كليـــــــة الـطـب
والصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH
MARRAKECH
جامعة القاضي عياض
UNIVERSITÉ CADI AYYAD

Année 2026 Thèse N°03

L'élaboration d'un guide thérapeutique de l'enfant diabétique de type 1

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 06/01/2026

PAR

Mlle. Marwa MESQUINE

Née le 08 Novembre 2000 à Marrakech

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS :

Diabète type 1-Education thérapeutique-Guide-Enfants

JURY

Mme.	I.AIT SAB Professeure de Pédiatrie	PRÉSIDENTE
Mr.	R. EL-QADIRY Professeur agrégé de Pédiatrie	RAPPORTEUR
Mme.	H. NASSIH Professeur agrégée de Pédiatrie	JUGES
Mr.	N. RADA Professeur de Pédiatrie	JUGES
Mr.	H.E.SAHRAOUI Professeur agrégé d'Anesthésie Réanimation	JUGES

بسم الله الرحمن الرحيم

وَمَا تَوْفِيقِيٓ إِلَّا بِٱللَّهِ ۚ ٨٨

And my success can only come from Allaah.

Serment d'Hippocrate

Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.

Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus. Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.

Les médecins seront mes frères.

Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.

Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception. Même sous la menace,

Je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948

LISTE DES PROFESSEURS

UNIVERSITE CADI AYYAD

FACULTEDEMEDECINEETDEPHARMACIE

MARRAKECH

Doyens Honoraires : Pr.BadieAzzaman MEHADJI

:Pr.AbdelhaqALAOUIYAZIDI

: Pr. Mohammed BOUSKRAOUI

ADMINISTRATION

Doyen : Pr. Said ZOUHAIR

Vice doyen de la Recherche et la Coopération : Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen des Affaires Pédagogiques : Pr. Redouane EL FEZZAZI

Vice doyen Chargé de la Pharmacie : Pr. Oualid ZIRAOUI

Secrétaire Générale : Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

Liste nominative du personnel enseignants chercheurs permanant

N°	Nom et Prénom	Cadre	Spécialités
01	**ZOUHAIR Said (Doyen)**	**P.E.S**	**Microbiologie**
02	CHOULLI Mohamed Khaled	P.E.S	Neuro pharmacologie
03	BOUSKRAOUI Mohammed	P.E.S	Pédiatrie
04	KHATOURI Ali	P.E.S	Cardiologie
05	NIAMANE Radouane	P.E.S	Rhumatologie
06	AIT BENALI Said	P.E.S	Neurochirurgie
07	KRATI Khadija	P.E.S	Gastro-entérologie
08	SOUMMANI Abderraouf	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
09	RAJI Abdelaziz	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
10	SARF Ismail	P.E.S	Urologie
11	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	P.E.S	Ophtalmologie
12	AMAL Said	P.E.S	Dermatologie
13	ESSAADOUNI Lamiaa	P.E.S	Médecine interne
14	MANSOURI Nadia	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo-

			faciale
15	MOUTAJ Redouane	P.E.S	Parasitologie
16	AMMAR Haddou	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
17	CHAKOUR Mohammed	P.E.S	Hématologie biologique
18	EL FEZZAZI Redouane	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
19	YOUNOUS Said	P.E.S	Anesthésie-réanimation
20	BENELKHAIAT BENOMAR Ridouan	P.E.S	Chirurgie générale
21	ASMOUKI Hamid	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
22	BOUMZEBRA Drissi	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
23	CHELLAK Saliha	P.E.S	Biochimie-chimie
24	LOUZI Abdelouahed	P.E.S	Chirurgie-générale
25	AIT-SAB Imane	P.E.S	Pédiatrie
26	GHANNANE Houssine	P.E.S	Neurochirurgie
27	OULAD SAIAD Mohamed	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
28	DAHAMI Zakaria	P.E.S	Urologie
29	EL HATTAOUI Mustapha	P.E.S	Cardiologie
30	AMINE Mohamed	P.E.S	Epidémiologie clinique
31	EL ADIB Ahmed Rhassane	P.E.S	Anesthésie-réanimation
32	ELFIKRI Abdelghani	P.E.S	Radiologie
33	ARSALANE Lamiae	P.E.S	Microbiologie-virologie
34	KAMILI El Ouafi El Aouni	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
35	MAOULAININE Fadlmrabihrabou	P.E.S	Pédiatrie (Néonatologie)
36	MATRANE Aboubakr	P.E.S	Médecine nucléaire
37	ADMOU Brahim	P.E.S	Immunologie
38	CHERIF IDRISSI EL GANOUNI Najat	P.E.S	Radiologie
39	MANOUDI Fatiha	P.E.S	Psychiatrie
40	BOURROUS Monir	P.E.S	Pédiatrie
41	TASSI Noura	P.E.S	Maladies infectieuses
42	NEJMI Hicham	P.E.S	Anesthésie-réanimation
43	LAOUAD Inass	P.E.S	Néphrologie

44	FOURAIJI Karima	P.E.S	Chirurgie
45	BOUKHIRA Abderrahman	P.E.S	Biochimie-chimie
46	KHALLOUKI Mohammed	P.E.S	Anesthésie-réanimation
47	BSISS Mohammed Aziz	P.E.S	Biophysique
48	EL OMRANI Abdelhamid	P.E.S	Radiothérapie
49	SORAA Nabila	P.E.S	Microbiologie-virologie
50	KHOUCHANI Mouna	P.E.S	Radiothérapie
51	JALAL Hicham	P.E.S	Radiologie
52	EL ANSARI Nawal	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
53	AMRO Lamyae	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
54	OUALI IDRISSI Mariem	P.E.S	Radiologie
55	ZAHLANE Mouna	P.E.S	Médecine interne
56	BENJILALI Laila	P.E.S	Médecine interne
57	NARJIS Youssef	P.E.S	Chirurgie générale
58	RABBANI Khalid	P.E.S	Chirurgie générale
59	SAMLANI Zouhour	P.E.S	Gastro-entérologie
60	LAGHMARI Mehdi	P.E.S	Neurochirurgie
61	ABOUSSAIR Nisrine	P.E.S	Génétique
62	BENCHAMKHA Yassine	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
63	CHAFIK Rachid	P.E.S	Traumato-orthopédie
64	ABKARI Imad	P.E.S	Traumato-orthopédie
65	EL BOUIHI Mohamed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
66	LAKMICHI Mohamed Amine	P.E.S	Urologie
67	AGHOUTANE El Mouhtadi	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
68	HOCAR Ouafa	P.E.S	Dermatologie
69	EL KARIMI Saloua	P.E.S	Cardiologie
70	EL BOUCHTI Imane	P.E.S	Rhumatologie
71	QAMOUSS Youssef	P.E.S	Anesthésie réanimation

72	ZYANI Mohammad	P.E.S	Médecine interne
73	QACIF Hassan	P.E.S	Médecine interne
74	BEN DRISS Laila	P.E.S	Cardiologie
75	MOUFID Kamal	P.E.S	Urologie
76	EL BARNI Rachid	P.E.S	Chirurgie générale
77	KRIET Mohamed	P.E.S	Ophtalmologie
78	BOUCHENTOUF Rachid	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
79	ABOUCHADI Abdeljalil	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
80	BASRAOUI Dounia	P.E.S	Radiologie
81	RAIS Hanane	P.E.S	Anatomie Pathologique
82	BELKHOU Ahlam	P.E.S	Rhumatologie
83	ZAOUI Sanaa	P.E.S	Pharmacologie
84	MSOUGAR Yassine	P.E.S	Chirurgie thoracique
85	EL MGHARI TABIB Ghizlane	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
86	DRAISS Ghizlane	P.E.S	Pédiatrie
87	EL IDRISSI SLITINE Nadia	P.E.S	Pédiatrie
88	RADA Noureddine	P.E.S	Pédiatrie
89	BOURRAHOUAT Aicha	P.E.S	Pédiatrie
90	MOUAFFAK Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
91	ZIADI Amra	P.E.S	Anesthésie-réanimation
92	ANIBA Khalid	P.E.S	Neurochirurgie
93	TAZI Mohamed Illias	P.E.S	Hématologie clinique
94	ROCHDI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
95	FADILI Wafaa	P.E.S	Néphrologie
96	ADALI Imane	P.E.S	Psychiatrie
97	ZAHLANE Kawtar	P.E.S	Microbiologie- virologie
98	LOUHAB Nisrine	P.E.S	Neurologie
99	HAROU Karam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique

100	BOUKHANNI Lahcen	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
101	FAKHIR Bouchra	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
102	BENHIMA Mohamed Amine	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
103	HACHIMI Abdelhamid	P.E.S	Réanimation médicale
104	EL KHAYARI Mina	P.E.S	Réanimation médicale
105	AISSAOUI Younes	P.E.S	Anesthésie-réanimation
106	BAIZRI Hicham	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
107	ATMANE El Mehdi	P.E.S	Radiologie
108	EL AMRANI Moulay Driss	P.E.S	Anatomie
109	BELBARAKA Rhizlane	P.E.S	Oncologie médicale
110	ALJ Soumaya	P.E.S	Radiologie
111	OUBAHA Sofia	P.E.S	Physiologie
112	EL HAOUATI Rachid	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
113	BENALI Abdeslam	P.E.S	Psychiatrie
114	MLIHA TOUATI Mohammed	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
115	MARGAD Omar	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
116	KADDOURI Said	P.E.S	Médecine interne
117	ZEMRAOUI Nadir	P.E.S	Néphrologie
118	EL KHADER Ahmed	P.E.S	Chirurgie générale
119	DAROUASSI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
120	BENJELLOUN HARZIMI Amine	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
121	FAKHRI Anass	P.E.S	Histologie-embyologie cytogénétique
122	SALAMA Tarik	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
123	CHRAA Mohamed	P.E.S	Physiologie
124	ZARROUKI Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
125	AIT BATAHAR Salma	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
126	ADARMOUCH Latifa	P.E.S	Médecine communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)

127	BELBACHIR Anass	P.E.S	Anatomie pathologique
128	HAZMIRI Fatima Ezzahra	P.E.S	Histologie-embyologie cytogénétique
129	EL KAMOUNI Youssef	P.E.S	Microbiologie-virologie
130	EL MEZOUARI El Mostafa	P.E.S	Parasitologie mycologie
131	SERGHINI Issam	P.E.S	Anesthésie-réanimation
132	ABIR Badreddine	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
133	GHAZI Mirieme	P.E.S	Rhumatologie
134	ZIDANE Moulay Abdelfettah	P.E.S	Chirurgie thoracique
135	LAHKIM Mohammed	P.E.S	Chirurgie générale
136	MOUHSINE Abdelilah	P.E.S	Radiologie
137	TOURABI Khalid	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
138	ARABI Hafid	P.E.S	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
139	BELHADJ Ayoub	P.E.S	Anesthésie-réanimation
140	BOUZERDA Abdelmajid	P.E.S	Cardiologie
141	ABDELFETTAH Youness	P.E.S	Rééducation et réhabilitation fonctionnelle
142	REBAHI Houssam	P.E.S	Anesthésie-réanimation
143	BENNAOUI Fatiha	P.E.S	Pédiatrie
144	ZOUIZRA Zahira	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
145	SEBBANI Majda	P.E.S	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène
146	FENANE Hicham	Pr Ag	Chirurgie thoracique
147	ABDOU Abdessamad	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
148	HAMMOUNE Nabil	P.E.S	Radiologie
149	ESSADI Ismail	P.E.S	Oncologie médicale
150	ALJALIL Abdelfattah	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
151	LAFFINTI Mahmoud Amine	P.E.S	Psychiatrie
152	RHARRASSI Issam	P.E.S	Anatomie-pathologique
153	ASSERRAJI Mohammed	P.E.S	Néphrologie

154	JANAH Hicham	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
155	NASSIM SABAH Taoufik	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
156	ELBAZ Meriem	P.E.S	Pédiatrie
157	SEDDIKI Rachid	P.E.S	Anesthésie-réanimation
158	BELGHMAIDI Sarah	Pr Ag	Ophtalmologie
159	GEBRATI Lhoucine	MC Hab	Chimie
160	FDIL Naima	MC Hab	Chimie de coordination bio-organique
161	LOQMAN Souad	MC Hab	Microbiologie et Toxicologie
162	BAALLAL Hassan	Pr Ag	Neurochirurgie
163	BELFQUIH Hatim	Pr Ag	Neurochirurgie
164	AKKA Rachid	Pr Ag	Gastro-entérologie
165	BABA Hicham	Pr Ag	Chirurgie générale
166	MAOUJOUD Omar	Pr Ag	Néphrologie
167	SIRBOU Rachid	Pr Ag	Médecine d'urgence et de catastrophe
168	DAMI Abdallah	Pr Ag	Médecine Légale
169	AZIZ Zakaria	Pr Ag	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
170	ELOUARDI Youssef	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
171	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Pr Ag	Hématologie clinique
172	NASSIH Houda	Pr Ag	Pédiatrie
173	LAHMINI Widad	Pr Ag	Pédiatrie
174	BENANTAR Lamia	Pr Ag	Neurochirurgie
175	EL FADLI Mohammed	Pr Ag	Oncologie mé0dicale
176	AIT ERRAMI Adil	Pr Ag	Gastro-entérologie
177	CHETTATI Mariam	Pr Ag	Néphrologie
178	BOUTAKIOUTE Badr	Pr Ag	Radiologie
179	SAYAGH Sanae	Pr Ag	Hématologie
180	EL FAKIRI Karima	Pr Ag	Pédiatrie
181	EL FILALI Oualid	Pr Ag	Chirurgie Vasculaire périphérique

182	EL- AKHIRI Mohammed	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
183	HAJJI Fouad	Pr Ag	Urologie
184	JALLAL Hamid	Pr Ag	Cardiologie
185	ZBITOU Mohamed Anas	Pr Ag	Cardiologie
186	RAISSI Abderrahim	Pr Ag	Hématologie clinique
187	EL HAKKOUNI Awatif	Pr Ag	Parasitologie mycologie
188	ACHKOUN Abdessalam	Pr Ag	Anatomie
189	DARFAOUI Mouna	Pr Ag	Radiothérapie
190	EL-QADIRY Rabiy	Pr Ag	Pédiatrie
191	ELJAMILI Mohammed	Pr Ag	Cardiologie
192	HAMRI Asma	Pr Ag	Chirurgie Générale
193	ELATIQI Oumkeltoum	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
194	BENZALIM Meriam	Pr Ag	Radiologie
195	ABOULMAKARIM Siham	Pr Ag	Biochimie
196	LAMRANI HANCHI Asmae	Pr Ag	Microbiologie-virologie
197	HAJHOUJI Farouk	Pr Ag	Neurochirurgie
198	EL KHASSOUI Amine	Pr Ag	Chirurgie pédiatrique
199	CHAHBI Zakaria	Pr Ag	Maladies infectieuses
200	MEFTAH Azzelarab	Pr Ag	Endocrinologie et maladies métaboliques
201	BELLASRI Salah	Pr Ag	Radiologie
202	ATMANI Noureddine	Pr Ag	Chirurgie Cardio-vasculaire
203	AABBASSI Bouchra	Pr Ag	Pédopsychiatrie
204	DOUIREK Fouzia	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
205	SAHRAOUI Houssam Eddine	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
206	RHEZALI Manal	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
207	ABALLA Najoua	Pr Ag	Chirurgie pédiatrique
208	MOUGUI Ahmed	Pr Ag	Rhumatologie
209	ZOUITA Btissam	Pr Ag	Radiologie

210	HAZIME Raja	Pr Ag	Immunologie
211	SALLAHI Hicham	Pr Ag	Traumatologie-orthopédie
212	BENCHAFAI Ilias	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
213	EL JADI Hamza	Pr Ag	Endocrinologie et maladies métaboliques
214	AZAMI Mohamed Amine	Pr Ag	Anatomie pathologique
215	FASSI FIHRI Mohamed jawad	Pr Ag	Chirurgie générale
216	AMINE Abdellah	Pr Ag	Cardiologie
217	CHETOUI Abdelkhalek	Pr Ag	Cardiologie
218	ROUKHSI Redouane	Pr Ag	Radiologie
219	ARROB Adil	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
220	MOULINE Souhail	Pr Ag	Microbiologie-virologie
221	AZIZI Mounia	Pr Ag	Néphrologie
222	BOUHAMIDI Ahmed	Pr Ag	Dermatologie
223	YANISSE Siham	Pr Ag	Pharmacie galénique
224	KHALLIKANE Said	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
225	ZIRAOUI Oualid	Pr Ag	Chimie thérapeutique
226	IDALENE Malika	Pr Ag	Maladies infectieuses
227	LACHHAB Zineb	Pr Ag	Pharmacognosie
228	ABOUDOURIB Maryem	Pr Ag	Dermatologie
229	AHBALA Tariq	Pr Ag	Chirurgie générale
230	EL AOUAME Amal	Pr Ag	Orthodontie et orthopédie dento-faciale
231	WARDA Karima	MCHab	Microbiologie
232	SBAI Asma	MCHab	Informatique
233	ABISSY Meriem	MC	Microbiologie
234	SLIOUI Badr	MC	Radiologie
235	CHEGGOUR Mouna	MC	Biochimie
236	BELARBI Marouane	MC	Néphrologie
237	EL AMIRI My Ahmed	MC	Chimie de Coordination bio-

			organique
238	LALAOUI Abdessamad	MC	Pédiatrie
239	ESSAFTI Meryem	MC	Anesthésie-réanimation
240	RACHIDI Hind	MC	Anatomie pathologique
241	FIKRI Oussama	MC	Pneumo-phtisiologie
242	EL HAMDAOUI Omar	MC	Toxicologie
243	EL HAJJAMI Ayoub	MC	Radiologie
244	BOUMEDIANE El Mehdi	MC	Traumato-orthopédie
245	RAFI Sana	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
246	JEBRANE Ilham	MC	Pharmacologie
247	LAKHDAR Youssef	MC	Oto-rhino-laryngologie
248	LGHABI Majida	MC	Médecine du Travail
249	AIT LHAJ El Houssaine	MC	Ophtalmologie
250	RAMRAOUI Mohammed-Es-said	MC	Chirurgie générale
251	EL MOUHAFID Faisal	MC	Chirurgie générale
252	AHMANNA Hussein-choukri	MC	Radiologie
253	AIT M'BAREK Yassine	MC	Neurochirurgie
254	ELMASRIOUI Joumana	MC	Physiologie
255	FOURA Salma	MC	Chirurgie pédiatrique
256	LASRI Najat	MC	Hématologie clinique
257	BOUKTIB Youssef	MC	Radiologie
258	MOUROUTH Hanane	MC	Anesthésie-réanimation
259	BOUZID Fatima zahrae	MC	Génétique
260	MRHAR Soumia	MC	Pédiatrie
261	QUIDDI Wafa	MC	Hématologie
262	BEN HOUMICH Taoufik	MC	Microbiologie-virologie
263	FETOUI Imane	MC	Pédiatrie
264	FATH EL KHIR Yassine	MC	Traumato-orthopédie

265	NASSIRI Mohamed	MC	Traumato-orthopédie
266	AIT-DRISS Wiam	MC	Maladies infectieuses
267	AIT YAHYA Abdelkarim	MC	Cardiologie
268	DIANI Abdelwahed	MC	Radiologie
269	AIT BELAID Wafae	MC	Chirurgie générale
270	ZTATI Mohamed	MC	Cardiologie
271	HAMOUCHE Nabil	MC	Néphrologie
272	ELMARDOULI Mouhcine	MC	Chirurgie Cardio-vasculaire
273	BENNIS Lamiae	MC	Anesthésie-réanimation
274	BENDAOUD Layla	MC	Dermatologie
275	HABBAB Adil	MC	Chirurgie générale
276	CHATAR Achraf	MC	Urologie
277	OUMGHAR Nezha	MC	Biophysique
278	HOUMAID Hanane	MC	Gynécologie-obstétrique
279	YOUSFI Jaouad	MC	Gériatrie
280	NACIR Oussama	MC	Gastro-entérologie
281	BABACHEIKH Safia	MC	Gynécologie-obstétrique
282	ABDOURAFIQ Hasna	MC	Anatomie
283	TAMOUR Hicham	MC	Anatomie
284	IRAQI HOUSSAINI Kawtar	MC	Gynécologie-obstétrique
285	EL FAHIRI Fatima Zahrae	MC	Psychiatrie
286	BOUKIND Samira	MC	Anatomie
287	LOUKHNATI Mehdi	MC	Hématologie clinique
288	ZAHROU Farid	MC	Neurochirurgie
289	MAAROUFI FathillahElkarim	MC	Chirurgie générale
290	EL MOUSSAOUI Soufiane	MC	Pédiatrie
291	BARKICHE Samir	MC	Radiothérapie
292	ABI EL AALA Khalid	MC	Pédiatrie

293	AFANI Leila	MC	Oncologie médicale
294	EL MOULOUA Ahmed	MC	Chirurgie pédiatrique
295	LAGRINE Mariam	MC	Pédiatrie
296	DAFIR Kenza	MC	Génétique
297	CHERKAOUI RHAZOUANI Oussama	MC	Neurologie
298	ABAINOU Lahoussaine	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
299	BENCHANNA Rachid	MC	Pneumo-phtisiologie
300	EL GUAZZAR Ahmed (Militaire)	MC	Chirurgie générale
301	OULGHOUL Omar	MC	Oto-rhino-laryngologie
302	AMOCH Abdelaziz	MC	Urologie
303	ZAHLAN Safaa	MC	Neurologie
304	EL MAHFOUDI Aziz	MC	Gynécologie-obstétrique
305	CHEHBOUNI Mohamed	MC	Oto-rhino-laryngologie
306	LAIRANI Fatima ezzahra	MC	Gastro-entérologie
307	SAADI Khadija	MC	Pédiatrie
308	TITOU Hicham	MC	Dermatologie
309	EL GHOUL Naoufal	MC	Traumato-orthopédie
310	BAHI Mohammed	MC	Anesthésie-réanimation
311	RAITEB Mohammed	MC	Maladies infectieuses
312	DREF Maria	MC	Anatomie pathologique
313	ENNACIRI Zainab	MC	Psychiatrie
314	BOUSSAIDANE Mohammed	MC	Traumato-orthopédie
315	JENDOUZI Omar	MC	Urologie
316	MANSOURI Maria	MC	Génétique
317	ERRIFAIY Hayate	MC	Anesthésie-réanimation
318	BOUKOUB Naila	MC	Anesthésie-réanimation
319	OUACHAOU Jamal	MC	Anesthésie-réanimation
320	EL FARGANI Rania	MC	Maladies infectieuses

321	IJIM Mohamed	MC	Pneumo-phtisiologie
322	AKANOUR Adil	MC	Psychiatrie
323	ELHANAFI Fatima Ezzohra	MC	Pédiatrie
324	MERBOUH Manal	MC	Anesthésie-réanimation
325	BOUROUMANE Mohamed Rida	MC	Anatomie
326	IJDDA Sara	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
327	GHARBI Khalid	MC	Gastro-entérologie
328	ATBIB Yassine	MC	Pharmacie clinique
329	MOURAFIQ Omar	MC	Traumato-orthopédie
330	ZAIZI Abderrahim	MC	Traumato-orthopédie
331	HENDY Iliass	MC	Cardiologie
332	HATTAB Mohamed Salah Koussay	MC	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
333	DEBBAGH Fayrouz	MC	Microbiologie-virologie
334	OUASSIL Sara	MC	Radiologie
335	KOUYED Aicha	MC	Pédopsychiatrie
336	DRIOUICH Aicha	MC	Anesthésie-réanimation
337	TOURAIF Mariem	MC	Chirurgie pédiatrique
338	BENNAOUI Yassine	MC	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
339	SABIR Es-said	MC	Chimie bio organique clinique
340	LAATITIOUI Sana	MC	Radiothérapie
341	IBBA Mouhsin	MC	Chirurgie thoracique
342	SAADOUNE Mohamed	MC	Radiothérapie
343	TLEMCANI Younes	MC	Ophtalmologie
344	SOLEH Abdelwahed	MC	Traumato-orthopédie
345	OUALHADJ Hamza	MC	Immunologie
346	BERGHALOUT Mohamed	MC	Psychiatrie
347	EL BARAKA Soumaya	MC	Chimie analytique-bromatologie

348	KARROUMI Saadia	MC	Psychiatrie
349	EL-OUAKHOUMI Amal	MC	Médecine interne
350	AJMANI Fatima	MC	Médecine légale
351	ZOUITEN Othmane	MC	Oncologie médicale
352	MENJEL Imane	MC	Pédiatrie
353	BOUCHKARA Wafae	MC	Gynécologie-obstétrique
354	ASSEM Oualid	MC	Pédiatrie
355	ELHANAFI Asma	MC	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
356	ABDELKHALKI Mohamed Hicham	MC	Gynécologie-obstétrique
357	ELKASSEH Mostapha	MC	Traumato-orthopédie
358	EL OUAZZANI Meryem	MC	Anatomie pathologique
359	HABBAB Mohamed	MC	Traumato-orthopédie
360	KHAMLIJ Aimad Ahmed	MC	Anesthésie-réanimation
361	EL KHADRAOUI Halima	MC	Histologie-embryologie-cyto-génétique
362	ELKHETTAB Fatimazahra	MC	Anesthésie-réanimation
363	SIDAYNE Mohammed	MC	Anesthésie-réanimation
364	ZAKARIA Yasmina	MC	Neurologie
365	BOUKAIDI Yassine	MC	Chirurgie Cardio-vasculaire
366	NABIL Mehdi	MC	Anesthésie-réanimation
367	KAAKOUA Mohamed	MC	Oncologie médicale
368	FIQHI Mohammed Kamal	MC	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
369	BEN ELHEND Salah	MC	Radiologie
370	KHERRAB Anass	MC	Rhumatologie
371	AWATI El Mehdi	MC	Hématologie
372	HAOUANE Mohamed Amine	MC	Anatomie pathologique
373	BOUABBADI Salah eddine	MC	Ophtalmologie
374	MOUNIR Reda	MC	Chirurgie Cardio-vasculaire

375	AHCHOUCH Siham	MC	Hématologie clinique
376	AZRIOUIL Ouhb	MC	Traumato-orthopédie
377	CHALOUAH Badr	MC	Traumato-orthopédie
378	EL BEJJAJ Iatimad	MC	Anatomie pathologique
379	BABA Zineb	MC	Rhumatologie
380	OUSSAYEH Imane	MC	Anesthésie-réanimation

LISTE ARRETEE LE 25/11/2025

DEDICACES

عن أبي هريرة رضي الله عنه أن النبي صلى الله عليه وسلم قال:

«لا يَشْكُرُ اللَّهَ مَنْ لا يَشْكُرُ النَّاسَ»

(رواه أحمد وأبو داود والبخاري في الأدب المفرد وابن حبان والطيالسي، وهو حديث صحيح صححه العلامة الألباني).

أهدي هذا العمل إلى...

الْحَمْدُ للهِ عَدَدَ مَا خَلَقَ، وَالْحَمْدُ لله مِلْءَ مَا خَلَقَ، وَالْحَمْدُ للهِ عَدَدَ مَا فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ، وَالْحَمْدُ لله مِلْءَ مَا فِي السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ، وَالْحَمْدُ للهِ عَدَدَ مَا أَحْصَى كِتَابُهُ، وَالْحَمْدُ للهِ مِلْءَ مَا أَحْصَى كِتَابُهُ، وَالْحَمْدُ للهِ عَدَدَ كُلِّ شَيْءٍ، وَالْحَمْدُ للهِ مِلْءَ كُلِّ شَيْءٍ، وَسُبْحَانَ اللهِ مِثْلَهَا

الْحَمْدُ للهِ حَمْدًا كَثِيرًا طَيِّبًا مُبَارَكًا فِيهِ، غَيْرَ مَكْفِيٍّ وَلَا مُوَدَّع، وَلَا مُسْتَغْنًى عَنْهُ رَبَّنَا عَزَّ وَجَلَّ

اللهم لك الحمد لا أحصي ثناء عليك أنت كما أثنيت على نفسك

اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى مُحَمَّدٍ وَعَلَى آلِ مُحَمَّدٍ، كما صليت على إبراهيم، وعلى آل إبراهيم، إنك حميد مجيد، اللَّهُمَّ بَارِكْ عَلَى مُحَمَّدٍ وَعَلَى آلِ مُحَمَّدٍ، كما باركت على إبراهيم وعلى آل إبراهيم، إنك حميد مجيد

إلى روح أبي الحبيب فؤاد رحمه الله،

أبي... مرت سنة ونصف على رحيلك، لكن غيابك ما زال يسكن تفاصيل حياتي كلها. كنتَ أعزّ الناس إلى قلبي، الشخص الأقرب إلى روحي، والألطف، والأهدأ، والأحنّ. كنت الرجل الذي يطمئنني بصمته قبل كلامه، وبحكمته قبل نصائحه، وبحنانه الذي لا يُشبه حنان أحد.

كنتَ شخصا يحمل الوقار في حديثه، والعمق في معرفته، واللطف في تعامله. كل ما أنجزته، وكل ما أصبحتُ عليه اليوم، يحمل أثرك.ما زالت قيمك ترشدني، وما زال حبك يرافق خطواتي في كل طريق أسلكه.

تمنّيتُ لو كنتَ جالساً بين الحضور، تنظر إليّ بذلك الفخر الهادئ الذي كنت تغمرني به دائماً. لكنني أعلم أنك حاضر بطريقة أخرى... حاضر في قلبي، في دعائي، في قوّتي، وفي كل نجاح أحققه.

شكراً لأنك كنت أطيب الآباء وأحنّهم وأحكمهم.
أحبك حباً يفوق الكلمات والسنين.
أسأل الله أن يرحمك رحمة واسعة، ويجعل قبرك نوراً، ويرفعك إلى أعلى مراتب الجنة.

إلى أميسناء ،

قوّتي، وبهجتي، ونبض حياتي.

أمي، أنتِ المرأة المليئة بالحياة، تحملين طاقة لا تنطفئ، وروحاً مرِحة تجعل كل شيء أجمل. أنتِ المرح، والطيبة، والعطاء، والحنان... كلها مجتمعة في قلب واحد كبير لا يعرف سوى الحب.

شكراً لكل خطوة تعبتِ فيها من أجلي.

شكراً لكل لحظة دعم، لكل كلمة تشجيع، لكل حب غمرتِني به.

شكراً لأنكِ القوة التي دفعتني، والحنان الذي حماني، والروح التي ألهمتني.

أُهدي لكِ هذا العمل بكل الامتنان وكل الحب، لأنه ثمرة تضحياتك، وجهدك، وروحك التي زرعتِها في داخلي.

أحبك يا أمي... أكثر مما تعبّر عنه الكلمات

À ma petite sœur Hiba,

Ma confidente, mon miroir, mon refuge.

Tu es celle à qui je peux tout dire, celle qui écoute sans jamais se lasser, qui garde mes secrets comme les siens, qui m'a accompagnée dans les moments les plus difficiles de ma vie sans jamais reculer, sans jamais hésiter.

Tu portes un cœur immense, généreux, sensible, qui comprend avant même que les mots sortent. Tu es ma personne préférée, celle avec qui j'aime passer du temps, rire, parler, rêver, me perdre et me retrouver. Ta présence apaise, ton amour répare, ta loyauté me touche plus que tu ne l'imagines.

Merci d'être restée à mes côtés, dans le bruit comme dans le silence, dans la peine comme dans la joie.

Je t'aime plus que je ne pourrais jamais te le dire.

<u>À mon petit frère Yassine,</u>

La joie de la maison, celui qui apporte la lumière et le rire partout où il passe.
Tu es ce mélange unique d'intelligence vive, d'observation fine et d'humour qui rend chaque moment passé avec toi plus léger et plus beau. Derrière ton côté fun et ta joie contagieuse, je sais qu'il existe un cœur très doux, sensible, et rempli de bonté.
Ta présence est une douceur, ta personnalité une richesse, et te voir grandir est l'un des plus beaux cadeaux qu'Allah m'ait faits.

Je suis tellement fière de toi, de ton intelligence, de ta sensibilité, et de la belle personne que tu deviens chaque jour. Avec ton humour, ta gentillesse et tes petites attentions, tu as toujours été une source de bonheur et d'énergie pour moi.
Je t'aime très fort.

<u>A la mémoire de mes grands-parents paternels Mohamed et Tamo:</u>

Je vous dédie cette réussite avec tout mon amour et ma gratitude. Que vos souvenirs et votre héritage de sagesse continuent de m'inspirer chaque jour. Que votre paix soit éternelle.

<u>A mes grands-parents maternels Ahmed et Afifa :</u>

Vous êtes les racines de notre famille, la source de tant d'amour et de sagesse. Vos histoires, vos rires et vos duaas ont illuminé mon enfance et continuent de réchauffer mon cœur. Vous êtes et serez toujours une part précieuse de moi. Ce travail vous est dédié, en hommage à votre lumière et à votre soutien.

<u>À ma famille paternelle, A mes très chères tantes Fatima que Dieu la bénisse, Latifa, Zoubida, Amina, Souad, A mon très cher oncle Otmane et sa mère Saadia</u>

Merci d'avoir été une source de soutien, de chaleur et d'unité, surtout après la perte de mon père.
Votre affection, vos prières, votre présence et vos bonnes intentions ont apaisé des douleurs invisibles et rempli des manques que seule la famille peut comprendre.

Vous portez en vous une partie de lui — sa bonté, sa sagesse, sa douceur — et être entourée de vous, c'est sentir un peu de sa présence continuer à vivre.
Merci pour chaque geste, chaque mot, chaque pensée qui m'a donné de la force. Vous êtes une bénédiction dans ma vie.

<u>À mes merveilleux cousins et cousines, Loubna et son mari Mithal , Safaa et son mari Abdeljalil , Sara, Achraf, Nabil, Issam et sa femme Yousra, Hind, Siham, Samira, Taoufiq, Abderrafi,Omar</u>

Merci pour tous les moments que nous avons partagés, pour les souvenirs inoubliables et pour les aventures qui composent notre histoire commune.
Chacun de vous, avec votre personnalité unique, rend ma vie plus belle et plus colorée. Je suis fière d'appartenir à cette merveilleuse famille et de pouvoir compter sur vous à chaque étape de la vie.

À mes adorables petits cousins Anas,Adam, Salma, Saad, Ali, Hamada, Rim, Ahmed, Ziad, Ghali

Vous remplissez ma vie de joie, de rires et d'émerveillement. Merci pour vos sourires et vos moments précieux qui rendent chaque jour plus lumineux. Je vous dédie cette réussite avec tout mon amour et mon affection.

À ma famille maternelle, A mes très chères tantes Fadoua et Bahia, A mes très chers oncles Adnane, Marwane, Naoufal

Merci d'être ce pilier de tendresse, de générosité et de stabilité qui m'a accompagnée tout au long de ma vie.

Avec vous, j'ai toujours trouvé un foyer d'amour, de bienveillance et de réconfort. Vos encouragements, votre soutien constant et votre affection ont été essentiels dans mon parcours, surtout dans les moments où j'avais besoin d'un peu plus de chaleur et de force.

Chaque geste, chaque sourire, chaque mot de votre part a laissé une empreinte de douceur dans mon cœur. Vous êtes une partie précieuse de moi, et une bénédiction que je chéris profondément.

À mon amie Khadija Daoudi,

Amie de collège et de lycée, et brillante ingénieure qui a développé l'application au cœur de cette thèse,

Merci pour ton talent, ton dévouement et ton soutien sans faille. Cette réussite est aussi la tienne, et je te dédie ce travail avec toute ma gratitude et mon admiration.

<u>À mon amie Hajar MANSOURI IDRISSI,</u>

Amie de rires, de passions partagées et de moments simples qui deviennent précieux.
Tu es cette personne avec qui tout devient plus fun, avec qui je partage les mêmes centres d'intérêt, les mêmes délires, les mêmes hobbies.
Merci pour ta présence, ta loyauté et tous ces éclats de rire qui rendent la vie plus légère.
Tu es une amie en or.

<u>À mon amie Nouhaila MAZLANI,</u>

Ma binôme de garde préférée, toujours adorable et pleine d'humour.
Merci pour chaque nuit de garde rendue plus légère grâce à ton sourire, Ta gentillesse et ton énergie fun.
Tu es une partenaire de travail en or et une amie précieuse.

<u>À mon amie Zineb BELKHATTAF,</u>

Ma binôme d'étude, mon amie si spéciale, celle qui a marché à mes côtés dans les mêmes épreuves et les mêmes difficultés.
Tu es pour moi un exemple de discipline, de sérieux, de patience et surtout de foi profonde en Dieu.
Ton courage, ta détermination et ta sérénité m'ont inspirée plus que tu ne peux l'imaginer.
Merci d'avoir partagé ce chemin avec moi.
Tu es une bénédiction dans ma vie.

À mon amie Imane MAKBOUL,

Une amie au charme unique, à la foi profonde et à l'éloquence rare. Ta personnalité de comédienne, ta manière de raconter, de vivre et de ressentir les choses rendent chaque moment avec toi plus vivant et plus vibrant.
Merci pour ta sincérité, ta lumière et ta confiance.
Tu es une présence spéciale qui marque les cœurs.

À mon amie Nassima AITSAKEL,

Ton cœur immense, ta foi sincère et ta douceur ont toujours été une source de paix pour moi.
Merci de m'avoir soutenue, guidée, et rappelée constamment à Allah avec ton amour et ta sagesse.
Que Dieu te comble de bonté comme tu en offres autour de toi.

À mon amie Laila AITLAHSSAN,

Mon âme sœur intellectuelle, celle avec qui les conversations ne s'arrêtent jamais.
Ta sagesse, ta culture et ta façon unique de voir le monde ont enrichi ma vie plus que tu ne peux l'imaginer.
Merci pour chaque échange, chaque rire, chaque réflexion profonde qui m'a fait grandir.
Tu es un trésor rare.

À mon amie Salwa NASSIRI,

Pleine de foi en Allah, de sagesse et de tendresse,
Merci d'avoir illuminé ma vie par ta présence, tes conseils et ton cœur généreux. Que cette réussite soit un humble témoignage de mon affection et de ma gratitude pour toi, et qu'Allah continue de te guider et de te protéger sur chaque chemin que tu empruntes.

<u>À mon amie Souad MOULIM et à toute sa famille,</u>

Merci pour votre générosité, votre accueil chaleureux et votre gentillesse. Vous avez été un véritable binôme de soutien à Kelaa SRAGHNA, un foyer où l'amitié et la bienveillance règnent. Je vous dédie cette réussite avec toute ma gratitude et mon affection.

<u>À mes amies Siham MACHHOUR et Ichrak LAABARI,</u>

Merci pour votre gentillesse, votre attention et votre présence précieuse. Votre amitié rend chaque moment plus lumineux et réconfortant. Je vous dédie cette réussite avec toute mon affection et ma gratitude.

<u>À mon amie Hala KHARMOUDI,</u>

Brillante, chaleureuse et au grand cœur, merci pour ta générosité, ton écoute, ton réconfort dans les moments difficiles et ton soutien sans faille. Ta présence rend chaque étape plus légère et chaque réussite plus précieuse. Je t'adresse cette dédicace avec toute mon affection et ma gratitude.

<u>À toutes mes amies SelsabilTAKI ,Manal TAOUFIQ , Hiba KHOUAAMI, Hafsa NIKSSI, Iltimass GOUAZAR, Ahlam ELGARRABI, Zakia KHACHIA, FirdawsElMohssine,Rola limem, Salma LEMKHOUDEM, Souad AITFQUIRT</u>

Merci pour votre présence, vos rires, vos conseils et votre soutien à chaque étape. Chacune de vous, à sa manière, rend ma vie plus belle et mes réussites plus précieuses. Je vous dédie ce travail avec toute mon affection et ma gratitude.

A mes amies : BouchraJARIR ,Yousra BOUSLOUS, Oumaima MAZZOUZ

Merci à chacune d'entre vous pour tous les moments partagés, les rires, les défis surmontés ensemble. Vous avez été des alliées précieuses dans cette aventure, et je ne pourrai jamais vous remercier assez pour votre soutien et votre amitié. Quelle chance j'ai de vous avoir rencontrées sur ce chemin.

A tous mes amis du groupe 10:imane MCHICHI, imane MOUSTANSIR, Khadija MANSOUR, Yousra MANSOURI, Soukaina MARGHADI, Mariem MARZAK, Mariem MADAK, Ibtissam MAHFOUD, Fatimezahra MOHAMMADI , Aya NAAMANE, Hajar MABROUMI, Hiba MOUSTAHFID, Boutaina MOUZAYAR, Chaimae MORAU, Lamyae MOUSTADRAF et tout les membres du groupe

Merci pour votre esprit d'équipe, votre soutien et votre collaboration durant cette longue expérience de médecine. Chaque jour passé à vos côtés a été une occasion d'apprendre, de grandir et de surmonter les défis ensemble. C'était un honneur de partager les années de stage d'externat et les périodes d'examens avec vous, et je suis reconnaissante pour tout ce que nous avons accompli en équipe.

A ma chère FMPM,

Foyer de mes premiers rêves et compagne de mes plus belles années, où j'ai grandi et où je continuerai d'écrire mon avenir.

À la Palestine, terre de courage et de résilience,

Que cette dédicace soit un humble hommage à ton histoire, à ta culture et à la force inébranlable de ton peuple. Que la paix, la justice et l'espoir puissent un jour fleurir sur tes terres, et que chaque cœur continue de battre pour ta liberté et ta dignité.

A tous mes professeurs du primaire, collège, lycée et université :

A tout enseignant qui m'a appris un jour une lettre, Merci pour votre dévouement, votre passion et votre engagement à m'enseigner. Vous avez façonné ma pensée, modelé mes comportements, enrichi mes connaissances et m'avez donné les clés pour ouvrir des nouvelles portes. Chacun de vous, par vos enseignements et votre soutien, a contribué à ma croissance et à mon développement. Je suis infiniment reconnaissante pour tout ce que vous m'avez appris, et votre impact restera gravé dans mon parcours.

A moi-même pour avoir semé la paix, même au milieu du tumulte,

À tous ceux et celles qui occupent une place précieuse dans ma vie,

À ceux que le fil du destin a tissés dans mon parcours,

A tous ceux ou celles qui me sont chers et que j'ai omis involontairement de citer,

A tous ceux dont l'oubli de la plume n'est pas celui du cœur,

Que cette thèse, qui vous est dédiée, soit le gage de mes profonds sentiments de respect, de remerciements et l'expression de mes sincères souhaits de bonheur. Merci d'accepter ce travail que je vous dédie avec toute mon affection.

Aux enfants diabétiques et leurs familles….

REMERCIEMENTS

<u>À notre Maitre et Présidente de thèse : Professeur Madame AIT SAB Imane, Professeur de l'enseignement supérieur de Pédiatrie et Chef de service de Pédiatrie B au CHU Mohammed VI de Marrakech.</u>

C'est avec une profonde déférence que je vous exprime ma gratitude pour avoir accepté de présider ce jury de thèse. En dépit de vos nombreuses obligations académiques et administratives, vous avez consenti à assumer cette responsabilité cruciale dans l'évaluation de mon travail doctoral. Votre habileté à orchestrer les échanges intellectuels et votre capacité à synthétiser les perspectives diverses fondamentaux sont autant de qualités qui enrichiront considérablement mon travail de thèse. Je vous suis infiniment reconnaissante d'avoir accepté de couronner mon parcours doctoral par votre présence distinguée à la tête de ce jury. Veuillez cher maître, trouver dans ce travail, le témoignage de ma sincère gratitude, ma haute considération et mon profond respect.

<u>À notre Maitre et Rapporteur de thèse : Professeur EL QADIRY RABIY, Professeur agrégé de Pédiatrie au CHU Mohamed VI de Marrakech.</u>

Vous m'avez fait l'immense honneur de me confier ce travail, et je tiens à vous exprimer un profond et sincère remerciement pour votre accompagnement, malgré vos nombreuses obligations professionnelles. Votre disponibilité, votre expertise et vos précieux conseils ont été des sources de soutien inestimables et un appui fondamental durant cette aventure intellectuelle. Vous avez su guider mes recherches avec rigueur et bienveillance, Je vous suis immensément reconnaissante pour votre investissement personnel qui m'a permis de concrétiser ce travail avec succès, créant ainsi une dette de gratitude que je conserverai à jamais.

<u>À notre Maitre et Juge de thèse : Professeur Monsieur RADA Noureddine, Professeur de l'enseignement supérieur de Pédiatrie au CHU Mohammed VI de Marrakech,</u>

C'est avec une sincère gratitude que je vous adresse ces quelques mots modestes pour vous remercier d'avoir accepté de siéger au sein de ce jury. Votre présence constitue pour moi un privilège dont je mesure pleinement la valeur. La pertinence de vos questions, la finesse de vos analyses et l'exigence de vos critiques seront autant d'opportunités d'approfondir ma réflexion et d'affiner mes conclusions. Cette soutenance, grâce à votre participation, s'inscrit comme une étape fondamentale dans mon parcours professionnel. Je vous exprime ma profonde reconnaissance pour cette marque de confiance qui m'honore et m'oblige.

<u>À notre Maitre et Juge de thèse : Professeur Madame NASSIH HOUDA, Professeur agrégée de Pédiatrie au CHU Mohamed VI de Marrakech.</u>

C'est avec une émotion particulière que je vous adresse ces mots de gratitude pour avoir consenti à évaluer ce travail doctoral. Je vous adresse mes plus sincères remerciements pour le temps, l'attention et les critiques constructives que vous consacrez à l'évaluation de mon travail de thèse. Votre regard critique et votre rigueur intellectuelle contribuent grandement à l'enrichissement de la réflexion scientifique et l'amélioration de mon travail de thèse. Je suis profondément reconnaissante pour votre rôle dans ces moments déterminants de mon parcours académique.

<u>À notre Maitre et Juge de thèse : Professeur Monsieur SAHRAOUI Houssam Eddine, Professeur agrégé d'Anesthésie Réanimation au CHU Mohammed VI de Marrakech</u>

Je souhaite vous témoigner ma plus vive reconnaissance pour avoir accepté d'évaluer cette thèse, malgré l'intensité de vos engagements universitaires et la multiplicité de vos responsabilités scientifiques. Vos perspectives éclairées, vos questionnements stimulants et votre esprit critique constituent pour moi une opportunité unique d'approfondir ma démarche scientifique et ma recherche académique. Je vous suis infiniment redevable d'avoir accepté de contribuer à cette étape déterminante de mon parcours académique, et espère que ces travaux sauront susciter votre intérêt.

FIGURES ET TABLEAUX

Liste des figures

Figure 1: Compétences d'autosoins et d'adaptation tirés de la HAS 2007 9
Figure 2: L'éducation modulaire selon ISPAD 2022 10
Figure 3:Approche d'éducation thérapeutique avec les différentes dimensions du diagnostic éducatif 12
Figure 4: Liste non exhaustive des compétences nécessaires aux professionnels de santé pour mettre en œuvre l'éducation thérapeutique du patient de manière multidisciplinaire selon HAS de 2007 14
Figure 5: Planification du programme éducatif selon HAS de 2007 15
Figure 6: Menu des personnages Canva Pro 17
Figure 7 : Guide QR en Arabe 21
Figure 8 : Guide QR en Français 21
Figure 9: Carnet de suivi diabète journalier en francais 22
Figure 10 : Carnet de suivi diabète journalier en arabe 23
Figure 11: Carnet de suivi diabète annuel en français 24
Figure 12: Carnet de suivi diabète annuel en arabe 25
Figure 13: Livret de coloriage 26
Figure 14: Interface de notre application mobile mon assistant diabète 28
Figure 15: Interface de notre application mobile mon assistant diabète 29
Figure 16: Interface de notre application mobile mon assistant diabète 29
Figure 17: Interface de notre application mobile mon assistant diabète 30
Figure 18: Interface de notre application mobile mon assistant diabète 31
Figure 19 : Interface de notre application mobile mon assistant diabète 31
Figure 20: Progression du diabète de type 1 tiré de l'ISPAD 35
Figure 21: Carte mondiale illustrant le taux d'incidence géographique du diabète type 1 par quartile 38
Figure 22: « Incidence publiée standardisée par âge du diabète de type 1 rapportée chez les enfants âgés de 0 à 14 ans. » 39
Figure 23: « Incidence publiée standardisée par âge du diabète de type 1 rapportée chez les enfants âgés de 0 à 14 ans. » 40
Figure 24: Choix des schémas d'insulinothérapie chez les personnes atteintes de diabète de type 1 selon ADA 2026 52
Figure 25: Illustration des schémas fréquemment utilisés pour l'insulinothérapie chez les enfants diabétiques tirée de l'ISPAD de 2022 54

Figure 26: Objectifs glycémiques selon ISPAD 2022 57
Figure 27: Time in range tiré de Breakthrough T1D Canada anciennement JDRF (Juvenile Diabetes Research Foundation) 57
Figure 28: Les limites de HbA1c tiré de Breakthrough T1D Canada anciennement JDRF (Juvenile Diabetes Research Foundation) 59
Figure 29: modèle d'assiette diététique du Joslin Diabetes Center tiré des recommandations de l'ISPAD 2022, chapitre nutrition et diabète 61
Figure 30 : Macronutriments en fonction des apports énergétiques journaliers totaux tiré des recommandations de l'ISPAD 2022, chapitre nutrition et diabète 62
Figure 31: Plan d'action des recommandations de l'ISPAD 2022 pour la gestion des maladies intercurrentes 67
Figure 32 Algorithme de dépistage de la néphropathie diabétique chez les jeunes diabétiques de type 1 et 2 selon ISPAD 2022 69
Figure 33: La maison du jeune diabétique à Rabat 90
Figure 34 : Guide national d'Algérie de bonnes pratiques en diabétologie 91
Figure 35: Captures d'écran du serious game DiaPed. (a) Écran d'inscription du joueur nécessitant la saisie du nom, du sexe et de l'âge avant de commencer le jeu. (b) Interface de sélection des niveaux présentant les trois niveaux du serious game. (c) Activité de type glisser-déposer 93
Figure 36: Guide Arabie saoudite 94
Figure 37: Guide Syrien 95
Figure 38: Guide Afrique 97
Figure 39: Guide Français 98
Figure 40: Guide suisse (Lausanne) 99
Figure 41:Exemples de programmes éducatifs et outils dans différents pays européens 99
Figure 42: Guide Etats unis 101
Figure 43: (a,b): Guide canadiens 102
Figure 44 : Guide Irlande 103
Figure 45: Images from the booklet Aplicando a insulina: aaventura de Beto. 104
Figure 46: Guide Australie 105
Figure 47 : Le KiDS Well-being Guide de l'IDF 106
Figure 48 : Le KiDS school pack de l'IDF 106
Figure 49 : Le comic book « Tom & Friends' Diabetes Journey » de l'IDF 107

Liste des tableaux :

Tableau I: Correspondance entre les stades de développement de l'enfant et les objectifs pédagogiques 11
Tableau II: Critères pour le diagnostic du diabète de type 1 chez l'enfant tirés des recommandations de l'ISPAD 2022 48
Tableau III: Types de préparations insuliniques approuvées en pédiatrie et profils d'action pour l'administration sous cutanée selon ISPAD 2022 51
Tableau IV: Recommandations de l'ADA 2024 pour le dépistage et le traitement des complications et comorbidités lié au diabète pédiatrique de type 1 71
Tableau V: Principes et mise en pratique de l'ETP pour les enfants, les adolescents et leurs ou leurs principaux soignants tiré de l'ISPAD de 2022 75
Tableau VI: Principaux thèmes éducatifs à examiner à l'annonce du diagnostic de diabète et dans le cadre d'une mobilisation continue ISPAD 2022 78
Tableau VII: Préoccupations, défis et occasions d'apprentissage pour les nourrissons et les tout-petits, les enfants d'âge scolaire et les adolescents diabétiques tiré des recommandations de l'ISPAD 2022 82
Tableau VIII: Forces et limites 87

ABREVIATIONS

Liste des abréviations :

ISPAD	:	International Society of Pediatric and Adolescant Diabetes
ETP	:	Education thérapeutique
HAS	:	Haute Autorité de Santé
DT1	:	Diabète de type 1
ADA	:	American Diabetes Association
CAT	:	Conduite à tenir
AutoAC	:	Auto Anticorps
IGT	:	Intolérance au Glucose
HGPO	:	Hyperglycémie Provoquée Par Voie Orale
HbA1c	:	HémoglobineGlyquée
IDF	:	International Diabetes Federation
HLA	:	Human Leukocyte Antigen
GRS	:	Genetic Risk Score
GAD65	:	Glutamic Acid Decarboxylase 65
IA-2	:	Insulinoma-Associated Protein 2
ZnT8	:	Zinc Transporter 8
DSID	:	Diabète sucré insulinodépendant
DSNID	:	Diabète sucré non insulinodépendant
DT2	:	Diabète de type 2
MODY	:	Maturity-Onset Diabetes of the Young
INSR	:	Insulin Receptor
CMV	:	Cytomegalovirus
ACD	:	AcidocétoseDiabétique
NGSP	:	National Glycohemoglobin Standardization Program
DCCT	:	Diabetes Control and Complications Trial

NPH	:	Neutral Protamine Hagedorn
LAA	:	Long-acting insulinanalog(analogue d'insuline à action prolongée)
MDI	:	multiple daily injections, injections quotidiennes multiples ;
RAA	:	Rapid-acting insulinanalog (analogue d'insuline à action rapide) ;
URAA	:	Injectable ultra-rapid-acting insulinanalog or inhaledinsulin (analogue d'insuline injectable à action ultra-rapide ou insuline inhalée)
IQM	:	Injections quotidiennes multiples
RIG	:	rapport insuline/glucides
ISF	:	Insulin Sensitivity Factor
CGM	:	Continuous Glucose Monitoring
SGC	:	Systèmes de mesure continue du glucose
TPC	:	Temps Passé dans la plage Cible
JDRF	:	JuvenileDiabetesResearchFoundation
CV	:	coefficient de variation
OMS	:	Organisation Mondiale de la Santé
RAC	:	Rapport albuminurie creatininurie
AJD	:	Aide aux Jeunes Diabétiques
AMAED	:	Association Marocaine d'Aide aux Enfants Diabétiques
PAIMS	:	Projetd'accueilindividualisé
NHMRC	:	National Health and Medical Research Council

PLAN

INTRODUCTION 1
MATERIEL ET METHODES 4
I. Conception des supports pédagogiques : 5
II. Modèle de cahier des charges structuré : 6
1. Contexte et justification : 6
2. Population cible : 7
3. Objectifs généraux du programme d'éducation thérapeutique : 8
4. Compétences à acquérir (déclinées par cible et par âge) 10
5. Organisation du programme 12
6. Ressources humaines et compétences des intervenants : 13
7. Outils et supports pédagogiques 16
8. Évaluation du programme : 18
RESULTATS 19
I. Livret : « السكريمنالنوعالأول: دليللعائلاتوالأطفال » « Diabète type 1 : un guide pour les familles et les enfants » 20
II. Carnet d'auto surveillance en français et en arabe : 22
III. Carnet de suivi annuel en français et en arabe : 24
IV. Livret de coloriage : 26
V. Application mobile pour le suivi et la communication avec l'équipe soignante 27
DISCUSSION 32
I. Le diabète de type 1 : 33
1. Définition : 33
2. Stades : 34
3. Dépistage et éducation du diabète de type 1 : 36
4. Epidémiologie : 37
5. Physiopathologie : 43
6. Classification : 45
7. Diagnostic positif: 46
8. Prise en charge thérapeutique: 49
II. L'éducation thérapeutique du patient : 72

1. Définition : 72
2. Principes de l'éducation thérapeutique : 72
3. Modalités de l'éducation thérapeutique : 76
III. Forces et limites : 84
1. Forces : 84
2. Limites : 85
IV. Expériences nationales et internationales : 88
1. Associations et Initiatives Clés au Maroc 88
2. Algérie : 90
3. Tunisie : 92
4. Arabie saoudite : 94
5. Syrie : 95
6. Afrique : 96
7. France : 97
8. Suisse : 98
9. USA : 100
10. Canada : 101
11. Irlande : 102
12. Brésil : 104
13. Australie : 104
14. Les guides KiDS (Kids and Diabetes in Schools) : 105
RECOMMANDATIONS 108
CONCLUSION 113
RESUME 116
ANNEXES 120
BIBLIOGRAPHIE 132

INTRODUCTION

L'élaboration de supports pédagogiques adaptés pour l'éducation thérapeutique de l'enfant diabétique de type 1 répond à un enjeu majeur de santé publique. Ce besoin est particulièrement important dans les pays à ressources limitées (1). L'éducation thérapeutique est aujourd'hui considérée comme une composante essentielle du traitement, au même titre que l'insulinothérapie, la nutrition et l'activité physique.Celle-ci elle conditionne l'acquisition des compétences d'auto-soins, l'adhésion au traitement et la qualité de vie(2-4).

Les recommandations internationales, notamment les guidelines de l'International Society of Pediatric and AdolescantDiabetes (ISPAD) consacrées à l'éducation du diabète chez l'enfant et l'adolescent, insistent sur la nécessité de programmes structurés, centrés sur la famille, interdisciplinaires et adaptés au développement cognitif et psychosocial de l'enfant.Ceci permet d'améliorer le contrôle glycémique et de prévenir les complications aiguës et chroniques. Plusieurs travaux montrent que les programmes d'éducation thérapeutique, lorsqu'ils s'appuient sur des méthodes actives et participatives, permettent d'accroître les connaissances, de renforcer les compétences d'auto-gestion et d'améliorer la qualité de vie(2,5-7).

Chez l'enfant, l'efficacité de ces programmes repose en grande partie sur l'usage d'outils pédagogiques ludiques, interactifs et adaptés à l'âge (jeux, jouets thérapeutiques, supports imprimés illustrés, applications numériques, seriousgames). Ces outils facilitent l'expression des peurs, la compréhension de la maladie et l'apprentissage des gestes techniques (autosurveillance glycémique, injections d'insuline, gestion des hypoglycémies). Les revues récentes soulignent la diversité et le potentiel de ces technologies éducatives pour promouvoir l'autogestion , soutenir les familles et favoriser l'autonomisation progressive de l'enfant diabétique de type 1(8,9).

Dans le contexte marocain, les études menées auprès d'enfants et d'adolescents diabétiques de type 1 mettent en évidence l'absence de programmes structurés d'éducation thérapeutique et la nécessité de développer des outils standardisés et culturellement adaptés. Ceci permet de répondre aux besoins éducatifs spécifiques des patients et de leurs familles. La mise en place de supports pédagogiques validés apparaît ainsi comme une priorité pour renforcer la prise en charge globale, améliorer les marqueurs glycémiques et la qualité de vie et réduire la charge psychosociale liée à la maladie(2,10).

Dans cette perspective, ce travail de thèse a pour objectif de concevoir des supports pédagogiques dédiés à l'éducation thérapeutique de l'enfant diabétique de type 1, en s'appuyant sur les recommandations internationales (ISPAD) et sur les données disponibles dans le contexte marocain(7). Il vise à proposer des outils ludiques, structurés et adaptés au niveau de développement de l'enfant, intégrant la famille comme partenaire central du soin, afin de contribuer à l'amélioration de l'autonomie, de l'équilibre métabolique et de la qualité de vie des enfants vivant avec un diabète de type 1.

MATERIEL ET METHODES

L'approche méthodologique retenue pour la conception des supports pédagogiques repose sur un cahier des charges structuré, élaboré à partir des principes de l'éducation thérapeutique du patient (ETP) et appliqués à l'enfant diabétique de type 1 et à sa famille. Cette démarche vise à garantir la qualité, la pertinence et l'adéquation des supports aux besoins éducatifs, cognitifs et psychosociaux des enfants et de leur entourage(11,12).

I. Conception des supports pédagogiques :

Pour la réalisation de nos supports nous avons établi un cahier des charges à partir de :

- Ressources générales en éducation thérapeutique du patient (ETP) : Nous nous sommes appuyés sur des documents de référence publiés par la Haute Autorité de Santé (HAS). Parmi celles-ci figure le rapport de 2007 intitulé *« Structuration d'un programme d'éducation thérapeutique du patient dans le champ des maladies chroniques »* (13). Ce rapportpropose une description détaillée des différentes étapes nécessaires à l'élaboration d'un document écrit d'information destiné aux patients, aux usagers du système de santé et à leurs proches. Nous avons également utilisé le document de la HAS publié en juin 2007*« Éducation thérapeutique du patient : définition, finalités et organisation »* (14). Ce dernier a permis de cadrer les principes fondamentaux, les objectifs et l'organisation de l'ETP. Ces références ont donc constitué un socle méthodologique essentiel pour la conception de notre guide.
- Ressources spécifiques au Diabète de type 1 (DT1) :Ce travail s'appuie sur les recommandations issues du consensus de l'ISPAD publié en 2022, relatives à la prise en charge du diabète de type 1 chez l'enfant et l'adolescent (7), ainsi que sur les recommandations de l'American Diabetes Association (ADA) actualisées en 2024 (15).
- Un questionnaire bilingue (en français et en arabe) réalisé auprès d'enfants diabétiques et leurs familles : Ce questionnaire vise à identifier leurs besoins ainsi que leurs attentes. (voir annexe 1 pour la version française et annexe 2 pour la version arabe)

- Une analyse d'expériences d'éducation thérapeutique du patient (ETP) menées dans différents pays, notamment dans des pays arabes tels que l'Algérie, l'Arabie saoudite, la Tunisie et la Syrie, ainsi qu'au Canada, en France, en Suisse, en Irlande, aux Etats-Unis et en Inde. Cette analyse a été prise en compte afin d'enrichir la réflexion et d'adapter les interventions proposées(16–30).

II. Modèle de cahier des charges structuré :

1. Contexte et justification :

L'élaboration d'un guide d'éducation thérapeutique pour l'enfant diabétique de type 1 au Maroc se justifie par la combinaison **d'un fardeau épidémiologique** croissant, de **contraintes socio-économiques** importantes et **d'un déficit de programmes structurés et adaptés** au contexte linguistique et culturel. Les données récentes parlent de plusieurs milliers de nouveaux cas chaque année, dans un contexte où le diabète et ses complications représentent déjà un problème majeur de santé publique(31).

Sur le plan organisationnel, plusieurs travaux soulignent **l'absence ou la faible structuration de programmes nationaux** d'ETP, malgré l'inscription de cette dernière dans les stratégies nationales de lutte contre les maladies chroniques. Une étude marocaine récente montre que l'ETP reste peu développée en pratique, faute d'outils validés, de formation méthodologique des professionnels et de supports culturellement adaptés, ce qui limite la mise en œuvre effective des recommandations internationales(11).

Le contexte socio-économique renforce ce besoin : la prévalence élevée de **la pauvreté**, **les coûts récurrents des soins** (insuline, bandelettes, consultations) et **les inégalités d'accès** entre milieu urbain et rural compliquent la prise en charge quotidienne des enfants diabétiques. Parallèlement, l'**analphabétisme** touche encore près d'un quart de la population adulte, en particulier les femmes et les zones rurales, ce qui impose de concevoir des supports explicites, visuels, bilingues et facilement compréhensibles pour les parents et les aidants(32).

Les recommandations ISPAD sur la prise en charge en contexte de ressources limitées insistent précisément sur la nécessité de développer **des ressources éducatives traduites en langues locales, fortement visuelles, adaptées aux niveaux de littératie et ancrées dans les réalités alimentaires et sociales des familles**. Dans le contexte marocain, marqué par la coexistence de l'arabe, la darija, des langues amazighes et du français, et par des habitudes nutritionnelles spécifiques (alimentation traditionnelle, fêtes religieuses), l'absence de guides standardisés adaptés à ces spécificités crée un fossé entre recommandations internationales et pratique quotidienne(1).

2. Population cible :

Le public cible est volontairement large, car la prise en charge d'un enfant diabétique de type 1 repose sur une alliance étroite entre l'enfant lui-même, sa famille, l'équipe soignante et le milieu scolaire.

- Enfants diabétiques : l'enfant est au centre du dispositif éducatif.
- Les parents (et la famille proche) : restent les principaux responsables de la gestion du diabète, surtout chez le jeune enfant : leur niveau de connaissances, leurs compétences d'auto-soins et la qualité de la communication familiale sont fortement associés à l'adhésion au traitement, au contrôle glycémique et au bien-être psychologique de l'enfant(33).
- Equipe soignante(pédiatre, infirmier, nutritionniste, psychologue) :

  L'équipe soignante spécialisée est l'autre pilier du public cible. Le guide proposé dans la thèse constitue un outil commun de référence pour ces professionnels, facilitant un discours harmonisé et la continuité éducative entre les consultations.

  a. Le pédiatre : garantit la cohérence médicale (schéma insulinique, objectifs glycémiques, dépistage des complications) et doit disposer de supports standardisés pour délivrer les messages éducatifs clés.

  b. L'infirmier(ère) de diabétologie : Elle joue un rôle central dans la démonstration des

gestes (injection, capteur, pompe), la résolution de problèmes et la mise en œuvre pratique du programme d'ETP.

c. **Le (la) nutritionniste** : Il adapte les conseils alimentaires aux habitudes culturelles et familiales.

d. **Le (la) psychologue :**Il aide l'enfant et ses parents à faire face au stress, à la culpabilité ou au burn-out diabétique, en intégrant des approches psycho-éducatives recommandées par les lignes directrices.

- **Entourage élargi et école / enseignants** : L'entourage élargi (fratrie, grands-parents, proches) et le milieu scolaire constituent aussi des cibles essentielles. L'école – enseignants, direction, personnels de vie scolaire et parfois infirmiers scolaires – est un lieu clé de la prise en charge, puisque l'enfant y passe une grande partie de son temps(34).

3. Objectifs généraux du programme d'éducation thérapeutique :

L'éducation thérapeutique du patient contribue à améliorer sa santé, tant sur le plan biologique et clinique, que sa qualité de vie et celle de ses proches. Elle vise principalement à aider le patient à acquérir et à maintenir des compétences lui permettant de mieux gérer sa maladie au quotidien. (Voir la figure 1 tirée du rapport de l'HAS de 2007 (13,14))

- Ces compétences comprennent, d'une part, des **compétences d'auto-soins,** notamment des compétences de sécurité essentielles pour préserver la vie du patient, dont l'apprentissage doit être adapté aux besoins et à la situation de chaque personne.
- D'autre part, l'éducation thérapeutique permet de développer des **compétences d'adaptation,** basées sur l'expérience et le vécu du patient et relevant des compétences psychosociales nécessaires pour faire face à la maladie au quotidien(14,35).

Les compétences d'autosoins

- Soulager les symptômes.
- Prendre en compte les résultats d'une autosurveillance, d'une automesure.
- Adapter des doses de médicaments, initier un autotraitement.
- Réaliser des gestes techniques et des soins.
- Mettre en œuvre des modifications à son mode de vie (équilibre diététique, activité physique, etc.).
- Prévenir des complications évitables.
- Faire face aux problèmes occasionnés par la maladie.
- Impliquer son entourage dans la gestion de la maladie, des traitements et des répercussions qui en découlent.

Les compétences d'adaptation

- Se connaître soi-même, avoir confiance en soi.
- Savoir gérer ses émotions et maîtriser son stress.
- Développer un raisonnement créatif et une réflexion critique.
- Développer des compétences en matière de communication et de relations interpersonnelles.
- Prendre des décisions et résoudre un problème.
- Se fixer des buts à atteindre et faire des choix.
- S'observer, s'évaluer et se renforcer.

Figure 1: Compétences d'autosoins et d'adaptation tirés de la HAS 2007

4. Compétences à acquérir (déclinées par cible et par âge)

- **Compétences généraux :**

Selon les recommandations de l'ISPAD 2022, il existe une liste non exhaustive des compétences que l'enfant atteint de diabète de type 1 est amené à acquérir. (Voir la figure 2 tirée du consensus de l'ISPAD de 2022 (36))

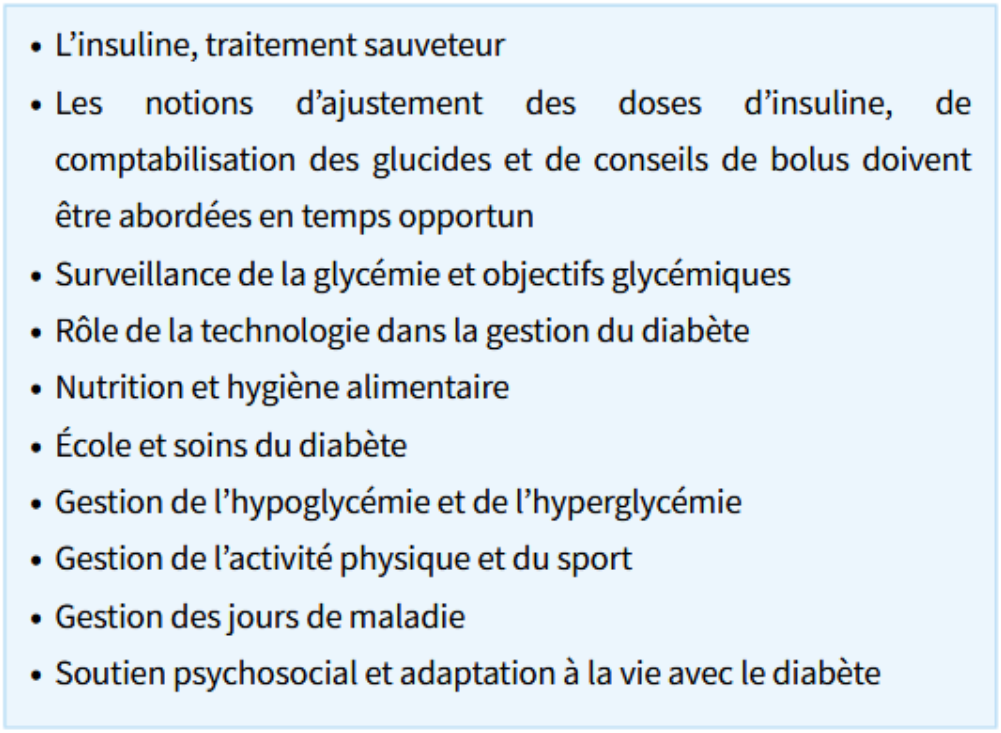


Figure 2: L'éducation modulaire selon ISPAD 2022

- **Compétences selon l'âge et les stades de développements** : Ces dernières doivent être formulées de manière simple, pertinente, facilement compréhensibles par l'enfant et/ou sa famille et qu'elles soient évaluables. Elles sont définies par un verbe d'action (exemple : au terme de la séance, l'enfant sera capable de faire une glycémie, de dire la valeur seuil de l'hypoglycémie, d'expliquer le mode d'action de l'insuline, etc.).(Voir le Tableau Itiré des recommandations publiées dans**Archives de Pédiatrie de 2013**(37)).

Tableau I: Correspondance entre les stades de développement de l'enfant et les objectifs pédagogiques

Stades de développement selon J. Piaget	En éducation thérapeutique
Avant 2 ans : Prend du plaisir à manipuler les objets Garde une mémoire corporelle Découvre les moyens d'agir sur ce qui l'entoure : « si je crie, on vient » Le rituel inscrit l'enfant dans la notion de temps	Faire toucher le matériel pour faire participer aux soins Donner confiance aux parents dans leurs capacités à réaliser les soins Les aider à comprendre les réactions de leurs enfants (opposition) Ritualiser les soins
Entre 3 et 6 ans : Construit le langage Dessine Imite par les jeux les situations de la vie quotidienne Se représente le monde selon sa propre perspective Raisonne sur du concret, vision sous une seule dimension Notion de temps qui dure	Faire une glycémie (comptine) Oser dire qu'il est en hypoglycémie Parler du diabète avec des marionnettes Reconnaître ses propres signes d'hypoglycémie 5-6 ans : début apprentissage des connaissances : associations simples Prise de conscience de la maladie qui dure
Entre 7 et 12 ans : Avidité d'apprendre Apprentissage de la lecture et écriture La pensée est plus flexible mais il n'opère que sur du concret Apprentissage par le jeu Représentation du corps interne Interprétation et classification des chiffres	Apprendre à prendre soin de soi et pour une autonomie de réalisation Faire manipuler des aliments, travailler avec des supports visuels Choisir des méthodes ludiques adaptées Expliquer le rôle du sucre et de l'insuline Interpréter une glycémie
Entre 13 et 16 ans : Période de changement Raisonnement accessible à l'abstraction Émission des hypothèses et pouvoir de proposer plusieurs solutions Ambivalence dans son corps, dans sa demande d'autonomie Difficulté pour mentaliser ses émotions Identification au groupe Appropriation de ses pensées Opposition, fait l'apprentissage progressivement du compromis Capacité d'anticipation	Accompagner l'adolescent dans le processus de transition Apprendre par des mises en situation ou par des résolutions de problème : traiter une hypoglycémie, trouver la cause Accompagner les parents dans le lâcher prise Proposer une éducation thérapeutique collective Laisser faire des expériences, de l'autoévaluation Négocier les objectifs pédagogiques, donner du sens en termes de gain de santé Mettre en place des stratégies, anticiper une hypoglycémie ; autonomie de décision

5. Organisation du programme

La planification par étapes propose un cadre logique et cohérent pour l'action des professionnels de santé. Chacune des 4 étapes recommandées s'inscrit dans la continuité de la précédente (Voir la figure 5 tirée du rapport de l'HAS de 2007(13,14)).

- **Première étape : Identification des besoins du patient** : Cette étape consiste à réaliser un **diagnostic éducatif** afin de déterminer les besoins spécifiques de chaque enfant diabétique. Ce diagnostic prend en compte les dimensions **cognitives, psychoaffectives, socioculturelles, motivationnelles, les croyances ainsi que les aspects biomédicaux**. (Voir la figure 3tirée des recommandations publiées dans**Archives de Pédiatrie de 2013**(37)).

  Il peut être réalisé dès l'âge de 8 ans. Compte tenu de la dépendance de l'enfant vis-à-vis de ses parents et des interactions parent-enfant, le diagnostic implique également les parents, tout en gardant l'enfant comme **sujet principal du programme éducatif**. (37)

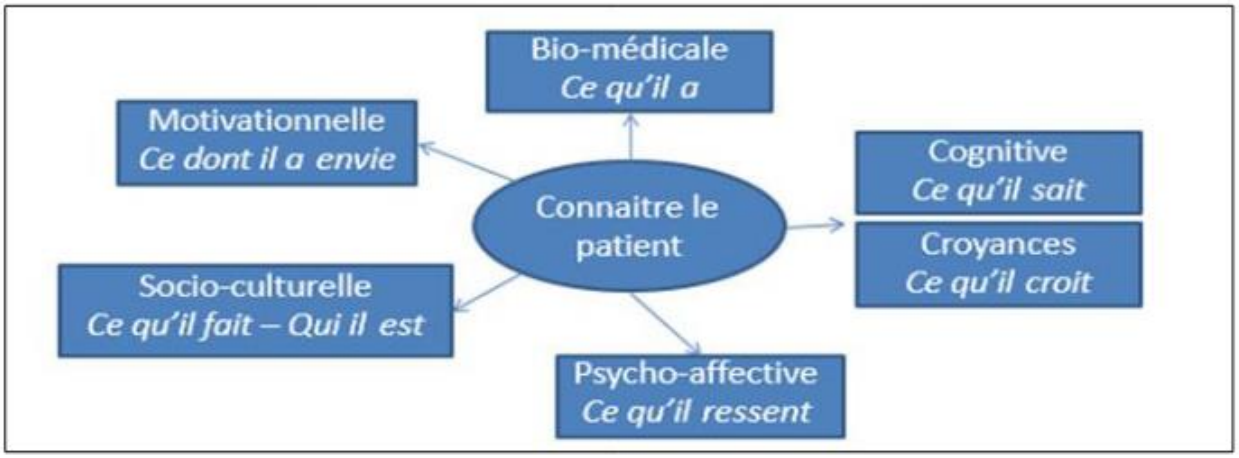


Figure 3:Approche d'éducation thérapeutique avec les différentes dimensions du diagnostic éducatif

- Seconde étape : Définition des compétences à acquérir : Cette étape consiste à **identifier et à formuler avec le patient** les compétences qu'il doit acquérir, mobiliser et maintenir, en tenant compte de **son projet personnel, de la stratégie thérapeutique et de ses priorités**. Les compétences sont ensuite **négociées avec le patient** afin de planifier un **programme personnalisé d'éducation thérapeutique**. Elles sont **communiquées clairement** au patient et aux professionnels de santé impliqués dans sa mise en œuvre et son suivi. Enfin, cette étape permet de **concevoir l'évaluation individuelle**, basée sur les compétences définies et validées avec le patient.

- Troisième étape : Mise en œuvre du programme : Cette étape consiste à **sélectionner les contenus éducatifs** à présenter lors des séances d'éducation thérapeutique. Elle inclut le choix des **méthodes et techniques d'apprentissage participatives** favorisant l'interaction entre l'enfant, sa famille et les professionnels de santé. L'objectif est de **faciliter l'acquisition des compétences** définies précédemment et de **déployer concrètement le programme d'ETP**.

- Quatrième étape : Evaluation des acquis : Cette étape consiste à **évaluer les compétences acquises** par le patient, son **adaptation** et les **changements mis en œuvre dans la vie quotidienne**. Elle permet d'analyser le **déroulement et la pertinence du programme**. L'évaluation informe le patient et les professionnels de santé sur ce que le patient **sait et comprend**, ce qu'il **sait appliquer**, les compétences qu'il doit encore **acquérir** et la manière dont il **s'adapte à sa maladie**.

6. Ressources humaines et compétences des intervenants :

Voici une liste non exhaustive des compétences nécessaires pour mettre en œuvre une éducation thérapeutique de qualité tirée des recommandations publiées de l'HAS de 2007 (13).

Compétences relationnelles : Communiquer de manière empathique, recourir à l'écoute active, choisir des mots adaptés, reconnaître les ressources et les difficultés d'apprentissage, permettre au patient de prendre une place plus active au niveau des décisions qui concernent sa santé, ses soins personnels et ses apprentissages. Soutenir la motivation du patient, tout au long de la prise en charge de la maladie chronique.

Compétences pédagogiques et d'animation : Choisir et utiliser de manière adéquate des techniques et des outils pédagogiques qui facilitent et soutiennent l'acquisition de compétences d'autosoins et d'adaptation, prendre en compte les besoins et la diversité des patients lors des séances d'ETP.

Compétences méthodologiques et organisationnelles : Planifier les étapes de la démarche d'ETP (conception et organisation d'un programme individuel d'ETP négocié avec le patient, mise en œuvre et évaluation), recourir à des modalités de coordination des actions entre les services et les professionnels de santé, de manière continue et dans la durée.

Compétences biomédicales et de soins : Avoir une connaissance de la maladie chronique et de la stratégie de prise en charge thérapeutique concernées par le programme d'ETP, reconnaître les troubles psychiques, les situations de vulnérabilité psychologique et sociale.

Figure 4: Liste non exhaustive des compétences nécessaires aux professionnels de santé pour mettre en œuvre l'éducation thérapeutique du patient de manière multidisciplinaire selon HAS de 2007

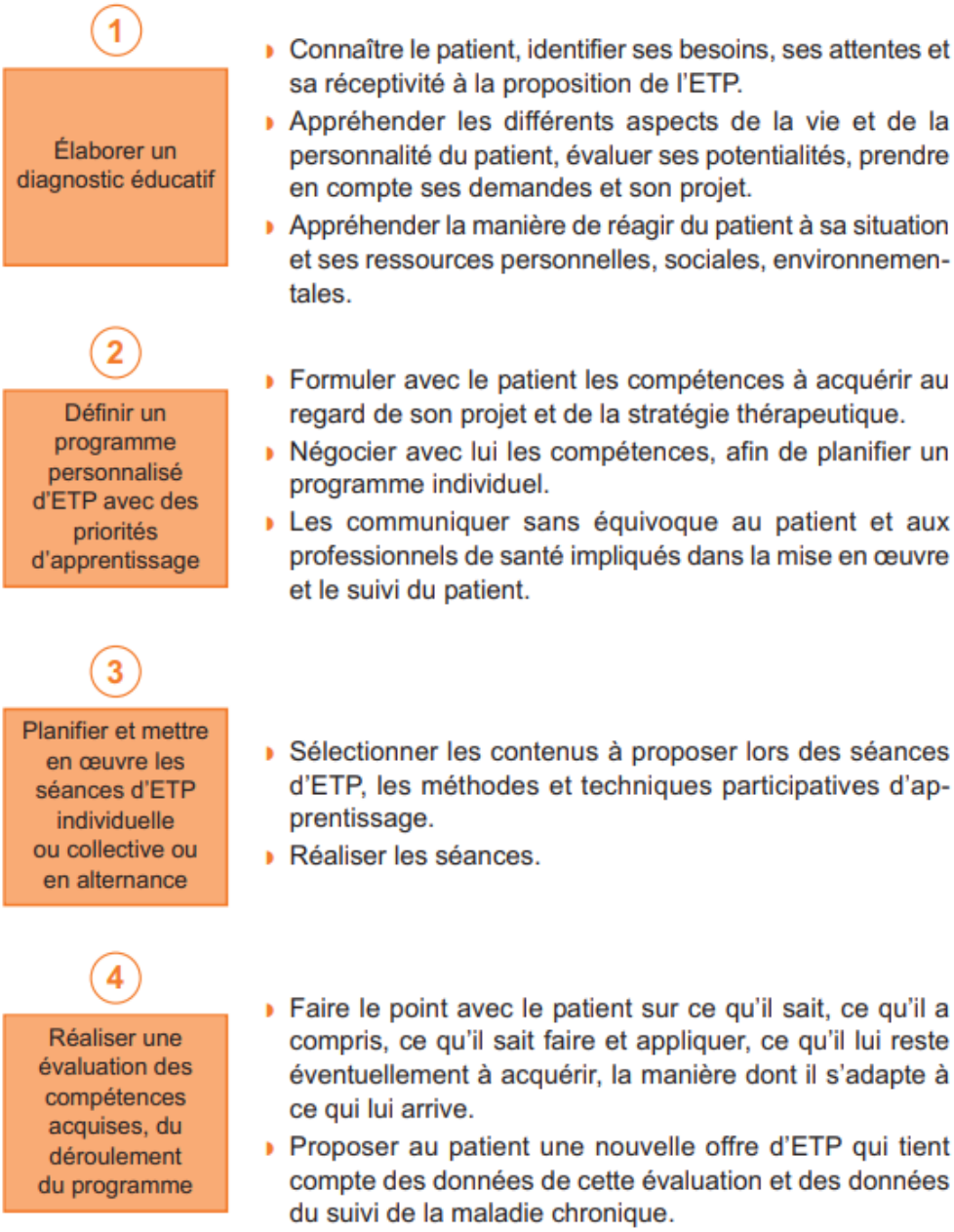


Figure 5: Planification du programme éducatif selon HAS de 2007

7. Outils et supports pédagogiques

Les outils sont conçus pour aider à la réalisation de l'activité éducative. Ils permettent d'harmoniser les contenus éducatifs, les messages et de remettre aux patients des documents de type outils d'aide à la décision et d'aide-mémoire. Ils ne remplacent en aucun cas une interaction entre le soignant et le patient. La littérature a permis d'identifier les outils pédagogiques suivants(13) :

- **Des supports d'information** : affiche, brochure, synthèses ;
- **Des supports d'animation** : classeur-imagier, bande audio ou vidéo, cédérom, brochure, représentations d'objets de la vie courante, matériel de soins, jeux, etc.

Dans notre travail, la quasi-totalité des illustrations utilisées est originale. Le logiciel de design graphique **Canva Pro**(38) a été utilisé comme outil principal pour concevoir les illustrations des supports pédagogiques. Ce dernier offre une interface simple, une bibliothèque riche d'icônes et d'images libres de droits et des modèles facilement personnalisables(Voir la figure 6). Il a permis de créer des schémas clairs, des pictogrammes adaptés aux enfants et des visuels cohérents pour le livret bilingue, le carnet de surveillance et le livret de coloriage tout en facilitant le travail collaboratif avec l'équipe soignante grâce au partage et aux retours en ligne.

Figure 6: Menu des personnages Canva Pro

8. Évaluation du programme :

- Le dernier temps de la démarche en éducation thérapeutique est l'évaluation : évaluation pédagogique**formative** et **sommative,** et évaluation du **programme** qui permet de faire progresser les pratiques. Évaluer, c'est conférer de la valeur par la mesure. Mesurer consiste à relever dans une situation donnée des informations sur une personne, un fait, un matériel que l'on compare avec une référence déterminée appelée « norme »(39).
- **L'évaluation formative** est intégrée aux activités d'éducation thérapeutique du patient. C'est une procédure d'accompagnement visant la réussite de l'apprenant. L'évaluateur valorise les acquis et propose des mesures correctives immédiates. Celles-ci ne concernent que l'évaluateur et le patient et les résultats ne sont pas portés à la connaissance de tous.
- **L'évaluation sommative** est une forme de bilan : elle prend en compte un ensemble d'informations permettant de se prononcer sur l'ensemble des compétences attendues chez une personne(37).

RESULTATS

Au terme de ce travail nous avons réalisé plusieurs documents pédagogiques, en arabe et en français, destinés à l'ETP de l'enfant diabétique :

I. Livret : « Diabète type 1 : un guide pour les familles et les enfants » « السكري من النوع الأول: دليل للعائلات والأطفال »

Le livret a été élaboré en arabe, et une version en français est proposée en annexe (Voir annexe 3). Il comprend 13 chapitres couvrant les différents aspects du diabète, en débutant par un message de rassurance destiné aux familles d'enfants récemment diagnostiqués.

1- Le diabète : définitions, symptômes et diagnostic
2- La glycémie : l'auto surveillance et objectifs glycémiques
3- Hypoglycémie : définition, conduite à tenir (CAT), causes et prévention
4- Hyperglycémie : définition, CAT, causes et prévention
5- Cétones : définition et interprétation des résultats
6- Insuline : types d'insuline, moyens d'administration, schémas et techniques d'injection
7- L'alimentation : les bases, équivalences glucidiques et insulinothérapie fonctionnelle
8- Le sport : intérêt, étapes et conseils pratiques
9- Les jours de maladie
10- A l'école
11- Complications et suivi
12- Glossaire
13- Notre équipe

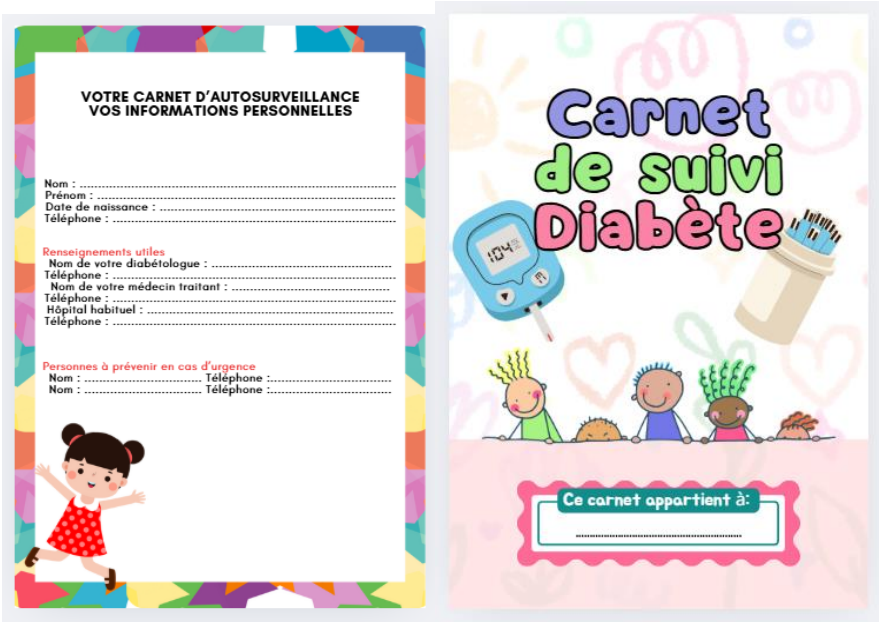
Veuillez scanner le code QR ci-dessous pour télécharger le guide en arabe, et scanner l'autre code QR pour télécharger le guide en français.

Figure 7 : Guide QR en Arabe

Figure 8 : Guide QR en Français

II. Carnet d'auto surveillance en français et en arabe :

On a aussi conçu un carnet d'auto surveillance journalier pour les patients en français et en arabe (Voir les figures ci-dessous).



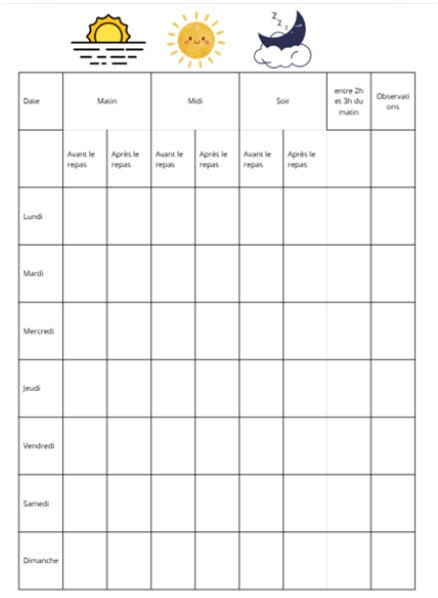


Figure 9: Carnet de suivi diabète journalier en francais

التاريخ	الصباح		الظهر		المساء		بين 2 و 3 صباحا	الملاحظات
	قبل الوجبة	بعد الوجبة	قبل الوجبة	بعد الوجبة	قبل الوجبة	بعد الوجبة		
الاثنين								
الثلاثاء								
الاربعاء								
الخميس								
الجمعة								
السبت								
الاحد								

Figure 10:Carnet de suivi diabète journalier en arabe

III. Carnet de suivi annuel en français et en arabe :

On a aussi conçu un carnet de suivi annuel en français et en arabe (Voir les figures ci-dessous).

Année	Bilan rénal	Bilan ophtalmo	Bilan neurologique	Bilan cardiovasculaire	Dépistage de la maladie coeliaque	Dépistage Thyroide	HbA1C	Observations

Figure 11: Carnet de suivi diabète annuel en français

السنة	كشف الكلى	كشف العيون	كشف الاعصاب	كشف القلب و الشرايين	كشف داء السيلياك	كشف الغدة الدرقية	HbA1C	ملاحظات

Figure 12: Carnet de suivi diabète annuel en arabe

IV. Livret de coloriage :

Nous avons également élaboré un livret de coloriage à visée éducative, destiné aux enfants. C'est un outil pédagogique ludique qui transforme l'apprentissage en une activité agréable. A travers des images simples du pancréas, des fruits et des légumes, l'enfant apprend à son rythme dans une ambiance calme et apaisante. Cet outil peut aussi être utilisé pour animer des ateliers de jeux où les enfants peuvent colorier ensemble, partager leurs expériences et favoriser l'apprentissage en groupe (Voir les figures ci-dessous).

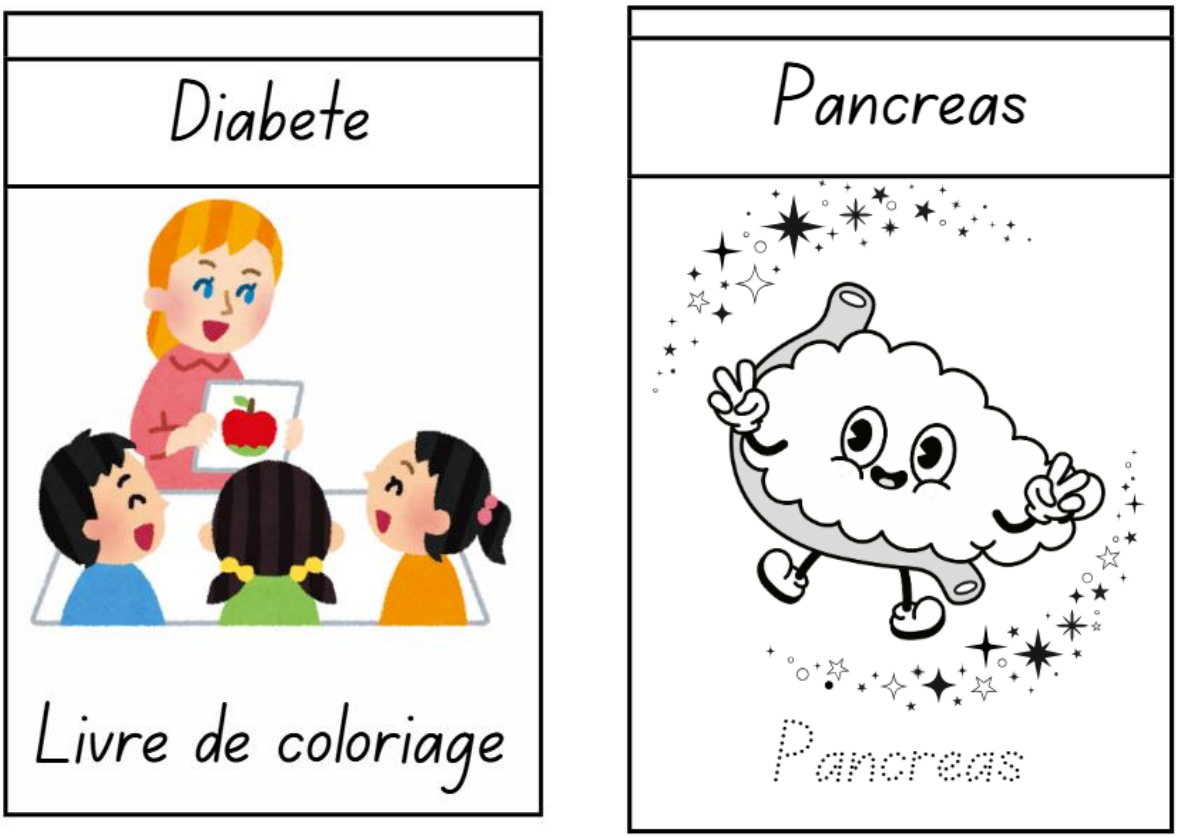


Figure 13: Livret de coloriage

V. Application mobile pour le suivi et la communication avec l'équipe soignante

Nous avons égalementdéveloppé une application innovante, conçue avec l'appui d'une ingénieure en informatique Mlle. Khadija Daoudi, entièrement pensée pour accompagner les personnes atteintes de DT1 dans leur quotidien.

L'application intègre d'abord un **logbook moderne**, permettant d'enregistrer facilement les glycémies, les doses d'insuline, l'alimentation, ainsi que l'activité physique. Chaque donnée est présentée sous forme de graphiques clairs, ce qui aide l'utilisateur à comprendre l'évolution de son équilibre glycémique et à identifier les tendances importantes.

L'**interface patient** a été conçue pour être intuitive, agréable et adaptée à tous les âges : l'enfant, l'adolescent et l'adulte peuvent y retrouver leurs données, leurs rappels, leurs objectifs et des conseils personnalisés.

De son côté, l'**interface médecin** offre une vue structurée et complète du suivi du patient. Le professionnel de santé peut visualiser les courbes, vérifier l'adhésion au traitement, ajuster les doses et envoyer des recommandations directement via l'application.

L'une des fonctionnalités les plus innovantes est notre **assistant IA spécialisé en diabétologie**, capable de répondre aux questions du patient en temps réel, d'expliquer les situations courantes et de guider les familles en cas de doute. Cet assistant ne remplace pas le médecin, mais il apporte une aide précieuse entre les consultations, en renforçant l'éducation thérapeutique et la sécurité.

L'application propose également un **calendrier de suivi mensuel et annuel**, qui rappelle les examens recommandés (fond d'œil, bilan thyroïdien, etc.), les rendez-vous médicaux, les renouvellements de matériel, et les objectifs éducatifs. Ce planning visuel aide le patient à rester organisé et à ne rien oublier.

Le guide pédagogique élaboré dans le cadre de cette thèse est accessible directement via l'application développée. Les utilisateurs peuvent le **télécharger** facilement pour consultation. De plus, l'application permet également le **téléchargement du carnet de suivi**, tant **journalier** qu'**annuel**, offrant ainsi un outil pratique pour accompagner la gestion quotidienne du diabète de type 1.

Notre application se présente avant tout comme une **interface évolutive**, pensée pour devenir fonctionnelle grâce à des développements futurs. Elle intègre déjà l'architecture nécessaire pour accueillir les différents modules du suivi du diabète de type 1. En réunissant **suivi glycémique, nutrition, activité physique, intelligence artificielle et communication directe avec l'équipe soignante**, notre application devient un véritable compagnon de santé. Elle vise à améliorer l'autonomie, renforcer la compréhension de la maladie et faciliter une prise en charge personnalisée et continue du diabète de type 1 (Voir ci-dessous un aperçu de notre application). Et voici le lien de l'application : https://aquamarine-flan-2e9f70.netlify.app/)

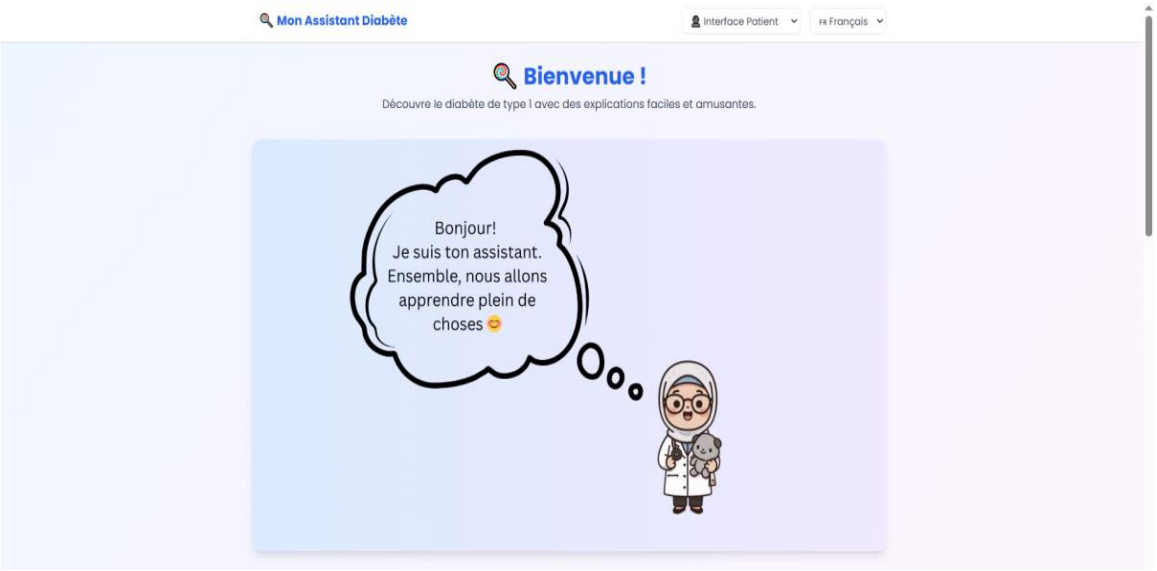


Figure 14: Interface de notre application mobile mon assistant diabète

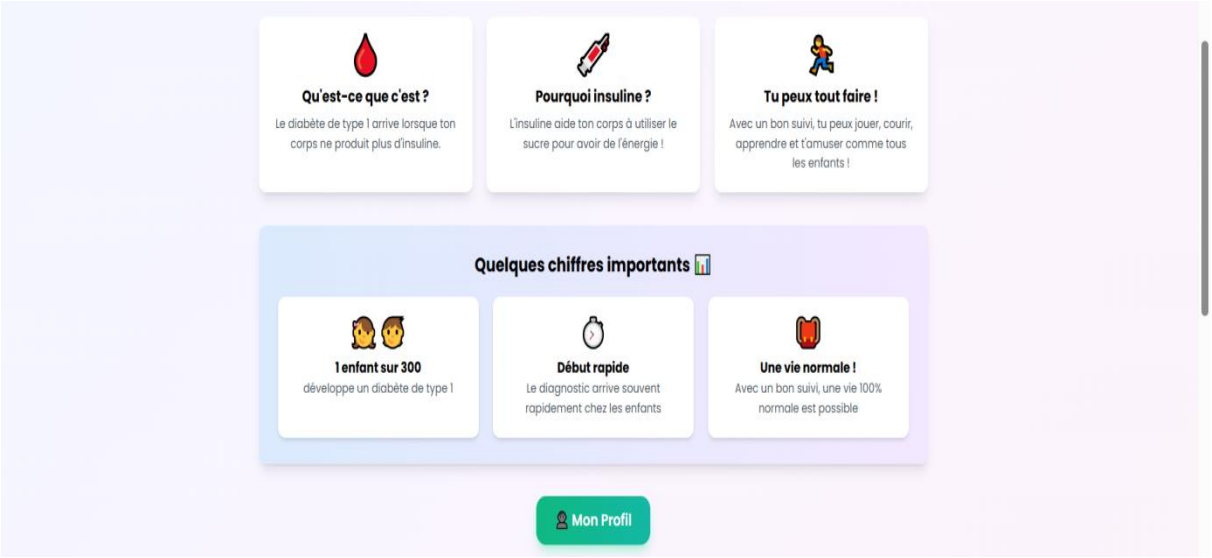


Figure 15: Interface de notre application mobile mon assistant diabète

Figure 16: Interface de notre application mobile mon assistant diabète

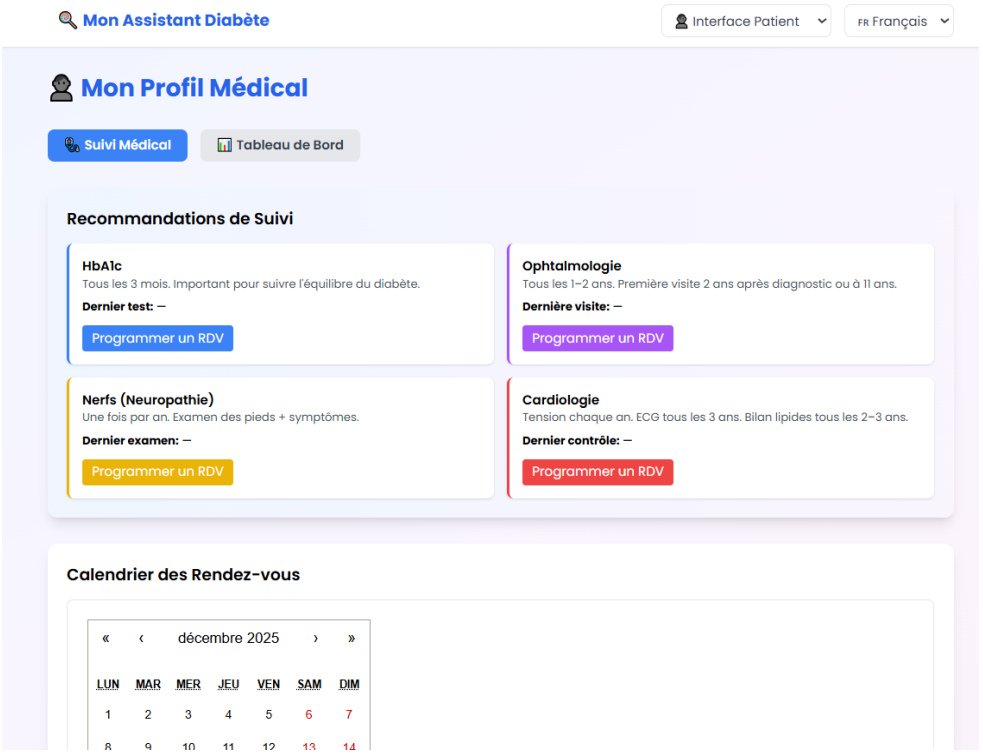


Figure 17: Interface de notre application mobile mon assistant diabète

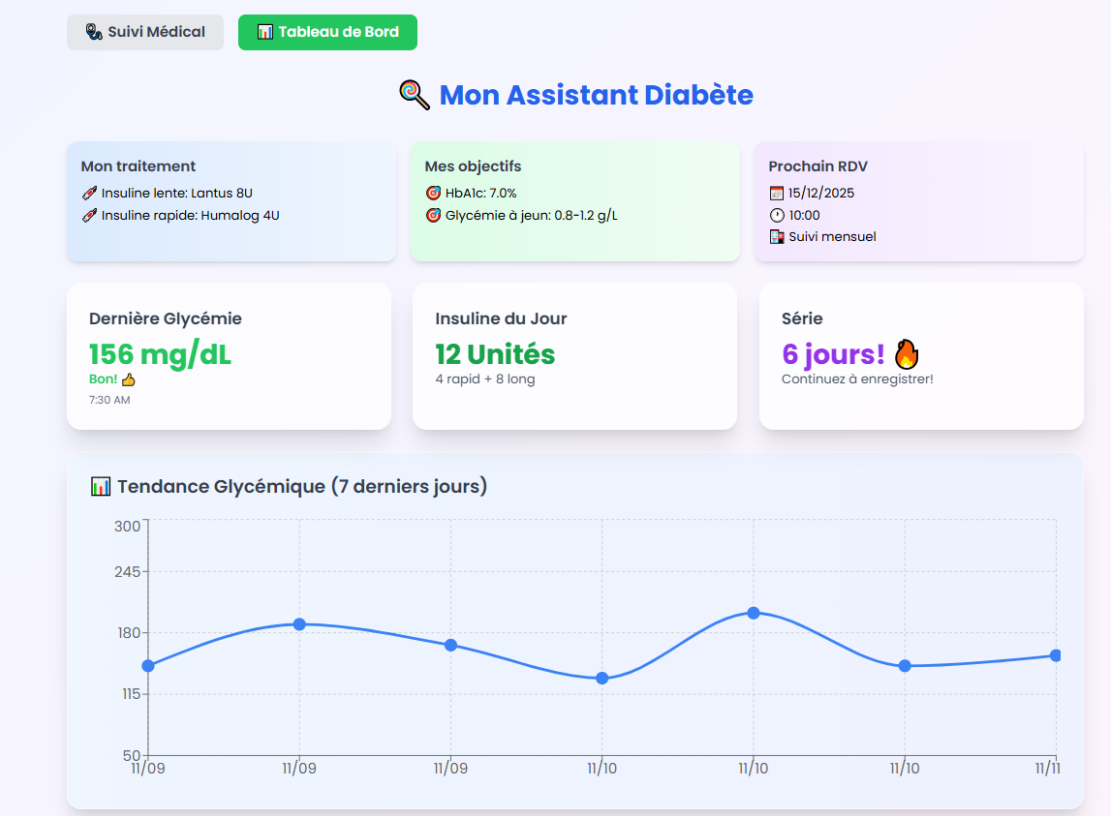


Figure 18: Interface de notre application mobile mon assistant diabète

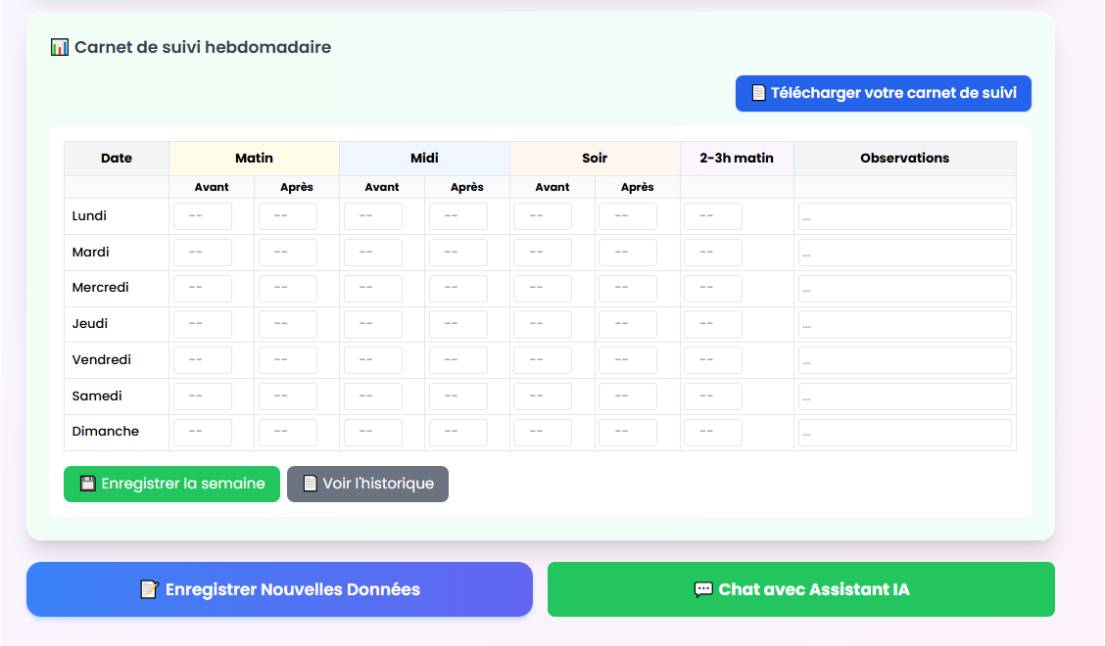


Figure 19: Interface de notre application mobile mon assistant diabète

DISCUSSION

I. Le diabète de type 1 :

1. Définition :

Le diabète de type 1 (DT1) est une maladie caractérisée par la destruction immunologique des cellules β du pancréas, responsables de la production d'insuline, conduisant à une carence absolue en ce dernier. Les caractéristiques métaboliques, génétiques et immunogénétiques du DT1 sont hétérogènes, avec des différences liées à l'âge qui nécessitent une approche personnalisée pour chaque individu. Un risque génétique sous-jacent est présent chez de nombreuses personnes atteintes de la maladie. Ainsi, l'Association Américaine du Diabète(ADA) recommande de dépister et de proposer un test des auto-anticorps du DT1 aux parents du premier et second degré des personnes atteintes de DT1(15).

Les personnes présentant plusieurs auto-anticorps associés au DT1 développent tôt ou tard la maladie clinique. La perte de sécrétion d'insuline peut se produire progressivement ou rapidement. Les symptômes classiques au début comprennent une polyurie, une polydipsie et une perte de poids involontaire, mais la présentation clinique varie d'un individu à l'autre. Les adultes ayant un DT1 nouvellement diagnostiqué présentent généralement des symptômes similaires à ceux des enfants, bien que la progression puisse être plus lente.

L'acidocétose diabétique est plus fréquente chez les jeunes patients au début du DT1. Des traitements modifiant l'évolution de la maladie ont désormais été approuvés aux stades précliniques précoces du DT1 afin de retarder l'apparition du diabète clinique. D'autres thérapies immunomodulatrices visant à retarder l'apparition de la maladie chez les patients à risque sont également à l'étude(40).

La prise en charge efficace du DT1 nécessite une approche interprofessionnelle. En plus du traitement substitutif par insuline, l'éducation thérapeutique, le soutien nutritionnel et la capacité à reconnaître et gérer les problèmes psychologiques associés sont essentiels pour optimiser l'évolution du DT1. Une approche collaborative et interprofessionnelle est recommandée,

impliquant de nombreux professionnels de santé : infirmiers, diététiciens-éducateurs, pharmaciens, ressources communautaires, ainsi que des spécialistes si nécessaire, tels que podologues, professionnels de santé mentale, assistants sociaux, ophtalmologues et cardiologues(41,42).

2. Stades :

Le diabète de type 1 (DT1) est caractérisé par **quatre stades** basés sur le statut des auto-anticorps et les caractéristiques cliniques (Voir la figure 20 tirée des recommandations de l'ISPAD sur le dépistage, la stadification et les stratégies de préservation de la fonction des cellules beta chez les enfants et les adolescents (43)) :

- Stade 1 : présence de **multiples auto-anticorps des cellules des îlots (autoAc)** confirmés dans **au moins deux échantillons** (tests validés).Les personnes au stade 1 ont une **glycémie normale** et sont **asymptomatiques**.
- Stade 2 : présence de multiples **autoAc** confirmés sur au moins deux échantillons, avec :
    a. Une glycémie à jeun élevée, ou
    b. Une intolérance au glucose (IGT) démontrée par une **épreuve d'hyperglycémie provoquée par voie orale (HGPO)**, ou
    c. Une **hémoglobine glyquée (HbA1c)** entre **5,7 et 6,5 % (39-48 mmol/mol)**, ou
    d. Une **augmentation ≥10 % de la valeur de l'HbA1c**.

  Des sous-classifications supplémentaires (stades) sont susceptibles d'être adoptées afin de mieux décrire certains sous-groupes:
    a. **Stade 2a** : glycémie légèrement élevé.
    b. **Stade 2b** : niveaux de glycémies proches du seuil définissant le stade 3
- Stade 3 : présence d'une **hyperglycémie** répondant aux critères diagnostiques glycémiques et cliniques de l'**ADA**. Les personnes peuvent être **symptomatiques ou asymptomatiques**. Des sous-stades permettent de préciser la présentation :

a. **Stade 3a** : asymptomatique mais répondant aux critères glycémiques diagnostiques.

b. **Stade 3b** : début classique avec hyperglycémie franche et symptômes (polyurie, polydipsie, perte de poids inexpliquée), nécessitant une **initiation immédiate de l'insuline.**

- Stade 4 : DT1 **évolué** (à long terme).

Les stades du DT1 décrivent la progression de la maladie:Les enfants avec **un seul auto-anticorps** n'ont pas un DT1, mais sont considérés « **à risque** », avec environ **15 %** de risque de développer un DT1 de stade 3 dans les **15 ans**. Les enfants avec **deux auto-anticorps confirmés** ont un **DT1 à un stade précoce**. Parmi les enfants au **stade 1 (normoglycémie)** :**44 %** progresseront vers un stade 3 en **5 ans**, **80 à >90 %** progresseront dans les **15 ans**. Parmi ceux au **stade 2 (dysglycémie)** : **75 %** progresseront vers un stade 3 en **5 ans**, et **presque 100 %** au cours de leur vie (43–45).

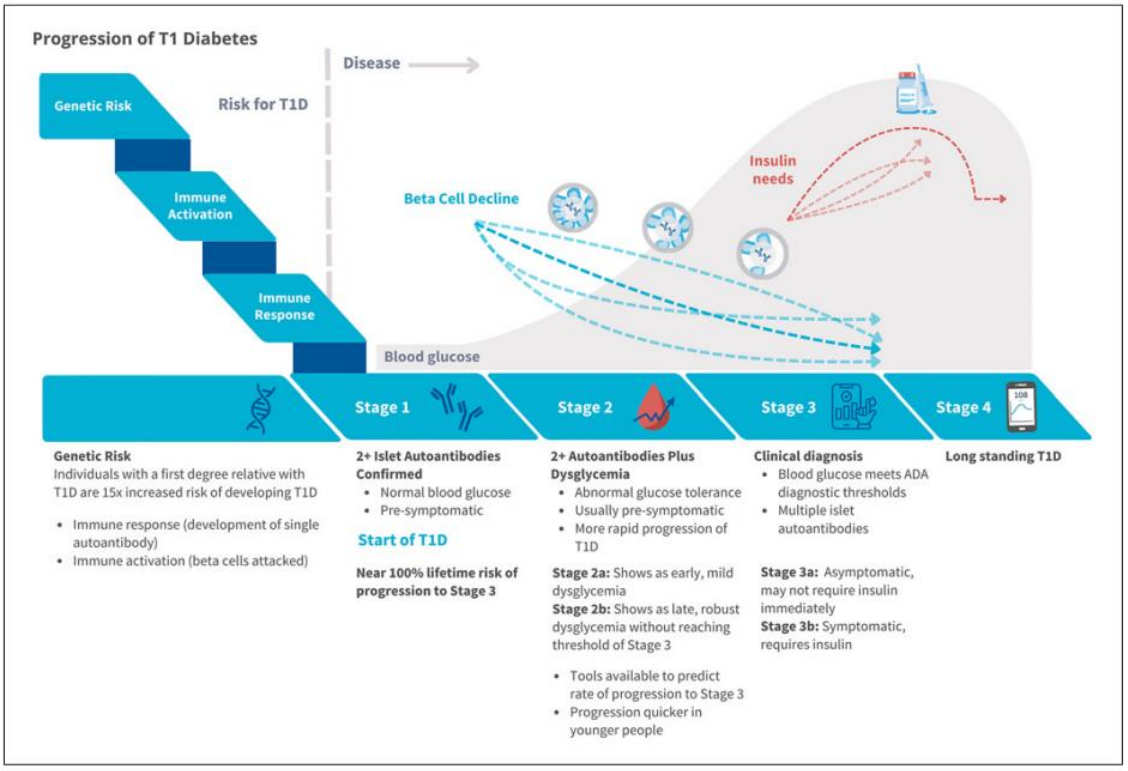


Figure 20: Progression du diabète de type 1 tiré de l'ISPAD

3. Dépistage et éducation du diabète de type 1 :

Le dépistage des stades précoces du DT1 est un outil essentiel pour les chercheurs comme pour les cliniciens(46). Comme le montrent les programmes de dépistage ciblant les personnes ayant des antécédents familiaux ainsi que ceux réalisés dans la population générale, le dépistage et la classification par stades offrent des opportunités importantes pour :

- Réduire l'incidence de l'**acidocétose diabétique (ACD)** ;
- Commencer l'**éducation thérapeutique** avant que l'insuline ne soit nécessaire ;
- Proposer des **immunothérapies modifiant l'évolution de la maladie** ;
- Encourager la participation aux études visant à retarder la progression vers le **stade 3 du DT1**.

Dans les prochaines années, les programmes de dépistage en population générale vont s'étendre, et un nombre croissant de personnes aux stades 1 et 2 du DT1 seront identifiées. Ces enfants et adolescents présentant un DT1 à un stade précoce doivent recevoir :

- Une **éducation personnalisée** au diabète ;
- Des **évaluations métaboliques programmées** ;
- Un **accompagnement psychologique adapté**.

Les études observationnelles ont mis en évidence plusieurs facteurs liés au mode de vie pouvant augmenter la sollicitation des cellules β et accélérer la progression vers un diabète de type 1 clinique chez les personnes porteuses d'auto-anticorps des îlots. Parmi ces facteurs figurent une faible activité physique, une alimentation à index glycémique élevé et une consommation importante de sucres.

Des études longitudinales chez l'enfant confirment ces associations. L'étude TEDDY a montré qu'une activité physique modérée à intense plus élevée était associée à une diminution du risque de progression vers un diabète de type 1 chez les enfants de 5 à 15 ans ayant plusieurs

auto-anticorps (47). De même, l'étude DAISY a observé qu'une alimentation à index glycémique élevé et une consommation élevée de sucres augmentaient le risque d'évolution vers la maladie(48).

Ces résultats sont renforcés par des données expérimentales chez l'animal, où une exposition prolongée à des apports élevés en glucose aggrave l'inflammation des îlots et accélère l'apparition du diabète de type 1. Toutefois, à ce jour, aucune étude n'a démontré l'efficacité d'interventions ciblant le mode de vie pour prévenir ou retarder la progression du diabète de type 1 aux stades précoces(49).

Enfin, avec l'approbation du téplizumab pour le stade 2 du DT1 aux États-Unis, l'émergence d'un nombre croissant d'agents capables de ralentir le déclin des cellules bêta et l'amélioration des outils de dépistage et de classification du DT1, les programmes cliniques et de recherche continueront d'évoluer rapidement(40,43,46).

4. Epidémiologie :

Le DT1 est la forme la plus fréquente de diabète chez l'enfant et l'adolescent, représentant plus de 90 %des cas dans la plupart des pays occidentalisés(41). D'autres types de diabète sont également présents, dont le type 2 et le diabète monogénique. Le DT1 est également l'une des maladies chroniques les plus courantes de l'enfance. Selon l'**IDF (International DiabetesFederation, Fédération Internationale du Diabète) Diabetes Atlas, 10e édition**, en 2021, on estimait à 108 300 le nombre d'enfants âgés de moins de 15 ans nouvellement diagnostiqués et à 651 700 le nombre de jeunes vivant avec cette maladie dans le monde(41,50).

On note aussi que cette incidence et prévalence sont en augmentation dans la plupart des régions du monde. Cette progression est particulièrement marquée en **Europe, Amérique du Nord et dans la région Moyen-Orient/Afrique du Nord**, où les taux figurent parmi les plus élevés au niveau mondial(41,51).

Selon la méta-analyse de Hormazábal-Aguayo et al., l'incidence mondiale du DT1 chez les sujets de moins de 20 ans est estimée à environ **14 nouveaux cas pour 100 000 personnes-années,** avec des variations importantes entre pays (52). Les pays à haut revenu,comme la Finlande ou certaines régions nord-américaines, présentent des incidences bien supérieures à la moyenne mondiale. (Voir la figure 21 tirée de la méta-analyse de Hormazábal-Aguayo et al. (52)).

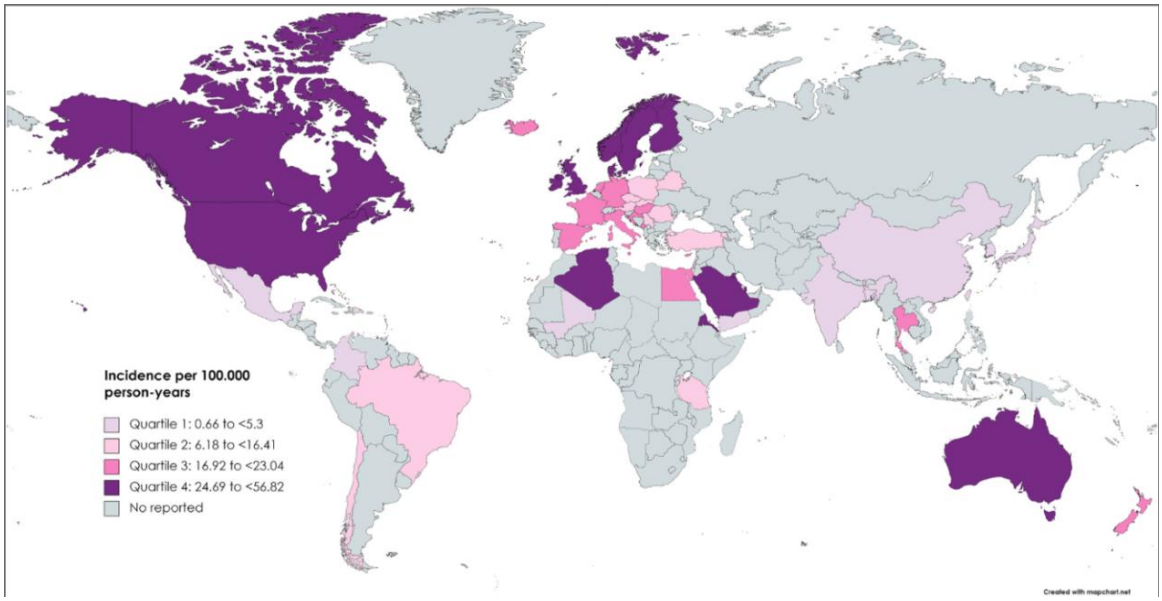


Figure 21: Carte mondiale illustrant le taux d'incidence géographique du diabète type 1 par quartile

Concernant la prévalence, les données de l'Atlas de la Fédération Internationale du Diabète10e édition, montrent une augmentation continue du nombre d'enfants et d'adolescents vivant avec un DT1(voir la figure 23 et 24)(50). Cette croissance reflète à la fois l'augmentation de l'incidence et l'amélioration de la survie grâce aux progrès thérapeutiques.

Les variations géographiques restent très marquées (Voir les figures 23 et 24), l'incidence varie de **1,9 à 2,2 pour 100 000 années-personnes** en Chine et au Japon respectivement, **à 52,2 pour 100 000** en Finlande où l'incidence la plus élevée est observée depuis plusieurs décennies(53). Parmi les dix pays présentant les incidences les plus fortes figurent également plusieurs pays non européens, comme **l'Algérie, l'Arabie saoudite, le Koweït et le Qatar**. Il convient de préciser que la faible incidence rapportée dans certains pays à revenus faibles ou intermédiaires doit être interprétée à la lumière d'une mortalité plus élevée et d'une sous-détection des cas.

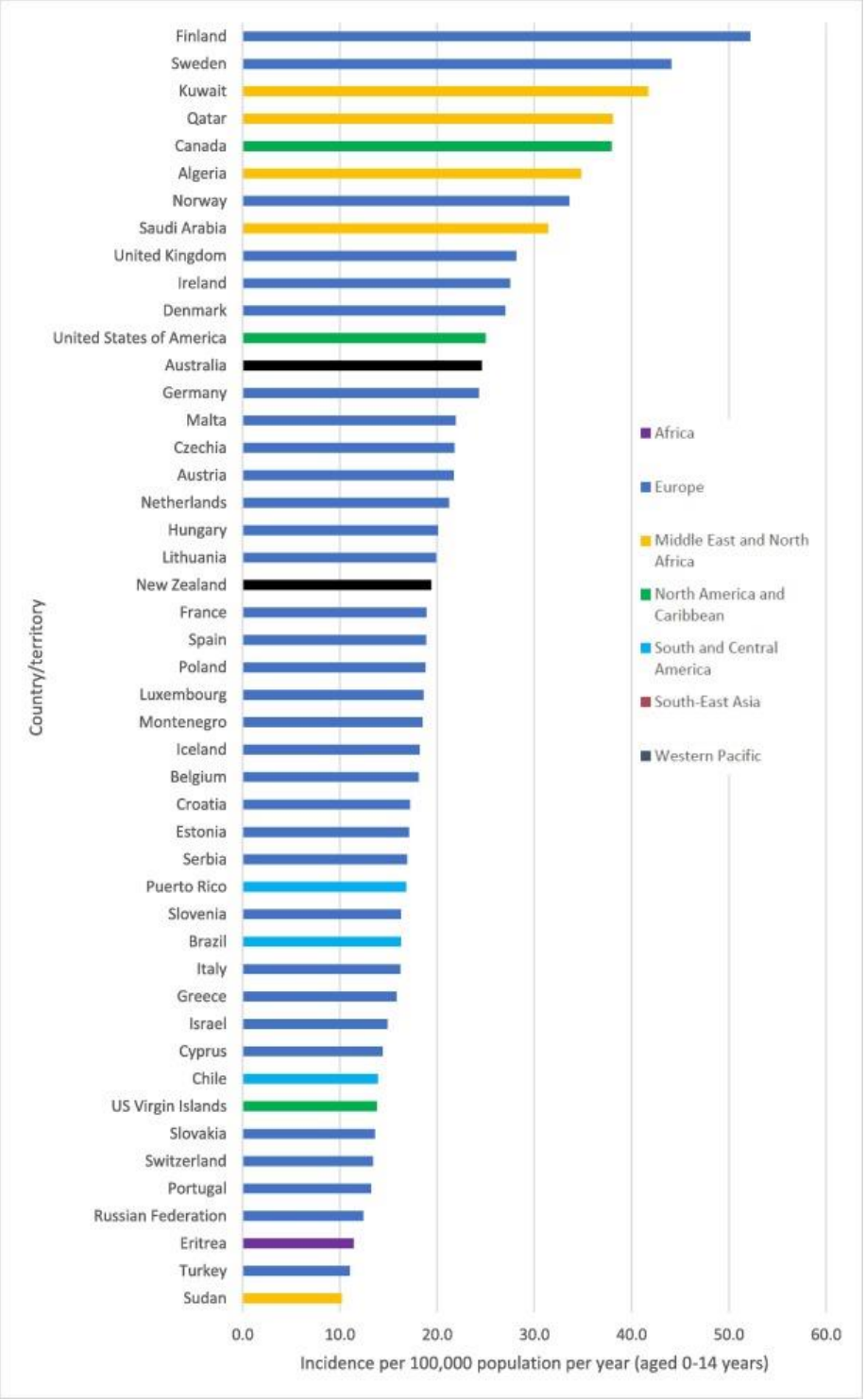


Figure 22: « Incidence publiée standardisée par âge du diabète de type 1 rapportée chez les enfants âgés de 0 à 14 ans. »

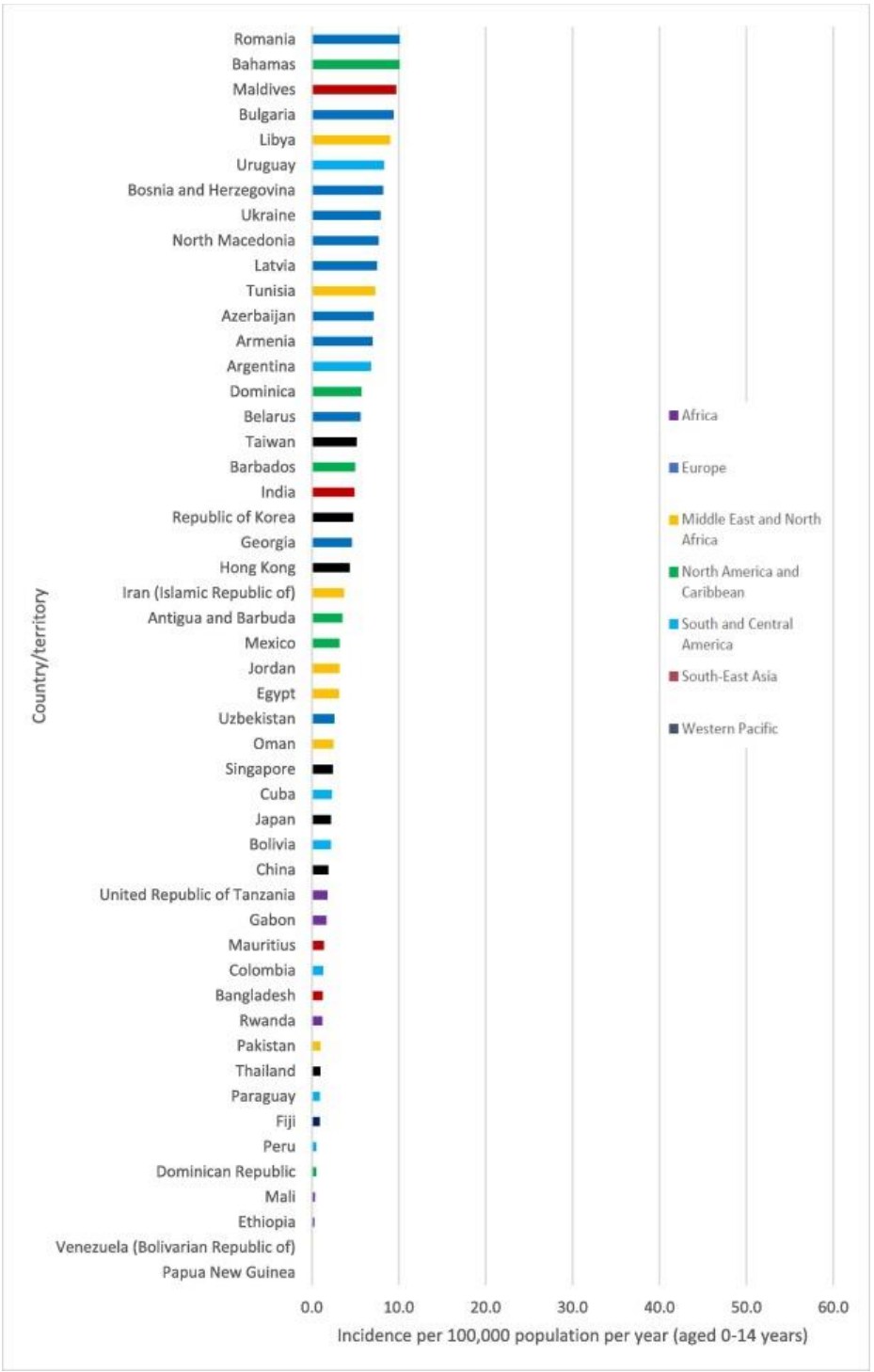


Figure 23: « Incidence publiée standardisée par âge du diabète de type 1 rapportée chez les enfants âgés de 0 à 14 ans. »

DT1 et sexe :Dans l'ensemble, il n'y a pas de différence significative dans l'incidence de DT1 juvénile selon **le sexe,** bien qu'une incidence légèrement plus élevée ait été signalée chez les garçons dans certaines populations à incidence modérée à élevée. Pourtant, au-delà de l'âge de 15 ans, il y a une **prépondérance masculine** dans l'incidence de DT1(52).

DT1 et âge:L'incidence de DT1 juvénile varieégalement **selon l'âge,** de nombreuses populations signalant un pic d'apparition dans la tranche **de 10 à 14 ans**(54). Néanmoins, en Finlande, le pic d'apparition se situe entre les âges **de cinq et neuf ans,** et dans certains pays, **une baisse du pic d'âge de l'incidence** a été observée ces dernières années(55).

L'épidémiologie du DT1 juvénile continue de changer et d'évoluer, des différences marquées étant toujours observées entre les différents pays et les groupes démographiques dans ces pays. La collecte systématique et harmonisée de données fiables est essentielle pour le suivi continu des modèles et des tendances mondiaux du DT1 juvénile.

Au Maroc,selon les estimations de **l'IDF Diabetes Atlas 10th edition**, ce dernier figure parmi les dix pays ayant les incidences les plus élevées de diabète de type 1 chez l'enfant, en se classant autour de **la 6e place**(56). Cette position repose toutefois sur une extrapolation des données d'incidence recueillies en Algérie, utilisée comme pays de référence en l'absence de registre national marocain robuste. Cette méthodologie souligne à la fois la probabilité d'une forte incidence réelle au Maroc et la nécessité de mettre en place des systèmes de surveillance épidémiologique propres au pays pour disposer d'estimations plus précises (Voir le tableau ci-dessous tiré de l'IDF DiabetesAtalas 10th edition).

Tableau II: Top 10 des pays ou territoires pour le nombre estimé de nouveaux cas de diabète de type 1 chez les enfants et les adolescents (0–19 ans) par an tiré de IDF DiabetesAtalas 10th edition.

Rank	Country or territory	Number of incident (new) cases (0–19 years) in thousands
1	India	24.0
2	United States of America	18.2
3	Brazil	8.9
4	Algeria	6.5
5	China	6.1
6	Morocco[i]	5.1
7	Russian Federation	4.0
8	Nigeria	3.8
9	Saudi Arabia	3.8
10	Germany	3.6

i The figure for Morocco uses incidence rates extrapolated from Algeria

Il est donc reconnu que dans le Maroc le diabète de type 1 chez l'enfant et l'adolescent est un problème de santé publique croissant, avec une incidence et une prévalence en hausse et un fort impact sur la morbi-mortalité pédiatrique. Les données restent cependant fragmentaires, provenant de séries hospitalières, d'études régionales et d'estimations internationales plutôt que de registres nationaux exhaustifs. Selon le ministère de la santé au Maroc on estime le nombre d'enfants et d'adolescents de moins de 15 ans vivant avec le diabète à plus de 20000(31,57,58).

Les synthèses régionales sur le diabète de l'enfant dans la zone Moyen-Orient et Afrique du Nord indiquent que le Maroc fait partie des pays à charge importante de diabète de type 1 chez les moins de 20 ans. Les estimations par pays de l'Atlas du diabète et du Type 1 Diabetes Index suggèrent plusieurs milliers d'enfants et adolescents (0-19 ans) vivant avec un DT1 au Maroc, avec un nombre non négligeable de nouveaux cas chaque année(59,60).

5. Physiopathologie :

Le **diabète de type 1 (DT1)** résulte d'une **destruction auto-immune progressive et chronique des cellules β du pancréas**, menant à une **carence totale ou partielle en insuline**. Cette destruction avance à une vitesse variable selon **l'âge, les gènes et certains facteurs environnementaux(41)**. Elle commence généralement **des mois ou des années** avant les premiers signes cliniques. Actuellement, les recherches montrent que le DT1 évolue selon **trois stades** avant l'apparition des symptômes :

- **Stade 1** : auto-immunité des îlots, glycémie normale, aucun symptôme.
- **Stade 2** : dysglycémie asymptomatique.
- **Stade 3** : diabète clinique symptomatique.

L'**étiologie est multifactorielle** et les interactions entre génétique, environnement, immunité et cellules β restent encore imparfaitement comprises. Selon les lignes directrices de l'ISPAD 2022 et la revue de Redondo sur la génétique du DT1(61), concernant le risque de DT1 dans la population générale, il est d'environ **0,4 %**, mais il augmente fortement en présence d'antécédents familiaux (62) :

- **6–7 %** chez les frères et sœurs,
- **1,3–4 %** si la mère est diabétique,
- **6–9 %** si le père est diabétique,
- plus de **70 %** chez les jumeaux monozygotes.

La prédisposition génétique :La **région HLA (DR/DQ)** représente la plus grande part du risque génétique (30–50 %). Certains haplotypes comme **DR3/DR4 (DQ2/DQ8)** sont particulièrement associés au DT1, mais seulement une minorité de porteurs développent la maladie. Les **scores de risque génétique (GRS)** sont de plus en plus utilisés pour:

- Distinguer le DT1 d'autres formes de diabète
- Prédire le risque d'insulinodépendance
- Améliorer le diagnostic chez les adultes et les jeunes de différentes origines.

Un processus auto-immun :Le processus commence par l'activation de lymphocytes T autoréactifs (CD4+ et CD8+) reconnaissant des auto-antigènes des cellules bêta tels que l'insuline, Glutamic Acid Decarboxylase 65 (GAD65), Insulinoma-Associated Protein 2 (IA-2) ou Zinc Transporter 8 (ZnT8), présentés par des cellules présentatrices d'antigènes au sein des îlots de Langerhans. Ces lymphocytes, en interaction avec les macrophages et les lymphocytes B, orchestrent une réaction inflammatoire locale (insulite) responsable de l'apoptose et de la destruction des cellules bêta(63).

Facteurs déclencheurs externes :ils restent encore mal définis, mais plusieurs éléments sont suspectés (47):

- **Infections virales**, notamment les **entérovirus**, qui sont les plus étudiés et retrouvés parfois dans les îlots pancréatiques,
- **Rubéole congénitale**, clairement associée au DT1,
- **D'autres agents** (CMV, oreillons, grippe, rotavirus) ont des preuves moins solides.
- **Vitamine D** : Une supplémentation en vitamine D durant la petite enfance pourrait réduire le risque ultérieur de DT1, plusieurs études observationnelles montrant une association entre supplémentation (ou taux plus élevés de 25(OH)D) et diminution du risque de DT1, même si la causalité n'est pas formellement prouvée(64).
- **Alimentation précoce (lait de vache, allaitement, diversification) :** Une exposition précoce aux préparations à base de lait de vache et une durée plus courte d'allaitement maternel ont été proposées comme cofacteurs environnementaux, tandis qu'une alimentation plus prolongée au sein pourrait être légèrement protectrice chez les sujets génétiquement à risque(65).
- **Hypothèse hygiéniste et microbiote** : L'« hypothèse hygiéniste » suggère qu'une réduction des infections et une moindre diversité microbienne dans la petite enfance pourraient entraîner une dérégulation immunitaire favorisant les maladies auto-immunes, dont le DT1, via des modifications du microbiote intestinal et de la maturation du système immunitaire(66).

6. Classification :

Depuis la fin des années 1970, plusieurs classifications du diabète ont été développées pour mieux guider le diagnostic et le traitement(41). La première classification (1976) séparait le diabète selon le **besoin d'insuline**(67) :

- **Diabète sucré insulinodépendant (DSID)** : survenant surtout chez l'enfant, avec tendance à la cétose.
- **Diabète sucré non insulinodépendant (DSNID)** : surtout chez l'adulte, sans cétose.

En 1997, la classification a été revue pour se baser sur la **physiopathologie** plutôt que sur la nécessité d'insuline (67) :

- Le **DT1** correspond à une **destruction des cellules β** du pancréas, le plus souvent auto-immune → carence absolue en insuline.
- Le **DT2** correspond à une **insulinorésistance** associée à un déficit relatif en insuline.

Cependant, l'augmentation de l'obésité chez les jeunes et la présence d'auto-anticorps chez certains adolescents en surpoids compliquent le diagnostic. De plus, **1 à 6 %** des cas pédiatriques sont des **diabètes monogéniques** (Maturity-OnsetDiabetes of the Young (MODY), diabète néonatal…), qui nécessitent une identification génétique. Actuellement la classification distingue (68) :

I. DT1:Destruction des cellules β, auto-immune (avec auto-anticorps) ou idiopathique.

II. DT2 : Insulinorésistance + déficit relatif en insuline.

III. Autres types spécifiques :

- **Diabètes monogéniques** (MODY, diabète néonatal),
- **Anomalies de l'action de l'insuline** (mutations InsulinReceptor(INSR), lipodystrophies),
- **Maladies du pancréas exocrine** (pancréatite, mucoviscidose, hémochromatose),

- **Endocrinopathies** (Cushing, acromégalie, phéochromocytome…),
- **Diabètes induits par médicaments** (glucocorticoïdes, immunosuppresseurs, antipsychotiques…),
- **Infections** (rubéole congénitale, entérovirus,Cytomegalovirus(CMV)) ,
- **Autres syndromes génétiques** (Down, Turner, Prader-Willi…).

Pour différencier les types de diabète chez l'enfant, le diagnostic s'appuie sur :

- Le **tableau clinique** (âge, poids, symptômes, cétose),
- Les **auto-anticorps** (GAD, IA2, znt8, IAA) → confirment le DT1,
- Les **facteurs de risque** (obésité, antécédents familiaux),
- La **génétique**, en cas de :
  - Diabète familial sur plusieurs générations,
  - Forme néonatale (<6 mois)
  - Hyperglycémie modérée chronique,
  - Signes syndromiques : surdité, atrophie optique.

Quelle que soit la cause, un enfant présentant une **hyperglycémie sévère ou une acidocétose** nécessite **une insulinothérapie immédiate**.

7. Diagnostic positif:

Le diagnostic repose sur la **mesure de la glycémie**, associée ou non à des **symptômes**. Plusieurs méthodes peuvent confirmer l'hyperglycémie : glycémie à jeun, HGPO (2h après **1,75 g de glucose par kg**, avec un maximum de **75 g)**.ou HbA1c. En l'absence d'hyperglycémie évidente, **deux tests anormaux** sont nécessaires(41,68).

7.1. Symptômes évocateurs :

Chez l'enfant, le diabète se manifeste souvent par :

- Polyurie, polydipsie, nycturie / énurésie
- Perte de poids, parfois polyphagie, fatigue, baisse des performances scolaires, troubles du comportement, vision floue
- Retard de croissance ou candidose périnéale en cas d'hyperglycémie chronique.

Dans les formes sévères, une **acidocétose diabétique (ACD)** ou un **état hyperosmolaire** peut survenir, avec risque de coma et de décès sans traitement rapide.

7.2. Critères diagnostiques du diabète :

Selon l'ISPAD de 2022 , le diabète est diagnostiqué si **l'un** des critères suivants est présent :(voir le tableau ci-dessous tiré des recommandations de l'ISPAD de 2022 (41)) :

- **Symptômes typiques + glycémie ≥ 11,1 mmol/L (200 mg/dl)**

  Ou

- **Glycémie à jeun ≥ 7,0 mmol/L (126 mg/dl)**

  Ou

- **Glycémie 2h après HGPO ≥ 11,1 mmol/L (200 mg/dl)** avec 75 g de glucose (ou 1,75 g/kg, max 75 g)

  Ou

- **HbA1c ≥ 6,5 %** (méthode certifiéeNational GlycohemoglobinStandardization Program(NGSP) /normalisée DiabetesControl and Complications Trial (DCCT))

Si l'hyperglycémie n'est pas clairement évidente, **deux résultats anormaux** sont nécessaires. Une HbA1c < 6,5 % n'exclut pas un diabète.

Tableau III: Critères pour le diagnostic du diabète de type 1 chez l'enfant tirés des recommandations de l'ISPAD 2022

1. Symptômes classiques de diabète ou de crise hyperglycémique avec concentration plasmatique en glucose ≥ 11,1 mmol/l (200 mg/dl).
Ou
2. Glycémie à jeun ≥ 7,0 mmol/l (≥ 126 mg/dl). Le jeûne est défini comme l'absence d'apport calorique pendant au moins huit heures.[a]
Ou
3. Glycémie deux heures après la charge de glucose ≥ 11,1 mmol/l (≥ 200 mg/dl) au cours d'une hyperglycémie provoquée par voie orale (HGPO).[a]
L'HGPO doit être effectuée à l'aide d'une charge de glucose contenant l'équivalent de 75 g de glucose anhydre dissous dans l'eau ou 1,75 g/kg de poids corporel jusqu'à concurrence de 75 g.
Ou
4. HbA1c ≥ 6,5 %.[b]
Le test doit être effectué dans un laboratoire à l'aide d'une méthode certifiée par le *National Glycohemoglobin Standardized Program* (NGSP) et normalisée selon les valeurs de référence du DCCT (*Diabetes Control and Complications Trial*).

[a].En l'absence d'hyperglycémie sans équivoque, le diagnostic de diabète nécessite deux résultats anormaux provenant du même échantillon ou de deux échantillons distincts.
[b].Une valeur inférieure à 6,5 % n'exclut pas le diabète diagnostiqué à l'aide de tests glycémiques. Le rôle de l'HbA1c seule dans le diagnostic de DT1 juvénile n'est pas clair.

8. Prise en charge thérapeutique:

La prise en charge du diabète englobe plusieurs aspects notamment l'insulinothérapie, l'autosurveillance glycémique, la gestion de la nutrition et l'activité physique(36,69). Ceci repose sur une éducation thérapeutique structurée centrée sur le patient avec un suivi médical régulier.

8.1. Insulinothérapie :

L'insulinothérapie est indispensable chez les personnes atteintes de diabète de type 1, car cette maladie se caractérise par une absence quasi complète de fonction des cellules β(70,71). Au-delà de l'hyperglycémie, le déficit en insuline peut entraîner d'autres troubles métaboliques graves, tels que l'hypertriglycéridémie, l'acidocétose et un catabolisme tissulaire potentiellement mortel.

Historiquement, l'administration d'insuline une à deux fois par jour a permis de prévenir la majorité des décompensations métaboliques sévères. Toutefois, au cours des quatre dernières décennies, de nombreuses données ont montré que des schémas d'insulinothérapie plus intensifs, reposant sur des injections quotidiennes multiples ou sur l'administration continue par pompe à insuline, offrent le meilleur compromis entre efficacité et sécurité(72,73).

L'étude DCCT (Diabetes Control and Complications Trial) a démontré que **l'insulinothérapie intensive** réduisait significativement l'HbA1c et diminuait d'environ 50 % le risque de complications microvasculaires par rapport au traitement conventionnel, malgré un risque accru d'hypoglycémies sévères. Le suivi à long terme des participants a confirmé une réduction durable des complications microvasculaires et macrovasculaires, avec un bénéfice persistant plusieurs décennies après la période de traitement intensif(74,75).

Actuellement, l'insulinothérapie chez l'enfant et l'adolescent diabétique type 1 vise à reproduire au plus près la sécrétion physiologique d'insuline basale et prandiale par une substitution intensive individualisée. Celle-ci doit être débutée rapidement dès le diagnostic, idéalement dans les six heures en cas de cétonurie, afin d'éviter la décompensation métabolique et l'acidocétose. Elle s'appuie sur différents modes d'administration (injections et pompe), plusieurs types d'insulines (prandiales, intermédiaires, basales) et des schémas thérapeutiques plus ou moins intensifs, ajustés aux besoins de chaque jeune patient.

a. Modes d'administration de l'insuline

L'insuline est administrée presque exclusivement par voie sous-cutanée, soit par injections (**seringues ou stylos**), soit par perfusion sous-cutanée continue via **pompe à insuline**. Les stylos à cartouches préremplies, dotés d'aiguilles courtes de 4-6 mm, facilitent la précision des doses, la discrétion et l'acceptabilité au quotidien, notamment chez l'enfant scolarisé.

La pompe à insuline est un autre mode de délivrance en schéma basal-bolus, utilisant un analogue d'action rapide en perfusion continue avec bolus prandiaux, et permet une grande flexibilité et un réglage fin des débits basaux, en particulier chez les jeunes enfants.

La voie intraveineuse est réservée aux situations aiguës (acidocétose, réanimation) et n'est pas un mode d'administration.

b. Types d'insuline et profils d'action :

Les formulations pédiatriques sont classées en trois grands groupes(voir le tableau ci-dessous tiré des recommandations de l'ISPAD de 2022 (70)) :

- Insulines prandiales (ordinaires et analogues rapides/ultrarapides)
- Insulines d'action intermédiaire (Neutral Protamine Hagedorn (NPH))
- Analogues basaux d'action prolongée (Glargine, Détémir, Glargine U300, Dégludec)

Les analogues rapides ou ultrarapides (asparte, lispro, glulisine, faster-asparte) sont utilisés en bolus avant les repas pour contrôler les excursions postprandiales, tandis que les analogues basaux assurent une couverture de 24 heures (ou plus) avec un profil le plus plat possible.

L'insuline NPH, longtemps principale insuline basale, reste utilisée dans certains contextes pour des raisons de coût et de disponibilité, mais son profil avec pic intermédiaire et forte variabilité expose davantage à l'hypoglycémie nocturne et à l'hyperglycémie matinale.

Les insulines pré-mélangées (combinaison fixe basal/prandial) ne sont pas recommandées en routine chez l'enfant car elles réduisent la flexibilité d'ajustement aux apports alimentaires et augmentent le risque de contrôle métabolique sous-optimal.

Tableau IV: Types de préparations insuliniques approuvées en pédiatrie et profils d'action pour l'administration sous cutanée selon ISPAD 2022

Type d'insuline	Délai d'action (h)	Pic d'action (h)	Durée d'action (h)
Insulines prandiales			
Analogue à action ultrarapide (Faster aspart)	0.1-0.2	1-3	3-5
Analogues à action rapide (asparte, glulisine et lispro***)	0.15-0.35	1-3	3-5
Ordinaire/soluble (courte durée d'action)	0.5-1	2-4	5-8
Insuline à action intermédiaire			
NPH*	2-4	4-12	12-24**
Analogue basal à action prolongée			
Glargine***	2-4	8-12	22-24**
Detemir	1-2	4-7	20-24**
Glargine U300	2-6	pic minimal	30-36
Dégludec	0.5-1.5	pic minimal	>42

* NPH = insuline neutre protamine Hagedorn ; insuline isophane.
** La durée d'action peut être plus courte.
*** Formulation biosimilaire approuvée dans certains pays.
Note de bas de page : Toutes les insulines utilisées doivent être produites dans des conditions de « bonnes pratiques de fabrication/laboratoire ». Le pic et la durée d'action d'une formulation spécifique sont affectés par la dose ; c'est-à-dire que des doses plus importantes ont tendance à durer plus longtemps que des doses moins importantes.

c. *Schémas thérapeutiques :*

On a plusieurs options thérapeutiques en termes de schémas insuliniques. On distingue entre schémas insuliniques intensifs et autres moins intensifs (voir la figure ci-dessous tirée des recommandations de l'ADA 2026 (69,71)). Le choix du schéma insulinique dépend de la disponibilité et de l'abordabilité des consommables proposés par chaque système de santé et des caractéristiques personnelles de chaque individu.

Representative relative attributes of insulin delivery approaches in people with type 1 diabetes

Insulin plans	Greater flexibility	Lower risk of hypoglycemia	Higher costs
MDI with LAA + RAA or URAA	+++	+++	$$$
Less-preferred, alternative injected insulin plans			
MDI with NPH + RAA or URAA	++	++	$$
MDI with NPH + short-acting (regular) insulin	++	+	$
Two daily injections with NPH + short-acting (regular) insulin or premixed	+	+	$

Continuous insulin infusion plans	Greater flexibility	Lower risk of hypoglycemia	Higher costs
Automated insulin delivery systems	+++++	+++++	$$$$$
Insulin pump with threshold/ predictive low-glucose suspend	++++	++++	$$$$$
Insulin pump therapy without automation	+++	+++	$$$$

Figure 24: Choix des schémas d'insulinothérapie chez les personnes atteintes de diabète de type 1 selon ADA 2026

Abréviations :

- LAA : long-acting insulinanalog; analogue d'insuline à action prolongée ;
- MDI : multiple dailyinjections, injections quotidiennes multiples ;
- RAA : rapid-acting insulinanalog, analogue d'insuline à action rapide ;
- URAA : injectable ultra-rapid-acting insulinanalog or inhaledinsulin, analogue d'insulineinjectable à action ultra-rapide ou insuline inhalée.

Le nombre de signes « + » ou de symboles monétaires correspond à une estimation de l'association relative de chaque schéma avec une plus grande flexibilité, un risque plus faible d'hypoglycémie et des coûts plus élevés, selon les différents plans thérapeutiques.

Les symboles de coût reflètent des coûts généraux, susceptibles de varier selon les situations individuelles, notamment la couverture d'assurance, les remises, les rabais et d'autres ajustements de prix liés à la délivrance des prescriptions.

Schémas thérapeutiques intensifs : Les recommandations ISPAD 2022 considèrent les schémas intensifs basal-bolus, par injections multiples (IQM) /Multiple Daily Injections (MDI) ou par pompe, comme la référence pour tous les âges pédiatriques. Dans ces schémas, environ **30-45%** de la dose quotidienne totale est apportée par l'insuline basale (76)et **55-70%** par les bolus prandiaux, ajustés selon la glycémie pré-repas, la quantité de glucides et l'activité physique prévue.

L'insuline prandiale doit idéalement être injectée 10-15 minutes avant le repas pour les analogues rapides (ou plus près du repas pour les ultrarapides), ce qui réduit l'hyperglycémie postprandiale et le risque d'hypoglycémie tardive. Les règles de calcul (rapport insuline/glucides, facteur de correction) permettent de personnaliser les bolus, avec des besoins totaux typiquement autour de **0,7-1,0 UI/kg/j** hors phase de rémission partielle (phase de lune de miel) , pouvant atteindre **1-2 UI/kg/j** en puberté.

Schémas moins intensifs et situations particulières : Des schémas moins intensifs (2-3 injections/jour de mélanges rapide/intermédiaire, doses fixes) peuvent être utilisés transitoirement (phase de rémission partielle , problèmes majeurs d'adhésion, contextes de ressources très limitées), mais ils nécessitent **des horaires de repas rigides** et exposent à plus **d'hypo- et d'hyperglycémies**. Les associations « insuline basale seule » ou « pré-mélanges seuls » ne sont pas recommandées pour un DT1 en dehors de situations d'absence d'alternative thérapeutique. (Voir la figure ci-dessous tirée des recommandations de l'ISPAD de 2022 (70).

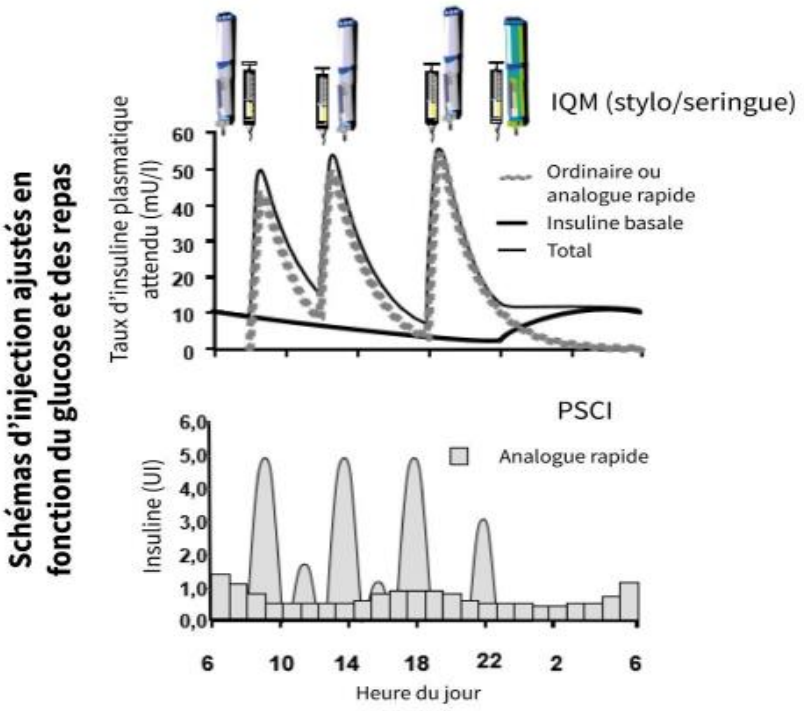


Figure 25: Illustration des schémas fréquemment utilisés pour l'insulinothérapie chez les enfants diabétiques tirée de l'ISPAD de 2022

d. Directives de dosages :

Dans le diabète de type 1 de l'enfant et de l'adolescent, la dose d'insuline est définie comme « appropriée » lorsqu'elle permet d'obtenir le meilleur contrôle glycémique possible, sans hypoglycémies ni hyperglycémies excessives, et en limitant le risque de complications à long terme(70). Cette dose doit être régulièrement réévaluée car elle dépend de nombreux paramètres : âge, poids, stade pubertaire, durée et phase évolutive du diabète (notamment la rémission partielle), état des sites d'injection, apports nutritionnels, niveau et rythme d'activité physique, organisation de la vie quotidienne, résultats de la surveillance glycémique et de l'HbA1c, maladies intercurrentes et, chez les adolescentes, cycle menstruel.

Quelques semaines après le début du traitement, une phase de rémission partielle (« lune de miel ») est fréquente, caractérisée par une reprise transitoire de la sécrétion endogène d'insuline et une réduction nette des besoins en insuline exogène. Pendant cette phase, la dose

totale quotidienne est en général inférieure à 0,5 UI/kg/jour, alors qu'en dehors de la rémission, les enfants prépubères nécessitent typiquement 0,7 à 1,0 UI/kg/jour, et les adolescents en phase pubertaire entre 1 et 2 UI/kg/jour en raison d'une insulinorésistance liée notamment à l'augmentation de la sécrétion d'hormone de croissance(77,78). Chez les adolescentes, une élévation glycémique est fréquemment observée en phase lutéale, ce qui impose parfois un ajustement supplémentaire des doses.

Dans un schéma basal-bolus,**La glargine (U100 ou U300)** est en principe administrée une fois par jour à heure fixe, même si certains enfants peuvent bénéficier d'une injection biquotidienne ou d'une association avec la NPH pour une couverture basale complète ; lors du passage à la glargine, une réduction initiale d'environ 20% de la dose basale est recommandée pour limiter le risque d'hypoglycémie, puis les doses sont ajustées en fonction des profils glycémiques(79).

Le détémir est le plus souvent donné deux fois par jour en pédiatrie, avec des doses initialement équivalentes à la NPH puis éventuellement majorées selon l'autosurveillance glycémique(80).

Le dégludec, de très longue durée d'action, est injecté une fois par jour, avec une certaine flexibilité horaire mais en tenant compte de sa longue demi-vie, notamment lors des transitions avec la pompe.

La NPH peut encore être utilisée le matin pour couvrir les besoins basaux diurnes et les excursions postprandiales chez des enfants qui ne peuvent pas recevoir d'injections à l'école(81).

Le calcul des bolus constitue un volet central de l'insulinothérapie intensive. Pour estimer le rapport insuline/glucides (RIG), **la « règle des 500 »** propose de diviser 500 par la dose quotidienne totale (basale + bolus) pour estimer la quantité de glucides (en grammes) couverte par 1 UI d'insuline rapide, avec des adaptations nécessaires selon le repas (souvent plus d'insuline au petit déjeuner) et le contexte (activité physique prévue). Chez les jeunes enfants (3-6 ans), des règles plus « concentrées » **(330 ou 250)** peuvent être utilisées, reflétant des besoins

proportionnellement plus élevés. Le RIG peut aussi être déterminé empiriquement en divisant les glucides réellement consommés par la dose d'insuline administrée pour un repas donné, puis en ajustant si la différence entre glycémie pré- et postprandiale dépasse 2–3 mmol/L(82).

Enfin, les doses de correction reposent classiquement sur **la « règle des 1 800 »** (pour les analogues rapides), qui consiste à diviser 1 800 par la dose quotidienne totale pour estimer la baisse moyenne de la glycémie (en mg/dL) induite par 1 UI d'insuline rapide, ou sur la **« règle des 1 500 »** lorsque de l'insuline ordinaire est utilisée. L'InsulinSensitivity Factor(ISF) peut être estimé en mmol/L, en divisant **100** par la dose quotidienne totale(83).

Ces formules fournissent des points de départ qui doivent ensuite être personnalisés en fonction des réponses glycémiques observées, de l'apport en graisses et en protéines des repas et du contexte clinique global.

8.2. Auto surveillance glycémique

L'autosurveillance glycémique est un pilier central de la prise en charge du diabète de type 1 (DT1) chez l'enfant, car elle permet d'ajuster l'insuline, l'alimentation et l'activité physique pour atteindre les objectifs glycémiques tout en limitant les hypoglycémies et les hyperglycémies aiguës(84). Les recommandations pédiatriques récentes insistent à la fois sur la fréquence suffisante des contrôles capillaires et sur l'utilisation croissante des systèmes de mesure continue du glucose (CGM), lorsque ceux-ci sont accessibles(85–87)

Rôle et objectifs de l'autosurveillance : L'autosurveillance (glycémie capillaire ou CGM) permet de suivre en temps réel les variations de la glycémie, de détecter les épisodes d'hypo- et d'hyperglycémie. Chez l'enfant et l'adolescent avec DT1, un suivi glycémique régulier contribue à atteindre les objectifs d'HbA1c (**généralement <7%**), à augmenter le temps passé dans la cible (**70–180 mg/dL**) (84)et à réduire le risque de complications aiguës et chroniques (Voir la figure ci-dessous tirée des recommandations de l'ISPAD de 2022(84)) .

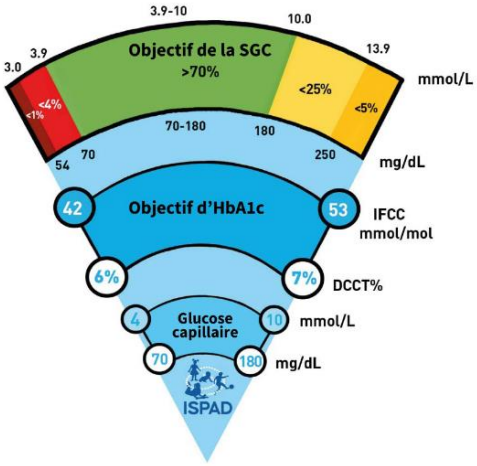


Figure 26: Objectifs glycémiques selon ISPAD 2022

Le « temps passé dans la plage cible » (TPC) correspond au pourcentage de temps pendant lequel la glycémie d'une personne se situe dans une plage cible. Cet indicateur résume à lui seul de nombreuses informations sur les variations de la glycémie au cours d'une journée ou sur une période donnée. Les graphiques ci-dessous de Breakthrough T1D (88)illustrent différents niveaux de ce paramètre, de 0 % à 100 % :

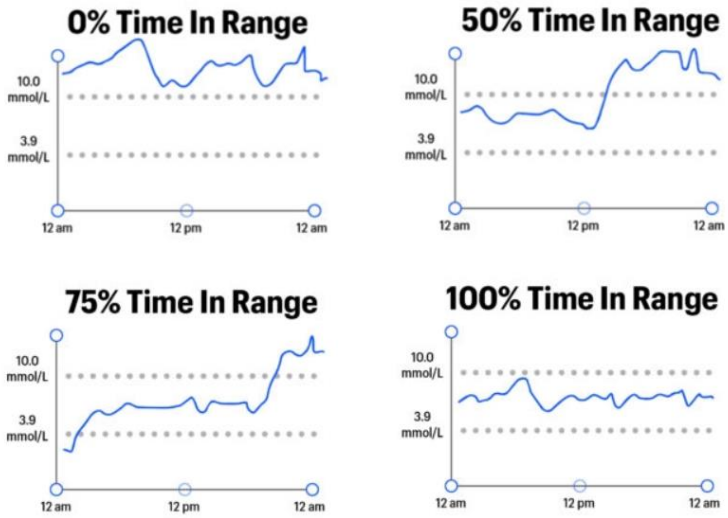


Figure 27: Time in rangetiré de Breakthrough T1D Canada anciennement JDRF (Juvenile Diabetes Research Foundation)

Les mesures de la surveillance glycémique continue (SGC) ou CGM, enregistrées sur une période de 14 jours, doivent se présenter comme suit quant au temps passé dans chaque plage selon les recommandations de l'ISPAD de 2022 (84):

- > 70 % entre 3,9 et 10 mmol/l (70 et 180 mg/dl),
- < 4 % à < 3,9 mmol/l (70 mg/dl),
- < 1 % à < 3,0 mmol/l (54 mg/dl),
- < 25 % à > 10 mmol/l (180 mg/dl),
- < 5 % à > 13,9 mmol/l (> 250 mg/dl),
- Objectif de variabilité glycémique (coefficient de variation ou %CV) ≤ 36 %.

Le TPC va au-delà de l'HbA1c pour représenter la glycémie, car il prend en compte les variations – les hyperglycémies, les hypoglycémies et les valeurs dans la plage cible – qui caractérisent la vie avec le diabète(89). L'HbA1c, quant à elle, mesure la glycémie moyenne sur une période de deux à trois mois ; elle ne tient pas compte du temps passé dans différentes plages glycémiques. Pour illustrer les limites de l'HbA1c et les avantages du TPC , reportez-vous aux graphiques ci-dessous de breakthrough T1D (84).

Ces trois exemples présentent trois personnes différentes, ayant toutes la même glycémie moyenne de 1.54 g/dl (8,5 mmol/L) et le même taux d'HbA1c (7 %). Cependant, leurs valeurs glycémiques (hyperglycémies, hypoglycémies et valeurs dans la plage cible) sont très différentes : la première personne présente des fluctuations importantes, avec des hyperglycémies et des hypoglycémies dangereuses ; la deuxième a une variabilité modérée et moins d'hyperglycémies et d'hypoglycémies ; et la troisième personne a une faible variabilité et passe la majeure partie de son temps dans la plage cible(90).

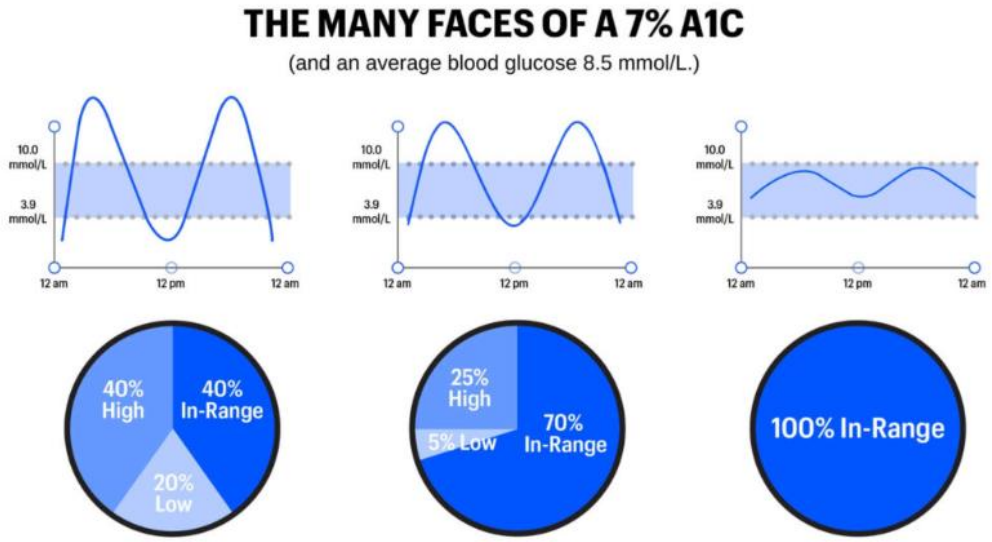


Figure 28: Les limites de HbA1c tiré de Breakthrough T1D Canada anciennement JDRF (JuvenileDiabetesResearchFoundation)

Modalités pratiques de la glycémie capillaire :Lorsque la surveillance repose sur les glycémies capillaires, il est recommandé de réaliser en pratique 6 à 10 mesures par jour pour optimiser le contrôle glycémique, en particulier avant les repas, au coucher, parfois 2–3 h après les repas, ainsi qu'avant, pendant et après un exercice intense ou lors de maladie intercurrente(84).

Place croissante de la mesure continue du glucose

Les recommandations ISPAD 2022 considèrent la mesure continue du glucose (CGM temps réel ou intermittente/"flash") comme la méthode de référence pour la surveillance glycémique chez l'enfant et l'adolescent en insulinothérapie intensive, lorsque la technologie est disponible(86). Ces systèmes ont révolutionné la prise en charge du diabète, en particulier chez les enfants et les adolescents atteints de diabète de type 1 (**DT1**). Ils fournissent des informations détaillées sur la variabilité glycémique et permettent de détecter les hypoglycémies asymptomatiques et nocturnes, comblant ainsi les limites des méthodes traditionnelles d'autosurveillance glycémique capillaire(91).

Les indicateurs issus de la CGM, tels que le **temps dans la cible (Time in Range)**, le **temps**

en dessous de la cible (Time Below Range) et le **coefficient de variation**, sont essentiels dans la prise en charge du DT1. De nouveaux indicateurs, comme le **temps dans une cible étroite (Time in Tight Range)** et l'**indice de risque glycémique (Glycemia Risk Index)**, montrent un potentiel prometteur pour une évaluation glycémique plus fine. Ainsi ces systèmes permettent d'agir sur ces indicateurs tout en offrant des alarmes et des données rétrospectives utiles aux familles et à l'équipe soignante(91,92).

Enfin, l'efficacité de cette autosurveillance dépend de l'éducation thérapeutique structurée de l'enfant et de sa famille, incluant la compréhension des chiffres de glycémie, des tendances sur les courbes CGM et des actions correctrices (insuline, glucides, activité physique).

8.3. Nutrition :

La prise en charge nutritionnelle du diabète de type 1 chez l'enfant et l'adolescent vise à assurer une alimentation équilibrée qui soutient la croissance, le développement et le contrôle glycémique, tout en prévenant les complications aiguës et chroniques(93). Elle s'inscrit dans une approche centrée sur la personne et la famille, adaptée au contexte culturel, socio-économique et psychosocial de chaque jeune.

- Objectifs et principes généraux

La thérapie nutritionnelle est recommandée pour tous les jeunes atteints de diabète, idéalement avec l'intervention d'un diététicien spécialisé en diabétologie pédiatrique intégré à l'équipe pluridisciplinaire. Les objectifs sont de maintenir un poids corporel approprié, d'optimiser la croissance et le développement, d'améliorer le contrôle glycémique et de réduire le risque cardiovasculaire à long terme.

Les recommandations alimentaires reposent sur les principes d'une alimentation saine pour la population générale (régime varié, riche en fruits, légumes, céréales complètes, légumineuses, graisses de bonne qualité), applicables à l'ensemble de la famille(94). (voir la figure ci-dessous tiré des recommandations de l'ISPAD 2022, chapitre nutrition et diabète(93)) La sécurité alimentaire doit être systématiquement évaluée afin d'adapter les conseils aux ressources réelles du foyer.

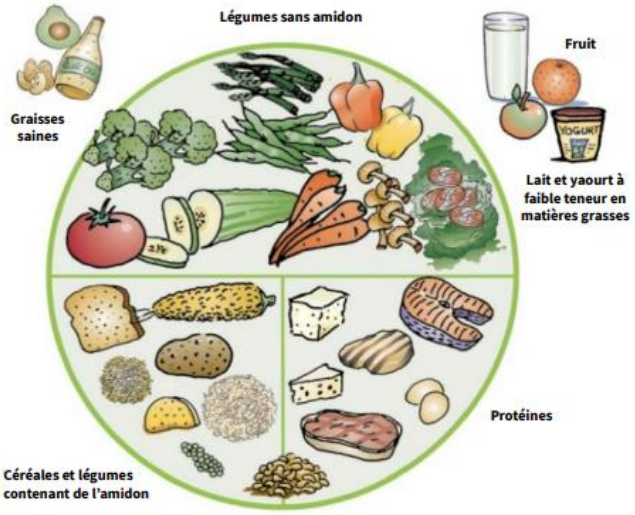


Figure 29: modèle d'assiette diététique du JoslinDiabetes Center tiré des recommandations de l'ISPAD 2022, chapitre nutrition et diabète

- Répartition des macronutriments et qualité de l'alimentation :La répartition optimale des macronutriments est individualisée, mais à titre indicatif les glucides représentent **40-50%** de l'apport énergétique, les lipides moins **de 35%** (dont < 10% de graisses saturées) et les protéines **15-25%**(94,95). L'accent est mis sur la qualité des glucides (préférence pour les aliments peu transformés, riches en fibres) et la limitation du sucre ajouté, des graisses saturées, du sel et des boissons sucrées (voir la figure ci-dessous tirée des recommandations de l'ISPAD de 2022 (93))

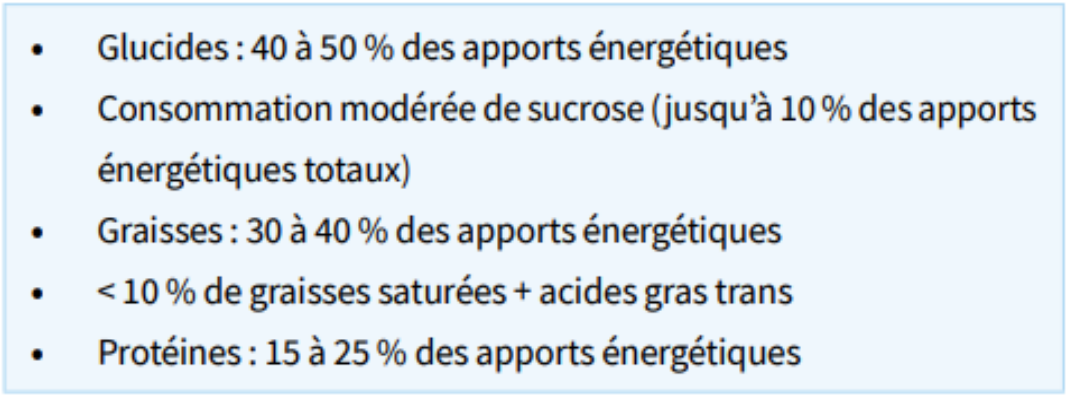


Figure 30 : Macronutriments en fonction des apports énergétiques journaliers totaux tiré des recommandations de l'ISPAD 2022, chapitre nutrition et diabète

Les routines alimentaires (horaires réguliers, structure des repas et collations) et la qualité globale de l'alimentation sont des déterminants majeurs de l'atteinte des objectifs glycémiques.

- Glucides, comptage et indice glycémique

Dans les schémas d'insulinothérapie intensive, l'ajustement de l'insuline prandiale aux apports glucidiques améliore le contrôle glycémique et offre une plus grande flexibilité des horaires et quantités de glucides. **La comptabilisation des glucides** est recommandée dès que possible après le diagnostic, avec différentes méthodes (grammes, portions de 10–12 g, échanges de 15 g) sans preuve de supériorité d'une approche sur l'autre(93,96).

L'utilisation de **l'indice glycémique**, en complément de la quantité totale de glucides, permet une meilleure gestion des excursions postprandiales(97,98). Les protéines et les graisses influencent aussi la glycémie postprandiale, précocement et tardivement, de sorte que les repas riches en lipides et/ou protéines nécessitent souvent un ajustement de la dose d'insuline et du profil d'administration (par exemple bolus prolongé ou fractionné avec pompe).

- Schémas insulinique et adaptations alimentaires

Avec des **schémas d'insulinothérapie intensifs (basal-bolus/pompe),** l'insuline est adaptée au contenu du repas, ce qui autorise une relative flexibilité des horaires et de la composition des repas, sous réserve d'une bonne maîtrise du comptage des glucides et de l'interprétation des données de glycémie ou de SGC. À l'inverse, **les schémas fixes** exigent des apports glucidiques réguliers en quantité et en horaire pour limiter les risques d'hypo- et d'hyperglycémie(99).

L'administration d'insuline préprandiale doit être encouragée dès le début, car elle améliore le contrôle postprandial par rapport à l'injection après le repas. La SGC est décrite comme un outil clé pour analyser l'impact des repas sur les profils glycémiques, ajuster les bolus et affiner les conseils nutritionnels.

- Points particuliers : activité physique

Des conseils nutritionnels spécifiques sont nécessaires pour gérer l'activité physique (habituelle ou imprévue) : adaptation des apports glucidiques avant, pendant et après l'exercice, ajustement des bolus et/ou de l'insuline basale selon l'intensité et la durée de l'activité (100). La prise en charge doit aussi dépister les troubles du comportement alimentaire, en particulier devant des ACD répétées ou une dégradation inexpliquée du contrôle glycémique.

8.4. Activité physique:

L'exercice physique est présenté comme une composante centrale de la prise en charge du diabète de type 1 (DT1) chez l'enfant et l'adolescent, avec des bénéfices démontrés sur le contrôle glycémique, le profil cardiovasculaire et la santé mentale. Les recommandations ISPAD 2022(101) insistent sur la nécessité d'encourager tous les jeunes diabétiques à atteindre **au moins 60 minutes par jour** d'activité physique **d'intensité modérée à élevée**conformément aux recommandations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) de 2020 (102) en intégrant des exercices d'endurance et de renforcement musculaire et osseux plusieurs fois par semaine.

- **Bénéfices et recommandations générales**

Une pratique régulière d'activité physique chez les jeunes atteints de DT1 est associée à une légère baisse de l'HbA1c,(103,104) une amélioration du profil lipidique, une diminution de l'adiposité, une meilleure capacité aérobie et des effets positifs sur l'anxiété, la dépression et la qualité de vie(105). Malgré ces bénéfices, la plupart des enfants et adolescents diabétiques ne remplissent pas les recommandations internationales en matière d'activité physique, ce qui impose d'aborder systématiquement ce thème en consultation et d'aider les familles à lever les barrières (peur de l'hypoglycémie, manque de connaissances, contraintes scolaires ou sociales)(106,107).

- **Risques glycémiques et sécurité**

L'exercice modifie profondément l'équilibre insulinique et glucidique : dans le DT1, le risque principal est **l'hypoglycémie pendant l'effort, immédiatement après, et jusqu'à 24 heures,** du fait de l'augmentation de la sensibilité à l'insuline et de la captation musculaire de glucose(108). Les recommandations soulignent qu'un épisode d'hypoglycémie sévère dans les 24 heures précédentes est une contre-indication temporaire à l'activité physique(109), de même qu'une hyperglycémie> 2.7 mg/dl(≥ 15 mmol/L) associée à une cétonémie ou cétonurie significative liée à une carence en insuline.

Avant l'exercice, il est conseillé de vérifier la glycémie et, en cas d'hyperglycémie de mesurer les cétones sanguines ; une cétonémie ≥ 1,5 mmol/L ou une cétonurie importante **contre-indique** l'exercice jusqu'à correction de la situation(101). Quel que soit le type d'activité, l'enfant ou l'adolescent doit toujours disposer de glucides à absorption rapide pour prévenir et traiter l'hypoglycémie, et être formé à reconnaître les symptômes ainsi qu'à adapter sa conduite en cas de malaise.

- Ajustements de l'insuline et des apports glucidiques

Les recommandations de l'ISPAD 2022 décrivent des stratégies combinant ajustements insulinés et apports glucidiques pour maintenir la glycémie dans une plage cible de 5 à 15 mmol/L (90–270 mg/dL) avant et pendant l'exercice, avec des cibles plus élevées chez les sujets à haut risque d'hypoglycémie ou de méconnaissance des symptômes. Pour les **exercices aérobies prolongés**, une réduction des bolus prandiaux et/ou du débit basal (pompe) avant la séance, associée à des suppléments glucidiques réguliers selon la glycémie et la durée de l'effort, est recommandée ; à l'inverse, les **exercices anaérobies ou de très haute intensité** tendent plutôt à élever la glycémie et peuvent nécessiter un petit bolus de correction après l'effort(101).

L'insuline doit être injectée dans une zone musculaire qui ne sera pas sollicitée immédiatement, afin de limiter une absorption trop rapide et un risque d'hypoglycémie locale. Les schémas d'adaptation doivent rester individualisés, en tenant compte du type d'activité (aérobie, intermittente, résistance), de la durée, de l'horaire (avant ou après repas), de la quantité d'« insuline embarquée » et de l'historique récent d'hypo- ou d'hyperglycémies.

- Rôle des technologies et organisation pratique :

L'autosurveillance glycémique, la SGC intermittente et surtout la SGC en temps réel sont considérées comme des outils essentiels pour sécuriser l'exercice, optimiser le temps dans la cible et prévenir les hypoglycémies pendant et après l'effort(86). Néanmoins, lors d'un exercice prolongé, les mesures par capteur peuvent présenter un léger délai par rapport à la glycémie capillaire, d'où la recommandation de confirmer par piqûre au doigt en cas de suspicion d'hypoglycémie(101).

Les systèmes de pompe en boucle fermée hybride offrent des avantages documentés en termes de réduction des hypo- et hyperglycémies, notamment nocturnes après l'exercice, mais leur utilisation optimale pendant l'activité nécessite encore des ajustements individualisés et des protocoles spécifiques. Enfin, l'exercice physique nécessite une approche structurée intégrant éducation, planification des stratégies d'ajustement, prise en compte de la santé mentale et des objectifs sportifs, y compris pour les jeunes engagés dans le sport de compétition.

8.5. Gestion de la maladie

La gestion du diabète de type 1 chez l'enfant pendant les jours de maladie vise à prévenir l'acidocétose diabétique (ACD) et les hypoglycémies en **maintenant l'insuline,** en renforçant **la surveillance glycémique/cétonique** et en assurant une **hydratation adaptée**(110). Les recommandations insistent sur l'éducation précoce des familles avec révision au moins une fois par an, la mise à disposition de règles écrites et un recours rapide aux urgences en cas de vomissements répétés, de cétonémie élevée ou d'altération de l'état général(111).

Pendant un épisode fébrile, infectieux ou gastro-intestinal, les besoins en insuline augmentent en raison de la sécrétion de contre-régulateurs (adrénaline, cortisol), ce qui expose à une hyperglycémie et à une production accrue de corps cétoniques. La règle majeure est de **ne jamais interrompre l'insuline,** même si l'enfant mange peu ou vomit, car la carence en insuline est le principal facteur déclenchant de l'ACD. Les guidelines recommandent de poursuivre **l'insuline basale à 100%** (pompe ou basal injectable) et de prévoir des **bolus de correction** supplémentaires de rapide/ultrarapide en cas d'hyperglycémie et de cétones positives(112). (voir la figure ci-dessous tirée des recommandations de l'ISPAD de 2022 (110)).

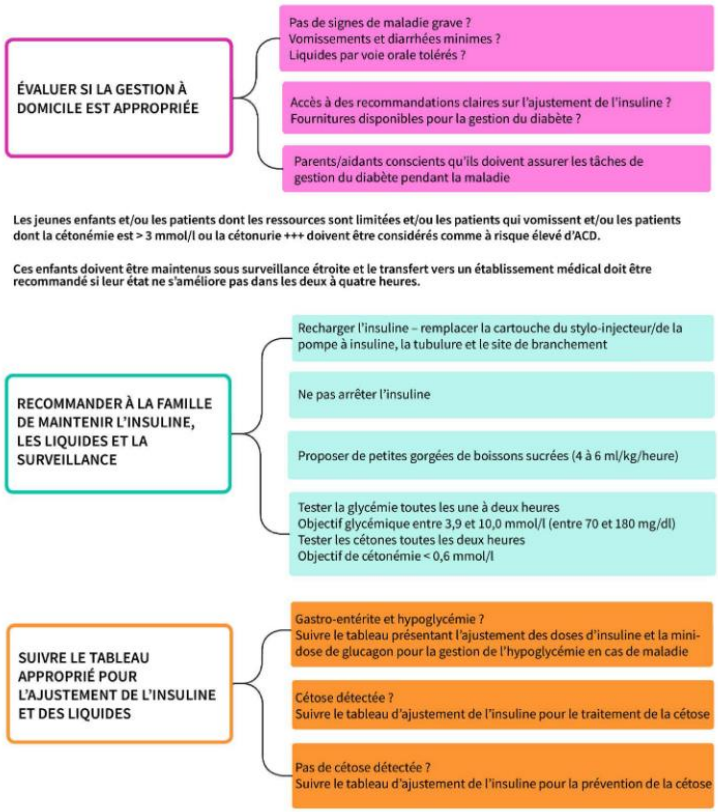


Figure 31: Plan d'action des recommandations de l'ISPAD 2022 pour la gestion des maladies intercurrentes

8.6. Prise en charge psychologique :

Chez les enfants, et en particulier chez les adolescents, il est nécessaire d'identifier les troubles psychologiques associés au diabète et d'intervenir précocement afin de minimiser leur impact tout au long du développement(113).

Les enfants et les adolescents atteints de diabète présentent un risque significatif de problèmes psychologiques, notamment la **détresse liée au diabète**(114), la **dépression** (115) , l'**anxiété** (115) et les **troubles du comportement alimentaire**(116). Ces risques augmentent durant l'adolescence et le début de l'âge adulte. Des études ont montré que les troubles psychologiques sont des facteurs prédictifs d'une mauvaise prise en charge et d'un mauvais contrôle du diabète (117). Inversement, plus le contrôle glycémique se détériore, plus la probabilité de développer des troubles psychologiques augmente (118).

8.7. Suivi et complications :

Le suivi du diabète de type 1 chez l'enfant repose sur des consultations régulières en équipe spécialisée, un contrôle glycémique intensif et un dépistage systématique des complications micro- et macrovasculaires ainsi que des comorbidités associées. L'objectif est de prévenir les complications rénales, oculaires, neurologiques, cardiovasculaires et psychosociales à long terme(119,120).

Les recommandations internationales (ISPAD, ADA, autres guidelines pédiatriques) (15,36)préconisent un **suivi trimestriel** en consultation multidisciplinaire (pédiatre/endocrinologue, infirmier(ère) d'éducation, diététicien, psychologue) pour les enfants et adolescents avec DT1. Chaque visite comprend l'évaluation clinique (croissance, puberté, tension artérielle, examen des sites d'injection), l'analyse des données glycémique/CGM, la mesure de l'HbA1c et l'actualisation de l'éducation thérapeutique.

Les guidelines insistent également sur **un bilan annuel** structuré pour faire le point sur les comorbidités (thyroïde, maladie cœliaque, dyslipidémie), l'adhésion au traitement, la santé mentale et la préparation à la transition vers les soins adultes. Un accès facilité à l'équipe en dehors des consultations programmées (téléphone, télémédecine) est recommandé, en particulier pour les jeunes enfants et les familles à risque.

Dépistage des complications microvasculaires :Les complications microvasculaires classiques sont la rétinopathie diabétique, la néphropathie (atteinte rénale) et la neuropathie périphérique/autonome. Chez l'enfant, elles sont rares avant la puberté mais leur fréquence augmente avec la durée du diabète et un contrôle glycémique insuffisant.

L'ISPAD recommande de débuter le dépistage de la rétinopathie par examen ophtalmologique ou photographies rétiniennes 3 à 5 ans après le diagnostic, en général à partir de l'âge de 11 ans, puis tous les 1–2 ans selon le risque. Le dépistage de la néphropathie repose sur le dosage annuel de l'albuminurie (rapport albumine/créatinine urinaire) et de la fonction rénale, et la neuropathie est recherchée par l'examen clinique, le testing de la sensibilité et l'interrogatoire systématique à partir de l'adolescence (voir la figure ci-dessous tirée des recommandations de l'ISPAD 2022 (120)).

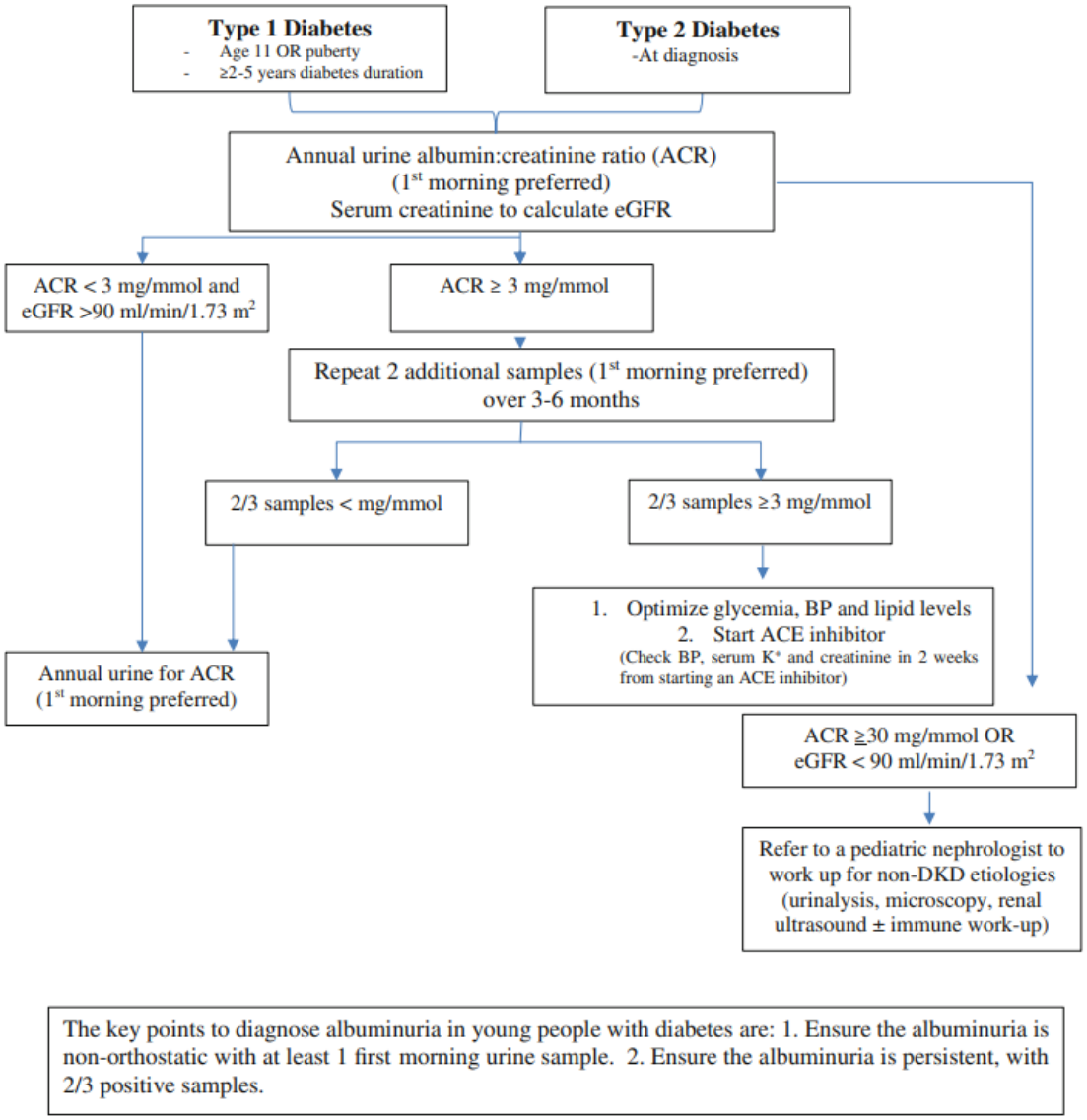


Figure 32Algorithme de dépistage de la néphropathie diabétique chez les jeunes diabétiques de type 1 et 2 selon ISPAD 2022

Complications macrovasculaires et facteurs de risque :Même si les événements cardiovasculaires majeurs sont rares en âge pédiatrique, les facteurs de risque (hypertension, dyslipidémie, obésité, tabagisme à l'adolescence) doivent être repérés précocement. Une étude chez les patients DT1 montre qu'un cumul de complications microvasculaires (rétinopathie, néphropathie, neuropathie) augmente de façon dose-dépendante le risque d'événements cardiovasculaires et de mortalité à l'âge adulte(121).

Les guidelines pédiatriques recommandent un dépistage régulier du profil lipidique (à partir de 11 ans ou plus tôt en cas de facteurs de risque), de la pression artérielle et la promotion systématique d'un mode de vie sain (activité physique quotidienne, alimentation équilibrée). Le contrôle glycémique intensif dès l'enfance est associé, comme l'ont montré les grands suivis de cohortes, à une réduction importante du risque ultérieur de complications micro- et macrovasculaires ("effet mémoire métabolique")(73,74).

Complications associées : Les enfants avec DT1 présentent un risque accru de maladies auto-immunes associées, notamment la thyroïdite auto-immune et la maladie cœliaque. Il est recommandé de dépister la fonction thyroïdienne et les anticorps antithyroïdiens de façon régulière, ainsi que les anticorps anti-transglutaminaseIgA au diagnostic puis de manière périodique ou en fonction des symptômes. (Voir le tableau ci-dessous tiré des recommandations de l'ADA 2024 sur la prise en charge du diabète chez l'enfant et l'adolescent (15)).

Tableau V: Recommandations de l'ADA 2024 pour le dépistage et le traitement des complications et comorbidités lié au diabète pédiatrique de type 1

Table 14.1A—Recommendations for screening and treatment of complications and related conditions in pediatric type 1 diabetes

	Thyroid disease	Celiac disease	Hypertension	Nephropathy	Retinopathy	Neuropathy	Dyslipidemia
Corresponding recommendations	14.28 and 14.29	14.30–14.32	14.33–14.36	14.42 and 14.43	14.44–14.46	14.47	14.37–14.41
Method	Thyroid-stimulating hormone; consider antithyroglobulin and antithyroid peroxidase antibodies	IgA tTG if total IgA normal; IgG tTG and deamidated gliadin antibodies if IgA deficient	Blood pressure monitoring	Albumin-to-creatinine ratio; random sample acceptable initially	Dilated fundoscopy or retinal photography	Foot exam with foot pulses, pinprick, 10-g monofilament sensation tests, vibration, and ankle reflexes	Lipid profile, nonfasting acceptable initially
When to start	Soon after diagnosis	Soon after diagnosis	At diagnosis	Puberty or ≥10 years old, whichever is earlier, and diabetes duration of 5 years	Puberty or ≥11 years old, whichever is earlier, and diabetes duration of 3–5 years	Puberty or ≥10 years old, whichever is earlier, and diabetes duration of 5 years	Soon after diagnosis; preferably after glycemia has improved and ≥2 years old
Follow-up frequency	Every 1–2 years if thyroid antibodies negative; more often if symptoms develop or presence of thyroid antibodies	Within 2 years and then at 5 years after diagnosis; sooner if symptoms develop	Every visit	If normal, annually; if abnormal, repeat with confirmation in two of three samples over 6 months	If normal, every 2 years; consider less frequently (every 4 years) if A1C <8% and eye professional agrees	If normal, annually	If LDL <100 mg/dL, repeat at 9–11 years old; then, if <100 mg/dL, every 3 years
Goal	NA	NA	<90th percentile for age, sex, and height; if ≥13 years old, <120/80 mmHg	Albumin-to-creatinine ratio <30 mg/g	No retinopathy	No neuropathy	LDL <100 mg/dL
Treatment	Appropriate treatment of underlying thyroid disorder	After confirmation, start gluten-free diet	Lifestyle modification for elevated blood pressure (90th to <95th percentile for age, sex, and height or, if ≥13 years old, 120–129/<80 mmHg); lifestyle modification and ACE inhibitor or ARB* for hypertension (≥95th percentile for age, sex, and height or, if ≥13 years old, ≥130/80 mmHg)	Optimize glycemia and blood pressure; ACE inhibitor* if albumin-to-creatinine ratio is elevated in two of three samples over 6 months	Optimize glycemia; treatment per ophthalmology	Optimize glycemia; referral to neurology	If abnormal, optimize glycemia and medical nutrition therapy; if after 6 months LDL >160 mg/dL or >130 mg/dL with cardiovascular risk factor(s), initiate statin therapy (for those aged >10 years)*

ARB, angiotensin receptor blocker; NA, not applicable; tTG, tissue transglutaminase. *Due to the potential teratogenic effects, individuals of childbearing age should receive reproductive counseling, and medication should be avoided in individuals of childbearing age who are not using reliable contraception.

II. L'éducation thérapeutique du patient :

1. Définition :

La complexité du traitement du diabète nécessite que les enfants diabétiques et leurs soignants prennent chaque jour un grand nombre de décisions thérapeutiques pour lesquelles enfants, adolescents et soignants doivent devenir autonomes. L'autonomisation en matière de soins de santé est définie comme une approche motivationnelle destinée à aider une personne à faire des choix et/ou à modifier ses comportements au bénéfice de sa santé. Dans le domaine du diabète, l'autonomisation est définie comme le processus qui consiste à aider les patients à découvrir et à exploiter leurs aptitudes personnelles en vue d'acquérir la maîtrise de leur diabète. Le défi pour les professionnels de santé consiste à dispenser une éducation thérapeutique du diabète propre à optimiser les connaissances des familles et l'appréhension de la maladie et de son traitement, tout en les aidant à s'adapter aux répercussions de la gestion du diabète au quotidien.

Selon le consensu de l'ISPAD de 2022 l'éducation thérapeutique du patient diabétique est un processus interactif qui facilite et soutient les patients et/ou leur famille, leurs soignants ou leurs proches dans l'acquisition et la mise en application des connaissances et de la confiance, ainsi que des compétences pratiques, de résolution des problèmes et d'adaptation, nécessaires pour vivre avec le diabète et obtenir les meilleurs résultats possibles dans la situation qui leur est propre(12).

2. Principes de l'éducation thérapeutique :

2.1. Accessibilité :

Chaque jeune diabétique doit avoir **accès** à une éducation thérapeutique structurée exhaustive qui l'aide, ainsi que sa famille, à devenir autonome dans la prise en charge du diabète en fonction de son âge. En plus des enfants ou adolescents et de leurs **principaux soignants**, d'autres **soignants** doivent avoir accès aux ressources et au personnel éducatifs, et être inclus dans le processus éducatif. **Le personnel des crèches ou des jardins d'enfants et les enseignants** doivent avoir accès à une éducation thérapeutique du diabète structurée appropriée(34)(12).

2.2. Education thérapeutique personnalisée :

Les programmes éducatifs doivent utiliser des méthodes d'apprentissage interactif **centrées sur la personne** adaptées à tous les acteurs de la prise en charge du diabète. Cette approche doit être axée sur l'enfant ou l'adolescent diabétique, et être adaptable en fonction des **besoins, des choix personnels et des modes de vie** particuliers des jeunes et de leurs parents, dans le contexte de modèles de prise en charge locaux. L'éducation thérapeutique du diabète doit être personnalisée **selon l'âge de la personne, sa maturité, sa culture, son rythme d'apprentissage et le stade du diabète. Le partage des rôles et des responsabilités** quant aux tâches de gestion du diabète entre l'enfant ou l'adolescent et ses soignants doit être clarifié en permanence et envisagé en lien avec les besoins éducatifs(122).

2.3. Equipe pluridisciplinaire :

L'éducation thérapeutique du patient diabétique doit être assurée par une équipe pluridisciplinaire de professionnels de santé ayant une compréhension claire des besoins spécifiques et évolutifs des jeunes diabétiques et de leur famille aux différentes étapes de la vie. Les équipes pluridisciplinaires chargées de l'éducation thérapeutique doivent inclure, au minimum, **un endocrinologue ou diabétologue pédiatrique ou un médecin formé à la prise en charge des enfants et des adolescents diabétiques, un infirmier spécialiste du diabète ou éducateur en diabète ou infirmier pédiatrique et un diététicien.** De plus, **un psychologue, un travailleur social** ou une personne formée à la santé mentale sont des membres essentiels reconnus de cette équipe pluridisciplinaire(123).

2.4. Formation des éducateurs :

Les éducateurs membres de l'équipe pluridisciplinaire doivent suivre **une formation continue** pour tenir à jour leurs connaissances et leurs compétences. Ils doivent avoir accès à des formations continues spécialisées sur les principes en vigueur de l'insulinothérapie, les nouvelles technologies relatives au diabète, les avancées dans l'éducation thérapeutique du patient diabétique et les méthodes éducatives(123).

2.5. Adaptation culturelle :

L'adaptation culturelle a été décrite comme la modification d'approches éducatives prenant en compte **la langue, la culture et le contexte** pour s'adapter aux schémas culturels, à la compréhension et aux valeurs des clients(124). Au Maroc, l'adaptation culturelle suppose de tenir compte de la pluralité linguistique (arabe classique, darija, amazighe/berbère) et des pratiques religieuses et familiales ainsi que l'analphabétisme. D'où la nécessité de concevoir des ressources éducatives spécifiquement adaptées à la langue, à la culture et au niveau de littératie des familles, en utilisant des supports visuels, des exemples de la vie quotidienne locale et, si besoin, des médiateurs ou interprètes professionnels(125).

2.6. Mobilisation continue :

Pour être efficace, l'éducation thérapeutique du patient diabétique doit être un **processus continu**, répété régulièrement. Les priorités des professionnels de santé à l'égard de l'éducation thérapeutique du diabète ne sont pas nécessairement les mêmes que celles de l'enfant et de sa famille. L'éducation thérapeutique devra donc s'appuyer sur une évaluation approfondie des attitudes, des convictions, du mode d'apprentissage, des capacités d'apprentissage, de la disposition à apprendre, des données scientifiques disponibles, des connaissances et des objectifs de la personne(126).Le tableau ci-dessous tiré de l'ISPAD de 2022 résume la philosophie de l'éducation thérapeutique du diabète pour les enfants, les adolescents et leurs parents(3).

Tableau VI: Principes et mise en pratique de l'ETP pour les enfants, les adolescents et leurs ou leurs principaux soignants tiré de l'ISPAD de 2022

1. Motivation	L'élève a besoin et/ou souhaite apprendre
2. Contexte	Où en est l'élève ? Que souhaite-t-il faire plus tard ?
3. Environment	Centré sur l'élève, confortable, sûr Agréable, divertissant, intéressant, « ouvert »
4. Sens	Pertinent, important, l'élève adhère Récompense ou gain
5. Concepts	Du plus simple au plus complexe par petites étapes (capacité de concentration limitée)
6. Activité	Constamment interactive Pratique (adaptable à la vie réelle) Établissement d'objectifs et résolution de problèmes
7. Renforcement	Répétition, révision, synthèse
8. Réévaluation, évaluation, audit	
9. Étapes suivantes (éducation thérapeutique continue)	

3. Modalités de l'éducation thérapeutique :

Chaque équipe pluridisciplinaire de prise en charge du diabète doit élaborer sa propre approche du programme d'éducation thérapeutique en s'appuyant sur le nombre de professionnels de santé disponibles, la portée de leurs ressources de fourniture de soins de santé et la structure sociale de leur environnement de santé(12).

- Éducation thérapeutique du diabète au moment du diagnostic

Au moment du diagnostic de diabète, les familles sont souvent peu disponibles pour l'éducation thérapeutique en raison du choc émotionnel, du stress et de la fatigue liés à l'hospitalisation. Il est donc essentiel d'adapter le programme éducatif au rythme d'apprentissage de la famille. La priorité initiale doit porter sur

- L'acquisition des compétences pratiques indispensables à la gestion du diabète à domicile (« compétences de survie »)
- La réponse aux préoccupations immédiates des parents

Les notions fondamentales sont progressivement abordées au cours des premières semaines, afin de laisser à la famille le temps d'intégrer et d'appliquer les nouvelles compétences.

L'apprentissage initial doit être renforcé par des **supports écrits et numériques** de qualité, adaptés à l'âge, à la maturité et au niveau de compréhension de l'enfant ou de l'adolescent. Pour les familles ayant un faible niveau de lecture ou de calcul, l'utilisation de **supports visuels** (schémas, vidéos, illustrations) est recommandée. Tous les outils pédagogiques doivent s'inscrire dans une approche globale et partager des objectifs thérapeutiques communs.

Dans la phase initiale, l'éducation commence par des **messages clés**

1) Annoncer le diagnostic de diabète au jeune et à sa famille ;

2) Débuter l'éducation thérapeutique du diabète pour expliquer et/ou répondre aux multiples questions qui surgissent à l'annonce du diagnostic ;

3) Informer l'enfant, l'adolescent et ses principaux soignants sur les « bonnes pratiques » en vigueur pour la gestion du diabète ;

4) Informer les jeunes, leur famille et leur réseau d'aide sur ce qu'ils peuvent faire pour favoriser l'autogestion du diabète à l'issue de la session initiale d'éducation et d'instructions.

- <u>Education thérapeutique continue :</u>

Les programmes éducatifs continus se déroulent principalement en ambulatoire, mais peuvent être organisés à l'hôpital si les ressources locales l'exigent. Il est indispensable d'adapter ces programmes aux familles présentant des difficultés de lecture, de calcul ou issues de contextes culturels différents, en tenant compte des habitudes alimentaires et des représentations de la santé. Voici un tableau qui résume les principaux thèmes à aborder lors de l'éducation thérapeutique initiale et lors du programme continu.

Le tableau propose des idées de contenus de l'éducation thérapeutique du diabète au moment du diagnostic. Ces contenus seront ensuite enrichis, et fournis et révisés à intervalles réguliers au fil des contacts de la famille avec les services de prise en charge du diabète. Ces thèmes offrent une base complète pour une thérapie efficace et une adaptation émotionnelle positive des jeunes diabétiques et de leurs soignants. Ils doivent être adaptés à l'âge, à la maturité, aux besoins d'apprentissage et à la situation locale de chaque personne (3).

Tableau VII: Principaux thèmes éducatifs à examiner à l'annonce du diagnostic de diabète et dans le cadre d'une mobilisation continue ISPAD 2022

AU MOMENT DU DIAGNOSTIC	PROGRAMME CONTINU
Explication simple des éléments qui ont conduit au diagnostic, de la cause des symptômes et de la nécessité de remplacer l'insuline à vie. Rassurer en expliquant que la substitution d'insuline va rapidement permettre à l'enfant de retrouver son énergie et une bonne santé.	Physiopathologie, épidémiologie, classification et métabolisme.
Explorer les sentiments de culpabilité ou de reproche et discuter de l'incertitude qui entoure la cause du diabète.	Explorer la compréhension de l'enfant/l'adolescent à mesure qu'il grandit.
Normaliser la réaction de tristesse et de perte à l'annonce du diagnostic.	Prendre en charge la santé mentale et le surmenage lié au diabète.
Discuter du risque pour la fratrie et des interventions permettant de minimiser ce risque.	Réviser en cas de besoin.
Explication simple concernant le glucose et la relation entre aliments, taux de glucose ou glycémie, et insuline.	Expliquer les autres sources de glucose, par exemple le foie.
Explication simple de la façon dont l'insuline fait baisser la glycémie, rapidement pour l'insuline d'action rapide et lentement pour l'insuline d'action lente.	Action et profil de l'insuline. Ajustement de l'insuline. Fonctions de bolus prolongé des pompes. Présentation de la technologie de gestion du diabète (le cas échéant).
Discuter du rôle et des responsabilités de la famille dans l'accomplissement et la supervision des tâches d'autogestion et le suivi fréquent nécessaire.	Vérifier qui fait quoi à chaque consultation et encourager l'implication active des parents. Examiner les obstacles aux consultations au centre en cas de rendez-vous manqués.
Etablir des objectifs et des buts clairs et cohérents pour le traitement.	Réviser fréquemment. Etablissement d'objectifs sur le modèle **SMART : Spécifiques, Mesurables, Atteignables, Réalistes et définis dans le Temps**. Complications micro- et macrovasculaires, protocole de dépistage et prévention.

Priorité aux **compétences « de survie »** élémentaires nécessaires pour gérer le diabète dès le premier jour. La mise en pratique de ces compétences accroîtra la confiance des soignants et des enfants dans leur aptitude à gérer la maladie. Evaluation des compétences suivantes : • ASG et/ou SGC, surveillance de la cétonémie ; • dispositifs d'administration d'insuline : injection, stylo ou pompe ; • tenue d'un journal du diabète ou téléchargement des données du stylo, de la pompe, du lecteur de glycémie ou du dispositif de SGC ; • outils de comptabilisation des glucides ; • conservation de l'insuline.	**Révision** de ces compétences : • lorsque de nouveaux dispositifs ou technologies sont mis en place ; • lorsque l'enfant ou l'adolescent assume de nouvelles tâches d'autogestion ; • s'il est nécessaire de stabiliser le diabète ; • en réponse à des épisodes d'ACD ou d'hypoglycémie sévère ; • lors de camps de vacances autour du diabète ; • lors de la présentation de nouveaux soignants à la famille ; • lorsque l'enfant ou l'adolescent prépare un séjour ou une sortie scolaire ; • lors de la transition vers un service pour adultes ; • en cas d'hospitalisation pour d'autres causes que le diabète ou l'ACD.
Conseils diététiques élémentaires incluant la comptabilisation des glucides, l'importance d'une alimentation saine et les routines au moment des repas. Incitation à avoir un poids corporel de santé. Clarification des idées reçues sur les aliments et le diabète, ainsi que des croyances sur la guérison dans la phase de « lune de miel ».	Expliquer les effets sur la glycémie de différents composants alimentaires (protéines, graisses, fibres) et les indices glycémiques, et discuter des stratégies de gestion de l'insulinothérapie visant à optimiser la glycémie postprandiale. Réviser les compétences nutritionnelles à mesure que l'enfant grandit et se développe. Adapter les interventions nutritionnelles en réponse à un nouveau diagnostic, par exemple la maladie cœliaque. Rechercher des troubles de l'alimentation.
Explication de l'hypoglycémie (symptômes, prévention, gestion) ; cartes, bracelets et colliers d'identification. Explication de l'hyperglycémie et de l'acidocétose	Réviser lors de la mise en place de nouvelles activités et de l'arrivée de nouveaux soignants. Pratiquer la reconstitution du glucagon.

diabétique (symptômes, prévention, gestion).	Facteurs de risque : méconnaissance de l'hypoglycémie, jeune âge.
Diabète et maladie : conseiller de ne pas interrompre l'insuline et de demander conseil à l'équipe de prise en charge du diabète.	Effets des maladies intercurrentes, hyperglycémie, cétose et prévention et identification de l'ACD. Alimentation et boissons en cas de maladie. Gestion des jours de maladie
Intégration des tâches d'autogestion du diabète dans les activités familiales, sociales, sportives et scolaires	Résolution des problèmes et adaptation au traitement au quotidien, motivation et adaptation aux fluctuations de glycémie inattendues. Examiner et réviser le plan de gestion scolaire chaque année. Exercice physique, camps de vacances autour du diabète, planification de vacances et voyages.
Aborder les questions de l'impact des comportements et aspirations de l'enfant ou de l'adolescent sur le risque futur.	Information des adolescents sur l'activité professionnelle.
Adhésion à une association de patients diabétiques et à d'autres services de soutien disponibles.	Explorer les possibilités d'assistance de la part des pairs et de la famille.
Détails des personnes à contacter (téléphone) en cas d'urgence et organisation des visites de suivi	Actualiser selon les besoins.

Approche collective : Des approches d'enseignement collectif adaptées à l'âge et ciblant les besoins spécifiques des participants peuvent s'avérer au moins aussi efficaces que l'éducation individuelle en étant moins coûteuses. Dans les études qualitatives, les jeunes diabétiques déclarent souvent qu'ils apprécient l'éducation collective. Les adolescents indiquent aussi que le fait de rencontrer d'autres jeunes ayant la même maladie et de partager leurs expériences peut les aider à atténuer l'isolement caractéristique du diabète(127).

Education thérapeutique du patient diabétique et technologies numériques : Les progrès technologiques, combinés à l'adoption généralisée de dispositifs numériques par les jeunes diabétiques, leurs soignants et leurs médecins, permettent d'exploiter les plateformes numériques pour optimiser la prise en charge du diabète. Les technologies récentes disponibles comprennent des applications mobiles(128) ou Web(129), des jeux sur PC (9,130,131), des services de

SMS(132), des rappels téléphoniques et une assistance télémédicale. Ces technologies sont plus efficaces lorsqu'elles proposent des modes interactifs et utilisent les réseaux sociaux. Les éléments recueillis lors de discussions avec des groupes de jeunes suggèrent que les interventions d'éducation thérapeutique utilisant ces technologies récentes sont attractives et les données scientifiques en faveur de leur généralisation se multiplient. Toutefois, les données robustes sur leur efficacité en regard de paramètres clés restent insuffisantes.

DÉFIS ET OPPORTUNITÉS SPÉCIFIQUES À L'ÂGE : Les caractéristiques du développement normal communes aux différents âges et étapes de la vie présentent des défis uniques pour la gestion du diabète. C'est pourquoi il est recommandé d'utiliser des programmes spécifiques et des supports et outils éducatifs appropriés pour les enfants et les adolescents de **différentes tranches d'âge**, mais aussi pour leurs parents et autres principaux soignants. Des enfants d'âge scolaire ont exprimé leur mécontentement lorsque les professionnels de santé s'adressent à leurs parents plutôt qu'à eux directement, et il existe des données indiquant que les interventions éducatives ciblées adaptées à l'âge sont efficaces pour les enfants et leur famille(133). Le tableau ci-dessous tiré de l'ISPAD de 2022 présente les préoccupations, les défis et les occasions d'apprentissage aux principales étapes du développement(3).

Tableau VIII: Préoccupations, défis et occasions d'apprentissage pour les nourrissons et les tout-petits, les enfants d'âge scolaire et les adolescents diabétiques tiré des recommandations de l'ISPAD 2022

GROUPE D'ENFANTS	PRÉOCCUPATIONS/DÉFIS	OCCASIONS D'APPRENTISSAGE
TOUT-PETITS 0 À 3 ANS	Dépendance totale vis-à-vis des parents et des soignants pour les injections/la gestion des pompes, l'alimentation et la surveillance. Les parents peuvent ressentir un stress accru, une diminution de l'attachement et être déprimés. Niveaux d'alimentation et d'activité fluctuants imprévisibles. Difficultés pour distinguer le comportement normal d'un nourrisson des sautes d'humeur liées au diabète, par exemple en cas d'hypoglycémie. Injections, perfusions, insertion de capteurs et tests de glycémie perçus comme une maltraitance de la part des soignants. L'hypoglycémie est difficile à communiquer pour l'enfant. Une hyperglycémie prolongée peut être encore plus néfaste. Soins en crèche et jardin d'enfants	Une relation de confiance entre le nourrisson et les soignants est nécessaire. Soutien et éducation thérapeutique pour les parents. Education concernant les dispositifs techniques. Education à la prévention, la reconnaissance, le risque et la gestion de l'hypoglycémie et de l'hyperglycémie. Education thérapeutique du personnel de crèche et de jardin d'enfants. Rencontres avec un diététicien, un psychologue, une aide à la vie quotidienne de l'enfant, selon les besoins.
ENFANTS DE 3 À 6 ANS	Soins en crèche et jardin d'enfants. Besoin d'aide pour identifier les symptômes de l'hyperglycémie et de l'hypoglycémie. Apprentissage de la signification de l'hyperglycémie et de l'hypoglycémie.	Education thérapeutique du personnel de crèche et de jardin d'enfants. Soutien familial. Education thérapeutique des parents dispensée par l'ensemble de l'équipe. Education thérapeutique de l'enfant adaptée à l'âge. Rencontres avec un diététicien, un psychologue, une aide à la vie quotidienne de l'enfant, selon les besoins.

ÂGE SCOLAIRE 7 À 12 ANS	Adaptation au changement du passage de la maison ou du jardin d'enfants à l'école. Développement de l'estime de soi et des relations avec les pairs. Amélioration de la compréhension et apprentissage de la participation aux injections, à l'utilisation de la pompe et à la surveillance. Développement progressif de l'indépendance de l'enfant avec un transfert graduel des responsabilités appropriées. Adaptation du diabète aux programmes scolaires, aux repas pris à l'école, à l'exercice physique et aux activités sportives. Refus d'accomplir les tâches d'autogestion en public. Négociation de la supervision des tâches de gestion du diabète. Reconnaissance et prise de conscience graduelles des symptômes de l'hypoglycémie.	Education thérapeutique du personnel d'encadrement scolaire et autre. Soutien familial. Conseils aux parents sur le développement progressif de l'indépendance de l'enfant. Education thérapeutique de l'enfant adaptée à l'âge. Clarifier la responsabilité de l'autogestion. Education par les pairs. Rencontres avec un diététicien, un psychologue, une aide en santé mentale, selon les besoins.
ADOLESCENTS	Acceptation du rôle critique de la mobilisation continue des parents. Promotion d'une autogestion indépendante et responsable correspondant au niveau de maturité et de compréhension. Conflits émotionnels et dans le groupe de pairs. Problèmes d'image corporelle, prise de poids et risque de troubles de l'alimentation et d'omission de l'insuline. Capacité à donner la priorité à sa santé.	Apprentissage mutuel, acceptation des responsabilités de l'autre. Psychologues au sein de l'équipe. Education à la santé de la reproduction. Outils technologiques utiles. Rencontres avec un diététicien, un psychologue, une aide en santé mentale, selon les besoins. Diététicien au sein de l'équipe. Préparation à la transition vers un centre de prise en charge pour adultes.

III. Forces et limites :

1. Forces :

Ce travail de thèse présente plusieurs forces :

- Il répond d'abord à **l'absence de programme national structuré d'éducation thérapeutique pour l'enfant diabétique de type 1,** en proposant un guide opérationnel qui comble un vide clairement identifié dans le système de soins.
- **Le langage est volontairement simplifié et vulgarisé**, avec des explications claires et accessibles, ce qui facilite la compréhension pour les enfants et leurs familles, quels que soient leur niveau scolaire et leurs connaissances initiales.
- **Les illustrations sont adaptées à l'âge, au niveau intellectuel et aux situations de la vie quotidienne**, ce qui favorise l'appropriation des messages éducatifs par les plus jeunes.
- **L'ancrage dans le contexte marocain** (langue, habitudes alimentaires, organisation du système de soins) renforce la pertinence des contenus, notamment grâce à l'adaptation à la cuisine et à la nutrition locales.
- Les supports conçus (livret, carnet de surveillance, livret de coloriage, ébauche d'application mobile) sont **modulables** et peuvent être utilisés pour animer aussi bien des **séances individuelles que des séances collectives**, en consultation, en atelier d'ETP ou dans un cadre associatif.
- Dans les forces de ce travail, l'intégration d'une **ébauche d'application mobile et d'outils de digitalisation** constitue un atout important, car elle s'aligne sur les recommandations actuelles qui encouragent l'usage de supports numériques interactifs pour renforcer l'autogestion, le suivi des glycémies et l'accès à des contenus éducatifs à tout moment. La possibilité d'utiliser une application dédiée pour le calcul des glucides, la gestion des repas, le rappel des injections ou la reconnaissance des signes d'hypo- et d'hyperglycémie représente une réelle opportunité pour moderniser l'éducation thérapeutique et offrir un accompagnement continu aux familles.

2. Limites :

Ce travail comporte néanmoins plusieurs limites importantes liées au contexte :

- **L'absence d'un cadre national** officiel et de ressources institutionnelles dédiées limite la généralisation et la mise en œuvre homogène du programme à grande échelle.
- **Le support principal reste écrit**, ce qui pose la question de l'accessibilité dans un contexte d'analphabétisme encore fréquent et de faible littératie en santé, rendant complexe la mise en place d'une éducation thérapeutique réellement structurée sans accompagnement rapproché. Donc, l'efficacité des supports dépend fortement de **la disponibilité des professionnels formés** et du temps consacré à l'animation des séances d'éducation thérapeutique.
- On note aussi que **la complexité intrinsèque du diabète de type 1,** qui impose de prendre chaque jour un grand nombre de décisions (glycémie, insuline, alimentation, activité physique, gestion des imprévus), constitue en elle-même une limite : même avec de bons outils, la charge cognitive et émotionnelle pour l'enfant et sa famille reste élevée et nécessite un accompagnement continu. Malgré les illustrations, certains concepts complexes du diabète de type 1 restent difficiles à assimiler sans répétition et encadrement éducatif régulier.
- Il s'inscrit dans un **pays à ressources limitées,** où l'assurance maladie ne couvre pas toujours l'ensemble des besoins des enfants diabétiques (dispositifs de surveillance, consommables, consultations spécialisées), ce qui rend difficile la mise en œuvre de tous les développements proposés, en particulier **les volets numériques et les technologies récentes.**
- **Le coût très élevé des pompes à insuline et des systèmes de mesure continue du glucose (CGM)** limite leur accessibilité et restreint, de fait, la possibilité d'appliquer

pleinement certains messages éducatifs centrés sur ces outils.

- Par ailleurs, **l'implémentation d'une insulinothérapie fonctionnelle** (comptage des glucides, ajustement des doses en fonction des repas et de l'activité) reste difficile dans ce contexte, en raison des contraintes socio-économiques, de la variabilité des apports alimentaires et du niveau de formation des familles.
- Enfin, **la dimension numérique** s'accompagne de limites spécifiques dans le contexte marocain. L'accès aux smartphones et à une connexion internet stable n'est pas garanti pour toutes les familles, en particulier dans les milieux ruraux ou à faibles ressources économiques, ce qui risque de creuser des inégalités d'accès à ces outils. De plus, le coût des appareils, des forfaits et la priorité donnée à d'autres dépenses essentielles peuvent limiter l'utilisation effective de l'application, même si celle-ci est pertinente et bien conçue. Ainsi, la digitalisation doit être pensée comme un complément aux supports papier simples et illustrés, et non comme un substitut unique, afin de rester adaptée à un contexte de ressources économiques moindres.

Tableau IX: Forces et limites

Thèmes	Forces	Limites
Organisation de l'éducation thérapeutique	Absence de programme national structuré d'éducation thérapeutique pour l'enfant diabétique de type 1.	Généralisation et mise en œuvre à grande échelle reste limités.
Accessibilité et compréhension des contenus	Langage simple et vulgarisé . Explications claires et accessibles.	Livret : Classique, scolaire Peu adapté aux publics maîtrisant mal l'écrit ou la langue (analphabétisme)
Supports pédagogiques et attractivité	Illustrations adaptées à l'âge, au niveau intellectuel et aux situations de la vie quotidienne. Favorisation de l'appropriation des messages éducatifs par les enfants.	Complexité intrinsèque du diabète de type 1et charge cognitive et émotionnelle élevée nécessitant un accompagnement continu malgré les outils.
Adaptation au contexte local	Ancrage dans le contexte marocain : langue arabe, habitudes alimentaires, organisation du système de soins.	Pays à ressources limitées : problème d'assurance maladie. Difficulté de la mise en œuvre de tous les développements proposés.Difficulté d'implémenter une insulinothérapie fonctionnelle dans notre contexte marocain.
Diversité et modularité des supports	Utilisation des supports conçus (livret, carnet de surveillance, livret de coloriage, ébauche d'application mobile)en séances individuelles, collectives ou dans un cadre associatif.	Disponibilité des professionnels formés et temps consacré à l'animation des séances d'éducation thérapeutique.
Digitalisation et outils innovants	Ebauche d'application mobile en cohérence avec les recommandations actuelles. Favorisation de l'autogestion, le suivi glycémique. Accès continu aux contenus éducatifs.	Inégalités d'accès aux smartphones et à une connexion Internet stable, notamment en milieu rural et à faibles ressources.
Technologies du diabète (pompes, CGM)	Intégration de messages éducatifs modernes : CGM, comptage des glucides et ajustement des doses.	Coût élevé des pompes à insuline et des systèmes de mesure continue du glucose : un frein à l'accessibilité.

IV. Expériences nationales et internationales :

Plusieurs expériences nationales et internationales présentent des similarités importantes avec le travail de cette thèse, tant sur le plan des guides écrits que des programmes structurés d'éducation thérapeutique pour enfants diabétiques de type 1. Des travaux ont décrit la conception et la validation de livrets ou "workbooks" d'éducation thérapeutique culturellement adaptés, fondés sur les recommandations internationales (OMS, HAS, ISPAD) et structurés en modules (diagnostic éducatif, objectifs, activités, évaluation), proches de la démarche utilisée pour ce guide marocain.

1. Associations et Initiatives Clés au Maroc

- **Association Badil& Maison du Jeune Diabétique (Rabat)** : C'est un acteur majeur, fruit d'une collaboration avec l'AMAED (Association Marocaine d'Aide aux Enfants Diabétiques). Ils proposent des centres et des colonies spécialisées pour l'éducation et la prise en charge des enfants diabétiques. Ils travaillent aussi sur l'organisation des séjours éducatifs et ludiques avec prise en charge médicale, permettant aux jeunes de mieux gérer leur diabète dans un cadre adapté et sécurisé, souvent inspirés par les modèles français (comme l'AJD) ou suisses. La Maison du Jeune Diabétique est l'aboutissement d'un combat de près de 30 ans, mené par l'équipe Badil et par Pr Amina Balafrej, pour une prise en charge du diabète infantile qui soit de qualité et accessible à tous. Inaugurée à Rabat en Juillet 2014 par Sa Majesté le Roi Mohammed VI, la Maison du Jeune Diabétique est le premier centre pluridisciplinaire et gratuit pour une prise en charge de qualité des enfants et jeunes diabétiques au Maroc(134).
- **AMAED (Association Marocaine d'Aide aux Enfants Diabétiques)** : Active depuis les années 80, elle est au cœur des efforts pour une meilleure prise en charge et organise des ateliers/colonies.

- **Association HAYAT pour les enfants diabétiques :** C'est une structure dédiée à l'accompagnement des enfants vivant avec un diabète et de leurs familles. Son objectif principal est de soutenir le jeune enfant diabétique dans son quotidien afin qu'il puisse mener une vie aussi normale que possible, malgré les contraintes du traitement et du suivi de la maladie. L'association agit également pour lutter contre l'absentéisme scolaire lié au diabète, en favorisant une meilleure compréhension de la maladie dans l'entourage de l'enfant et en contribuant à son intégration à l'école(135).
- **« Index Diététique » :** Ce guide est un outil pratique réalisé par Hind Bahaymed(*Diététicienne)* &l'équipe de diabétologie pédiatrique de l'Hôpital d'enfants de Rabat : Pr Amina Balafrej, Dr Naïma Bennani, Dr Zineb Imane, Dr SamahAmhager, M. MimouneAbderrezaket Mme GhizlaneBoukili. Il est destiné aux patients diabétiques et à leurs proches pour les aider à organiser leurs repas en fonction de leurs besoins nutritionnels et de leur traitement. Il propose une classification détaillée des aliments courants, avec leurs équivalences en glucides et leurs apports énergétiques, afin de faciliter le calcul des doses d'insuline et l'adaptation des rations au quotidien. Conçu comme un support d'éducation thérapeutique, il vise à rendre le patient plus autonome dans la gestion de son alimentation, à améliorer l'équilibre glycémique et à prévenir les complications liées au diabète(136).
- **Thèse de doctorat en médecine, soutenue à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Fès par Leila El Akkari en 2014** : Elle porte sur l'élaboration de supports pédagogiques pour l'éducation thérapeutique de l'enfant diabétique de type 1. Elle décrit une démarche méthodologique complète permettant de concevoir, réaliser et évaluer des outils éducatifs bilingues (français-arabe) destinés aux enfants et à leurs parents : livret en chevalet, brochures thématiques, carnets d'auto-surveillance et de suivi annuel. Le travail s'appuie sur les recommandations internationales (OMS, ISPAD, HAS…) et discute les principes de l'ETP, les choix pédagogiques (lisibilité, illustrations, BD) ainsi que les modalités pratiques de diffusion des supports, afin d'améliorer l'autonomie, la compréhension de la maladie et le contrôle du diabète chez l'enfant(10).

Figure 33: La maison du jeune diabétique à Rabat

2. Algérie :

2.1. Guide pour l'enfant diabétique (Université de Tlemcen)(30)

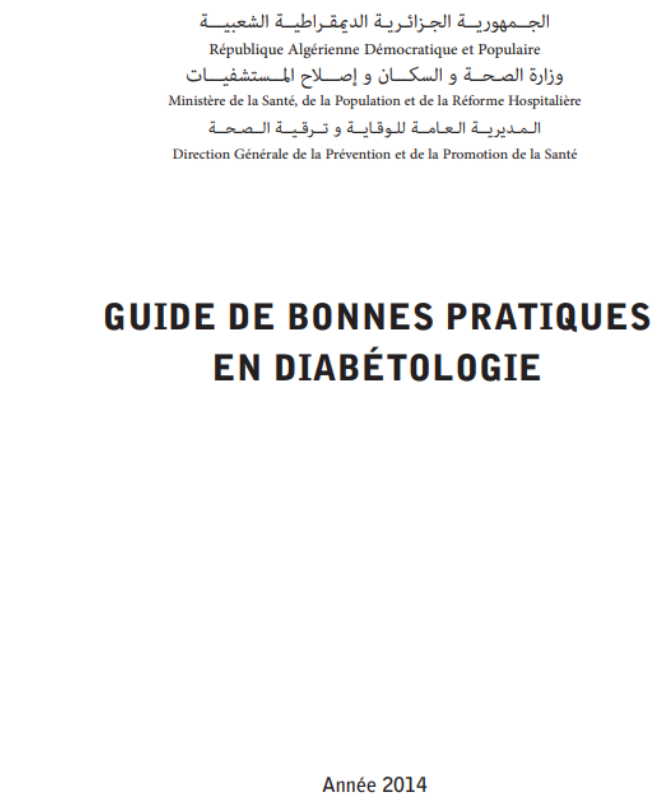
L'Université de Tlemcen a développé un guide éducatif destiné à l'enfant diabétique et à son entourage, intégré comme ressource pédagogique dans un travail de recherche en médecine. Ce livret couvre les éléments fondamentaux : définition du diabète de type 1, principes de l'insulinothérapie, notions de diététique, gestion des hypoglycémies, et conseils pour la vie quotidienne (école, sports, loisirs). Il représente une tentative de contextualisation algérienne des principes d'éducation thérapeutique du patient (ETP) à la population pédiatrique.

2.2. L'école du diabète – CHU Bab El-Oued (Alger) (27)

Le service de pédiatrie du centre hospitalier universitaire Bab El-Oued, à Alger, a mis en place un programme structuré d'« école du diabète » offrant une éducation thérapeutique collective aux enfants atteints de diabète de type 1 et à leurs familles. Ce programme, décrit dans la littérature scientifique, illustre l'expérience algérienne en matière de prise en charge éducative des enfa !gnts diabétiques, mettant l'accent sur l'adaptation culturelle et locale des méthodes d'ETP.

2.3. Guide national de bonnes pratiques en diabétologie (Ministère de la Santé, Algérie)(29)

Le Guide de bonnes pratiques en diabétologie, publié par le Ministère de la Santé algérien, constitue le cadre national de référence pour la prise en charge du diabète en Algérie. Ce document contient des sections dédiées au diabète de type 1 chez l'enfant et l'adolescent, fournissant des recommandations cliniques, diagnostiques et éducatives alignées sur les standards internationaux (ISPAD, ADA) mais adaptées au contexte de santé algérien.


الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة الصحة و السكان و إصلاح المستشفيات
Ministère de la Santé, de la Population et de la Réforme Hospitalière
المديرية العامة للوقاية و ترقية الصحة
Direction Générale de la Prévention et de la Promotion de la Santé

GUIDE DE BONNES PRATIQUES
EN DIABÉTOLOGIE

Année 2014

Figure 34 : Guide national d'Algérie de bonnes pratiques en diabétologie

2.4. Guide « Diabète et scolarité » – Association des diabétiques de la wilaya d'Alger(28)

L'Association des diabétiques de la wilaya d'Alger a publié un guide pratique destiné aux parents, enseignants et personnels scolaires, intitulé « Diabète et scolarité », conçu pour faciliter une rentrée scolaire sereine des enfants atteints de diabète de type 1. Ce document offre des recommandations adaptes au contexte scolaire algérien sur la gestion des hypoglycémies, les repas à l'école, les activités sportives, et la communication école-famille, reflétant les enjeux spécifiques de l'inclusion scolaire des enfants diabétiques en Algérie

2.5. La prise en charge du diabète de type 1 chez l'enfant en Algérie (Étude DiabCare Pédiatrique)(137)

L'étude DiabCare Pédiatrique représente une enquête multicentrique algérienne évaluant la prise en charge clinique, thérapeutique et éducative des enfants atteints de diabète de type 1 dans le contexte algérien. Cette recherche documente les défis et les réalités de la gestion pédiatrique du diabète en Algérie, y compris les lacunes en matière d'éducation thérapeutique et la nécessité de renforcer les programmes d'ETP adaptés à la population locale.

2.6. Quarante ans d'expérience dans le traitement du diabète de type 1 de l'enfant à Alger (26)

Cet article, présenté à l'Académie nationale de médecine (France), retrace quatre décennies de prise en charge du diabète de type 1 pédiatrique à Alger, offrant une perspective historique et expérientielle sur l'évolution des services, des pratiques éducatives et de l'implication des familles et de la communauté médicale algérienne. Le texte souligne les adaptations progressives aux réalités locales et culturelles, ainsi que les progrès dans la scolarisation et l'autonomisation des enfants diabétiques

3. Tunisie :

DiaPed est un **seriousgame tunisien**, sur mobile Android, conçu pour améliorer l'éducation thérapeutique des enfants de 6 à 12 ans vivant avec un diabète de type 1. Le jeu est en dialecte tunisien, personnalisable (nom, âge, avatar) et organisé en trois niveaux successifs portant sur: les bases du DT1, l'insulinothérapie (stockage, durée de vie, sites et étapes d'injection) et la reconnaissance/gestion de l'hypoglycémie(9).

Dans une étude pré-post menée chez 40 enfants déjà exposés à une ETP classique, le score moyen de connaissances est passé de 29,8/70 (niveau jugé « limité ») à 68,6/70 (niveau « bon ») après 20-30 minutes de jeu, avec une différence hautement significative ($p < .001$) et un effet de taille très élevé (Cohen $d = 6,72$). Les items corrigés concernent notamment la nature chronique non contagieuse du DT1, le rôle de l'insuline et du pancréas, les bonnes pratiques d'injection et la séquence correcte de traitement d'une hypoglycémie (sucre rapide puis glucides lents, surveillance, prévention).

Tous les enfants ont rapporté avoir appris des choses nouvelles, trouvé le jeu facile à utiliser, adapté en durée et motivant; ils décrivent une meilleure mémorisation des gestes et un gain de confiance pour gérer leur diabète au quotidien, ce qui soutient l'intégration de *DiaPed* comme outil complémentaire d'ETP dans les contextes pédiatriques maghrébins

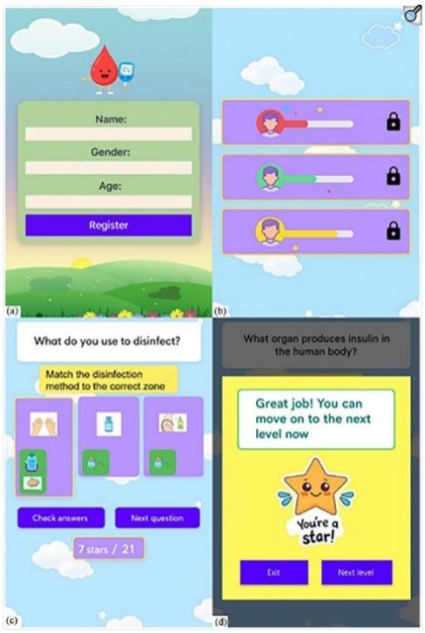


Figure 35: Captures d'écran du seriousgameDiaPed.

(a) Écran d'inscription du joueur nécessitant la saisie du nom, du sexe et de l'âge avant de commencer le jeu.

(b) Interface de sélection des niveaux présentant les trois niveaux du seriousgame.

(c) Activité de type glisser-déposer

4. Arabie saoudite :

Ce guide saoudien de King SaudUniversityMedical City est un manuel d'éducation familiale pour le diabète de l'enfant, conçu comme un support structuré pour les parents et l'entourage. Il vise à expliquer les bases du diabète de type 1 (physiopathologie, rôle de l'insuline, objectifs glycémies/HbA1c), organiser l'autosurveillance (lecteur, cétonémie, calendrier de suivi) et détailler la prise en charge quotidienne (insuline, hypoglycémies, hyperglycémies, jours de maladie)(25).

Le document intègre aussi des éléments de culture locale (références religieuses, rythme de vie) et des données issues des grands essais (DCCT/EDIC : Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications) pour argumenter l'importance du bon contrôle glycémique et de l'adhésion au traitement. Il se présente comme un outil pratique et motivant, avec des tableaux, rappels chiffrés (cibles, seuils de cétones, interprétation de l'HbA1c) et un calendrier à compléter, pour soutenir la co-gestion parent-enfant-équipe soignante dans le contexte saoudien(24).

Figure 36: Guide Arabie saoudite

5. Syrie :

Ce document est **un guide syrien** de prise en charge du diabète (principalement de type 2 mais incluant aussi le type 1), qui synthétise les données épidémiologiques mondiales et nationales, les critères diagnostiques, la classification et les options thérapeutiques dans un format de référence pour cliniciens(23). Il reprend les définitions du prédiabète et du diabète (glycémie à jeun, HGPO, HbA1c), détaille les différents phénotypes (type 1 auto-immun, type 2 avec insulinorésistance, autres formes), les examens initiaux et de suivi (bilan lipidique, créatinine, micro-albuminurie, ECG, TSH, fond d'œil), puis consacre de longs chapitres à l'insulinothérapie (types d'insuline, profils d'action, mélanges, schémas basaux/bolus et perfusion sous-cutanée continue).

Le guide accorde également une place importante à la prise en charge nutritionnelle, à la composition des macronutriments, aux objectifs glycémiques et lipidiques (cibles d'HbA1c, LDL, HDL, triglycérides) et à la prévention/prise en charge des complications (cardiovasculaires, rénales, ophtalmologiques, neurologiques), avec des sections spécifiques sur le dépistage, les facteurs de risque, la stratification des patients et la dimension psychosociale. L'ensemble se présente comme un manuel complet d'orientation pour la pratique clinique en contexte syrien, aligné sur les grandes références internationales (IDF, OMS, DCCT, etc.) mais contextualisé aux réalités locales.

Figure 37: Guide Syrien

6. Afrique :

Ce **« Livre de poche pour le traitement du diabète chez l'enfant et l'adolescent dans les pays à ressources limitées »** est une synthèse clinique franco-phone des recommandations ISPAD et IDF, adaptée aux contraintes des systèmes de santé à faible ou moyen revenu. Il a été élaboré dans le cadre du programme IDF Life for a Child pour aider les équipes pédiatriques à fournir des soins essentiels de qualité malgré un accès parfois limité à l'insuline, à l'autosurveillance et aux explorations.

Le guide couvre, sous forme très opérationnelle, tout le continuum de prise en charge du DT1 pédiatrique: définition et diagnostic, traitement de l'acidocétose diabétique (avec algorithmes détaillés en contexte de ressources restreintes), schémas d'insulinothérapie (2 injections/jour versus basal-bolus, doses initiales, adaptation, mélange des insulines, stockage), autosurveillance, gestion des hypoglycémies et jours de maladie, nutrition et activité physique, suivi des complications, aspects psychologiques, adolescence, école et grossesse. Il met l'accent sur des messages pratiques (doses en U/kg, volumes de remplissage, seuils glycémiques/cétonémiques, cibles d'HbA1c, index glycémique, calcul des glucides) et propose des outils pédagogiques pour l'éducation thérapeutique et la sensibilisation (p. ex. poster de signes d'alerte, fiches de suivi, ressources en ligne multilingues Life for a Child)(138).

Figure 38: Guide Afrique

7. France :

Ce guide français de Lilly France est un carnet d'autosurveillance glycémique destiné aux personnes traitées par insulinothérapie basale, pour les aider à « bien prendre soin de leur diabète » au quotidien. Il combine des pages d'information (sites utiles, conseils nutritionnels, rappels sur les examens de suivi, objectifs glycémiques, conduite en cas d'hypo- ou d'hyperglycémie, principe d'adaptation de l'insuline lente) et un grand nombre de tableaux hebdomadaires pour noter glycémies, insuline et événements marquants(139).

L'outil structure ainsi le suivi: poids, tension, HbA1c, cibles de glycémie à jeun, schéma d'ajustement de la dose basale en fonction des glycémies au réveil, en renvoyant aux recommandations de l'Assurance Maladie et de la HAS pour la surveillance et le bon usage de l'autosurveillance. Il insiste aussi sur l'écriture systématique des hypoglycémies, hyperglycémies, maladies, voyages, et sur la vérification régulière des examens (fond d'œil, bilan rénal, bilan lipidique, examen des pieds, etc.) pour prévenir les complications.

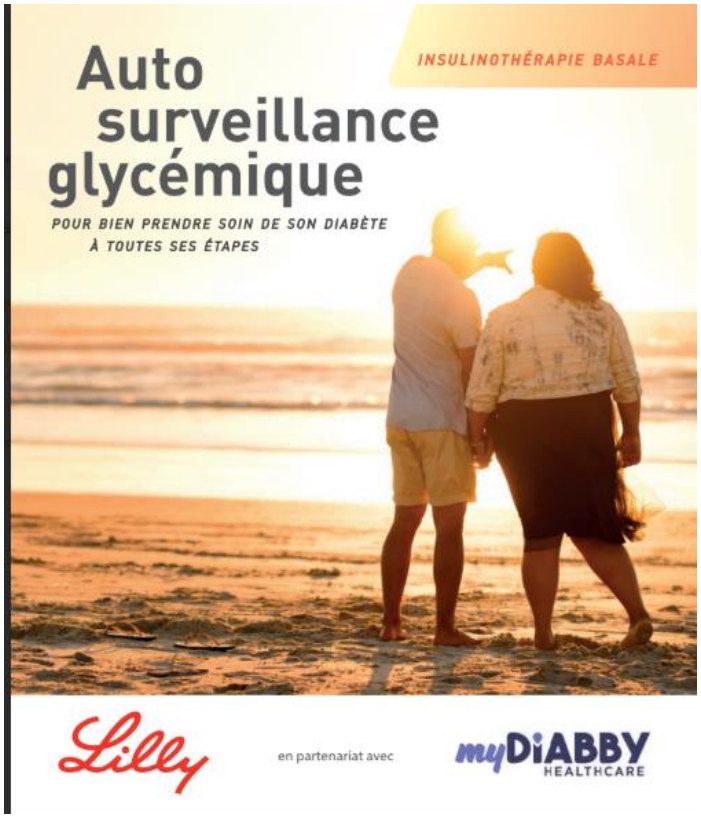


Figure 39: Guide Français

8. Suisse :

Cette brochure suisse a été élaborée par l'unité de diabétologie pédiatrique de l'Hôpital de l'Enfance de Lausanne pour informer et outiller les professionnels qui accueillent un enfant ou un adolescent avec diabète de type 1 (enseignants, éducateurs, maîtres de sport, infirmières scolaires, etc.). Elle explique de manière pédagogique ce qu'est le diabète de type 1, son traitement par insuline (multi-injections ou pompe), la surveillance glycémique, l'alimentation et les collations, l'activité physique, l'intégration scolaire et la participation aux camps et voyages d'études(22).

Une large part est consacrée à la gestion pratique des hyperglycémies et hypoglycémies à

l'école (signes à reconnaître, étapes concrètes à suivre, quantités de sucre à donner, conduite à tenir en cas de malaise, indication et technique d'injection du glucagon), avec des schémas simples et des exemples de collations. L'objectif central est de sécuriser le quotidien et de favoriser une intégration scolaire normale des jeunes avec diabète, en s'appuyant sur un projet d'accueil individualisé (PAIMS) et sur une collaboration étroite entre famille, école et équipe soignante(123).

Figure 40: Guide suisse (Lausanne)

Figure 41:Exemples de programmes éducatifs et outils dans différents pays européens

9. USA :

Les deux documents américains sont des guides d'éducation thérapeutique très complets centrés sur le diabète de type 1 chez l'enfant et l'adolescent, mais avec des cibles un peu différentes. Le « **New Onset Guide »** du Michigan MedicinePediatricDiabetes Program accompagne les familles dans les premières semaines après le diagnostic : il corrige les idées reçues, présente la maladie, structure l'apprentissage (insuline, calcul des doses, surveillance glycémique, hypoglycémies, hyperglycémies, corps cétoniques, activité physique, alimentation, A1c, dispositifs type pompe/CGM) et propose un véritable parcours d'autonomisation (check-lists de sortie d'hôpital, planning de suivi, outils de calcul, tableaux de consignes, soutien psychosocial, réseau de soutien T1D, portail patient, module vidéo T1D 101, etc.)(140).

Le guide « **ChildrenwithDiabetes: A Resource Guide for Families and Schools** » du New York State Department of Health est plutôt un manuel de référence populationnel et interprofessionnel, qui couvre à la fois le diabète de type 1 et de type 2 chez l'enfant, avec un fort accent sur l'école et les politiques publiques. Il traite de l'épidémiologie (SEARCH for Diabetes in Youth), des inégalités de santé, de la prévention du type 2 (obésité, mode de vie), des plans de soins scolaires (DMMP, IHP, 504 plan, IEP), des rôles de chaque acteur (parents, infirmière scolaire, enseignants, entraîneurs, cantine, bus, etc.), de la gestion des hypo/hyperglycémies en milieu scolaire, des droits légaux des élèves diabétiques et des stratégies pour favoriser une pleine participation à la vie scolaire et aux activités extrascolaires(18).

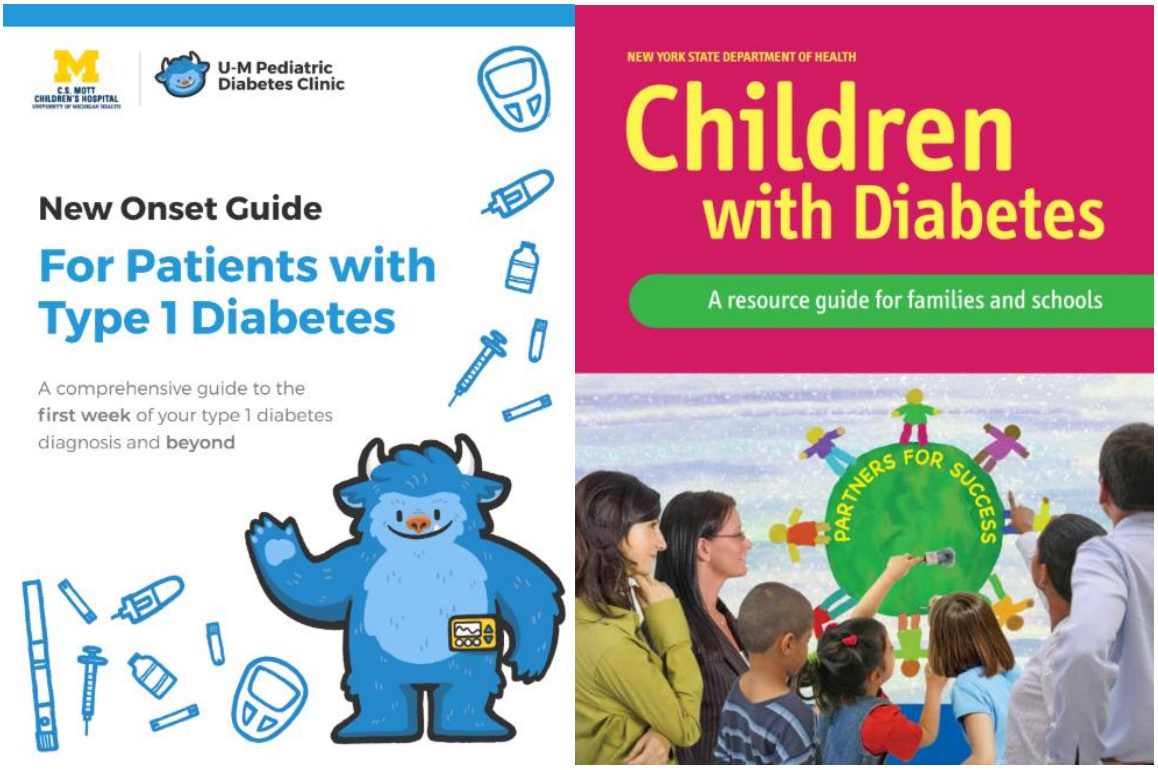


Figure 42: Guide Etats unis

10. Canada :

Les guides canadiens du diabète pédiatrique sont des recommandations cliniques nationales qui encadrent le diagnostic, la prise en charge et le suivi des enfants et adolescents vivant avec un diabète de type 1 ou de type 2. Ils sont élaborés par Diabetes Canada en collaboration avec des équipes spécialisées en endocrinologie pédiatrique et sont régulièrement mis à jour pour intégrer les données probantes récentes(141).

Ce guide intitulé « **Le diabète pédiatrique : un guide pour la famille** » réalisé en 2 parties, (une pour les généralités et une 2 ème pour aller plus loin) est un livret éducatif élaboré par l'équipe de diabétologie pédiatrique de l'Hôpital de Montréal pour enfants (CUSM) pour accompagner les parents d'un enfant nouvellement diagnostiqué. Il explique, dans un langage simple et illustré, ce qu'est le diabète de type 1 et de type 2, comment interpréter les glycémies,

utiliser le lecteur, ajuster l'insuline, organiser la vie quotidienne (repas, école, activités) et gérer les situations à risque comme l'hypoglycémie ou la présence de cétones. Conçu comme un support de référence à consulter à l'hôpital puis à domicile, il vise à rendre la famille plus autonome, à structurer les échanges avec l'équipe soignante et à faciliter l'adaptation à la vie avec le diabète(142).

Figure 43: (a,b): Guide canadiens

11. Irlande :

Ce « **Paediatric Type 1 Diabetes Resource Pack** » irlandais est un pack de ressources familiales élaboré par des infirmiers spécialistes et diététiciens de services pédiatriques spécialisés, sous l'égide du National Clinical Programme for PaediatricDiabetes du HSE. Il a pour objectif d'offrir, dès le diagnostic, des conseils clairs et concis sur les situations courantes : compréhension du diabète de type 1, surveillance glycémique (5–7 contrôles/jour), utilisation de l'insuline (types, sites, technique, rotation), prévention et prise en charge des hypoglycémies et hyperglycémies, gestion des corps cétoniques et du risque d'acidocétose, règles de jours de maladie, élimination sécurisée des aiguilles et suivi de l'HbA1c(143).

Le guide consacre aussi des sections très détaillées à l'éducation nutritionnelle (alimentation saine, rôle des glucides, comptage des glucides, ratios insuline/glucides, exemples de snacks et de lunchbox), à l'activité physique (adaptation des doses et apports glucidiques), à la vie sociale (fêtes, sorties, voyages), à l'école (plan d'accueil, information des enseignants, hypoglycémies en classe) et aux technologies (CGM, Libre, pompe à insuline). L'ensemble est pensé comme un support de co-gestion parent-enfant-équipe soignante, pour permettre à l'enfant de participer à une vie quotidienne « normale » tout en sécurisant la prise en charge dans les différents milieux de vie.

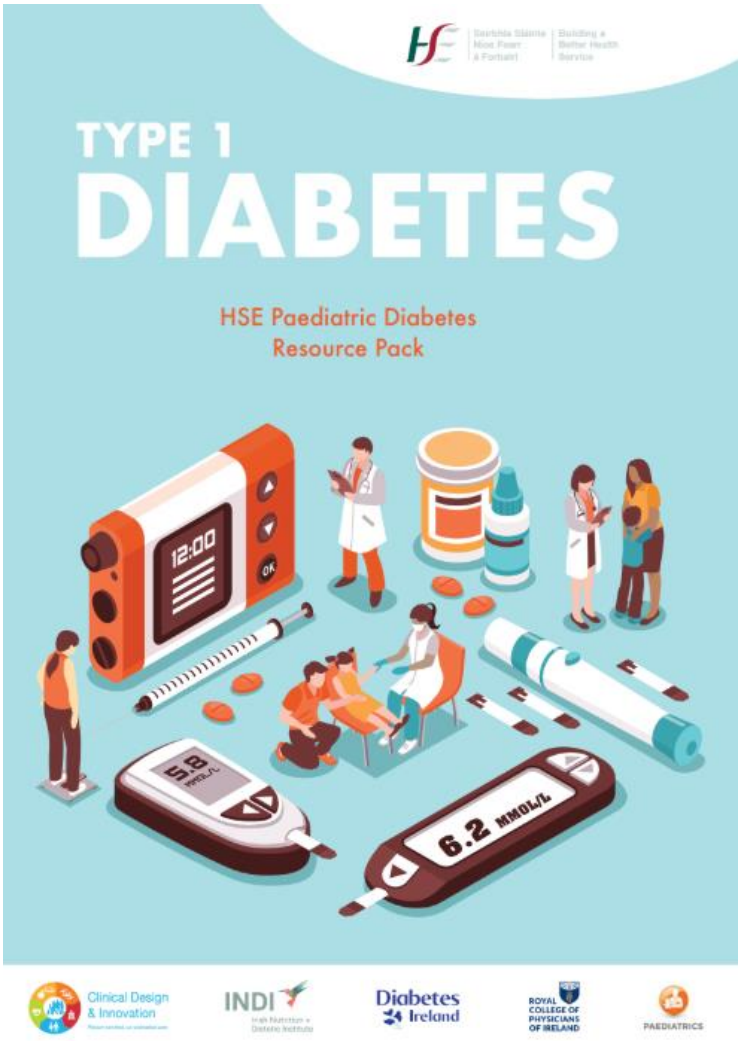


Figure 44: Guide Irlande

12. Brésil :

Un livret d'insulinothérapie pour enfants a été développé et validé au **Brésil**, avec des illustrations, des explications simplifiées sur l'insuline, les injections et la gestion quotidienne, démontrant la faisabilité de supports pédagogiques illustrés pour les familles.(144)

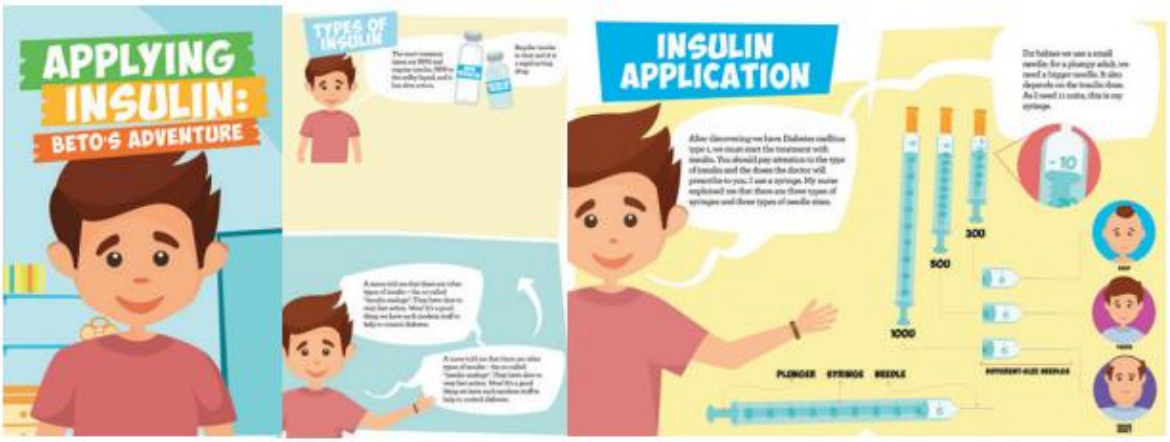


Figure 45: Images from the booklet Aplicando a insulina: aaventura de Beto.

13. Australie :

Les **« National Evidence-BasedClinical Care Guidelines for Type 1 Diabetes in Children, Adolescents and Adults** » sont les premières recommandations australiennes fondées sur les preuves qui couvrent le diabète de type 1 sur tout le cycle de vie, de l'enfance à l'âge adulte. Elles ont été élaborées par l'AustralasianPaediatric Endocrine Group et l'AustralianDiabetes Society, approuvées par leNational Health and MedicalResearch Council(NHMRC) , à partir de revues systématiques et d'un travail d'experts et de représentants de patients. Le guide vise à standardiser une prise en charge de haute qualité dans le système de santé australien, en décrivant des recommandations graduées (A–D) et des « practice points » lorsque les données sont insuffisantes(94). Il s'adresse aux équipes pluridisciplinaires (pédiatres, endocrinologues, infirmiers, diététiciens, psychologues, généralistes) et aux personnes vivant avec un DT1, avec un focus fort sur l'éducation thérapeutique, l'autogestion et la prévention des complications.

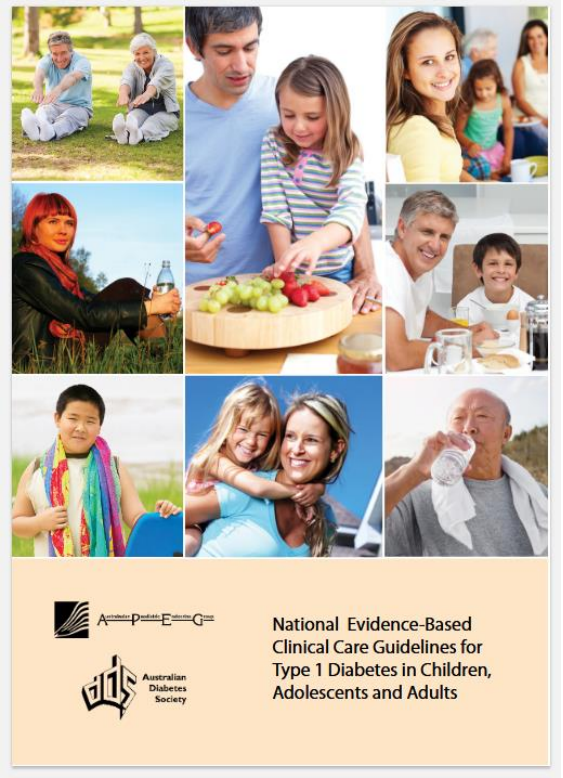


Figure 46: Guide Australie

14. Les guides KiDS (Kids and Diabetes in Schools) :

Ils forment un ensemble cohérent de ressources éducatives internationales développées par la Fédération Internationale du Diabète (IDF), en partenariat avec l'ISPAD et avec le soutien de Sanofi.

- Le *KiDSschool pack* en français est un dossier complet destiné aux écoles, qui explique le diabète de type 1 et de type 2, propose des scénarios pédagogiques, des plans de gestion du diabète à l'école et des activités de sensibilisation pour élèves, enseignants et parents(145).
- Le *KiDSWell-being Guide* élargit cette approche en se concentrant sur la nutrition, l'activité physique et la santé mentale, afin d'aider les adultes à promouvoir des habitudes de vie saines et un meilleur bien-être des enfants et adolescents vivant avec un diabète ou à risque(146).

- Le feuillet *KiDS – 10 steps to virtualimplementation* décrit comment mettre en œuvre le programme KiDS en mode virtuel (webinaires, sessions en ligne), ce qui facilite son utilisation dans des contextes de ressources limitées ou lorsque les écoles sont fermées(147).
- Enfin, Le comic book « Tom & Friends' Diabetes Journey » fait partie du programme KiDS et utilise la bande dessinée pour expliquer, à travers l'histoire de Tom, les symptômes du DT1, le diagnostic, le rôle de l'insuline, la surveillance glycémique, l'alimentation et l'activité physique. Destiné aux enfants, à leurs camarades et aux familles, il vise à déstigmatiser le diabète à l'école et à montrer qu'un enfant avec DT1 peut continuer à avoir une vie active et épanouie avec un traitement adapté(148).

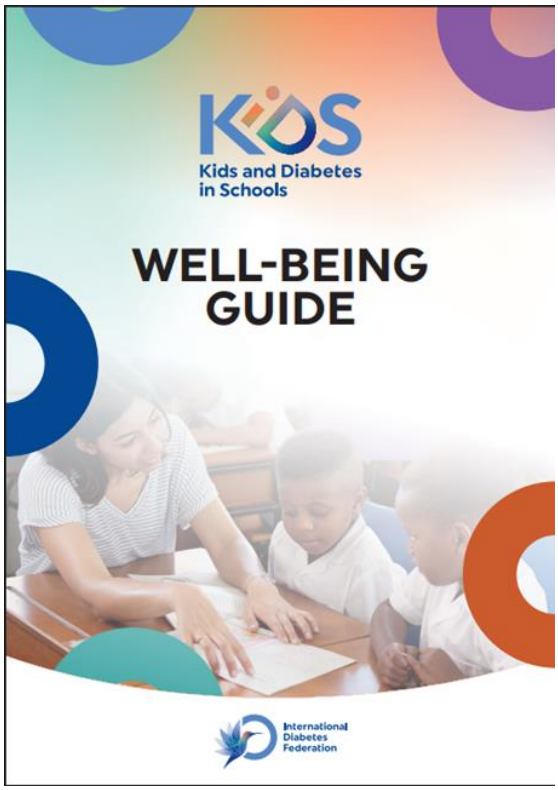


Figure 47: Le KiDS Well-being Guide de l'IDF

Figure 48: Le KiDSschool pack de l'IDF

Figure 49 : Le comic book « Tom & Friends' Diabetes Journey » de l'IDF

RECOMMANDATIONS

A l'issue de ce travail, plusieurs recommandations peuvent être formulées :

- L'équipe éducative pédiatrique devrait adopter **une même philosophie, centrée sur l'enfant et sa famille, en s'exprimant d'une seule voix** et en fixant des objectifs glycémiques et d'HbA1c alignés sur les recommandations internationales, afin de limiter les messages contradictoires et de renforcer l'adhésion au traitement.
- L'éducation doit être conçue comme **un processus continu,** débutant dès le diagnostic et se poursuivant tout au long de l'enfance et de l'adolescence, en intégrant des approches psycho-éducatives, des techniques cognitivo-comportementales (résolution de problèmes, fixation d'objectifs, gestion du stress) et un soutien psychosocial structuré pour l'enfant et ses parents.
- Une recommandation centrale de cette thèse est **d'élargir le public cible de l'ETP** au-delà du seul binôme enfant-parents, en incluant systématiquement l'école et l'entourage. Une partie spécifique des supports doit être dédiée aux enseignants et aux établissements scolaires, sous forme de fiches simples à imprimer et à remettre à l'école, détaillant les signes d'alerte en classe (hypoglycémie, malaise, hyperglycémie) et les conduites à tenir (donner du sucre, ne jamais renvoyer l'enfant seul, appeler les parents ou les urgences, respecter le projet d'accueil individualisé).
- **Des fiches éducatives ludiques, avec illustrations adaptées à l'âge**, sont à proposer aux plus jeunes pour les initier progressivement à leurs premières injections, à la reconnaissance des symptômes d'hypoglycémie et aux gestes de base, tout en expliquant que l'enfant diabétique n'est pas "malade" au sens contagieux ou invalide, mais qu'il présente un déficit d'insuline qui nécessite un traitement quotidien.
- Dans le même esprit, il est recommandé d'inclure des **contenus en arabe/darija** et, si possible, en amazighe, afin de toucher les familles à faible littératie et de faciliter la transmission des messages dans l'entourage élargi.

- Les supports pédagogiques devraient aussi proposer **un volet progressif d'initiation à l'insulinothérapie fonctionnelle,** en tenant compte des contraintes de ressources du contexte marocain. Il est recommandé de développer des exercices ludiques guidés sur le calcul des glucides (carbcounting), le calcul de l'unité de correction et des unités pour les repas, avec correction intégrée, en utilisant des exemples de repas courants au Maroc et appréciés des enfants : pizza, pâtes, sandwiches, plats locaux et aliments typiques d'un "lunchbox".

- Des **idées de repas et de collations pauvres ou modérées en glucides**, avec leur apport approximatif en glucides et, si possible, leur index glycémique, peuvent être intégrées sous forme de tableaux ou d'exemples pratiques, ainsi que des rappels sur l'adaptation de la dose d'insuline au repas, la gestion de l'activité physique et la prévention des infections.

- Sur le plan des contenus, les recommandations de cette thèse insistent sur **un socle minimal de thèmes** à couvrir dans tout programme d'ETP destiné aux enfants diabétiques de type 1 : comprendre la maladie (physiopathologie simplifiée, rôle du pancréas), comprendre le rôle et l'importance de l'insuline, connaître les différents types d'insuline et leurs indications (rapide, basale, mélange), expliquer la phase de "lune de miel" et ses implications, prévenir et reconnaître précocement l'acidocétose, savoir gérer les hypoglycémies et hyperglycémies, intégrer des conseils pratiques pour la vie quotidienne (école, sport, fêtes, voyages) et aborder les aspects psychologiques (peurs, culpabilité, image de soi).

- Il est également recommandé **d'intégrer des modules spécifiques surale soutien psychologique** et la réduction de la stigmatisation, y compris en arabe afin de normaliser la maladie, réduire les attitudes de surprotection ou de rejet et renforcer l'estime de soi de l'enfant.

- Compte tenu du contexte socio-économique et sanitaire marocain, cette thèse recommande aussi d'anticiper les limites structurelles et de proposer des stratégies réalistes. Les ressources étant limitées, l'assurance maladie ne couvrant pas toujours l'ensemble des besoins (insuline de dernière génération, bandelettes, capteurs), et les technologies récentes (pompes, CGM) restant très coûteuses, il est préconisé de développer **d'abord des supports écrits et visuels simples**, peu coûteux et facilement reproductibles, tout en prévoyant, à moyen terme, des modules numériques (**application mobile)** pour les familles ayant accès aux smartphones. Pour dépasser la barrière de l'analphabétisme et de la faible littératie en santé, il est recommandé d'utiliser massivement **les images, pictogrammes, bandes dessinées, vidéos courtes et supports audio, et d'organiser des séances d'ETP animées où les supports écrits servent de fil conducteur plutôt que de ressource autonome**.
- Sur le plan organisationnel, la thèse recommande de **renforcer la formation des professionnels de santé (**pédiatres, infirmiers, nutritionnistes, psychologues) aux principes et aux méthodes de l'ETP, afin qu'ils puissent mettre en œuvre des approches centrées sur la personne, basées sur le partenariat avec la famille et sur l'autonomisation progressive de l'enfant. Il est également recommandé de **développer et de formaliser des collaborations avec les écoles (protocoles, séances d'information pour les enseignants, fiches de classe)** et, lorsque cela est possible, de recourir à **la télémédecine** (contacts téléphoniques, messagerie sécurisée, téléconsultations) pour le suivi éducatif des familles vivant en zones rurales ou éloignées.
- Enfin, la thèse souligne l'importance **d'évaluer systématiquement les programmes d'ETP mis en place**. Il est recommandé de ne pas se limiter aux seuls indicateurs métaboliques (HbA1c), mais d'intégrer des critères directement liés à l'éducation : atteinte des objectifs fixés par la famille, amélioration de l'auto-efficacité, adaptation psychosociale, qualité de vie, diminution de la détresse diabétique, ainsi que des indicateurs comme le temps passé dans la cible (TIR) et la fréquence des hypoglycémies et des hospitalisations. À plus long

terme, la mise en place d'un suivi structuré et la création d'outils adaptés au contexte linguistique et culturel marocain devraient contribuer à réduire la charge quotidienne de décisions liées au diabète pour les familles, à prévenir les complications et à améliorer le bien-être global des enfants diabétiques de type 1.

CONCLUSION

En guise de conclusion, un programme d'éducation thérapeutique structuré, centré sur l'enfant diabétique de type 1 et sa famille, constitue un levier essentiel pour améliorer la compréhension de la maladie, les compétences d'auto-soin et la qualité de vie. En s'appuyant sur les lignes directrices de l'ISPAD et de l'ADA, ainsi que sur les données d'études d'ETP pédiatrique, le travail a permis de développer un ensemble cohérent de supports pédagogiques bilingues et culturellement adaptés (livret d'ETP, carnet de surveillance, livret de coloriage, ébauche d'application mobile), répondant aux besoins identifiés des enfants, des parents et des soignants dans le contexte marocain.

Les résultats de la littérature confirment que les interventions éducatives structurées, intégrées au suivi de routine et reposant sur des approches psycho-éducatives interactives, ont des effets favorables sur le contrôle glycémique et surtout sur les dimensions psychosociales des enfants et adolescents avec DT1. L'expérience marocaine et internationale montre que l'efficacité de ces programmes dépend de leur personnalisation au stade de développement, à la culture, à la langue et aux ressources locales, ainsi que de l'implication durable des parents et de l'équipe pluridisciplinaire.

Ainsi, cette thèse contribue à combler un manque en proposant un modèle d'ETP pédiatrique adapté au contexte linguistique et socioculturel du Maroc, aligné sur les standards ISPAD et ADA, et transposable à d'autres régions à ressources limitées.

Elle ouvre la voie à des travaux futurs visant à évaluer, à plus long terme, l'impact de ces outils sur l'HbA1c, le temps dans la cible, la fréquence des complications aiguës, ainsi que sur la qualité de vie, la détresse diabétique et l'accompagnement des familles, afin d'ancrer durablement l'ETP comme pilier de la prise en charge du diabète de type 1 chez l'enfant.

Afin d'assurer une continuité pour ce projet nous proposons des perspectives pour :

- L'évaluation de l'efficacité de ce travail auprès des jeunes diabétiques de notre service
- Une diffusion plus large de ces documents et leur intégration au programme national
- La finalisation de l'application mobile pour qu'elle soit fonctionnelle et utile auprès des jeunes diabétiques et leurs familles
- L'élaboration de vidéos pédagogiques adaptés à notre contexte
- Enfin, l'intégration des nouvelles recommandations avec l'évolution du diabète pédiatrique dans le cadre des nouvelles technologies

RESUME

Résumé

Introduction : L'éducation thérapeutique constitue un pilier fondamental de la prise en charge globale du diabète de type 1 chez l'enfant, au même titre que le traitement médical. L'objectif de notre travail est de concevoir et mettre en œuvre des supports d'éducation thérapeutique (ETP) destiné aux enfants atteints de diabète de type 1 et à leurs familles, dans un contexte marocain. Ce dernier est marqué par la diversité linguistique et par des contraintes socio-économiques qui justifient la création de supports pédagogiques bilingues et culturellement adaptés.

Matériel et méthodes : La démarche méthodologique repose sur une revue des recommandations internationales (ISPAD, ADA) et des travaux sur l'ETP du diabète de type 1 chez l'enfant, complétée par l'analyse d'expériences nationales et internationales d'éducation en diabétologie pédiatrique. À partir de ce cadre de référence, un cahier des charges a été élaboré pour définir les objectifs éducatifs et les compétences à développer (connaissances, savoir-faire, savoir-être)

Résultats : Au terme de ce travail, nous avons réalisé un livret bilingue (français-arabe) pour l'enfant et sa famille, présentant de manière simple et illustrée les notions essentielles du diabète type 1 ainsi qu'un carnet de surveillance, un livret de coloriage éducatif et l'ébauche d'une application mobile d'accompagnement, pensée comme un outil de suivi et de renforcement des messages éducatifs adaptée au contexte marocain et aux langues utilisées par les familles. Ces supports visent à renforcer l'autonomie progressive de l'enfant, à soutenir les parents dans la gestion quotidienne du diabète et à favoriser la continuité des messages éducatifs entre l'hôpital, la maison et l'école.

Conclusion : Notre travail met en évidence l'importance d'une ETP structurée, centrée sur la famille, intégrant les réalités locales et s'appuyant sur des outils variés (écrits, ludiques, numériques) pour améliorer le contrôle glycémique, réduire le risque de complications et soutenir la qualité de vie. Enfin, il ouvre la voie à des études ultérieures d'évaluation de l'impact de ces supports sur les résultats cliniques, éducatifs et psychosociaux.

Abstract

Introduction: Therapeutic education is a fundamental pillar in the comprehensive management of type 1 diabetes in children, alongside medical treatment. The aim of this work is to design and implement therapeutic education (TPE) materials for children with type 1 diabetes and their families within the Moroccan context. This context is characterized by linguistic diversity and socio-economic constraints, which justify the development of bilingual and culturally adapted educational materials.

Materials and Methods: The methodological approach is based on a review of international recommendations (ISPAD, ADA) and studies on therapeutic education in pediatric type 1 diabetes, complemented by an analysis of national and international experiences in pediatric diabetology education. Based on this framework, a set of specifications was developed to define educational objectives and the competencies to be acquired (knowledge, practical skills, and attitudes).

Results: At the end of this work, we developed a bilingual (French-Arabic) booklet for children and their families, presenting the essential concepts of type 1 diabetes in a simple and illustrated manner, as well as a monitoring logbook, an educational coloring booklet, and a preliminary design of a mobile support application. This application was conceived as a follow-up and reinforcement tool for educational messages, adapted to the Moroccan context and the languages used by families. These tools aim to strengthen the child's progressive autonomy, support parents in the daily management of diabetes, and promote continuity of educational messages between the hospital, home, and school.

Conclusion: This work highlights the importance of structured, family-centered therapeutic education that integrates local realities and relies on a variety of tools (written, playful, and digital) to improve glycemic control, reduce the risk of complications, and support quality of life. Finally, it paves the way for future studies to evaluate the impact of these materials on clinical, educational, and psychosocial outcomes.

الملخص

المقدمة: تُعدّ التربية العلاجية ركيزة أساسية في التكفّل الشامل بداء السكري من النوع الأول لدى الأطفال، إلى جانب العلاج الطبي. يهدف هذا العمل إلى تصميم وتنفيذ وسائل للتربية العلاجية موجّهة للأطفال المصابين بداء السكري من النوع الأول وأسرهم، في سياق مغربي يتميّز بالتنوّع اللغوي وبالقيود الاجتماعية والاقتصادية، مما يبرّر إعداد وسائل تعليمية ثنائية اللغة وملائمة للخصوصيات الثقافية.

المواد والطرق: اعتمدت المنهجية على مراجعة التوصياتالدوليةISPAD،ADAوالدراسات المتعلقة بالتربية العلاجية لداء السكري من النوع الأول لدى الأطفال، إلى جانب تحليل تجارب وطنية ودولية في مجال التثقيف العلاجي في سكري الأطفال. وبناءً على هذا الإطار المرجعي، تم إعداد دفتر تحمّلات لتحديد الأهداف التعليمية والكفاءات الواجب اكتسابها (المعارف، المهارات العملية، والسلوكيات)

النتائج: أسفر هذا العمل عن إعداد كتيّب ثنائي اللغة (فرنسي–عربي) موجّه للطفل وأسرته، يقدّم بشكل مبسّط ومصوّر المفاهيم الأساسية لداء السكري من النوع الأول، إضافة إلى دفتر متابعة، وكتيّب تلوين تعليمي، ومسودة تطبيق هاتفي للمواكبة. وقد صُمّم هذا التطبيق كأداة للمتابعة وتعزيز الرسائل التعليمية، بما يتلاءم مع السياق المغربي واللغات المستعملة من طرف الأسر. وتهدف هذه الوسائل إلى تعزيز الاستقلالية التدريجية للطفل، ودعم الوالدين في التدبير اليومي للسكري، وضمان استمرارية الرسائل التعليمية بين المستشفى والمنزل والمدرسة.

الخلاصة: يبرز هذا العمل أهمية تربية علاجية منظّمة، متمركزة حول الأسرة، ومتكاملة مع الخصوصيات المحلية، وتعتمد على أدوات متنوعة (مكتوبة، ترفيهية، رقمية) من أجل تحسين التوازن السكري، والحد من خطر المضاعفات، ودعم جودة الحياة. كما يفتح المجال أمام دراسات مستقبلية لتقييم أثر هذه الوسائل على النتائج السريرية والتعليمية والنفسية-الاجتماعية.

ANNEXES

Annexe 1 — Questionnaire auprès des enfants diabétiques et de leurs familles

Bonjour, je suis étudiante en **médecine**. Dans le cadre de ma thèse, je travaille sur **l'accompagnement des enfants atteints de diabète de type 1 et de leurs familles**.

L'objectif de ce questionnaire est de **mieux comprendre vos expériences, vos difficultés et vos besoins quotidiens face au diabète**, afin de créer un **guide pratique** adapté aux enfants et à leurs parents.

Ce questionnaire est **anonyme et confidentiel** : vos réponses ne seront utilisées qu'à des fins scientifiques et éducatives, et ne seront communiquées à personne en dehors du cadre de la recherche.

Il n'y a pas de bonnes ou de mauvaises réponses : ce qui compte, c'est votre expérience personnelle.

Merci beaucoup pour votre participation précieuse 🙏. Votre témoignage aidera à améliorer l'éducation et la qualité de vie des enfants diabétiques et de leurs familles.

I. Informations générales : *(à remplir par le parent ou le patient selon l'âge)*

Est ce que vous êtes ? *

- Une personne diabétique type 1
- Mère ou père d'un enfant diabétique type 1
- Autre :

II. Section pour les enfants diabétiques

1.Sexe*

- Fille
- Garçon

2.Depuis combien de temps vous êtes diabétique ?

3.Quel est votre âge actuellement ?

4.Type de suivi :

- Public
- Privé
- Mixte

5. Connaissances sur la maladie

- comment avez-vous découvert la maladie ?*

- j'avais des symptômes: soif intense, urines abondantes , perte de poids, faim intense
- j'étais en acidocétose diabétique (vomissements, douleurs abdominales, difficulté respiratoire...)
- j'étais en réanimation

-Avez-vous reçu une formation/éducation sur le diabète après le diagnostic ?*

- oui
- non

-A votre avis est ce que cette éducation était suffisante ?*

Non pas du tout (1) à oui très suffisant (10)

-Connaissez-vous les signes d'hypoglycémie (baisse du sucre) ?*

- oui
- non

Connaissez-vous les signes d'hyperglycémie (excès de sucre) ?*

- oui
- non

6. Vie quotidienne et traitements

Combien de fois par jour vous mesurez vous votre glycémie ? *

- 1-2 fois
- 3-4 fois
- Plus de 4 fois

Utilisez-vous :*

- Lecteur de glycémie classique
- Capteur (CGM : Libre, Dexcom…)

Utilisez-vous :*

- seringue avec ampoule d'insuline
- stylo à insuline
- pompe d'insuline

Combien de fois vous vous injectez ? *

Avez-vous déjà eu une hypoglycémie sévère nécessitant de l'aide ?*

- oui
- non

7.Alimentation et mode de vie

Savez-vous compter les glucides dans l'alimentation ?*

- oui
- non

Est ce que vous suivez une alimentation équilibrée adaptée au diabète ?*

- oui
- non

Est ce que vous pratiquez une activité physique régulière ? *

- oui
- non
- si oui , laquelle ?

8.Ressenti psychologique et social

Pensez-vous que le diabète a un impact sur votre vie scolaire/sociale ?*

- oui
- non

Est ce que vous êtes à l'aise pour parler de votre diabète à vos camarades/enseignants ?*

- oui
- non

Auriez-vous besoin de plus de soutien psychologique ?*

- oui
- non

9. Besoins et attentes

- Quelles sont vos principales difficultés dans la gestion du diabète?*
- Qu'aimeriez-vous trouver dans un **guide pratique** pour familles et enfants diabétiques ?

III- Section pour les parents d'un enfant diabétique

1. Quel est le sexe de votre enfant

- Fille
- Garçon

2. Depuis combien de temps l'enfant est-il diabétique ?

3. Quel est l'âge de votre enfant ?

4. Type de suivi :

- Public
- Privé
- Mixte

5.Connaissances sur la maladie

- comment avez-vous découvert la maladie ?*

- mon enfant avez des symptômes: soif intense, urines abondantes , perte de poids, faim intense
- mon enfant était en acidocétose diabétique (vomissements, douleurs abdominales, difficulté respiratoire...)
- mon enfant était en en réanimation

-Avez-vous reçu une formation/éducation sur le diabète après le diagnostic ?*

- oui
- non

-A votre avis est ce que cette éducation était suffisante ?*

Non pas du tout (1) à oui très suffisant (10)

-Connaissez-vous les signes d'hypoglycémie (baisse du sucre) ?*

- oui
- non

-Connaissez-vous les signes d'hyperglycémie (excès de sucre) ?*

- oui
- non

6-Vie quotidienne et traitements

-Combien de fois par jour votre enfant mesure-t-il sa glycémie ?

- 1-2 fois
- 3-4 fois
- Plus de 4 fois

-Utilisez-vous :

- Lecteur de glycémie classique
- Capteur (CGM : Libre, Dexcom…)

- Utilisez-vous :

- seringue avec ampoule d'insuline
- stylo à insuline
- pompe d'insuline

-Combien d'injections d'insuline par jour reçoit votre enfant ?*

-Votre enfant a-t-il déjà présenté une hypoglycémie sévère nécessitant de l'aide ?*

- oui
- non

7- Alimentation et mode de vie

-Savez-vous compter les glucides dans l'alimentation ?*

- oui
- non

-Votre enfant suit-il une alimentation équilibrée adaptée au diabète ?*

- oui
- non

-Votre enfant pratique-t-il une activité physique régulière ?

- oui
- non
- si oui, laquelle ?

8- Ressenti psychologique et social

-Pensez-vous que le diabète a un impact sur la vie scolaire/sociale de votre enfant ?

- oui
- non

-Votre enfant se sent-il à l'aise pour parler de son diabète à ses camarades/enseignants ?

- oui
- non

-Auriez-vous besoin de plus de soutien psychologique ?

- oui
- non

- Besoins et attentes

- Quelles sont vos principales difficultés dans la gestion du diabète de votre enfant ?
- Qu'aimeriez-vous trouver dans un **guide pratique** pour familles et enfants diabétiques ?

Annexe 2 : Questionnaire en arabe-

-استبيان موجه للأسر والأطفال المصابين بداء السكري

أنا طالبة دكتوراه في الطب. في إطار أطروحتي، أعمل على موضوع مرافقة الأطفال المصابين بداء السكري من النوع الأول وأسرهم

هدف هذا الاستبيان هو **فهم تجاربكم وصعوباتكم واحتياجاتكم اليومية مع السكري**، من أجل إعداد **دليل عملي مخصص للأطفال وذويهم**.

هذا الاستبيان **مجهول الهوية وسري** :ستُستخدم إجاباتكم فقط لأغراض علمية وتعليمية.

شكراً جزيلاً لمشاركتكم

I- معلومات عامة

هل انت :

- طفل مصاب بالسكري
- أبأوأم لطفل مصاب بالسكري:

II- لمرضى السكري

1. الجنس :
- أنثى
- ذكر
2. منذ متى وأنت مصاب بداء السكري؟
3. عمرك
4. نوع المتابعة
- عام
- خاص
- مختلط
5. المعرفة بالمرض
- كيف كان التشخيص
  - كنت أعاني من أعراض: عطش شديد، تبول غزير، فقدان وزن، جوع شديد.
  - كنت في حالة حماض كيتوني سكري (تقيؤ، آلام بطن، صعوبة في التنفس(...
  - تم نقلي إلى قسم الإنعاش.
- هل تلقيتم تدريباً/تثقيفاً حول داء السكري بعد التشخيص؟
  - نعم
  - لا
- برأيكم، هل كان هذا التثقيف كافياً؟

لا غير كافي (1)إلىنعم جد كافي (10)

- هل تعرفون علامات نقص السكر في الدم (نقص سكر الدم)؟
  - نعم
  - لا

هل تعرفون علامات ارتفاع السكر في الدم (فرط سكر الدم)؟

  - نعم
  - لا

6. الحياة اليومية والعلاج

- كم مرة في اليوم تقيس نسبة السكر في الدم؟
  - 1-2
  - 3-4
  - أكثر من 4
- ما الذي تستعملونه
  - جهاز قياس السكر التقليدي
  - حساس (جهاز مراقبة مستمرة مثل Libre أو(Dexcom
- ما الذي تستعملونه
  - حقنة مع قارورة أنسولين
  - قلم أنسولين
  - مضخة أنسولين
- كم عدد حقن الإنسولين التي تتلقاها يومياً؟
- هل سبق أن عانيت من انخفاض شديد في السكر استدعى المساعدة؟
  - نعم
  - لا

7. التغذية ونمط الحياة

- هل تعرفون كيفية حساب الكربوهيدرات في الطعام؟
  - نعم
  - لا
- هل تتبع نظاماً غذائياً متوازناً ومناسباً للسكري؟
  - نعم
  - لا
- هل تمارس نشاطاً بدنياً بانتظام؟
  - نعم
  - لا

8. الجانب النفسي والاجتماعي

- هل تعتقدون أن السكري يؤثر على حياتكم الدراسية/الاجتماعية؟
  - نعم
  - لا
- هل تشعر بالراحة عند التحدث عن السكري مع أصدقائك/معلمك؟
  - نعم
  - لا

- هل أنتم بحاجة إلى مزيد من الدعم النفسي؟
  - نعم
  - لا

9. الاحتياجات والتوقعات

- ما هي الصعوبات الرئيسية التي تواجهونها في إدارة مرض السكري؟
- ماذا تودون أن تجدوا في دليل عملي مخصص للأسر والأطفال المصابين بداء السكري؟

III- لاباء مرضى السكري

1. جنس الطفل

- أنثى
- ذكر

2. منذ متى و طفلك مصاب بداء السكري؟
3. عمر الطفل حاليا
4. نوع المتابعة

- عام
- خاص
- مختلط

5. المعرفة بالمرض

- كيف كان التشخيص
  - كان طفلي يعاني من أعراض: عطش شديد، تبول غزير، فقدان وزن، جوع شديد.
  - كان طفلي في حالة حماض كيتوني سكري (تقيؤ، آلام بطن، صعوبة في التنفس(...
  - تم نقل طفلي إلى قسم الإنعاش.
- هل تلقيتم تدريباً/تثقيفاً حول داء السكري بعد التشخيص؟
  - نعم
  - لا
- برأيكم، هل كان هذا التثقيف كافياً؟
  لا غير كافي (1)إلىنعم جد كافي (10)
- هل تعرفون علامات نقص السكر في الدم (نقص سكر الدم)؟
  - نعم
  - لا
- هل تعرفون علامات ارتفاع السكر في الدم (فرط سكر الدم)؟
  - نعم
  - لا
- الحياة اليومية والعلاج
- كم مرة في اليوم تقيس نسبة السكر في الدم عند الطفل؟
  - 1-2
  - 3-4
  - أكثر من 4

- ما الذي يستعمله الطفل
  - جهاز قياس السكر التقليدي
  - حساس (جهاز مراقبة مستمرة مثل Libre أو(Dexcom

ما الذي يستعمله الطفل
  - حقنة مع قارورة أنسولين
  - قلم أنسولين
  - مضخة أنسولين

كم عدد حقن الإنسولين التي يتلقاها الطفل يومياً؟
هل سبق أن عانى طفلكم من انخفاض شديد في السكر استدعى المساعدة؟
  - نعم
  - لا

6. التغذية ونمط الحياة

- هل تعرفون كيفية حساب الكربوهيدرات في الطعام؟
  - نعم
  - لا
- هل يتبع طفلكم نظاماً غذائياً متوازناً ومناسباً للسكري؟
  - نعم
  - لا
- هل يمارس طفلكم نشاطاً بدنياً بانتظام؟
  - نعم
  - لا

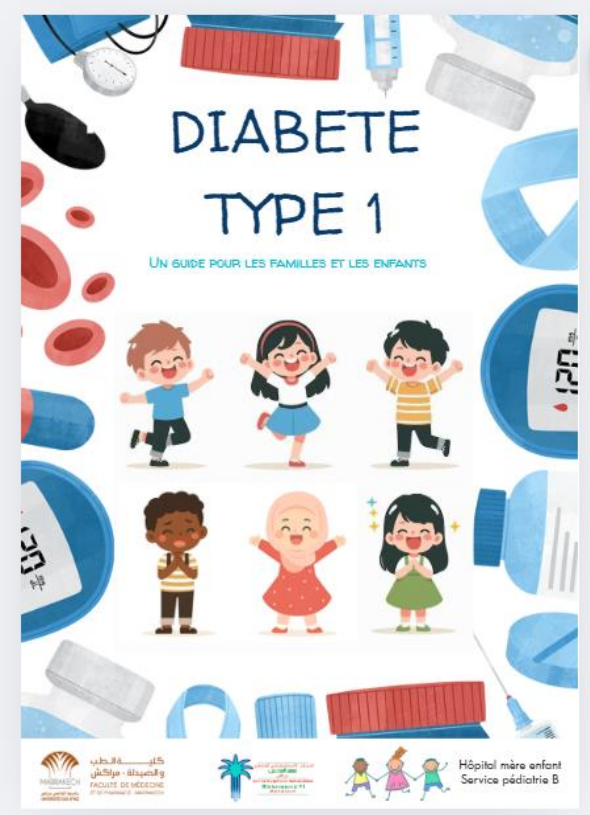
7. الجانب النفسي والاجتماعي

- هل تعتقدون أن السكري يؤثر على الحياة الدراسية/الاجتماعية للطفل؟
  - نعم
  - لا
- هل يشعر طفلكم بالراحة عند التحدث عن السكري مع أصدقائه/معلميه؟
  - نعم
  - لا
- هل أنتم بحاجة إلى مزيد من الدعم النفسي؟
  - نعم
  - لا

8. الاحتياجات والتوقعات

- ما هي الصعوبات الرئيسية التي تواجهونها في إدارة مرض السكري؟
- ماذا تودون أن تجدوا في دليل عملي مخصص للأسر والأطفال المصابين بداء السكري؟

Annexe 3 : Le guide en français « Le diabète de type 1 : un guide pour les familles et les enfants »



Annexe 4 : Programme type sur une semaine(35)

Day 1	Day 2	Day 3	Day 4	Day 5
Introduction Getting to know you Outline of the course				
Teaching and learning principles	Hypoglycaemia	Exercise	Neuropathy and foot disease	Small group work: complication case studies
Break	DKA and HHS and sick day management	Blood glucose-lowering agents		Break
Pathophysiology, diagnosis, types of diabetes	Break	Break	Break	Pregnancy
Self-management Blood glucose monitoring	Small group work: hypoglycaemia, HHS, DKA	Small group work: type 2 diabetes case studies	Practical session: foot assessment	Prevention and community awareness
Lunch	Lunch	Lunch	Lunch	Lunch
Practical session with meters, syringes and pens	Nutrition therapy	Insulin	Long-term complications - retinopathy - nephropathy	Evaluation and wrap-up, closing ceremony
Teaching role play	Break	Break	Cardiovascular disease	
	Small group work	Small group work: insulin case studies		

BIBLIOGRAPHIE

1. **Virmani A, Brink SJ, Middlehurst A, Mohsin F, Giraudo F, Sarda A, Ajmal S, von Oettingen JE, Pillay K, Likitmaskul S, Calliari LE, Craig ME.**
Prise en charge de l'enfant, de l'adolescent et du jeune adulte diabétique dans les contextes de ressources limitées. PediatricDiabetes. 2022;23(8):1529-51.

2. **Ait-Taleb Lahsen H, Ragala MEA, El Abed H, Zarrouq B, Halim K.**
Effects of therapeutic patient education program on glycemic control and quality of life among children and adolescents with type 1 diabetes mellitus in Fez city, Morocco. Perspect Clin Res. 2024;15(1):24-30.

3. **Lindholm Olinder A, DeAbreu M, Greene S, Haugstvedt A, Lange K, Majaliwa ES, et al.**
ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Diabetes education in children and adolescents. Pediatr Diabetes. déc 2022;23(8):1229-42.

4. **Chtioui Sara, Ouakrim Hind, Rafi Sanaa, El MghariGhizlane, El Ansari Nawal.**
A structured therapeutic education program for patients with type 1 diabetes. World J Adv Res Rev. 30 mai 2023;18(2):057-61.

5. **Rizikou D, Tsalkitzi A, Tsiou C, Meletiadou M, Kalogianni A, Vlachou E.**
Therapeutic education in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus; systematic review. Endocrine Abstracts. 9 mai 2025;110.

6. **Alonso Martín DE, Roldán Martín MB, Álvarez Gómez MÁ, Yelmo Valverde R,**
Martín-Frías M, Alonso Blanco M, et al. Impact of diabetes education on type 1 diabetes mellitus control in children. EndocrinolNutr. 1 déc2016;63(10):536-42.

7. **Craig ME, Codner E, Mahmud FH, Marcovecchio ML, DiMeglio LA, Priyambada L, et al.**
ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Editorial. PediatrDiabetes. déc 2022;23(8):1157-9.

8. **Morgado PC, Silva LF da, Aguiar RCB de, Moraes JRMM de, Luquez TM de S,Brandão E da S, et al.**
Educational technologies for families and children with type 1 diabetes: a scoping review. Rev esc enferm USP. 2024;58:e20240134.

9. Atitallah S, Neffati A, Boukeri MA, Baayou F, Yahyaoui S, Missaoui N, et al.
A Serious Game "DiaPed": Impact on Therapeutic Education for Children with Type 1 Diabetes in Tunisia. Sage Open Pediatr. 16 juill2025;12:30502225251357044.

10. El Akkari Leila.
L'élaboration de supports pédagogiques pour l'éducation thérapeutique de l'enfant diabétique de type 1 [Doctorat en médecine]. [Fès]: Université Sidi Mohammed Ben Abdellah; 2014.

11. El Habchi M, Elouardi A, El Aatik Y, Doghmi K.
State of the Art of Patient Therapeutic Education in Morocco: A Systematic Literature Review. TOPHJ. 19 août 2024;17(1):e18749445333873.

12. Lindholm Olinder A, DeAbreu M, Greene S, Haugstvedt A, Lange K, Majaliwa ES,Pais V, Pelicand J, Town M, Mahmud FH.
Éducation thérapeutique de l'enfant et de l'adolescent diabétique. PediatricDiabetes. 2022;23(8):1397-411.

13. Haute Autorité de santé, Institut national de prévention et d'éducation pour la santé,.
Structuration d'un programme d'éducation thérapeutique du patient dans le champ des maladies chroniques. Saint-Denis (France): HAS, INPES; 2007 juin p. 104.

14. Éducation thérapeutique du patient Définition, finalités et organisation: Juin 2007.Obes. mars 2009;4(1):39-43.

15. American Diabetes Association Professional Practice Committee. 14.
Children and Adolescents: Standards of Care in Diabetes—2024. Diabetes Care. 11 déc 2023;47(Supplement_1):S258-81.

16. Centre hospitalier universitaire Sainte-Justine.
CHU Sainte-Justine. 2025 [cité 7 déc 2025]. Le diabète chez les jeunes. Disponible sur: https://www.chusj.org/fr/Soins-services/D/Le-diabete-chez-les-jeunes

17. **Laboratoires Lilly France.**
Lilly Diabète et Obésité. 2022 [cité 7 déc 2025]. Diabète de type 1. Disponible sur: https://web.mc.lilly.com/diabete-obesite/diabete-type-1

18. **New York State Department of Health.**
Children with Diabetes: A Resource Guide for Families and Schools. Albany (NY): New York State Department of Health, Diabetes Prevention and Control Program; 2012.

19. **Diabète Québec.**
Practical guide for type 1 diabetes management in adults: have you been diagnosed with type 1 diabetes or LADA? Here are answers to your questions. Montréal (QC): Diabetes Québec; 2023 p. 87.

20. **Aide aux Jeunes Diabétiques (AJD).**
AJD – Aide aux Jeunes Diabétiques. 2023 [cité 8 déc 2025]. Vivre avec un diabète de type 1. Disponible sur: https://www.ajd-diabete.fr/vivre-avec-un-diabete-de-type-1/prise-en-charge-du-diabete-de-type-1/le-traitement/

21. **Singla R, Dutta D, Surana V, Gupta G, Bhattacharya S, Dhingra A, et al.**
Development and Implementation of a Nationwide Structured Education Programme for Type 1 Diabetes in India: The T1DE Initiative. Indian J Endocrinol Metab. 2025;29(5):548-54.

22. **Équipe interdisciplinaire de l'Unité de diabétologie pédiatrique.**
Brochure d'information sur le diabète à insuline. Lausanne: Hôpital de l'Enfance, Centre Hospitalier Universitaire Vaudois (CHUV); 2012 août p. 40[file:1].

23. **Ministère de la Santé, République arabe syrienne.**
Le guide éducatif du diabète en soins de première ligne et des complications aiguës pour les centres et cliniques du diabète: Référence nationale pour l'éducation au diabète [Internet]. Damas: Ministère de la Santé, République arabe syrienne; 2016 p. 124. Disponible sur: file:///C:/Users/Dell/Downloads/SYR_D1_10%20Pages.pdf

24. **Imam Abdulrahman Bin Faisal University, Department of Health Education.**
School life & diabetes = الحياةالمدرسيةوالسكري. Dammam: Imam Abdulrahman Bin Faisal University, King Fahd University Hospital, Department of Health Education; p. 11. Report No.: IAU-20-14.

25. **Al Khalifa Reem Abdullah, Alotaibi Hessa, Alissa Sharifa, Bin Abbas Bassam, Al** Sheikh Rawan Abdullah, Al Sheikh Rana Abdullah, et al.
التثقيفالأسريلسكريالأطفال. Riyadh: King Saud University, University Medical City; 66 p.

26. **Mostefa Keddari. Quarante ans d'expérience dans le traitement du diabète de type 1 de l'enfant à Alger - Académie nationale de médecine | Une institution dans son temps [Internet].**
Communication scientifique présenté à; 2006 déc 12 [cité 27 déc 2025]. Disponible sur: https://www.academie-medecine.fr/quarante-ans-dexperience-dans-le-traitement-du-diabete-de-type-1-de-lenfant-a-alger/

27. **Karima Berkouk : Pédiatre, ManoubiaBensmina : Pédiatre,, Abdenour Laraba C du service de pédiatrie S de pédiatrie.**
L'école du diabète: expérience d'un service de pédiatrie du centre d'Alger. EM-Consulte [Internet]. 31 juill 2014 [cité 27 déc 2025]; Disponible sur: https://www.em-consulte.com/article/912657/l-ecole-du-diabete-experience-d-un-service-de-pedi

28. **TDM.**
Diabète et scolarité : l'Association des diabétiques d'Alger publie un guide pour une rentrée sereine - tdmsanteinov Diabète et scolarité : l'Association des diabétiques d'Alger publie un guide pour une rentrée sereine [Internet]. tdmsanteinov. 2025 [cité 27 déc 2025]. Disponible sur: https://www.tdmsanteinov.dz/diabete-et-scolarite-lassociation-des-diabetiques-dalger-publie-un-guide-pour-une-rentree-sereine/

29. **Ministère de la Santé, de la Population et de la Réforme hospitalière.**
Guide de bonnes pratiques en diabétologie [Internet]. Alger; 2014. Disponible sur: https://extranet.who.int/ncdccs/Data/DZA_D1_guide_diabete.ands.pdf

30. **BEN-SMAIL Souhila Ferial, BENMA.**
Intérêt de l'éducation thérapeutique des enfants atteints de diabète de type 1 au sein du service de pédiatrie A de l'EHS et B du CHU de Tlemcen [Internet] [DOCTEUR EN PHARMACIE]. [Tlemcen]: UNIVERSITE ABOU BEKR BELK AÎD FACULTE DE MEDECINE DR. B. BENZERDJEB - TLEMCEN; 2019. Disponible sur: https://dspace.univ-tlemcen.dz/server/api/core/bitstreams/ea18886a-a141-46ad-a7d1-46accf9ac6f6/content

31. **Khlifi A.**
Epidemiological Profile of type 1 diabetes in Children: about 971 Patients. AJPN [Internet]. 14 juin 2019 [cité 10 déc 2025];7(5). Disponible sur: https://juniperpublishers.com/ajpn/AJPN.MS.ID.555778.php

32. **Boutayeb A.**
Social inequalities and health inequity in Morocco. Int J Equity Health. 7 mars 2006;5:1.

33. **Jaser SS.**
Family Interaction in Pediatric Diabetes. Curr Diab Rep. déc 2011;11(6):480-5.

34. **Lawrence Sarah E, Albanese-O'Neill Anastasia, Besançon Stéphane, Black Taryn, Bratina Natasa, Chaney David, et al.**
ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Management and support of children and adolescents with diabetes in school. Pediatric Diabetes. 2022;23(8):1294-1315.

35. **International Diabetes Federation.**
INTERNATIONAL CURRICULUM FOR DIABETES HEALTH PROFESSIONAL EDUCATION. International Diabetes Federation. Brussels; 2008. 112 p.

36. **Limbert Catarina, Tinti Davide, Malik Faisal, Kosteria Ioanna, Messer Laurel,Jalaludin Yazid Muhammad, et al.**
ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Outpatient management of children and adolescents with diabetes. Pediatric Diabetes. 2022;23(8):1188-1218.

37. Le Tallec C.
[Educational strategies for diabetic children and adolescents]. Arch Pediatr. déc 2013;20 Suppl 4:S136-143.

38. CanvaPty Ltd.
Canva [Internet]. [cité 17 déc 2025]. Disponible sur: https://www.canva.com/

39. Jacquemet MS.
Comment assurer l'évaluation en éducation thérapeutique des patients? Med Hyg. 26 mai 2004;2484:1154-6.

40. Ramos EL, Dayan CM, Chatenoud L, Sumnik Z, Simmons KM, Szypowska A, et al.
Teplizumab and β-Cell Function in Newly Diagnosed Type 1 Diabetes. N Engl J Med. 7 déc 2023;389(23):2151-61.

41. Libman Ingrid, Haynes Aveni, Lyons Sarah, Pradeep Praveen, Rwagasor Edson, Tung Joanna Yuet-ling, et al.
ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Definition, epidemiology, and classification of diabetes in children and adolescents. Pediatric Diabetes. 2022;23(8):1160-1169.

42. Lucier J, Mathias PM.
Type 1 Diabetes. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [cité 9 déc 2025]. Disponible sur: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK507713/

43. Haller Michael J, Jacobsen Laura M, Besser Rachel E J, Bell Kirstine J, Couper Jenny J, Casteels Kristina, et al.
ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2024: Screening, Staging, and Strategies to Preserve Beta-Cell Function in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes. Hormone Research in Paediatrics. 2024;93(5):279-297.

44. Besser Rachel E J, Bell Kirstine J, Couper Jenny J, Ziegler Anette-G, Wherrett Diane K, Knip Mikael, et al.
ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Stages of type 1 diabetes in children and adolescents. Pediatric Diabetes. 2022;23(8):1175-1187.

45. Ziegler AG, Rewers M, Simell O, Simell T, Lempainen J, Steck A, et al.
Seroconversion to Multiple Islet Autoantibodies and Risk of Progression to Diabetes in Children. JAMA. 19 juin 2013;309(23):2473-9.

46. American Diabetes Association Professional Practice Committee for Diabetes*. 3.
Prevention or Delay of Diabetes and Associated Comorbidities: Standards of Care in Diabetes—2026. Diabetes Care. 8 déc 2025;49(Supplement_1):S50-60.

47. The Environmental Determinants of Diabetes in the Young (TEDDY) Study. Ann N YAcad Sci. déc2008;1150:1-13.

48. Barker JM, Barriga KJ, Yu L, Miao D, Erlich HA, Norris JM, et al.
Prediction of autoantibody positivity and progression to type 1 diabetes: Diabetes Autoimmunity Study in the Young (DAISY). J Clin Endocrinol Metab. août 2004;89(8):3896-902.

49. Li X, Wang L, Meng G, Chen X, Yang S, Zhang M, et al.
Sustained high glucose intake accelerates type 1 diabetes in NOD mice. Front Endocrinol (Lausanne). 2022;13:1037822.

50. Ogle GD, James S, Dabelea D, Pihoker C, Svennson J, Maniam J, et al.
Global estimates of incidence of type 1 diabetes in children and adolescents: Results from the International Diabetes Federation Atlas, 10th edition. Diabetes Research and Clinical Practice. 1 janv2022;183:109083.

51. Hormazábal-Aguayo I, Ezzatvar Y, Huerta-Uribe N, Ramírez-Vélez R, Izquierdo M, García-Hermoso A.
Incidence of type 1 diabetes mellitus in children and adolescents under 20 years of age across 55 countries from 2000 to 2022: A systematic review with meta-analysis. Diabetes/Metabolism Research and Reviews. 2024;40(3):e3749.

52. **Hormazábal-Aguayo I, Ezzatvar Y, Huerta-Uribe N, Ramírez-Vélez R, Izquierdo M,García-Hermoso A.**
Incidence of type 1 diabetes mellitus in children and adolescents under 20 years of age across 55 countries from 2000 to 2022: A systematic review with meta-analysis. Diabetes/Metabolism Research and Reviews. 2024;40(3):e3749.

53. **Fanti S, Lazzarotto D, Reinstadler P, Quaglia N, Maines E, Lamberti MA, et al.**
Incidence of Type 1 Diabetes in Children Aged 0–14 Years in Trentino–Alto Adige Region and Determinants of Onset with Ketoacidosis. J Pers Med. 11 oct 2024;14(10):1055.

54. **Lawrence JM, Mayer-Davis EJ.**
What do we know about the trends in incidence of childhood-onset type 1 diabetes? Diabetologia. mars 2019;62(3):370-2.

55. **Harjutsalo V, Sjöberg L, Tuomilehto J.**
Time trends in the incidence of type 1 diabetes in Finnish children: a cohort study. Lancet. 24 mai 2008;371(9626):1777-82.

56. **Magliano DJ, Boyko EJ, Committee IDA 10th edition scientific.**
Global picture. In: IDF DIABETES ATLAS [Internet] 10th edition [Internet]. International DiabetesFederation; 2021 [cité 30 déc 2025]. Disponible sur: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK581940/

57. **Saraswathi S, Al-Khawaga S, Elkum N, Hussain K.**
A Systematic Review of Childhood Diabetes Research in the Middle East Region. Front Endocrinol (Lausanne). 19 nov2019;10:805.

58. **Agence Nationale de l'Assurance Maladie.**
PROTOCOLE THÉRAPEUTIQUE LE DIABÈTE. Rabat (Maroc): Agence Nationale de l'Assurance Maladie; 2023 p. 60.

59. **International DiabetesFederation.**
Type 1 Diabetes Index. [cité 10 déc 2025]. Type 1 diabetes in Morocco. Disponible sur: https://www.t1dindex.org/countries/morocco/

60. International DiabetesFederation.
Diabetes Atlas. 2024 [cité 9 déc 2025]. People with type 1 diabetes (0-19 y). Disponible sur: https://diabetesatlas.org/data-by-indicator/type-1-diabetes-estimates/people-with-type-1-diabetes-0-19-y/

61. Redondo MJ, Steck AK, Pugliese A.
Genetics of type 1 diabetes. Pediatr Diabetes. mai 2018;19(3):346-53.

62. Burrack AL, Martinov T, Fife BT.
T Cell-Mediated Beta Cell Destruction: Autoimmunity and Alloimmunity in the Context of Type 1 Diabetes. Front Endocrinol (Lausanne). déc2017;8:343.

63. Wilcox NS, Rui J, Hebrok M, Herold KC.
Life and death of β cells in Type 1 diabetes: a comprehensive review. J Autoimmun. juill2016;71:51-8.

64. Zipitis CS, Akobeng AK.
Vitamin D supplementation in early childhood and risk of type 1 diabetes: a systematic review and meta-analysis. Arch Dis Child. juin 2008;93(6):512-7.

65. Peng H, Hagopian W.
Environmental factors in the development of Type 1 diabetes. Rev EndocrMetabDisord. 10 janv 2007;7(3):149-62.

66. Rewers M, Ludvigsson J.
Environmental risk factors for type 1 diabetes. Lancet. 4 juin 2016;387(10035):2340-8.

67. World Health Organization.
CLASSIFICATION OF DIABETES MELLITUS 2019. World Health Organization. Geneva; 2019. 40 p.

68. American Diabetes Association Professional Practice Committee. 2.
Diagnosis and Classification of Diabetes: Standards of Care in Diabetes—2025. Diabetes Care. 9 déc 2024;48(Supplement_1):S27-49.

69. American Diabetes Association Professional Practice Committee for Diabetes*. 14. Children and Adolescents: Standards of Care in Diabetes—2026. Diabetes Care. 8 déc 2025;49(Supplement_1):S297-320.

70. Cengiz Eda, Danne Thomas, Ahmad Tariq, Ayyavoo Ahila, Beran David, EhtishamSarah, et al.
ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Insulin treatment in children and adolescents with diabetes. Pediatric Diabetes. 2022;23(8):1219-1254.

71. American Diabetes Association Professional Practice Committee for Diabetes*. 9. Pharmacologic Approaches to Glycemic Treatment: Standards of Care in Diabetes—2026. Diabetes Care. 8 déc 2025;49(Supplement_1):S183-215.

72. Lachin JM, Bebu I, Nathan DM, DCCT/EDIC Research Group.
The Beneficial Effects of Earlier Versus Later Implementation of Intensive Therapy in Type 1 Diabetes. Diabetes Care. 11 août 2021;44(10):2225-30.

73. Lachin JM, Nathan DM, DCCT/EDIC Research Group.
Understanding Metabolic Memory: The Prolonged Influence of Glycemia During the Diabetes Control and Complications Trial (DCCT) on Future Risks of Complications During the Study of the Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications (EDIC). Diabetes Care. 21 sept 2021;44(10):2216-24.

74. Nathan DM, DCCT/EDIC Research Group.
The diabetes control and complications trial/epidemiology of diabetes interventions and complications study at 30 years: overview. Diabetes Care. 2014;37(1):9-16.

75. Diabetes Control and Complications Trial (DCCT)/Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications (EDIC) Study Research Group. Mortality in Type 1 Diabetes in the DCCT/EDIC Versus the General Population. Diabetes Care. août 2016;39(8):1378-83.

76. Lal RA, Maahs DM.
Optimizing Basal Insulin Dosing. J Pediatr. déc2019;215:7-8.

77. Chowdhury S.
Puberty and type 1 diabetes. Indian J Endocrinol Metab. avr 2015;19(Suppl 1):S51-54.

78. Amiel SA, Sherwin RS, Simonson DC, Lauritano AA, Tamborlane WV.
Impaired insulin action in puberty. A contributing factor to poor glycemic control in adolescents with diabetes. N Engl J Med. 24 juill 1986;315(4):215-9.

79. Tan CY, Wilson DM, Buckingham B.
Initiation of insulin glargine in children and adolescents with type 1 diabetes. Pediatr Diabetes. juin 2004;5(2):80-6.

80. Danne T, Lüpke K, Walte K, Von Schuetz W, Gall MA.
Insulin detemir is characterized by a consistent pharmacokinetic profile across age-groups in children, adolescents, and adults with type 1 diabetes. Diabetes Care. nov 2003;26(11):3087-92.

81. Chase HP, Dixon B, Pearson J, Fiallo-Scharer R, Walravens P, Klingensmith G, et al.
Reduced hypoglycemic episodes and improved glycemic control in children with type 1 diabetes using insulin glargine and neutral protamine Hagedorn insulin. J Pediatr. déc 2003;143(6):737-40.

82. Enander R, Gundevall C, Strömgren A, Chaplin J, Hanas R.
Carbohydrate counting with a bolus calculator improves post-prandial blood glucose levels in children and adolescents with type 1 diabetes using insulin pumps. Pediatr Diabetes. nov 2012;13(7):545-51.

83. Davidson PC, Hebblewhite HR, Steed RD, Bode BW.
Analysis of guidelines for basal-bolus insulin dosing: basal insulin, correction factor, and carbohydrate-to-insulin ratio. EndocrPract. déc 2008;14(9):1095-101.

84. de Bock Martin, Codner Ethel, Craig Maria E, Huynh Tony, Maahs David M, Mahmud Farid H, et al.
ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Glycemic targets and glucose monitoring for children, adolescents, and young people with diabetes. Pediatric Diabetes. 2022;23(8):1255-1273.

85. **Sundberg F, deBeaufort C, Krogvold L, Patton S, Piloya T, Smart C, et al.**
ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Managing diabetes in preschoolers. Pediatr Diabetes. déc 2022;23(8):1496-511.

86. **Tauschmann M, Forlenza G, Hood K, Cardona-Hernandez R, Giani E, Hendrieckx C, et al.**
ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Diabetes technologies: Glucose monitoring. Pediatr Diabetes. déc 2022;23(8):1390-405.

87. **Marks BE, Wolfsdorf JI. Monitoring of Pediatric Type 1 Diabetes.**
Front Endocrinol [Internet]. 17 mars 2020 [cité 16 déc 2025];11. Disponible sur: https://www.frontiersin.org/journals/endocrinology/articles/10.3389/fendo.2020.00128/full

88. **Breakthrough T1D Formely JDRF.**
Breakthrough T1D. 2024 [cité 16 déc 2025]. Time in Range. Disponible sur: https://breakthrought1d.ca/daily-management/time-in-range/

89. **Beck RW, Bergenstal RM, Riddlesworth TD, Kollman C, Li Z, Brown AS, et al.**
Validation of Time in Range as an Outcome Measure for Diabetes Clinical Trials. Diabetes Care. mars 2019;42(3):400-5.

90. **Bezerra MF, Neves C, Neves JS, Carvalho D.**
Time in range and complications of diabetes: a cross-sectional analysis of patients with Type 1 diabetes. DiabetolMetab Syndr. 27 nov2023;15:244.

91. **Chobot A, Piona C, Bombaci B, Kamińska-Jackowiak O, Mancioppi V, Passanisi S.**
Exploring the Continuous Glucose Monitoring in Pediatric Diabetes: Current Practices, Innovative Metrics, and Future Implications. Children (Basel). 27 juill 2024;11(8):907.

92. **Rubelj K, Stipančić G, La Grasta Sabolić L, Požgaj Šepec M.**
Continuous glucose monitoring and type 1 diabetes mellitus control in child, adolescent and young adult population – arguments for its use and effects. Acta clin croat. Déc 2021;60(4):609-16.

93. **Annan S Francesca, Higgins Laurie A, Jelleryd Elisabeth, Hannon Tamara S, Rose Shelley, Salis Sheryl, et al.**
ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Nutritional management in children and adolescents with diabetes. Pediatric Diabetes. 2022;23(8):1274-1293.

94. **Craig Maria E, Twigg Stephen M, Donaghue Kim C, Cheung N Wah, CameronFergus J, Conn Jennifer, et al.**
National evidence-based clinical care guidelines for type 1 diabetes in children, adolescents and adults. Canberra: Australian Type 1 Diabetes Guidelines Expert Advisory Group; 2011 janv p. 1-288.

95. **Sievenpiper JL, Chan CB, Dworatzek PD, Freeze C, Williams SL.**
Nutrition Therapy. Canadian Journal of Diabetes. avr 2018;42:S64-79.

96. **Kawamura T.**
The importance of carbohydrate counting in the treatment of children with diabetes. Pediatr Diabetes. oct 2007;8 Suppl 6:57-62.

97. **Brand-Miller J, Hayne S, Petocz P, Colagiuri S.**
Low-glycemic index diets in the management of diabetes: a meta-analysis of randomized controlled trials. Diabetes Care. août 2003;26(8):2261-7.

98. **Thomas D, Elliott EJ.**
Low glycaemic index, or low glycaemic load, diets for diabetes mellitus. Cochrane Database Syst Rev. 21 janv 2009;2009(1):CD006296.

99. **Wolever TM, Hamad S, Chiasson JL, Josse RG, Leiter LA, Rodger NW, et al.**
Day-to-day consistency in amount and source of carbohydrate intake associated with improved blood glucose control in type 1 diabetes. J Am Coll Nutr. juin 1999;18(3):242-7.

100. **Riddell MC, Scott SN, Fournier PA, Colberg SR, Gallen IW, Moser O, et al.**
The competitive athlete with type 1 diabetes. Diabetologia. août 2020;63(8):1475-90.

101. **Adolfsson Peter, Taplin Craig E, Zaharieva Dessi P, Pemberton John, Davis** Elizabeth A, Riddell Michael C, et al.
ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Exercise in children and adolescents with diabetes. Pediatric Diabetes. 2022;23(8):1341-1372.

102. **Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, Borodulin K, Buman MP, Cardon G, et al.**
World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Br J Sports Med. déc 2020;54(24):1451-62.

103. **Miculis CP, De Campos W, da Silva Boguszweski MC.**
Correlation between glycemic control and physical activity level in adolescents and children with type 1 diabetes. J Phys Act Health. févr 2015;12(2):232-7.

104. **Beraki Å, Magnuson A, Särnblad S, Åman J, Samuelsson U.**
Increase in physical activity is associated with lower HbA1c levels in children and adolescents with type 1 diabetes: results from a cross-sectional study based on the Swedish pediatric diabetes quality registry (SWEDIABKIDS). Diabetes Res Clin Pract. juill 2014;105(1):119-25.

105. **Chimen M, Kennedy A, Nirantharakumar K, Pang TT, Andrews R, Narendran P.**
What are the health benefits of physical activity in type 1 diabetes mellitus? A literature review. Diabetologia. mars 2012;55(3):542-51.

106. **de Lima VA, Mascarenhas LPG, Decimo JP, de Souza WC, Monteiro ALS, Lahart I, et al.**
Physical Activity Levels of Adolescents with Type 1 Diabetes Physical Activity in T1D. PediatrExerc Sci. mai 2017;29(2):213-9.

107. **Sundberg F, Forsander G, Fasth A, Ekelund U.**
Children younger than 7 years with type 1 diabetes are less physically active than healthy controls. Acta Paediatr. nov 2012;101(11):1164-9.

108. **Landt KW, Campaigne BN, James FW, Sperling MA.**
Effects of exercise training on insulin sensitivity in adolescents with type I diabetes. Diabetes Care. 1985;8(5):461-5.

109. **Diabetes Research in Children Network (DirecNet) Study Group.**
Impaired overnight counterregulatory hormone responses to spontaneous hypoglycemia in children with type 1 diabetes. Pediatr Diabetes. août 2007;8(4):199-205.

110. **Phelan Helen, Hanas Ragnar, Hofer Sabine E, James Steven, Landry Alanna, Lee Warren, et al.**
ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Sick day management in children and adolescents with diabetes. Pediatric Diabetes. 2022;23(7):912-925.

111. **Wherrett DK, Ho J, Huot C, Legault L, Nakhla M, Rosolowsky E.**
Type 1 Diabetes in Children and Adolescents. Canadian Journal of Diabetes. avr 2018;42:S234-46.

112. **Choudhary A.**
Sick Day Management in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes. J Ark Med Soc. juin 2016;112(14):284-6.

113. **de Wit, Maartje, Gajewska, Katarzyna A., Goethals, Eveline R., McDarby, Vincent, Zhao, Xiaolei, Hapunda, Given, et al.**
Prise en charge psychologique de l'enfant, de l'adolescent et du jeune adulte diabétique. PediatricDiabetes. 2022;23(Suppl 27):237-70.

114. **Hagger V, Hendrieckx C, Sturt J, Skinner TC, Speight J.**
Diabetes Distress Among Adolescents with Type 1 Diabetes: a Systematic Review. Curr Diab Rep. janv 2016;16(1):9.

115. **Buchberger B, Huppertz H, Krabbe L, Lux B, Mattivi JT, Siafarikas A.**
Symptoms of depression and anxiety in youth with type 1 diabetes: A systematic review and meta-analysis. Psychoneuroendocrinology. août2016;70:70-84.

116. **Bächle C, Stahl-Pehe A, Rosenbauer J.**
Disordered eating and insulin restriction in youths receiving intensified insulin treatment: Results from a nationwide population-based study. Int J Eat Disord. févr 2016;49(2):191-6.

117. **Kongkaew C, Jampachaisri K, Chaturongkul CA, Scholfield CN.**
Depression and adherence to treatment in diabetic children and adolescents: a systematic review and meta-analysis of observational studies. Eur J Pediatr. févr 2014;173(2):203-12.

118. **Hassan K, Loar R, Anderson BJ, Heptulla RA.**
The role of socioeconomic status, depression, quality of life, and glycemic control in type 1 diabetes mellitus. J Pediatr. oct 2006;149(4):526-31.

119. **Fröhlich-Reiterer Elke, Elbarbary Nancy S, Simmons Kimber, Buckingham Bruce,Humayune Khadija N, Johannsen Jesper, et al.**
ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Other complications and associated conditions in children and adolescents with type 1 diabetes. Pediatric Diabetes. 2022;23(8):1390-1419.

120. **Bjornstad Petter, Dart Allison, Donaghue Kim C, Dost Axel, Feldman Eva L, Tan Gavin S, et al.**
ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2022: Microvascular and macrovascular complications in children and adolescents with diabetes. Pediatric Diabetes. 2022;23(8):1410-1442.

121. **Garofolo M, Gualdani E, Giannarelli R, Aragona M, Campi F, Lucchesi D, et al.**
Microvascular complications burden (nephropathy, retinopathy and peripheral polyneuropathy) affects risk of major vascular events and all-cause mortality in type 1 diabetes: a 10-year follow-up study. Cardiovasc Diabetol. déc 2019;18(1):159.

122. **Helgeson VS, Reynolds KA, Siminerio L, Escobar O, Becker D.**
Parent and adolescent distribution of responsibility for diabetes self-care: links to health outcomes. J Pediatr Psychol. juin 2008;33(5):497-508.

123. **Lange K, Klotmann S, Saßmann H, Aschemeier B, Wintergerst E, Gerhardsson P, et al.**
A pediatric diabetes toolbox for creating centres of reference: A pediatric toolbox for COR. Pediatr Diabetes. sept 2012;13:49-61.

124. Castro FG, Barrera M, Holleran Steiker LK.
Issues and challenges in the design of culturally adapted evidence-based interventions. Annu Rev Clin Psychol. 2010;6:213-39.

125. ovane B, Cangelosi AM, Bonaccini I, Mastrorilli C, Di Mauro D, Fainardi V, et al.
Effectiveness of a tailored medical support to overcome the barriers to education, treatment and good metabolic control in children with type-1 diabetes from ethnic minorities. Acta Biomed. 16 janv 2018;88(4):477-82.

126. Cameron FJ, Russell E, McCombe J, O'Connell MA, Skinner T.
The clinician factor: Personality characteristics of clinicians and their impact upon clinical outcomes in the management of children and adolescents with type 1 diabetes. Pediatr Diabetes. juin 2018;19(4):832-9.

127. Kichler JC, Kaugars AS, Marik P, Nabors L, Alemzadeh R.
Effectiveness of Groups for Adolescents With Type 1 Diabetes Mellitus and Their Parents. Fam Syst Health. sept 2013;31(3):280-93.

128. El-Gayar O, Timsina P, Nawar N, Eid W.
Mobile applications for diabetes self-management: status and potential. J Diabetes Sci Technol. 1 janv 2013;7(1):247-62.

129. Pinsker JE, Nguyen C, Young S, Fredericks GJ, Chan D.
A pilot project for improving paediatric diabetes outcomes using a website: the Pediatric Diabetes Education Portal. J Telemed Telecare. 2011;17(5):226-30.

130. Trecroci, Daniel.
Level One Game Makes Navigating Type 1 Diabetes a Little Easier [Internet]. Beyond Type 1. 2025 [cité 17 déc 2025]. Disponible sur: https://beyondtype1.org/level-one-diabetes-game-education/

131. Grey M, Whittemore R, Jeon S, Murphy K, Faulkner MS, Delamater A, et al.
Internet psycho-education programs improve outcomes in youth with type 1 diabetes. Diabetes Care. sept 2013;36(9):2475-82.

132. Mulvaney SA, Anders S, Smith AK, Pittel EJ, Johnson KB.
A pilot test of a tailored mobile and web-based diabetes messaging system for adolescents. J Telemed Telecare. mars 2012;18(2):115-8.

133. Hampson SE, Skinner TC, Hart J, Storey L, Gage H, Foxcroft D, et al.
Effects of educational and psychosocial interventions for adolescents with diabetes mellitus: a systematic review. Health Technol Assess. 2001;5(10):1-79.

134. Association Badil.
La Maison du Jeune Diabétique [Internet]. 2014 [cité 18 déc 2025]. Disponible sur: https://associationbadil.wixsite.com/badil/la-maison-du-jeune-diabetique

135. Association HAYAT pour le Soutien des enfants diabètiques [Internet].
[cité 30 déc 2025]. Disponible sur: https://www.facebook.com/p/Association-HAYAT-pour-le-Soutien-des-enfants-diab%C3%A8tiques-100067182824668/

136. Hind Bahaymed.
Je sais ce que je mange. le service de diabétologie pédiatrique de l'hôpital d'enfants de Rabat; 50 p.

137. Bensenouci A, Achir M, Boukari R, Bouderda Z, Lacete F, Kaddache C, et al.
La prise en charge du diabète de type 1 chez l'enfant en Algérie (DiabCare Pédiatrique). Médecine des Maladies Métaboliques. déc 2014;8(6):646-51.

138. Ogle G, Middlehurst A, Silink M, Hanas R,.
Livre de poche pour le traitement du diabète chez l'enfant et l'adolescent dans les pays à ressources limitées. International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes, International Diabetes Federation Life for a Child Programme. Bruxelles: International DiabetesFederation; 2017. 55 p.

139. Fédération Française des Diabétiques.
Carnet d'autosurveillance glycémique: insulinothérapie basale. Lilly France. Paris; 24 p.

140. **U-M Pediatric Diabetes Clinic.**
New onset guide for patients with type 1 diabetes: a comprehensive guide to the first week of your type 1 diabetes diagnosis and beyond. Ann Arbor (MI).: Michigan Medicine, C.S. Mott Children's Hospital.; p. 41.

141. **Nancy Dumouchel BSC.inf, CDE, Sandra KambitesBSC.N,,**
MerandaNakhla MD MSc FRC. Le diabète pédiatrique : un guide pour la famille. Montréal (QC).: The Montreal Children's Hospital, McGill University Health Centre.; 2019 p. 55.

142. **Nancy Dumouchel BSC.inf, CDE, Sandra Kambites BSC.N, Meranda Nakhla MD MSc** FRCPC, Catherine St-Gelais MSN, RN.
Le diabète pédiatrique: 2ème partie Allons plus loin. Montréal (QC): The Montreal Children's Hospital, McGill University Health Centre; 2019. 48 p.

143. **Health Service Executive National Clinical Programme for Paediatric Diabetes.**
Paediatric type 1 diabetes resource pack: family resource pack. Dublin: Health Service Executive; 40 p.

144. **Ghiyasvandian S, Matourypour P, Martins MMFPDS, Gonçalves MNDC, RibeiroOMPL, Tronchin DMR.**
Dimensioning the instrumentation: Exploratory or confirmatory factor analysis? Rev Bras Enferm. avr 2017;70(2):233-4.

145. **International DiabetesFederation. KiDS: Dossier d'information sur le diabète** destiné aux écoles. Brussels: International Diabetes Federation; 2023 p. 90.

146. **International Diabetes Federation. KiDS Well-being guide: promoting nutrition,** physical activity and mental health in children and adolescents. Brussels: International Diabetes Federation; 2023 p. 44.

147. **International Diabetes Federation.**
Kids and Diabetes in Schools (KiDS): 10 steps to virtual implementation of the KiDSprogramme. Brussels: International Diabetes Federation; 2025. Report No.: Implementation guide.

148. **International Diabetes Federation.**
Tom & Friends' diabetes journey. Brussels: International Diabetes Federation; 2025 p. 20.

أقْسِم بِالله العَظِيم

أن أراقبَ الله في مِهْنَتِي

وأن أصُونَ حياة الإنسان في كآفَّة أطوَارهَا

في كل الظروف والأحَوال

باذلة وسْعِي في إنقاذها مِن الهَلاك ِوالمرَضِ والألَم والقَلَق،

وأن أحفَظَ لِلنَاسِ كرَامَتَهُم، وأسْتر عَوْرَتهُم، وأكتُمَ سِرَّهُمْ،

وأن أكونَ عَلى الدوَام من وسائِل رحمة الله،

باذلة رعايتي الطبيةِ للقريبِ والبعيد، للصالحِ والطالح، والصديقِ والعدو،

وأن أثابر على طلب العلم، وأسَخِّرَه لِنَفْعِ الإنْسَان لا لأذَاه،

وأن أُوَقِّرَ مَن عَلَّمَني، وأُعَلِّمَ مَن يصغرني، وأكون أختا

لِكُلِّ زَميلٍ في المِهنَةِ الطِّبِيَة مُتعَاونِينَ عَلى البرّ والتقوى،

وأن تكون حياتي مِصْدَاق إيماني في سِرّي وَعَلانيَتي،

نَقِيَّة مِمّا يشينها تجَاهَ الله وَرَسُولِهِ وَالمؤمِنين،

والله على ما أقول شهيد.

كليـــــــة الـطـب
و الصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH
جامعة القاضي عياض
UNIVERSITÉ CADI AYYAD
MARRAKECH

سنة 2026 أطروحة رقم03

إعداد دليل علاجي للطفل المصاب بالسكري من النوع الأول

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2026/01/06

من طرف

الانسة مروة مسكين

المزدادة في08 نونبر 2000 بمراكش

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

داء السكري من النمط الأول – التربية العلاجية – دليل – الأطفال

اللجنة

السيدة	إ. أيت صاب أستاذة في طب الأطفال	الرئيسة
السيد	ر. القادري أستاذ مبرزفي طب الأطفال	المشرف
السيدة	هـ. ناصيح أستاذة مبرزة في طب الأطفال	الحكام
السيد	ن.راضى أستاذ في طب الأطفال	
السيد	ح. الصحراوي أستاذ مبرزفي التخدير والإنعاش	

السكري من النوع الاول

دليل للعائلات و الأطفال

مستشفى الأم و الطفل
مصلحة طب الاطفال ب

المركز الاستشفائي الجامعي محمد السادس مراكش
Centre Hospitalier Universitaire Mohammed VI Marrakech

كلية الطب والصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE - MARRAKECH
جامعة القاضي عياض
UNIVERSITÉ CADI AYYAD

قاموس

1.السكري

2. نسبة السكر في الدم

3. نقص السكر

4. فرط السكر

5. الكيتون

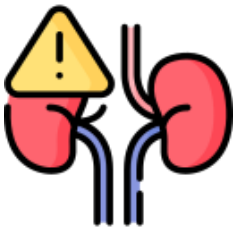
6. الانسولين

7. التغدية

8. الرياضة

9. ايام المرض

10. في المدرسة



11. المضاعفات

12. فريقكم الطبي

قاموس

1. رسالة من فريقكم الطبي 5
2. مقدمة : ما هو مرض السكري؟ 6
3. التعريفات 7
4. نوعان من مرض السكري: السكري من النوع الأول والسكري من النوع الثاني 9
5. الأعراض وتشخيص مرض السكري 10

1. المراقبة الذاتية للسكري 12
2. جهاز قياس السكر 13
3. كيف يتم فحص نسبة السكر في الدم؟ 14
4. متى يجب أن أقوم بفحص نسبة السكر في الدم؟ 16
5. المراقبة المستمرة للجلوكوز (CGM) 17
6. كيف يعمل جهاز المراقبة المستمرة للجلوكوز؟ 18
7. كيف أستخدم جهاز المراقبة المستمرة للجلوكوز؟ 19
8. ما هي مميزات وعيوب أجهزة المراقبة المستمرة للجلوكوز؟ 20
9. أهداف مستوى السكر في الدم (الأهداف الغلوكوزية) 21

1. ما هي حالة انخفاض سكر الدم ؟ 23
2. ما هي علامات انخفاض سكر الدم؟ 24
3. كيف نعالج انخفاض سكر الدم عند الطفل الواعي؟ 27
4. كيف نعالج انخفاض سكر الدم عند الطفل غير الواعي؟ 29
5. ما هي أسباب انخفاض سكر الدم؟ 30
6. كيف يمكن الوقاية من انخفاض سكر الدم؟ 31

1. ما هي علامات ارتفاع سكر الدم (فرط السكر)؟ 32
2. ماذا أفعل في حال ارتفاع سكر الدم؟ 35
3. ما هي أسباب ارتفاع سكر الدم؟ 36
4. كيف يمكن الوقاية من ارتفاع سكر الدم؟ 37

1. الأجسام الكيتونية 38
2. كيف أستخدم جهاز قياس الكيتون في الدم (جهاز قياس الكيتونيميا) 40
3. كيف أستخدم شريط فحص الكيتون في البول 42
4. النتائج 43

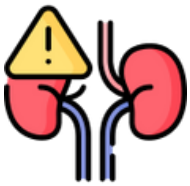
1. أنواع الإنسولين 45
2. طرق إعطاء الإنسولين 49
3. أنظمة العلاج بالإنسولين 50
4. مضخّات الإنسولين 59
5. تقنيات الحقن 62
6. حفظ الإنسولين 78
7. التخلّص من النفايات 79
8. جرعات الإنسولين 80

1. أساسيات التغذية 82
2. المتكافئات الكربوهيدراتية 94
3. العلاج بالإنسولين الوظيفي 105
4. الصحن المتوازن 111
5. التغذية المغربية 112

1. لماذا نمارس الرياضة؟ 113
2. ما هي الخطوات التي يجب اتباعها لطفل مصاب بالسكري؟ 115
3. نصائح عملية 122

كيف نتعامل مع أيام المرض؟ 125

التوصيات لطفل مصاب بالسكري في المدرسة 133



1. ما هي المتابعة الواجب القيام بها؟ 138
2. ما هي المضاعفات المحتملة لمرض السكري؟ 141

رسالة من فريقكم الطبي:

أيها الآباء الأعزاء،
لقد تلقيتم مؤخرًا خبر تشخيص طفلكم بمرض السكري. من الطبيعي أن تشعروا بالارتباك، والصدمة، والقلق، وأن تدور في أذهانكم أسئلة كثيرة، وأن تخافوا على طفلكم أو حتى تشعروا بالذنب. كل هذه المشاعر طبيعية جدًا.
اعلموا أنكم لستم وحدكم، فهناك عائلات أخرى تمر بنفس التجربة.

خلال الأشهر القادمة، ستلتقون بعدة مختصين في الرعاية الصحية، وستبدؤون بإذن الله تعالى في تبني عادات جديدة، واكتساب معارف متعددة، وتعلّم كيفية التعايش مع المرض. من الطبيعي أن تشعروا بأن المعلومات كثيرة أو معقدة، أو أنكم غير قادرين على استيعاب كل ما يُقال لكم.

اعلموا أن فريقنا هنا من أجلكم، لمرافقتكم خلال هذه المرحلة الصعبة خطوة بخطوة.
سيحاول الكثير من الناس إعطاءكم نصائح دون أن يعرفوا الحالة الصحية الدقيقة لطفلكم.
كونوا حذرين من المعلومات المنتشرة على وسائل التواصل الاجتماعي أو الإنترنت أو من أي مصدر غير موثوق، فليست كل المعلومات صحيحة أو مناسبة لحالة طفلكم.
لذلك، يجب دائمًا الرجوع إلى الطبيب المعالج للتحقق من صحتها وفهمها بشكل صحيح.

استنادًا إلى خبرتنا، قمنا بإعداد هذا الدليل لمساعدتكم وتوضيح الطريق أمامكم.
سيكون هذا الدليل مرجعًا لكم عند الحاجة إلى أي معلومة، ونأمل أن يساعدكم خلال هذه الفترة الصعبة، وأن يُسهّل عليكم وعلى أسرتكم التكيف مع السكري.

الأطفال المصابون بالسكري يمكنهم أن يعيشوا حياة طبيعية، سعيدة ومليئة بالنجاح.
نحن نشجعكم على قراءة هذا الدليل وطرح جميع أسئلتكم على فريقكم الطبي!

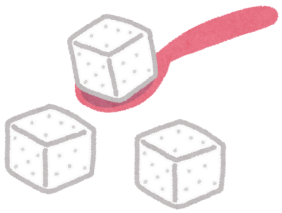
فريقكم الطبي
دجنبر 2025

ما هو مرض السكري؟

سنبدأ أولاً بالأساسيات: ما هو داء السكري، ما هي أعراضه، أنواعه، وكيفية تحليل نتائج نسبة السكر في الدم.
ستتلقّون الكثير من المعلومات، فلا تقلقوا، من الطبيعي تمامًا أن تشعروا بالارتباك في البداية!

التعريفات

ما هو الكلوكوز ؟



سكر

السكر (الجلوكوز) (glucose) هو عنصر أساسي في الجسم لإنتاج الطاقة. تحتاج جميع الخلايا إليه، وخاصة الدماغ.
لذلك فإن مستوى السكر في الدم (السكر الدموي أو الغلوكوز الدموي) (glycémie) يُعتبر مؤشّرًا مهمًا جدًا يجب أن يبقى دائمًا ضمن القيم الطبيعية.

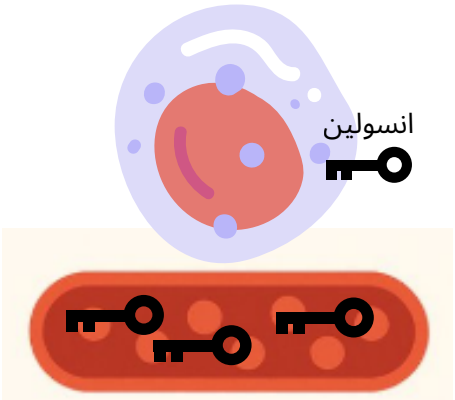
ما هو السكري ؟

داء السكري هو المرض الذي يكون فيه مستوى السكر في الدم أعلى من المعدل الطبيعي.
هناك عدة أنواع من السكري، وأهمها: السكري من النوع الأول يظهر عادةً عند الأطفال أو المراهقين، و السكري من النوع الثاني: يظهر غالبًا عند البالغين،

ما هو داء السكري من النوع الأول؟

في حالة داء السكري من النوع الأول (DT1)، فإن البنكرياس (وهو غدة موجودة في الجسم خلف المعدة) يتوقف عن إنتاج الإنسولين.

ما هو الإنسولين؟



الإنسولين هو الهرمون الأساسي الذي يسمح للسكر الموجود في الدم بالدخول إلى خلايا الجسم.

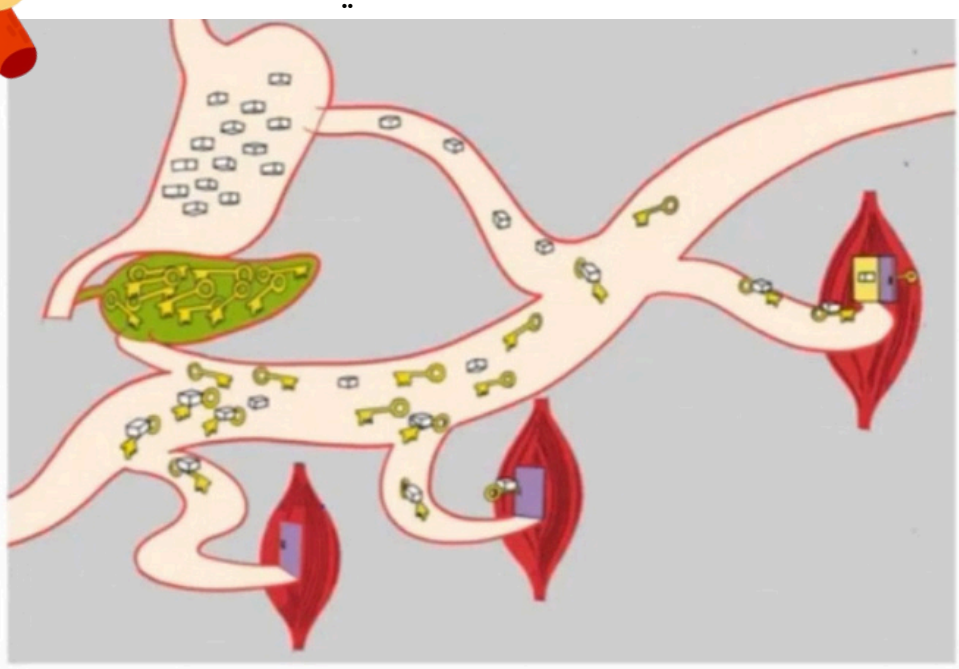
ما هو داء السكري من النوع الثاني؟

في حالة داء السكري من النوع الثاني (DT2)، يقوم البنكرياس بإنتاج الإنسولين، لكنه لا يعمل بشكل فعّال.
ويرجع ذلك إلى عدة أسباب مثل: العوامل الوراثية، السمنة، سوء التغذية، وقلة النشاط البدني.
يمكن علاج داء السكري من النوع الثاني من خلال تغيير نمط الحياة، وذلك عبر اتباع نظام غذائي صحي، وفقدان الوزن، وأحيانًا تناول أدوية تساعد على تحسين إنتاج الإنسولين.
وإذا لم يكن ذلك كافيًا، فقد تكون هناك حاجة إلى الحقن بالإنسولين للتحكم في مستوى السكر في الدم.

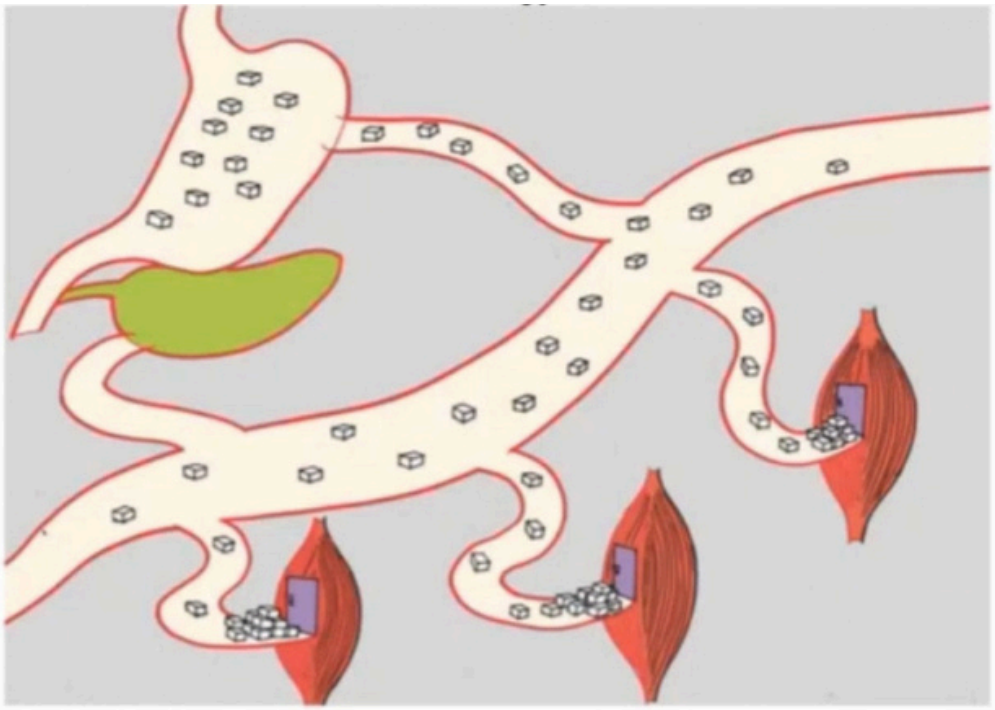
رغم أن داء السكري هو مرض مزمن لا يوجد له علاج نهائي حتى الآن ، إلا أن هناك أخبارًا سارّة! فقد شهدت السنوات الأخيرة تطورات كبيرة في طرق العلاج.
واليوم، بفضل المتابعة الجيدة والعلاج المنتظم، يمكن لطفلك أن يحافظ على صحته ويعيش حياة نشِيطة ومليئة بالعطاء.

التعريفات

السكر و الانسولين في جسم الانسان
المسار الطبيعي



السكر و الانسولين في جسم الانسان
السكري من النوع الاول



السكري من النوع الأول والسكري من النوع الثاني

الفرق بين النوع الاول و النوع الثاني

	السكري من النوع الأول	السكري من النوع الثاني
لحظة التشخيص	عادةً في مرحلة الطفولة أو المراهقة . .	عادةً عند البالغين. نادرا عند الاطفال.
الأسباب	البنكرياس لم يعد يُنتج الإنسولين.	البنكرياس يُنتج الإنسولين، ولكن الجسم يُظهر مقاومة تجاه هذا الإنسولين.
العملية	تدمير الخلايا البِيتا في البنكرياس بواسطة جهاز المناعة، ولا علاقة لذلك بنمط الحياة.	السمنة، العوامل الوراثية، ونمط الحياة.
العلاج	الإنسولين هو العلاج الوحيد	تغيير نمط الحياة تغذية صحية وممارسة الرياضة أدوية . وأحيانًا الإنسولين أو علاجات أخرى

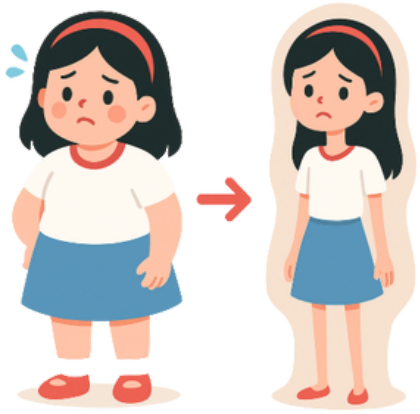
الأعراض

يظهر داء السكري من النوع الأول نتيجة ارتفاع تدريجي في مستوى السكر في الدم بسبب تدمير أكثر من 80٪ من خلايا البنكرياس المنتجة للإنسولين.
وعندما يُتجاوز هذا الحد، تبدأ الأعراض السريرية المميزة بالظهور.
أهم الأعراض التي يجب الانتباه لها هي:

العطش الشديد:فقدان السوائل يؤدي إلى عطش شديد وجفاف في الفم، وقد يشرب الطفل عدّة لترات من الماء يوميًا.

كثرة التبول : يتم التخلص من السكر الزائد في الدم عبر البول (حالة تُسمّى بُوال سُكّري أو غلوكوزوريا glycosurie)، مما يؤدي إلى كثرة التبول، حتى أثناء الليل.
وقد يحدث أن يعود الطفل الصغير الذي كان قد تخلّص من التبول الليلي إلى تبليل الفراش من جديد.

أعراض أخرى: تعب واضطرابات في الرؤية. وفي حال عدم العلاج، قد تظهر علامات الحماض الكيتوني مثل:
الغثيان، القيء، فقدان الشهية، النعاس، ورائحة فم فاكهية أو بول ذو رائحة غير طبيعية وهي حالة طارئة وخطيرة تستدعي تدخلاً عاجلاً.



نقص سريع في الوزن: رغم أن الشهية تبقى طبيعية أو حتى تزداد، يحدث فقدان سريع في الوزن.
ذلك لأن الجسم يبدأ في استخدام الدهون كمصدر بديل للطاقة، مما يؤدي إلى إنتاج أجسام كيتونية تسبب رائحة فم مميزة تشبه رائحة التفاح الأخضر.

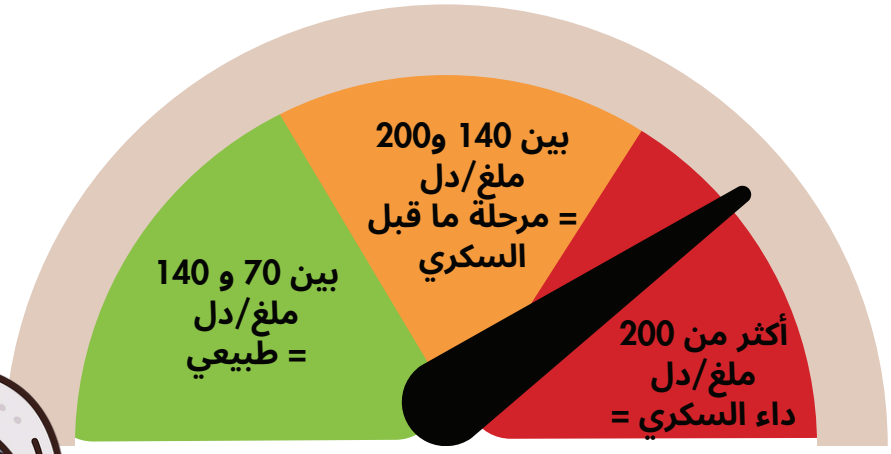
التشخيص

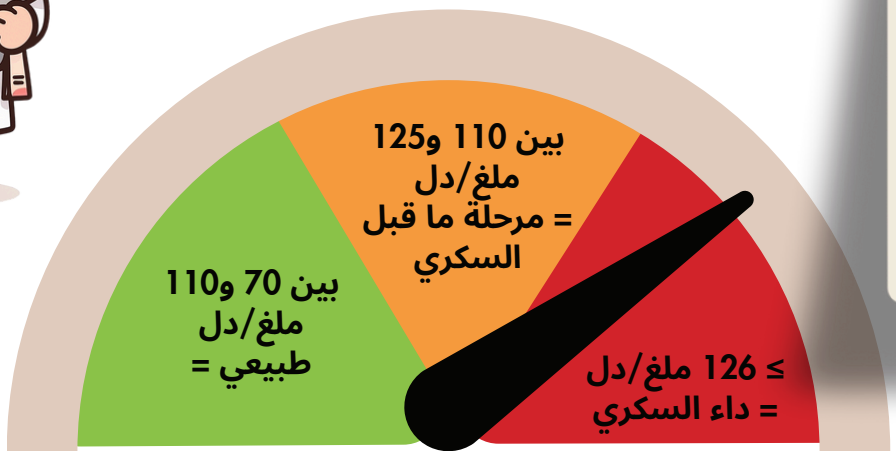
في أغلب الحالات، يتم اكتشاف داء السكري من النوع الأول عند ظهور هذه الأعراض بشكل مفاجئ.
فيقوم الطبيب العام أو طبيب الأطفال بطلب تحليل دم عاجل لقياس مستوى السكر (الغلوكوز) في الدم.
وبعد تأكيد التشخيص، يتم البدء فورًا في العلاج بالإنسولين.
ثم يُجرى فحص شامل إضافي (تحاليل دم وبول، واستشارات متخصصة لدى طبيب السكري، طبيب العيون، أو طبيب الأسنان) من أجل تقييم الحالة العامة للمريض.

يُشخَّص داء السكري إذا توافَر عنصر واحد على الأقل مما يلي:

- **سكر الدم ≥ 200 ملغ/دل** مع وجود أعراض (عطش شديد، تبول متكرر، تعب، فقدان الوزن)
- **سكر الدم الصائم ≥ 126 ملغ/دل**
- **سكر الدم ≥ 200 ملغ/دل بعد** ساعتين من شرب محلول سكري (اختبار تحمّل الغلوكوز)
- **HbA1c ≥ 6.5٪**

في غياب الأعراض، يجب تأكيد الاختبار مرتين.
عند الأطفال، تُعد قياسات سكر الدم أكثر موثوقية من الاعتماد على HbA1c وحده.





مستوى سكر الدم

المراقبة الذاتية لمستوى سكر الدم

المراقبة الذاتية لمستوى السكر في الدم ضرورية في تدبير مرض السكري، ويتم إجراؤها عدة مرات في اليوم. توجد طريقتان لقياس مستوى السكر في الدم من أجل مراقبته وتعديل جرعة العلاج المناسبة:

- الطريقة الأولى: أخذ نقطة دم من طرف الإصبع (سكر الدم الشعيري، بوحدة ملغ/دل) باستخدام **جهاز قياس السكر في الدم (غلوكومتر glucomètre).**

- الطريقة الثانية: استخدام **حساس جلوكوز تحت الجلد (القياس المستمر للجلوكوز، بوحدة ملغ/دل).** وفي هذه الحالة، توجد طريقتان ممكنتان:

– استخدام نظام القياس الفلاشي (Flash Monitoring)، الذي يُظهر نتيجة السكر عند تمرير القارئ فوق الحساس.

– أو استخدام نظام القياس المستمر للغلوكوز (CGM)، الذي يُرسل النتائج بشكل متواصل إلى جهاز ذكي أو مستقبل خاص.

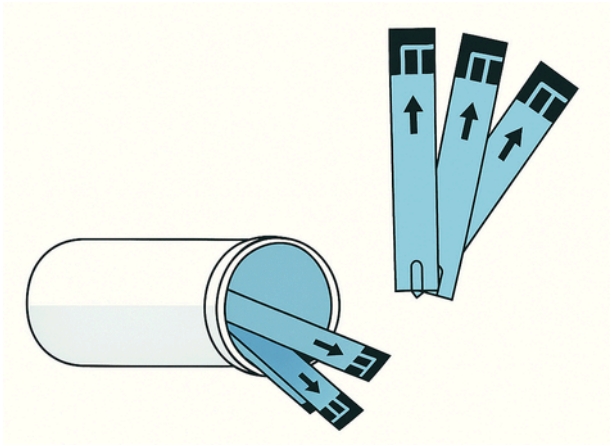
القياس المستمر للجلوكوز

غلوكومتر

غلوكومتر

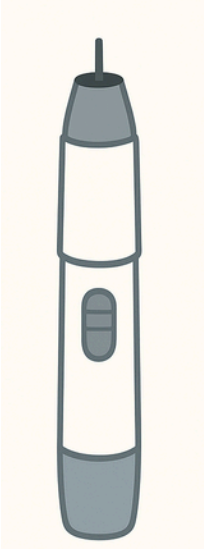
قارئ نسبة السكر في الدم (جهاز قياس السكر) :

هو جهاز يقيس مستوى السكر في الدم من طرف الإصبع باستخدام نقطة دم صغيرة مأخوذة من شعيرة دموية، أي من وعاء دموي صغير.
توجد العديد من أجهزة القياس في السوق؛ بعضها متطور جدًا، والبعض الآخر بسيط في الاستخدام.
وفي النهاية، جميعها تقوم بنفس الوظيفة وتُعتبر فعّالة وجيدة.



الشرائط :

تستخدم معظم أجهزة قياس السكر شرائط صغيرة لجمع عينات صغيرة من الدم. هذه الشرائط مخصصة للاستعمال مرة واحدة فقط، و**لا يمكن استخدامها مرة أخرى.**



جهاز الوخز الذاتي :

ستحتاجون أيضًا إلى جهاز يشبه القلم لوخز إصبع طفلكم، ويُسمّى جهاز الوخز الذاتي (الأوتوبيكور autopiqueur).
يحتوي هذا الجهاز على إبرة صغيرة تُسمّى لانْسِت (lancettes) .
يجب استخدام إبرة جديدة كل يوم، **ولا يجوز مشاركة جهاز الوخز الذاتي مع أي شخص آخر، فهو مخصّص لاستعمال شخص واحد فقط (طفلكم).**

كيفية استخدام جهاز قياس نسبة السكر في الدم

1

حضّر كل ما تحتاجه: جهاز قياس السكر، شريط القياس، جهاز الوخز، الإبرة، الماء، الصابون، والمطهّر.

2

اغسل يديك بالماء والصابون اللطيف غير المعطّر، وجفّفهما جيدًا.
وإذا لم تكن قريبًا من حوض لغسل اليدين، يمكنك استخدام مطهّر بدلاً من ذلك.

3

أدخل شريط القياس في فتحة جهاز قياس السكر في الدم، وأغلق علبة الشرائط جيدًا بعد ذلك.
إذا كنت تستخدم علبة جديدة من الشرائط، قد يطلب منك الجهاز إدخال رمز لتفعيلها.

4

أدخل إبرة الوخز (اللانسيت) في جهاز الوخز الذاتي، ثم ادفع أو اسحب لتجهيزه للاستخدام.

5

ضع يد الطفل على سطح صلب، ثم ضع جهاز الوخز (اللانسيت) على طرف أحد الأصابع واضغط على الزر لإطلاق الإبرة.
يُفضل وخز جانب طرف الإصبع وليس الوسط، مع تجنّب الإبهام والسبابة للحفاظ على حساسيتهما.

6

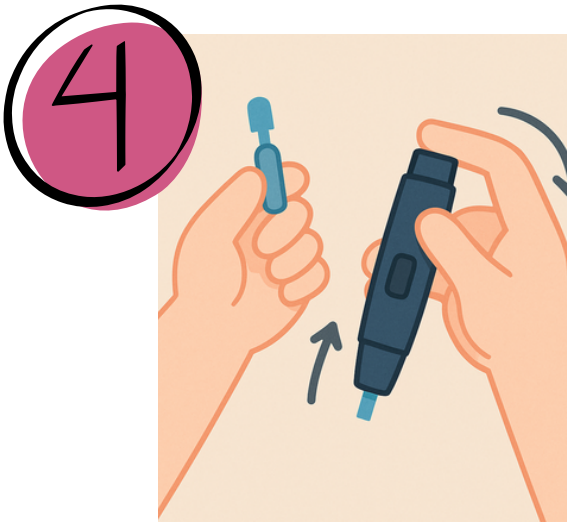
اضغط برفق على الإصبع لإخراج قطرة صغيرة من الدم، ثم ضع شريط القياس بحيث يلامس تلك القطرة.

عند الحاجة، دوّن النتيجة وكل المعلومات التي قد تساعدك على فهمها بشكل أفضل (مثل النشاط البدني، الوجبات...).
تخلّص من شريط القياس والإبرة في حاوية مخصّصة للنفايات الطبية.

تحضير الأدوات

غسل اليدين

إدخال شريط القياس



جهاز الوخز الذاتي

وخز الاصبع

قطرة الدم

متى يجب قياس مستوى سكر الدم؟

يُنصَح بقياس سكر الدم **على الأقل ست مرات يوميًا:**

- قبل وجبة الفطور وبعدها (بعد الأكل بـ 2–3 ساعات)
- قبل وجبة الغداء وبعدها (بعد الأكل بـ 2–3 ساعات)
- قبل وجبة العشاء وبعدها (بعد الأكل بـ 2–3 ساعات)
- ليلًا عند الحاجة (بين الساعة 2 و3 صباحًا)

كما ينبغي قياس سكر الدم في الحالات التالية:

- في كل وضعية قد تُعرِّض لخطر نقص سكر الدم (مثل ممارسة النشاط البدني)؛
- عند الشعور بأعراض نقص سكر الدم أو ارتفاعه؛
- قبل حقن الأنسولين.

جهاز المراقبة المستمرة للجلوكوز

جهاز المراقبة المستمرة للجلوكوز (CGM)

أجهزة المراقبة المستمرة للجلوكوز (CGM) تساعد في إدارة مرض السكري مع تقليل الحاجة إلى وخز الإصبع المتكرر.
يُوضع مستشعر صغير تحت الجلد يقوم بقياس مستوى الجلوكوز بشكل مستمر على مدار 24 ساعة.
تُنقل البيانات بواسطة جهاز إرسال إلى هاتف ذكي أو مضخة إنسولين أو ساعة ذكية أو جهاز محمول صغير.
وبذلك يمكن متابعة تغيرات سكر الدم في الوقت الفعلي.
يتطلب تعلم استخدام جهاز CGM بعض الوقت، لكنه يُعد أداة فعالة جدًا تساعد على تحسين التحكم في المرض والحفاظ على الصحة.

ما هي المراقبة المستمرة للجلوكوز (CGM)؟

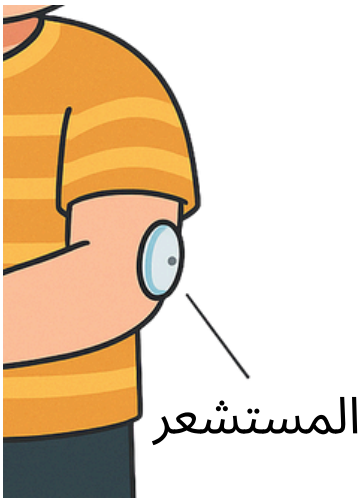
جهاز المراقبة المستمرة للجلوكوز (CGM) هو تقنية محمولة تقوم بقياس مستوى الجلوكوز في السائل الخلالي (وهو السائل الموجود بين الخلايا) بشكل مستمر.

على عكس قياس سكر الدم الشعيري الذي يعطي قيمة لحظية فقط، يوفر جهاز CGM رؤية شاملة لتقلبات مستوى السكر على مدار اليوم.

توجد عدة أنواع من هذه الأجهزة في السوق، وبعضها يمكن ربطه بمضخة الإنسولين لضبط جرعات الإنسولين بشكل تلقائي حسب النتائج.

تتطور التكنولوجيا بسرعة، لذا يُنصح بمناقشة الأمر مع أحد المتخصصين في الرعاية الصحية لاختيار الجهاز الأنسب.

كيف يعمل جهاز المراقبة المستمرة للجلوكوز (CGM)؟



يتكوّن جهاز المراقبة المستمرة للجلوكوز (CGM) من ثلاثة عناصر رئيسية:

- المستشعر (Sensor): خيط صغير يُدرَج تحت الجلد (عادةً في البطن أو الذراع)، يقيس مستوى الجلوكوز في السائل الخلالي (السائل الموجود بين الخلايا).
- بحسب نوع الجهاز، يمكن أن يستمر المستشعر في العمل من 7 إلى 15 يومًا، بينما بعض الأنظمة القابلة للزرع يمكن أن تبقى لعدة أشهر.

- **المرسل (Transmetteur):** يرسل بيانات المستشعر لاسلكيًا إلى جهاز العرض (مثل الهاتف الذكي، أو مضخة الأنسولين، أو جهاز استقبال محمول).
- في بعض أنظمة المراقبة المستمرة للجلوكوز (CGM)، يكون المرسل قابلًا لإعادة الاستخدام ويتم تثبيته على كل مستشعر جديد.
- أما في أنظمة أخرى، فيكون المرسل مضمنًا داخل المستشعر القابل للتخلص منه بعد الاستخدام.

- **جهاز العرض (الهاتف الذكي، أو المضخة، أو جهاز الاستقبال):** يعرض مستوى السكر في الدم بشكلٍ فوري، ويُظهر التاريخ على شكل منحنيات توضح التغيرات، بالإضافة إلى الاتجاهات مثل الارتفاع أو الانخفاض السريع في مستوى الجلوكوز.

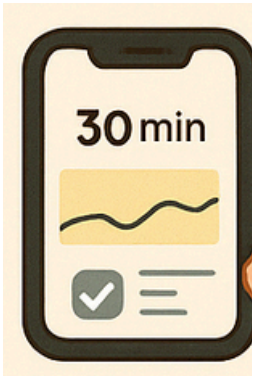
يمكن تحميل البيانات ومشاركتها مع الفريق الطبي من أجل تحليلٍ أكثر تفصيلًا ومتابعةٍ دقيقة لحالة المريض.

الخطوات العامة للاستخدام

إدخال المستشعر باستخدام أداة التطبيق (بسرعة ودون ألم).

اختيار موقع التركيب (البطن أو الذراع)

غسل اليدين



مدة "الإحماء" (من 30 دقيقة إلى ساعتين حسب نوع الجهاز).

تثبيت جهاز الإرسال (مدمج أو منفصل حسب نوع الجهاز).

تثبيت المستشعر باستخدام لاصق.

استبدال المستشعر عند انتهاء فترة صلاحيته.

عرض مستمر لمستوى السكر في الدم مع إمكانية ضبط إنذارات للتنبيه.

مزايا وعيوب أجهزة المراقبة المستمرة

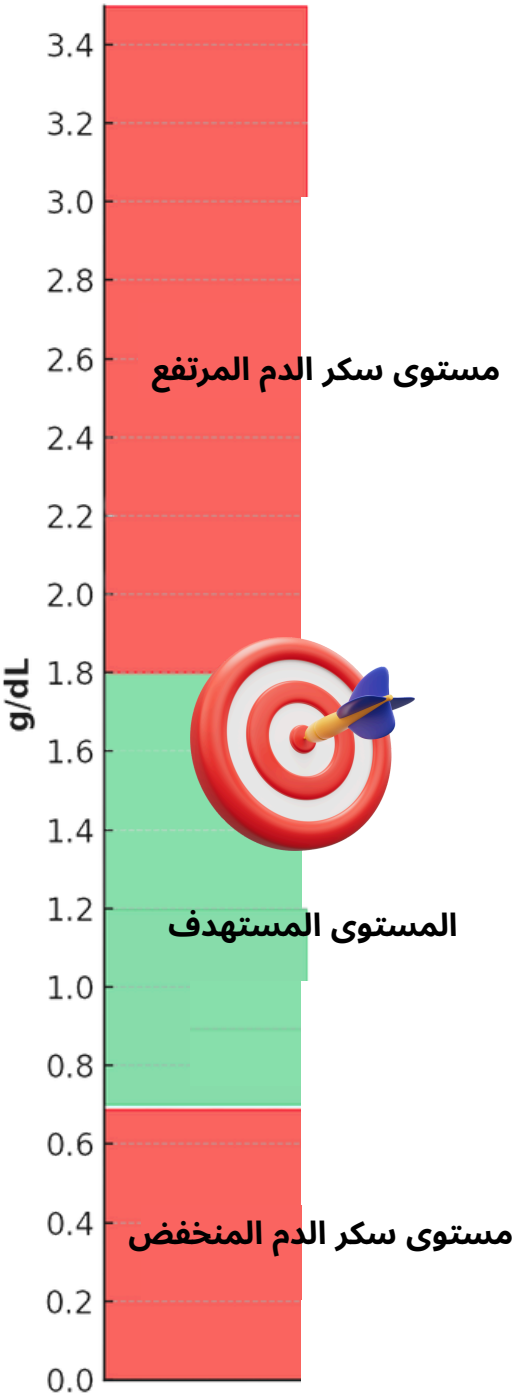
مزايا أجهزة المراقبة المستمرة

- **التقليل** من عدد مرات الفحص بوخز الإصبع.
- **تنبيه** في حالة انخفاض أو ارتفاع مستوى السكر في الدم، مما يسمح بالتدخل السريع.
- **رؤية شاملة** لاتجاهات مستويات السكر في الدم، مما يساعد على فهم تأثير التغذية، النشاط البدني، التوتر أو الأمراض.
- إمكانية **تخصيص خطة العلاج** بناءً على البيانات المسجلة.
- **تحسين السيطرة على مرض السكري**، مع تقليل حالات انخفاض السكر وانخفاض معدل الـ HbA1c حسب ما أظهرت عدة دراسات.

عيوب أجهزة المراقبة المستمرة

- **التكلفة**: أعلى من أجهزة قياس السكر التقليدية.
- **الدقة**: يوجد تأخير طفيف (بضع دقائق) بين قياس السكر في الدم وقياسه في السائل الخلالي؛ وقد يكون من الضروري التحقق بواسطة جهاز القياس التقليدي عند الشك.
- **القيود التقنية**: الحاجة إلى المعايرة، إدارة التنبيهات، ونقل البيانات.
- **الآثار الجانبية:** تفاعلات جلدية بسبب اللصاقات أو انزعاج من ارتداء الجهاز بشكل دائم.
- **فرط المعلومات:** قد يشعر بعض الأشخاص بالتوتر بسبب كمية البيانات الكبيرة أو بسبب التنبيهات المتكررة.

مستويات السكر المستهدفة فى الدم



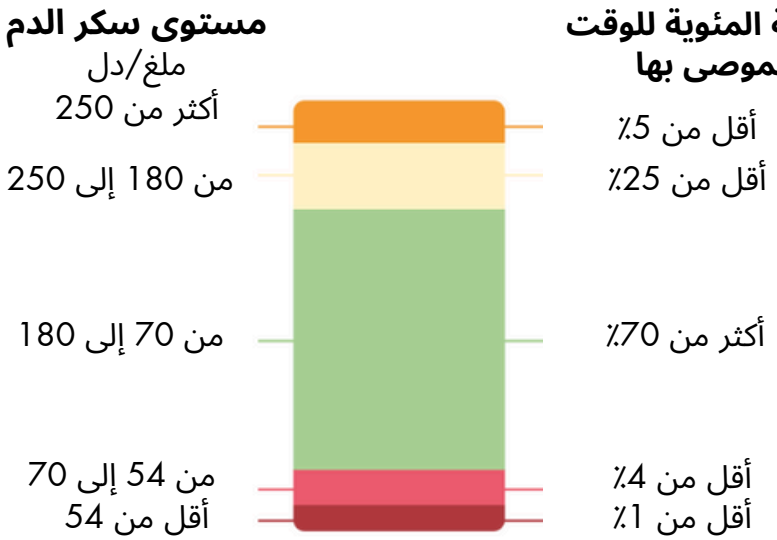
مستويات السكر المستهدفة في الدم

إليكم جدول لفهم قيم سكر الدم الطبيعية.
فيما بعد، سنتناول الإجراءات الواجب اتخاذها في فصل آخر.

- القيم المستهدفة للغلوكوز: **بين 70 و180 ملغ/دل** (بين 4 و10 ملمول/لتر)
- سكر الدم الصائم: (عند الاستيقاظ أو بعد أكثر من 4 ساعات من آخر وجبة): **بين 70 و144 ملغ/دل** (بين 4,0 و8,0 ملمول/لتر)
- **HbA1c < 7% (و اقال من 6,5% في مرحلة "شهر العسل")**

ملاحظة:
يمكن تخصيص هذه الأهداف لكل فرد لتجنب حدوث نوبات نقص سكر الدم الشديدة والمتكررة.

مستويات السكر المستهدفة فى الدم



الوقت ضمن النطاق المستهدف

- إذا كنت تستخدم نظام المراقبة المستمرة للغلوكوز (CGM)، فقد يتحدث معك فريقك الطبي عن "الوقت ضمن النطاق المستهدف".
- ويقصد به النسبة المئوية من الوقت الذي يكون فيه مستوى الغلوكوز ضمن القيم المستهدفة، أي بين 70 و180 ملغ/دل.
- الهدف العام:أن يكون الوقت ضمن النطاق المستهدف على الأقل 70٪ من اليوم.
- الوصول إلى هذا المعدل يساعد على الحفاظ على مستوى الهيموغلوبين السكري (HbA1c) قريبًا من 7٪.
- قد يقدم لك فريقك الطبي توصيات إضافية تتناسب مع حالتك الشخصية واحتياجاتك الخاصة.

ملاحظة:
قد يتم تعديل هذه القيم حسب حالتك الصحية وتوصيات الطبيب المعالج.

نقص السكر في الدم

ما هو نقص سكر في الدم (الهيبوغليسيميا)؟

تيحدث ذلك عندما يكون مستوى السكر في الدم منخفضًا، أي أقل من أو يساوي 70 ملغ/دل.
عندما يكون داء السكري متوازنًا بشكل جيد، فمن الطبيعي حدوث بعض نوبات نقص سكر الدم غير الشديدة خلال الأسبوع (أقل من 4٪ من الوقت).
في معظم الحالات، يعبر الطفل عن الأعراض التي يشعر بها بشكل متكرر.

ما هي أنواع نقص سكر الدم (الهيبوغليسيميا)؟

إنذار نقص سكر الدم

- يكون سكر الدم اقل من 70 ملغ/دل
- هذا يعني أن مستوى السكر بدأ يصبح منخفضًا
- يجب التصرف بسرعة لتجنب انخفاض السكر أكثر

نقص سكر الدم المهم

- يكون سكر الدم اقل من 54 ملغ/دل
- يصبح الخطر أكثر جدية
- قد يعاني الطفل من: رجفة او تعرّق او جوع او صعوبة في التركيز
- يجب العلاج فورًا

نقص سكر الدم الشديد (الخطير)

- لا يستطيع الطفل علاج نفسه و يحتاج إلى مساعدة شخص بالغ
- قد يكون: مشوشًا جدًا او فاقدًا للوعي او يعاني من تشنجات
- يجب إعطاء السكر أو الغلوكاغون أو الاتصال بالإسعاف

يتم التعامل مع نقص السكر في الدم على 3 مراحل : **تصنيف، تصحيح، شرح.**

نقص السكر في الدم

أهم علامات نقص سكر الدم (الهيبوغليسيميا) هي:

العلامات والأعراض العصبية اللاإرادية

- الشعور بالرجفة
- التعرّق
- الارتعاش
- خفقان القلب
- الشحوب

العلامات والأعراض السلوكية العصبية

- سلوك غير طبيعي أو غير متوقع
- هيجان
- كوابيس
- بكاء غير قابل للتهدئة

اعراض غير محددة

- الجوع
- الصداع
- الغثيان
- التعب

العلامات والأعراض الناتجة عن نقص الغلوكوز في الدماغ

- ضعف التركيز
- تشوش أو ازدواج الرؤية
- اضطراب في تمييز الألوان
- صعوبة في السمع
- ثقل أو تداخل الكلام
- سوء التقدير والارتباك
- اضطرابات في الذاكرة قصيرة المدى
- ضعف عام
- تنميل
- دوار
- فقدان التوازن وصعوبة المشي
- فقدان الوعي
- تشنجات

أهم علامات نقص سكر الدم (الهيبوغليسيميا) هي:

التعب

النعاس

الجوع

العصبية

الرعشة

التعرّق

الدوخة

القلق

الصداع

صعوبة في التركيز أو في الكلام

اضطراب في الرؤية

فقدان الوعي

تشنجات

اثناء النوم

نوم غير هادئ

الصداع عند الاستيقاظ من النوم

الكوابيس

ماذا افعل ؟

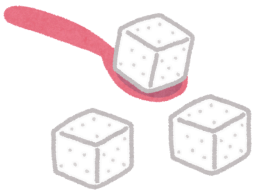
ماذا يجب أن نفعل في حالة انخفاض سكر الدم عند طفل واعٍ ؟

1 التعرف على الأعراض وقياس نسبة السكر في الدم:

- إمّا من قِبَل الأهل أو الطفل نفسه؛
- يُستعمل جهاز قياس نسبة السكر في الدم.
- وإذا كنتَ تستخدم نظام المراقبة المستمرة للغلوكوز وكانت النتيجة لا تتطابق مع الأعراض التي تشعر بها، فيجب التحقق من النتيجة بواسطة جهاز قياس السكر التقليدي.

2 تناول السكر (التحلية)

- يجب تناول السكر سريع الامتصاص فورًا. ويجب القيام بذلك حتى في حال عدم ظهور أعراض نقص سكر الدم:
- عند الأطفال، الكمية الموصى بها هي حوالي 0.3 غرام من السكر لكل كيلوغرام من الوزن. (قطعة سكر واحدة صغيرة تحتوي تقريبًا على 5 غرامات من السكر)
- ما يعادل تقريبًا:
- حوالي 9 غرامات من السكر لطفل يزن 30 كغ
- حوالي 15 غرامًا من السكر لطفل يزن 50 كغ
-



3 الانتظار وإعادة الفحص

- يُنصح بالانتظار لمدة 15 دقيقة، مع الجلوس أو الاستلقاء للراحة لبضع دقائق، ثم إعادة فحص سكر الدم الشعيري، والذي يجب أن يكون أعلى من 0.7 غرام/لتر.

4 تناول وجبة خفيفة

- إذا ظل مستوى السكر في دم الطفل أقل من 0.7، أعد الخطوات 1 و 2 و 3.
- عندما يعود مستوى السكر في الدم إلى الطبيعي (أكثر من 0.7)، يمكن للطفل استئناف نشاطه المعتاد.
- إذا كان الوجبة أو الوجبة الخفيفة القادمة بعيدة (بعد ساعة أو أكثر)، أعطِ الطفل وجبة خفيفة (15 غ) من الكربوهيدرات بطيئة الامتصاص، مثل الخبز، الحليب، البسكويت أو الفاكهة.

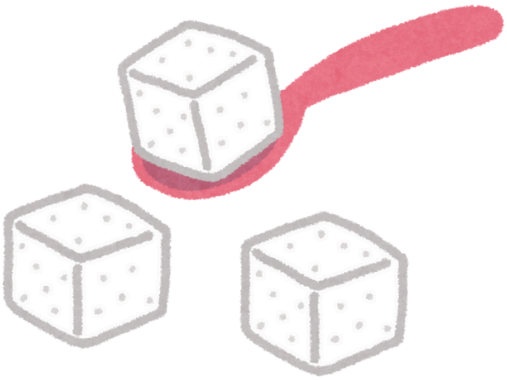
لا تنسَ تسجيل هذه الحالة في دفتر المتابعة الذاتية،
مع تدوين أي معلومات قد تساعد على فهم سببها، مثل النشاط البدني أو نوع الوجبة.

بدائل إعادة التسكير

تختلف كمية الغلوكوز التي يجب إعطاؤها بحسب ما إذا كان الطفل صغيرًا أو شخصًا بالغًا.
ولمعالجة نقص السكر في الدم، تكون الكمية الواجب إعطاؤها حوالي 0,3 غ/كغ

المنتجات	الوزن أقل من 15 كغ 5 غرامات من الكربوهيدرات	من 15 إلى 30 كغ 10 غرامات من الكربوهيدرات	من 30 إلى 60 كغ 12 إلى 15 غرامًا من الكربوهيدرات	أكثر من 60 كغ 15 غرامًا من الكربوهيدرات
سكر المائدة	قطعة واحدة	قطعتان	ثلاث قطع	أربع قطع
السكر، العسل	5 مل	10 مل	15مل	15 مل
مشروب غازي	50 مل	90 مل	100 إلى 125 مل	125 مل
عصير البرتقال أو التفاح	85 مل	150 مل	100 إلى 125 مل	125 مل

- يجب تجنّب الأطعمة التي تحتوي على الدهون أو البروتينات لأنها تبطئ امتصاص السكر.
- **لذلك فإن الشوكولاتة ليست خيارًا جيدًا.**



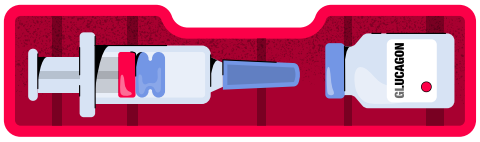
ماذا افعل ؟

ماذا يجب فعله في حالة نقص سكر شديد عند طفل فاقد الوعي؟

1 وضعية الأمان

- ضعوا الطفل على جانبه وأبقوه في وضعية الاستلقاء.
- لا تعطوه أي شيء عن طريق الفم (خطر الاختناق).
- أوقفوا مضخة الأنسولين إذا كان الطفل يستعملها.
- اتصلوا بالإسعاف (SAMU).

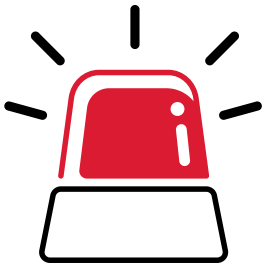
2 الغلوكاغون



- تقومون بإعطاء الغلوكاغون (عن طريق الأنف أو بالحقن) إذا كان متوفّرًا:
الغلوكاغون هرمون له تأثير عكسي للأنسولين، حيث يرفع مستوى السكر في الدم. استعماله آمن.
- بالنسبة للغلوكاغون القابل للحقن، يجب حقن الجرعة الكاملة (1 ملغ) إذا كان وزن الطفل أكثر من 25 كغ، ونصف الجرعة (0.5 ملغ) إذا كان وزنه أقل من 20 كغ.
- يمكن إعطاء باقسيمي (Baqsimi) على شكل مسحوق أنفي للأطفال فوق 4 سنوات.

3 الانتظار وإعادة الفحص

- تحقّقوا من مستوى السكّر في الدم بعد 15 دقيقة من إعطاء الغلوكاغون.
- إذا استعاد وعيه، أعطوه 15 غرامًا من الكربوهيدرات سريعة الامتصاص.



4 تناول وجبة خفيفة

- إذا كان الطفل يتحمّل هذه الكربوهيدرات، قدّموا له وجبة خفيفة تحتوي على 15 غرامًا من الكربوهيدرات ومصدرًا للبروتين (مثال: خبز,حليب, بسكويت او فواكه).
- إذا لم يستعد الطفل وعيه، أو لم يتحمّل تناول 15 غرامًا من الكربوهيدرات سريعة الامتصاص، أو كان في حالة ارتباك، أو ظهرت عليه نوبات، يجب نقله بسرعة إلى المستشفى.

نقص السكر في الدم
الأسباب : شرح

الأدوية

إعطاء كمية كبيرة من الأنسولين السريع المفعول مقارنة بكمية الكربوهيدرات المتناوَلة
إعطاء جرعة تصحيحية (bolus) مرتفعة جدًا
إعطاء جرعتين من الأنسولين بفارق زمني قصير جدًا
وجود مشاكل في إعطاء الأنسولين (مثال: الحقن داخل العضلة).

الرياضة

ممارسة نشاط بدني بشكل مكثّف أو لمدة طويلة دون تناول الطعام أو دون تعديل العلاج
ممارسة نشاط بدني غير مخطّط له.

التغذية

تجاوز أو تأخير وجبة أو وجبة خفيفة
استهلاك كمية أقل من الكربوهيدرات (السكريات) من المعتاد
تقدير كمية الكربوهيدرات المتناوَلة بشكل غير صحيح
تناول وجبة لا تحترم مبادئ الطبق المتوازن

الصحة

أن تكون مريضًا *
التعرّض لضغط نفسي *
وجود اضطراب هضمي (مثل التقيؤ)*
حدوث تغيّرات هرمونية (مثل الدورة الشهرية)*

*قد يختلف تأثير هذه الحالات على مستوى السكّر في الدم من شخص لآخر.

ملاحظة: إذا لم تتحسّن الحالة أو إذا كان لديكم شكّ حول ما يجب فعله، فلا تترددوا في الاتصال بطبيبكم.

كيف يمكن الوقاية من نقص السكّر في الدم؟

من الضروري تقليل خطر حدوث نقص السكّر في الدم قدر الإمكان. ولهذا، يجب إتقان عدة جوانب مهمّة:

1. إعطاء الجرعة الصحيحة من الأنسولين

إنّ جرعة الأنسولين المرتفعة جدًا تزيد من خطر حدوث نقص السكّر. لذلك، من الضروري معرفة طريقة عمل كل نوع من الأنسولين وكيفية تعديله بشكل صحيح.

للمزيد من المعلومات، ارجعوا إلى صفحة كيفية تعديل الأنسولين (إذا كنتم تعتمدون على الحقن) أو صفحة كيفية تعديل مضخة الأنسولين (إذا كنتم تستخدمون مضخة).

2. تدبير التغذية

مع الأنسولين *NPH*: بسبب طريقة عمل هذا النوع من الأنسولين، تكون الوجبات الخفيفة ضرورية غالبًا في الصباح، وبعد الظهر، وعند وقت النوم. نسيان هذه الوجبات قد يؤدي إلى حدوث نقص في السكّر.

مع الأنسولين بجرعات ثابتة *(من دون حساب الكربوهيدرات)*: يجب أن يحتوي كلّ وجبة على كمية تقريبية ثابتة من الكربوهيدرات من يوم لآخر. تقليل كمية الكربوهيدرات إلى النصف من دون تعديل جرعة الأنسولين يمكن أن يسبّب نقصًا في السكّر.

3. تكييف النشاط البدني

يمكن أن يُحدث النشاط البدني نقصًا في السكّر أثناء الجهد أو بعده. لذلك من المهم وضع خطة واضحة لكيفية تدبير الرياضة.

راجعوا صفحة النشاط البدني للحصول على نصائح عملية متعلّقة بالرياضة.

ارتفاع السكّر في الدم

ما هو ارتفاع السكّر في الدم ؟

يحدث ذلك عندما يكون مستوى السكر في الدم مرتفعًا، أي أعلى من أو يساوي 180 ملغ/دل، وأعلى من 144 ملغ/دل عند الصيام.
بشكل عام، لا تسبب نوبة واحدة من ارتفاع السكر أعراضًا مهمة، ولا تكون لها عادةً عواقب خطيرة. لكن إذا بقيت نسبة السكر مرتفعة جدًّا أو ظلت مرتفعة لفترة طويلة، فقد تظهر أعراض وتحدث مضاعفات على المدى القصير والطويل.

ما هي علامات و اعراض ارتفاع السكر في الدم؟

- العطش
- رائحة نفس فاكهية
- تبول متكرر
- فقدان الوزن
- التعب
- النعاس
- آلام في البطن
- احمرار الجلد / لون وردي
- نقص في التركيز
- زيادة في الجوع
- رؤية ضبابية

جفاف الفم
الغثيان
تقلصات البطن
القيء

صعوبة في التنفس
الضعف
الارتباك
فقدان الوعي

ما هي علامات ارتفاع السكر في الدم؟

التبول المتكرر

جفاف الفم

العطش

الرؤية الضبابية

التعب

النعاس

رائحة نفس فاكهية

زيادة الجوع

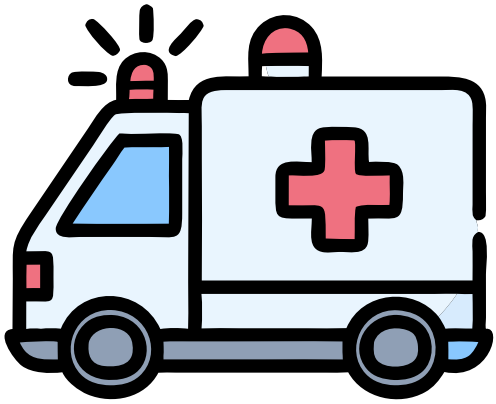
القيء

آلام البطن

الغثيان

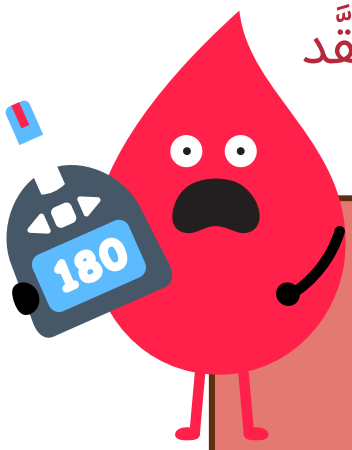
فقدان الوعي

صعوبة في التنفّس



ظهور هذه الأعراض يُعدّ حالة طبية طارئة، ويجب نقل الطفل بسرعة إلى قسم المستعجلات.

ماذا يجب فعله؟



ماذا يجب فعله في حالة ارتفاع سكر الدم غير المُعقَّد بالكيتونات؟

ـ اشرب الماء لتجنّب الجفاف.
ـ قلّل من تناول الأطعمة الغنية بالسكريات (الغلوكيدات).
ـ إذا كان ذلك ممكنًا، قم بنشاط بدني خفيف مثل المشي.
ـ أعطِ جرعة تصحيحية حسب البروتوكول المتفق عليه مع الفريق الطبي.
ـ قِس نسبة السكر في الدم بشكل متكرر.
ـ حاول تحديد سبب ارتفاع السكر واتخاذ الإجراءات المناسبة لتقليل احتمال تكراره.

لا تنسَ تدوين هذه النوبة في دفتر المتابعة الذاتية، إضافةً إلى أي معلومات قد تساعدك على فهمها بشكل أفضل مثل النشاط البدني أو الوجبات.

ارتفاع السكر في الدم

الأسباب

الصحة

ـ الإصابة بمرض (مثل عدوى).
ـ التعرّض لضغط نفسي أو جسدي.
ـ تناول أدوية ترفع نسبة السكر (مثل الكورتيزون).
ـ التغيّرات الهرمونية (مثل الدورة الشهرية، سن اليأس، الحمل).
ـ ارتفاع ارتدادي للسكر بعد نوبة انخفاض سكر أثناء الليل.

الأدوية

ـ عدم إعطاء كمية كافية من الإنسولين سريع المفعول مقارنةً بكمية الكربوهيدرات المستهلكة.
ـ نسيان أو تفويت جرعة من الإنسولين.
ـ الحاجة إلى تعديل العلاج.
ـ وجود مشاكل في إعطاء الإنسولين (مثل الحقن في منطقة تحتوي على حثل شحمي، أو انسداد أنبوب المضخة).
ـ استخدام إنسولين منتهي الصلاحية أو محفوظ بطريقة غير صحيحة.

الرياضة

ـ ممارسة نشاط بدني أقل من المعتاد.
ـ القيام بتمارين عضلية (مثل الملاكمة أو كمال الأجسام) أو تمارين قلبية-وعائية شديدة وقصيرة المدة (مثل العدو السريع أو الكروس فيت).

Alimentation

ـ استهلاك كمية من الكربوهيدرات (السكريات) أكثر من المعتاد.
ـ تقدير غير صحيح لكمية الكربوهيدرات المتناولة.
ـ تناول وجبة غير متوازنة ولا تحترم مبادئ الصحن الصحي المتكامل.
ـ تناول كمية كبيرة من السكريات خلال معالجة نوبة انخفاض السكر.

قد يختلف تأثير هذه الحالات على مستوى السكر في الدم من شخص لآخر.

ملاحظة: إذا لم تتحسّن الحالة أو كنت غير متأكد من الخطوات الواجب اتباعها، لا تتردد في الاتصال بطبيبك.

كيف يمكن الوقاية من ارتفاعات السكر فى الدم؟

إذا كانت قيم السكر في الدم مرتفعة منذ فترة، فمن المهم التحقق من عدة نقاط:

1. التحقق من الإنسولين والمعدات

- هل ما يزال الإنسولين فعّالًا؟ (انتباه: قد يفقد فعاليته إذا تجمّد أو إذا كان منتهي الصلاحية.)
- هل توجد مشكلة تقنية في قلم الإنسولين؟
- هل يتمّ الإشراف جيدًا على الطفل أثناء إعطاء الجرعات؟
- هل يتم حقن الإنسولين قبل الوجبات؟

<u>نقاط خاصة بمضخة الإنسولين</u>

- هل توجد احمرار في موقع إدخال القسطرة؟
- هل يتم تغيير القسطرة بالقدر الكافي؟
- هل هي موضوعة قريبًا جدًا من الحزام مما يسبب ضغطًا يؤثر على تدفق الإنسولين؟

إذا استمرت فرط السكر رغم إصلاح المشاكل التقنية واستبعاد الأسباب الأخرى، فقد يصبح من الضروري زيادة جرعة الإنسولين. يحدث ذلك خصوصًا:

- في بداية البلوغ،
- أو بعد انتهاء فترة "شهر العسل" (وهي المرحلة المؤقتة التي تلي التشخيص مباشرة).

2. فحص العادات الغذائية

- هل يأكل الطفل أكثر مما هو متوقع؟
- (مثال: تناول وجبات خفيفة دون إنسولين، أو الأكل خِفية.)

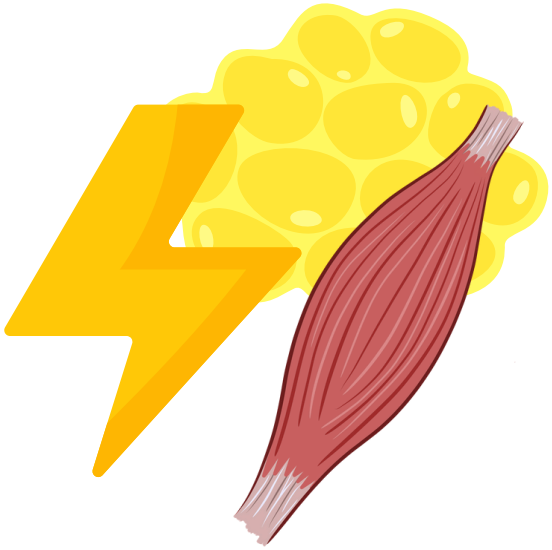
3. أخذ الحالة الصحية بعين الاعتبار

- هل بدأ الطفل يُظهر علامات عدوى؟
- هل توجد تكتلات أو انخفاضات في مواقع الحقن قد تؤثر على امتصاص الإنسولين؟

الكيتونات

فهم الأجسام الكيتونية

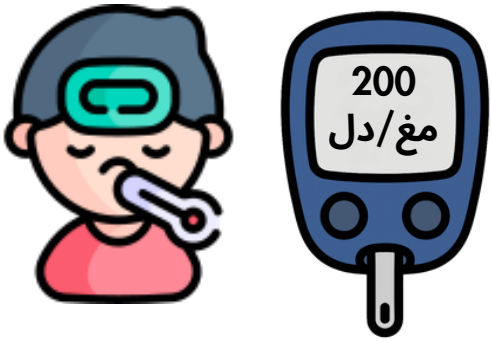
عندما لا يتوفر في الجسم ما يكفي من الإنسولين، لا تستطيع الخلايا استخدام الغلوكوز الموجود في الدم.
ولتعويض هذا النقص في الطاقة، يبدأ الجسم في تحويل مخزون الدهون إلى غلوكوز.
يُنتج هذا التحول أجسامًا كيتونية، ويمكن أن يصبح تراكمها سامًا عند تجاوز حد معين.
عندها نتحدث عن الحماض الكيتوني السكري، وهي حالة طبية طارئة تتطلب استشارة عاجلة.
لذلك، من الضروري دائمًا امتلاك الأدوات اللازمة لقياس مستوى الأجسام الكيتونية.



تتشكل الكيتونات عندما يستخدم الجسم الدهون والبروتينات لإنتاج الطاقة.
تعمل الكيتونات على زيادة حموضة الدم، وهذا أمرٌ خطير جدًا على جميع خلايا الجسم.

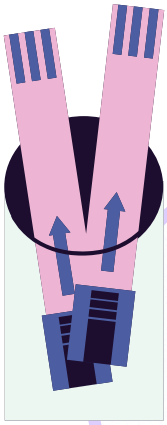
افحص الكيتونات عند:

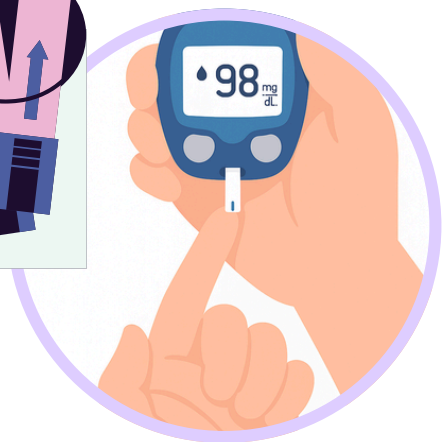
- ارتفاع السكر في الدم لأكثر من 200 مغ/دل.
- إذا لم يكن طفلك بخير — أي إذا كان يعاني من الحمى، الزكام، أو القيء — فيجب فحص الكيتونات حتى لو كانت نسبة السكر في المستوى المستهدف.



ماذا يجب فعله؟

هناك طريقتان لقياس الكيتونات: يمكن قياس الكيتونات في الدم أو في البول.
يُعد اختبار الكيتونات في الدم الأدقّ والأفضل لتقييم الحالة.
ويمكنك أيضًا إجراء اختبار كيتونات البول إذا لم تتوفر شرائط التحليل الخاصة باختبار الدم.





قارئ الكيتونات

شريط اختبار البول

كيفية استخدام جهاز قياس الكيتونات فى الدم

1 حضّر كل ما تحتاجه: جهاز القياس، الشريحة، الوخّاز، الإبرة، الماء، الصابون، والمطهّر.

2 اغسل يديك بماء فاتر وصابون لطيف غير معطّر، وجفّفهما جيدًا. وإذا لم تكن قريبًا من مغسلة، يمكنك استخدام مطهّر يدين كبديل.

3 أدخل شريحة القياس في فتحة جهاز قياس الكيتونات، ثم أعد إغلاق علبة الشرائط جيدًا.
وإذا كنت تستخدم علبة شرائط جديدة، قد يطلب منك الجهاز إدخال رمز خاص لتفعيلها.

4 أدخِل اللانست (الإبرة) داخل جهاز الوخز، ثم ادفع أو اسحب الآلية لتحميله وتجهيزه للاستخدام.

5 ضع يد الطفل على سطح ثابت، ثم ضع جهاز الوخز على جانب طرف الإصبع واضغط على الزر لإطلاق الإبرة.
يُفضَّل وخز جانب طرف الإصبع وليس الوسط، وتجنّب الإبهام والسبابة للمحافظة على حساسيتهما.

6 اضغط على الإصبع برفق لإخراج قطرة صغيرة من الدم، ثم ضع الشريحة على تماس مع قطرة الدم المتكوّنة.

إذا لزم الأمر، دوّن النتيجة وكل معلومة قد تساعدك على فهمها بشكل أفضل (مثل النشاط البدني، الوجبات...).
تخلّص من الشريحة والإبرة في حاوية مخصّصة للنفايات الطبية الحادّة.

1

تحضير المعدات

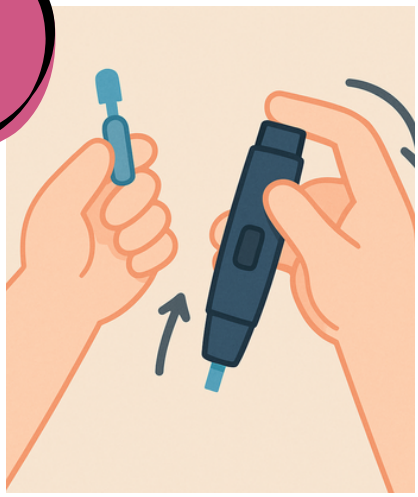
2

غسل اليدين

3

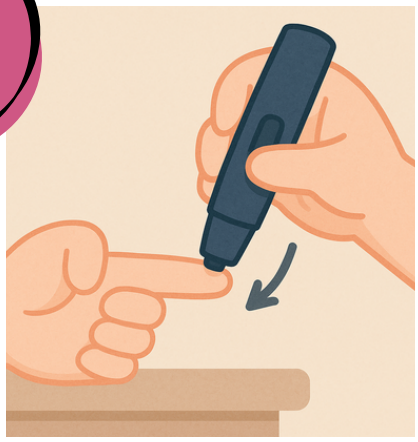
إدخال الشريحة

4



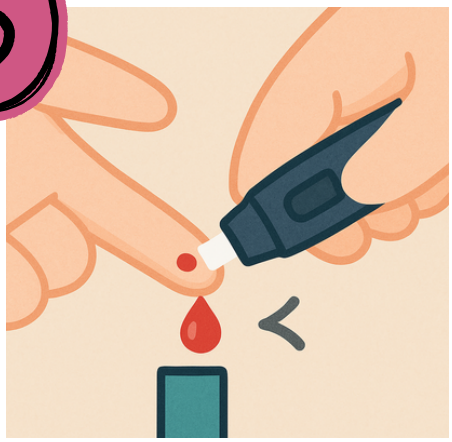
جهاز الوخز

5



وخز الإصبع

6

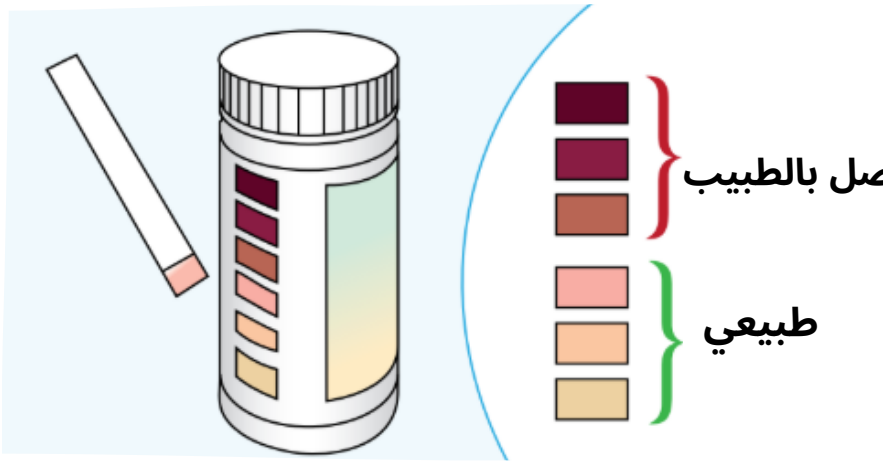


قطرة الدم

كيفية استخدام شريط اختبار البول

افتح الزجاجة ودوّن تاريخ فتحها.
اطلب من طفلك التبول في وعاء نظيف.

اغمس الشريط في البول ثم اسحبه مباشرة.



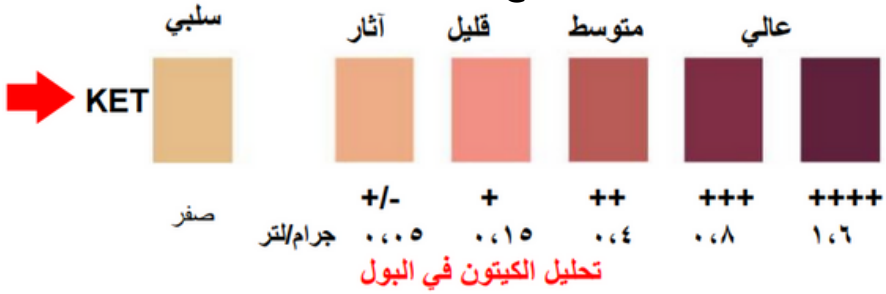
قارن لون الشريط مع جدول الألوان الموجود على زجاجة الشرائط.

النتائج

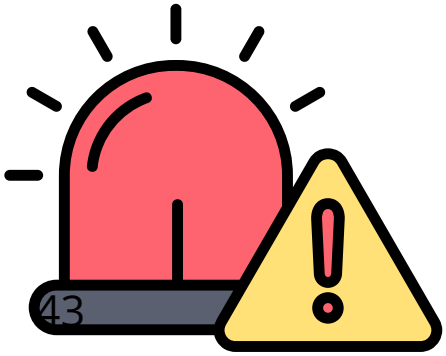
إذا كنتَ تستخدم جهاز قياس الكيتونات في الدم، فهذه هي النتائج:

مستوى الكيتونات في الدم	ماذا يجب فعله؟
أكثر من 3 ملمول/ل	هذه حالة طارئة. اطلب طبيب الحراسة المتخصّص في داء السكري عند الأطفال فورًا.
بين 1.5 – 3 ملمول/ل	قد يكون الطفل في حالة حماض كيتوني سكري. اتصل بالطبيب المتخصّص في داء السكري.
بين 0.6 – 1.5 ملمول/ل	أعد قياس نسبة السكر في الدم وأعد اختبار الكيتونات بعد 2 إلى 4 ساعات.
أقل من 0.6 ملمول/ل	لا تفعل شيئًا. قم بقياس نسبة السكر في الدم كالمعتاد.

إذا كنتَ تستخدم شريط اختبار البول، فإليك النتائج:



تحليل الكيتون في البول



اتصل بطبيب الحراسة:

- إذا كان مستوى الكيتونات في دم طفلك يساوي 1.5 mmol/L أو أكثر.
- إذا كان لون شريط كيتونات البول مطابقًا لإحدى الثلاثة ألوان الأكثر قتامة في جدول الألوان الموجود على زجاجة الشرائط.

العلاج بالإنسولين

بداية

عندما يكون لدى الشخص داء السكري من النوع 1، فإن البنكرياس لم يعد ينتج الإنسولين، وهو هرمون أساسي للتحكم في مستوى السكر في الدم.
وبما أنّ الجسم يحتاج الإنسولين بشكل ضروري ليعمل بشكل طبيعي، فإن غيابه يجب أن يُعوَّض.
لهذا السبب يُسمّى هذا المرض داء السكري المعتمد على الإنسولين.

بما أنّ الإنسولين يتدمّر أثناء الهضم إذا تم ابتلاعه، يجب إعطاؤه عبر حقن تحت الجلد من أجل استعادة التوازن السكري. ويجب الاستمرار في هذا العلاج مدى الحياة، دون أي انقطاع.

أنواع الإنسولين

توجد نوعان من الإنسولين حسب مدة مفعولهما.

الإنسولينات "السريعة" أو "فائقة السرعة" (البولس) أو ما يُسمّى بالإنسولين الغذائي.

تعمل هذه الإنسولينات بسرعة ولكن لوقت قصير، لذلك تُستعمل في وقت **الوجبات** لخفض مستوى السكر في الدم.
يُفضَّل تحديد جرعاتها وفق **نسبة الإنسولين إلى الكربوهيدرات**، أي اعتمادًا على كمية الغلوكيدات الموجودة في الوجبة. ويمكن أيضًا إعطاء الإنسولين سريع المفعول و**فق جرعات ثابتة مع أو بدون جرعة تصحيحية**، ما يعني أن الجرعة تكون محددة مسبقًا لكل وجبة، مع إمكانية إضافة كمية اخرى حسب قيمة السكر قبل الأكل.
تكون جرعتك من الإنسولين سريع المفعول مختلفة عند كل حقنة (**جرعة متغيّرة**).
وتعتمد الكمية على مستوى السكر في الدم:

- إذا كان منخفضا، ستكون الجرعة أقل.
- وإذا كان مرتفعا، ستكون الجرعة أكبر.

الإنسولينات "البطيئة" أو "طويلة المفعول" (الأساسية / القاعدية)

تعمل هذه الإنسولينات لمدة تتراوح بين 24 و48 ساعة و يعمل الأنسولين NPH لمدة 12 إلى 18 ساعة. ودورها الأساسي هو تنظيم **سكر الدم في فترات الصيام** (بين الوجبات وخلال الليل).

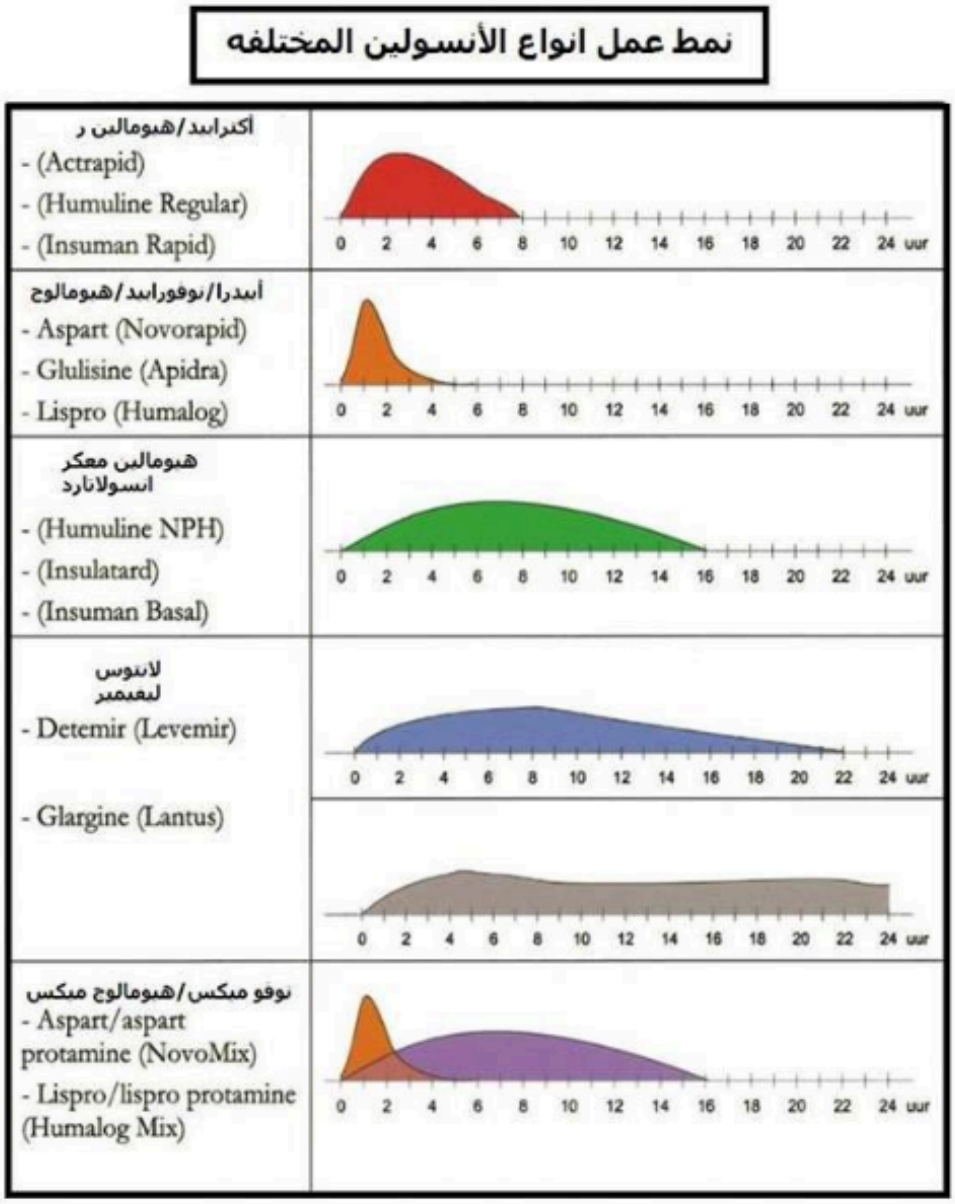
يتم تعديل جرعتها حسب قيم السكر على الريق. وتُعطى مرة واحدة في اليوم في وقت ثابت ومنتظم، بهدف الحفاظ على مستوى ثابت من الإنسولين القاعدي في الدم. هذه الجرعة **ثابتة** دائمًا ولا تتغير.
يجب حقن الإنسولين طويل المفعول قبل النوم.
ويكون ذو مظهر عاتم / غير شفاف.
لا يجب إيقاف هذا النوع من الإنسولين مطلقًا، حتى لو لم يتناول الطفل الطعام.

يجمع العلاج عادةً بين هذين النوعين من الإنسولين.
يتم تحديد نوع الإنسولين وعدد الحقن مع طبيبك حسب نمط حياتك ومستوى سكر الدم لديك.
قد تختلف جرعات الإنسولين ومواعيد إعطائه أيضًا تبعًا لعدة عوامل مثل **الوزن، العمر، ونمط الحياة.**
(انظري قسم مخططات الإنسولين لمزيد من التفاصيل).

توجد أنواع مختلفة من الإنسولين، ويتميّز كل نوع منها بـ:

- **بداية المفعول**: الوقت الذي يبدأ فيه الإنسولين بالعمل.
- **ذروة المفعول**: الوقت الذي يكون فيه تأثير الإنسولين في أقصاه.
- **مدة المفعول:** المدة الإجمالية التي يستمر فيها تأثير الإنسولين.

إليك مخططًا يوضّح بشكل تقريبي كيفية عمل كل نوع من الإنسولين.



أنواع الإنسولين	الاسم التجاري	بداية المفعول (س)	ذروة المفعول (س)	مدة المفعول (س)	وقت الحقن
نظير الأنسولين فائق السرعة	Faster aspart (Fiasp®)	0.1-0.2	1-3	3-5	من 0 إلى دقيقتين قبل الوجبة
مفعول سريع (نظير سريع)	• Lispro (Humalog®) • Aspart (Novorapid®) • Glulisine (Apidra®)	0.15-0.35	1-3	3-5	من 0 إلى 15 دقيقة قبل الوجبة
سريعة المفعول (الأنسولين البشري)	Humulin® Actrapid®	0.5-1	2-4	5-8	30 دقيقة قبل الوجبة
مفعول متوسط (شبه بطيء)	NPH (Insulatard®)	2-4	4-12	12-24	صباحًا و/أو مساءً
مفعول بطيء (نظير بطيء)	Glargine (Lantus®) Detemir (Levemir®)	2-4 1-2	8-12 4-7	22-24 20-24	صباحًا و/أو مساءً
مفعول فائق البُطء	• Glargine U300 (Toujeo ®) • Degludec (Tresiba ®)	• 2-6 • 0.5-1.5	ذروة صغيرة ذروة صغيرة	• 30-36 • 42<	• مرة واحدة يوميًا في نفس التوقيت • مرة واحدة يوميًا في أي وقت

هذا الجدول للمعرفة فقط.

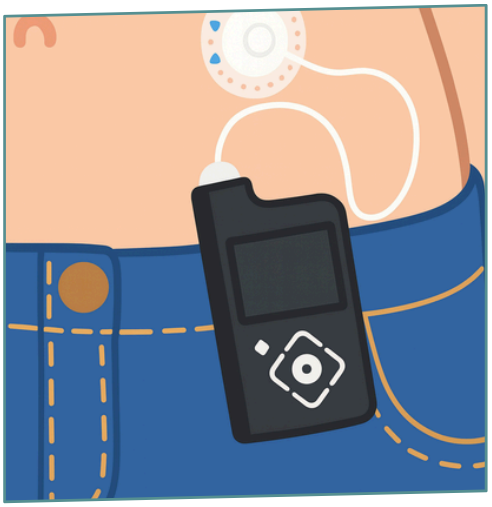
يُرجى الرجوع إلى فريقكم العلاجي لمعرفة خصائص الإنسولين الخاص بكم وكيفية عمله.

وسائل إعطاء الإنسولين

يُمكن إعطاء الإنسولين باستخدام **حقنة**، أو **قلم** ، أو **مضخة** .
ويُحقَن الإنسولين تحت الجلد، مع تغيير مواقع الحقن بين: الذراع، البطن، الفخذ، والأرداف . وذلك لتجنّب حدوث تفاعلات أو تغيّرات موضعية في الجلد.

1 الحقن

مُدرجة بالوحدات، وهي قليلة الاستخدام نسبيًا.



2 الأقلام:

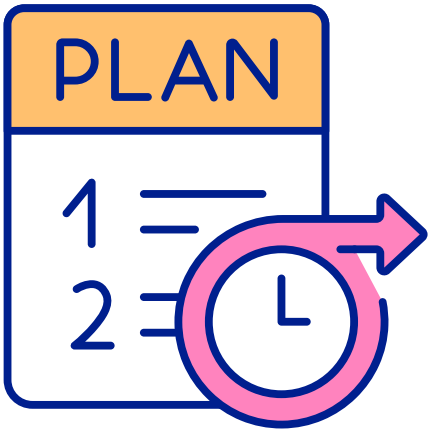
قابلة لإعادة التعبئة أو للاستعمال لمرة واحدة، وتسمح باختيار جرعة الإنسولين المراد حقنها بنصف وحدة أو وحدة أو وحدتين.
وعند انتهاء محتواها أو انتهاء صلاحيتها، يجب إعادتها إلى الصيدلية.

3 المضخة:

موصولة بالجلد بواسطة أنبوب (**مضخة ذات أنبوب**) أو مثبَّتة مباشرة على الجلد (**مضخة لاصقة**/patch)، ويقوم هذا الجهاز بضخ كميات صغيرة من الإنسولين بشكل مستمر مع إمكانية إعطاء جرعات قبل الوجبات.
تتطلّب المضخة معرفة جيدة بمرض السكري من أجل تحديد الجرعات المناسبة. وهي تسمح بالتحكم الأكثر دقّة بمستوى السكر في الدم.

مخططات العلاج بالإنسولين

نميز بين استراتيجيتين للعلاج بالإنسولين:



العلاج الوظيفي:

من أجل علاج أكثر شخصنةً ومرونةً، يهدف هذا النظام إلى محاكاة الدور الطبيعي للبنكرياس عبر اعتماد مخطط القاعدي–البولسي (basal-bolus) أو استخدام مضخة الإنسولين.
يسمح هذا بنظام أكثر مرونة في مواعيد الوجبات، مع إمكانية تعديل الجرعات يوميًا حسب النشاط والطعام والحالة الصحية.
تطبيق هذا النوع من العلاج يتطلّب: تعلمًا تدريجيًا وتثقيفًا غذائيًا جيدًا حتى يتمكّن الطفل أو الأهل من حساب الكربوهيدرات وضبط جرعات الإنسولين بدقة.

العلاج التقليدي:

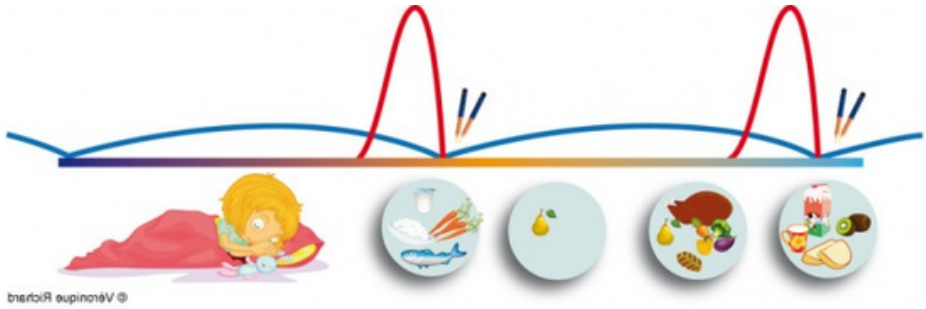
يتم استخدام 2 إلى 3 حقن يوميًا من مزيج الإنسولين السريع والإنسولين القاعدي، غالبًا على شكل خليط جاهز يجمع بين النوعين لتقليل عدد الحقن.يتطلّب هذا النظام مواعيد وجبات ثابتة، مما قد يكون مقيدًا وغير مرن في الحياة اليومية.

يُعبَّر عن جرعات الإنسولين بوحدات.
معظم أنواع الإنسولين المتوفّرة لها تركيز 100 وحدة/مل (U100)، لكن بعض الأنواع قد تكون بتركيزات أعلى مثل 200 وحدة/مل (U200) أو 300 وحدة/مل (U300). تركيز الإنسولين لا يغيّر الجرعة المطلوبة (عدد الوحدات التي يجب حقنها)، وإنما يغيّر حجم الحقنة فقط.

مخططات العلاج بالإنسولين

يعتمد اختيار نوع العلاج بالإنسولين على عمر الطفل، ونمط حياته، وبالطبع تفضيل الطفل/المراهق ووالديه.
والهدف هو الاقتراب قدر الإمكان من وظيفة البنكرياس الطبيعية في إفراز الإنسولين على مدار اليوم.

مخطط تقليدي من حقنتين يوميًا:



يستخدم المخطط التقليدي:

- حقنتين يوميًا من الإنسولين السريع أو من النظائر السريعة.
- حقنتين يوميًا من الإنسولين متوسط المفعول (NPH).

ويمكن أيضًا أن يعتمد هذا المخطط على خليط من الإنسولينات مثل:

- خليط الإنسولين السريع مع الإنسولين NPH.
- خليط النظير السريع مع الإنسولين من نوع NP-Analogue.

سلبيات

- تفاوت كبير في مفعول الإنسولين NPH
- مرونة قليلة في مواعيد الحقن والوجبات
- خطر حدوث انخفاض السكر الليلي
- خطر انخفاض السكر آخر الصباح وارتفاعه في آخر اليوم
- صعوبة تعديل جرعات الإنسولين السريع والأساسي بشكل منفصل
- تحكّم سكري متوسط

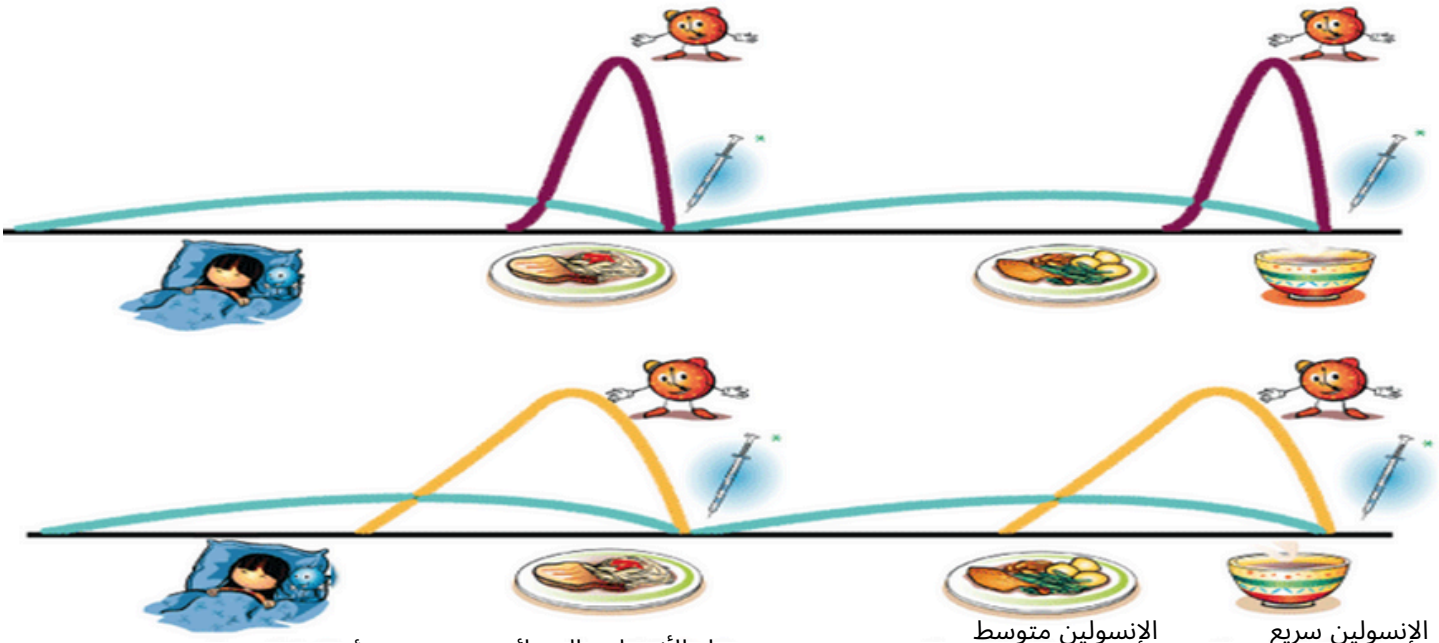
ايجابيات

- يسمح بتفادي حقنة منتصف النهار.
- يمكن القيام به باستعمال الحقنة أو القلم عبر حقن الإنسولينين بشكل منفصل.
- سهل في الاستعمال، وعدد الحقن قليل.
- يناسب الأطفال الصغار أو الأسر ذات الروتين اليومي الثابت.
- يقلّل من الحسابات اليومية.
- تكلفته منخفضة.

الإنسولين مرّتين في اليوم:

صباحًا ومساءً، أخلط في نفس الحقنة
- الإنسولين السريع
- الإنسولين متوسط المفعول

يمكنني أيضًا حقن كل نوع من الإنسولين بالقلم بشكل منفصل، أي بحقنتين منفصلتين بدل خلطهما في نفس المِحقنة.



الإنسولين سريع المفعول المُعطى في الصباح يعمل خلال وجبة الفطور وخلال فترة الصباح.

الإنسولين متوسط المفعول المُعطى في الصباح يعمل خلال وجبة الغداء وخلال فترة بعد الظهر.

يعمل الأنسولين المسائي سريع المفعول أثناء العشاء وفي وقت مبكر من الليل

يعمل الأنسولين المسائي المتوسط خلال نهاية الليل

مثال ليوم مع نظير الإنسولين السريع:

8:00: حقنة الصباح
8:15: أتناول فطوري (بعد 15 دقيقة من الحقن)
10:00: وجبة خفيفة بعد ساعتين
13:00: الغداء (بدون حقن)
15:00: وجبة خفيفة بعد ساعتين (اختياري)
20:00: حقنة المساء
20:30: أتناول عشائي (بعد 15 دقيقة من الحقن)
22:00: وجبة خفيفة بعد ساعتين

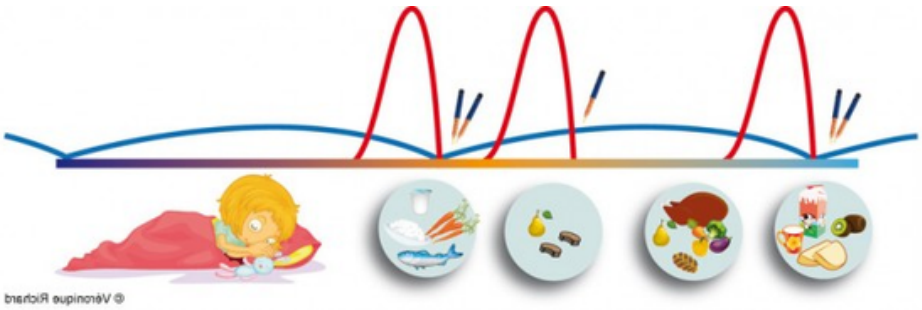
مثال ليوم مع الإنسولين السريع:

08:00 : حقنة الصباح
08:30 : أتناول وجبة الفطور (30 دقيقة بعد الحقنة)
10:00 : وجبة خفيفة بعد ساعتين
13:00 : وجبة الغداء (بدون حقنة)
15:00 : وجبة خفيفة بعد ساعتين (اختياري)
20:00 : حقنة المساء
20:30 : أتناول وجبة العشاء (30 دقيقة بعد الحقنة)
22:00 : وجبة خفيفة بعد ساعتين

ملاحظة: يُنصَح بأخذ الإنسولين المتوسط المفعول كل يوم في نفس التوقيت.

مخططات العلاج بالإنسولين

مخطط مكثَّف تقليدي بثلاث حقن



يستعمل النظام التقليدي المُكثَّف:

- ٣ حقن في اليوم من نظائر الإنسولين السريعة المفعول.
- ٢ حقنة في اليوم من الإنسولين متوسط المفعول *(إن.بي.إتش)*.

يمكن للنظام التقليدي المُكثَّف أن يستعمل أيضًا خلطات الإنسولين: خلطات من نظير سريع المفعول مع إنسولين نظير متوسط المفعول *(NP-Analogue)*.

<u>السلبيات</u>

- تباين كبير في تأثير إنسولين إن.بي.إتش (NPH).
- الحاجة إلى المساعدة في الحقن في المدرسة عند صغار الأطفال.
- قلة المرونة بخصوص توقيت الحقن والوجبات.
- ضرورة الالتزام الصارم بأوقات الاستيقاظ.
- وجود خطر حدوث هبوط في سكر الدم في أواخر الصباح.

<u>المزايا</u>

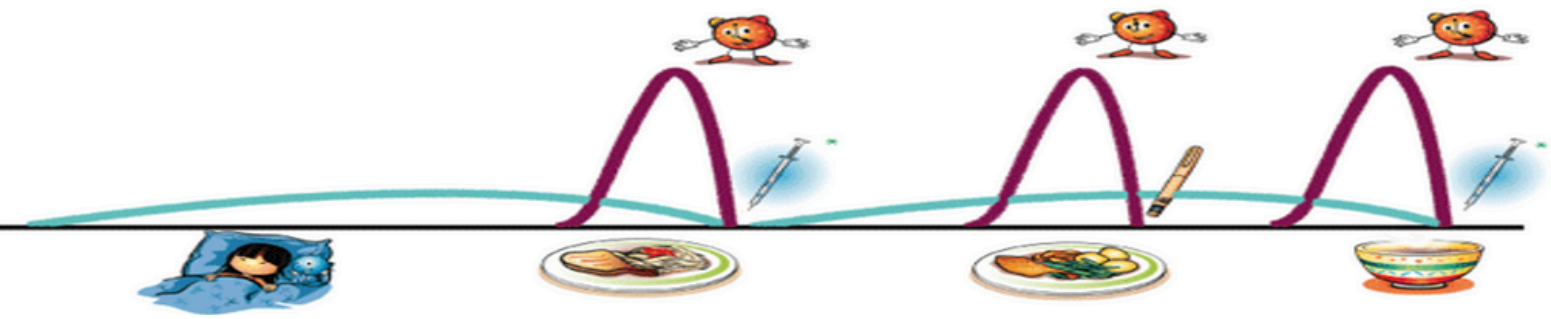
- أقرب ما يكون إلى الإفراز الفيزيولوجي الطبيعي للإنسولين.
- يسمح بالحصول على توازن أفضل في سكر الدم مقارنةً بنظام الحقنتين.
- يوفر مرونة أكبر فيما يتعلق بالوجبات، خاصةً عند الأطفال الصغار، لأنه يتيح إمكانية إعطاء الحقنة بعد الوجبة.

حقنة ٣ مرات في اليوم.

في الصباح والمساء أخلط في الحقنة:
- إنسولين سريع المفعول
- إنسولين متوسط المفعول.

في منتصف النهار أحقن بالقلم:
إنسولين سريع المفعول.

يمكنني أيضًا حقن كل نوع من الإنسولين بالقلم بشكل منفصل، أي بحقنتين منفصلتين بدل خلطهما في نفس المِحقنة.



الإنسولين سريع المفعول المُعطى في الصباح يعمل خلال وجبة الفطور وخلال فترة الصباح.

الإنسولين سريع المفعول المُعطى في منتصف النهار يعمل خلال وجبة الغداء وخلال فترة بعد الظهر.

يعمل الأنسولين سريع المفعول المسائي أثناء العشاء وفي وقت مبكر من الليل

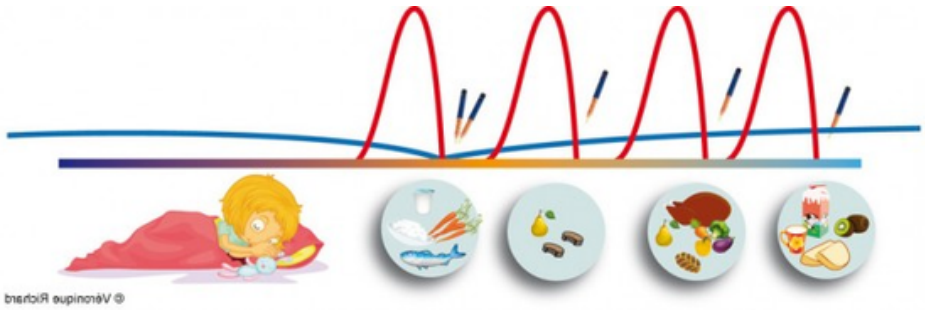
يعمل الأنسولين المسائي المتوسط خلال نهاية الليل

مثال ليوم واحد

- 8:00: حقنة الصباح
- 8:15: أتناول فطور الصباح (بعد 15 دقيقة من الحقنة)
- 13:00: حقنة الغداء
- 13:15: أتناول الغداء (بعد 15 دقيقة من الحقنة)
- 20:00: حقنة المساء
- 20:15: أتناول العشاء (بعد 15 دقيقة من الحقنة)
- 22:00: وجبة خفيفة مسائية

مخططات العلاج بالإنسولين

النظام المكثَّف من نوع القاعدي/البلعة: بأربع حقن.



يستعمل هذا النظام:

- نظير إنسولين سريع المفعول مع كل وجبة.
- ونظير إنسولين بطيء المفعول مرة واحدة في اليوم (Lantus®) أو مرتين في اليوم (Levemir®).

العيوب

- عدد الحقن: من 5 إلى 6 حقن يومياً (قد يشكّل مشكلة للأطفال المتمدرسين).
- حاجة الأطفال الصغار إلى المساعدة في الحقن أثناء التواجد في المدرسة.
- تكلفة مرتفعة في السياق المغربي

المزايا

- يقترب أكثر من الإفراز الفسيولوجي للأنسولين.
- يمنح مرونة أكبر في مواعيد الوجبات والاستيقاظ.
- خطر أقل لحدوث انخفاض السكر في الدم
- يوفر تحكّماً أفضل في مستوى السكر في الدم.

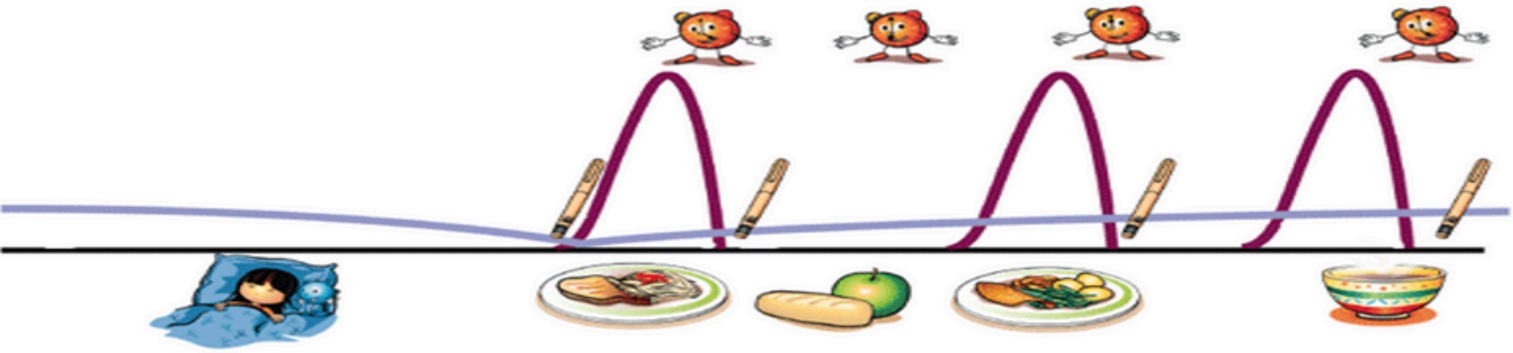
حقن 4 مرات في اليوم

في الصباح، وعند الظهر، والمساء، أحقن بقلم الإنسولين:

- نظيراً سريع المفعول للإنسولين.

في المساء، أو عند النوم، أحقن بقلم الإنسولين:

- نظيراً بطيء المفعول للإنسولين.



الأنسولين سريع المفعول في الصباح يعمل خلال وجبة الإفطار وفترة الصباح.

الأنسولين سريع المفعول عند الظهر يعمل خلال وجبة الغداء وفترة بعد الظهر.

الأنسولين سريع المفعول في المساء يعمل خلال وجبة العشاء وبداية الليل.

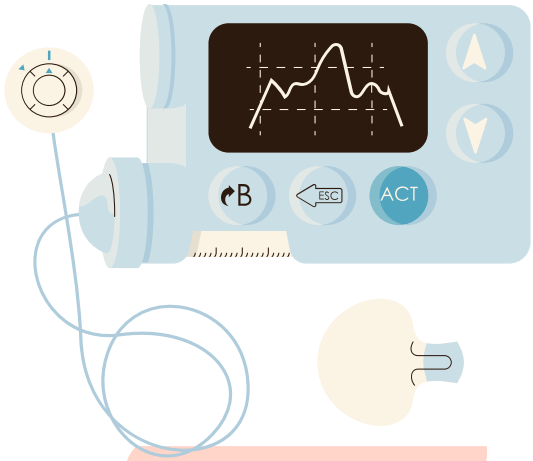
الأنسولين البطيء في المساء يعمل خلال نهاية الليل.

مثال ليوم واحد

- 08:00 : حقنة الصباح
- 08:15 : أتناول فطور الصباح (بعد 15 دقيقة من الحقنة)
- 13:00 : حقنة الغداء
- 13:15 : أتناول الغداء (بعد 15 دقيقة من الحقنة)
- 20:00 : حقنة المساء
- 20:15 : أتناول العشاء (بعد 15 دقيقة من الحقنة)
- 21:00 : حقنة قبل النوم (إنسولين بطيء المفعول)

مخططات العلاج بالإنسولين

نظام العلاج بالأنسولين عبر المضخّة



المضخّة هي أداة علاج مرنة لإعطاء الإنسولين. تماماً مثل الحقن المتعددة، تتيح المضخّة علاجاً بالأنسولين يقترب كثيراً من وظيفة البنكرياس الطبيعية.
يُعطى الإنسولين عبر قثطار، وهو أنبوب صغير يُركب تحت الجلد.
يرتبط القثطار بخزان الإنسولين في المضخّة عبر أنبوب خارجي (**مضخّة بأنبوب**) أو أنبوب مدمج (**مضخّة بدون أنبوب**).

<u>العيوب</u>

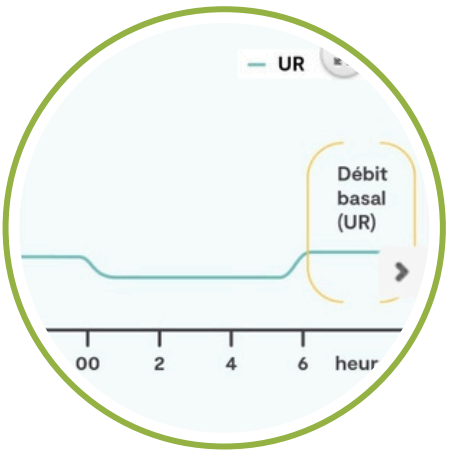
- ارتداء المضخّة طوال الوقت.
- زيادة خطر حدوث الكيتوز/الحماض الكيتوني.
- احتمالية حدوث تفاعلات جلدية.
- مشاكل تقنية محتملة.
- تكلفة جد مرتفعة في السياق المغربي

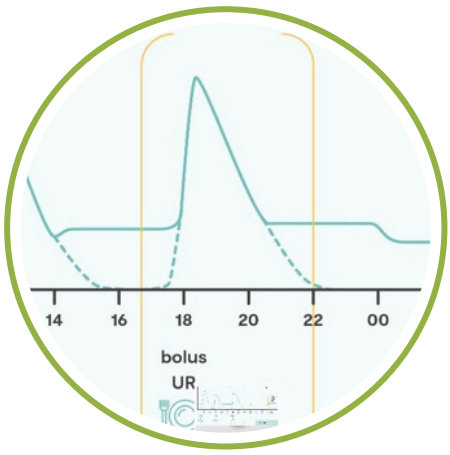
<u>المزايا</u>

- يقترب أكثر من الإفراز الفسيولوجي للإنسولين.
- ممكن استخدامه في أي عمر.
- يقلّل عدد الحقن.
- مرونة في المواعيد.
- يقلّل من انخفاضات السكر في الدم.
- تحكّم أفضل بالنشاط البدني.
- رضا أكبر لدى المستخدم.

كيف تعمل المضخّة؟

مع المضخّة، يُستخدم فقط الأنسولين سريع المفعول. هناك معلمان مهمان يشكلان جزءاً من وظائف المضخّة الأساسية: التدفق القاعدي (Basal) والجرعة الإضافية (Bolus).





الجرعة الإضافية

الجرعة الإضافية (Bolus) هي جرعة سريعة من الإنسولين تقدّمها المضخّة **لتغطية الوجبات** أو **لتصحيح ارتفاع السكر في الدم.**

الجرعة الإضافية للوجبات (Bolus prandial): تغطي الكربوهيدرات المستهلكة قبل الوجبات أو الوجبات الخفيفة. يقوم المستخدم بإدخال كمية الكربوهيدرات في المضخّة، التي تحسب الجرعة باستخدام نسبة الإنسولين إلى الكربوهيدرات. من المثالي إعطاء هذه الجرعة قبل الوجبة بـ 15 إلى 20 دقيقة.

الجرعة الإضافية التصحيحية (Bolus de correction): تُستخدم لخفض مستوى السكر المرتفع في الدم، ويتم حسابها حسب عامل التصحيح ومستوى السكر المستهدف المبرمج في المضخّة. تقوم المضخّة بضبط الجرعة تلقائياً مع مراعاة الإنسولين النشط المتبقي لتجنب حدوث انخفاض السكر في الدم.

التدفق القاعدي

التدفق القاعدي يمثل الأنسولين المعطى بشكل مستمر طوال اليوم لتغطية الاحتياجات الأساسية. ويشكل في المتوسط **40 إلى 50٪ من إجمالي الجرعة اليومية،** لكنه يختلف حسب العمر ونمط الحياة.

بفضل مضخّة الإنسولين، يمكن **برمجة عدة معدلات تدفق قاعدي** في أوقات مختلفة من اليوم لتلبية احتياجات الجسم.

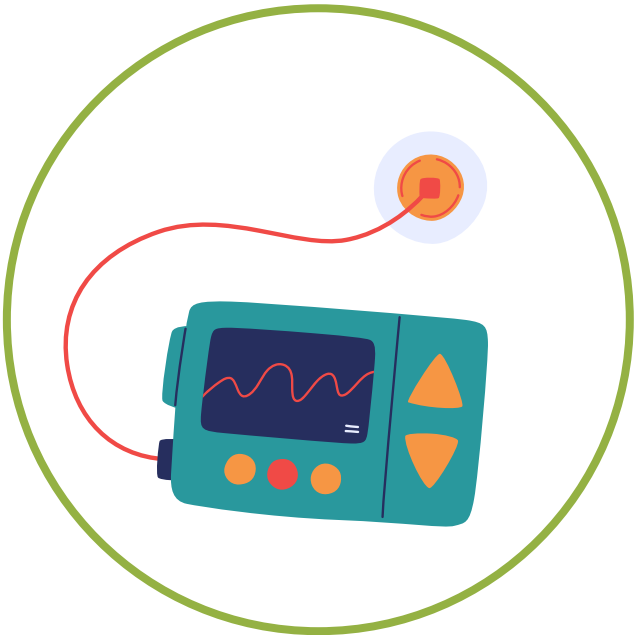
تتيح **وظيفة التدفق القاعدي المؤقت** تعديل هذا التدفق بشكل مؤقت، على سبيل المثال أثناء **النشاط البدني أو المرض،** لتحقيق توازن أفضل لمستوى السكر في الدم.

وظيفة الجرعة الإضافية الممتدة (Bolus prolongé) مفيدة للوجبات الغنية بالدهون أو البروتينات (مثل البيتزا) أو الوجبات الطويلة.

المضخّات

هناك أنواع مختلفة من المضخّات: مضخّة بأنبوب، مضخّة بدون أنبوب.

كما نميز بين المضخّات غير المتصلة والمضخّات المتصلة بأنظمة المراقبة المستمرة للسكر (CGM).



مضخّة الإنسولين المتصلة بنظام مراقبة السكر المستمرة (CGM) المتوافق

عند استخدام مضخّة متصلة بنظام مراقبة السكر المستمرة (وغالباً ما تُسمى المضخّة الذكية أو البنكرياس الصناعي)، يمكن للمضخّة الاستفادة من قيم السكر المتوقعة من النظام لزيادة، تقليل، أو إيقاف إعطاء التدفق القاعدي. بعض المضخّات يمكنها أيضاً إعطاء جرعات إضافية تصحيحية تلقائياً.

مضخّة الإنسولين

تستخدم المضخّات غير المتصلة بأنظمة المراقبة المستمرة للسكر (CGM) المعلمات المبرمجة لإعطاء التدفق القاعدي، والجرعات الإضافية (للوجبات + التصحيح)، والتدفق القاعدي المؤقت أو الجرعة الإضافية الممتدة حسب الحاجة.

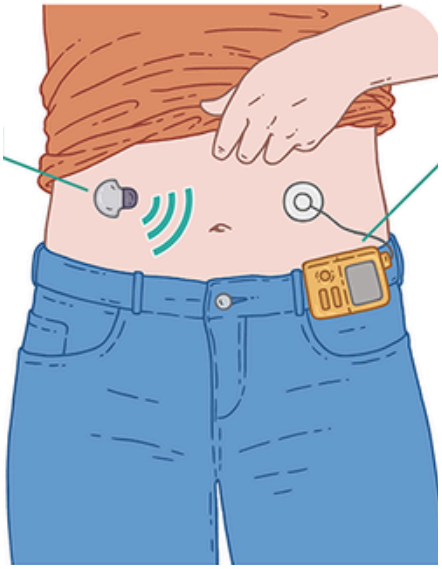
المضخّة لا تستطيع اتخاذ قرار إعطاء جرعة إضافية تصحيحية لخفض ارتفاع السكر في الدم أو إيقاف إعطاء الإنسولين عند حدوث انخفاض السكر.

كيف يعمل البنكرياس الصناعي؟

يتكوّن نظام « البنكرياس الصناعي » من أجهزة طبية مختلفة تسمح بتنظيم مستوى السكر في الدم بشكل أفضل لدى مرضى السكري يومياً.

1 حلقة مفتوحة ذات مكوّنين

يوضح المخطط الأول طريقة العمل في « **الحلقة المفتوحة**»، حيث يتصل جهاز قياس الجلوكوز في السائل بين الخلايا بمضخّة الإنسولين التي يفعّلها المريض.

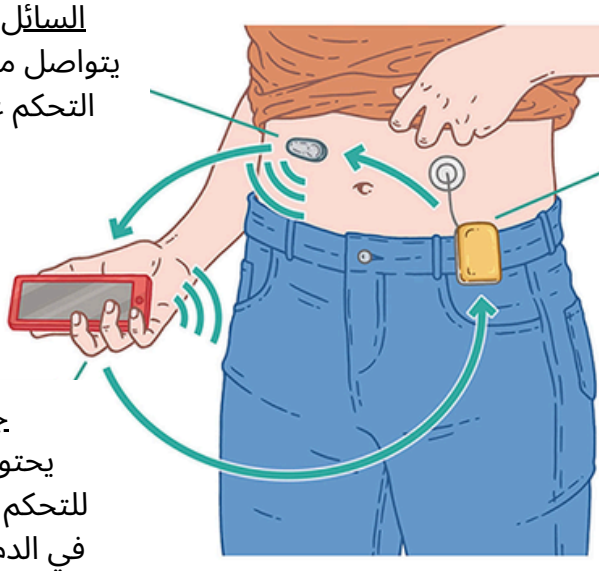


مضخّة الإنسولين:
يفعّلها المريض فقط بناءً على نتائج جهاز القياس، المعروضة على شاشة المضخّة

جهاز قياس الجلوكوز في السائل بين الخلايا:
يتواصل مباشرة مع مضخّة الإنسولين

2 حلقة مغلقة ذات ثلاثة مكوّنات

يوضح المخطط الثاني نظام « **الحلقة المغلقة** » الأكثر آلية، حيث يتم التحكم في إعطاء الإنسولين بواسطة المضخّة من خلال خوارزمية موجودة في جهاز التحكم، بالإضافة إلى تدخلات المريض.



مضخّة الإنسولين:
يتم تفعيلها تلقائياً بواسطة جهاز التحكم أو يمكن تعديلها بواسطة المريض عند الطلب

جهاز قياس الجلوكوز في السائل بين الخلايا:
يتواصل مباشرة مع جهاز التحكم عبر البلوتوث

جهاز التحكم:
يحتوي على خوارزمية للتحكم في مستوى السكر في الدم ويتواصل مباشرة مع مضخّة الإنسولين

مقتبس من موقع الاتحاد الفرنسي لمرضى السكري.

بعض المضخّات

مضخّة Medtronic MiniMed™ 780G هي مضخّة أنسولين من الجيل الحديث وتندرج ضمن الأنظمة المعروفة باسم الحلقة المغلقة الهجينة (Hybrid Closed Loop System). يتكوّن النظام من ثلاثة عناصر رئيسية:

- المضخّة – التي توفّر الأنسولين بشكل مستمر.
- جهاز الاستشعار Guardian™ 4 – جهاز مراقبة مستمرة للسكر في الدم (CGM) يقيس مستوى السكر كل 5 دقائق.
- الخوارزمية SmartGuard™ – تضبط جرعة الإنسولين تلقائياً وفقاً لبيانات جهاز الاستشعار للحفاظ على مستوى السكر ضمن الهدف.

وهي متوافقة مع التطبيق المحمول لمتابعة البيانات عن بُعد (CareLink™ Connect).

La Medtronic MiniMed™ 780G

مضخّة Omnipod® 5 هي مضخّة أنسولين من الجيل الحديث بدون أنبوب. وهي أول نظام حلقة مغلقة بدون أنبوب (Hybrid Closed Loop System). يتكوّن النظام من ثلاثة عناصر رئيسية:

- الـ Pod: وحدة تُثبّت على الجلد تحتوي على خزان الأنسولين والقثطار. توفّر الأنسولين تلقائياً.
- جهاز الاستشعار Dexcom G6™: يقيس مستوى السكر في الدم بشكل مستمر كل 5 دقائق.
- جهاز التحكم (أو التطبيق على الهاتف الذكي المتوافق): يتيح متابعة مستوى السكر، حساب الجرعات، وبرمجة الوجبات. تضبط الخوارزمية المدمجة جرعات الأنسولين تلقائياً وفقاً لبيانات جهاز الاستشعار.

مدة استخدام الـ Pod: حتى 72 ساعة (3 أيام).

Omnipod® 5

- إنه نظام متكامل بشاشة لمس ملونة، قادر على توصيل ما يصل إلى 300 وحدة من الإنسولين.
- بفضل تقنية Control-IQ، تستطيع المضخّة التنبؤ بتقلبات مستوى السكر في الدم وضبط توصيل الإنسولين تلقائياً: زيادة، تقليل أو إيقاف مؤقت حسب الحاجة.
- متوافقة مع عدة أنظمة مراقبة السكر المستمرة (CGM) مثل Dexcom G6/G7 أو FreeStyle Libre 2 Plus، مما يتيح متابعة الوقت الفعلي ومزامنة البيانات.

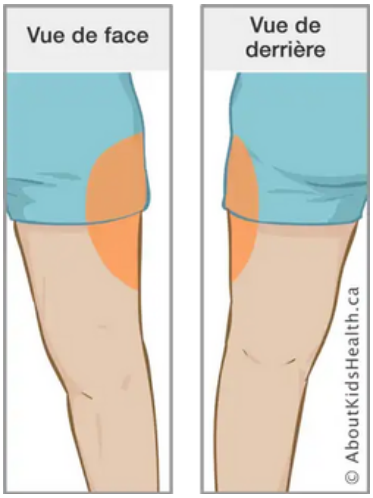
t:slim X2 de Tandem

تقنيات الحقن

تقنيات الحقن

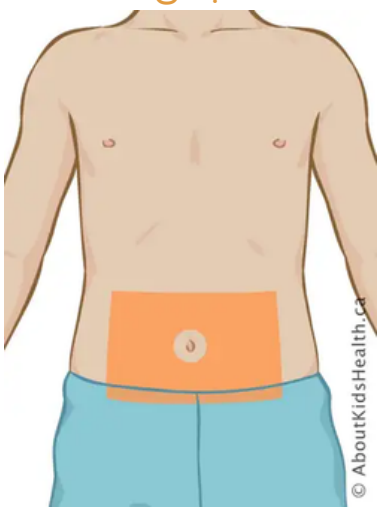
أين أحقن الأنسولين؟

أعلى الفخذين



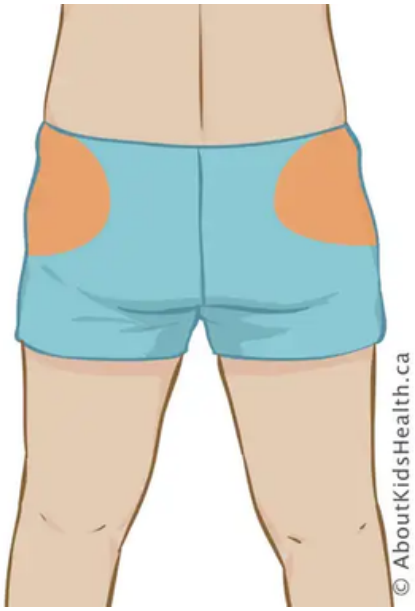
- قسم الفخذ إلى ثلاثة أجزاء متساوية.
- الحقن في الجزء الأعلى، قليلاً على الجانب الخارجي للفخذ.
- سرعة الامتصاص: متوسطة (≈30 دقيقة)
- مناسب للأنسولين طويل المفعول.

البطن



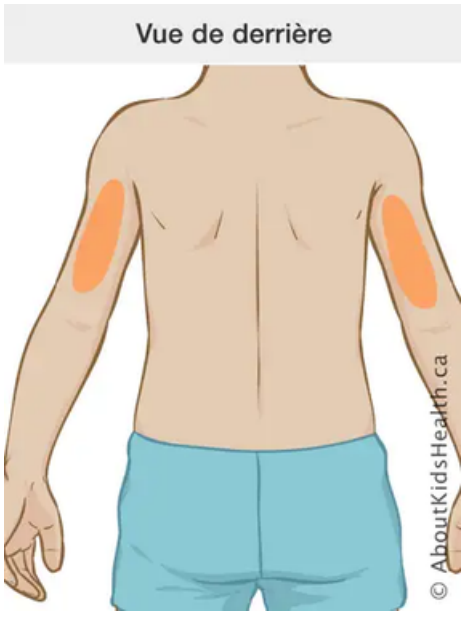
- الحقن على بعد 2-3 سم على الأقل من السرة.
- الحقن على بعد 1 سم على الأقل أسفل أدنى ضلع.
- سرعة الامتصاص: سريعة (≈15 دقيقة)
- تتأثر أقل بالنشاط البدني

أعلى الأرداف



- الحقن في أعلى الأرداف، قليلاً على الجانب الخارجي.
- سرعة الامتصاص: بطيئة (≈30 دقيقة)
- مفيد للأطفال الصغار.

خلف الذراعين

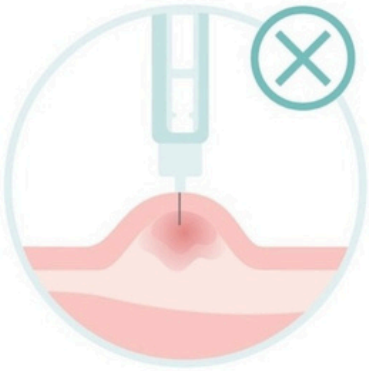


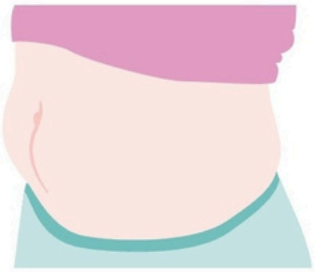
- غير مُوصى به للحقن بدون مساعدة.
- سرعة الامتصاص: متوسطة (≈20 دقيقة)

تقنيات الحقن

تدوير مواقع الحقن

من الضروري تغيير مواقع الحقن. يجب دائماً إجراء الحقن بالتناوب بغضّ النظر عن وسيلة الحقن المستخدمة: قلم الإنسولين، المحقنة، أو مضخّة الإنسولين.
إذا قمت بحقن الإنسولين دائماً في نفس الأماكن، قد تظهر الاعتلالات الدهنية (Lipodystrophie).
تتميز الاعتلالات الدهنية بوجود نتوءات تحت الجلد، قد تكون مرئية أو غير مرئية، أو انخفاضات في مواقع الحقن. قد تصبح هذه المنطقة أقل حساسية (ألمها قليل)، وبالتالي يميل الأطفال لاستخدامها بشكل متكرر للحقن.
الحقن في منطقة بها اعتلال دهني يمكن أن يؤثر على امتصاص الإنسولين وفعاليته ويسبب انخفاضات أو ارتفاعات في السكر في الدم.





نصائح حول تدوير مواقع الحقن

في البداية، حاول حقن الإنسولين في أماكن مختلفة في كل مرة لكي يتعرف الطفل على جميع المواقع الممكنة ولا يخاف من استخدام أي منها.
بعد أن تحاول عدة مرات الحقن في الذراعين، الفخذين، البطن، والأرداف، اعتمد نهجاً منظماً لتدوير المواقع:

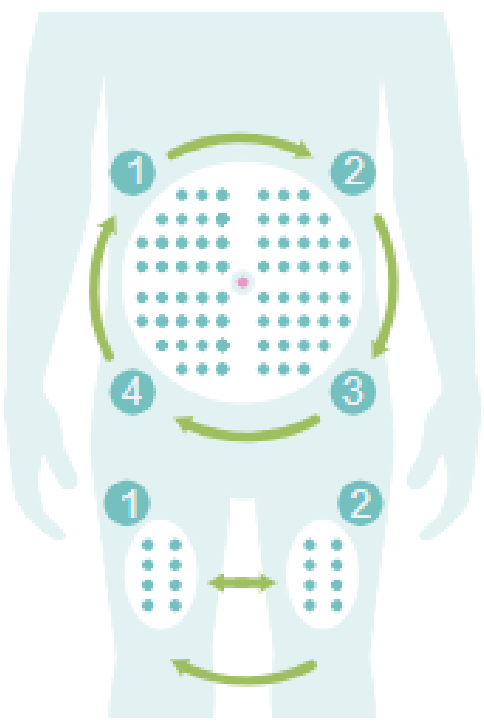
- اختر منطقة واحدة واستخدم جميع المواقع الممكنة فيها قبل الانتقال إلى المنطقة التالية.
- تأكد أن كل حقن يقع على بعد حوالي بوصة واحدة (عرض إصبعين) عن الحقن السابق.
- حاول إجراء صفوف مستقيمة

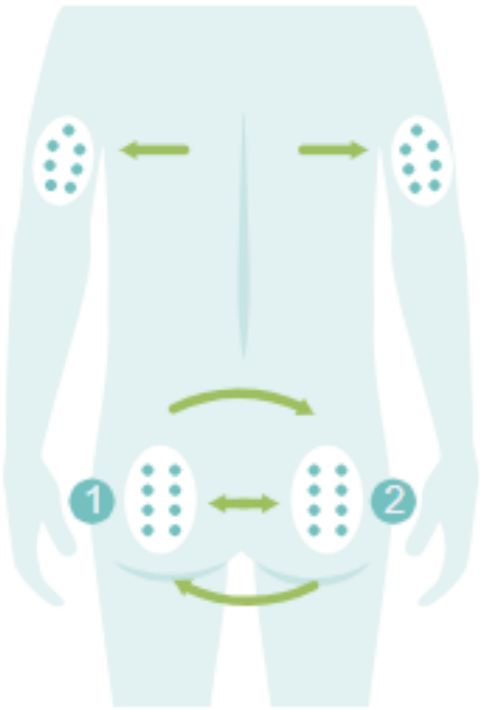
تقنيات الحقن

خطة تدوير مواقع الحقن

إليك بعض النصائح لتجنّب الاعتلالات الدهنية (Lipodystrophie):

- ضع خطة لتدوير مواقع الحقن.
- افحص مواقع الحقن باللمس لاكتشاف وجود نتوءات تحت الجلد.
- قم بتفقد مواقع الحقن بصرياً لاكتشاف وجود انخفاضات في الجلد.
- اترك مسافة بين نقاط الحقن تتراوح بين 2 إلى 3 سم إذا استخدمت نفس الموقع في نفس اليوم (انظر المثال في الصورة المجاورة).





أيضاً، قبل ممارسة النشاط البدني، من المهم اختيار موقع الحقن بشكل مناسب وتجنب حقن الإنسولين في المنطقة التي ستُستخدم بكثرة أثناء هذا النشاط، لأن ذلك سيزيد من سرعة امتصاص الإنسولين ويزيد من خطر انخفاض السكر في الدم.

على سبيل المثال، يجب تجنب الفخذين أثناء الجري أو لعب كرة القدم.

تقنيات الحقن

قد يبدو إعطاء الإنسولين لطفل واحد من أكبر التحديات بالنسبة للعائلة. كثير من الآباء لا يحبون الإبر، وهذا أمر طبيعي تماماً. لذا، تخيّل القيام بحقن طفلك بنفسك قد يكون صعباً في البداية. وبالنسبة لبعض الأطفال، يجعل الخوف من الإبر الأيام الأولى أكثر إثارة للقلق.

لكن اطمئنوا: مع قليل من الممارسة، يكتسب الجميع الثقة!

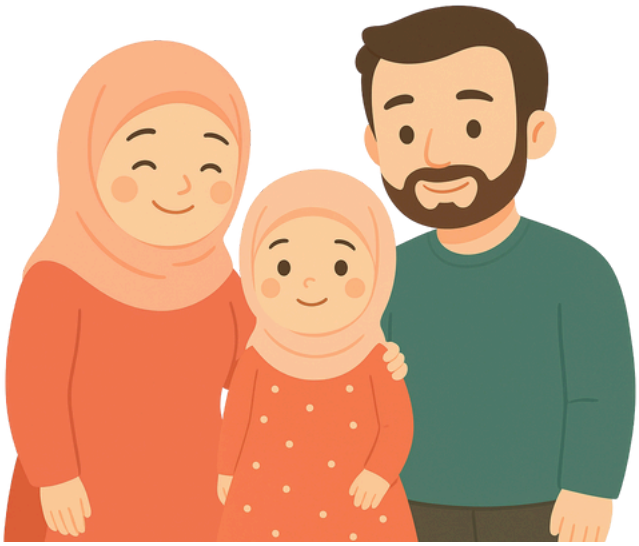
سريعاً، يصبح الآباء والأطفال أكثر ارتياحاً، وتندمج الحقن بشكل طبيعي في الروتين اليومي. في الواقع، يفضّل معظم الأطفال الآن استخدام أقلام الإنسولين المعبأة مسبقاً، لأنها أسهل وأكثر راحة.

مع التقدّم في العمر، يصبح العديد من الأطفال — وغالباً المراهقين — مستقلين جداً ويتعلمون إدارة الإنسولين بأنفسهم.

الأشخاص الآخرون الذين يعتنون بالطفل، مثل الأجداد أو المعلمين، يمكنهم أيضاً تعلم كيفية القيام بالحقن في حالة الطوارئ.

عندما يقوم الطفل الأكبر سناً بتحضير وحقن الإنسولين بنفسه، فإنه لا يزال بحاجة إلى الإشراف. هذا يتيح التأكد من: صحة الجرعة، وأن الإنسولين قد تم حقنه بشكل صحيح، وأن الطفل يغيّر موقع الحقن بانتظام، وفهمه أن الإنسولين ضروري... لكن بكميات كبيرة يمكن أن يكون خطيراً.

مع الدعم والصبر والتشجيع، تتكيف العائلات بشكل جيد جداً مع إدارة مرض السكري. أنتم لستم وحدكم: كل تقدم صغير مهم، وسيصبح طفلكم كل يوم أكثر ثقة واستقلالية.



تقنيات الحقن

حقن الإنسولين

من المهم إتقان تقنية الحقن جيداً. إليكم الطريقتان لإعطاء الإنسولين: باستخدام قلم الإنسولين وباستخدام المحقنة.

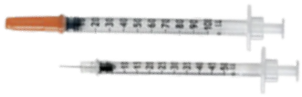
1

المحقنة

2

قلم الإنسولين

1 حقن الإنسولين باستخدام المحقنة



لدينا خطوتان أساسيتان لحقن الإنسولين: أولاً تحضير المحقنة ثم الحقن.

<u>كيفية تحضير الحقن باستخدام المحقنة؟</u>

1. حضّر المواد اللازمة.
2. اغسل يديك جيداً بالصابون ثم جففهما.
3. بالنسبة للأنسولين NPH، قم بتحريك خرطوشة الإنسولين من أعلى إلى أسفل 20 مرة للحصول على محلول متجانس.
4. عقم غشاء المطاط لخرطوشة الإنسولين باستخدام قطعة قطن مبللة بالكحول، واترك الكحول يجف.
5. بالنسبة للأنسولين سريع المفعول، قم بتدوير خرطوشة الإنسولين. خذ الجرعة المطلوبة من UR أو جرعة NPH المطلوبة. (إذا تم سحب النوعين في نفس المحقنة، ابدأ أولاً بالأنسولين UR).
6. أخرج فقاعات الهواء. إذا واجهت صعوبة، ادفع المكبس بالكامل وأعد المحاولة.
7. تأكد بعناية من عدم وجود أي فقاعات هواء متبقية داخل الإنسولين.
8. لا تتجاوز الجرعة المطلوبة من الإنسولين (خصوصاً عند خلط أنسولين UR + NPH).
9. في حالة خلط جرعات الإنسولين بشكل غير صحيح يجب التخلص من الإنسولين وإعادة التحضير بجرعة جديدة.

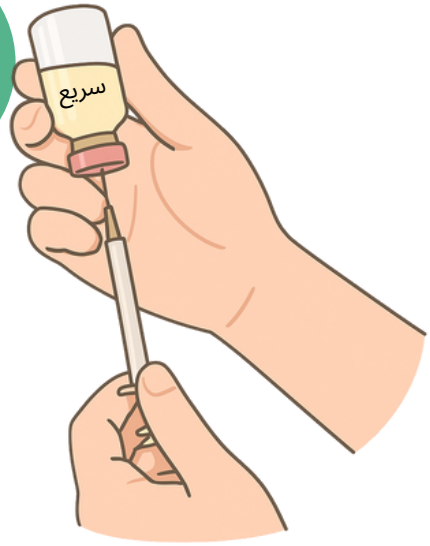
1

تحضير المواد اللازمة

2

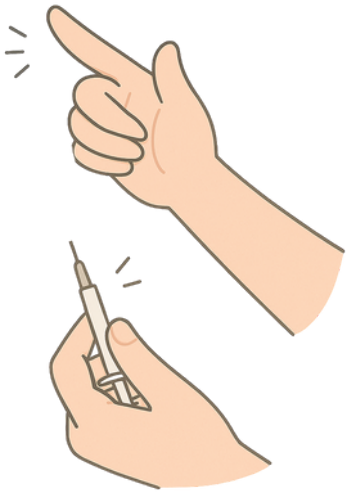
غسل اليدين

3



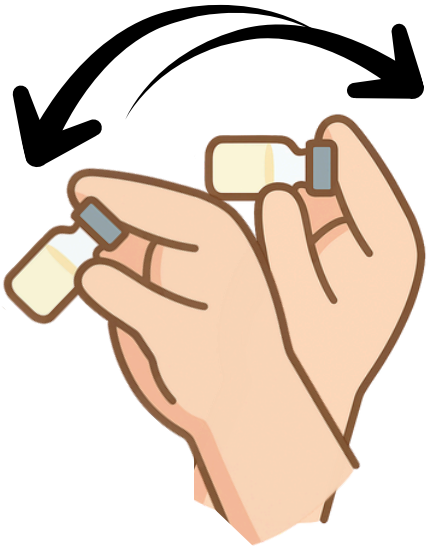
سحب الأنسولين سريع المفعول أولاً

4



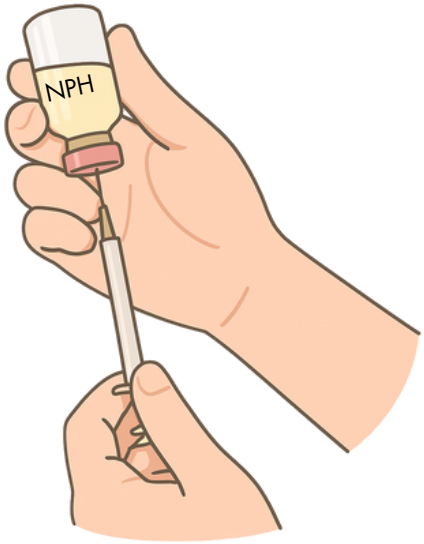
إخراج فقاعات الهواء

5



خلط الأنسولين NPH

6



سحب أنسولين NPH

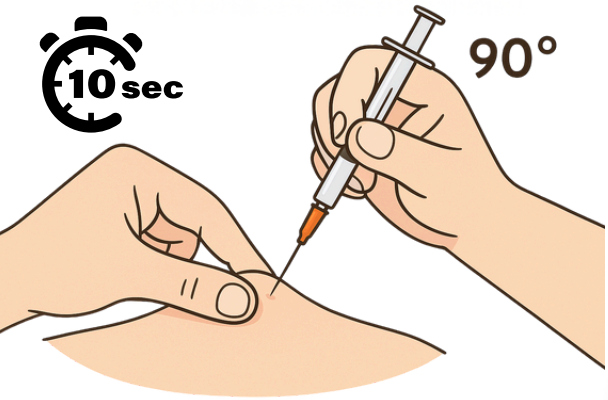
عادةً ما يوجد ثلاثة أنواع من المحاقن:

- محاقن 3/10 مل (لجرعات 30 وحدة أو أقل)
- محاقن ½ مل (لجرعات 31 إلى 50 وحدة)
- محاقن 1 مل (لجرعات 51 إلى 100 وحدة)

على سبيل المثال، إذا كان يجب سحب 4 وحدات من الإنسولين:

اسحب المكبس لتجاوز قليلاً 4 وحدات (مثال: 6 وحدات)، فهذا يساعد على تجنب فقاعات الهواء. ثم ادفع المكبس بلطف حتى تصل العلامة السوداء بالضبط إلى 4 وحدات. إذا رأيت فقاعات هواء، انقر بلطف على المحقنة وأعد ضبط الجرعة.

تقنيات الحقن



<u>كيفية حقن الإنسولين باستخدام المحقنة؟</u>

1. تأكد أن الجلد نظيف. إذا لزم الأمر، اغسله بالماء والصابون واتركه يجف.
2. لا تحقن في الأوردة الصغيرة أو النتوءات.
3. قم بإزالة الغطاء الواقي للإبرة.
4. امسك المحقنة كما لو كانت قلمًا بزاوية *45°* (أو حسب توجيهات فريقك الطبي) مع سطح الجلد. بيدك الأخرى، ارفع موقع الحقن بقرصه بين السبابة والإبهام.
5. اخترق الإبرة بزاوية *90°* بحركة سريعة لكن غير عنيفة. يفضّل بعض الأشخاص وضع الإبرة على الجلد أولاً ثم إدخالها ببطء.
6. ادفع المكبس بلطف حتى قاع المحقنة لإدخال الإنسولين. انتظر *10* ثوانٍ ثم اسحب الإبرة ببطء.
7. لا تقلق إذا حدث نزيف خفيف، فهذا ليس خطيراً. سجل جرعة الإنسولين المعطاة في سجل المراقبة الذاتية للسكر.

٢ حقن الإنسولين باستخدام قلم الإنسولين

يُستخدم قلم الإنسولين لحقن الإنسولين. ويتكوّن من:

- إبرة
- خرطوشة أنسولين
- محدد للجرعات يتحكم بالجرعة «بنقرة واحدة لكل وحدة»

يتم تصنيع أقلام الإنسولين من قبل العديد من الشركات. وهناك نوعان من الأقلام:

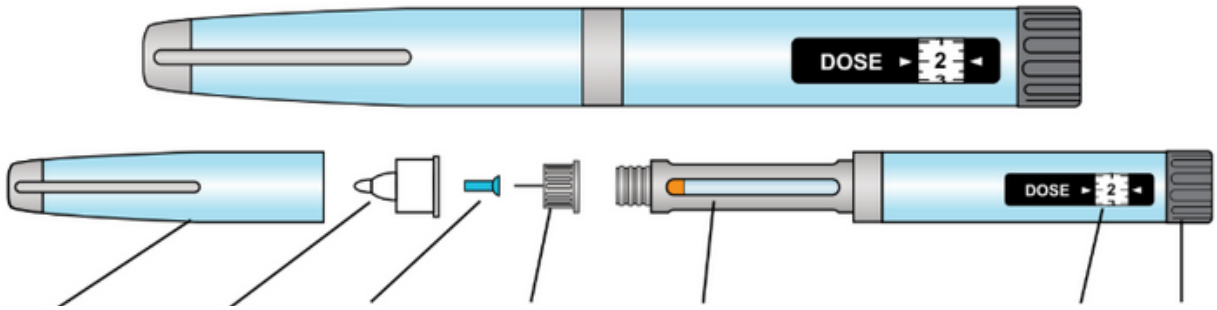
- أقلام مسبقة التعبئة قابلة للرمي بعد الاستخدام
- أقلام قابلة لإعادة التعبئة وإعادة الاستخدام

تتيح بعض الأقلام الحديثة تتبّع جرعات الإنسولين ومواعيدها لمساعدتك على فهم كيفية إدارة مرض السكري بشكل أفضل، كما يمكنها نقل هذه البيانات إلى تطبيقات الشريك الخاصة بالمتابعة عن بُعد أو المراقبة الطبية عن بُعد.

تقنيات الحقن

الأقلام المعبأة مسبقاً

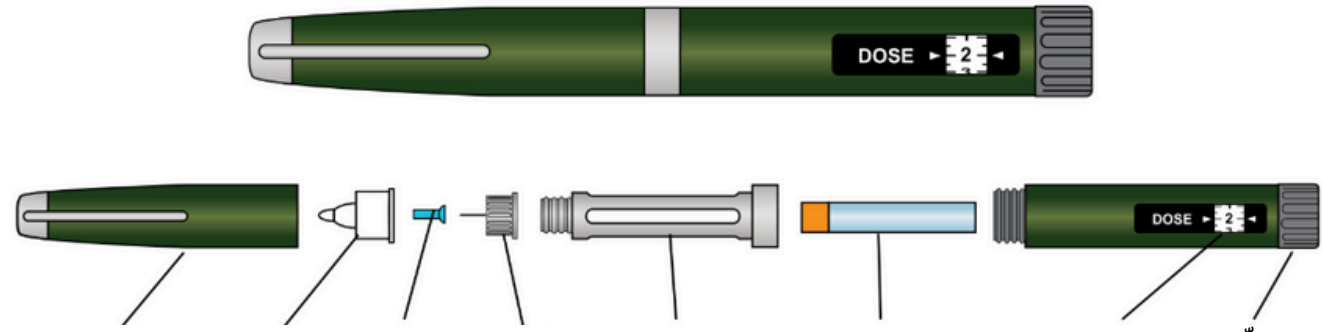
القلم المعبأ مسبقاً يأتي مزوداً بخرطوشة الإنسولين بداخله بالفعل. بعد استخدام جميع جرعات القلم القابل للرمي، يكفي رمي القلم. لا يمكن إعادة استخدامه ويجب التخلص منه بعد شهر واحد من الاستخدام، حتى لو كان لا يزال يحتوي على أنسولين.



غطاء القلم غطاء الإبرة الغطاء الثاني إبرة خرطوشة الإنسولين داخل حامل الخرطوشة محدد الجرعات المشغّل

الأقلام القابلة لإعادة الاستخدام

القلم القابل لإعادة الاستخدام يمكن استخدامه مرة أخرى. بعد نفاد خرطوشة الإنسولين، يتم التخلص منها ووضع خرطوشة جديدة في القلم. يجب التخلص من خرطوشة الإنسولين بعد شهر واحد من الاستخدام، حتى لو كانت لا تزال تحتوي على أنسولين.



غطاء القلم غطاء الإبرة الغطاء الثاني إبرة حامل الخرطوشة الخرطوشة محدد الجرعات المشغّل

أولئك الذين يستخدمون قلمًا معبأ مسبقًا يمكنهم تجاهل قسم تغيير الخرطوشة والانتقال مباشرةً إلى تهيئة القلم.

تقنيات الحقن

كيفية تحضير حقن الإنسولين باستخدام قلم الإنسولين؟

تغيير الخرطوشة:

1. اغسل يديك.
2. أزل غطاء القلم.
3. قم بفك حامل الخرطوشة من القلم وأزل الخرطوشة القديمة.
4. أدخل الخرطوشة الجديدة داخل حامل الخرطوشة.
5. قم بلف حامل الخرطوشة مرة أخرى على القلم.

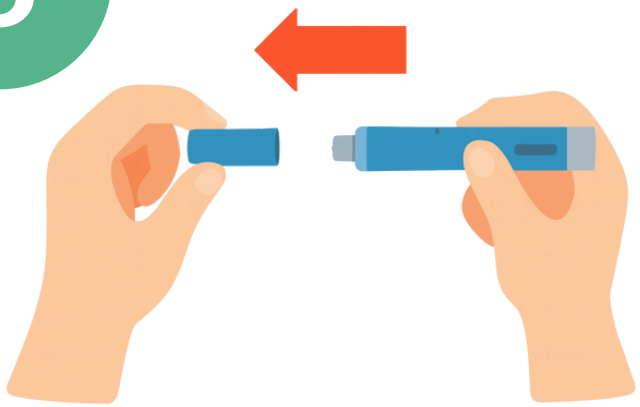
تهيئة القلم :

1. بالنسبة للأنسولين العكر، قم بتحريك القلم للأعلى والأسفل لتحريك الكرة الزجاجية من طرف الخرطوشة إلى الطرف الآخر. كرر الحركة حتى يصبح الأنسولين أبيض متجانس.
2. خذ الإبرة، أزل شريط الحماية وقم بربطها بالخرطوشة.
3. أزل الغطاء الخارجي (احتفظ به لاستخدامه بعد الحقن لإزالة الإبرة)، ثم أزل الغطاء الداخلي.
4. اختر 2.0 وحدة من الإنسولين باستخدام القرص الموجود في نهاية القلم. أمسك القلم بشكل عمودي بحيث تشير الإبرة إلى الأعلى.
5. انقر بلطف على الخرطوشة لإصعود فقاعات الهواء إلى الجزء العلوي من الخرطوشة.
6. اضغط على زر الحقن حتى يخرج تيار من الإنسولين من الإبرة. إذا لم يخرج أي تيار، كرر الخطوة الرابعة حتى يخرج. الآن القلم جاهز للحقن.

تحضير المواد اللازمة

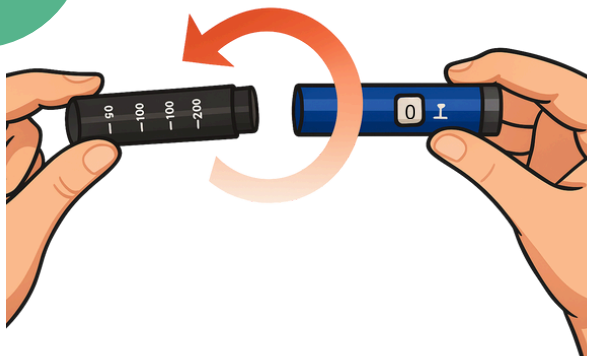
غسل اليدين

3



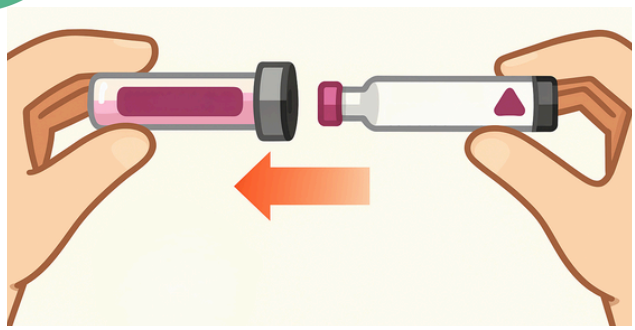
أزل غطاء القلم

4



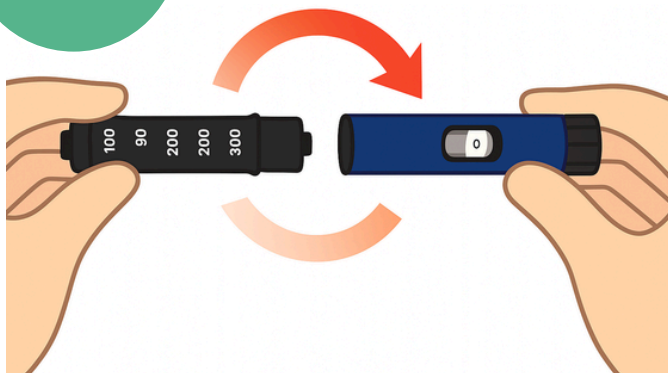
افك حامل الخرطوشة من القلم وأزل الخرطوشة القديمة

5



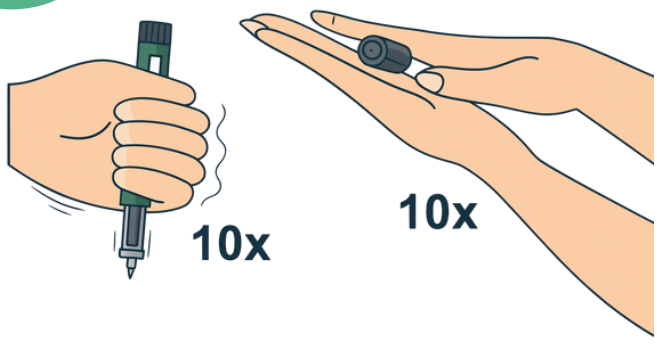
أدخل الخرطوشة الجديدة من الإنسولين داخل حامل الخرطوشة

6



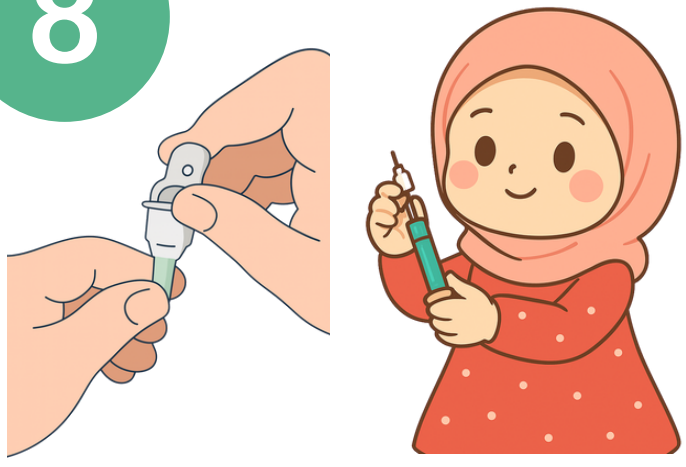
لف حامل الخرطوشة

7



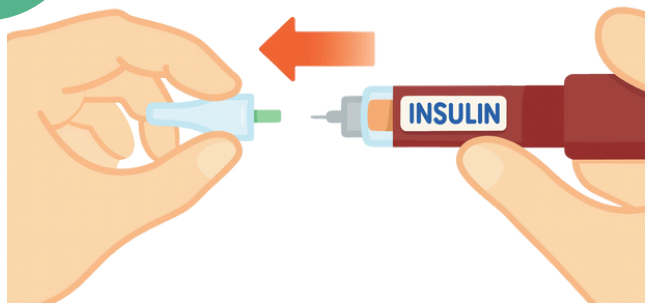
تهيئة قلم الإنسولين

8



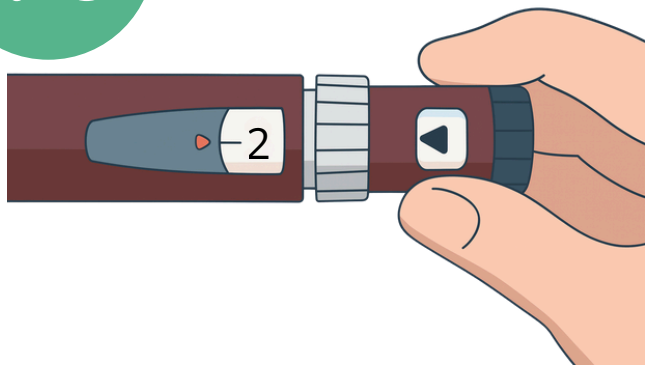
خذ الإبرة، أزل شريط الحماية وقم بربطها بالخرطوشة

9



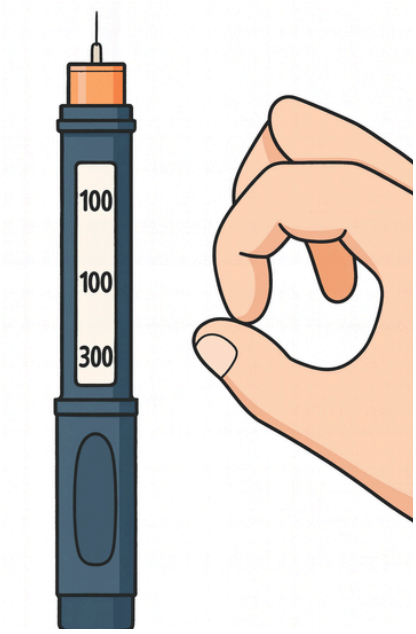
أزل الغطاء الخارجي (احتفظ به لاستخدامه لاحقاً لإزالة الإبرة بعد الحقن)، ثم أزل الغطاء الداخلي

10



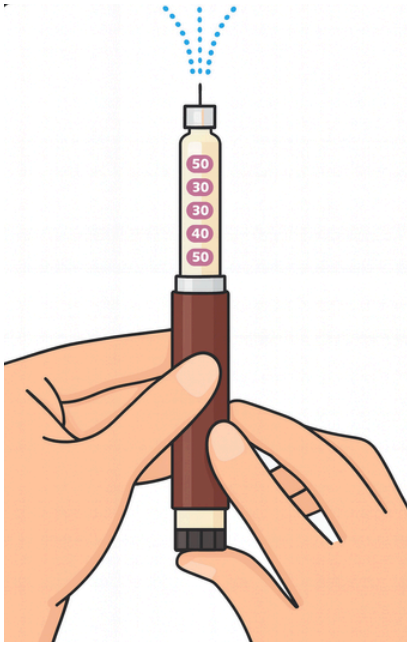
اختر 2.0 وحدة من الإنسولين باستخدام القرص الموجود في نهاية القلم. أمسك القلم بشكل عمودي بحيث تشير الإبرة إلى الأعلى.

11



انقر بلطف على الخرطوشة لإصعود فقاعات الهواء إلى الجزء العلوي من الخرطوشة

12



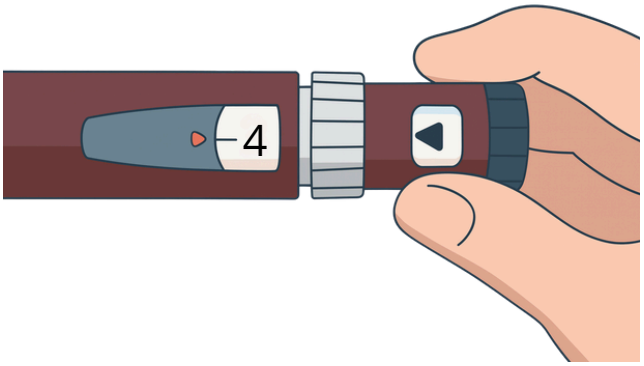
اضغط على زر الحقن حتى يخرج تيار من الإنسولين من الإبرة. إذا لم يخرج أي تيار، كرر الخطوة السابقة حتى يخرج. الآن القلم جاهز للحقن.

تقنيات الحقن

كيف أقوم بحقن الإنسولين باستخدام قلم الإنسولين؟

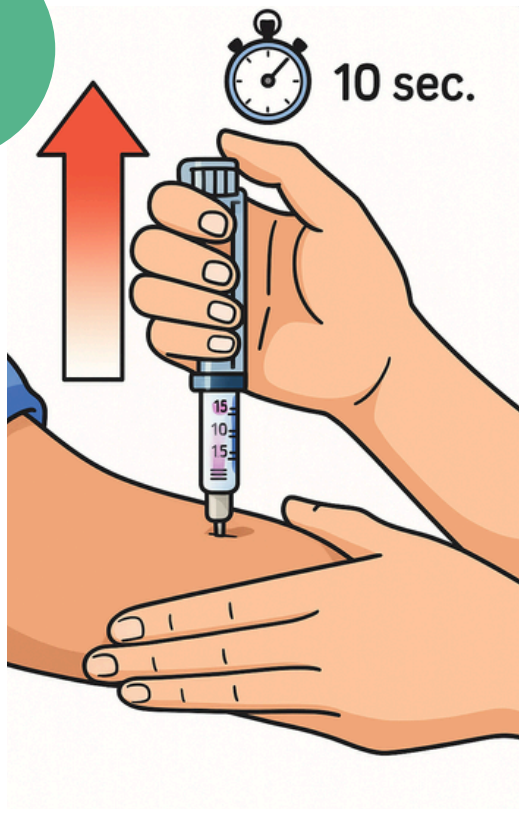
1. اضبط جرعة الإنسولين التي ستقوم بحقنها.
2. أدخل الإبرة في الجلد بزاوية 90 درجة (أو حسب تعليمات فريق الرعاية الصحية).
3. اضغط على زر القلم دون الضغط على الجلد.
4. تحقق من أن الجرعة قد تم إعطاؤها بالكامل (العَدّاد إلى الصفر).
5. انتظر 10 ثوانٍ مع بقاء الإبرة في موقع الحقن، ثم أزل الإبرة من جلدك.
6. قم بفك الإبرة من القلم وتخلص منها في حاوية النفايات الطبية الحيوية.
7. أعد غطاء القلم.
8. سجّل جرعة الإنسولين المعطاة في دفتر المراقبة الذاتية للسكر

1



قم بتدوير زر الجرعة حتى تظهر الجرعة المطلوبة في نافذة الجرعة. يجب أن يكون القلم قد تم تهيئته مسبقاً.

2



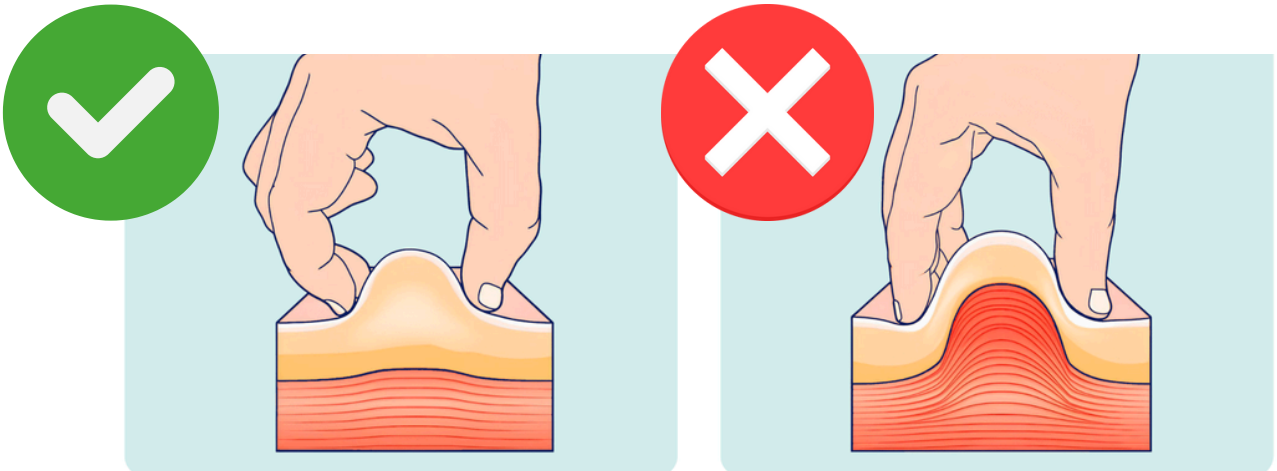
تقنيات الحقن

نصائح وتوصيات :

1- إبرة واحدة = حقنة واحدة: تخلص من الإبرة بعد كل استخدام، لا تعيد استخدامها.
2- لا تترك الإبرة على القلم: قد يدخل الهواء إلى الخرطوشة أو يخرج الإنسولين منها.
3- يجب تغيير الخرطوشة عندما تفرغ أو بعد شهر من فتحها.
4- القلم لا يوضع في المجمد : احتفظ به في درجة حرارة الغرفة، في مكان جاف وبعيد عن الضوء (ويفضل في علبته).
5- يجب دائماً تهيئة القلم قبل كل حقنة.

ثنية الجلد

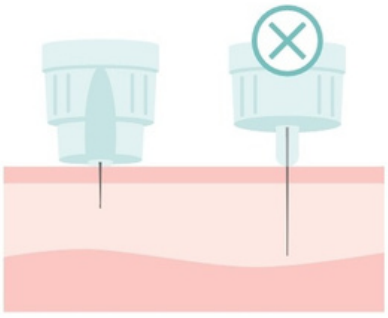
يُنصح باستخدام الإبر بطول 4-6 ملم للأطفال والمراهقين لتجنب الحقن داخل العضلة.
لا يكون عمل ثنية الجلد ضرورياً بعد سن 6 سنوات، لكنه يُوصى به للأطفال دون 6 سنوات وللأطفال النحيفين جداً. ومع ذلك، يختار بعض الأشخاص عمل ثنية الجلد لمزيد من الراحة والثبات أثناء الحقن.
لعمل ثنية جلدية صحيحة، يجب إمساك الجلد بين الإبهام والسبابة ورفعه بلطف (انظر الصورة المجاورة).



Copyright © 2025 reussistonifsi.fr

تقنيات الحقن

الإبَر



لتجنّب المواقف المزعجة أثناء حقن الإنسولين باستعمال قلم الحقن، يُنصَح باستخدام إبر بطول 4 إلى 6 مم.
فباستعمال الإبر الأطول، قد يصبح الحقن أكثر إيلامًا، كما قد تُحقن الإنسولين في العضل بدلًا من النسيج الدهني، مما يؤدي إلى امتصاصها بشكل أسرع من المطلوب.

قوّة ضغط القلم أثناء الحقن

أدخلي الإبرة برفق في الجلد بزاوية 90 درجة. يجب أن تبقى البشرة سليمة في موضع الحقن. بعد حقن الجرعة، وقبل سحب الإبرة، يجب إبقاء إصبعك ضاغطًا على زر القلم والانتظار لمدة 10 ثوانٍ (أطول إذا كانت الجرعة كبيرة) لتجنّب تسرّب الإنسولين.

القلق المرتبط بالإبَر

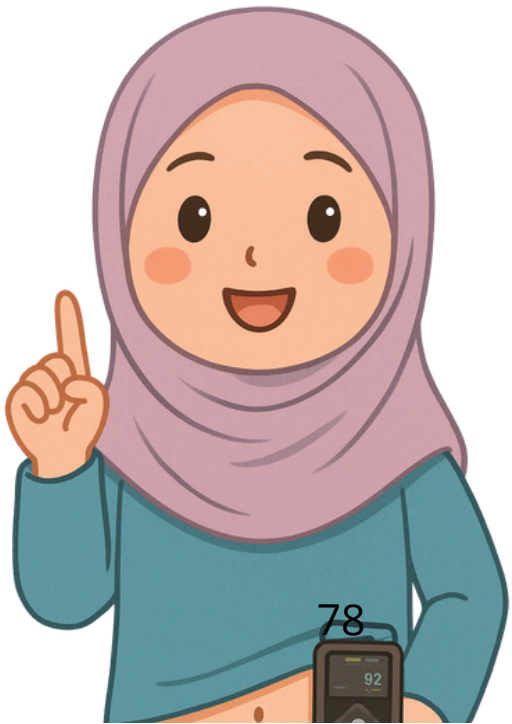
قد يشعر الأطفال الصغار جدًا بالقلق المرتبط بحقن الإنسولين.
وجود أحد الوالدين بهدوء وطمأنينة هو أفضل دعم يمكن تقديمه لهم.
كما أن تشتيت انتباه الطفل أثناء الحقن يمكن أن يساعده على الهدوء، مثل: مشاهدة برنامج على التلفاز، البحث عن أشياء مخفية في صورة، أو نفخ فقاعات الصابون.

حفظ الإنسولين

نصائح للتخزين

قد تتلف الإنسولين أو تفقد فعاليتها إذا لم تُحفَظ بالشكل الصحيح. لذا يُنصَح بما يلي :

- اقرأ تاريخ انتهاء الصلاحية على العلبة، ويجب استخدام الإنسولين قبل هذا التاريخ.
- الخراطيش، الأقلام والقوارير غير المفتوحة يجب حفظها في الثلاجة بين 4 و7 درجات مئوية.
- الإنسولين المستعمل حاليًا يجب حفظه في حرارة 20–25°C لمدة 28 إلى 45 يومًا بعد فتحه.
- في حالة حرارة مرتفعة نضعه في المبرد
- يجب إعادة وضع غطاء قلم الإنسولين بعد كل استعمال.
- لا تُجمّد الإنسولين ولا تعرّضها لدرجة حرارة عالية.
- أثناء السفر، ضع الإنسولين في حقيبة مبردة أو صندوق مع كيس ثلج.
- لا تترك الإنسولين داخل السيارة (خصوصًا صيفًا أو شتاءً).
- لا تستخدم أبدًا الإنسولين الذي تغيّر شكله أو لونه.
- إذا لم يكن لديك ثلاجة، يمكنك حفظ الإنسولين في إناء فخّاري للتبريد.



التخلّص من النفايات الطبية

لماذا؟

- يمكن أن تتسبّب الحقن والإبر واللنستات المستعملة في إصابة الآخرين.
- كما يمكن لهذه الأدوات المستعملة أن تنقل عدوى مثل التهاب الكبد الفيروسي إذا كانت الشخص حاملًا للعدوى.

- يجب التخلص من جميع الأدوات الحادة أو القاطعة مثل إبر الأقلام، اللانستات، الحقن، وقساطر المضخة مباشرة بعد الاستخدام في حاوية آمنة مخصّصة للنفايات الحادة (مثل العلبة الصفراء).
- لا يجب أبدًا رميها في سلة المهملات العادية، أو في المرحاض، أو في كيس بلاستيكي.
- إذا لم تتوفر العلبة الصفراء، يمكن استعمال علبة منظّف بلاستيكية صلبة أو زجاجة بلاستيكية قوية.
- تعليم الطفل هذه الممارسات منذ البداية يعزّز استقلاليته ويقلل من مخاطر الحوادث أو انتقال العدوى.

ما هي جرعتي؟

جرعة الإنسولين

جرعة الإنسولين المناسبة هي الجرعة التي تسمح بالحصول على أفضل تحكّم في مستوى السكر في الدم دون التسبب في انخفاض أو ارتفاع السكر. وتعتمد على العديد من العوامل مثل:

- العمر والوزن
- سن البلوغ (خلال هذه المرحلة، ينتج الجسم الكثير من هرمونات النمو. هذا الهرمون يجعل خلايا الجسم أقل حساسية للإنسولين، ولهذا غالباً ما تزداد الحاجة للإنسولين في هذه الفترة)
- مدة ومرحلة مرض السكري
- حالة مواقع الحقن
- التغذية، النشاط البدني، الروتين اليومي
- نتائج مراقبة السكر في الدم والهيموغلوبين الغليكوزي (HbA1c)
- الأمراض المصاحبة
- الدورة الشهرية (خلال الجزء الثاني من الدورة الشهرية، المرحلة اللوتئية، ينتج الجسم المزيد من هرمون البروجسترون. هذا الهرمون قد يجعل الجسم أقل حساسية قليلاً للإنسولين، مما يفسر لماذا قد يكون مستوى السكر لدى بعض الفتيات أو النساء أعلى قليلاً في هذا الوقت من الدورة).

مرحلة شهر العسل (مرحلة التخفيف الجزئي للمرض)

بعد تشخيص داء السكري من النوع الأول، يمر بعض الأشخاص بما يُسمّى ظاهرة "شهر العسل". خلال هذه الفترة، لا تزال بعض خلايا بيتا في البنكرياس قادرة على إنتاج الإنسولين، لذلك قد يكون مستوى السكر في الدم أكثر استقراراً وتكون جرعات الإنسولين المطلوبة أقل. تدوم مرحلة شهر العسل في المتوسط من ستة إلى تسعة أشهر، لكنها قد تمتد حتى سنتين. وفي النهاية، يقوم الجهاز المناعي بتدمير خلايا بيتا بالكامل.

دفتر المراقبة الذاتية للسكر

يجب تعبئة هذا الدفتر وفق جدول العلاج بالأنسولين الموصوف.
الوتيرة المقترحة لمراقبة السكر الذاتي، في إطار العلاج بالأنسولين الجاري، هي 6 مرات يومياً.*
العناصر الموضحة تقريبية ويجب تعديلها حسب حالتك، خاصة: وتيرة المراقبة الذاتية للسكر...
قم بتسجيل كل قياس في العمود المناسب: مستوى السكر قبل كل وجبة وبعد كل وجبة.
في عمود **الملاحظات**، سجل ما يلي:

- انخفاض السكر لديك (انخفاض السكر الشديد: الحاجة لمساعدة شخص آخر لتصحيح انخفاض السكر).
- قياسات السكر الإضافية، أحياناً أثناء الليل إذا لزم الأمر، الأحداث المهمة (رحلات، مرض، إلخ) ومواقيتها.
- ارتفاع السكر لديك.

التغذية

تلعب التغذية دورًا مهمًا جدًا في التحكم بالسكري عند طفلكم. فهي ليست "حرمانًا"، بل طريقة لمساعدة جسمه على الحصول على الطاقة التي يحتاجها ليعمل بشكل جيد.

عندما يأكل الطفل بطريقة متوازنة، تصبح نسبة السكّر في الدم أكثر استقرارًا خلال اليوم. وهذا يعني المزيد من النشاط للعب والدراسة والحركة والشعور بالراحة. وبالنسبة للوالدين، يساعد ذلك على توقع قراءات السكر وتعديل الإنسولين بسهولة أكبر.

ليس هناك طعام "ممنوع"، بل المهم هو معرفة كمية الكربوهيدرات، وكيفية حسابها، وتحقيق توازن بين الوجبات والإنسولين. ومع الوقت، تصبح هذه العادات جزءًا طبيعيًا من الحياة اليومية.
ومع تغذية سليمة، يزداد طفلكم ثقةً بنفسه، ويصبح التحكم بالسكري أسهل بكثير لكم وله.

التغذية

الأهداف الغذائية الأساسية:

- ضمان نمو وتطور طبيعيين (متابعة الطول، الوزن، ومؤشر كتلة الجسم في كل زيارة).
- الحفاظ على وزن صحي والوقاية من زيادة الوزن/السمنة (الحد من المشروبات السكرية، الحصص الزائدة، والوجبات الخفيفة).
- تحقيق توازن جيد لسكر الدم (تجنب التقلبات الكبيرة بعد الوجبات وانخفاض السكر).
- تقليل خطر الأمراض القلبية على المدى الطويل (اختيار الدهون الصحية، الألياف، والنشاط البدني).
- تجنب الحميات منخفضة جداً من الكربوهيدرات عند الأطفال بسبب خطر التأثير على النمو، ونقص العناصر الغذائية، واضطرابات السلوك الغذائي.

إشراك جميع أفراد العائلة (تناول الوجبات معًا، نفس القواعد للجميع، وعدم اعتماد "نظام غذائي خاص بالسكري") يساعد الطفل كثيرًا.

التغذية

سنبدأ أولاً بأساسيات التغذية:

ما هي مجموعات الأغذية؟

تصنّف الأطعمة إلى 7 مجموعات: النشويات، منتجات الألبان، الفواكه والخضروات، المشروبات، الدهون، الحلويات، واللحوم والأسماك والبيض.
التوازن الجيد بين هذه المجموعات يساعد الطفل على الحفاظ على مستوى سكر دم مستقر مع النمو بصحة جيدة.

المشروبات: يجب أن يكون الماء هو المشروب الرئيسي؛ وتجنب المشروبات الغازية والعصائر المحلاة.

المنتجات السكرية (الحلويات، الكعك، العصائر) ترفع سكر الدم بسرعة كبيرة: يجب الحد منها بشكل كبير.

الدهون (الزيوت، الزبدة، الأفوكادو، المكسرات) تمنح طاقة مستدامة: يجب تناولها بكميات صغيرة.

اللحوم، الأسماك، والبيض توفر البروتينات للنمو ولا ترفع سكر الدم تقريبًا.

الحليب ومنتجات الألبان توفر الكالسيوم والبروتينات، لكنها تحتوي أيضًا على الكربوهيدرات.

الفواكه والخضروات توفر الفيتامينات والألياف: الخضروات لا ترفع سكر الدم تقريبًا، أما الفواكه فتفعل ذلك، لذلك يجب الانتباه إلى الكميات.

النشويات (الخبز، الأرز، المعكرونة، البطاطس) تمنح الطاقة وتحتوي على الكربوهيدرات: فهي ترفع سكر الدم، لذلك يجب قياسها وتوزيعها.

التغذية

ما هو المغذّي الكبير (المغذّي الرئيسي)

تتكوّن الأطعمة أساسًا من أربعة مغذيات رئيسية وهي: الكربوهيدرات، الدهون، البروتينات، والماء. تسمى هذه المغذيات الكبيرة (Macronutrients) لأن الجسم يحتاج إليها بكميات كبيرة ليعمل وينمو بشكل سليم.

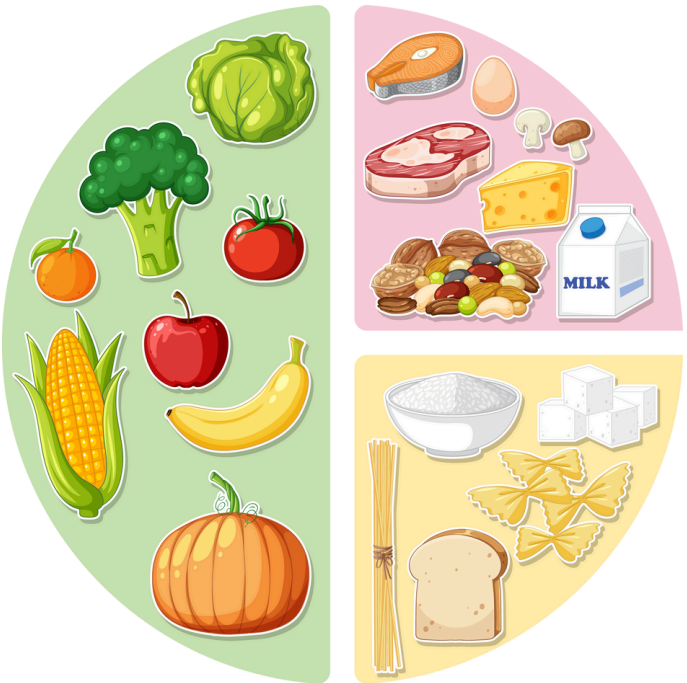
ما هو المغذّي الدقيق؟

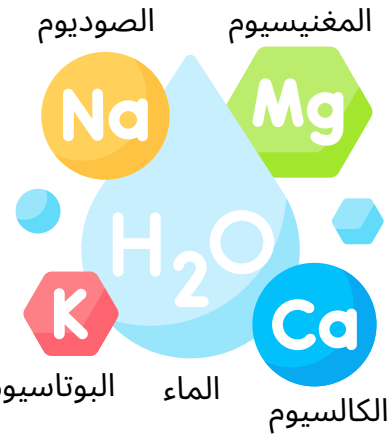
تُسمّى الفيتامينات والمعادن بالمغذيات الدقيقة (Micronutrients) لأن الجسم يحتاج إليها بكميات صغيرة جدًا. تختلف الفيتامينات والمعادن عن المغذيات الكبيرة لأنها لا تحتوي على طاقة (سعرات حرارية).

الكربوهيدرات

البروتينات

الدهون





الصوديوم المغنيسيوم

البوتاسيوم الماء الكالسيوم

الفيتامينات

التغذية

1 الكربوهيدرات: فهم "وقود" الجسم

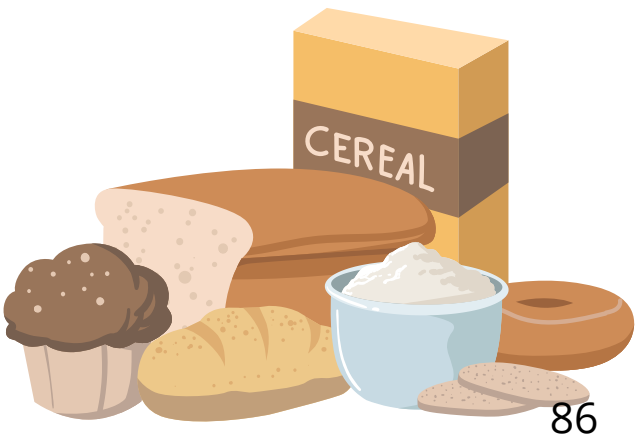
1. المصدر الطاقي

عتبر الكربوهيدرات المصدر الرئيسي للطاقة في جسمنا.
1 غرام من الكربوهيدرات = 4 سعرات حرارية
توفر الطاقة اللازمة للعب، الجري، التعلم، وتشغيل الدماغ.
يتم تخزين جزء منها على شكل جليكوجين في الكبد والعضلات.

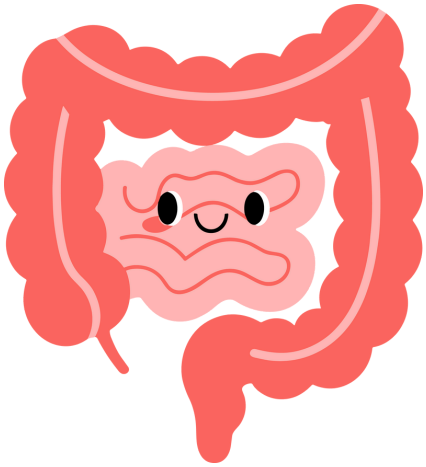
2. تصنيف الكربوهيدرات

أ. الكربوهيدرات البسيطة
هي السكريات "السريعة"، ذات البنية القصيرة.
توجد في المنتجات السكرية: السكر، العسل، المربى، الفواكه وعصائر الفواكه (الجلوكوز، الفركتوز)، الحليب (اللاكتوز).
الكربوهيدرات السريعة:
ترفع سكر الدم بسرعة كبيرة (مثل: السكر، العصير، الحلويات).
تُستخدم لتصحيح نقص السكر في الدم.

ب. الكربوهيدرات المعقدة
هي سلاسل أطول (النشا).
توجد في النشويات: الخبز، الأرز، المعكرونة، البطاطس، السميد، الكسكس، والعدس، الحمص، والحبوب.
يتم هضمها ببطء وتوفر طاقة مستدامة.
الكربوهيدرات البطيئة:
ترفع سكر الدم تدريجيًا (مثل: المعكرونة، الأرز، البقوليات). وهي مثالية للوجبات.



التغذية



3. الهضم والامتصاص

عند تناول الكربوهيدرات، يقوم الجسم بتفكيكها إلى وحدات صغيرة تُسمى الجلوكوز.
تبدأ الأميلاز (اللعاب + البنكرياس) بهضم النشا.
تحول الإنزيمات المعوية السكريات إلى جلوكوز.
يدخل الجلوكوز إلى الدم مما يرفع سكر الدم.
تسمح الأنسولين للخلايا باستخدامه كـ "وقود".

4. مؤشر نسبة السكر في الدم (index glycémique)

يقيس المؤشر سرعة ارتفاع السكر في الدم بعد تناول الطعام.
يتراوح من 1 (ارتفاع بطيء جدًا) إلى 100 (ارتفاع سريع جدًا، مثل الجلوكوز النقي).

- مؤشر مرتفع (اكثر من 70): ارتفاع سريع (الخبز الأبيض، البطاطس، الأرز الأبيض).
- مؤشر متوسط (55–70): ارتفاع معتدل.
- مؤشر منخفض (اقل من 55): ارتفاع بطيء (البقوليات، الأطعمة الكاملة).

بالنسبة للأطفال المصابين بالسكري، يُفضَّل استخدام مؤشر منخفض إلى متوسط لتجنب القفزات الكبيرة في السكر.

التغذية

مؤشر مرتفع

المعكرونة البيضاء

رقائق الأرز

الزبيب

التمر

البطاطس

الخبز الأبيض

خبز التوست

الحلويات

البسكويت

الحبوب المُحلّاة

مؤشر متوسط

الأرز الأبيض

المعكرونة الكاملة

الخبز الكامل

رقائق الشوفان

شوكولاتة بالحليب

المربّى

صلصة الطماطم

المشمش

الشمام

الكرز

الأناناس

مؤشر منخفض

الفاصولياء الحمراء

الحمص

العدس

الفول السوداني

اللوز

الجوز

الشوكولاتة الداكنة

الأرز الكامل

الكينوا

الكيوي

البرتقال

الموز

الكمثرى

التفاح

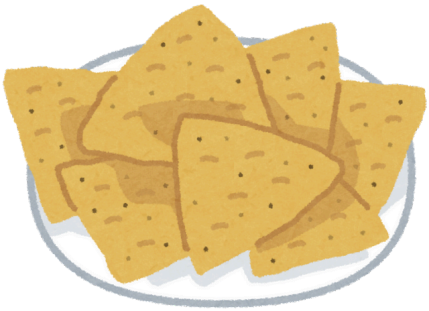
- الفاصولياء الحمراء — اللوبيا الحمرا
- الجوز — الكركاع
- الفول السوداني — الكاوكاو
- الكمثرى — البعويد
- الكرز — حبّ الملوك
- الشمام — الدلاح الأصفر او المنون

التغذية

على ماذا يعتمد مؤشر نسبة السكر في الدم ؟

يمكن أن يتغير مؤشر الطعام حسب عدة عوامل:

1. معالجة الطعام: كلما كان الطعام مكررًا، مطحونًا أو معالجًا، ارتفع المؤشر الخاص به (مثل: الدقيق الأبيض، الحبوب المكررة).
2. نوع النشا: بعض النشويات تهضم بسرعة (البطاطس)، وأخرى ببطء شديد (الشعير).
3. الألياف: الألياف تبطئ عملية الهضم فيكون المؤشر أقل.
4. نضج الفواكه: الفواكه الناضجة جدًا تحتوي على سكريات أكثر فيكون المؤشر أعلى.
5. الدهون والأحماض: كلما احتوى الطعام على دهون أو حمضية أكثر (مثل الليمون، الخل) تباطأت عملية الهضم فيكون المؤشر أقل.
6. طريقة التحضير: الطهي، الخلط أو الدَّق يزيد من المؤشر لأنه يسهل الهضم.
7. العوامل الفردية: تختلف عملية الهضم من شخص لآخر حتى المضغ وسرعة الأكل يمكن أن يغيّر المؤشر.



حدود مؤشر نسبة السكر في الدم

لا يكفي المؤشر لتحديد ما إذا كان الطعام **"جيدًا" أو "سيئًا".**

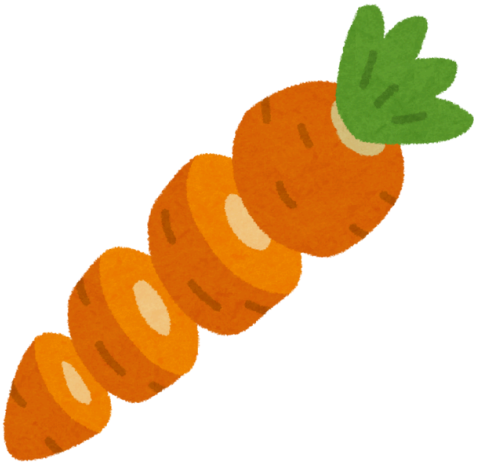
أمثلة:

- رقائق البطاطس (الشيبس) لها مؤشر منخفض لكنها غير صحية.
- الأرز البني له مؤشر أعلى لكنه غني بالألياف والعناصر الغذائية.

يجب استخدام المؤشر كدليل، وليس كقاعدة مطلقة.

يجب أن يبقى اختيار الطعام متوازنًا ومتنوّعًا.

التغذية



الحِمولة السكرية (Charge glycémique)

تعتمد على :

✓ المؤشر

✓ كمية الكربوهيدرات في الطعام .

يعتبر أكثر واقعية من الاعتماد على المؤشر وحده.

مثال: الجزر له مؤشر متوسط لكن الحمولة السكرية منخفضة، لأن كمية الكربوهيدرات الفعلية المستهلكة قليلة.

الألياف

الألياف هي كربوهيدرات غير قابلة للهضم.

هناك نوعان:

- الألياف القابلة للذوبان (الشوفان، الفواكه، البقوليات)
  - تبطئ امتصاص السكر
  - تحسّن مستوى السكر في الدم
- الألياف غير القابلة للذوبان (الحبوب الكاملة، الخضروات)
  - تحسّن حركة الأمعاء

الألياف لا ترفع مستوى السكر في الدم.

تجعل الوجبات أكثر شعورًا بالشبع وتساعد على استقرار السكر في الدم.

ملخص الكربوهيدرات

- الكربوهيدرات توفر الطاقة لكنها يجب أن تُحسب.
- يُفضّل تناول: الأطعمة الكاملة، البقوليات، الفواكه الكاملة، الخبز الكامل.
- يُحدّ من تناول: السكر، العصائر، الحلويات.
- الألياف تساعد كثيرًا على استقرار مستوى السكر في الدم.
- يُساعد مؤشر نسبة السكر في الدم (IG) والحمولة السكرية (CG) في اختيار الكربوهيدرات المناسبة لتجنب الارتفاعات المفاجئة للسكر.

التغذية

2 البروتينات: فهم "قِطع البناء" للجسم

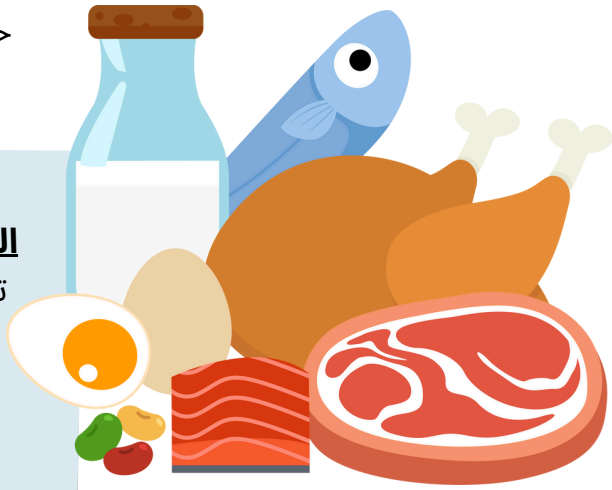
البروتينات مثل "قِطع البناء" للجسم.
تُستخدم لصناعة: العضلات، العظام، الجلد، الشعر، والجهاز المناعي.
وهي أساسية للنمو، إصلاح الجسم، والحفاظ على صحة جيدة.

الاحتياجات اليومية للأطفال

يحتاج الأطفال إلى البروتين يوميًا للنمو.
بشكل عام: **1 إلى 1.5 غرام لكل كيلوغرام من وزن الجسم يوميًا**
(مثال: طفل وزنه 30 كغ يحتاج 30–45 غرام بروتين يوميًا)
تزداد الاحتياجات قليلًا إذا كان: الطفل يمارس الكثير من الرياضة، في فترة نمو سريعة، أو يعاني من أمراض مصاحبة.

أين نجد البروتينات؟

اللحم، الدجاج، السمك، البيض، الحليب، الجبن، الزبادي، العدس، الحمص، الفاصولياء، المكسرات واللوز.
تعتبر البروتينات الحيوانية كاملة اما البروتينات النباتية فهي أيضًا ممتازة، خاصة البقوليات.



البروتينات والطفل المصاب بالسكري

تساعد البروتينات على:

- تجنب ارتفاعات مفاجئة في السكر في الدم،
- تثبيت مستوى السكر في الدم،
- الشعور بالشبع،
- دعم نمو صحي ومتوازن،
- تقوية العضلات، خاصة إذا كان الطفل نشيطًا.

تعد البروتينات ضرورية في كل وجبة، خصوصًا للأطفال الذين يتلقون الإنسولين، لأنها تبطئ امتصاص الكربوهيدرات وتساعد في الحفاظ على توازن أفضل للسكر في الدم.

التغذية

3 الدهون (الشحوم)

الدهون (الشحوم) هي مصدر طاقة مهم جدًا للجسم. فهي تعطي **طاقة أكثر بكثير** من الكربوهيدرات أو البروتينات: 1 غرام من الدهون = 9 سعرات حرارية (أكثر من ضعفي ما تعطيه الكربوهيدرات والبروتينات!).
الدهون ضرورية من أجل: عمل الدماغ، إنتاج الهرمونات، حماية الأعضاء، وامتصاص بعض الفيتامينات (A، D، E، K).

1. **الدهون المشبعة:**
📌 أين توجد؟
الزبدة، السمن، اللحوم الدهنية، المقليات، الأجبان كاملة الدسم.
📌 لماذا يجب الحد منها؟
- تزيد الكوليسترول.
- تزيد من خطر الأمراض القلبية الوعائية.
- تبطئ الهضم و قد تسبب ارتفاع السكر المتأخر بعد الوجبات.

📌 الخلاصة:
يجب الحد منها، دون الإزالة التامة من النظام الغذائي.

2.الدهون الأحادية غير المشبعة:
📌 أين توجد؟
زيت الزيتون، الأفوكادو، اللوز، الجوز، زيت الأركان.
📌 الفوائد:
- مفيدة جدًا للقلب.
- تحسن مستوى السكر في الدم.
- تزيد من الكوليسترول الجيد (HDL).

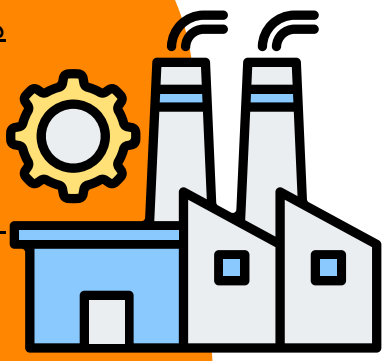
📌 الخلاصة:
يُنصح بالاعتماد عليها يوميًا.

3.الدهون المتعددة غير المشبعة:
🔹 أوميغا-3
📌 السردين، الماكريل، التونة، بذور الكتان، الجوز.
- تحمي القلب والدماغ.

🔹 أوميغا-6
📌 زيوت عباد الشمس، الذرة، الصويا.
- مفيدة لكنها يجب أن تُستهلك باعتدال.

التغذية

الدهون المتحولة :



من أين تأتي الدهون المتحولة؟

- **الهدرجة** هي عملية صناعية يتم فيها إضافة الهيدروجين إلى الزيت النباتي السائل (دهون غير مشبعة) لجعله صلبًا أو شبه صلب.

الهدف من هذه العملية:

- زيادة مدة صلاحية الأطعمة
- جعل الأطعمة أكثر قرمشة
- مقاومة درجات الحرارة العالية
- تقليل التكاليف

لكن هذه العملية تخلق الدهون المتحولة، الضارة جدًا.

لماذا الدهون المتحولة خطيرة؟

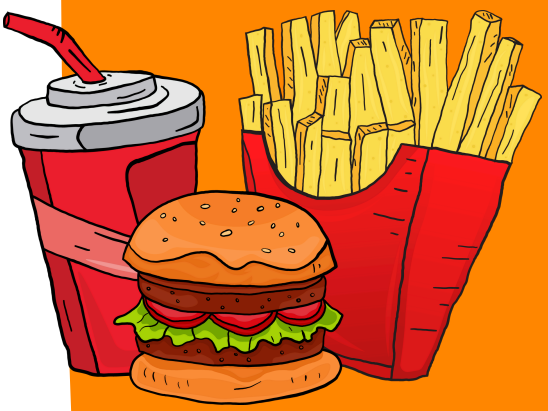
- تزيد من الكولسترول الضار (LDL)
- تقلل الكولسترول الجيد (HDL)
- تزيد خطر الأمراض القلبية
- تحفز الالتهابات
- قد تسبب ارتفاعات غير متوقعة في مستوى السكر بالدم
- خطيرة بشكل خاص لدى الأطفال المصابين بالسكري

أين توجد الدهون المتحولة؟

- المعجنات الصناعية
- البسكويت و الكيك المغلف
- الوجبات الخفيفة المالحة (رقائق البطاطس)
- البطاطس المقلية والوجبات السريعة
- المارجرين الصلب
- الحلويات والمخبوزات الصناعية

الخلاصة:

يجب تجنبها بشدة.



التغذية

يوجد نوعان رئيسيان من مخططات استخدام الإنسولين، وكل نوع يتطلب طريقة مختلفة لتنظيم التغذية:

1. **العلاج بالإنسولين المكثف (قاعدة + بولس)**
هذا المخطط هو الأحدث والأكثر مرونة. قبل كل وجبة، يأخذ الطفل جرعة من الإنسولين محسوبة حسب نسبة الإنسولين إلى الكربوهيدرات (RIG). يتيح هذا:
- تناول كميات مختلفة من الكربوهيدرات في كل وجبة
- تأجيل الوجبة إذا لزم الأمر
- الحصول على حرية غذائية أكبر

لكن:
- يجب أن يتعلم الطفل عدّ الكربوهيدرات في الأطعمة ليتمكن من ضبط جرعة الإنسولين بدقة.
- جودة الوجبات والانتظام في مواعيدها يبقى أمراً مهماً.

1. **الإنسولين مرتين يومياً (صباحاً ومساءً)**
مع هذا المخطط، يكون تأثير الإنسولين ثابتاً طوال اليوم. يجب أن يتناول الطفل كميات كربوهيدرات متساوية تقريباً كل يوم:
- 3 وجبات رئيسية ثابتة
- وجبات خفيفة بين الوجبات
- وغالباً وجبة صغيرة قبل النوم لتجنب نقص السكر أثناء الليل

هذا المخطط أقل مرونة، ولا يُنصح به للأطفال الصغار إذا كانت هناك خيارات أخرى متاحة.

المتكافئات الكربوهيدراتية

ستقوم أخصائية التغذية بمرافقة طفلكم وأنتم لتطبيق **نفس تنظيم الوجبات اليومية** الذي تم شرحه في هذا الدليل.
ستأخذ أخصائية التغذية الوقت لتقييم عادات أسرتكم، الأطعمة المفضلة لطفلكم والإمكانات المتوفرة.
معًا، ستتعلمون كيفية:

- **توزيع الوجبات** على مدار اليوم بطريقة منتظمة؛
- اختيار **كميات مناسبة** للعمر واحتياجات الطفل؛
- فهم كيفية عدّ **الكربوهيدرات** واستخدام **المتكافئات الكربوهيدراتية**؛
- تحقيق توازن بين **النشويات، البروتينات، الخضار، الفواكه والدهون**؛
- تكييف الوجبات خلال **أيام المدرسة، النشاطات الرياضية أو المناسبات الخاصة.**

الهدف: جعل الأسرة أكثر استقلالية وثقة واطمئنان في إدارة مرض السكري لدى الطفل، مع الحفاظ على نظام غذائي عائلي بسيط، متنوع، ولذيذ.

مثال توضيحي لطفل

- العمر: 8 سنوات
- الجنس: ذكر
- الوزن: 27 كغ
- الطول: 130 سم
- مؤشر كتلة الجسم: طبيعي

الاحتياجات الطاقية الموصى بها: 1950 كيلوكالوري/يوم

التوزيع الغذائي المقترح:

- البروتينات: 75 غ (15%)
- **الكربوهيدرات: 262 غ (53%)**
- السكريات البسيطة: 30 غ (6,15%)
- الدهون: 69 غ (32%)

المكافئات الكربوهيدراتية:

- **1 متكافئة = 12.5 غ كربوهيدرات**
- **إذن 262 غ كربوهيدرات ÷ 12.5 = 21 متكافئة**

المتكافئات الكربوهيدراتية

البطاطس

- 65 غ من البطاطس النيئة
- 80غ : مطهي
- 25غ : شيبس
- 60 غ : بيري
- 12 أصبع : فريت

النشويات

- **قطاني**
- 20 غ من الفول النيئ 50 غ : مطهي
- 20 غ الفاصوليا البيضاء النيئة -40 غ مطهي (2 ملعقتان كبيرتان)
- 20 غ من العدس النيئ - 56غ : مطهي (2.5 م ك)
- 20-غ من الحمص النيئ - 50غ : مطهي(2 م ك)

حبوب

- 25 غ من الخبز الكامل
- 1.5 قطعة من البسكوت (08 غرام للقطعة)
- 16-غ من الخبز المحمص
- 40-غ ارز مطهي
- 42-غ معجنات مطهية
- 42-غ سميد مطهي (2 م ك)

المواد الحليبية:

- 250 - مل من الحليب الكامل
- 25 - غ من مسحوق الحليب الكامل
- 250 - مل من اللبن الطري
- 2 - يوغورت طبيعي (0% سكر)
- 1- يوغورت عادي

متكافئة سكرية =12.5غ من السكريات

الخضر و الفواكه:

- 250-غ من الخضر الخضراء
- 90 - غ من الإجاص النيئة أو المطبوخة
- 140 - غ من الليمون
- 150 - غ من التفاح
- 65 - غ من الموز
- 200 - غ من البطيخ
- 105 - غ من الخوخ
- 180 - غ من الفراولة
- 125 - غ من المشمش

أطباق

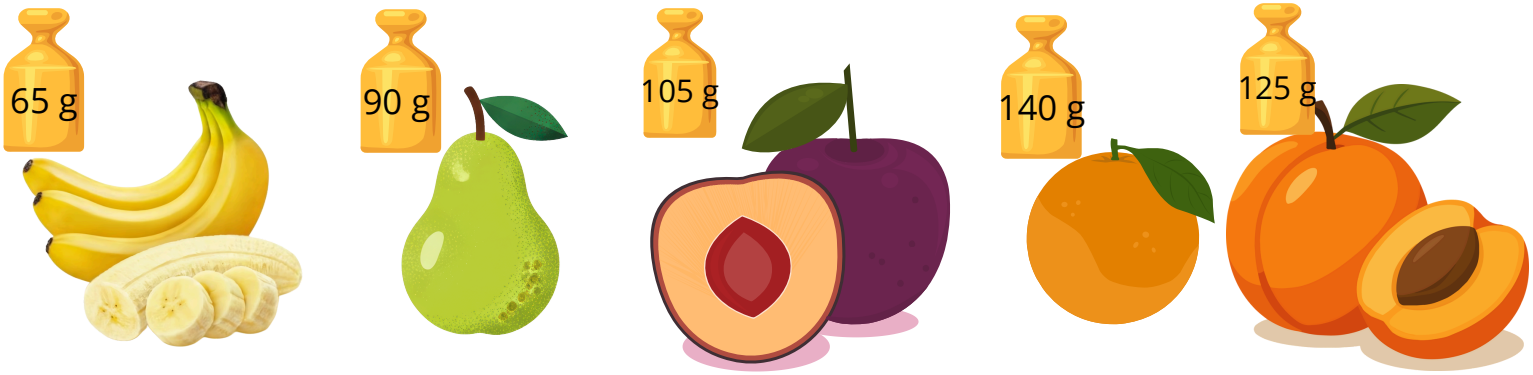
- 42غ من الفاصوليا البيضاء + الصلصة
- 50 - غ من الفول المطبوخ + الصلصة
- 65 - غ من العدس + الصلصة (4.5 ملاعق كبيرة)
- 90 - غ من المعكرونة + الصلصة
- 90 - غ من الكوكييت + صلصة الطماطم (3 ملاعق كبيرة)
- 150- مل من الحريرة المغربية = 2 متكافئات (1 للسائل + 1 للقطاني + الأرز)

- 110-غ مرق اللحم بالبطاطس
- مرق الدجاج بالجلبانة(3 - ملاعق كبيرة من الجلبانة + 130غ من الدجاج بدون عظم)
- 200 غ جزر مشرمل (7 ملاعق كبيرة)
- 50-غ زعلوك (7 ملاعق كبيرة)
- 200- غ ماسيدوان

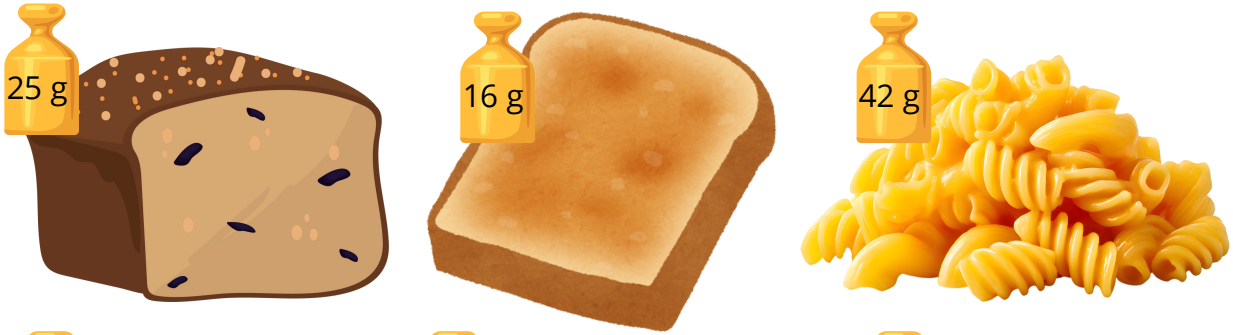
- 100غ من السميدة بالحليب
- 65 - غ من الأرز بالحليب (2.5 ملاعق كبيرة)
- 80 - غ من المعجنات بالحليب
- 65 - غ من كسكس الشعير (3 ملاعق كبيرة)
- 40 - غ من كسكس السميد(2.5 ملاعق كبيرة)
- 30 - غ من الملوي المورق
- 17 - غ من الحرشة
- 34 - غ من البغرير

المتكافئات الكربوهيدراتية

الخضر و الفواكه:

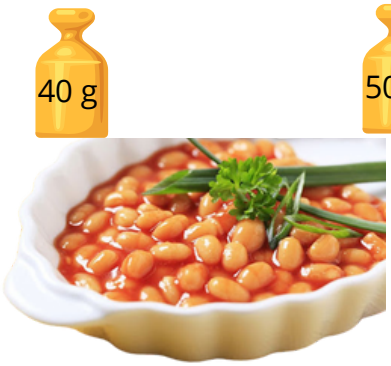


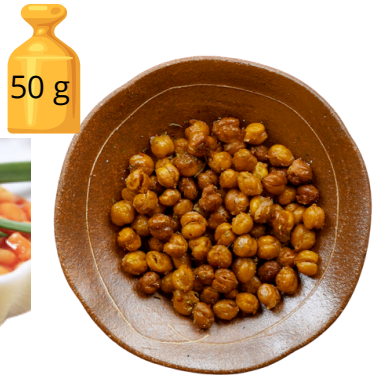
حبوب



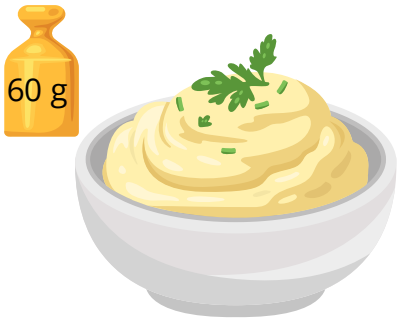
المتكافئات الكربوهيدراتية

قطاني





البطاطس



المتكافئات الكربوهيدراتية

المواد الحليبية:

المتكافئات الكربوهيدراتية

100 g

150 ml

65 g

65 g

40 g

30 g

17 g

34 g

المتكافئات الكربوهيدراتية

تقسيم الوجبات، مكوناتها و توزيع السكريات

وجبة اإلفطار: (..30..دقيقة بعد الحقنة ألولى.)
20%من حصة السكريات اليومية(**04متكافئة سكرية)**
1- مادة حليبية
2- مادة نشوية
3- مادة دهنية

الوجبة اإلضافية الصباحية : (ساعتين بعد اإلفطار.)
15%من حصة السكريات اليومية **(3.5 متكافئة سكرية)**
1- مادة حليبية أو فاكهة
2- مادة نشوية
3- مادة دهنية

وجبة الغذاء: (بين الساعة الواحدة و الواحدة والنصف زوالا)
30%من حصة السكريات اليومية **(06متكافئة سكرية)**
1- صحن سلطة الخضر الخضراء
2- صحن من الخضر الخضراء المطبوخة
3 - لحم خالي من الدسم أو دجاج مجرد من جلده أو سمك غير مقلي
4- مادة نشوية
5- فاكهة طرية

الوجبة اإلضافية المسائية: (بين الساعة 16:30 و17:30)
00%من حصة السكريات اليومية **(0.5 متكافئة سكرية)**
1- مادة حليبية أو فاكهة
2- صحن سلطة الخضر الخضراء أو لحم خالي من الدسم أو دجاج مجرد من جلده أوسمك غير مقلي أو بيضة مسلوقة (بدون مواد نشوية)

وجبة العشاء :(30دقيقة بعد الحقنة الثانية)
25%من حصة السكريات اليومية **(05متكافئة سكرية)**
مثل وجبة الغذاء

– الوجبة اإلضافية الليلية: (ساعتين بعد العشاء)
10%من حصة السكريات اليومية **(02متكافئة سكرية)**
مثل الوجبة اإلضافية الصباحية

المتكافئات الكربوهيدراتية

وجبة الافطار: (..30..دقيقة بعد الحقنة ألاولى)

20%من حصة السكريات اليومية **(04 متكافئة سكرية)**

1- مادة حليبية:

كأس 250 مل من الحليب (+ شاي أو قهوة بدون سكر)

أو 250 مل من اللبن الطري

أو 1يوغورت عادي

أو 2 يوغورت طبيعي (0% سكر)

2- مادة نشوية: 70غ من الخبز

أو 300غ من السميدة بالحليب

أو 200غ من الأرز بالحليب

أو 240.غ من المعجنات بالحليب

أو 4.5 قطعة من البسكوت

أو 90 غ من الملوي (المسمن)

أو 50 غ من الحرشة

أو 110 غ من البغرير.

3- مادة دهنية: 01 قطعة جبن قليل الدسم

أو صحن جد صغير من حبات الزيتون

أو 01 ملعقة كبيرة من زيت الزيتون

أو 15 غ من الزبدة .

– الوجبة الاضافية الصباحية : (ساعتين بعد الافطار)

15%من حصة السكريات اليومية **(3.5 متكافئة سكرية)**

1-مادة حليبية او فاكهة :

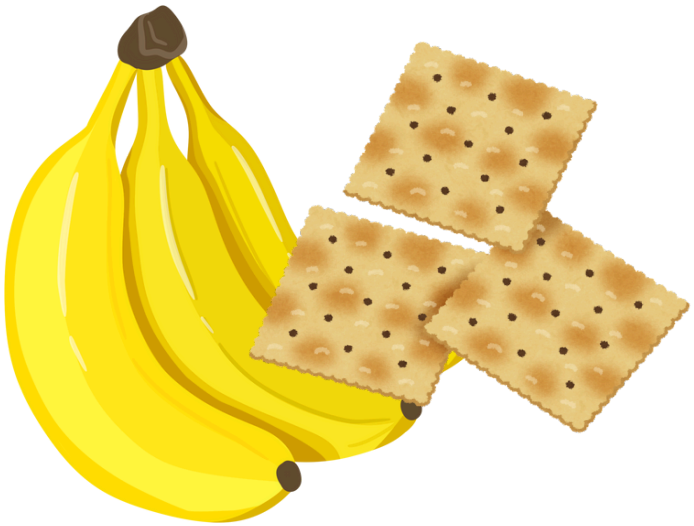
كأس200 مل من الحليب (+ شاي أو قهوة بدون سكر)

أو 200 مل من اللبن الطري

أو01 يوغورت عادي

أو 02 يوغورت طبيعي(% 0 سكر)

أو 01 فاكهة طرية: ½ تفاحة / بنانة / برتقالة



2- مادة نشوية:

50 غ من الخبز

أو 03 قطع بسكوت

أو 04 قطع بسكوت بدون سكر

أو 200غ من السميدة بالحليب

أو 130غ من الارز بالحليب (2.5 ملاعق كبيرة)

أو 160غ من المعجنات بالحليب

المتكافئات الكربوهيدراتية

وجبة الغذاء: (بين الساعة الواحدة و الواحدة والنصف زوالا)

30%من حصة السكريات اليومية **(06 متكافئة سكرية)**

1- صحن سلطة الخضر الخضراء(250 غ)

طماطم، خس، فجل، فلفل، خيار، كرم

(+ ملح ، إبزار، خل، حامض، معدنوس، موطارد،و بدون زيت ،مايونيز، أو كي تشوب)

2- لحم او دجاج .

70 غ من اللحم خالي من الدسم

أو 70 غ من الدجاج مجرد من جلده

أو 70 غ من السمك غير مقلي

3 - صحن من الخضر الخضراء المطبوخة (250 غ) :

باد نجال، خرشف ، قرعة خضراء، شيفلور ، كرم، فلفل، لفت، لوبيا خضراء، جزر."مطبوخة في الفرن، في طاجين بدون زيت، مبخرة، في ورق ألمنيوم، مسلوقة،"

4- مادة نشوية

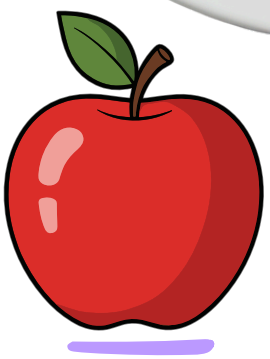
50غ من الخبز+

40غ (02ملاعق كبيرة) من الارز او من المعجنات المطهية

أو 60غ (03 ملاعق كبيرة) من الكسكس المطهي

أو 45غ (3.5 ملاعق كبيرة من القطاني المطهية)

أو80غ (2حبات من البطاطس المطهية بحجم البيضة)



5- فاكهة طرية 1 :

تفاحة 1 / ليمونة 1 / إجاصة 1 / خوخة 2 -3 / ماندارين 4 / برقوق 4 / مشمش ... /

المتكافئات الكربوهيدراتية

– الوجبة الاضافية المسائية:(بين الساعة 16:30 و17:30)
(00%من حصة السكريات اليومية **(0.5 متكافئة سكرية)**

1-مادة حليبية او فاكهة :
كأس150 مل من الحليب + (شاي أو قهوة بدون سكر)
أو 150 مل من اللبن الطري
أو 00 يوغورت عادي
أو 01 يوغورت طبيعي (0% سكر)
أو 01 فاكهة طرية (تفاحة/ برتقالة)

2- بروتينات
30 غ من اللحم خالي من الدسم
أو 30 غ من الدجاج مجرد من جلده
أو 30 غ من السمك غير مقلي
أو 01 بيضات مسلوقين
أو صحن سلطة الخضر الخضراء (250غ) : (طماطم، خس، فجل، فلفل، خيار، كرم،

الوجبة الاضافية الليلية: (ساعتين بعد العشاء)
10%من حصة السكريات اليومية **(02متكافئة سكرية)**

1-مادة حليبية او فاكهة :
كأس 250 مل من الحليب+ (شاي أو قهوة بدون سكر)
أو 250 مل من اللبن الطري
أو01 يوغورت عادي
أو 02 يوغورت طبيعي (0% سكر)
أو 01 فاكهة طرية (تفاحة 1/2 / بنانة / برتقالة)

2- مادة نشوية:
25 غ من الخبز
أو 1.5قطع بسكوت
أو 02 قطع بسكويت (بدون سكر)

المتكافئات الكربوهيدراتية

وجبة العشاء: (30 دقيقة بعد الحقنة الثانية)

25%من حصة السكريات اليومية **(05 متكافئة سكرية)**

1- صحن سلطة الخضر الخضراء(250 غ)

طماطم، خس، فجل، فلفل، خيار، كرم

(+ ملح ، إبزار، خل، حامض، معدنوس، موطارد،و بدون زيت ،مايونيز، أو كي تشوب)

2- لحم او دجاج .

30 غ من اللحم خالي من الدسم

أو 30 غ من الدجاج مجرد من جلده

أو 30 غ من السمك غير مقلي

3 - صحن من الخضر الخضراء المطبوخة (200 غ) :

باد نجال، خرشف ، قرعة خضراء، شيفلور ، كرم، فلفل، لفت، لوبيا خضراء، جزر."مطبوخة في الفرن، في طاجين بدون زيت، مبخرة، في ورق ألمنيوم، مسلوقة،"

4- مادة نشوية

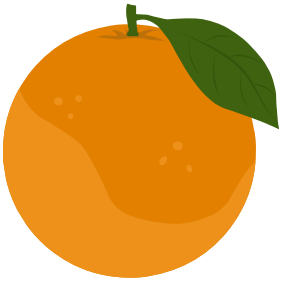
50غ من الخبز+

40غ (02ملاعق كبيرة) من الارز او من المعجنات المطهية

أو 60غ (03 ملاعق كبيرة) من الكسكس المطهي

أو 45غ (3.5 ملاعق كبيرة من القطاني المطهية)

أو80غ (2حبات من البطاطس المطهية بحجم البيضة)



5- فاكهة طرية 1 :

تفاحة 1 / ليمونة 1 / إجاصة 1 / خوخة 2 -3 / ماندارين 4 / برقوق 4 / مشمش ... /

العلاج الوظيفي بالأنسولين

الأنسولين الوظيفي هو أسلوب حديث ومرن لإدارة السكري عند الأطفال، يتيح تكييف جرعات الأنسولين حسب يومية الطفل بدل فرض مواعيد وجبات أو أوقات صارمة.

أهداف وفوائد الأنظمة الوظيفية:

- **منح حرية أكبر للطفل.**
- تحقيق **توازن أفضل لمستوى السكر في الدم.**
- ضمان حياة طبيعية في المنزل، المدرسة، والنشاطات المختلفة.

سوف نتعلم :

- **عدّ الكربوهيدرات** في الوجبات والوجبات الخفيفة.
- **تعديل جرعة الأنسولين السريع** حسب كمية الكربوهيدرات (باستخدام نسبة: وحدة أنسولين لكل X غرام كربوهيدرات).
- **تصحيح ارتفاع السكر** قبل أو بعد الوجبة عند الحاجة.
- **التنبؤ بالاحتياجات الإنسولينية** حسب النشاط البدني، التوتر، المرض أو الظروف الخاصة.

و نرافق الأسرة من اجل :

- فهم **المجموعات الغذائية.**
- التعرف على **حجم الحصص** المناسبة.
- **معرفة المتكافئات الكربوهيدراتية.**

ملاحظات مهمة:

- الأنظمة الوظيفية لا تعني تناول الطعام بلا حدود، لكنها تمنح **مرونة أكبر** مع الحفاظ على ضبط جيد للسكري.
- الهدف النهائي هو جعل الطفل والأسرة **مستقلين** وواثقين في إدارة السكري في كل المواقف اليومية: أعياد الميلاد، الخروج المدرسي، الرياضة، السفر، والأمراض.

العلاج الوظيفي بالأنسولين

كيفية قراءة الملصقات الغذائية

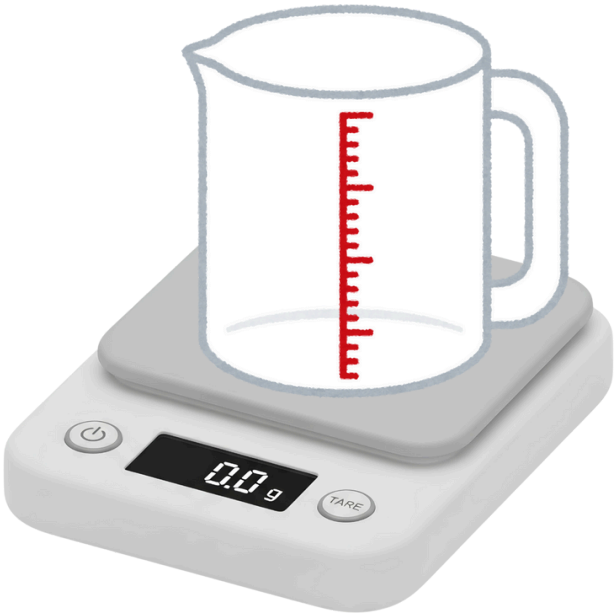
الكربوهيدرات موجودة بأشكال مختلفة في الأطعمة:
السكريات: تعطي طعمًا حلوًا للأطعمة. يمكن أن توجد طبيعيًا مثل الفواكه والحليب، أو مضافة مثل الحلويات، المشروبات المحلاة وبعض المنتجات المصنعة. السكريات تسبب ارتفاع مستوى السكر في الدم.
النشا: لا يعطي طعمًا حلوًا للأطعمة. يوجد في الحبوب (مثل الأرز والشعير)، منتجات الحبوب (مثل الخبز والمعكرونة)، البقوليات (مثل العدس، الحمص، الفاصولياء) والخضروات النشوية (مثل البازلاء والبطاطس). النشا يرفع مستوى السكر في الدم.
الألياف: توجد في الحبوب الكاملة، منتجات الحبوب الكاملة، الفواكه والخضروات، البقوليات، المكسرات والبذور. الألياف غير قابلة للهضم ولا ترفع مستوى السكر في الدم. بل على العكس، تساعد على ارتفاع السكر بشكل أبطأ بعد الوجبات. يفضل اختيار الأطعمة الغنية بالألياف.

Informations nutritionnelles / معلومات غذائية	Pour 100g / لكل 100 جم
Valeur Energétique (kJ/kcal) / طاقة	1,734.8 ك. جول 414.68 ك. كالوري
Lipides / دهون dont acides gras saturés / منها مشبعة	20 g/جم 12 g/جم
Glucides / كربوهيدرات dont sucres / ومنها سكريات	54 g/جم 37 g/جم
Fibres / ألياف	2.4 g/جم
Protéines / بروتين	4.7 g/جم
Sel / ملح	0.56g/جم

لكي تعرف كمية الكربوهيدرات التي ستؤثر على مستوى السكر في الدم، يجب طرح الألياف من إجمالي الكربوهيدرات.
على سبيل المثال: هنا لدينا 54g من الكربوهيدرات التي تؤثر على مستوى السكر في الدم.

العلاج الوظيفي بالأنسولين

اكيف نحسب الكربوهيدرات؟



قِس ما تقوم بتحضيره

قد تكون ملصقات المنتجات الغذائية سهلة المتابعة إلى حد ما، لكن فقط إذا كنت تعرف حجم الحصص التي تتناولها!

للحصول على حساب أكثر دقة للكربوهيدرات، استخدم **أكواب القياس** عندما يكون حجم الحصة (أي الأكواب) محددًا بالحجم، واستخدم **الميزان** لمساعدتك في تحديد غرامات الكربوهيدرات.

بالطبع، ليس من العملي أخذ ميزان معك في كل وجبة، لكن وزن الأطعمة الشائعة في المنزل يمكن أن يساعدك على تقدير استهلاكك في المستقبل.

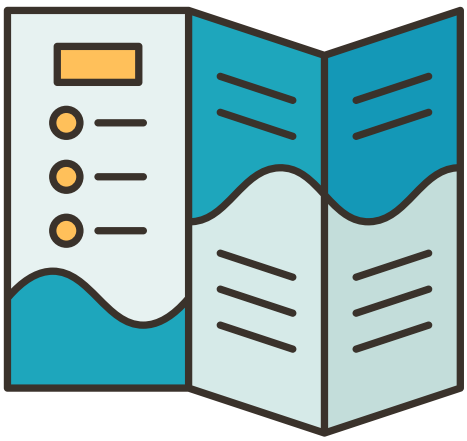
قد تجد بعض العائلات صعوبة في حساب الكربوهيدرات بالغرامات أو بالحِصص. في هذه الحالة، من الممكن تمامًا استخدام طرق بسيطة وبصرية لتقدير كميات الطعام.

طريقة اليد هي من أسهل الطرق: تصبح يد الطفل (أو اليد الخاصة بالوالد) "مِسطرة" لقياس الحصص. على سبيل المثال، يمكن أن تساعد **راحة اليد، القبضة، أو الإصبع** في تقدير كمية الطعام وبالتالي كمية الكربوهيدرات الموجودة فيه.

العلاج الوظيفي بالأنسولين

استخدموا التكنولوجيا

التطبيقات الحديثة و **المواقع الإلكترونية** المخصصة لحساب الكربوهيدرات تسهّل كثيرًا هذه العملية، خصوصًا عند تناول الطعام خارج المنزل. ابحثوا عن بعض التطبيقات التي تثقون بها، ويمكنكم طلب توصيات من أخصائي الرعاية الصحية أو من شخص موثوق مصاب بداء السكري من النوع الأول.
يمكن للتكنولوجيا أن تساعدكم ليس فقط في حساب الكربوهيدرات لكل وجبة، بل أيضًا في توثيق نظامكم الغذائي طوال الأسبوع، وحتى على مدى أشهر.
هناك أيضًا ألعاب تعليمية تتيح التمرن على حساب الكربوهيدرات وضبط جرعات الإنسولين بشكل ممتع وتفاعلي.



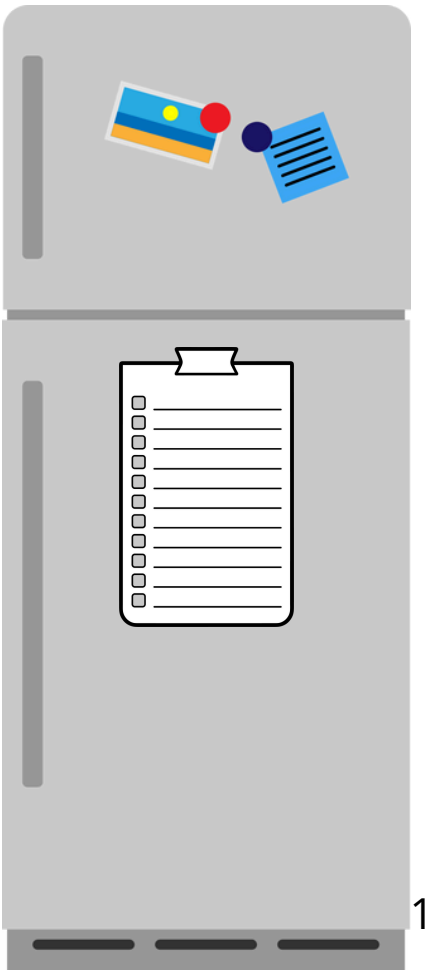
العلاج الوظيفي بالأنسولين

تمرّن، تمرّن، تمرّن

غالبًا، لا يكون حساب الكربوهيدرات بهذه البساطة كما هو الحال عند قراءة ملصق منتج غذائي. عندما تتناول الطعام خارج المنزل أو يقوم شخص آخر بالطبخ لك، لن تتمكن من قياس كل مكون بدقة. هنا يأتي دور **التقدير.** في المنزل، درّب عينك على قياس الطعام أو استخدم أدوات المطبخ لتقدير الحصص. إن حساب الكربوهيدرات هو مزيج من العلم والفن، وتعلّم حساب الكربوهيدرات في الأطعمة المختلفة قد يشكل تحديًا في البداية.

حدّد وجباتك المفضلة

يمكن أن يساعدك تنظيم الوجبات في اتخاذ خيارات صحية، وعندما تكون وجباتك محددة، ستكون أقل عرضة لطلب الوجبات الجاهزة أو الاستسلام للرغبات غير الصحية. هذا يكون مفيدًا بشكل خاص للأشخاص المصابين بالسكري من النوع الأول. يمكن أن يأخذ مخطط الوجبات في عين الاعتبار **مواعيد الوجبات، كمية الطعام، ونوع الأطعمة المختارة**، مما يساعد على تجنب أن يصبح حساب الكربوهيدرات تقريباً.



قم بعمل **قائمة بالأطعمة** التي يتناولها طفلك عادةً. ستساعدك هذه القائمة على معرفة كمية الكربوهيدرات بسرعة في الأطعمة التي يتناولها طفلك بشكل متكرر، وذلك لضبط جرعة الإنسولين بشكل أفضل.

الاكل	الكربوهيدرات
الخبز	
الموز	

العلاج الوظيفي بالأنسولين

معلومات مهمة

نسبة الإنسولين إلى الكربوهيدرات (RIG)

تُستخدم نسبة الإنسولين إلى الكربوهيدرات لمعرفة كمية الإنسولين الواجب حقنها حسب كمية الكربوهيدرات في الوجبة.

ICR = كم وحدة من الإنسولين يجب أن أحقن لتناول كمية معينة من الكربوهيدرات؟

نسبة الإنسولين إلى الكربوهيدرات تخبرك: كم غرام من السكر (الكربوهيدرات) تغطيه وحدة واحدة من الإنسولين.

مثال للتوضيح:

إذا كانت نسبتك 1:10، فهذا يعني:

1 وحدة إنسولين تغطي 10 غ من الكربوهيدرات.

إذا تناولت 30 غ من الكربوهيدرات → تحتاج إلى 3 وحدات إنسولين.

تُستخدم هذه النسبة من أجل:

- **حساب جرعة الإنسولين اللازمة لكل وجبة.**
- **موازنة الإنسولين مع الكربوهيدرات المستهلكة.**

عامل حساسية الإنسولين (ISF)

يشير عامل حساسية الإنسولين إلى مقدار انخفاض مستوى السكر في الدم عند حقن وحدة واحدة من الإنسولين السريع.

مثال للتوضيح:

إذا كان ISF لديك 50، فهذا يعني أن:

1 وحدة من الإنسولين تُخفض السكر في الدم بمقدار 50 ملغ/ديسيلتر.

إذا كانت نسبة السكر في الدم لديك 250 ملغ/ديسيلتر، والهدف هو 120 ملغ/ديسيلتر:

يجب تصحيح 130 ملغ/ديسيلتر → 130 ÷ 50 ≈ 2.5 وحدة إنسولين.

يُستخدم ISF من أجل:

- **تصحيح ارتفاع السكر في الدم (Hyperglycémie).**
- **حساب جرعة البولوس التصحيحي (Bolus de correction).**
- **تعديل الجرعة في حال ارتفاع السكر قبل الوجبة.**

الصيغة البسيطة:

جرعة البولوس التصحيحي = (السكر الحالي – السكر المستهدف) ÷ ISF

الصحن المتوازن

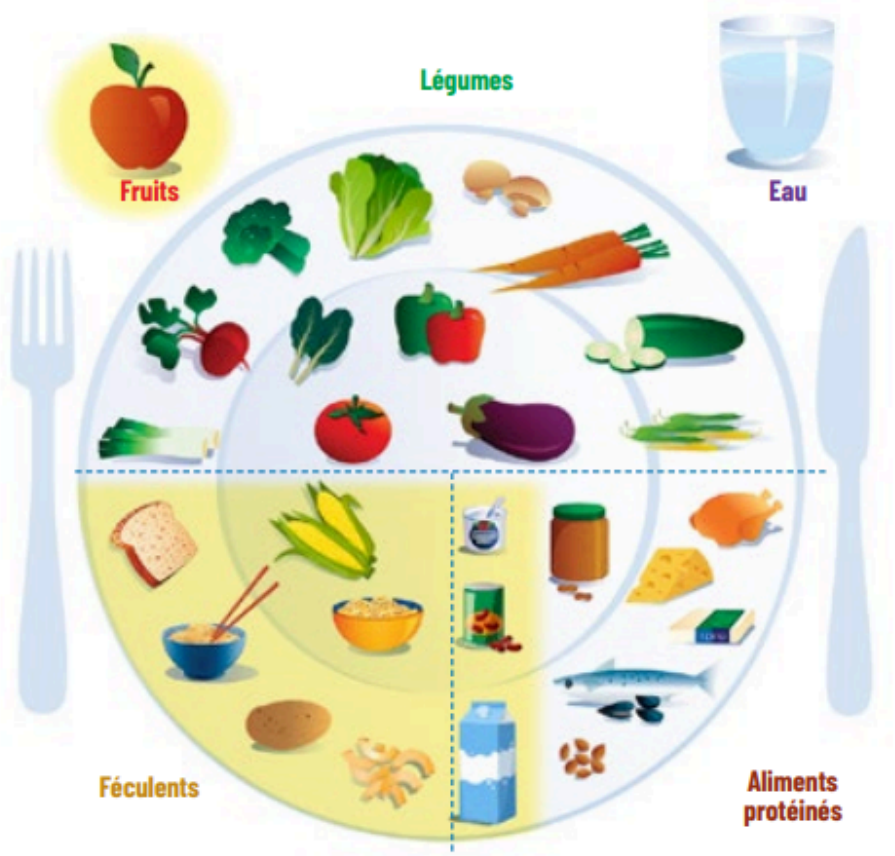
الصحن المتوازن هو أداة تساعدك على ترتيب وجباتك وفقًا لمبادئ التغذية الصحية والمتوازنة. كما أنه يساعد على ضمان توزيع مناسب للكربوهيدرات بين الوجبات. الأطعمة الموجودة في **الأقسام الصفراء** هي مصادر للكربوهيدرات التي ترفع مستوى السكر في الدم.

الترطيب

الماء هو المشروب المثالي للحفاظ على الترطيب. كما أن المياه الغازية، والمياه المنكهة محليًا، والأعشاب الساخنة، والشاي، والقهوة غير المحلّاة تعتبر أيضًا خيارات جيدة.

الخضروات

ينبغي أن يشكّل نصف طبقك من الخضروات. احرص على تناول مجموعة متنوعة من الخضروات.



الفواكه

يمكن تناول الفواكه كتحلية أو كوجبة خفيفة. تناول الفواكه كاملة مع القشرة عند الإمكان.

الدهون

فضّل الدهون الأحادية والمتعددة غير المشبعة، فهي مفيدة لصحة القلب، مثل زيت الزيتون، وزيت الكانولا، والمكسرات والبذور، والأسماك الدهنية، والأفوكادو.

الأطعمة الغنية بالبروتين

يجب أن يشكل ربع الطبق الخاص بك من الأطعمة الغنية بالبروتين.
فضلوا الأطعمة البروتينية ذات الأصل النباتي (مثل البقوليات) والأسماك.

النشويات

يجب أن يشكل ربع الطبق الخاص بك من النشويات.
فضلوا الحبوب الكاملة ومنتجات الحبوب الكاملة الغنية بالألياف.

التغذية المغربية

- التغذية المغربية غنية بأطعمة بسيطة ومغذية مثل الخبز، الكسكس، العدس، الخضروات، الفواكه، اللحم والسمك.
- بالنسبة للطفل المصاب بالسكري، فإن الأهم هو **معرفة كمية السكريات** الموجودة في الأطعمة مثل:
- الخبز، السميد، الأرز، البطاطس والفواكه، لأنها هي التي ترفع مستوى السكر في الدم، لذلك يجب حسابها لضبط جرعة الإنسولين.
- القطاني مثل العدس والحمص مفيدة جدًا لأنها تعطي طاقة ببطء.
- البروتينات (اللحم، الدجاج، السمك، البيض) تساعد الطفل على النمو.
- أما الدهون (زيت الزيتون، اللوز، المأكولات المقلية) فيجب تناولها بكميات صغيرة لأنها قد ترفع السكر بعد وقت طويل.
- مع بعض التعديلات البسيطة، يمكن للطفل المصاب بالسكري أن يأكل مثل باقي أفراد الأسرة مع الحفاظ على توازن جيد للسكر في الدم.

النشاط البدني

التحرّك كل يوم مهمّ جدًا عندما يكون لدى الطفل داء السكري. فالرياضة تساعد الجسم على استعمال السكر بشكل أفضل، وتُقوّي اللياقة البدنية، وتُحسّن المزاج .
لكن في الوقت الحالي، كثير من الأطفال قلت حركتهم ، ويقضون وقتًا أطول جالسين، وهذا قد يجعل التحكم في السكري أكثر صعوبة.

لماذا الرياضة مهمة

ممارسة الرياضة بانتظام تُقدّم فوائد كثيرة، خاصة للأطفال والمراهقين المصابين بالسكري :

- **تحسين السكر في الدم** : تساعد الرياضة على خفض السكر في الدم وقد تُنقِص HbA1c بنسبة 0.3 إلى 0.5%.
- **قلب أقوى** و**تنفس أفضل**.
- **عضلات** أقوى وطاقة أكبر.
- **عظام** أكثر صلابة.
- **تقليل الدهون** والحفاظ على وزن متوازن.
- **تقليل خطر الإصابة بالأمراض** لاحقًا، مثل أمراض القلب.
- **توتر أقل، ومزاج أحسن**.
- **تحسّن في حساسية الإنسولين** : يصبح الجسم يستعمل الإنسولين بشكل أفضل.

الرياضة إذًا جزء مهم من علاج السكري، وتساعد الطفل على أن يكون بصحة جيدة كل يوم.

النشاط البدني

كم من مرة يجب ممارسة الرياضة ؟

توصي منظمة الصحة العالمية بما يلي :

- ممارسة ما لا يقل عن **60 دقيقة يوميًا** من النشاط البدني المتوسط إلى الشديد (مثل المشي السريع، الجري، اللعب، ركوب الدراجة...).
- **3 مرات في الأسبوع** القيام بنشاط بدني أكثر شدة، مثل الجري، الألعاب بالكرة، السباحة، وغيرها.
- **الحد من وقت الجلوس أمام الشاشات**، خصوصًا للترفيه.

النشاط البدني

كيف نساعد الطفل على التحرك بسهولة أكبر ؟

كل طفل يختلف عن الآخر. والهدف هو إدماج الحركة في الحياة اليومية، مثل :

- المشي أو اللعب في الخارج،
- ممارسة الرياضة في المدرسة،
- الالتحاق بنشاط رياضي يحبه الطفل،

ولتحقيق ذلك، نحاول خطوة بخطوة مع العائلات إيجاد وتيرة ونوع نشاط مناسبين، حتى يتمكن الطفل من التحرك يوميًا بأمان و ذلك عبر التخطيط للنشاط البدني مع الفريق الطبي (الأنسولين، الوجبة الخفيفة، المراقبة).

الخطوة 1 : اختيار أهداف النشاط البدني معًا

قبل البدء في ممارسة الرياضة، من المهمّ مناقشة ما يريد الطفل تحسينه من خلال النشاط البدني. قد يرغب الطفل في :

- أن يكون أكثر لياقة،
- التحكم بشكل أفضل في سكر الدم،
- اللعب مع أصدقائه أو ممارسة رياضة جماعية،
- تحسين شكل جسمه ووزنه،
- أو فقط الاستمتاع بالحركة!

كل طفل مختلف، ولا يوجد هدف "مثالي" للجميع.

النشاط البدني

نتحدث أيضًا عن **الصعوبات** المحتملة: كثير من الأطفال والمراهقين المصابين بالسكري يخافون أو يجدون صعوبة في ممارسة الرياضة.
نناقش معًا كل ما قد يكون عائقًا، مثل:

- قلة الدافع،
- الخوف من انخفاض سكر الدم،
- صورة الجسم،
- جدول مزدحم،
- نقص الأماكن لممارسة الرياضة،
- صعوبات غذائية،
- عدم استقرار مستويات السكر في الدم.

الهدف هو مساعدة الطفل، وليس الحكم عليه.

ننظر إلى اللياقة البدنية الأولية:
الطفل الذي يبدأ ولم يكن في حالة لياقة جيدة قد:

- يتعب بسرعة،
- يستهلك المزيد من السكر أثناء النشاط،
- يكون أكثر عرضة لانخفاض سكر الدم بعد الرياضة.

هذا طبيعي! ويساعد فقط على اختيار برنامج مناسب وآمن.

نتحدث أيضًا عن الغذاء والأنسولين:
الرياضة تغيّر احتياجات الجسم:

- أحيانًا يحتاج الطفل إلى تناول المزيد من الطعام (خصوصًا للرياضيين المشاركين في المنافسات)،
- أحيانًا يلزم تعديل جرعات الأنسولين لتجنب انخفاض سكر الدم.

يساعد الطبيب وأخصائي التغذية في إيجاد التوازن الصحيح.

بالنسبة للرياضيين المشاركين في المنافسات:

- قد يحتاج الطفل إلى المزيد من الطاقة (المزيد من الكربوهيدرات والبروتينات)،
- يمكن تعديل جرعات الأنسولين قليلًا،
- يجب إبلاغ المدرب أيضًا لمساعدة الطفل بشكل أفضل.

النشاط البدني

الخطوة 2: اختيار نوع الرياضة

ليست كل الرياضات تؤثر على سكر الدم بنفس الطريقة. لهذا السبب يجب أن نفهم كيف يؤثر كل نوع من التمارين على مستوى السكر في الدم.

الرياضات الهوائية:

هي الأنشطة مثل: المشي، الجري، ركوب الدراجة، الرقص، السباحة...

مع هذه الرياضات، غالبًا ما ينخفض سكر الدم، خصوصًا إذا تحرك الطفل لفترة طويلة.

لذلك يجب:

- أحيانًا خفض جرعة الأنسولين قليلًا قبل الرياضة،
- أحيانًا تناول وجبة خفيفة،
- مراقبة سكر الدم أثناء الحصص الطويلة.

كلما طالت مدة الرياضة، زاد خطر انخفاض سكر الدم.

الرياضات عالية الشدة اللاهوائية:

مثل: العدو السريع، الرياضات الانفجارية (الركض السريع، كروس فيت...) والرياضات التنافسية.

عندما يكون التمرين شديدًا، خصوصًا على معدة فارغة، قد يرتفع سكر الدم بسبب توتر الجسم.

للتعامل مع ذلك يمكن:

- ممارسة رياضة خفيفة بعد التمرين (مثل المشي أو ركوب الدراجة بهدوء)،
- أو استخدام تعديل بسيط للأنسولين (جرعة حذرة جدًا)،
- أو الانتظار حتى التعافي، فغالبًا ما يعود سكر الدم إلى طبيعته.

النشاط البدني

التمرين "المختلط":

حركة الاطفال اليومية تشبه الرياضة فهم يقومون بالجري، القفز، التوقف، لعب كرة القدم، كرة السلة، كرة اليد... هذه أنشطة فيها تناوب بين فترات حركة كبيرة وفترات حركة أقل.

نسمي هذا التمرين المختلط أو المتقطع.

هذا النوع من الرياضة **يقلل من انخفاض سكر الدم** مقارنة بالتمرين المستمر الطويل (مثل الجري لمدة 20 دقيقة)، لأن هناك **فترات توقف طبيعية** أو لحظات لا يعمل فيها الجسم بقوة، مما يبطئ انخفاض السكر في الدم.

غالبًا، لهذا النوع من الأنشطة **ليس من الضروري تعديل جرعات الأنسولين.**

بالطبع، كل طفل مختلف، لكن بشكل عام:

- خطر انخفاض سكر الدم أثناء وبعد النشاط أقل،
- الحاجة لتعديل الأنسولين أقل.

الخطوة 3: ما هو أفضل وقت لممارسة الرياضة عند الإصابة بالسكري؟

عندما يمارس الطفل المصاب بالسكري الرياضة، غالبًا ما يكون لديه **أنسولين نشيط** في جسمه (نسميه "الأنسولين المتبقي"). يحدث هذا غالبًا:

- بعد وجبة الغداء في المدرسة،
- مباشرة بعد وجبة العشاء الخفيفة،
- أثناء الأنشطة الرياضية المدرسية،
- أو عندما يلعب الطفل بشكل عفوي مع أصدقائه.

هذا الأنسولين النشيط يمكن أن يسرّع انخفاض سكر الدم أثناء ممارسة الرياضة.

النشاط البدني

فهم تأثير الأنسولين السريع

يعمل الأنسولين السريع بأقصى فعالية بعد *60* إلى *100* دقيقة من الحقن، ويظل نشيطًا لمدة حوالي *5* ساعات.

من الأفضل ممارسة الرياضة عندما يكون هناك القليل جدًا من الأنسولين النشيط، لكن عند الأطفال:

غالبًا ما يتناولون الطعام،

ويلعبون بشكل عفوي...

لذلك، ليس هذا ممكنًا دائمًا!

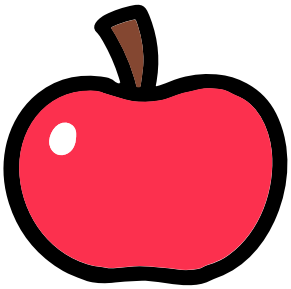
ماذا نفعل إذا كانت الرياضة مقررة بعد وجبة؟

إذا كان الطفل سيقوم بالنشاط البدني خلال 2–3 ساعات بعد الأكل، يمكن تقليل جرعة الأنسولين للوجبة قليلًا لتجنب انخفاض سكر الدم أثناء الرياضة.

لكن احذر!

تقليل الأنسولين كثيرًا أو مبكرًا قد يسبب ارتفاع سكر الدم قبل الرياضة.

يجب إيجاد التوازن المناسب بالتعاون مع الفريق الطبي.



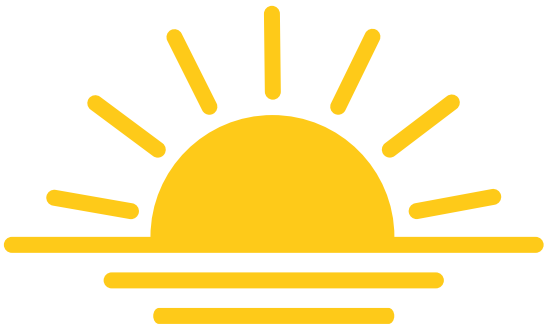
تعديل الوجبات الخفيفة حسب الأنسولين النشط

كلما زادت كمية الأنسولين في الجسم، **زادت الحاجة لتناول الكربوهيدرات أثناء التمرين:**

- إذا كان الأنسولين القاعدي هو فقط النشيطًا **فالحاجة الى الكربوهيدرات تكون قليلة** (0.3–0.5 غ/كغ/ساعة)
- إذا كان الكثير من الأنسولين السريع نشيطًا **قد نحتاج إلى كمية أكبر، وربما الضعف من الكربوهيدرات.**

الهدف هو تجنب انخفاض سكر الدم، خاصة أثناء الرياضات الطويلة.

النشاط البدني



الحذر عند ممارسة الرياضة بعد الظهر: خطر انخفاض سكر الدم أثناء الليل
ممارسة الرياضة (حتى الخفيفة) في فترة ما بعد الظهر قد تسبب انخفاض سكر الدم المتأخر أثناء الليل (بعد 7–11 ساعة).
لذلك:

- يمكن إجراء **تعديلات على الأنسولين مساءً** (خفض الأنسولين القاعدي، تفعيل الإيقاف التنبؤي لمضخات الأنسولين، أو تقليل جرعة القاعدي المسائية).
- أحيانًا من الأفضل **ممارسة الرياضة في وقت أبكر من اليوم.**

حتى لو كانت الرياضة الشديدة قد ترفع سكر الدم مؤقتًا، يبقى خطر انخفاض السكر أثناء الليل مرتفعًا.

الخطوة 4: فهم مخاطر انخفاض سكر الدم أثناء الرياضة والبقاء بأمان

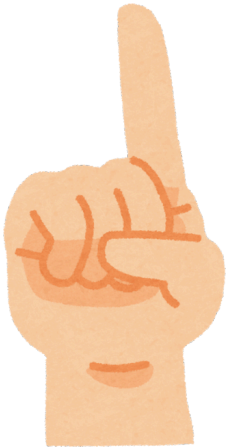
عندما يمارس الطفل المصاب بالسكري الرياضة، قد يكون هناك **خطر انخفاض سكر الدم (نقص السكر).**
لذلك من المهم جدًا معرفة الحالات التي تزيد هذا الخطر وكيفية الوقاية منها.

1. إذا كان الطفل قد تعرض لـ:
   - **نقص سكر الدم خلال الساعات السابقة،**
   - **أو نقص سكر دم شديد خلال 24 ساعة،**

فإنه يكون أكثر عرضة لتكرار انخفاض السكر أثناء الرياضة.
لماذا؟ لأن جسمه يتفاعل بشكل أقل فعالية:

- الهرمونات التي ترفع السكر تعمل بشكل أقل،
- مخزون السكر في الكبد يكون منخفضًا.

بعد نقص سكر دم شديد، يُنصح بتجنب الرياضة.



2. إذا كان الطفل لا يشعر بنقص السكر (عدم إدراك نقص السكر)
بعض الأطفال تقريبًا لا يشعرون بعلامات انخفاض السكر. في هذه الحالة، **يزداد** خطر نقص السكر أثناء أو بعد الرياضة.
يجب وضع خطة خاصة مع الفريق الطبي، تشمل:

- زيادة الوجبات الخفيفة،
- تقليل الأنسولين،
- زيادة المراقبة.

النشاط البدني

3. الحذر من نقص السكر أثناء الليل

بعد ممارسة الرياضة (خصوصًا في فترة ما بعد الظهر)، يوجد خطر انخفاض السكر **أثناء النوم.**
لماذا؟ لأن الجسم استهلك الكثير من السكر ويستمر في حرقه أثناء التعافي.
قد يحتاج الأهل إلى:

- مراجعة جرعات الأنسولين المسائية،
- تقديم وجبة خفيفة،
- تفعيل إنذارات جهاز القياس المستمر للسكر، بمساعدة الفريق الطبي.

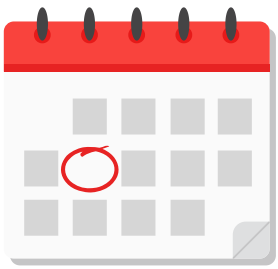
4. مراقبة سكر الدم: مفتاح الأمان

جهاز قياس السكر المستمر (CGM) يساعد كثيرًا:

- يعطي القراءات في الوقت الفعلي،
- ينبه من انخفاض أو ارتفاع السكر،
- يساعد في اتخاذ القرار إذا كان الطفل بحاجة لتناول الطعام قبل، أثناء، أو بعد الرياضة.

بالنسبة للأطفال **بدون جهاز** قياس مستمر، يجب:
✓ **قياس سكر الدم كل 30** دقيقة أثناء الرياضة،
✓ المراقبة بعد التمرين أيضًا، خصوصًا في المساء.
هذا أمر ضروري للبقاء بأمان.

الخطوة 5: مراجعة النتائج وتعديلات الخطة



بعد تجربة خطة النشاط البدني، يجب تحديد **استشارة متابعة**. هذا الموعد يسمح **بمراجعة**:

- جرعات الأنسولين المستخدمة،
- التغذية ومقدار الكربوهيدرات،
- مستويات السكر **قبل، أثناء، وبعد التمرين**.

تسهّل مضخات الأنسولين و**أنظمة المراقبة المستمرة للسكر** هذا العمل، وتسمح بتحليل البيانات بسهولة وفهم كيفية تفاعل الجسم مع النشاط البدني.
كل طفل يتفاعل بشكل مختلف مع التمرين: بعضهم يعاني من انخفاض السكر أكثر، والبعض الآخر قد يرتفع سكر الدم لديهم.
لذلك يجب أن تكون **الخطة مخصصة ومعدلة بانتظام**، بناءً على:

- الأهداف المحددة في الخطوة 1،
- عمر الطفل،
- تطور حالته البدنية،
- أو تغيير نوع العلاج بالأنسولين.

نصائح عملية

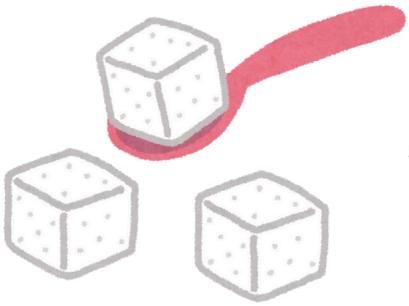
إليك بعض النصائح لمساعدتك على إدارة سكر الدم أثناء النشاط البدني:

قبل النشاط:

- قِس سكر الدم.
- إذا كان سكر الدم أكثر من 270 ملغ/ديسيلتر قبل بدء النشاط البدني، قِس الكيتونات في الدم أو البول:
  - كيتونات < 1.5 مليمول/لتر: اتبع النصائح المعتادة بشأن الكيتونات وتجنب النشاط البدني.
  - إذا كانت نسبة الكيتونات طبيعية وتشعر بصحة جيدة، قم بالنشاط كما هو مخطط.
- إذا كان سكر الدم بين 181–270 ملغ/ديسيلتر: لا حاجة لتناول الكربوهيدرات.
- حاول أن يكون سكر الدم بين 120 و180 ملغ/ديسيلتر قبل بدء نشاط قلبي وعائي.
- إذا كان سكر الدم أقل من 120 ملغ/ديسيلتر، تناول الكربوهيدرات وفق توصيات فريقك الطبي.

لا يُنصح بممارسة النشاط البدني خلال 24 ساعة بعد انخفاض السكر الشديد، أي انخفاض السكر الذي استدعى مساعدة شخص آخر للعلاج.

- اخبر شخصًا حولك بحالتك الصحية .
- احتفظ بالقرب منك **بمصادر كربوهيدرات سريعة الامتصاص**، خصوصًا أثناء النشاط القلبي (cardio) الطويل.
- يجب شرب الماء للبقاء مرطّبًا طوال النشاط البدني.



نصائح عملية

- قلّل جرعة **الأنسولين السريع** للوجبة السابقة للنشاط البدني وفق توصيات فريقك الطبي.
- تجنّب حقن الأنسولين السريع في موقع سيتم استخدامه أثناء النشاط، مثل:
  - الذراع إذا كنت ستلعب التنس؛
  - الفخذ إذا كنت ستجري.
- إذا كنت تستخدم مضخة أنسولين، اضبط **معدل الأنسولين القاعدي** قبل، أثناء، وبعد النشاط وفق توصيات فريقك الطبي.
- ابدأ جلستك من النشاط البدني **بتمارين عضلية أو قلبية (cardio) شديدة** التي قد ترفع سكر الدم.

<u>أثناء النشاط:</u>

- تناول الكربوهيدرات عند الحاجة.
- قياس سكر الدم كل 30 دقيقة أثناء الرياضة،

<u>بعد النشاط:</u>

- قِس سكر الدم.
- في حالة انخفاض السكر، تناول الكربوهيدرات (راجع قسم نقص السكر).
- في حالة ارتفاع السكر، يمكنك أخذ جرعة تصحيح وفق تعليمات فريقك الطبي (راجع أيضًا قسم ارتفاع السكر).

يظل الجسم أكثر **حساسية للأنسولين حتى 48 ساعة** بعد ممارسة النشاط البدني.
لذلك يكون خطر انخفاض السكر أعلى خلال هذه الفترة.
ممارسة الرياضة في وقت متأخر من اليوم تزيد أيضًا من خطر انخفاض السكر أثناء الليل.
لمعرفة استراتيجيات مناسبة لوضعك الخاص، **ناقش مع فريقك الطبي.**

باختصار:

- كل الرياضات ممكنة، لكن كل نشاط يؤثر على سكر الدم بشكل مختلف، وكل طفل يتفاعل بطريقة مختلفة؛ لذلك يجب ان تكون هناك خطة مخصصة مع الفريق الطبي.
- للبقاء بأمان:
- **نعدّل الأنسولين، الغذاء، ومدة النشاط البدني.**
- **الهدف هو تجنب انخفاض السكر** وفهم كيفية استجابة الجسم.
- ممارسة الرياضة بعد الوجبة مباشرة = **زيادة خطر انخفاض السكر** فيمكن تعديل جرعة الأنسولين للوجبة.
- **مراقبة سكر الدم** + تحضير وجبة خفيفة عند الحاجة.
- الرياضة في نهاية فترة بعد الظهر قد تسبب **انخفاض السكر أثناء الليل** فيجب الاستعداد لذلك.
- إذا حدث نقص السكر قبل الرياضة -> الخطر أعلى -> نعدل الخطة.
- إذا حدث نقص سكر شديد خلال أقل من 24 ساعة → **لا تمارس الرياضة.**
- بعض الأطفال لا يشعرون بنقص السكر -> زيادة المراقبة.
- جهاز القياس المستمر مفيد جدًا؛ وإلا يجب **قياس السكر كل 30 دقيقة.**
- الهدف الأهم : أن يتحرك الطفل، يستمتع، ويظل بأمان.
- ارتفاع السكر الخفيف لا يؤثر كثيرًا على الرياضة، لكن **انخفاض السكر هو الخطر الحقيقي** الواجب تجنبه.
- مع الوقت، يصبح الطفل **أكثر حساسية للأنسولين**، ويمكن تعديل الجرعات بمساعدة الفريق الطبي.

أيام المرض

إدارة السكري أثناء أيام المرض

عندما يكون الطفل مريضًا، قد يتفاعل جسمه بشكل مختلف: قد يرتفع أو ينخفض سكر الدم بسهولة أكبر، حتى لو لم يأكل الطفل .
لذلك من المهم جدًا اتباع بعض القواعد البسيطة للبقاء بأمان:

1. **مراقبة سكر الدم بشكل متكرر**
2. **قياس الكيتونات**
3. **شرب الماء للترطيب**
4. **عدم إيقاف الأنسولين القاعدي أبدًا**
5. **علاج الأمراض وتجهيز حقيبة الطوارئ الخاصة بالمرض**
6. **الراحة والمراقبة**
7. **التواصل مع الفريق الطبي**

أيام المرض

1. مراقبة سكر الدم بشكل متكرر

عندما يكون الطفل مريضًا، من الضروري مراقبة سكر الدم بشكل متكرر، حتى للمراهقين، دائمًا تحت إشراف شخص بالغ.

- الأمراض، خاصة التي تسبب الحمى، **قد ترفع سكر الدم.**
- القيء والإسهال **قد يخفضان سكر الدم.**
- **تواتر القياس: كل 1–2 ساعة.**
- **حاول الحفاظ على سكر الدم بين 90 و180 ملغ/دل أثناء المرض.**

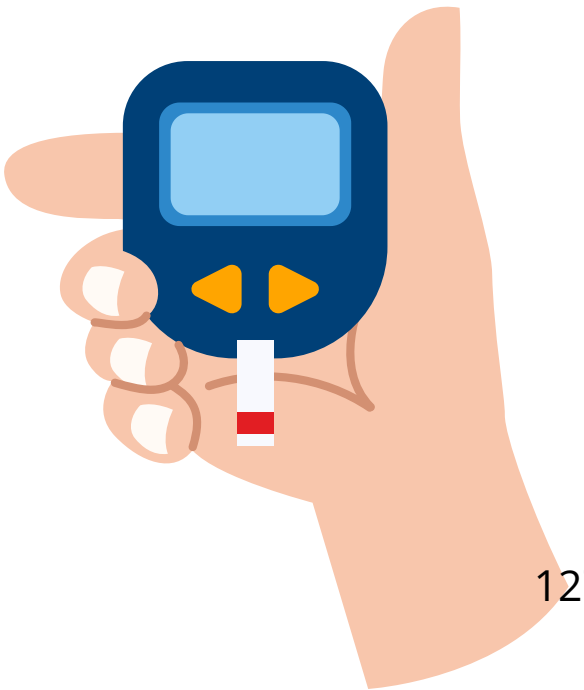
- **تعديل الأنسولين:** يتم توجيهه بناءً على نتائج مراقبة سكر الدم والكيتونات.
- **تكنولوجيا CGM (المراقبة المستمرة للسكر):** تُستخدم بشكل متزايد عند الأطفال والمراهقين. تسمح بالكشف السريع عن اتجاهات ارتفاع أو انخفاض السكر.
- مفيدة جدًا لتعديل العلاج أثناء المرض.

الاحتياطات:

- بعض الأدوية (مثل الباراسيتامول، فيتامين C، الأسبرين) قد تؤثر على دقة النتائج حسب نوع الجهاز.
- الجفاف قد يؤثر أيضًا على الدقة.
- في هذه الحالات، يجب استكمال القياس باختبارات السكر التقليدية وقياس الكيتونات (بول أو دم).

نصيحة للعائلات:

- راقبوا اتجاهات السكر، وليس فقط القيم الفردية.
- شاركوا البيانات مع فريق السكري للمتابعة المثلى.



أيام المرض

1.قياس الكيتونات في المنزل

لماذا نقيس الكيتونات؟

لكشف الحماض الكيتوني السكري (DKA) بسرعة والتصرف قبل أن تصبح الحالة خطيرة.

القياس المنزلي غالبًا ما يساعد على تجنب الطوارئ أو الاستشفاء.

أنواع الاختبارات المنزلية:

- اختبارات الدم:
  - أدق وأسرع من اختبارات البول.
  - مفيدة جدًا عند الأطفال الصغار أو عندما يكون جمع البول صعبًا.
- اختبارات البول:
  - أقل تكلفة ومتوفرة بسهولة.
  - قد تبقى إيجابية لفترة طويلة بعد حل الحماض الكيتوني.
  - أحيانًا أقل دقة: قد تكون نتيجة اختبار البول سلبية بينما تكون الكيتونات في الدم مرتفعة بالفعل.

نصائح عملية:

- استخدم قارئ الكيتونات أو الشرائط المنزلية إذا أمكن.
- تحقق من تاريخ فتح شرائط البول (تفسد بعد شهر).
- يُوصى بالاختبارات الدموية بشكل خاص عند الأطفال الصغار أو عندما يكون البول صعبًا.

نصيحة للعائلات:

- احتفظ دائمًا بالشرائط أو القارئ في متناول اليد، خاصة أثناء المرض.
- شارك النتائج مع فريق السكري للمتابعة المثلى.

أيام المرض

3.الترطيب والأنسولين أثناء أيام المرض

المراقبة والحفاظ على الترطيب

الحمى، ارتفاع السكر، البول السكري، ووجود الكيتونات قد تسبب فقدانًا كبيرًا للسوائل.
أثناء المرض، من الضروري منع الجفاف عن طريق إعطاء الطفل الماء بانتظام، وإذا لزم الأمر، تزويده بالملح بشكل متوازن (مثل الشوربات) .فيجب تجنّب المشروبات المحلّاة في حالة فرط سكر الدم، واستعمل سوائل تحتوي على كربوهيدرات سريعة الامتصاص عند خطر حدوث انخفاض في سكر الدم.

عدم إيقاف الأنسولين أبدًا

السكري من النوع الأول يحدث بسبب نقص الأنسولين، وليس بسبب زيادة السكر.
حتى إذا كان الطفل يأكل أقل أو صائمًا، يظل الأنسولين ضروريًا للاحتياجات الأساسية للأيض.
قد يكون من الضروري تعديل الجرعة وفق سكر الدم، لكن لا يجب أبدًا إيقاف الأنسولين لأنه يزيد من **خطر الحماض الكيتوني السكري (DKA).**

نصيحة للعائلات:

اتبع دائمًا خطة الأنسولين المقدمة من الفريق الطبي.
حافظ على ترطيب جيد، راقب سكر الدم والكيتونات، وتواصل مع الطبيب عند الحاجة.

أيام المرض

4.علاج الأمراض :

- أي مرض يسبب ارتفاع السكر يجب علاجه بشكل طبيعي، كما عند الأطفال غير المصابين بالسكري:
- المضادات الحيوية للعدوى البكتيرية،
- علاجات أخرى مناسبة حسب التشخيص.
- الأعراض مثل الحمى، الصداع، أو التعب يمكن تخفيفها بـ:
- البراستمول (عن طريق الفم أو تحاميل إذا كان الطفل يتقيأ)،
- الإيبوبروفين إذا لم يكن الطفل حساسًا له.
- تنبيه: بعض الأدوية، خصوصًا التي تحتوي على البراستمول، قد تؤثر على بعض أجهزة المراقبة المستمرة للسكر (CGM).
- الأجهزة الحديثة أقل حساسية لهذه التأثيرات.

نصيحة للعائلات:

- جهّزوا "حقيبة يوم المرض": جهاز قياس السكر، الشرائط، الأنسولين، الحقن أو الأقلام، الماء، مشروبات سكّرية في حالة نقص السكر، وخطة مكتوبة للتواصل مع الطبيب.

أيام المرض

5.حقيبة الطوارئ لأيام المرض

يجب على العائلات تجهيز حقيبة خاصة لأيام المرض تحتوي على:

- شرائط ل**قياس السكر والكيتونات،**
- كمية كافية من **الأنسولين،**
- **جلوكاجون** للطوارئ (حقن أو رذاذ أنفي).

كما يجب أن تتضمن خطة إدارة واضحة (إلكترونية أو مطبوعة) تشمل:

- **أهداف سكر الدم** و**تعديلات الأنسولين،**
- **احتياجات السوائل والترطيب**: نوع المشروب، التكرار، والكمية،
- **وتيرة تكرار مراقبة السكر** والكيتونات والإجراءات عند وجود الكيتونات،
- **الحلول عند حدوث مشاكل** في أجهزة الأنسولين أو تعطل المضخة،
- تعليمات استخدام **الجلوكاجون** بالجرعات الصغيرة،
- الإرشادات عند **القيء** ومتى يجب مراجعة الطبيب،
- **جهات الاتصال بالفريق الطبي** وكيفية الوصول إليهم بسرعة.

نصيحة عملية:

احتفظ بهذه الحقيبة في مكان سهل الوصول إليه وأبلغ جميع أفراد العائلة بمحتواها وكيفية استخدامها.

أيام المرض

متى يجب مراجعة الطبيب فورًا؟

يجب التوجه فورًا إلى قسم الطوارئ الطبية إذا ظهرت على الطفل أي من العلامات التالية:

الجفاف:

- فقدان وزن مستمر يشير إلى الجفاف.
- قيء مستمر لأكثر من ساعتين (خصوصًا عند الأطفال الصغار).

نقص السكر الشديد:

- عدم القدرة على الحفاظ على سكر الدم فوق 3.9 مليمول/لتر (70 ملغ/دل).
- نقص السكر الذي لا يمكن تصحيحه: قد يحتاج الطفل إلى سوائل ودكستروز عبر الوريد ومراقبة مستمرة.

ارتفاع السكر المستمر والكيتونات:

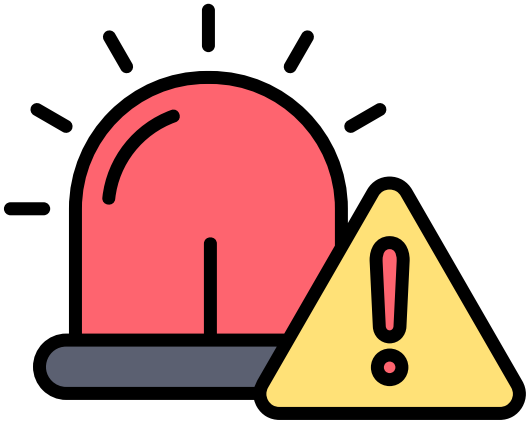
- استمرار ارتفاع سكر الدم رغم زيادة جرعات الأنسولين.
- رائحة الفواكه (أسيتون) أو زيادة الكيتونات.
- كيتونات > 1.5 مليمول/لتر أو استمرار وجود الكيتونات في البول رغم الأنسولين والترطيب.

علامات خطورة عامة أو عصبية:

- تعب شديد، ارتباك، فرط التنفس، آلام بطن شديدة.
- تغيّر الحالة العصبية: ارتباك، فقدان الوعي، نوبات صرع، للوقاية من وذمة دماغية أو تلف دماغي.

حالات أخرى تتطلب استشارة طبيًة:

- مرض غير مشخص.
- حمى مستمرة أو صعوبة التواصل مع الفريق الطبي.
- عدم قدرة العائلة على إدارة المرض في المنزل.
- طفل صغير جدًا (اقل من 5 سنوات).
- وجود أمراض أخرى: متلازمة داون، اضطرابات سلوكية غذائية، أمراض عقلية، صرع، أمراض مزمنة، عدوى شديدة.



حقيبتي

- عدة مراقبة السكّر: جهاز القياس، الشرائط، الوخّاز
- جهاز مراقبة السكّر المستمر (CGM) – حسّاسات إضافية
- مضخة أو مضخّات الأنسولين + جهاز التحكم
- لاصقات طبية وحمايات للحسّاسات (Skin Grip)
- الحقن، أقلام الأنسولين الاحتياطية، والأنسولين القاعدي (طويل المفعول)
- مسحات كحولية
- الأنسولين
- مبرد صغير للأنسولين
- وجبات خفيفة: فواكه مجففة، وجبات بروتينية
- 3 قطع سكر
- بطارية خارجية / Powerbank
- غلوكاغون (قلم أو بخاخ أنفي)

في المدرسة

التوصيات للطفل المصاب بالسكري في المدرسة

١. أهمية الدعم المدرسي

بما أنّ الأطفال يقضون جزءًا كبيرًا من يومهم في المدرسة، فمن الضروري أن تتمّ رعاية السكري فيها تمامًا كما في المنزل. فارتفاع أو انخفاض نسبة السكر في الدم قد يجعل التعلّم صعبًا، ويُتعب الطفل أو يشتّت تركيزه.

وعندما تتمّ متابعة السكري بشكل صحيح طوال اليوم:

- يستطيع الطفل المشاركة بشكل كامل في الدروس، واللعب، والرياضة، والرحلات المدرسية.
- يتعلّم بشكل أفضل وينمو مثل باقي الأطفال.
- تقلّ غياباته عن المدرسة.

٢. مشروع الاستقبال الفردي (PAI)

لكي يتحقّق ذلك، يجب أن يكون لكل طفل مصاب بالسكري مشروع استقبال فردي (PAI)، وهو وثيقة توضّح بوضوح كيفية التعامل مع السكري داخل المدرسة.

- يتم إعداد هذه الوثيقة بالتعاون بين الوالدين والفريق الطبي.
- يجب تحديثها كل سنة أو عند حدوث أي تغيير (دواء جديد، جهاز جديد...).

وفيما يلي جدول يوضّح أهم العناصر التي يجب أن يتضمنها الـ PAI .

التوصيات الخاصة بمحتوى مشروع الاستقبال الفردي (PAI)

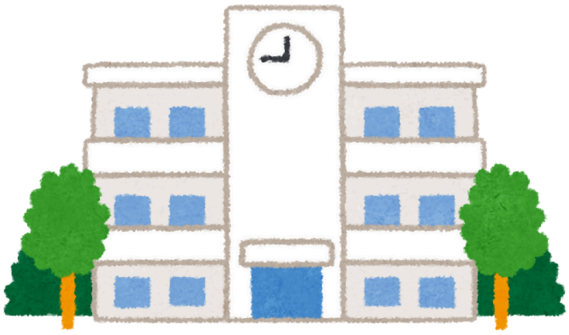
الهوية	اسم التلميذ، تاريخ الميلاد، أسماء الوالدين، عمر الطفل عند التشخيص، ونوع السكري
بيانات	أرقام هواتف الوالدين والطالب، الطبيب/المختص المسؤول عن مرض السكري، والأشخاص الذين يجب الاتصال بهم في حالة الطوارئ
المراقبة	مواعيد القياس، نطاقات الجلوكوز المستهدفة، المواقع المفضلة للقياس، معلومات عن نظام المراقبة المستمرة للجلوكوز (CGM)
العلاج بالإنسولين	نوع الإنسولين والجهاز المستخدم (قلم، حقنة، مضخة)، نصائح لتعديل الجرعة، والصيغ/التطبيقات لحساب البولص لتحديد جرعات التصحيح والكربوهيدرات
نقص السكر في الدم	الأعراض الفردية، مستويات الجلوكوز التي تستدعي التدخل والتعليمات الخاصة بالتدخل؛ الحالات التي تتطلب مساعدة طارئة؛ نوع الغلوكاجون والتعليمات المتعلقة باستخدامه
ارتفاع السكر في الدم	الأعراض الفردية، مستويات الجلوكوز التي تستدعي التدخل والتعليمات الخاصة بالتدخل؛ مراقبة الكيتونات
التغذية	تعليمات الوجبات أثناء المشاركة في الأنشطة المدرسية ، الاحتفالات أو الرحلات المدرسية
النشاط البدني	التغييرات في الأدوية، المراقبة أو تناول الكربوهيدرات أثناء المشاركة في الأنشطة البدنية والفعاليات المدرسيةاللامنهجية
الإدارة الذاتية	درجة الاستقلالية في المراقبة والتفسير، إعطاء الإنسولين، حساب الكربوهيدرات، التعديلات أثناء النشاط البدني، إدارة التكنولوجيا (مثل تغيير مواقع المضخة)، وغيرها.
المستلزمات الاستهلاكية	الأدوية، المراقبة، الوجبات الخفيفة/الجلوكوز سريع المفعول، مجموعة الغلوكاجون الطارئة، المستلزمات الاحتياطية (القساطر، الحقن، إلخ). يجب أن يحدد البرنامج الفردي للطالب أي مستلزمات يتم توفيرها وأين تُخزن.
المساعدة	جهة الاتصال الرئيسية (الوالد، فريق داء السكري، أو جهة أخرى) في حالة الطوارئ أو عند الحاجة لتوضيح البرنامج الفردي للطالب (PAI)

في المدرسة

٣. حقوق الطفل

يُعترف بالسكري كإعاقة من قبل منظمة الصحة العالمية.
يجب أن يحصل الطفل على نفس الفرص التي يحصل عليها الآخرون للمشاركة في جميع الأنشطة المدرسية.
يجب على السلطات توفير الموارد اللازمة للمدارس لضمان سلامة ودمج الطلاب المصابين بالسكري.

٤. مسؤولية المدرسة



تلتزم المدرسة بحماية طلابها.
يجب أن تضمن بيئة آمنة ودعمًا مناسبًا لعمر الطفل ومستوى استقلاليته.
يجب أن يكون هناك موظفون مدرّبون متاحون لـ:

- ✓ **إعطاء الإنسولين أو الإشراف عليه**
- ✓ **قياس مستوى الجلوكوز في الدم**
- ✓ **التعامل مع حالات الطوارئ (نقص/ارتفاع السكر في الدم)**

٥. تدريب موظفي المدرسة

هناك ٣ مستويات للتدريب:

- **المستوى ١:** لجميع الموظفين – أساسيات، والتعرف على نقص السكر في الدم.
- **المستوى ٢:** للمعلمين والمشرفين – إدارة عملية للسكري في الحياة اليومية.
- **المستوى ٣:** للموظفين المشاركين مباشرة في الرعاية (الإنسولين، المضخة، إلخ).

يجب أن تكون حقيبة الطوارئ متوفرة في كل مكان وأثناء الأنشطة المدرسية .

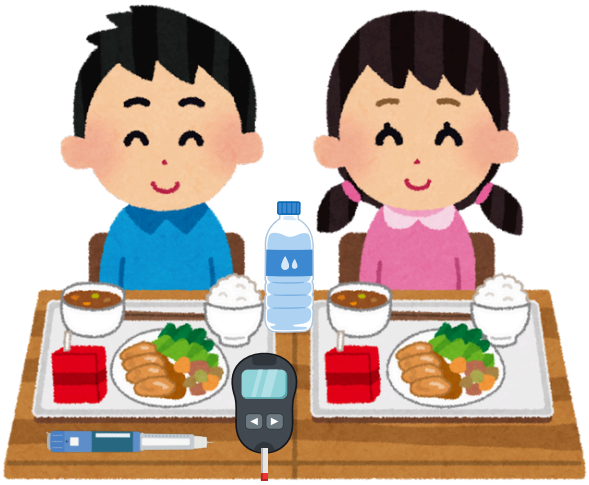
في المدرسة

٦. مراقبة مستوى الجلوكوز واستخدام المعدات

يجب **السماح** للطفل بفحص مستوى الجلوكوز ومعالجة نقص أو ارتفاع السكر في الدم في أي وقت.

يجب أن يكون الموظفون **مدرَّبين** على أجهزة قياس الجلوكوز والمستشعرات.

إعطاء الإنسولين (حقن أو مضخة) يتطلب موظفًا مدرَّبًا وموافقة الوالدين.



٧. الوجبات والإنسولين

يجب أن تتعاون المدرسة، والوالدان، والطفل لحساب الكربوهيدرات في الوجبات وتعديل الإنسولين.

يجب أن يتوافق نظام الإنسولين مع احتياجات الطفل، وليس مع موارد المدرسة.

لا يجب إجبار الوالدين على القدوم للمدرسة لتعويض نقص الموظفين.

٨. النشاط البدني

يشجع ممارسة الرياضة لجميع الأطفال المصابين بالسكري.

يجب توضيح التعليمات للوقاية من نقص السكر وتعديل الإنسولين في البرنامج الفردي للطالب (PAI).

٩. التواصل بين المدرسة والأسرة

نجاح المتابعة يعتمد على **التواصل** الواضح والمنتظم بين الأسرة والمدرسة.

يجب تحديد أدوار كل طرف منذ بداية السنة الدراسية.

في المدرسة

١٠. الصحة النفسية

الأطفال المصابون بالسكري أكثر عرضة للعزلة، والتوتر، وأحيانًا القلق أو الاكتئاب.

تلعب المدرسة دورًا أساسيًا في اكتشاف ودعم الطلاب الذين يواجهون صعوبات.

يجب دمج الإجراءات المتعلقة بالسكري بطريقة سرية للحفاظ على خصوصية الطفل وثقته بنفسه.

١١. الاختبارات والتقييمات

يمكن أن تتسبب الاختبارات والفحوصات بتقلبات في مستوى الجلوكوز.

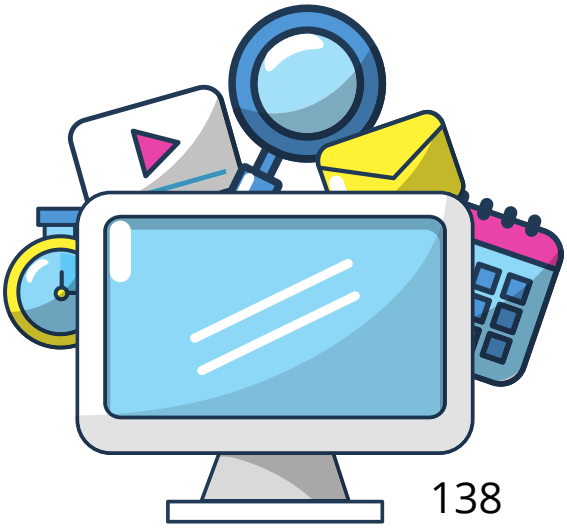
أثناء الاختبارات، يجب أن يكون للطفل حق الوصول إلى:

- ✓ **جهاز قياس الجلوكوز أو المستشعر**
- ✓ **الكربوهيدرات سريعة المفعول**
- ✓ **حقيبة الطوارئ الخاصة به**

قد تكون هناك حاجة لتسهيلات خاصة.

١٣. الأنشطة المدرسية

ينطبق البرنامج الفردي للطالب (PAI) أيضًا على الرحلات المدرسية، السفر، الأنشطة الرياضية، النوادي، إلخ.



١٤. استخدام التكنولوجيا

يمكن أن تساعد أدوات الاتصال الحديثة المدرسة والوالدين على متابعة الطفل بشكل أفضل (الرسائل، التطبيقات، بيانات نظام المراقبة المستمرة للجلوكوز...).

المتابعة

بعد الإقامة الأولى في المستشفى بعد التشخيص، عادةً ما يتعلم الطفل والأهل:

- كيفية حقن الأنسولين وقياس السكر،
- التغذية السليمة،
- تسجيل المعلومات في دفتر العلاج،
- تصحيح نقص السكر، وغيرها...

عند العودة إلى المنزل، يقوم الأهل والطفل بممارسة كل هذه الأمور عدة مرات يوميًا، ويتشاركون بذلك مسؤولية العلاج مع الفريق الطبي.
سيحتاج الأمر إلى وقت إضافي لفهم السكري بشكل أفضل واكتساب الخبرة.
لذلك من المهم **الالتقاء بانتظام مع الفريق الطبي** ومراجعة حالة الطفل السكري.

المتابعة

تتطلب متابعة السكري من النوع الأول (DT1) ما يلي:

- **يوميًا**: مراقبة المعايير المختلفة والعلاج بالأنسولين.
- **مرة كل ثلاثة أشهر**: استشارة مع طبيب الأطفال المتخصص بالسكري.
- **مرة كل ثلاثة أشهر:** قياس الهيموغلوبين السكري (HbA1c) لتقييم التوازن العام للسكري.
- **مرة في السنة:** فحص صحي شامل لتقييم نمو الطفل بشكل جيد.

ستستمرون في زيارة طبيب الأطفال أو الطبيب المعالج كما كان سابقًا، لأجل التطعيمات والأمراض الشائعة لدى الأطفال... الطفل المصاب بـ DT1 يُطعم كما غيره.

لا يوجد أي دواء غير متوافق مع الأنسولين.

الاستشارة كل ثلاثة أشهر:

هدف الاستشارة الطبية هو:

1. **مراجعة:**
   - طرق إعطاء الأنسولين ونتائج تحليل السكر،
   - دفتر العلاج وتعديل جرعات الأنسولين،
   - حالات نقص السكر،
   - التغذية،
   - النشاط البدني،
   - الأمراض،
   - المشاكل الخاصة في المنزل أو المدرسة...
2. **إجراء فحص طبي:**
   - لتقييم نمو الطفل أو المراهق: الوزن والطول،
   - لفحص مواقع الحقن أو تركيب القسطرة (لتجنب التغيرات في الدهون تحت الجلد).
3. **قياس الهيموغلوبين السكري (HbA1c).**
4. **اللقاء بأعضاء آخرين من الفريق الطبي إذا لزم الأمر:**
   - ممرض/ممرضة، أخصائي تغذية، طبيب نفسي، مساعد اجتماعي، إلخ.

المتابعة

الاستشارة السنوية:

نعتاد، مرة على الأقل في السنة، على إجراء زيارة طبية أكثر تفصيلًا:

- لمراجعة جميع جوانب العلاج مع الفريق الطبي؛
- لتقييم العواقب المحتملة لارتفاع السكر والتأكد من عدم وجود مضاعفات.

يسمح هذا الفحص السنوي بمراجعة جميع جوانب العلاج:

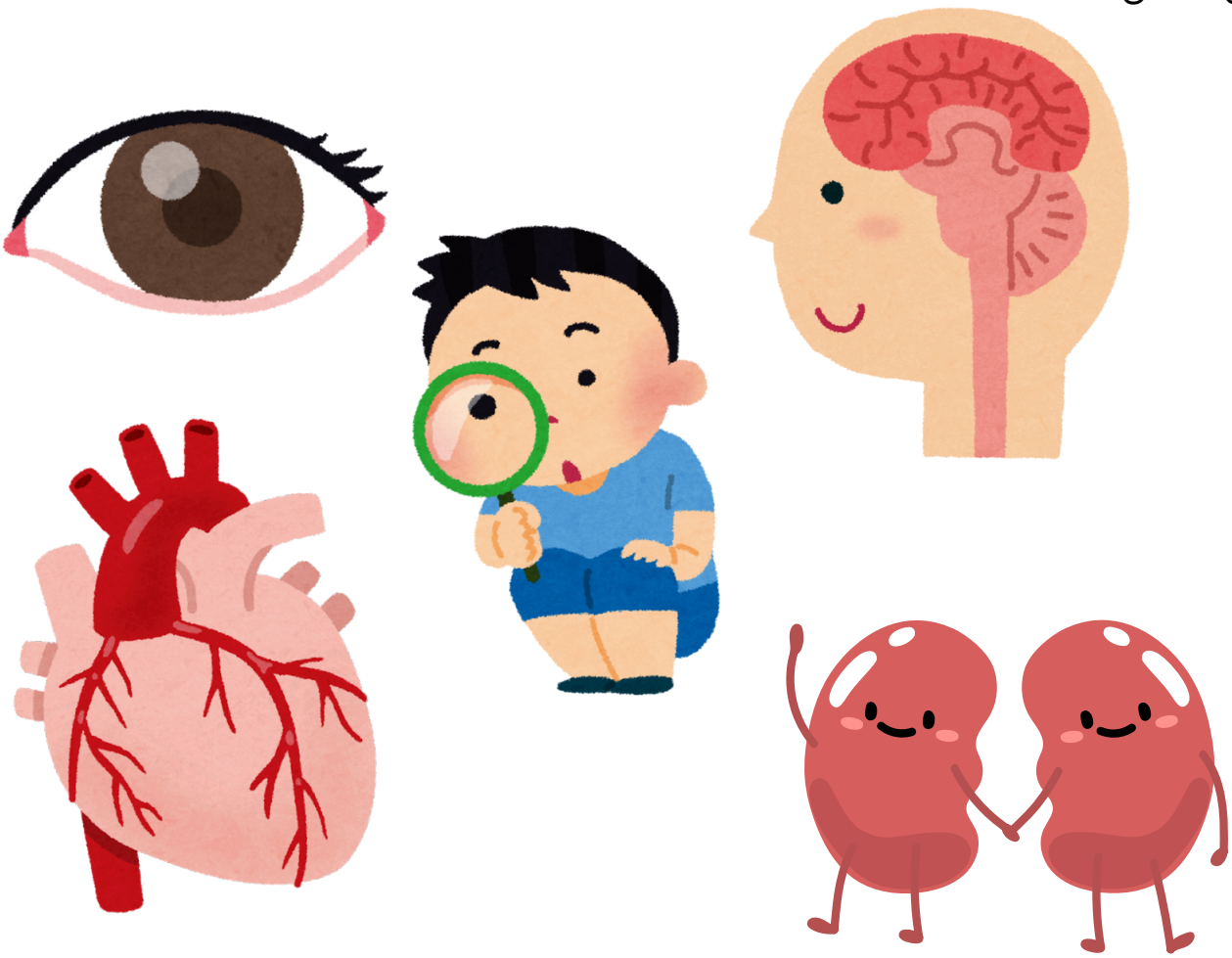
- **مع الطبيب**: يتم إجراء فحص طبي شامل (الملف الطبي، ضغط الدم، النمو، الأسنان، إلخ...).
- **مع الممرضة**: يتم إجراء الفحص الدموي ومراجعة جميع جوانب العلاج معًا (تركيب القسطرة، وظائف المضخة، الحقن، تركيب أجهزة القياس، التحاليل، الأجهزة القارئة، دفتر العلاج وتعديل الجرعات، الجلوكاجون).
- **مع أخصائي التغذية:** مناقشة التغذية (التوازن الغذائي، عدّ الكربوهيدرات، الوجبات الخفيفة، الحفلات وأعياد الميلاد، وجبات الاحتفال).
- **مع الأخصائي النفسي:** الحديث عن الحياة مع المرض، المشاعر، العلاقة مع الآخرين.
- **مع المساعد الاجتماعي:** مناقشة الإمكانيات المالية والدعم المتاح.

المضاعفات

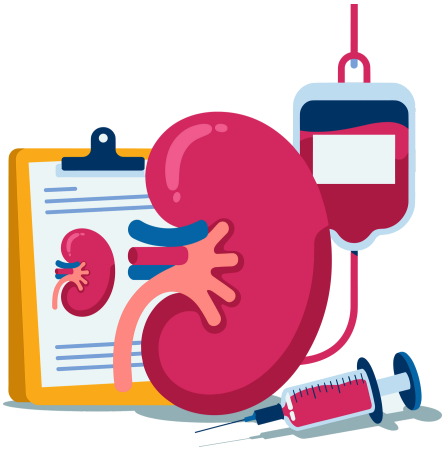
السكري من النوع الأول هو مرض مزمن يتطلب مراقبة يومية وإدارة دقيقة لسكر الدم.
عند الأطفال، قد يؤدي إلى **اختلالات سكر الدم الفورية** مثل انخفاض أو ارتفاع السكر، وأيضًا إلى **مضاعفات طويلة المدى** إذا لم يُتحكم في المرض بشكل جيد.
يمكن أن تؤثر هذه المضاعفات على عدة أعضاء، بما في ذلك **العينين، الكلى، القلب، والجهاز العصبي.**
بالنسبة للعائلات، يمثل ذلك تحديًا يوميًا:

- يجب تعلم التعرف على علامات الإنذار،
- تعديل جرعات الأنسولين،
- إدارة التغذية،
- ودعم الطفل في أنشطته الدراسية والبدنية.

لذلك، فإن فهما واضحا للمضاعفات المحتملة أمر ضروري للوقاية من المخاطر وضمان متابعة مثلى للطفل.



المضاعفات



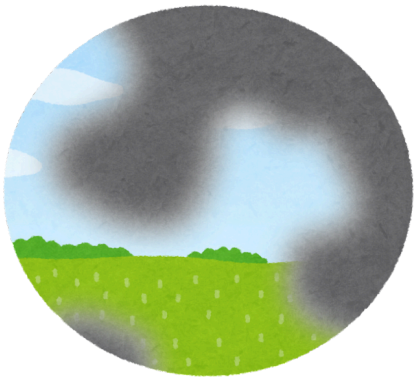
إليكم ما قد يحدث إذا ظل سكر الدم مرتفعًا لفترة طويلة:

1. **الكلى**

قد تتعب الكلى وتصبح أقل كفاءة، مما قد يسبب:

- ارتفاع ضغط الدم،
- قصور كلوي.

2.العينان



قد تظهر أمراض العين المرتبطة بالسكري (اعتلال الشبكية السكري)، مما قد يؤدي إلى:

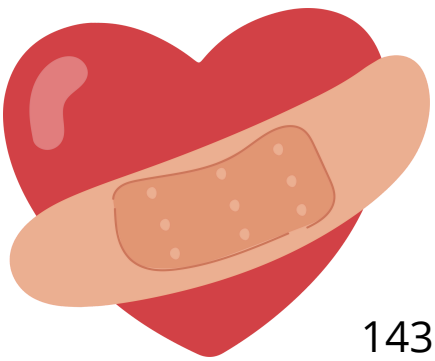
- ضعف النظر،
- أو العمى إذا لم يُكتشف في الوقت المناسب.

3. **الأعصاب**

قد يؤثر السكري على الأعصاب:

- في القدمين واليدين: يمكن أن يسبب آلام، وخز، أو فقدان الإحساس.
- في بعض الأعضاء (اعتلال الأعصاب المستقل): قد يسبب مشاكل هضمية، إسهال، صعوبة في إفراغ المثانة، أو انخفاض بعض الوظائف لدى البالغين.

4. **القلب والأوعية الدموية**



قد يكون لدى مرضى السكري خطر أكبر للإصابة بـ:

- أمراض القلب،
- أمراض الأوعية الدموية في الساقين،
- السكتات الدماغية (AVC).

المتابعة والمضاعفات

الكشف عن تأثر الكلى :

متى يبدأ الكشف؟

- يبدأ البحث عن **الألبومين في البول** حوالي سن 11 بشرط أن يكون السكري موجودًا منذ 2–5 سنوات، أو عند البلوغ (الأسبق من الاثنين) ثم يتم الفحص سنويًا.
- يتم أيضًا **مراقبة وظيفة الكلى** (DFGe) ابتداءً من البلوغ/11 سنة إذا كان السكري موجودًا منذ 2–5 سنوات.

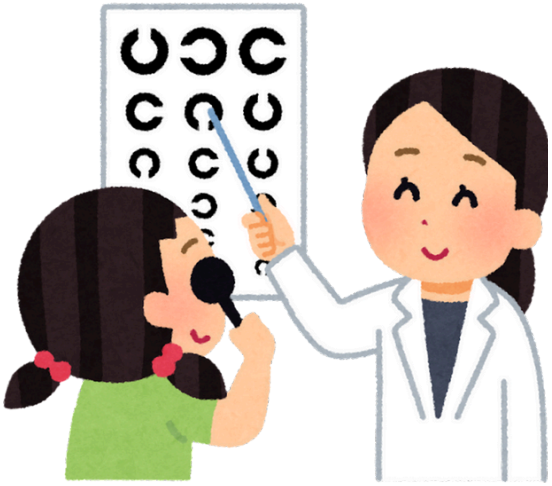
كيفية تفسير النتائج:

- ارتفاع بسيط للألبومين في البول قد يكون مؤقتًا (بعد ممارسة الرياضة، التهاب المسالك البولية، الحمى، الدورة الشهرية، ارتفاع كبير في السكر...).
- لتحديد وجود مشكلة كلوية حقيقية، **يجب أن تكون اختباران من أصل ثلاثة خلال 3–6 أشهر غير طبيعية.**
- إذا كان التأثر كبيرًا (ألبومين مرتفع جدًا أو الكلى لا تقوم بالترشيح جيدًا)، يبحث الطبيب عن أمراض كلوية أخرى (تحليل بول، تصوير بالموجات فوق الصوتية، فحص دم محدد).

كيفية حماية الكلى يوميًا:

- **تحقيق توازن جيد لسكر الدم = الحماية الأولى للكلى.**
- مراقبة وعلاج ضغط الدم إذا كان مرتفعًا.
- إذا بقيت الألبومين مرتفعة، قد يقترح الطبيب دواء لحماية الكلى (مثبط ACE أو ARA)، خاصة في مرحلة المراهقة.
- تحت هذه الأدوية، يجب مراقبة منتظمة:
  - ضغط الدم،
  - الكرياتينين (وظيفة الكلى)،
  - البوتاسيوم في الدم.
- في حالة الجفاف الشديد (قيء، إسهال شديد، حماض كيتوني)، يمكن إيقاف هذه الأدوية مؤقتًا بتوجيه من الطبيب.

المتابعة والمضاعفات



الكشف عن تأثر العينين

السكري قد يؤدي مع مرور الوقت إلى إضرار الأوعية الدموية الدقيقة في العينين. لذلك، الكشف الدوري ضروري.

متى يبدأ الكشف؟

- يبدأ عند البلوغ أو حوالي سن 11، إذا كان الطفل مصابًا بالسكري منذ 2–5 سنوات.

ما هي وتيرة الكشف؟

- إذا كان السكري موجودًا منذ أقل من 10 سنوات وظهرت اعتلال شبكية خفيف، **يتم الفحص كل سنتين.**
- إذا لم يُكتشف اعتلال شبكية في البداية، يمكن الفحص **كل ثلاث سنوات.**
- يجب زيادة وتيرة الفحوص إذا كان لدى الطفل خطر مرتفع لفقدان البصر.
  - مثال: عند تحسن السكر بسرعة بعد فترة طويلة من عدم التوازن، قد تتقدم اعتلال الشبكية أسرع.
  - في هذه الحالة، يُنصح بفحص عيوني **كل 3 أشهر** لمدة 6 أشهر إلى سنة.

كيف يتم الكشف؟

- عن طريق طبيب عيون، أخصائي بصريات، أو مختص مدرّب.
- عبر فحص قاع العين أو تصوير شبكية العين.
- .

مشاكل أخرى في العين:

- خلال الفحص، يُنصح أيضًا بمراجعة اضطرابات أخرى في العين:
  - المياه البيضاء (الكاتاراكت)،
  - مشاكل كبيرة في الرؤية (الانكسار)،
  - أي مشاكل بصرية أخرى.

مع الفحوص الدورية وإدارة جيدة للسكري، معظم الأطفال يحافظون على رؤية طبيعية طوال حياتهم.

المتابعة والمضاعفات

الكشف عن تأثر الأعصاب (الاعتلال العصبي)

الاعتلال العصبي هو مضاعفة للسكري قد تؤثر على الأعصاب، **خاصة أعصاب القدمين**.

- هذا نادر عند الأطفال، لكن الفحص الدوري يساعد على الوقاية والاكتشاف المبكر.

متى يبدأ الكشف؟

- يبدأ عند البلوغ أو حوالي سن 11، إذا كان الطفل مصابًا بالسكري منذ 2–5 سنوات.
- بعد ذلك، يتم الفحص سنويًا.

كيف يتم الكشف؟

يقوم الطبيب باختبارات بسيطة وغير مؤلمة لتقييم وظيفة الأعصاب:

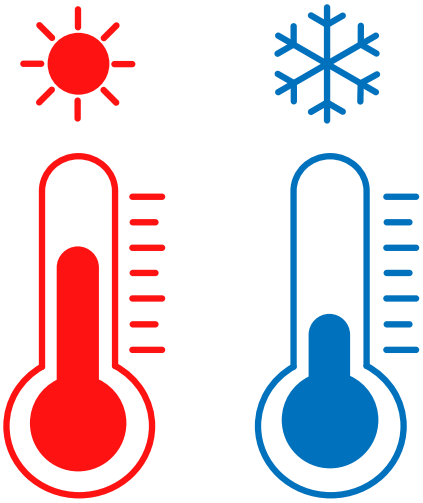
- حساسية الحرارة: حار / بارد
- حساسية الاهتزاز: جهاز صغير على القدمين
- الإحساس بالوخز الخفيف: باستخدام أعواد قطنية أو إبرة معقمة
- رد الفعل عند الكاحل

للكشف عن الاعتلال العصبي المستقل (يؤثر على أعصاب القلب والدورة الدموية):

- فحص ضغط الدم واقفًا/مستلقيًا (الدوار الوضعي)
- دراسة تغيرات معدل ضربات القلب

ملاحظات مهمة:

- **الاعتلال العصبي نادر عند الأطفال الذين لديهم تحكم جيد بالسكري.**
- **الفحوص السنوية وإدارة السكري الجيدة تساعد في الحفاظ على صحة الأعصاب.**



المتابعة والمضاعفات

الكشف عن تأثر القلب والأوعية الدموية

1. ضغط الدم:

- مراقبة الضغط تساعد على حماية الكلى والقلب والأوعية الدموية.

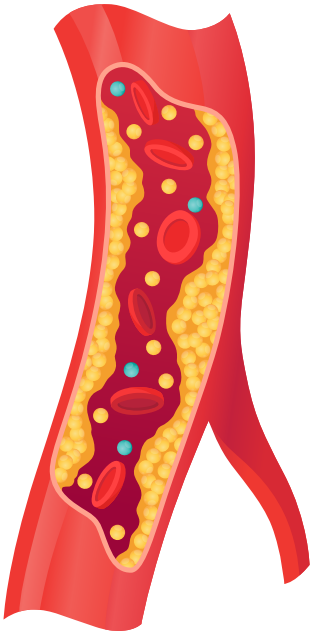
متى يُقاس الضغط؟

- منذ تشخيص السكري.
- مرة واحدة على الأقل سنويًا، ويفضل عند كل استشارة.

متى نعتبر الضغط مرتفعًا؟

- أقل من 13 سنة: ضغط ≤ الـ95 المئوية حسب العمر والطول والجنس (يُقاس على الأقل 3 مرات).
- من 13 سنة فما فوق: ضغط ≤ 130/80 مم زئبق.

- إذا كان الضغط مرتفعًا:
- قد يطلب الطبيب قياس ضغط الدم لمدة 24 ساعة للتأكيد.
- تعديل نمط الحياة: تقليل الملح، زيادة النشاط البدني، فقدان بعض الوزن إذا لزم الأمر.



- **2. الدهون (الكوليسترول والدهون في الدم):**
- ارتفاع الدهون يزيد من خطر أمراض القلب على المدى الطويل.
- متى يتم الفحص؟
- من سن 11 عامًا، بعد استقرار سكر الدم.
- إذا كانت النتائج طبيعية : الفحص كل 3 سنوات.
- إذا كانت هناك حالة عائلية لارتفاع الكوليسترول أو أمراض القلب المبكرة : الفحص من سن 2 سنوات.

- كيف يتم الفحص؟
- يمكن الفحص الغير الصائم خاصة عند الأطفال، وإذا كانت النتيجة غير طبيعية يمكن إعادة الفحص صائمًا.
- الأهداف:
- **LDL (الكوليسترول الضار) < 2.6 ملمول/لتر (100 ملغ/دل).**
- ماذا نفعل إذا كان LDL مرتفعًا؟
- أولًا: تحسين توازن السكري، التغذية (تقليل الدهون المشبعة والكوليسترول)، والنشاط البدني.
- إذا بقي LDL > 3.4 ملمول/لتر (130 ملغ/دل): قد يقترح الطبيب علاج بالستاتينات ابتداءً من سن 10 سنوات.

المتابعة والمضاعفات

توصيات الكشف عن المضاعفات الوعائية لدى مرضى السكري من النوع الأول:

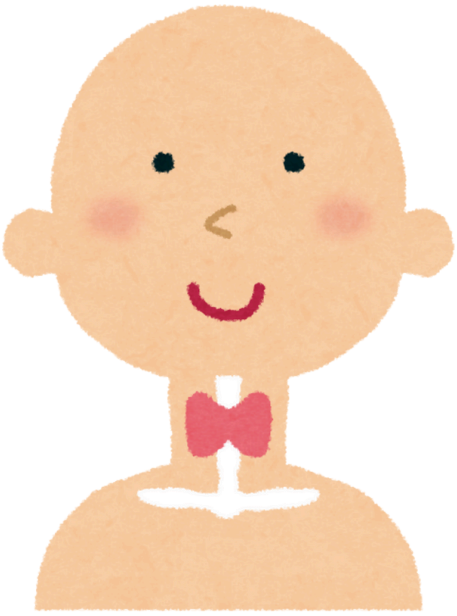
	متى يبدأ الكشف؟	طرق الكشف
اعتلال الكلى السكري	• أثناء البلوغ • أو عند سن 11 سنة إذا كان السكري موجودًا منذ 2–5 سنوات.	• نسبة الألبومين/الكرياتينين في البول (RACU): • التأكيد: باستخدام أول بول في الصباح. • التكرار: مرة واحدة سنويًا.
اعتلال الشبكية	• عند سن 11 سنة إذا كان السكري موجودًا منذ 2–5 سنوات.	• تصوير قاع العين أو فحص قاع العين بعد توسيع الحدقة (ophtalmoscopie mydriatique): • التكرار: كل سنتين إلى ثلاث سنوات، حسب حالة الشبكية وخطر تطور اعتلال الشبكية.
اعتلال الأعصاب	• عند سن 11 سنة إذا كان السكري موجودًا منذ 2–5 سنوات.	• التاريخ الطبي والفحص السريري والاختبارات السريرية • التكرار: مرة واحدة سنويًا.
الأمراض الوعائية الكبيرة	• عند سن 11 سنة إذا كان السكري موجودًا منذ 2–5 سنوات.	• الفحص الدهني وضغط الدم: • الدهون (Panel lipidique): كل 3 سنوات. • ضغط الدم (PA): مرة واحدة على الأقل سنويًا، ويفضل عند كل استشارة طبية.

مضاعفات اخرى

الغدة الدرقية وداء السيلياك لدى الأطفال المصابين بالسكري من النوع الأول:

1. الغدة الدرقية (Thyroïde):
- الفحص بعد التشخيص: فحص **TSH** + **الأجسام المضادة للغدة الدرقية.**
- المتابعة:
  - TSH كل سنتين إذا كانت النتائج طبيعية.
  - TSH سنويًا إذا كانت الأجسام المضادة إيجابية أو عند وجود تاريخ عائلي.
- الفحص المبكر عند ظهور أعراض: تعب، زيادة وزن، تضخم الغدة، بطء النمو.

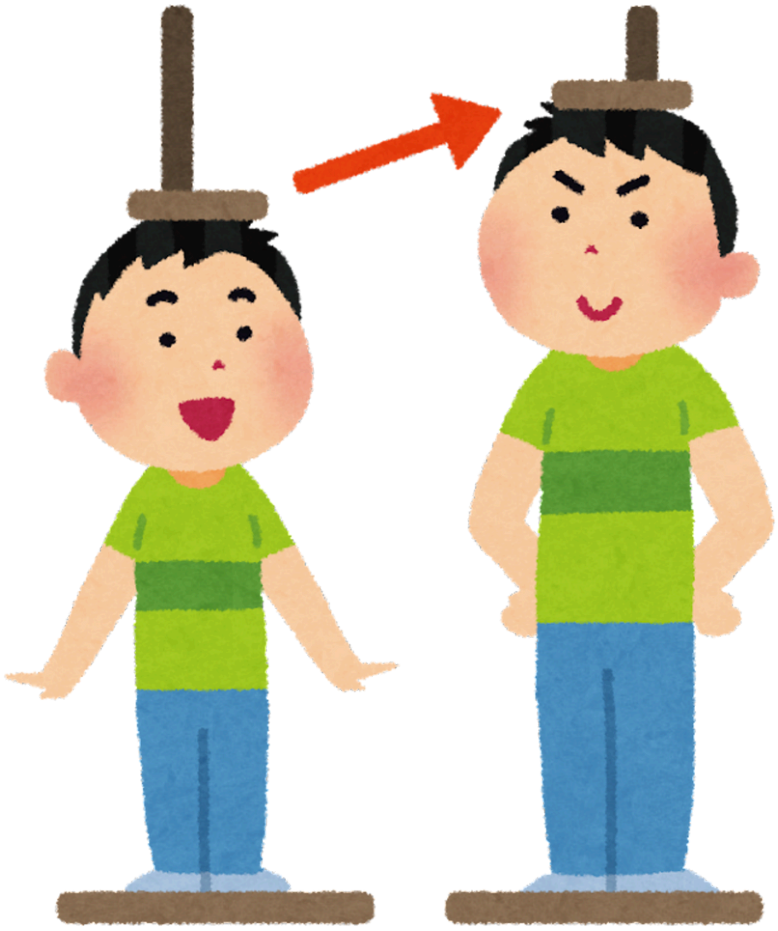
2. داء السيلياك (Intolérance au gluten):
- الأعراض الممكنة: إسهال، آلام بطنية، فقدان وزن، فقر دم، انخفاض سكر الدم غير المفسر.
- الفحص:
  - مرة أولى خلال السنة التالية للتشخيص.
  - بعد ذلك كل 2–5 سنوات، أو مبكرًا عند ظهور أعراض أو إذا كان أحد الوالدين مصابًا.
- الاختبارات:
  - قياس الأجسام المضادة **IgA** أولًا.
  - **إذا كانت IgA منخفضة** : استخدام اختبارات IgG واستشارة طبيب الجهاز الهضمي.
  - **إذا IgA طبيعية** : يمكن تشخيص المرض بناءً على مستويات مرتفعة جدًا حسب التوصيات الحديثة، أحيانًا بدون خزعة.
- العلاج عند التأكيد:
  - اتباع نظام غذائي خالٍ من الغلوتين مع اختصاصي تغذية.
  - تعديل جرعات الإنسولين حسب الحاجة مع متابعة دقيقة في البداية.



مضاعفات اخرى

1. متابعة النمو والصحة العامة لدى الأطفال المصابين بالسكري من النوع الأول:

- **متابعة النمو:**
  - قياس الطول، الوزن، ومؤشر كتلة الجسم (IMC) بانتظام باستخدام مخططات النمو.
  - الهدف: التأكد من أن السكري لا يؤثر على التطور الطبيعي للطفل.
- **الأمراض المناعية الأخرى:**
  - السكري من النوع الأول يزيد قليلاً من خطر الإصابة بأمراض مثل: مرض أديسون، التهاب المعدة المناعي الذاتي، الأمراض الالتهابية المعوية.
  - عند مرض أديسون: خطر مضاعفات أعلى : متابعة دقيقة لتجنب نقص السكر في الدم، الحماض الكيتوني، وأزمة الغدة الكظرية.
  - هذه الحالات نادرة، لكن يجب على الفرق الطبية أن تبقى يقظة.
- **فيتامين د وصحة العظام:**
  - كثير من الأطفال المصابين بالسكري لديهم نقص في فيتامين د فقد تكون المكملات ضرورية حسب النتائج.
  - على المدى الطويل، السكري قد يضعف العظام فيُنصح بالنشاط البدني الذي يحمل وزن الجسم (مثل المشي، الرقص، القفز) وتناول كميات كافية من الكالسيوم وفيتامين د.
-



قاموس المصطلحات

A1c (الهيموغلوبين الغليكوزيلي):
هو فحص يقيس معدّل السكّر لدى الشخص خلال الأشهر 2 إلى 3 الأخيرة.
الهيموغلوبين هو الجزء من كريات الدم الحمراء الذي ينقل الأكسجين إلى الخلايا، ويمكن أن يرتبط بالسكر الموجود في الدم. يسمى أيضًا الهيموغلوبين الغليكوزيلي (HbA1c)، ويُظهر كمية الغلوكوز المرتبطة بكريات الدم، وهي تتناسب مع مستوى السكر في الدم.

الأنسولين القاعدي (الأنسولين طويل المفعول):
نوع من الأنسولين يُعطى مرة واحدة يوميًا. يبقى فعّالًا طوال اليوم ويساعد على تثبيت مستوى السكر في الدم بين الوجبات.

السكريّ (مستوى الغلوكوز في الدم):
هو تركيز الغلوكوز في الدم، ويُقاس عادةً بوحدة ملغ/دل (mg/dL).

الأنسولين البلوسي (الأنسولين السريع المفعول):
نوع من الأنسولين يُعطى مع الوجبات لتغطية الكربوهيدرات المُتناوَلة وتصحيح ارتفاعات السكّر. يستمرّ مفعوله حوالي 2 إلى 3 ساعات ويساعد على خفض السكّر بعد الأكل.

السي-ببتايد (C-peptide / الببتيد الرابط):
مادة يفرزها البنكرياس في الدم بنفس كمية الأنسولين. يساعد قياسه على معرفة كمية الأنسولين التي يُنتجها الجسم ذاتيًا.

الكربوهيدرات:
واحد من ثلاثة مغذيات رئيسية في الطعام. توجد في: النشويات، الخضروات، الفواكه، منتجات الألبان، والسكريات.

مزمن:
مصطلح يشير إلى حالة طويلة المدى، خلافًا لـ "حادّ".

المضاعفات:
هي التأثيرات الضارّة للسكري، مثل أذية:
العينين، والقلب، والأوعية الدموية، والجهاز العصبي، واللثة والأسنان، والقدمين، والجلد، والكليتين.
تُظهر الدراسات أن الحفاظ على السكّر، وضغط الدم، وكوليسترول LDL قريبين من الطبيعي يساعد في الوقاية أو تأخير حدوث هذه المضاعفات.

السكري:
مرض يتميّز بارتفاع السكر في الدم نتيجة عدم قدرة الجسم على استخدام الغلوكوز لإنتاج الطاقة.
في السكري من النوع الأول، لا يعود البنكرياس قادرًا على إنتاج الأنسولين، ما يمنع دخول الغلوكوز إلى الخلايا.

الحماض الكيتوني السكري (DKA / ACD):
حالة إسعافية يحدث فيها ارتفاع شديد في السكر مع نقص كبير في الأنسولين، مما يدفع الجسم لاستخدام الدهون لإنتاج الطاقة، منتجًا أجسامًا كيتونية في الدم والبول.
الأعراض تشمل: الغثيان، التقيؤ، ألم البطن، رائحة نفس تشبه الفاكهة، والتنفس السريع.
من دون علاج، يمكن أن تؤدي هذه الحالة إلى غيبوبة أو وفاة.

قاموس المصطلحات

أخصائي الغدد الصمّاء (Endocrinologue):
طبيب مختص بالغدد الصمّاء، وخاصة مرض السكّري.

سكر الدم على الريق (Glycémie à jeun):
قياس مستوى السكر في الدم بعد صيام لمدة 8 إلى 12 ساعة (عادة طوال الليل). يُستخدم لتشخيص ما قبل السكّري والسكري، ولمتابعة المرضى المصابين به.

الغلوكاغون (Glucagon):
هرمون تفرزه خلايا ألفا في البنكرياس، يرفع مستوى السكر في الدم. تتوفر منه حقنة تُصرف بوصفة طبية لعلاج نقص السكّر الشديد.

المؤشر السكّري (Index glycémique):
تصنيف للأطعمة التي تحتوي على الكربوهيدرات بناءً على تأثيرها على مستوى السكر في الدم مقارنة بطعام مرجعي.

غرام (Gramme):
وحدة قياس للكتلة في النظام المتري. في بعض خطط التغذية الخاصة بالسكري، تُعبّر الكميات الموصى بها بالغرامات.

فترة "شهر العسل" (Lune de miel):
عند بعض المصابين بالسكري من النوع الأول، توجد فترة قصيرة من الهدوء الجزئي، يستمر فيها البنكرياس بإنتاج كمية قليلة من الأنسولين. قد تمتدّ من أسابيع إلى سنة، قبل أن تتوقف الإفرازات تمامًا.

الهرمون (Hormone):
مادة كيميائية تنتجها غدة وتُطلق في الدم لتنظيم وظائف معينة في الجسم. مثال: الأنسولين، الذي يوجّه الخلايا لاستخدام الغلوكوز.

ارتفاع السكّر في الدم (Hyperglycémie):
مستوى سكر أعلى من الهدف المطلوب. يعالج بتعديل جرعات الأنسولين.

نقص السكّر في الدم (Hypoglycémie):
مستوى سكّر أقل من 70 ملغ/دل. يُعالج بالكربوهيدرات سريعة الامتصاص (عصير، حلوى)، أو بالغلوكاغون إذا كان الشخص فاقد الوعي.

الأنسولين (Insuline):
هرمون يساعد الجسم على استخدام الغلوكوز لإنتاج الطاقة. يُنتَج بواسطة خلايا بيتا في البنكرياس. عند نقصه، يُعطى عن طريق الحقن أو المضخة.

الأجسام الكيتونية (Corps cétoniques):
مواد تتكوّن عندما يفتقر الجسم للأنسولين ويبدأ بتفكيك الدهون للحصول على الطاقة. ارتفاعها قد يؤدي إلى الحماض الكيتوني السكّري

الوخّاز (Lancette):
أداة صغيرة محمولة بنابض تُستخدم لوخز الجلد للحصول على قطرة دم لقياس السكّر.

قاموس المصطلحات

العلاج بالحقن المتعددة (MDI – Multiple Daily Injections):
طريقة لعلاج السكّري تعتمد على عدة حقن أنسولين يوميًا، خاصةً عند الوجبات، بالإضافة إلى جرعة قاعدية يومية.

ملغ/دل (mg/dL):
وحدة قياس تشير إلى تركيز مادة معيّنة داخل حجم محدد من السائل.

البنكرياس (Pancréas):
عضو يقع خلف المعدة، بحجم يقارب حجم اليد، يقوم بإنتاج الأنسولين والأنزيمات الهاضمة.

الإدارة الذاتية للسكري (Autogestion du diabète):
عملية مستمرة لإدارة السكري تشمل: تخطيط الوجبات، النشاط البدني، مراقبة السكّر، أخذ الأدوية، التعامل مع الأمراض، وتدبير السفر. يتم إعداد هذا البرنامج بمساعدة أطباء، ممرضين، اختصاصيي تغذية، وصيادلة.

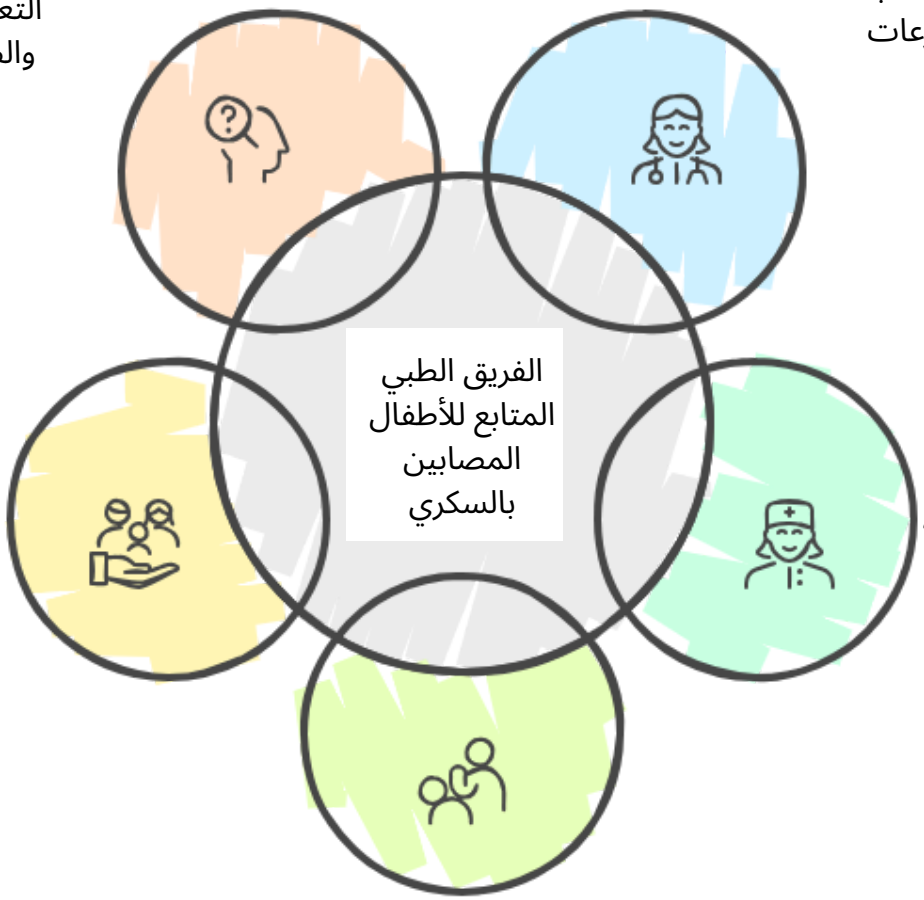
السكري من النوع الأول (Diabète de type 1):
مرض يظهر فيه ارتفاع في السكّر بسبب الغياب التام للأنسولين. ينتج عن هجوم مناعي ذاتي على خلايا بيتا في البنكرياس.يُشخّص غالبًا عند الأطفال والمراهقين والشباب، لكنه قد يظهر أيضًا عند البالغين.

الفريق الطبي

الفريق الطبي المتابع للأطفال المصابين بالسكري

أخصائي نفسي (Psychologue): دعم الطفل والأسرة، التعامل مع المشاعر والضغوط المرتبطة بالمرض.

طبيب أطفال متخصص في السكري (Pédiatre diabétologue): متابعة العلاج وضبط جرعات الإنسولين.



أخصائي اجتماعي (Assistant(e) social(e)): تقديم الدعم المالي والاجتماعي عند الحاجة.

ممرضة مختصة بالسكري: تعليم الحقن، مراقبة الجلوكوز، دعم العائلة.

أخصائي تغذية (Diététicien/Diététicienne): تنظيم النظام الغذائي، حساب الكربوهيدرات، نصائح للوجبات اليومية والاحتفالات.

DIABETE TYPE 1

Un guide pour les familles et les enfants

كلية الطب والصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE - MARRAKECH
UNIVERSITÉ CADI AYYAD

المركز الاستشفائي الجامعي محمد السادس مراكش
Centre Hospitalier Universitaire Mohammed VI Marrakech

Hôpital mère enfant
Service pédiatrie B

sommaire

1.Le diabète

2. Glycémie

3. Hypoglycémie

4. Hyperglycémie

5. Cétones

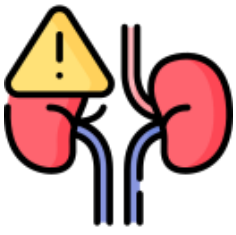
6. Insuline

7. Alimentation

8. Activité Physique

9. Jours de maladie

10. A l'école



11. Complications

12. Notre équipe

sommaire

1. Un message de votre équipe 5
2. Introduction: c'est quoi le diabète 6
3. Les définitions 7
4. Deux types de diabète : le diabète de type 1 et le diabète de type 2 9
5. Symptômes et diagnostic du diabète 10

1. L'autosurveillance 12
2. Glucomètre 13
3. Comment faire un test de glycémie ? 14
4. Quand est-ce que je dois faire un test de glycémie ? 16
5. Monitorage continue du glucose (CGM) 17
6. Comment fonctionne un CGM 18
7. Comment utiliser un CGM 19
8. Avantages et inconvénients des CGM 20
9. Objectifs glycémiques 21

1. C'est quoi une hypoglycémie ? 23
2. Quels sont les signes de la glycémie basse? 24
3. Comment traiter l'hypoglycémie chez l'enfant conscient? 27
4. Comment traiter l'hypoglycémie chez un enfant inconscient? 29
5. Quels sont les causes de l'hypoglycémie ? 30
6. Comment prévenir une hypoglycémie ? 31

1. Quels sont les signes de la glycémie élevée (hyperglycémie) ? 32
2. Que dois-je faire en cas de glycémie élevée ? 35
3. Quels sont les causes de l'hyperglycémie ? 36
4. Comment prévenir une hyperglycémie ? 37

1. Les cétones 38
2. Comment utiliser un lecteur de cétonémie 40
3. Comment utiliser une bandelette urinaire 42
4. Les résultats 43

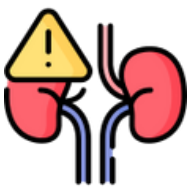
1. Types d' insulines 45
2. Moyens d'administration d'insuline 49
3. Schémas d' insulinothérapie 50
4. Les pompes à insuline 59
5. Techniques d'injection 62
6. Conservation d’insuline 78
7. Gestion des déchets 79
8. Dosage d’insuline 80

1. Les bases en alimentation 82
2. Equivalences glucidiques 94
3. Insulinothérapie fonctionnelle 105
4. Assiette équilibrée 111
5. Alimentation marocaine 112

1. Pourquoi faire du sport 113
2. Quels sont les étapes pour un enfant diabétique ? 115
3. Conseils pratiques 122

Comment gérer les jours de maladie ? 125

Les recommandations pour un enfant diabétique à l’école 133



1. Quel est le suivi à faire ? 138
2. Quels sont les complications possibles lors du diabète ? 141

Un message de votre équipe :

Chers parents, vous venez de recevoir un diagnostic de diabète chez votre enfant. Vous êtes confus, choqués, angoissés, vous avez beaucoup de questions, vous êtes inquiets pour votre enfant, vous culpabilisez .Toutes ces émotions sont normales. Sachez que vous n'êtes pas seuls, d'autres familles vivent aussi la même expérience.

Au cours des mois à venir, vous allez rencontrer plusieurs professionnels de la santé. Vous allez aussi adopter de nouvelles habitudes, acquérir de multiples connaissances et vous allez apprendre à vivre avec la maladie. C'est tout à fait normal de vous sentir envahis par toutes les informations reçues, de vous sentir impuissants, incompétents, en perte de contrôle, incapables d'intégrer et de retenir toutes ces notions. Sachez que notre équipe est là pour vous accompagner dans ces moments difficiles.

Beaucoup de personnes vont vous donner des conseils sans connaitre l'état de votre enfant. Soyez prudent avec les informations que vous allez recevoir des réseaux sociaux, internet ou autre. Toute information n'est pas forcément juste et ne s'applique peut etre pas au cas de votre enfant. Il faut toujours consulter votre médecin pour vous aidez à mieux comprendre et vérifier vos informations.

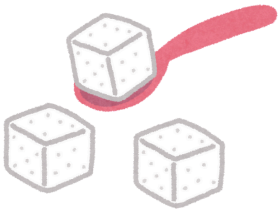
En tenant compte de notre expérience nous avons conçu ce guide pour vous éclairer le chemin. Il servira de référence lorsque vous aurez besoin de rechercher des informations. Nous espérons que cette initiative vous aidera pendant cette période difficile et vous permettra de mieux vous adapter, vous et votre famille, à la vie avec le diabète.

Les enfants diabétiques peuvent tout à fait vivre une vie normale, heureuse et épanouie. Nous vous encourageons à lire ce guide et à poser toutes vos questions à l'équipe !

Votre équipe de diabète pédiatrique
Décembre 2025

C’est quoi le diabète ?

Les définitions



sucre

C'EST QUOI LE GLUCOSE ?

Le sucre (glucose) est un élément essentiel pour le corps afin de produire de l'énergie. Toutes les cellules en ont besoin et surtout le cerveau. Le niveau de sucre dans le sang (glycémie) est donc un paramètre très important qui doit toujours rester dans les normes.

C'EST QUOI LE DIABÈTE ?

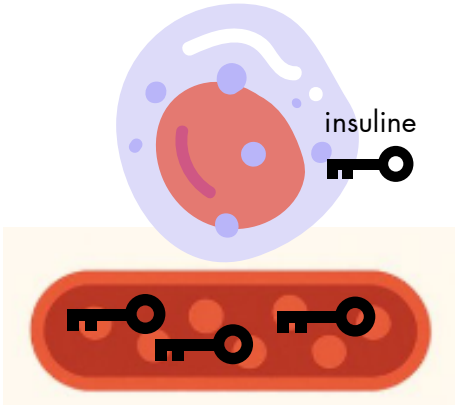
Le diabète est la maladie où on a une glycémie qui dépasse les normes. On a plusieurs types de diabètes essentiellement le type 1 qu'on retrouve chez les enfants et le type 2 qu'on retrouve plus fréquemment chez les adultes.

C'EST QUOI LE DIABÈTE DE TYPE 1 ?

Dans le cas du diabète de type 1 (DT1) , le pancréas (une glande située dans votre corps, derrière l'estomac) ne produit plus d'insuline.

C'EST QUOI L'INSULINE ?

L'insuline est l'hormone clé qui permet au sucre dans le sang de pénétrer dans les cellules du corps.



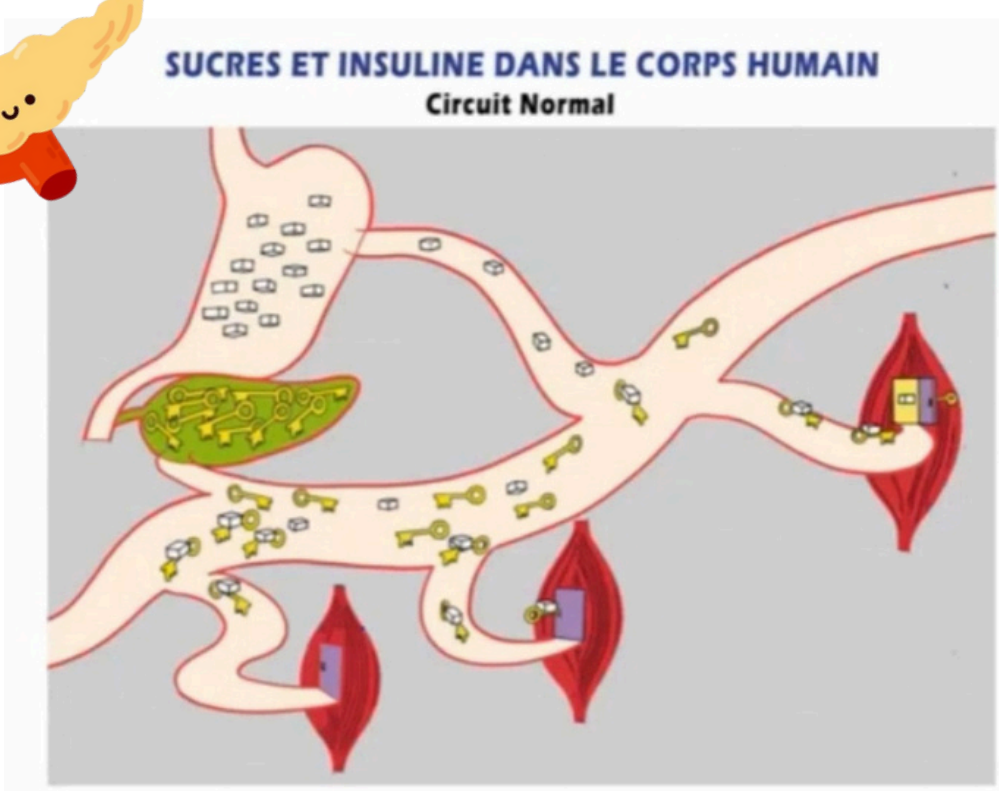
C'EST QUOI LE DIABÈTE DE TYPE 2 ?

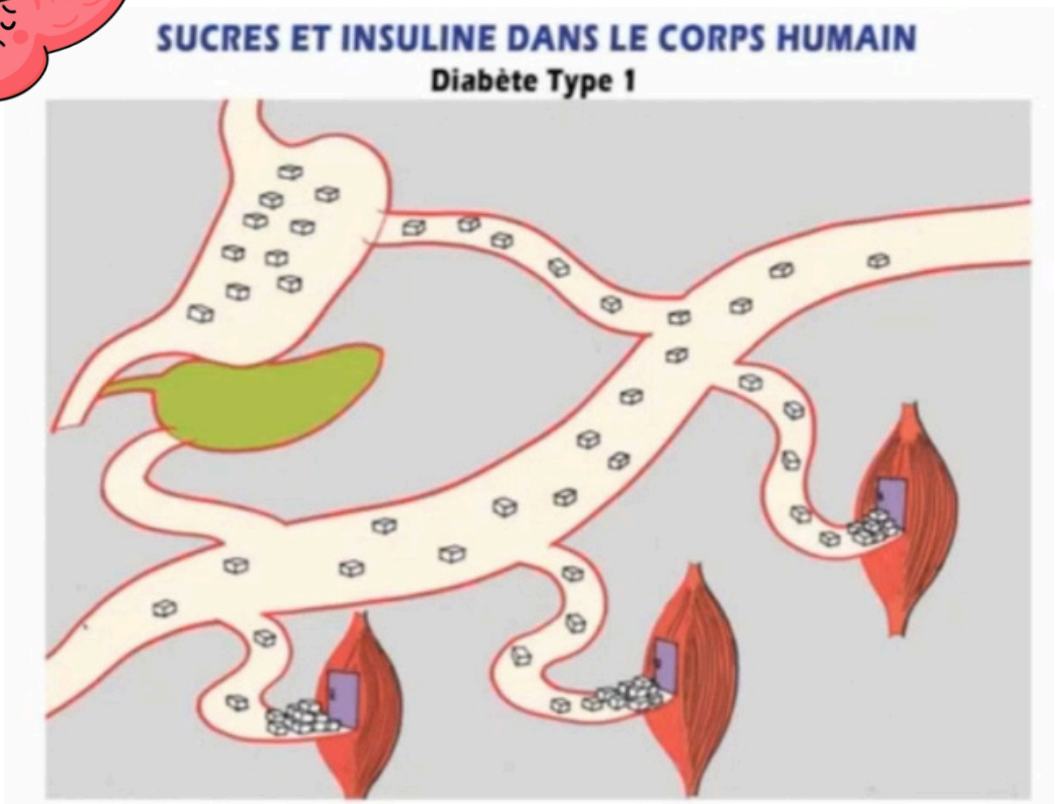
Dans le cas du diabète de type2 (DT2), le pancréas produit de l'insuline mais il ne fonctionne pas bien. Cela est dû à plusieurs causes, telles que : la génétique, l'obésité, une mauvaise alimentation, un manque de sport.

Le diabète de type 2 peut être traité en changeant son style de vie avec une alimentation saine et une perte de poids et parfois des médicaments pour une meilleure production d'insuline. Si cela ne fonctionne pas, il faudra passer aux injections d'insuline.

Bien que le diabète est une maladie qui ne guérit pas, il y a de bonnes nouvelles : On a beaucoup d'avancées dans les traitements ces dernières années. Et aujourd'hui, avec le suivi, votre enfant peut rester en bonne santé et vivre une vie active et épanouie.

Les définitions





Le DT1 et le DT2

Différence entre Diabète Type1 & Type 2

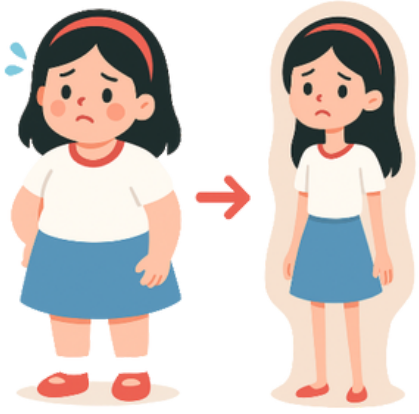
	Diabète Type 1 (DT1)	Diabète Type 2 (DT2)
Moment du diagnostic	Généralement lors de l'enfance, de l'adolescence.	Généralement chez les adultes. Rarement chez les enfants
Causes	le pancréas ne produit plus d'insuline	le pancréas produit de l'insuline mais le corps a une résistance à cet insuline
Processus	Destruction par le système immunitaire des cellules bêta du pancréas, aucune relation avec le mode de vie	Obésité , génétique, mode de vie
Traitement	Insuline est le seul traitement	Changement du mode de vie Alimentation saine et sport Médicaments Parfois insuline et d'autres traitements

Symptômes

L'apparition d'un diabète de type 1 se traduit par une hyperglycémie progressive, due à la destruction de plus de 80 % des cellules pancréatiques productrices d'insuline. Lorsque ce seuil est atteint, les premiers signes cliniques typiques apparaissent.
Les principaux symptômes à surveiller sont :

· **Polyurie (urines abondantes) :** l'excès de sucre dans le sang est éliminé par les urines (glycosurie), entraînant des mictions fréquentes, y compris la nuit.(un jeune enfant qui a acquis la propreté peut se remettre à mouiller son lit).

· **Polydipsie (soif intense)** : la perte liquidienne provoque une soif excessive et une sécheresse buccale, l'enfant pouvant boire plusieurs litres par jour.



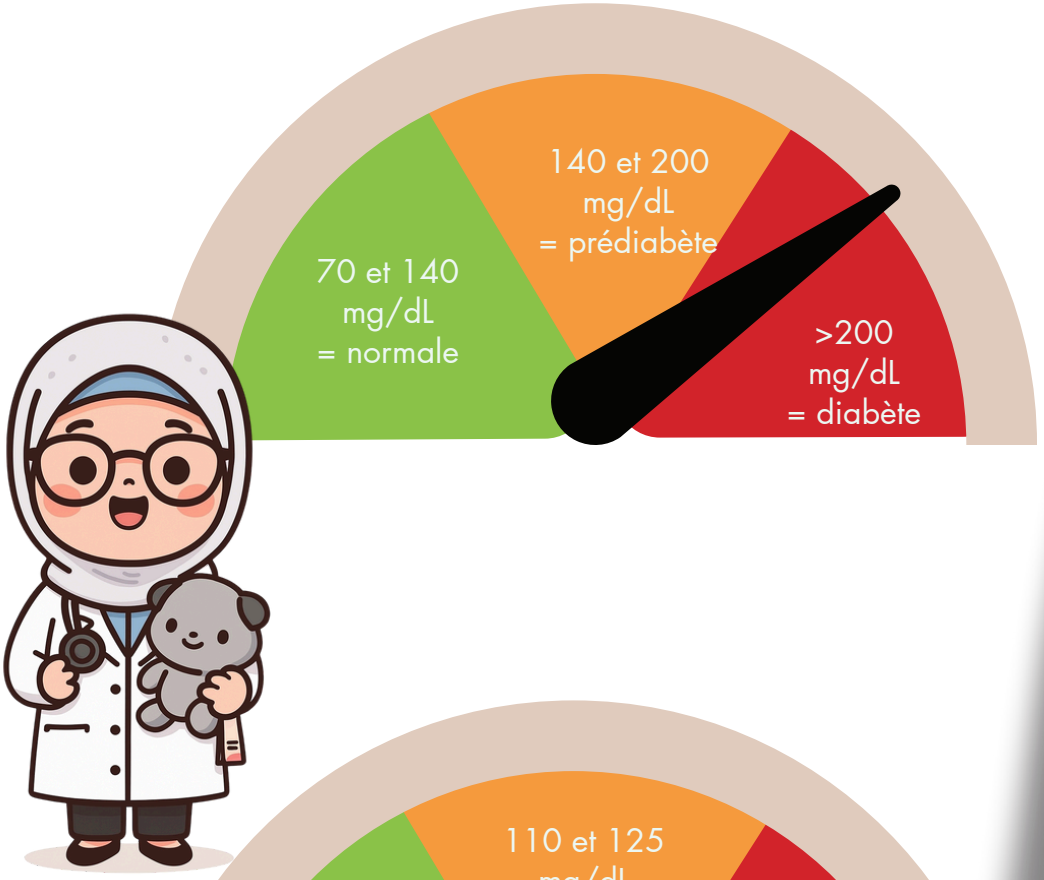
· **Amaigrissement rapide :** malgré l'appétit conservé, voire augmentée, une perte de poids rapide survient. Le corps puise alors dans les graisses, générant des corps cétoniques responsables d'une haleine fruitée typique ("odeur de pomme verte").

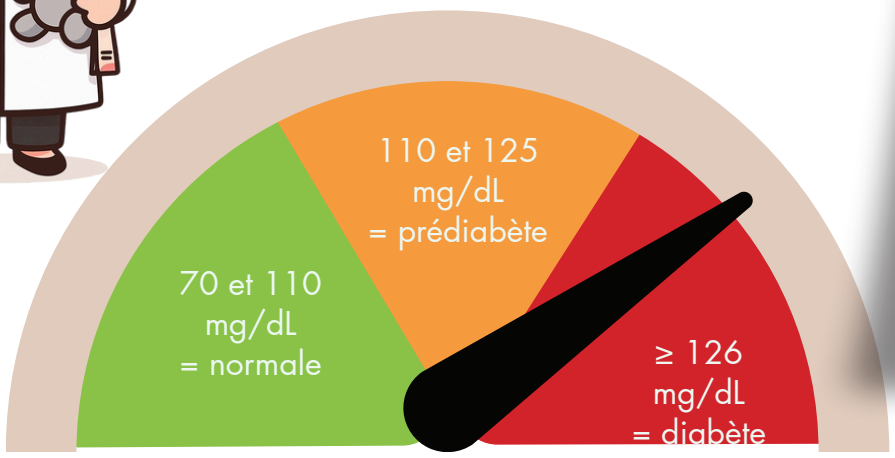
· **Autres symptômes** : fatigue, troubles visuels. En l'absence de prise en charge, on peut avoir des signes d'acidocétose (nausées, vomissements, perte d'appétit, somnolence, odeur fruitée de l'haleine ou urine à odeur inhabituelle), constituant une urgence vitale.

Diagnostic

Dans la majorité des cas, le diabète de type 1 est découvert lors de l'apparition brutale de ces symptômes. Le médecin traitant ou le pédiatre prescrit alors en urgence une prise de sang pour dosage de la glycémie.

Une fois le diagnostic établi, un traitement par insuline est immédiatement initié. Un bilan complémentaire (analyses sanguines et urinaires, consultation spécialisée chez un diabétologue, un ophtalmologue ou un dentiste) est ensuite prescrit afin d'évaluer l'état général.





Le diabète est diagnostiqué si au moins un des éléments suivants est présent :

- **Glycémie ≥ 200 mg/dl** avec des symptômes (soif intense, urines fréquentes, fatigue, perte de poids)
- **Glycémie à jeun ≥ 126 mg/dl**
- **Glycémie ≥ 200 mg/dl** deux heures après une boisson sucrée (test spécifique)
- **HbA1c ≥ 6,5 %**

En l'absence de symptômes, le test doit être confirmé à 2 reprises.

Chez l'enfant, les glycémies sont plus fiables que l'HbA1c seule.

La glycémie

L'AUTOSURVEILLANCE GLYCÉMIQUE

l'autosurveillance glycémique est essentielle dans la gestion du diabète. Elle est réalisée plusieurs fois/jour. Il existe 2 modes de mesures possibles pour contrôler la glycémie et adapter la dose de traitement à administrer :

- Le premier est le prélèvement d'une goutte de sang au bout du doigt (glycémie capillaire, en mg/dL) avec l'utilisation d'**un lecteur de glycémie (glucomètre)**.
- Le second est l'utilisation d'**un capteur sous-cutané de glucose** (mesure continue du glucose, en mg/dL). On a dans ce cas 2 façons possibles : On peut utiliser le système flash monitoring (obtention de la glycémie en scannant le capteur) ou un système CGM (mesure du glucose en continu) qui transmet le résultat à un appareil intelligent ou un récepteur.

glucomètre

mesure continue du glucose

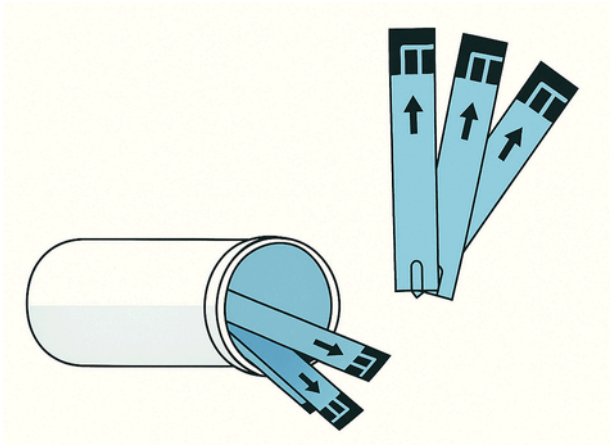
Glucomètre

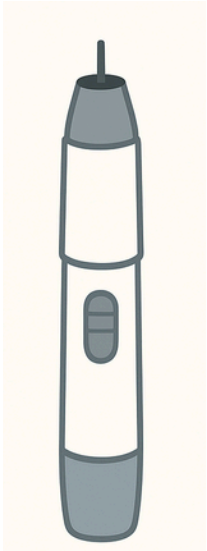
Lecteur de glycémie :

c'est un appareil qui mesure la glycémie sur le bout du doigt à l'aide d'une goutte de sang provenant d'un capillaire, c'est-à-dire d'un petit vaisseau sanguin. Il existe beaucoup de lecteurs sur le marché. Il y en a certains qui sont très sophistiqués,d'autres sont plus simples. En fin de compte, ils font tous la même chose et sont tous bons.

Bandelettes :

La plupart des lecteurs utilisent de petites languettes (ou bandelettes) pour recueillir de petits échantillons de sang. Ce sont des bandelettes à usage unique. **Elles ne peuvent pas être réutilisées.**





Autopiqueur :

Vous aurez également besoin d'un appareil qui ressemble à un stylo pour piquer le doigt de votre enfant. On appelle cela un autopiqueur. Il contient une petit aiguille qu'on appelle lancette. Chaque jour on doit utiliser une nouvelle lancette. **Ne partagez pas l'autopiqueur , il doit être utilisé par une seule personne (votre enfant).**

Comment utiliser votre lecteur de glycémie

1

Préparer tout ce dont vous avez besoin : lecteur, bandelette, autopiqueur , aiguille, eau, savon, desinfectant.

2

Lavez vos mains à l'eau tiède avec un savon doux et non parfumé, et asséchez-les bien. Si vous n'etes pas prets d'un lavabo vous pouvez utiliser un desinfectant.

3

Insérez une bandelette dans l'ouverture du lecteur de glycémie et refermez le contenant de bandelettes. Si vous utilisez une nouvelle boite de bandelettes , il peut vous demander un code pour les démarrer.

4

Introduisez une lancette dans l'autopiqueur. Poussez ou tirez pour le charger.

5

Placez la main de l'enfant sur une surface dure, placez le dispositif de lancette contre le bout d'un doigt et appuyez sur le bouton pour libérer l'aiguille. Piquez le côté du bout de votre doigt avec l'autopiqueur. (il est préféré d'éviter le pouce et l'index pour préserver la sensibilité à ce niveau là)

6

Pressez le doigt pour faire sortit un peu de sang et mettez la bandelette en contact avec la goutte de sang qui s'est formée.

Au besoin, notez le résultat et toute information pouvant vous aider à mieux le comprendre (activité physique, repas..)

Jetez la bandelette et l'aiguille dans un contenant pour déchets biomédicaux.

1

Préparation du matériel

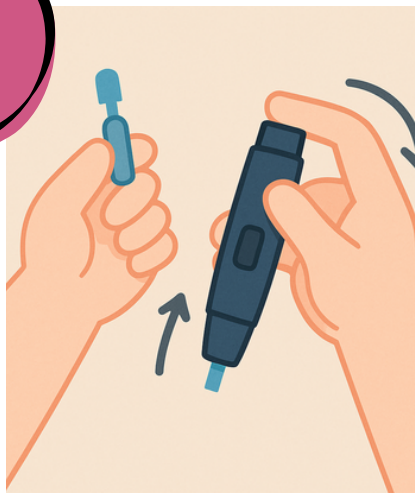
2

Lavage des mains

3

Insértion de la bandelette

4

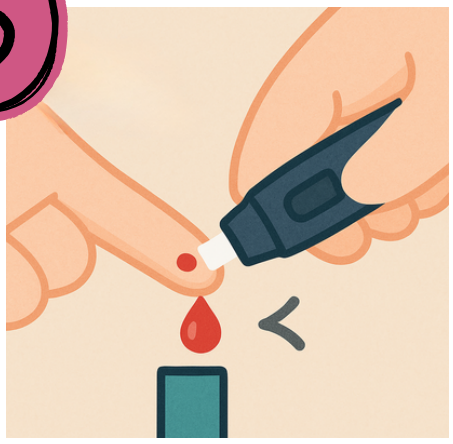


Autopiqueur

5

Piqure du doigt

6



Goutte de sang

Quand faire un test de glycémie ?

Il est recommandé de mesurer sa glycémie **au minimum six fois par jour,**

- Avant le petit dejeuner et post prandial (2-3 heures après)
- Avant le dejeuner et post prandial(2-3 heures après)
- Avant le dîner et post prandial (2-3 heures après)
- La nuit si nécessaire (2-3 heures du matin)

La glycémie devrait également être mesurée dans les situations suivantes :

- Dans toute situation présentant un risque d'hypoglycémie (par exemple, pratique d'activité physique) ;
- Si des symptômes d'hypoglycémie ou d'hyperglycémie sont ressentis ;
- Avant de s'administrer de l'insuline ;

CGM

Surveillance continue du glucose (CGM)

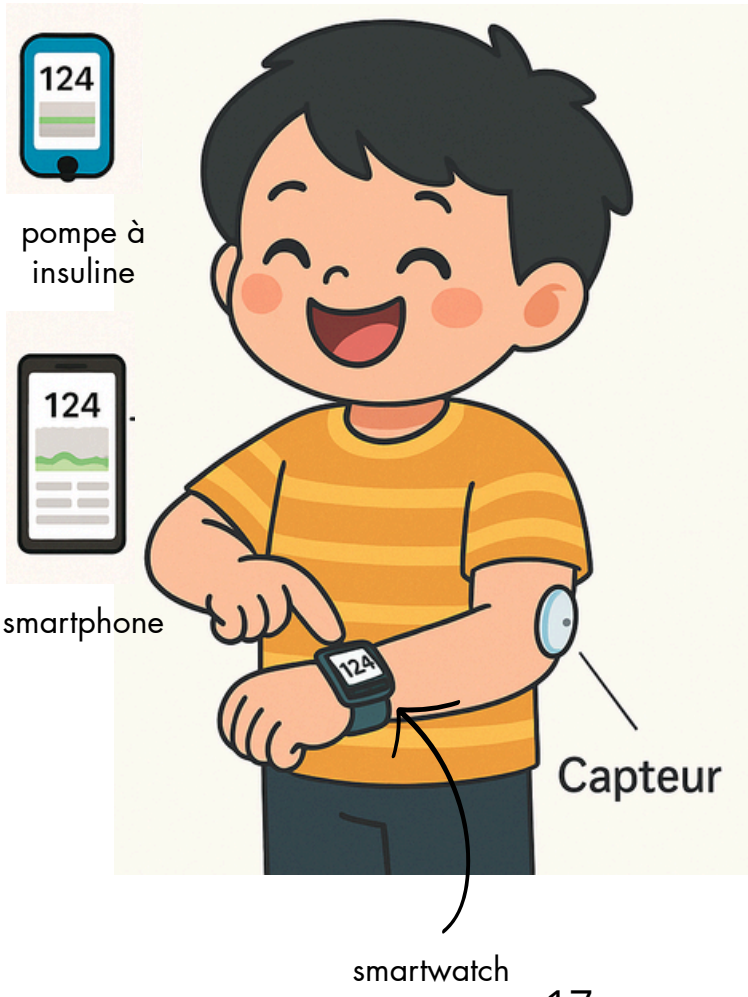
Les dispositifs de surveillance continue du glucose (CGM) aident à gérer le diabète avec beaucoup moins de contrôles par piqûres au doigt.
Un capteur placé juste sous la peau mesure en continu (24 h/24) votre taux de glucose. Les données sont transmises par un émetteur vers un smartphone, une pompe à insuline, une montre connectée ou un boîtier portable.
Vous pouvez ainsi suivre en temps réel l'évolution de votre glycémie.
L'apprentissage de l'utilisation d'un CGM prend un peu de temps, mais c'est un outil très utile pour mieux gérer sa santé.

C'est quoi la surveillance continue du glucose (CGM) ?

La CGM est une technologie portable qui mesure en continu le glucose dans le liquide interstitiel (le liquide situé entre les cellules).

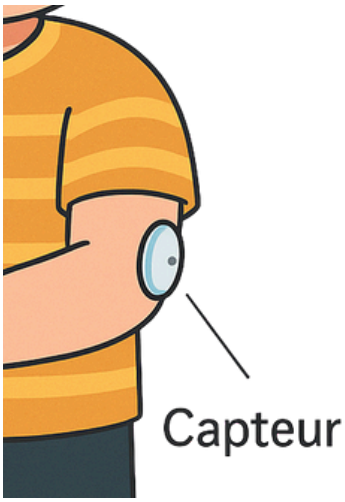
Contrairement aux glycémies capillaires, qui donnent une valeur ponctuelle, la CGM fournit une vision globale des variations du sucre au fil du temps.

Il existe plusieurs modèles sur le marché, certains pouvant être reliés à une pompe à insuline pour ajuster automatiquement l'administration d'insuline.



La technologie évolue rapidement : il est conseillé d'en discuter avec un professionnel de santé.

Comment fonctionne un CGM ?



Un dispositif CGM comprend trois éléments principaux :

· **Le capteur :** petit filament inséré sous la peau (souvent sur l'abdomen ou le bras) qui mesure le glucose dans le liquide interstitiel. Selon le modèle, il peut durer de 7 à 15 jours. Certains systèmes implantables peuvent rester en place plusieurs mois.

• **Le transmetteur** : envoie sans fil les données du capteur vers un appareil de lecture (smartphone, pompe, boîtier). Pour certains systèmes de CGM, le transmetteur est réutilisable et se fixe à chaque nouveau capteur. Pour d'autres systèmes de CGM, le transmetteur fait partie du capteur jetable.

• **L'afficheur** (smartphone, pompe, récepteur) : montre la glycémie en temps réel, l'historique sous forme de courbes et les tendances (hausse ou baisse rapide).

Les données peuvent être téléchargées et partagées avec l'équipe médicale pour une analyse plus approfondie.

Étapes générales d'utilisation

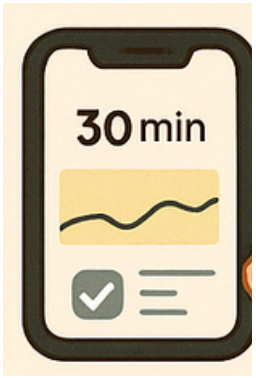
Lavage des mains

Choix du siège (abdomen, bras)

Insertion du capteur avec un applicateur (rapide et indolore).

Fixation par un adhésif.

Connexion au transmetteur (intégré ou séparé selon le modèle)



Temps de « préchauffage » (30 min à 2 h selon l'appareil).

Affichage en continu de la glycémie avec possibilité de définir des alarmes

Remplacement du capteur une fois arrivé en fin de durée de vie.

Avantages et inconvénients des cgm

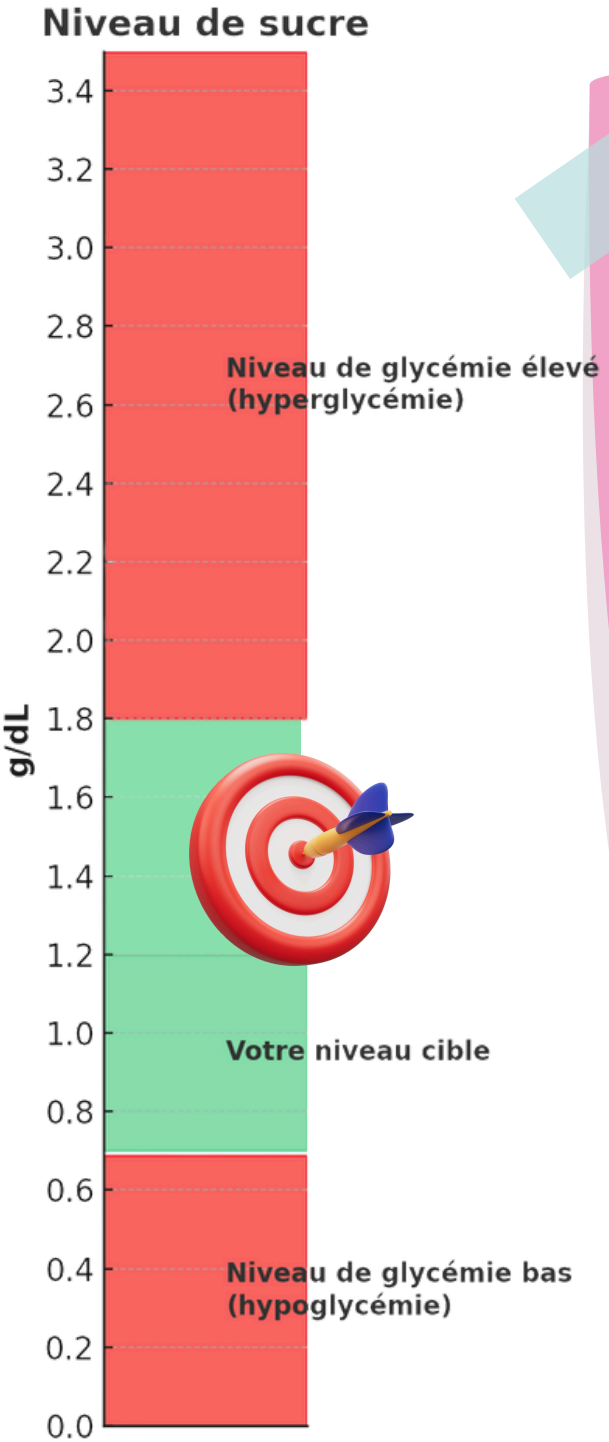
Avantages de la CGM

· **Réduction** importante du nombre de contrôles par piqûre au doigt.
· **Alerte** en cas d'hypo- ou d'hyperglycémie, permettant une réaction rapide.
· **Vision complète** des tendances glycémiques, utile pour comprendre l'impact de l'alimentation, de l'activité physique, du stress ou des maladies.
· **Personnalisation** du traitement en fonction des données collectées.
· **Amélioration** du contrôle du diabète, avec diminution des hypoglycémies et baisse de l'HbA1c dans plusieurs études.

Limites et inconvénients

· **Coût :** plus élevé que les simples lecteurs de glycémie.
· **Précision** : un léger décalage (qlq min) entre la glycémie sanguine et la glycémie interstitielle ; une vérification par glucomètre peut être nécessaire en cas de doute.
· **Contraintes techniques :** calibrage, gestion des alarmes, transfert de données.
· **Effets secondaires :** réactions cutanées aux adhésifs, inconfort lié au port permanent du dispositif.
· **Surcharge d'informations** : certaines personnes peuvent se sentir stressées par la quantité de données ou par les alarmes fréquentes.

objectifs glycémiques



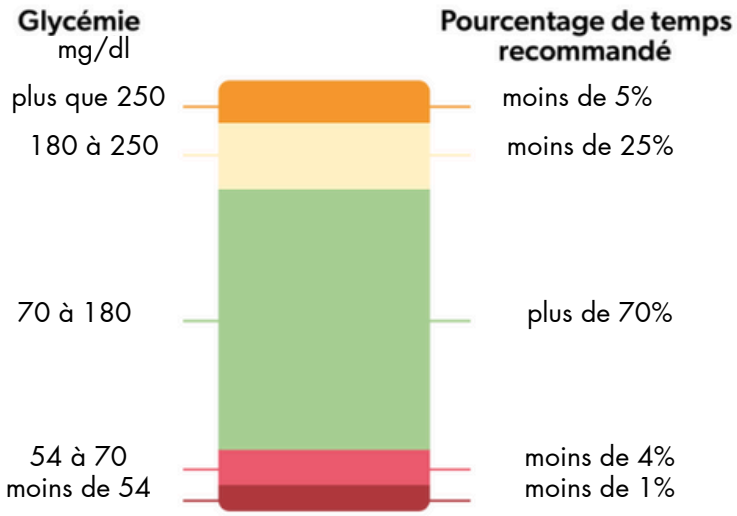
Les objectifs glycémiques

- Voici un tableau pour comprendre les valeurs de la glycémie normale . Par la suite on va détailler les actions à prendre dans un autre chapitre.

- Les valeurs de glucose cibles recommandées sont comprises entre **70 et 180 mg/dl** (entre 4 et 10 mmol/l)
- À jeun (au lever ou plus de 4 heures après un repas) : Entre **70 et 144 mg/dl** (4,0 et 8,0 mmol/L)
- **HbA1c <7% (<6.5% en phase de lune de miel)**

N.B : ces objectifs peuvent être individualisés pour éviter des hypoglycémies sévères répétés

objectifs glycémiques



Le temps dans la cible

- Si vous utilisez un système de surveillance continue du glucose, votre équipe traitante pourrait vous parler du « temps dans la cible ».
- Cela correspond au pourcentage de temps pendant lequel le taux de glucose a été dans les valeurs cibles, soit entre 70 et 180 mg/dl.
- On vise généralement un temps dans la cible d'au moins 70 %.
- Atteindre ce seuil permet d'avoir une hémoglobine glyquée près de 7 %.
- Votre équipe traitante pourrait vous donner d'autres recommandations en fonction de votre situation.

N.B : ces objectifs peuvent être modifiées selon votre cas

Hypoglycémie

C'est quoi une hypoglycémie ?

C'est quand le taux de sucre dans le sang est bas : c'est-à-dire inférieure ou égale à 70 mg/dL.
Lorsque le diabète est bien équilibré, il est normal d'avoir quelques épisodes d'hypoglycémies non sévères par semaine. (<4% du temps) Dans la plupart des cas, l'enfant exprimera ses signes les plus fréquemment ressentis.

Quels sont les types d'hypoglycémie ?

Alerte d'hypoglycémie

- Le sucre dans le sang est ≤ 70 mg/dl
- Cela signifie que le sucre commence à être trop bas
- Il faut réagir rapidement pour éviter que la glycémie ne baisse davantage

Hypoglycémie importante

- Le sucre dans le sang est < 54 mg/dl
- Le risque devient plus sérieux
- L'enfant peut avoir des tremblements, des sueurs, de la faim et une difficulté à se concentrer
- Il faut traiter immédiatement

Hypoglycémie sévère (grave)

- L'enfant ne peut pas se traiter seul
- Il peut être : très confus, inconscient ou avoir des convulsions
- Il a besoin de l'aide d'un adulte
- Il faut donner du sucre, du glucagon ou appeler les urgences

La prise en charge de l'hypoglycémie se fait en 3 étapes **: classer, corriger, expliquer.**

Hypoglycémie

QUELS SONT LES SIGNES ET SYMPTÔMES D'HYPOGLYCÉMIE ?

Signes et symptômes comportementaux

Irritabilité
Comportement inhabituel ou imprévisible
Agitation
Cauchemars
Pleurs inconsolables

Signes et symptômes autonomes

Sensation de tremblement
Sueurs
Tremblements
Palpitations
Pâleur

Signes et symptômes neuroglycopéniques

Difficulté de concentration
Vision floue ou double
Troubles de la vision des couleurs
Difficulté à entendre
Parole mal articulée
Mauvais jugement et confusion
Troubles de la mémoire à court terme
Faiblesse
Engourdissement
Vertiges
Manque de coordination et démarche instable
Perte de connaissance
Convulsions

- **Symptômes non spécifiques**
- Faim
- Maux de tête
- Nausées
- Fatigue

QUELS SONT LES SIGNES D'HYPOGLYCÉMIE ?

Faim

Somnolence

Fatigue

Transpiration

Tremblements

Irritabilité

Anxiété

Vertiges

vision floue

Troubles de la parole

Céphalées

Convulsions

Troubles de conscience

Pendant le sommeil

Cauchemars

Mal de tête au réveil

Sommeil agité

Que faire ?

Que faire en cas d'hypoglycémie chez un enfant conscient ?

1

Reconnaitre les symptômes et mesurer la glycémie:

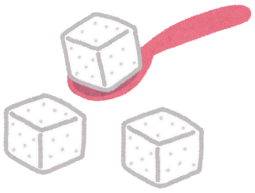
- soit par l'entourage ou l'enfant;
- utiliser un lecteur de glycémie
- Si vous utilisez un système de surveillance continue du glucose et que le résultat obtenu ne correspond pas à vos symptômes, vérifiez le résultat avec un lecteur de glycémie.

2

Resucrage

Il faut rapidement prendre du sucre d'absorption rapide . Il faut le faire même s'il ne présente aucun signe d'hypoglycémie :
Chez les enfants, la quantité recommandée est d'environ 0,3 g de sucre par kilo de poids.(1 petit morceau de sucre de table contient 5g)
Cela correspond à :

- environ 9 g de sucre pour un enfant de 30 kg
- environ 15 g de sucre pour un enfant de 50 kg



3

Attendre et Recontrôler

- Attendez 15 min Il est recommandé de se reposer (s'asseoir ou s'allonger) pendant quelques minutes puis vérifier la glycémie capillaire, qui doit être supérieure à 0,7g/L

4

Prendre une collation

- Si le niveau de sucre dans le sang de l'enfant est toujours inférieur à 0.7, répétez les étapes 1, 2 et 3
- Lorsque le niveau de sucre dans le sang est revenu à la normale(au-dessus de 0.7), l'enfant peut reprendre ses activités.
- Si le prochain repas/la prochaine collation est loin (dans une heure ou plus) donnez-lui une collation (15 g) de glucides à action plus lente, comme du pain, du lait, des biscuits ou des fruits.

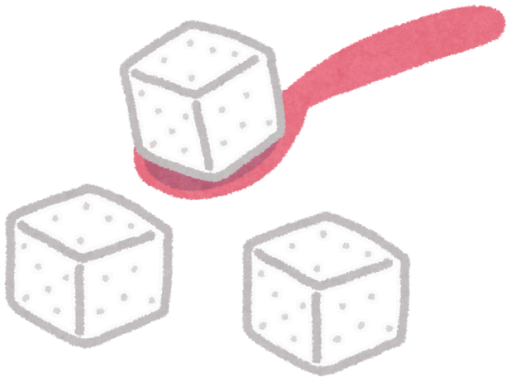
N'oubliez pas de noter cette épisode dans votre carnet d'autosurveillance et toute information pouvant vous aider à mieux le comprendre (activité physique, repas..)

Alternatifs de resucrage

La quantité de glucose à donner varie selon qu'il s'agit d'un jeune enfant ou d'un adulte.
Pour traiter une hypoglycémie, la quantité à donner est d'environ 0,3 g/kg.

Produits	Poids <15 kg 5g de glucides	15 à 30 kg 10g de glucides	30 à 60 kg 12 à 15 g de glucides	plus de 60 kg 15 g de glucides
Sucre de table	1 morceau	2 morceaux	3 morceaux	4 morceaux
Sucre, miel	5 ml	10 ml	15 ml	15 ml
Boisson gazeuse	50ml	90ml	100 à 125 ml	125 ml
Jus d'orange ou de pomme	85ml	150ml	100 à 125ml	125ml

- Il faut éviter les aliments qui contiennent des gras ou des protéines, car ils retardent l'absorption du sucre.
- **Le chocolat n'est donc pas un bon choix.**



Que faire ?

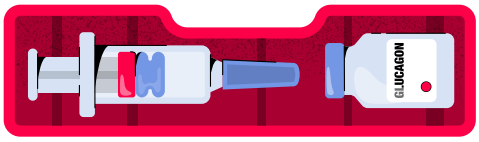
Que faire en cas d'hypoglycémie chez un enfant inconscient ?

Positon de sécurité

- Positionnez l'enfant sur son côté et gardez l'enfant dans la position allongé
- Ne lui donnez rien dans la bouche (risque d'etouffement)
- Arrêter la pompe à insuline si l'enfant en porte une ;
- Appeler le SAMU

2

Glucagon

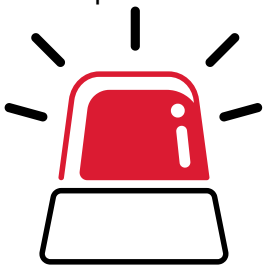


- Vous administrer le glucagon (nasal ou en injection) si disponible :le glucagon est une hormone. Il a l'effet inverse de l'insuline. Il augmentera le niveau de sucre dans le sang. Son utilisation est sécuritaire;
- Pour le glucagon injectable, il faut injecter la pleine dose (1 mg) si le jeune a plus de 25 kg et la moitié de la dose (0,5 mg) s'il a de moins de 20 kg.
- Le Baqsimi en poudre nasale peut être administré aux jeunes de plus de 4 ans.

3

Attendre et Recontrôler

- Vérifier la glycémie 15 minutes après l'administration du glucagon.
- Si il reprend conscience, donnez 15 g de glucides à absorption rapide.



4

Prendre une collation

- Si ces glucides sont tolérés, donnez une collation (15 g) de glucides à action plus lente, comme du pain, du lait, des biscuits ou des fruits.
- Si l'enfant ne reprend pas conscience, qu'il ne tolère pas la prise de 15 g de glucides à absorption rapide, qu'il est confus ou qu'il fait des convulsions, vous devez le transporter rapidement à l'hôpital.

HYPOGLYCÉMIE

Causes: Expliquer

Médication

Administrer trop d'insuline à action rapide par rapport à la quantité de glucides consommés
Administrer un bolus de correction trop élevé
Administrer deux doses d'insuline trop rapprochées dans le temps
Avoir des problèmes avec l'administration de l'insuline (par exemple, injection dans un muscle).

Sport

Faire de l'activité physique de façon intensive ou sur une longue période sans avoir mangé ou ajusté le traitement
Faire une activité physique imprévue.

Alimentation

Sauter ou retarder un repas ou une collation
Consommer moins de glucides (sucres) qu'à l'habitude
Estimer de façon erronée la quantité de glucides consommés
Manger un repas qui ne respecte pas les principes de l'assiette équilibrée

Santé

Être malade*
Vivre un stress psychologique*
Avoir un trouble digestif (par exemple, vomissements)*
Avoir des variations hormonales (par exemple, cycle menstruel,)*

*L'effet de ces situations sur la glycémie peut varier d'une personne à l'autre

N.B : Si la situation ne s'améliore pas ou si vous avez un doute sur la conduite à tenir, n'hésitez pas à contacter votre médecin.

Comment prévenir les hypoglycémies ?

Il est essentiel de réduire au maximum le risque d'hypoglycémie. Pour cela, plusieurs aspects doivent être bien maîtrisés :

1. Administrer la bonne dose d'insuline

Une dose d'insuline trop élevée augmente le risque d'hypoglycémie. Il est donc nécessaire de bien connaître le mode d'action de chaque type d'insuline et de savoir comment les ajuster.

Pour en savoir plus, référez-vous à la page *comment ajuster l'insuline* (si vous êtes sous injections) ou à la page *comment ajuster la pompe* (si vous êtes sous pompe à insuline).

2. Gérer son alimentation

Sous insuline NPH : en raison de son mode d'action, des collations sont souvent indispensables le matin, l'après-midi et au coucher. Les oublier peut provoquer des hypoglycémies.

Sous insuline à dose fixe (sans calcul des glucides) : chaque repas doit contenir approximativement la même quantité de glucides d'un jour à l'autre. Réduire de moitié les glucides sans adapter la dose d'insuline peut entraîner des hypoglycémies.

3. Adapter l'activité physique

L'exercice peut déclencher une hypoglycémie pendant ou après l'effort. Il est donc important d'avoir un plan clair pour gérer son activité physique.

Consultez la page *Activité physique* pour des conseils pratiques liés au sport.

Hyperglycémie

C'est quoi une hyperglycémie ?

C'est quand le taux de sucre dans le sang est élevé : c'est-à-dire supérieur ou égale à 180 mg/dL et supérieur à 144 mg/dL à jeun.
En général, une seule hyperglycémie provoque peu ou pas de symptômes et n'a pas de conséquences importantes. En revanche, si la glycémie reste très élevée ou élevée pendant une longue période, des symptômes peuvent apparaître et entraîner des complications à court et long terme.

Quels sont les signes et symptômes d'hyperglycémie ?

- Soif
- Haleine sucrée ou fruitée
- Mictions fréquentes
- Perte de poids
- Fatigue

- Somnolence
- Douleurs abdominales
- Peau rouge / teint rosé
- Manque de concentration
- Faim accrue
- Vision floue

- Bouche sèche
- Nausées
- Crampes abdominales
- Vomissements

- Respiration difficile
- Faiblesse
- Confusion
- Perte de conscience

QUELS SONT LES SIGNES D'HYPERGLYCÉMIE ?

Soif

Bouche sèche

Mictions fréquentes

Somnolence

Fatigue

vision floue

Faim acrue

Haleine fruitée

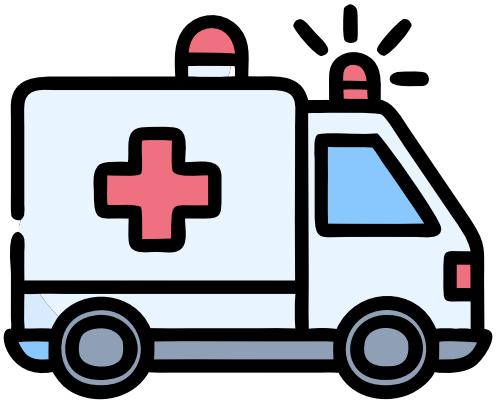
Nausées

Douleurs abdominales

Vomissements

Respiration difficile

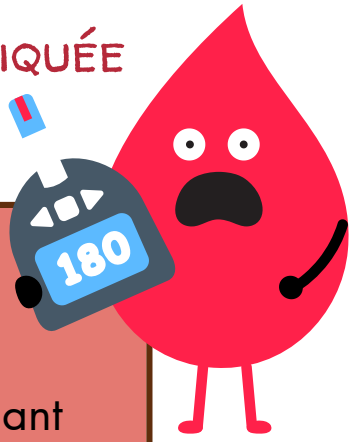
perte de conscience



L'apparition de ces symptômes est une urgence médicale. Il faut rapidement acheminer l'enfant aux urgences.

Que faire ?

Que faire en cas d'hyperglycémie non compliquée de cetones ?



— Buvez de l'eau pour prévenir la déshydratation.
— Réduisez la consommation excessive d'aliments contenant des glucides (sucres).
— Si possible, faites une activité physique légère, comme la marche.
— Administrez un bolus de correction selon le protocole établi avec votre équipe traitante.
— Mesurez votre glycémie plus souvent.
— Tentez de déterminer la cause de l'hyperglycémie et prenez les mesures appropriées pour diminuer les risques que cela se reproduise.

N'oubliez pas de noter cette épisode dans votre carnet d'autosurveillance et toute information pouvant vous aider à mieux le comprendre (activité physique, repas..)

HYPERGLYCÉMIE
Causes

Santé

— Être malade* (infection) ;
— Vivre un stress physique ou psychologique*;
— Prendre des médicaments qui font augmenter la glycémie (par exemple, cortisone) ;
— Avoir des variations hormonales (par exemple, cycle menstruel, ménopause, grossesse)*
— Faire une hyperglycémie de rebond à la suite d'un épisode d'hypoglycémie durant la nuit.

Médication

— Ne pas administrer assez d'insuline à action rapide pour la quantité de glucides consommés ;
— Oublier ou omettre une dose d'insuline ;
— Avoir besoin d'ajustements à son traitement ;
— Avoir des problèmes avec l'administration de l'insuline (par exemple, injection dans une zone avec de la lipodystrophie, tubulure de pompe obstruée) ;
— Utiliser une insuline expirée ou mal conservée.

Sport

— Faire moins d'activité physique que d'habitude ;
— Faire des exercices musculaires (par exemple, boxe, musculation) ou cardiovasculaires intenses et brefs (par exemple, sprint, CrossFit).

Alimentation

— Consommer plus de glucides (sucres) qu'à l'habitude ;
— Estimer de façon erronée la quantité de glucides consommés ;
— Manger un repas qui ne respecte pas les principes de l'assiette équilibrée ;
— Manger trop de sucres pour traiter un épisode d'hypoglycémie.

*L'effet de ces situations sur la glycémie peut varier d'une personne à l'autre

N.B : Si la situation ne s'améliore pas ou si vous avez un doute sur la conduite à tenir, n'hésitez pas à contacter votre médecin.

Comment prévenir les hyperglycémies ?

Si les valeurs de glycémie sont hautes depuis un certain temps, il est important de vérifier plusieurs points :

1. Vérifier l'insuline et le matériel

- L'insuline est-elle encore efficace? (Attention si elle a gelé ou si elle est périmée.)
- Y a-t-il un problème technique avec le stylo injecteur?
- L'enfant est-il bien supervisé lors de l'administration de ses doses?
- L'insuline est-elle administrée avant les repas?

Points spécifiques à la pompe à insuline

- Y a-t-il une rougeur au site d'insertion du cathéter?
- Le cathéter est-il changé assez souvent?
- Est-il placé trop près de la ceinture, créant une pression qui gêne le débit?

Si, après avoir corrigé les problèmes techniques et exclu les autres causes, l'hyperglycémie persiste, il peut être nécessaire d'augmenter la dose d'insuline. Cela survient notamment :

- au début de la puberté,
- ou après la « lune de miel » (période transitoire suivant le diagnostic).

2. Examiner les habitudes alimentaires

- L'enfant mange-t-il plus que prévu?
- (Exemple : grignotage sans insuline, alimentation en cachette.)

3. Considérer l'état de santé

L'enfant commence-t-il une infection?

Y a-t-il des bosses ou creux aux sites d'injection, qui pourraient altérer l'absorption?

Les cétones

Comprendre les corps cétoniques

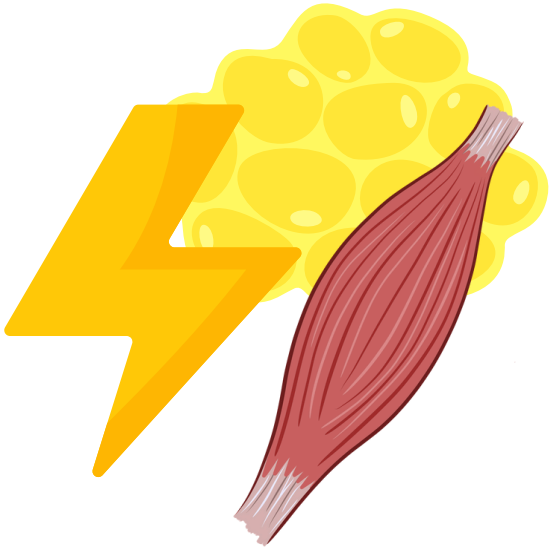
Lorsque le corps ne dispose pas d'assez d'insuline, le glucose présent dans le sang ne peut pas être utilisé par les cellules.

Pour compenser ce manque d'énergie, l'organisme transforme alors ses réserves de graisses en glucose.

Ce processus entraîne la production de corps cétoniques, dont l'accumulation devient toxique au-delà d'un certain seuil.

On parle alors d'acidocétose diabétique, une situation médicale urgente qui nécessite une consultation rapide.

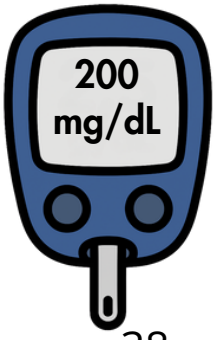
Il est donc nécessaire de toujours avoir le matériel nécessaire pour mesurer les corps cétoniques.



Les cétones se forment quand les gras et les protéines servent à produire de l'énergie. Les cétones acidifient votre sang, ce qui est très dangereux pour toutes les cellules de votre corps.

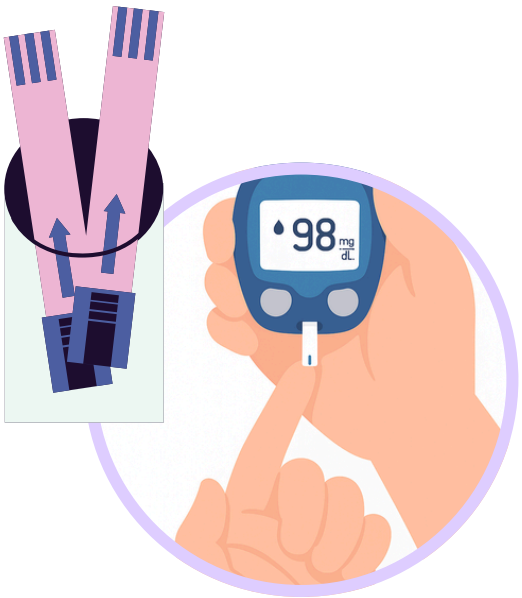
Vérifiez les cétones lorsque:

- La glycémie supérieure à 200 mg/dl.
- Votre enfant se sent pas bien. Autrement dit, il a de la fièvre, le rhume ou il vomit. Vous devez vérifier les cétones, même si sa glycémie est dans le niveau cible.



Que faire ?

Il y a 2 façons de vérifier les cétones. Vous pouvez vérifier les cétones dans le sang ou dans l'urine.
Le test sanguin est la mesure la plus précise pour les cétones.
Vous pouvez aussi faire un test d'urine, si vous n'avez plus de bandelettes pour le test sanguin.



lecteur de cétones

bandelette urinaire

Comment utiliser votre lecteur de cétonémie

1

Préparer tout ce dont vous avez besoin : lecteur, bandelette, autopiqueur , aiguille, eau, savon, desinfectant.

2

Lavez vos mains à l'eau tiède avec un savon doux et non parfumé, et asséchez-les bien. Si vous n'etes pas prets d'un lavabo vous pouvez utiliser un desinfectant.

3

Insérez une bandelette dans l'ouverture du lecteur de cétonémie et refermez le contenant de bandelettes. Si vous utilisez une nouvelle boite de bandelettes , il peut vous demander un code pour les démarrer.

4

Introduisez une lancette dans l'autopiqueur. Poussez ou tirez pour le charger.

5

Placez la main de l'enfant sur une surface dure, placez le dispositif de lancette contre le bout d'un doigt et appuyez sur le bouton pour libérer l'aiguille. Piquez le côté du bout de votre doigt avec l'autopiqueur. (il est préféré d'éviter le pouce et l'index pour préserver la sensibilité à ce niveau là)

6

Pressez le doigt pour faire sortit un peu de sang et mettez la bandelette en contact avec la goutte de sang qui s'est formée.

Au besoin, notez le résultat et toute information pouvant vous aider à mieux le comprendre (activité physique, repas..)

Jetez la bandelette et l'aiguille dans un contenant pour déchets biomédicaux.

1

Préparation du matériel

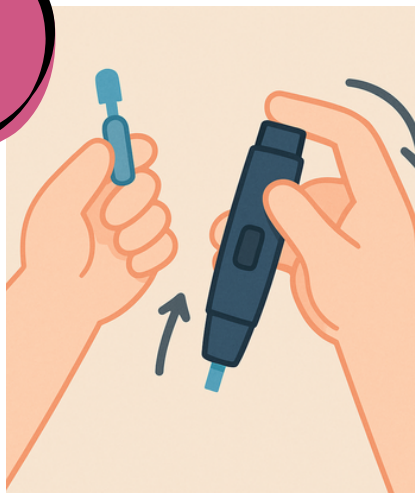
2

Lavage des mains

3

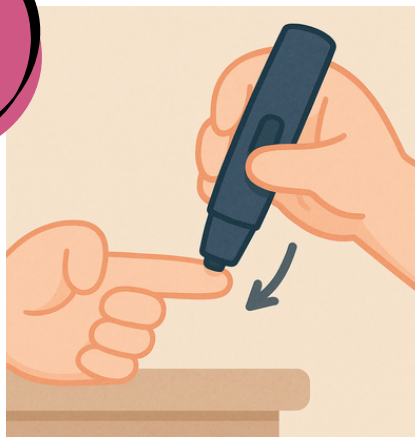
Insértion de la bandelette

4



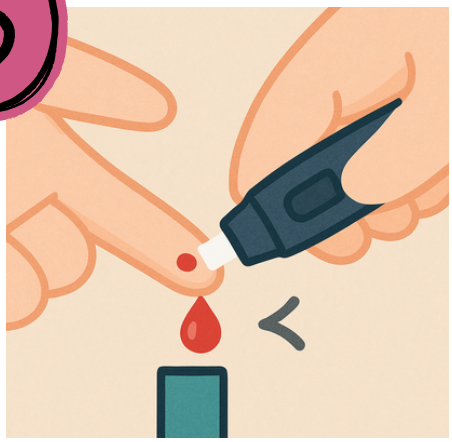
Autopiqueur

5



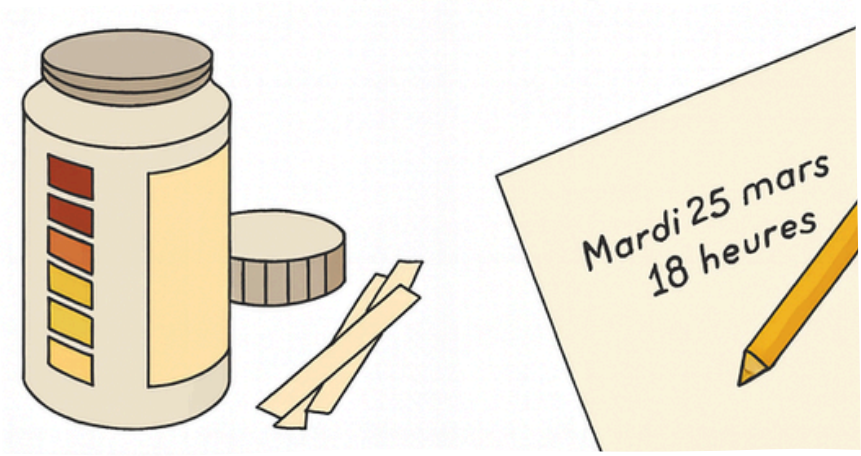
Piqure du doigt

6

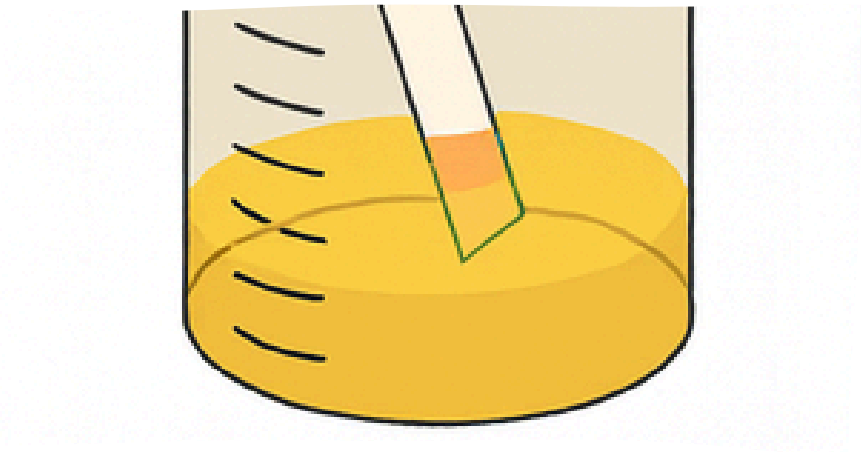


Goutte de sang

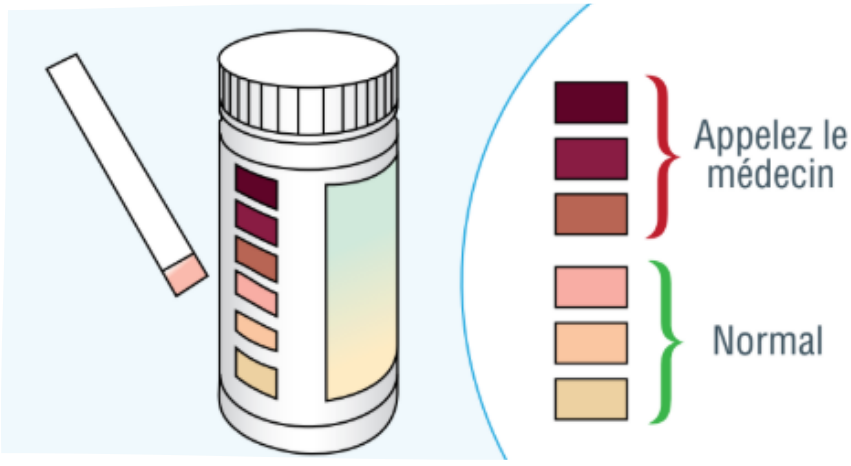
Comment utiliser une bandelette urinaire



Ouvrez la bouteille et notez la date d'ouverture
Demandez à votre enfant d'uriner (de faire pipi) dans un contenant.



Trempez la bandelette dans l'urine, retirez-la tout de suite.



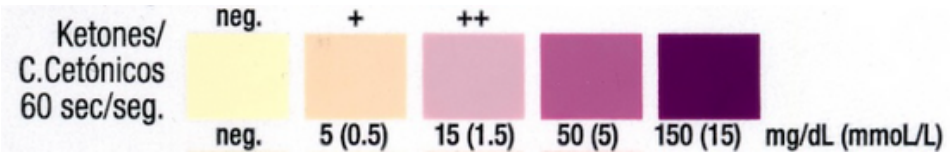
Comparez la couleur de la bandelette avec le code de couleur sur le graphique de la bouteille.

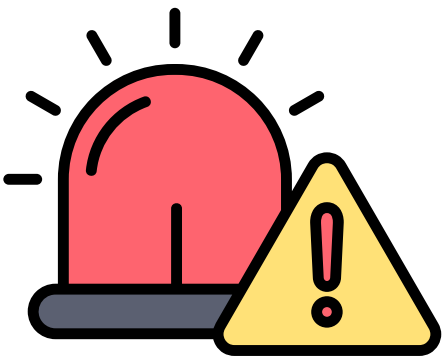
Les résultats

Si vous utilisez un lecteur d'acétonémie voici les résultats :

Niveau de cétones dans le sang	Que faire ?
Plus de 3 mmol/l	Il s'agit d'une situation d'urgence. Demandez le médecin de garde spécialisé en diabète pédiatrique.
Entre 1,5 – 3 mmol/L	L'enfant peut faire une acidocétose diabétique. Appelez le médecin spécialisé en diabète
Entre 0,6 – 1,5 mmol/L	Refaites une mesure du sucre dans le sang et un test de cétones dans 2 à 4 heures.
Moins de 0,6 mmol/L	Ne faites rien. Faites vos mesures de sucre sanguin comme d'habitude.

Si vous utilisez une bandelette urinaire voici les résultats :





Appelez le médecin de garde :
- si le test de cétones dans le sang de votre enfant est de 1,5 mmol/L ou plus
- si la couleur du test de cétones dans l'urine correspond à l'une des 3 couleurs les plus sombres du graphique de la bouteille.

Insulinothérapie

Pour commencer

Lorsque que l'on a un diabète de type 1, le pancréas ne produit plus d'insuline, une hormone essentielle pour contrôler le taux de sucre dans le sang.
Comme le corps en a absolument besoin pour fonctionner normalement, cette absence doit obligatoirement être compensée.
C'est pourquoi on parle de diabète insulino-dépendant.

L'insuline, qui est détruite par la digestion si elle est avalée, doit donc être administrée par injection sous la peau pour rétablir l'équilibre. Le traitement doit être poursuivi à vie, sans interruption !

Types d'insulines

Il existe deux types d'insulines, selon leur durée d'action

Insulines "rapides" ou "ultra-rapides" ("bolus") ou prandiales

Elles agissent vite mais brièvement. Elles sont donc utilisées au moment des **repas** pour faire baisser la glycémie.

Les doses sont préférablement établies selon **un ratio insuline/glucides**, c'est-à-dire qu'elles doivent être calculées à partir de la quantité de glucides du repas. L'insuline à action rapide peut aussi être administrée selon **des doses fixes, avec ou sans dose de correction.** Cela veut dire que la dose est prédéterminée pour chacun des repas, et qu'une quantité supplémentaire d'insuline peut être ajoutée selon la valeur de glycémie obtenue avant le repas.

Votre dose d'insuline à action rapide sera différente à chaque injection **(une dose variable).** La quantité d'insuline à injecter dépendra de votre glycémie.
Si votre glycémie est basse, votre dose d'insuline à action rapide sera plus faible. Si votre glycémie est élevée, votre dose d'insuline à action rapide sera plus élevée.

Insulines "lentes à action prolongée" ou "basales"

Elles agissent pendant 24 à 48 heures. L'insuline NPH agit pendant 12 à 18 heures. Elle permet principalement à votre corps de gérer **la glycémie en période de jeûne.**

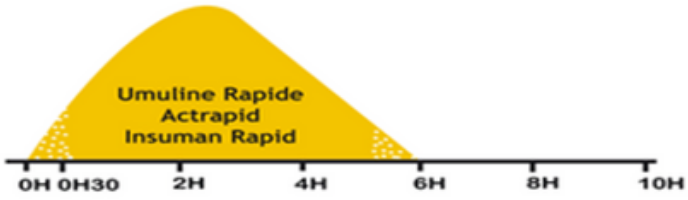
La dose est ajustée selon les valeurs de glycémie à jeun
Administrées une fois par jour à un horaire régulier, elles maintiennent un taux stable d'insuline dans le sang. Cette dose est toujours la même **(une dose fixe).**
Vous devez injecter l'insuline à action prolongée au moment du coucher.
On n'arrête jamais cette insuline même si l'enfant ne mange pas

Le traitement associe généralement ces deux types d'insuline.

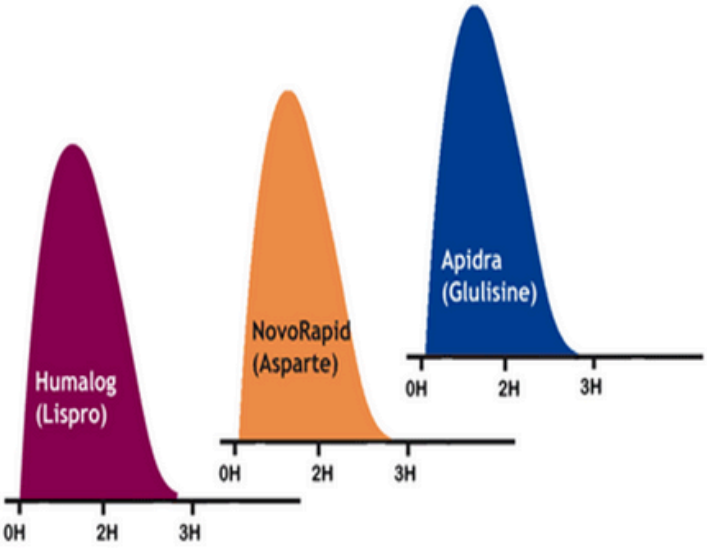
Le choix de l'insuline et le nombre d'injections sont définis avec votre médecin selon votre mode de vie et votre glycémie.

Vos doses d'insuline et l'horaire d'administration peuvent aussi varier selon divers facteurs, tels que votre **poids**, votre **âge**, votre **mode de vie**. (voir la section schémas d'insuline pour plus de détails).

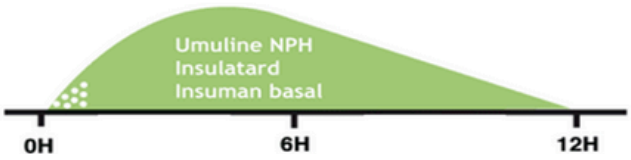
Il existe différents types d'insuline. Ils se distinguent par leur :
— **Début d'action** (moment où l'insuline commence à agir) ;
— **Pic d'action** (moment où l'insuline agit de façon maximale) ;
— **Durée d'action** (temps total où l'insuline agit).
Voici un schéma illustrant de façon approximative l'action de chaque type d'insuline.



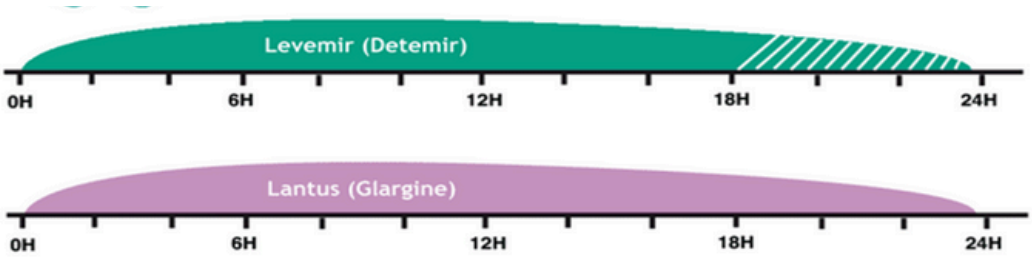
INSULINE RAPIDE



ANALOGUE RAPIDE DE L'INSULINE



INSULINE NPH



ANALOGUE D'ACTION PROLONGÉE DE L'INSULINE

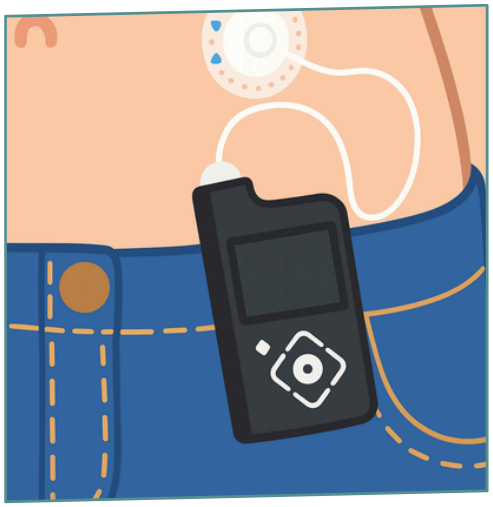
Types d'insuline	Nom commercial	Début d'action (h)	Pic d'action (h)	Durée d'action (h)	Moment d'injection
Analogue à action ultrarapide	Faster aspart (Fiasp®)	0.1-0.2	1-3	3-5	0-2 min avant le repas
Action rapide (analogue rapide)	• Lispro (Humalog®) • **Aspart** (Novorapid®) • Glulisine (Apidra®)	0.15-0.35	1-3	3-5	0-15min avant le repas
Action rapide (insuline humaine)	Humulin® Actrapid®	0.5-1	2-4	5-8	30min avant le repas
Action intermédiare (semi lente)	NPH (Insulatard®)	2-4	4-12	12-24	Matin et/ou soir
Action lente (analogue lente)	Glargine (Lantus®) Detemir (Levemir®)	2-4 1-2	8-12 4-7	22-24 20-24	Matin et/ou soir
Action ultra lente	Glargine U300 (Toujeo ®) Degludec (Tresiba ®)	• 2-6 • 0.5-1.5	pic minimal pic minimal	• 30-36 • >42	• Une fois par jour, à la même heure • Une fois par jour, à n'importe quel moment

Ce tableau est à titre indicatif seulement.

Référez-vous à votre équipe traitante pour connaître l'action et les particularités de vos insulines.

Moyens d'administation de l'insuline

L'insuline peut être administrée avec une **seringue** ou un **stylo à insuline** ou **une pompe à insuline.**
L'insuline s'administre sous la peau, en alternant les sites d'injection (bras, ventre, cuisse, fesses) pour éviter les réactions locales.



1 Les seringues :

Graduées en unités d'insuline, elles sont assez peu utilisées

2 Les stylos :

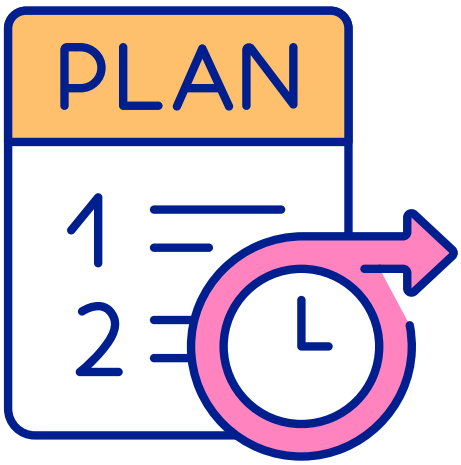
Rechargeables ou jetables, ils permettent de sélectionner la dose d'insuline à injecter par ½, 1 ou 2 unités. Une fois vides ou périmés, ils doivent être ramenés en pharmacie.

3 La pompe :

Reliée à la peau à l'aide d'un tube (**pompe avec tubulure**) ou posée sur la peau (**pompe patch**) , ce dispositif délivre en continu de petites quantités d'insuline avant les repas. Elle nécessite de bien connaître son diabète pour déterminer les doses à délivrer. Elle permet un contrôle plus fin de la glycémie.

Schémas d'insulinothérapie

On distingue deux stratégies d'insulinothérapie:



Conventionnelle :
2 à 3 injections / jour de mélanges d'insuline rapide et d'insuline basale, souvent sous forme de mélange pré-préparé des deux formes d'insuline afin de limiter le nombre de piqûres. Les horaires de repas doivent être fixes, ce qui peut être contraignant

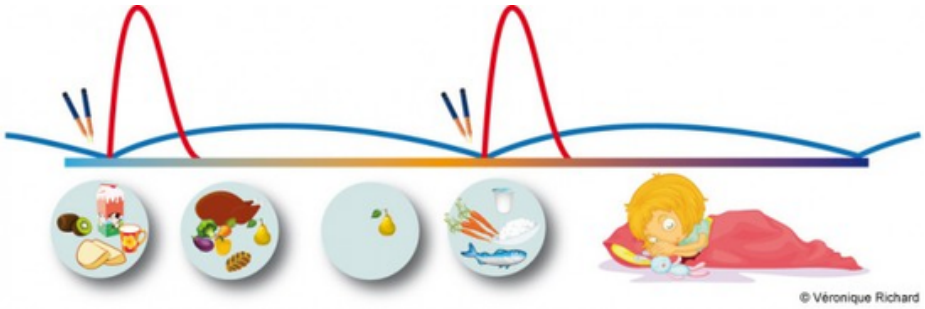
Fonctionnelle:
Pour une insulinothérapie plus personnalisée, elle consiste à imiter la fonction normale du pancréas avec un schéma basal bolus ou l'utilisation d'une pompe à insuline, permettant ainsi plus de flexibilité sur les repas et une adaptation du traitement au quotidien. Sa mise en place nécessite un apprentissage et une éducation nutritionnelle

Les doses d'insuline sont exprimées en unités.
La majorité des insulines disponibles ont une concentration de 100 unités/mL (U100) mais certaines ont des concentrations plus importantes à 200 (U200) ou 300 unités/mL (U300). La concentration en insuline ne modifie pas la dose, c'est-à-dire le nombre d'unités à injecter, mais le volume de l'injection

Schémas d'insulinothérapie

Le choix du type d'insulinothérapie va dépendre de l'âge de l'enfant, de son style de vie et bien sûr du choix personnel de l'enfant/adolescent et de ses parents. Le but est de s'approcher le plus possible du fonctionnement normal du pancréas.

Schéma à 2 injections conventionnel:



Le schéma conventionnel utilise :

- *2 injections par jour d'insuline rapide ou d'analogues rapides.*
- *2 injections par jour d'insuline intermédiaire (NPH).*

Le schéma conventionnel peut également utiliser les mélanges d'insuline :

- *Les mélanges d'insuline rapide et d'insuline NPH.*
- *Les mélanges d'analogue rapide et d'insuline NP-Analogue.*

Avantages

- Permet d'éviter une injection à midi.
- Peut se faire à la seringue ou au stylo en injectant séparément les 2 insulines.
- Simple à administrer, peu d'injections.
- Convient aux jeunes enfants ou familles ayant une routine fixe.
- Moins de calculs au quotidien.
- Coût Faible

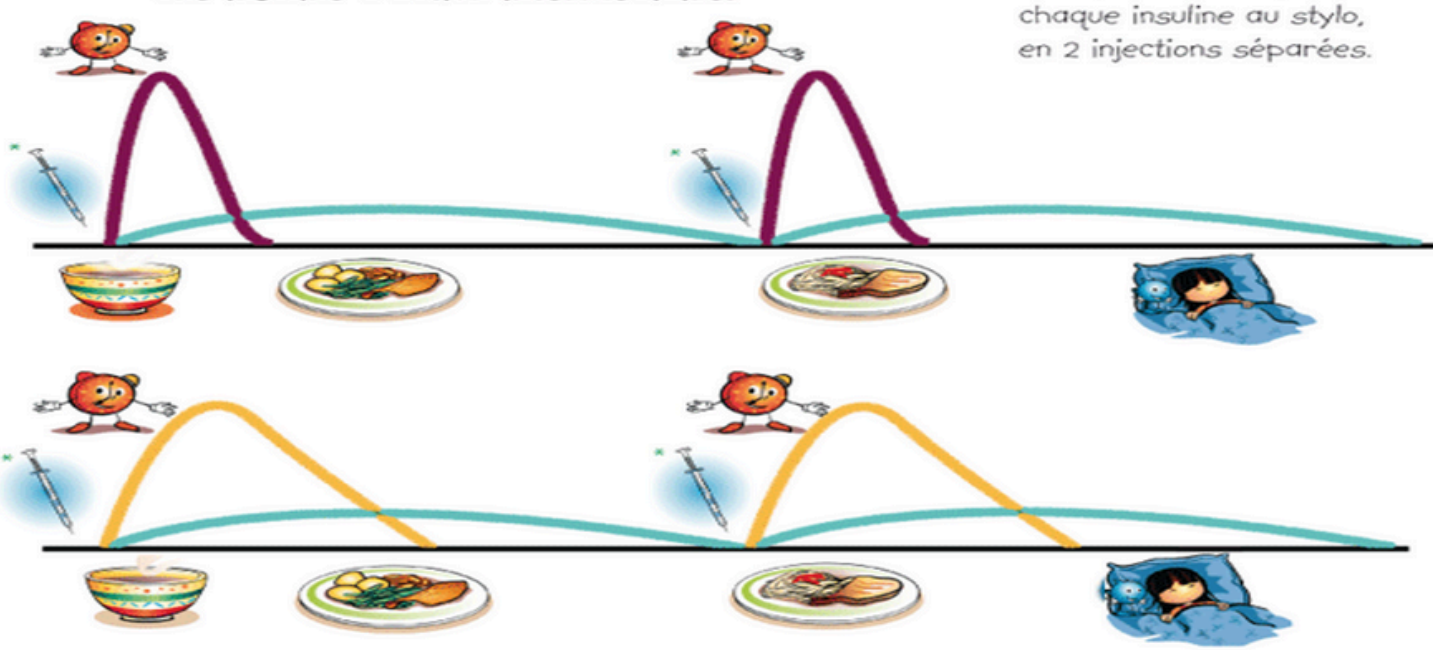
Désavantages

- Grande variabilité de l'action de l'insuline NPH
- Peu de flexibilité quant aux moments des injections et repas
- Risque d'hypoglycémie nocturne
- Risque d'hypoglycémie en fin de matinée et d'hyperglycémie en fin de journée.
- Difficulté à ajuster séparément les doses d'insuline rapide et basale.
- Contrôle glycémique moyen

INJECTIONS 2 FOIS PAR JOUR

Le matin et le soir, je mélange dans la seringue*
- une insuline d'action rapide,
- une insuline d'action intermédiaire.

* Je peux aussi injecter chaque insuline au stylo, en 2 injections séparées.



● ● L'insuline d'action rapide du matin agit pendant le petit déjeuner et la matinée.

● L'insuline intermédiaire du matin agit pendant le déjeuner et l'après-midi.

● ● L'insuline d'action rapide du soir agit pendant le dîner et le début de la nuit.

● L'insuline intermédiaire du soir agit pendant la fin de la nuit.

Exemple d'une journée avec la rapide

- 8.00: injection du matin
- 8.30: je mange mon petit déjeuner (30min après l'injection)
- 10.00: collation de 2h
- 13.00: déjeuner (pas d'injection)
- 15.00: collation de 2h (facultative)
- 20.00 : injection du soir
- 20.30: je mange mon diner (30min après l'injection)
- 22.00: collation après 2h

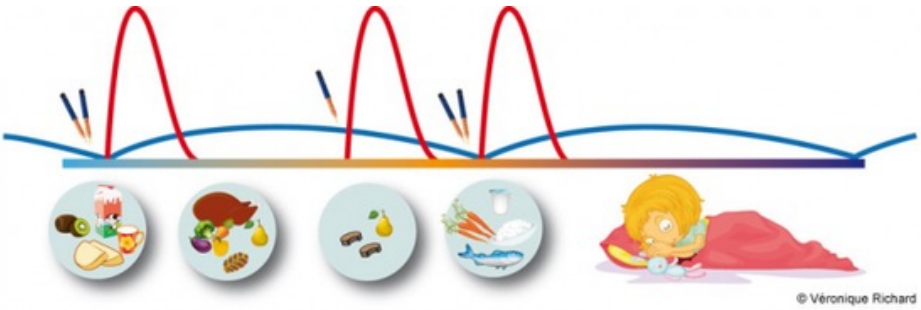
Exemple d'une journée avec analogue rapide

- 8.00: injection du matin
- 8.15: je mange mon petit déjeuner (15 min après l'injection)
- 10.00: collation de 2h
- 13.00: déjeuner (pas d'injection)
- 15.00: collation de 2h (facultative)
- 20.00 : injection du soir
- 20.30: je mange mon diner (15 min après l'injection)
- 22.00: collation après 2h

NB: Il est recommandé de prendre l'insuline intermédiaire chaque jour à la même heure.

Schémas d'insulinothérapie

Schéma à 3 injections conventionnel intensifié



Le schéma conventionnel intensifié utilise :

- 3 *injections par jour d'analogues rapides.*
- *2 injections par jour d'insuline intermédiaire (NPH).*

Le schéma conventionnel intensifié peut également utiliser les mélanges d'insuline :

- *Les mélanges d'analogue rapide et d'insuline NP-Analogue.*

<u>Avantages</u>

- Plus proche de la sécrétion physiologique d'insuline.
- Permet d'obtenir un meilleur équilibre glycémique que le schéma à deux injections.
- Plus de souplesse par rapport aux repas, notamment chez les enfants petits car il y a la possibilité de faire l'injection après le repas.

<u>Désavantages</u>

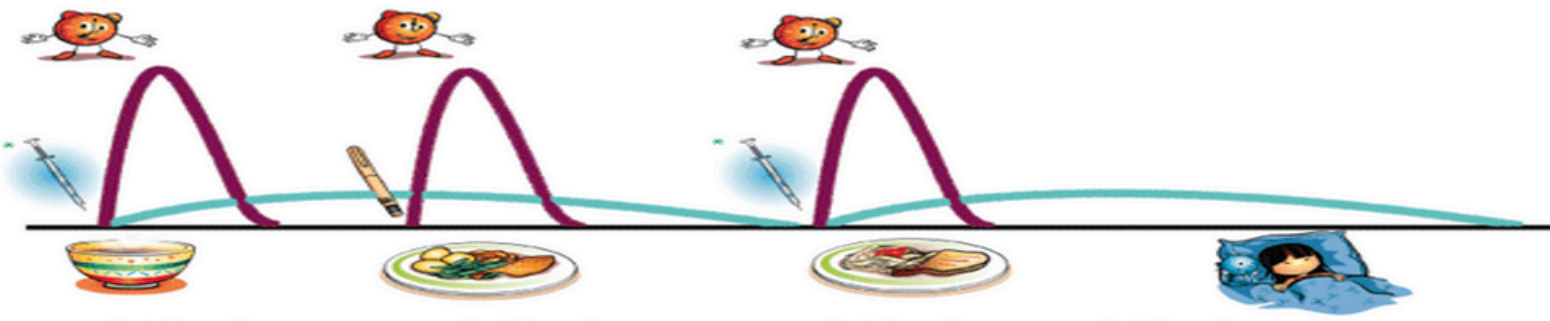
- Grande variabilité de l'action de la NPH
- Besoin d'aide pour l'injection à l'école chez les jeunes enfants
- Peu de flexibilité quant aux moments des injections et repas
- Rigueur pour les horaires de réveil
- Risque d'hypoglycémie en fin de matinée

INJECTIONS 3 FOIS PAR JOUR

Le matin et le soir, je mélange dans la seringue*
- une insuline d'action rapide.
- une insuline d'action intermédiaire.

A midi, j'injecte au stylo:
- une insuline d'action rapide.

* Je peux aussi injecter chaque insuline au stylo, en 2 injections séparées.



● L'insuline d'action rapide du matin agit pendant le petit déjeuner et la matinée.

● L'insuline d'action rapide de midi agit pendant le déjeuner et l'après-midi.

● L'insuline d'action rapide du soir agit pendant le dîner et le début de la nuit.

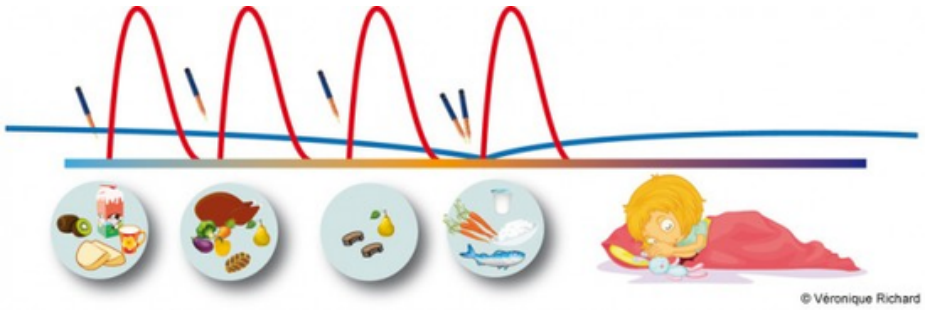
● L'insuline intermédiaire du soir agit pendant la fin de la nuit.

Exemple d'une journée

8.00: injection du matin
8.15: je mange mon petit déjeuner (15 min après l'injection)
13.00: injection du déjeuner
13.15: je mange mon déjeuner (15 min après l'injection)
20.00 : injection du soir
20.15: je mange mon diner (15 min après l'injection
22.00: collation du soir

Schémas d'insulinothérapie

Le schéma intensifié de type basal/bolus: à 4 injections



Le schéma utilise :

- un analogue rapide à chaque repas
- un analogue lent une fois par jour (Lantus®) ou deux fois par jour (Levemir®).

<u>Avantages</u>

- Se rapproche davantage de la sécrétion physiologique.
- Souplesse par rapport aux horaires de repas et de réveil.
- Moins de risque d'hypoglycémie
- un meilleur contrôle glycémique

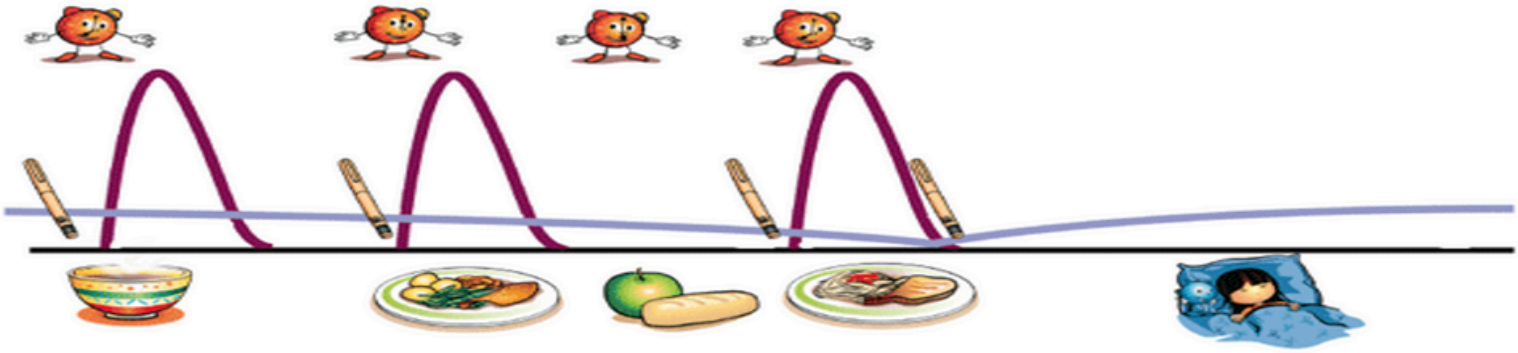
<u>Désavantages</u>

- Nombre d'injection: 5 à 6 injections par jour. (problème des enfants scolarisées)
- Besoin d'aide pour l'injection à l'école chez les jeunes enfants
- Coût élevé dans le contexte marocain

INJECTIONS 4 FOIS PAR JOUR

Le matin, à midi et le soir, j'injecte au stylo :
- un analogue rapide de l'insuline

Le soir, ou au coucher, j'injecte au stylo :
- un analogue lent de l'insuline



● L'insuline d'action rapide du matin agit pendant le petit déjeuner et la matinée.

● L'insuline d'action rapide de midi agit pendant le déjeuner et l'après-midi.

● L'insuline d'action rapide du soir agit pendant le dîner et le début de la nuit.

● L'insuline lente du soir agit pendant la fin de la nuit.

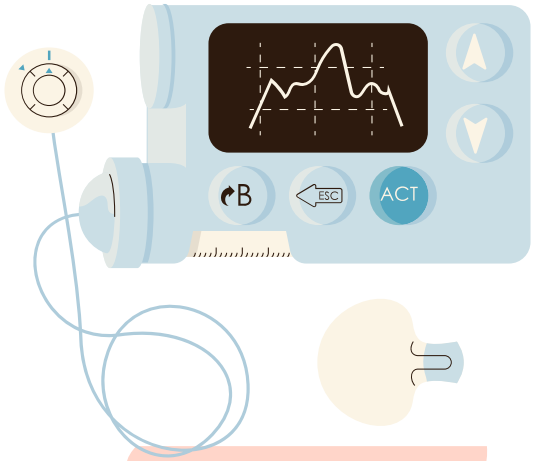
○ ○ ○ ○ ○

Exemple d'une journée

- 8.00: injection du matin
- 8.15: je mange mon petit déjeuner (15 min après l'injection)
- 13.00: injection du déjeuner
- 13.15: je mange mon déjeuner (15 min après l'injection)
- 20.00 : injection du soir
- 20.15: je mange mon diner (15 min après l'injection
- 21.00: injection du coucher (lente)

Schémas d'insulinothérapie

Le schéma par pompe à insuline



La pompe est un outil de traitement flexible pour l'administration de l'insuline. Tout comme les injections multiples, la pompe permet un traitement insulinique qui se rapproche beaucoup du fonctionnement du pancréas.
L'insuline est administrée par le biais d'un cathéter, soit une canule installée sous la peau.
Le cathéter est connecté au réservoir d'insuline de la pompe par une tubulure externe **(pompe avec tubulure)** ou une tubulure intégrée **(pompe sans tubulure)**.

<u>Avantages</u>

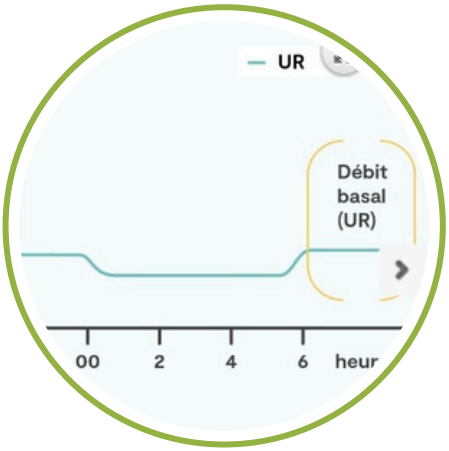
- Se rapproche davantage de la sécrétion physiologique.
- Possible à tout âge
- Diminution du nombre d'injections
- Horaire flexible
- Diminution des hypoglycémies
- Meilleure gestion de l'activité physique
- Plus grande satisfaction de l'utilisateur

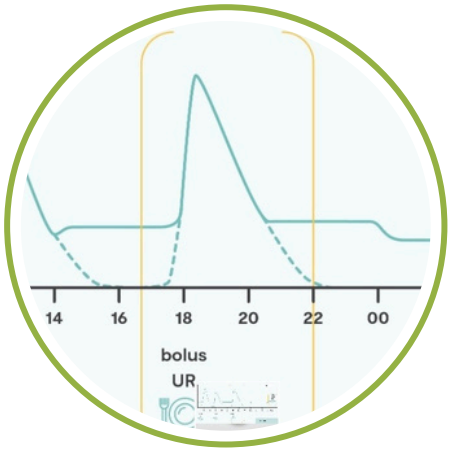
<u>Désavantages</u>

- Port de la pompe en tout temps
- Augmentation du risque de cétose/acidocétose
- Réactions cutanées possibles
- Problèmes techniques possibles
- Coût très élevé dans le contexte marocain

Comment fonctionne une pompe

Avec la pompe, on utilise uniquement de **l'insuline à action rapide**. Deux paramètres importants font partie des fonctions de base de la pompe : le **débit basal** et le **bolus.**





Débit basal

Le débit basal correspond à l'insuline administrée en continu tout au long de la journée pour couvrir les besoins de base. Il représente en moyenne **40 à 50 % de la dose quotidienne totale**, mais varie selon l'âge et le mode de vie.

Grâce à la pompe à insuline, il est possible de **programmer plusieurs débits basaux à différents** moments de la journée afin de s'adapter aux besoins du corps.

La fonction de **débit basal temporaire** permet d'ajuster ce débit de façon provisoire, par exemple en cas **d'activité physique** ou de **maladie**, pour mieux équilibrer la glycémie..

Bolus

Le bolus correspond à une dose rapide d'insuline délivrée par la pompe pour **couvrir les repas** ou **corriger une hyperglycémie**.

Bolus prandial : il couvre les glucides consommés avant les repas ou collations. L'utilisateur entre la quantité de glucides dans la pompe, qui calcule la dose grâce au *ratio insuline/glucides.* Le bolus doit idéalement être donné *15 à 20 min avant le repas.*

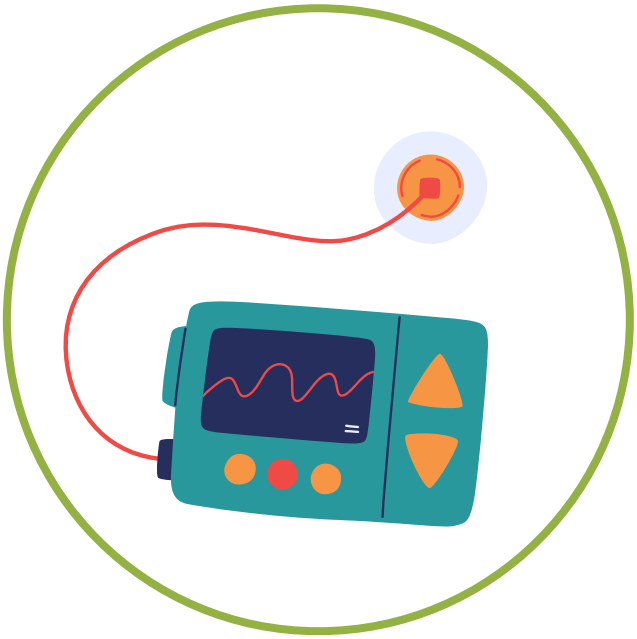
Bolus de correction : Utilisé pour *faire baisser une glycémie élevée*, il est calculé selon *le facteur de correction* et *la glycémie cible*, paramétrés dans la pompe. L'appareil ajuste automatiquement la dose en tenant compte de *l'insuline active* encore présente pour éviter une hypoglycémie.

La fonction de bolus prolongé est utile pour les repas riches en graisses ou en protéines (ex. pizza) ou les repas longs

Les pompes

On a différents types de pompes: avec tubulure, sans tubulure

On distingue aussi entre des pompes non connectées et d'autres connectées aux systèmes de surveillance continus (CGM)



POMPE À INSULINE

Les pompes à insuline non-connectées au SGC utilisent les paramètres programmés pour administrer le débit basal, les bolus (repas + correction), un débit basal temporaire ou un bolus prolongé selon les besoins. *La pompe ne peut pas prendre la décision de donner un bolus de correction pour corriger une glycémie élevée ou arrêter l'administration d'insuline lors d'une hypoglycémie.*

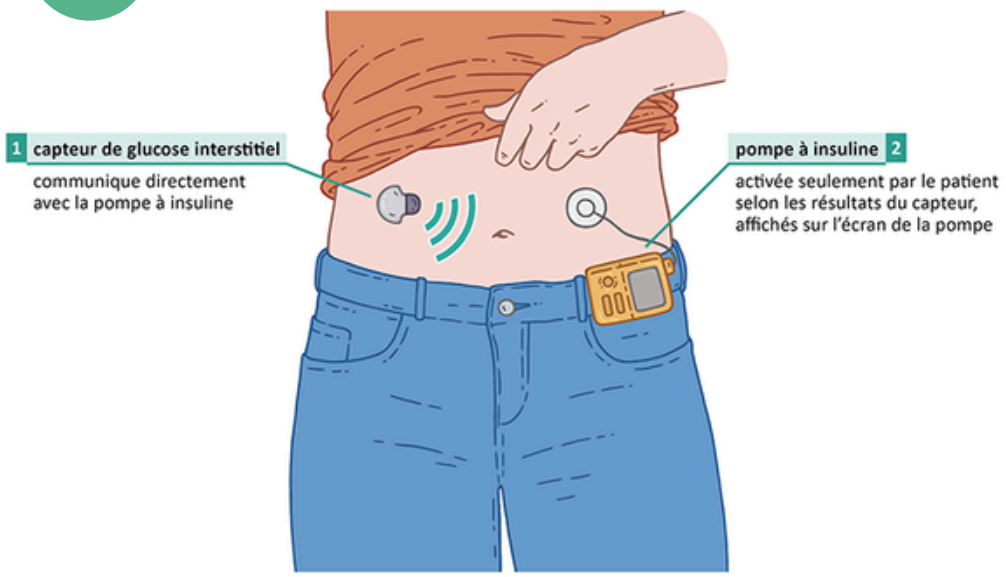
POMPE À INSULINE CONNECTÉE À UN SGC COMPATIBLE

Lorsqu'on utilise une pompe connectée à un système de surveillance du glucose en continu (souvent appelée pompe intelligente ou pancréas artificiel), la pompe peut se servir des valeurs du glucose prédites par le SGC pour augmenter, diminuer ou arrêter l'administration du débit basal. Certaines pompes peuvent aussi donner des bolus de correction automatisés.

Comment fonctionne un pancréas artificiel ?

le système de « pancréas artificiel » est composé de différents dispositifs médicaux qui permettent de mieux réguler la glycémie de patients diabétiques au quotidien.

1 « BOUCLE OUVERTE » À DEUX COMPOSANTS

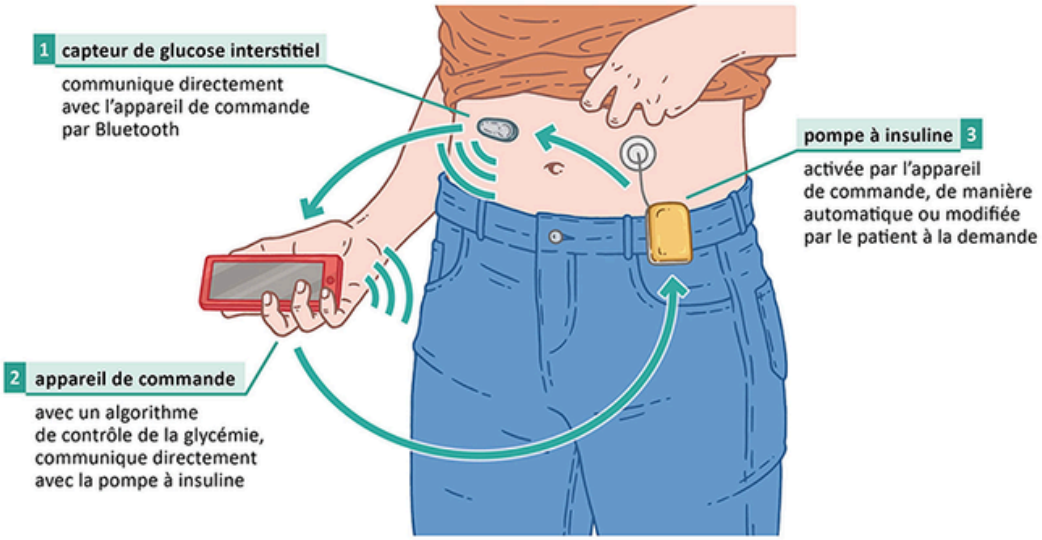


Ce visuel est indicatif et n'a pas de valeur médicale.
Illustration : Marie Ducom pour la Fédération Française des Diabétiques

marieducom.com

Le premier schéma détaille le fonctionnement en **« boucle ouverte »**, avec un capteur de glucose interstitiel communicant avec une pompe à insuline activée par le patient.

2 « BOUCLE FERMÉE » À TROIS COMPOSANTS



Ce visuel est indicatif et n'a pas de valeur médicale.
Illustration : Marie Ducom pour la Fédération Française des Diabétiques

marieducom.com

Le deuxième schéma illustre le système en **« boucle fermée »** plus automatisé, où l'administration de l'insuline par la pompe est contrôlée par un algorithme dans l'appareil de commande, ainsi que par des interventions du patient.

tiré du site de La Fédération Française des Diabétiques

Quelques pompes

La Medtronic MiniMed™ 780G est une pompe à insuline de dernière génération qui fait partie des systèmes dits de **boucle fermée hybride (Hybrid Closed Loop System).** Le système est composé de trois éléments principaux :

1. La pompe – qui délivre l'insuline de manière continue.
2. Le capteur Guardian™ 4 – un dispositif de surveillance continue du glucose (CGM) mesurant la glycémie toutes les 5 minutes.
3. L'algorithme SmartGuard™ – ajuste automatiquement la dose d'insuline selon les données du capteur pour maintenir la glycémie dans la cible.

Elle est compatible avec l'application mobile pour le suivi à distance des données (CareLink™ Connect).

La Medtronic MiniMed™ 780G

La Omnipod® 5 est **une pompe à insuline sans tubulure** de dernière génération. C'est le premier système tubeless en **boucle fermée (Hybrid Closed Loop System).** Le système se compose de trois éléments principaux :

1. Le Pod : un boîtier fixé sur la peau qui contient le réservoir d'insuline et la canule. Il délivre automatiquement l'insuline.
2. Le capteur Dexcom G6™ : mesure le taux de glucose en continu toutes les 5 minutes.
3. Le contrôleur (ou application sur smartphone compatible) : permet de suivre la glycémie, de calculer les doses et de programmer les repas. L'algorithme intégré ajuste automatiquement les doses d'insuline en fonction des données du capteur.

Durée d'utilisation du Pod : jusqu'à 72 heures (3 jours).

Omnipod® 5

- Il s'agit d'un **système tout-en-un** avec écran tactile couleur, capable de délivrer jusqu'à 300 unités d'insuline.
- Grâce à la technologie Control-IQ, la pompe peut anticiper les variations de glycémie et ajuster automatiquement la délivrance d'insuline : augmentation, diminution ou arrêt temporaire selon les besoins.
- Compatible avec plusieurs systèmes de CGM (capteurs de glycémie continue) comme le Dexcom G6/G7 ou le FreeStyle Libre 2 Plus, ce qui permet un suivi en temps réel et une synchronisation des données.

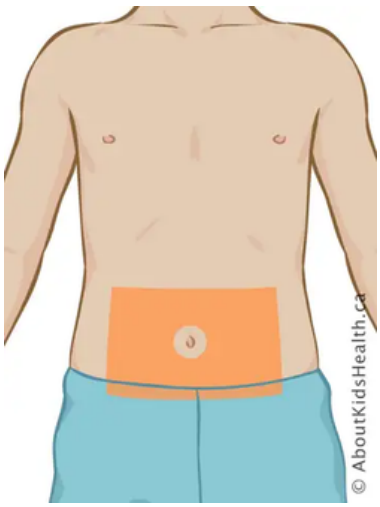
t:slim X2 de Tandem

Techniques d'injection

Techniques d'injection

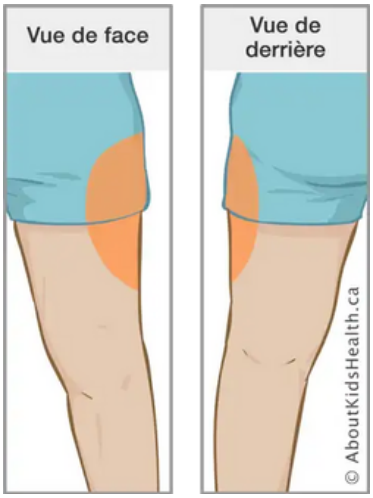
Où injecter mon insuline ?

Abdomen



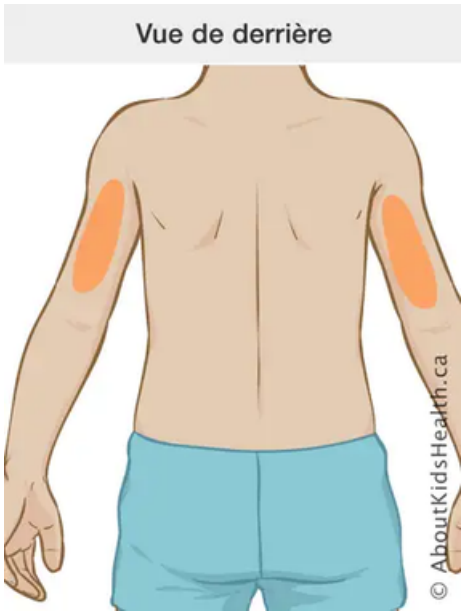
— Injecter à au moins 2-3 cm du nombril.
— Injecter au moins 1 cm en bas de la côte la plus basse.
— Vitesse d'absorption : rapide (≃15min)
—Moins affectée par l'exercice physique

Haut des cuisses



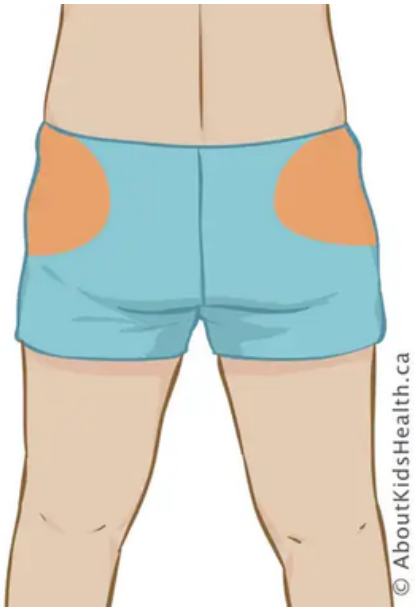
— Diviser la cuisse en trois parties égales.
— Injecter dans la partie la plus haute, légèrement sur le côté externe de la cuisse.
— Vitesse d'absorption : moyenne (≃30min)
— Adapté à l'insuline à action prolongée.

Arrière des bras



— Non recommandé pour une injection sans aide.
— Vitesse d'absorption : moyenne. (≃20min)

Haut des fesses



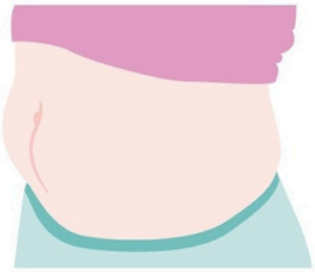
— Injecter en haut de la fesse, légèrement sur le côté externe.
— Vitesse d'absorption : lente.(≃30min)
—Utiles chez les petits enfants.

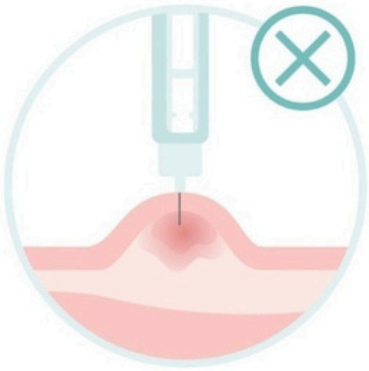
Techniques d'injection

La rotation des sites

Il est essentiel d'alterner les sites d'injection. Il faut toujours faire les injections en rotation quelque soit le moyen d'injection utilisé : stylo injecteur, seringue ou pompe à insuline.
Si vous injectez l'insuline toujours aux mêmes endroits, **une lipodystrophie** peut apparaître.

La lipodystrophie est caractérisée par la présence de bosses sous la peau, visibles ou non, ou de creux aux sites d'injection. Cet endroit peut devenir moins sensible (peu douloureux) et, par conséquent, les enfants vont l'utiliser à répétition pour les injections d'insuline .Une injection dans une zone avec de la lipodystrophie peut affecter l'absorption et l'efficacité de l'insuline et causer des hypoglycémies ou des hyperglycémies.





Conseils sur la rotation des sites d'injection

Au départ, tentez d'injecter l'insuline à différents endroits chaque fois afin que l'enfant connaisse tous les endroits possibles et qu'il ne craigne pas d'utiliser aucun de ces sites.

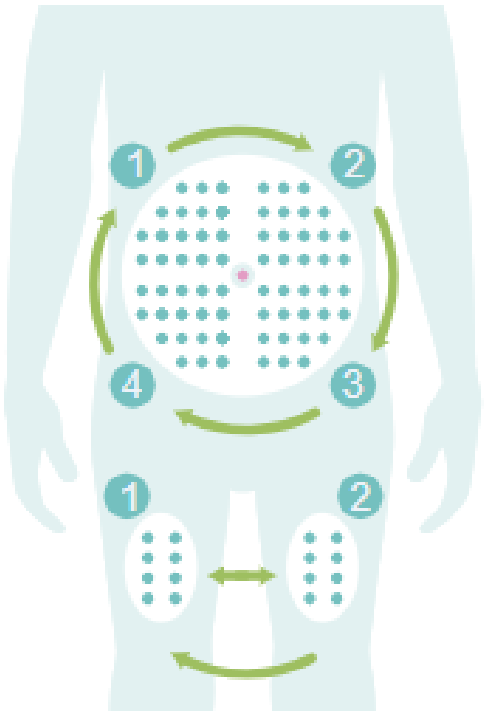
Quand vous aurez tenté à quelques reprises de faire l'injection dans les bras, les cuisses, l'abdomen et les fesses, adoptez une approche systématique à la rotation des sites :

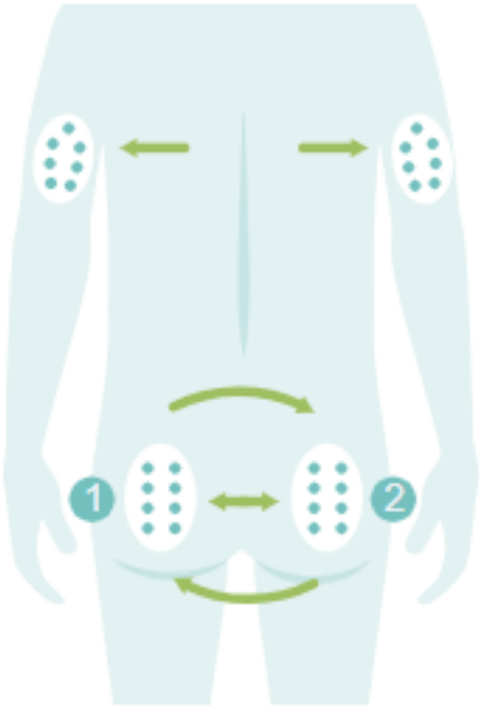
- Choisissez une région et utilisez tous les sites possibles de cette région avant de passer à la suivante.
- Assurez-vous que chaque injection est située à environ un pouce (la largeur de deux doigts) de la dernière injection.
- Tentez de faire des rangées droites.

Techniques d'injection

PLAN DE ROTATION DES SITES

Voici quelques conseils pour éviter la lipodystrophie :
— Faites-vous un plan de rotation des sites.
— Palpez les sites d'injection pour détecter la présence de bosses sous la peau.
— Inspectez les sites d'injection pour détecter la présence de creux sur la peau.
— Espacez les points d'injection de 2 à 3 cm si vous utilisez le même site dans la même journée (voir exemple sur l'image ci-contre).





Aussi, avant une activité physique, il est important de choisir adéquatement le site d'injection et d'éviter d'injecter l'insuline dans la région corporelle qui sera sollicitée davantage lors de cette activité, car cela accélérerait l'absorption de l'insuline et augmenterait les risques d'hypoglycémie.
Par exemple il faut éviter les cuisses pendant la course, ou le football.

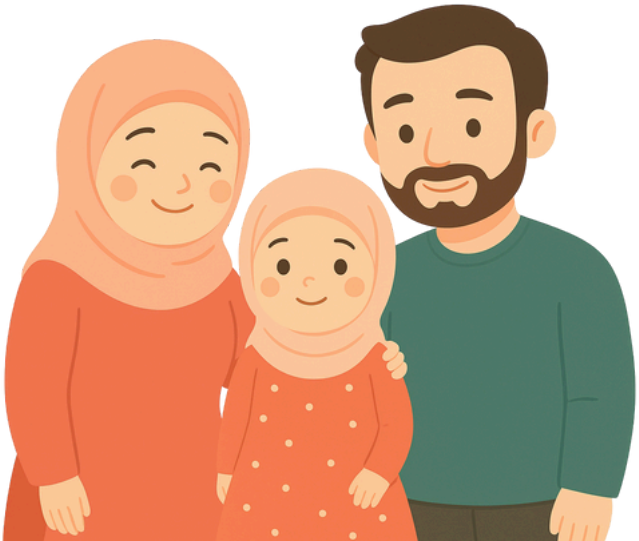
Techniques d'injection

Donner de l'insuline à un enfant peut sembler être l'un des plus grands défis pour une famille. Beaucoup de parents n'aiment pas les aiguilles, et c'est tout à fait normal. Alors, imaginer faire une injection à son propre enfant peut être difficile au début. Et pour certains enfants, la peur des aiguilles rend les premiers jours encore plus impressionnants.
Mais rassurez-vous : **avec un peu de pratique, tout le monde prend confiance !**

Très rapidement, les parents et les enfants deviennent plus à l'aise, et les injections s'intègrent naturellement dans la routine quotidienne. D'ailleurs, la plupart des enfants préfèrent maintenant utiliser **les stylos injecteurs pré-remplis**, plus simples et plus confortables.
En grandissant, de nombreux enfants — et souvent les adolescents — deviennent très autonomes et apprennent à gérer leur insuline eux-mêmes.

Les autres personnes qui s'occupent de l'enfant, comme les grands-parents, les enseignants, peuvent également apprendre à faire une injection en cas d'urgence.
Quand un enfant plus âgé se prépare et s'injecte lui-même son insuline, il a toujours besoin d'être supervisé. **Cela permet de vérifier : que la dose est correcte, que l'insuline est bien injectée, que l'enfant change de site régulièrement, et qu'il comprend que l'insuline est essentielle… mais qu'en trop grande quantité, elle peut être dangereuse.**

Avec du **soutien, de la patience et des encouragements**, les familles s'adaptent très bien à la gestion du diabète. Vous n'êtes pas seuls : chaque petit progrès compte, et votre enfant deviendra chaque jour plus confiant et plus autonome



Techniques d'injection

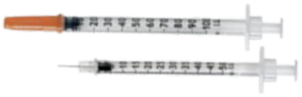
Injection d'insuline

Il est important de bien maîtriser la technique d'injection. Voici les deux façons d'injecter l'insuline : avec le stylo injecteur et avec la seringue.

1 **la seringue**

2 **le stylo injecteur**

1 Injection d'insuline avec une seringue



On a deux grandes étapes pour injecter l'insuline tout d'abord on prépare la seringue puis on injecte.

Comment préparer les injections d'insuline avec une seringue ?

1. Préparez le matériel nécessaire.
2. Laver-vous bien les mains avec du savon, puis asséchez-les
3. Pour la NPH, basculez la cartouche d'insuline de haut en bas 20 fois pour obtenir une solution homogène.
4. Désinfectez la membrane de caoutchouc des cartouches d'insuline avec un tampon d'alcool. Laissez sécher l'alcool.
5. Pour la rapide , tournez la cartouche d'insuline. Prendre la dose UR ou la dose d'insuline NPH requise. (Si les 2 insulines sont prélevées dans la même seringue, commencez d'abord par la UR)
6. Chassez les bulles d'air. Si vous éprouvez des difficultés, repoussez le piston au complet et recommencez.
7. Vérifiez attentivement qu'il ne reste plus de bulles d'air d'insuline
8. Ne dépassez pas la dose d'insuline requise (surtout s'il y a mélange d'insulines UR+NPH).
9. En cas de mélange incorrect des doses d'insuline ou d'erreur répétée, il faut jeter l'insuline et recommencer avec une nouvelle préparation.

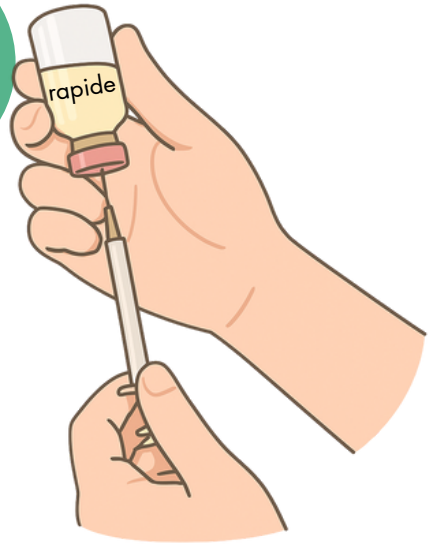
1

Préparation du matériel

2

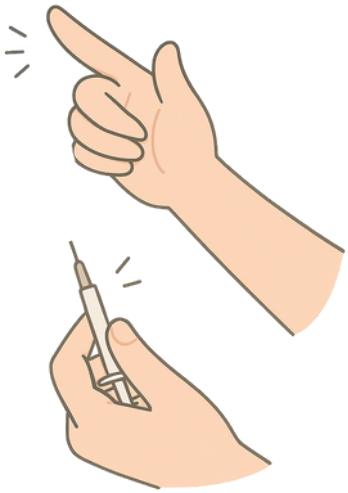
Lavage des mains

3



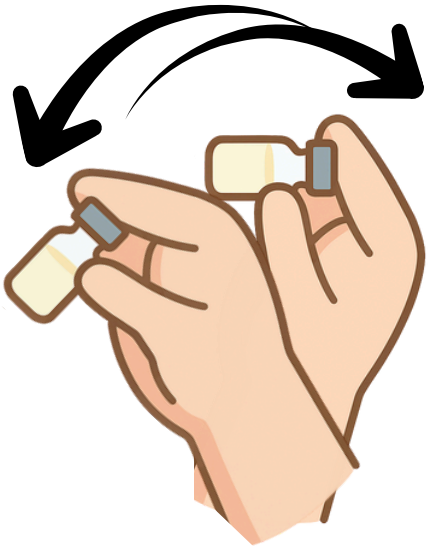
Prélèvement de la rapide en premier

4



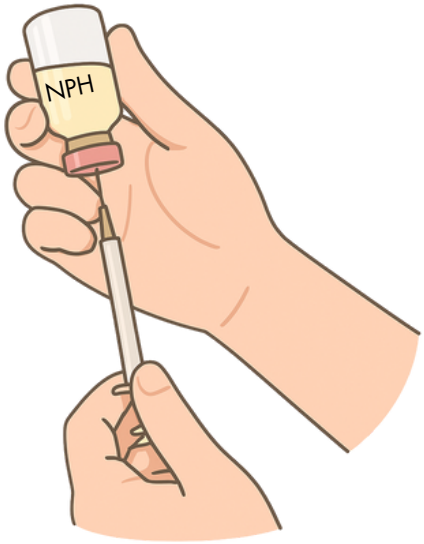
Chasser les bulles d'air

5



Mélange de l'insuline NPH

6



Prélèvement de la NPH

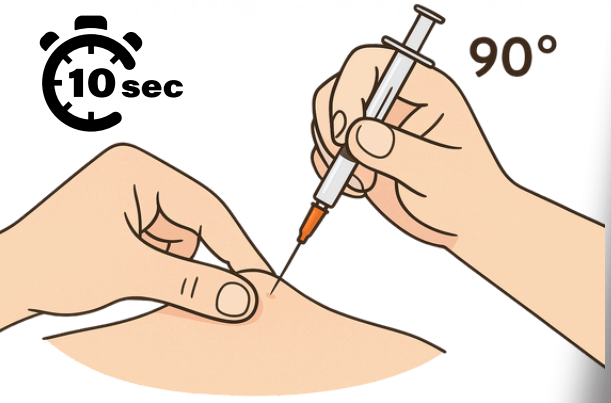
On a généralement trois types de seringue :

- les seringues de **3/10 ml** (pour les doses de 30 unités ou moins);
- les seringues de **½ ml** (pour les doses de 31 à 50 unités);
- les seringues de **1 ml** (pour les doses de 51 à 100 unités).

Par exemple on doit prélever 4 unités d'insuline:

Tire le piston jusqu'à dépasser un peu 4 unités (par exemple 6 unités), cela permet d'éviter les bulles d'air. Repousse doucement le piston jusqu'à ce que la marque noire arrive exactement sur 4. Si tu vois une bulle d'air, tape doucement la seringue et recommence à ajuster.

Techniques d'injection



Comment m'injecter l'insuline avec une seringue ?

1.Assurez-vous que la peau est propre. Au besoin, lavez-la avec de l'eau et du savon et laissez-la sécher.
Ne piquez pas dans les petites veines ou les bosses.
Enlevez le bouchon protecteur de l'aiguille.

2.Prenez la seringue comme un crayon à 45° (ou selon les directives de votre équipe) de la surface. De l'autre main, soulevez le site d'injection en le pinçant entre l'index et le pouce.
Piquez l'aiguille dans un angle de 90° d'un geste rapide mais non brusque. Certaines personnes préfèrent appuyer l'aiguille sur la peau, puis l'insérer lentement.

3.Poussez doucement le piston jusqu'au fond de la seringue pour faire pénétrer l'insuline. Attendez 10 secondes puis retirez l'aiguille lentement.

4.Ne vous inquiétez pas s'il y a un léger saignement. Cela est sans gravité. Inscrivez la dose d'insuline administrée dans le carnet d'auto-surveillance.

2 Injection d'insuline avec un stylo

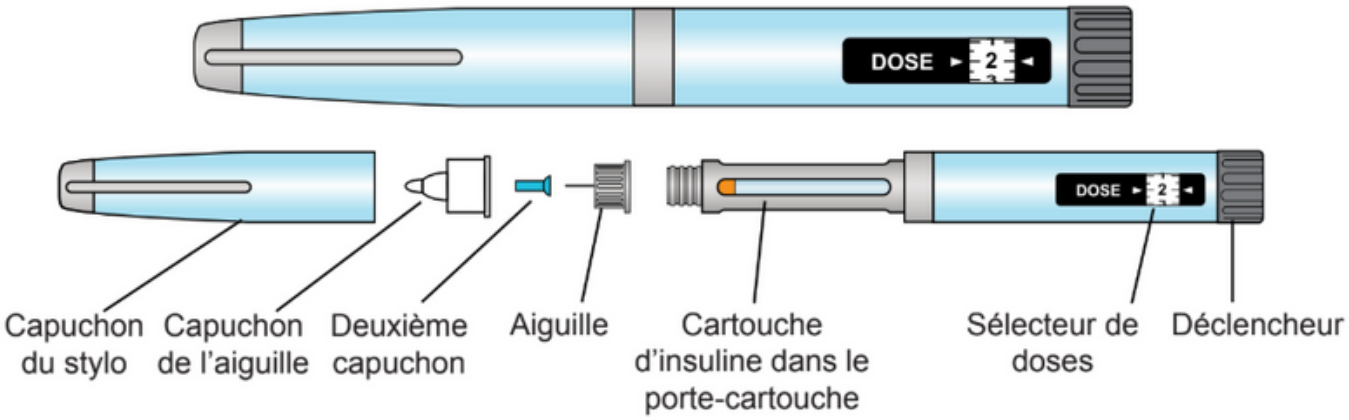
Un stylo à insuline sert à injecter de l'insuline. Il est composé :
- d'une aiguille
- d'une cartouche à insuline
- d'un sélecteur de doses qui contrôle la dose « en un clic par unité »

Les stylos à insuline sont fabriqués par de nombreuses entreprises. Il existe 2 types de stylos : les **stylos pré-remplis jetables** et les **stylos rechargeables réutilisables**. Certains **nouveaux stylos** à insuline vous permettent de conserver une trace des doses d'insuline et des horaires pour vous aider à mieux comprendre comment vous gérez votre diabète et pourront transmettre ces données vers les applications partenaires de télésuivi ou de télésurveillance.

Techniques d'injection

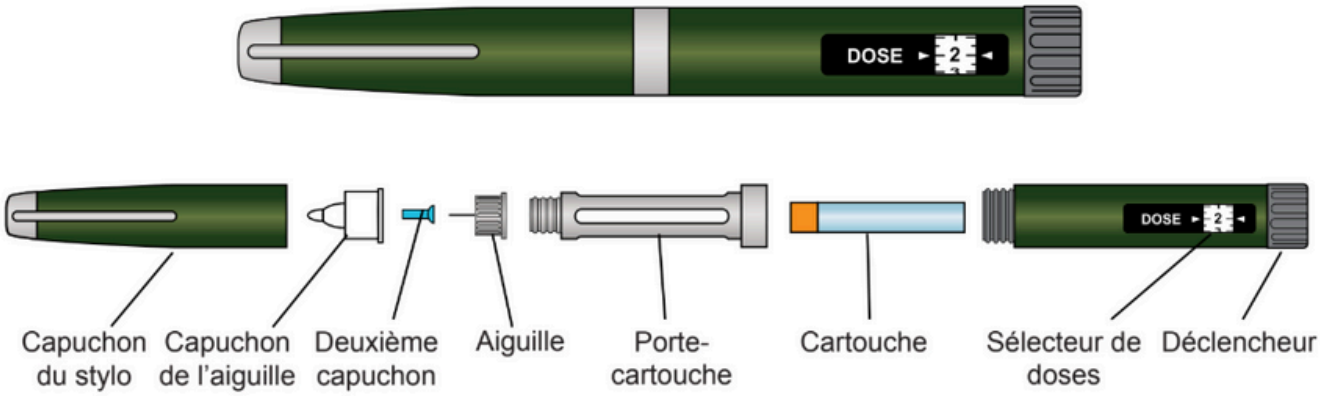
Les stylos pré-remplis

Un stylo pré-rempli est livré avec la cartouche d'insuline déjà à l'intérieur. Une fois que toutes les doses du stylo jetable ont été utilisées, il suffit de jeter le stylo. Il ne peut pas être réutilisé et doit être jeté après 1 mois d'utilisation, même s'il a toujours de l'insuline à l'intérieur.



Les stylos réutilisables

Un stylo réutilisable peut resservir. Une fois que la cartouche d'insuline est vide, on la jette et une nouvelle cartouche est mise dans le stylo. La cartouche d'insuline doit être jetée après 1 mois d'utilisation, même s'il a toujours de l'insuline à l'intérieur.



Ceux qui utilisent un stylo pré-rempli peuvent ignorer la section Changement de cartouche et passer directement à l'Amorçage du stylo.

Techniques d'injection

Comment préparer les injections d'insuline avec un stylo ?

Changement de cartouche:

1. Lavez vos mains
2. Enlevez le capuchon du stylo
3. Dévissez le porte-cartouche du stylo, enlever l'ancienne cartouche.
4. Insérer la nouvelle cartouche d'insuline à l'intérieur du porte-cartouche.
5. Visser le porte-cartouche

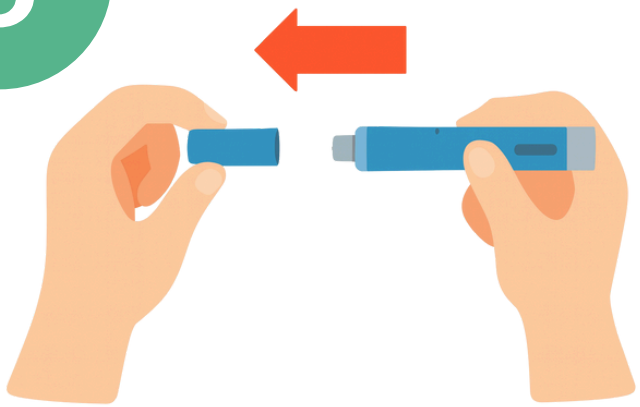
Amorçage du stylo:

1. Pour l'insuline trouble, basculer le stylo afin de déplacer la bille de verre d'une extrémité à l'autre de la cartouche. Répéter le mouvement jusqu'à ce que l'insuline soit uniformément blanc.
2. Prendre une aiguille, retirer la languette de protection et la visser à la cartouche.
3. Enlever le capuchon externe (garder le afin de l'utiliser pour enlever l'aiguille suite à l'injection), puis le capuchon interne.
4. Sélectionner 2.0 unités d'insuline à l'aide du cadran situé à l'extrémité du stylo. Tenir le stylo à la verticale de manière à ce que l'aiguille pointe vers le haut.
5. Tapoter la cartouche afin de faire monter les bulles d'air dans la partie supérieure de la cartouche
6. Pousser le bouton d'injection afin qu'un jet d'insuline sorte de l'aiguille. Si aucun jet ne sort, répéter l'étape 4 jusqu'à l'obtention de celui-ci. Vous êtes prêt pour l'injection.

Préparation du matériel

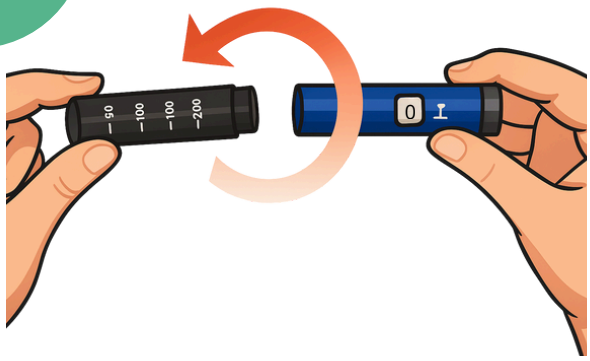
Lavage des mains

3



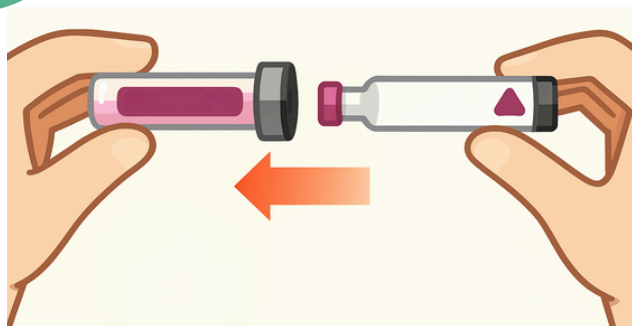
Enlevez le capuchon du stylo

4



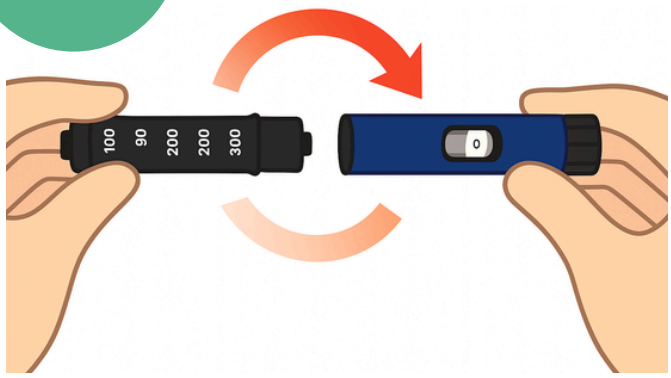
Dévissez le porte-cartouche du stylo, enlever l'ancienne cartouche.

5



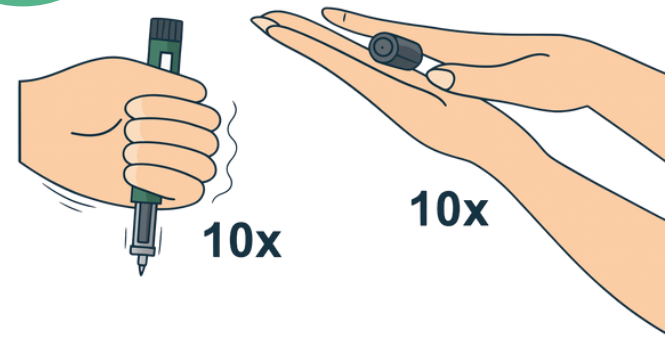
Insérer la nouvelle cartouche d'insuline à l'intérieur du porte-cartouche.

6



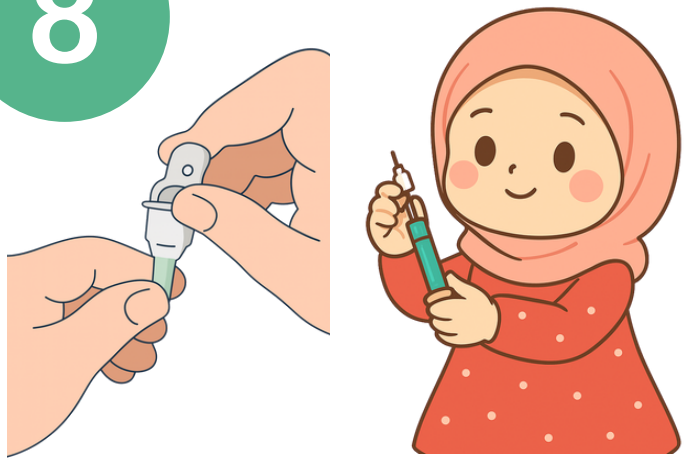
Visser le porte-cartouche

7



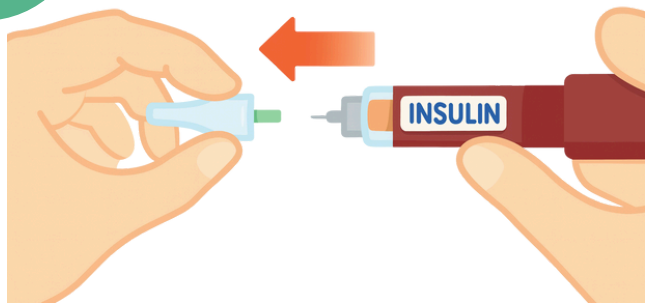
amorçage du stylo à insuline

8



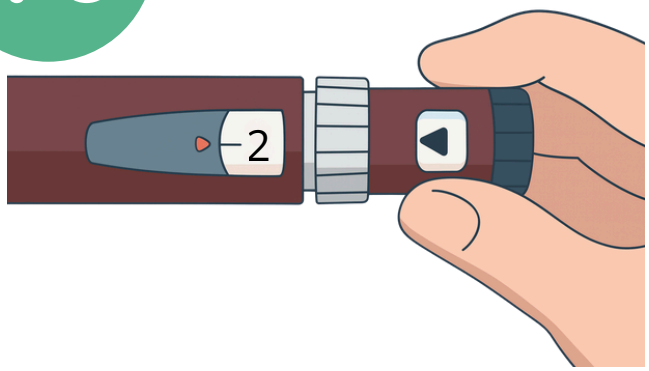
Prendre une aiguille, retirer la languette de protection et la visser à la cartouche.

9



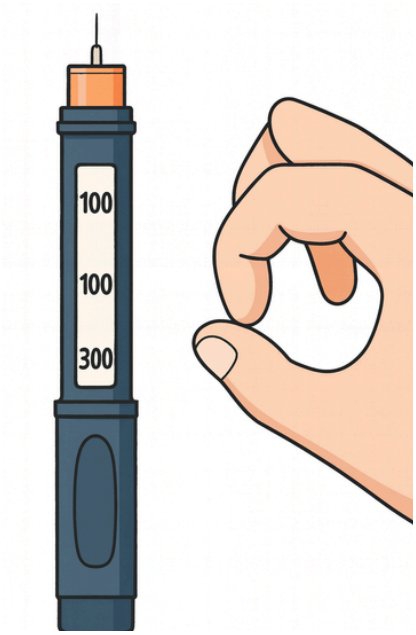
Enlever le capuchon externe (garder le afin de l'utiliser pour enlever l'aiguille suite à l'injection), puis le capuchon interne

10



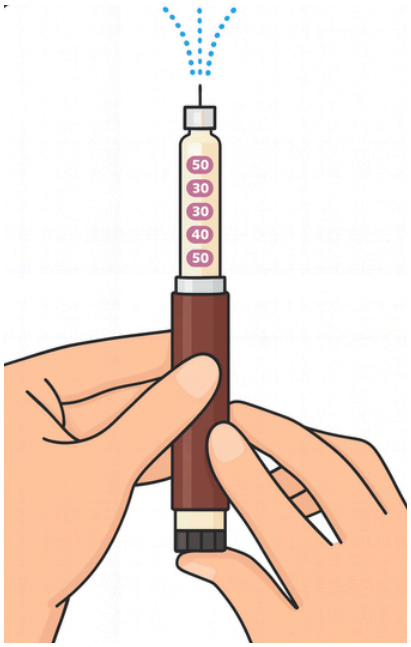
Sélectionner 2.0 unités d'insuline à l'aide du cadran situé à l'extrémité du stylo. Tenir le stylo à la verticale de manière à ce que l'aiguille pointe vers le haut.

11



Tapoter la cartouche afin de faire monter les bulles d'air dans la partie supérieure de la cartouche

12



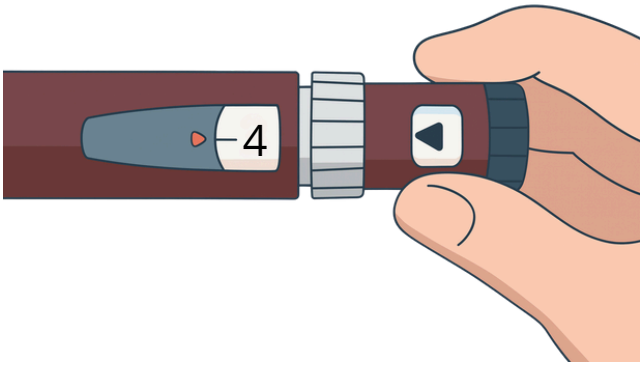
Pousser le bouton d'injection afin qu'un jet d'insuline sorte de l'aiguille. Si aucun jet ne sort, répéter l'étape 10 jusqu'à l'obtention de celui-ci. Vous êtes prêt pour l'injection.

Techniques d'injection

Comment m'injecter l'insuline avec un stylo à insuline ?

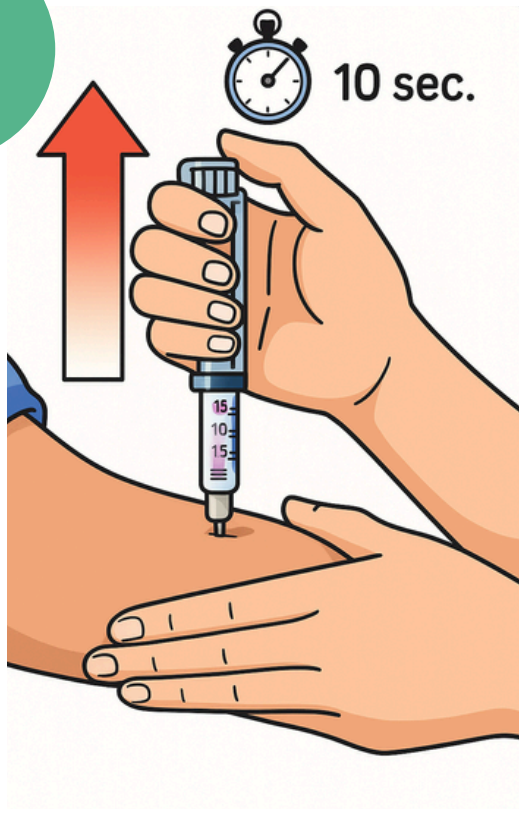
1. Ajustez la dose d'insuline à injecter.
2. Insérez l'aiguille dans la peau à un angle de 90 degrés (ou selon les directives de votre équipe traitante).
3. Appuyez sur le bouton au bout du stylo sans ajouter de pression sur la peau.
4. Vérifiez que la dose a été complètement administrée (compteur à zéro).
5. Attendez 10 secondes en laissant l'aiguille insérée au point d'injection, puis retirez l'aiguille de votre peau.
6. Dévissez l'aiguille de votre stylo et jetez l'aiguille dans un contenant pour déchets biomédicaux.
7. Remettez le capuchon du stylo.
8. Inscrire la dose d'insuline administrée dans le carnet d'auto-surveillance.

1



Tourner le bouton de dose jusqu'à ce que la dose désirée soit affichée à la fenêtre de dose. **L'amorçage du stylo doit avoir été fait au préalable.**

2



Techniques d'injection

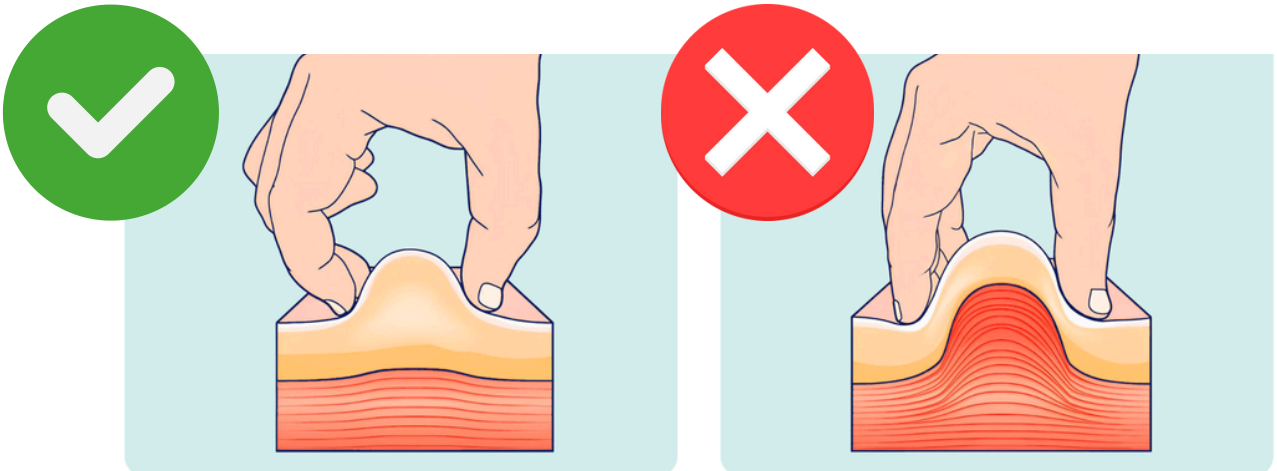
Conseils et recommandations :

1- 1 aiguille = 1 injection : jeter l'aiguille après chaque utilisation, ne pas réutiliser.
2- Ne pas laisser l'aiguille sur le stylo : de l'air peut s'introduire dans la cartouche ou de l'insuline peut en sortir.
3- La cartouche doit être changée lorsqu'elle est vide ou un mois après son ouverture.
4- Le stylo ne va pas au réfrigérateur : le garder à température pièce, dans un endroit sec, à l'abri de la lumière (idéalement dans son boitier).
5- L'amorçage doit toujours être fait avant chaque injection.

Pli cutané

L'utilisation d'aiguilles de 4-6 mm est recommandée chez l'enfant et l'adolescent pour éviter une injection intramusculaire.
Faire un pli cutané lors de l'injection n'est pas nécessaire **après l'âge de 6 ans**, mais il est recommandé de le faire chez les enfants de **moins de 6 ans et chez les enfants très minces.** Toutefois, certains choisissent de faire un pli cutané pour plus de confort et de stabilité lors des injections.

Pour faire un bon pli cutané, on doit prendre la peau entre le pouce et l'index et la soulever doucement (voir l'image ci-contre).

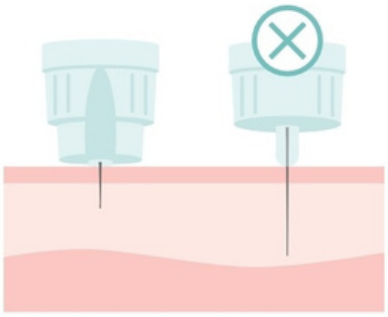


Copyright © 2025 reussistonifsi.fr

Techniques d'injection

Les aiguilles

Pour éviter des situations problématiques lors de l'injection d'insuline avec un stylo injecteur, il est recommandé d'utiliser des aiguilles de **4-6 mm**.
Avec des aiguilles plus longues, l'injection peut être plus douloureuse et l'insuline risque d'être administrée dans le muscle et absorbée plus rapidement.



Force d'appui du stylo

Insérer doucement l'aiguille dans la peau, dans un angle de 90 degrés. La peau doit rester intacte au site d'injection. Une fois la dose administrée, avant de retirer l'aiguille, on doit garder le piston du stylo appuyé et **attendre 10 secondes** (ou plus pour une dose élevée) pour éviter les fuites d'insuline.

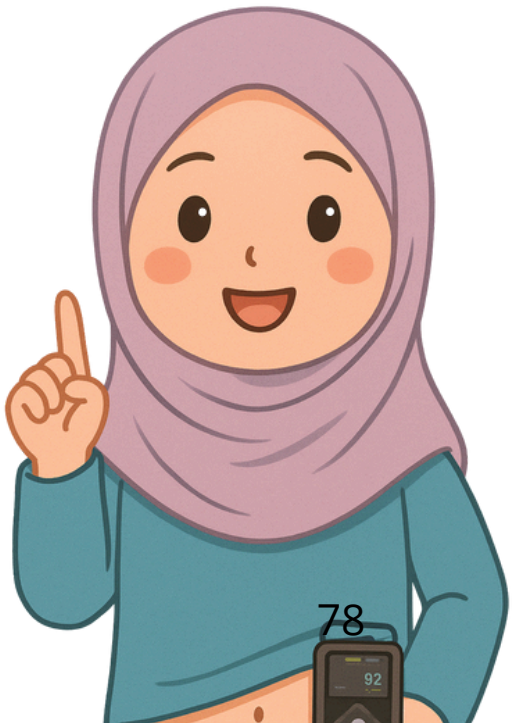
Anxiété reliée aux aiguilles

Les très jeunes enfants peuvent parfois ressentir une anxiété en lien avec les injections.
Un parent calme et rassurant est le soutien le plus efficace.
Une **distraction lors de l'injection** d'insuline peut rendre les jeunes enfants plus calmes (ex. : regarder une émission à la télévision, chercher des objets cachés sur une image, souffler des bulles de savon).

Conservation d'insuline

L'insuline peut être endommagée ou ne pas agir correctement si elle n'est pas stockée convenablement. Pour cela :

- Lisez **la date d'expiration** sur la boîte. Votre insuline doit être utilisée avant cette date.
- Les cartouches, les stylos et les fioles d'insuline non ouverts doivent être conservés au réfrigérateur (**4-7 °C**) ;
- L'insuline en cours d'utilisation doit être conservée à la température de **20-25°C** 28 à 45 jours après l'ouverture
- Le capuchon de votre stylo à insuline doit être remis après chaque utilisation.
- **Ne congelez pas** ou **ne surchauffez pas** votre insuline.
- Lorsque vous voyagez, vous devez mettre votre insuline dans une **glacière** ou une boîte avec un sac de glace.
- Ne laissez pas votre insuline dans la voiture (surtout en été ou en hiver).
- Ne jamais utiliser l'insuline qui **a changé d'apparence**
- Si vous n'avez pas de réfrigérateur, conservez dans **un pot rafraîchissant** en terre cuite.



Gestion des déchets

Pourquoi ?

- Les seringues, aiguilles et lancettes usagées peuvent blesser les personnes.
- Les seringues, aiguilles et lancettes usagées peuvent transmettre des infections, comme l'hépatite (si la personne est infectée).

- Tous les objets piquants ou coupants comme les aiguilles des stylos, les lancettes, les seringues et les cathéters de pompe doivent être jetés immédiatement après usage dans un collecteur sécurisé de type boîte jaune prévu pour les déchets perforants.
- Il ne faut jamais les jeter à la poubelle classique, dans les toilettes ou dans un sac plastique.
- Si vous n'avez pas une boite jaune vous pouvez utiliser un détergent en plastique ou une bouteille en plastique
- Enseigner ces bonnes pratiques à l'enfant dès le début favorise son autonomie et réduit les risques d'accident ou de contamination.

Quel est mon dosage ?

Dosage d'insuline

Une dose d'insuline appropriée est une dose qui permettra d'obtenir le meilleur contrôle glycémique sans provoquer d'hypoglycémie ou d'hyperglycémie. Elle dépend de nombreux facteurs tels que :

- âge, poids,
- Puberté (Pendant cette phase, le corps fabrique beaucoup d'hormones de croissance. Cette hormone rend les cellules du corps *moins sensibles à l'insuline*. C'est pour cela que les besoins en insuline augmentent souvent à cette période.)
- durée et phase du diabète
- état des sites d'injection
- nutrition, activité physique , routine quotidienne,
- résultats de la surveillance de la glycémie et de l'hémoglobine glyquée,
- maladies intercurrentes,
- cycles menstruels (Pendant la deuxième partie du cycle menstruel (la phase lutéale), le corps produit plus de progestérone. Cette hormone peut rendre l'organisme un peu *moins sensible à l'insuline*, ce qui explique pourquoi certaines filles ou femmes peuvent avoir une glycémie un peu plus élevée à ce moment du cycle ….

Lune de miel (phase de rémission partielle)

Après le diagnostic de diabète de type 1, certaines personnes vivront ce qu'on appelle le phénomène de la « lune de miel ». Durant cette période, quelques cellules bêta du pancréas arrivent encore à produire de l'insuline, la glycémie peut donc être plus stable et les doses d'insuline à administrer plus faibles. La lune de miel dure en moyenne six à neuf mois, mais peut durer jusqu'à deux ans. Éventuellement, le système immunitaire aura complètement détruit les cellules bêta.

Carnet d'autosurveillance

Ce carnet doit être rempli selon le schéma d'insulinothérapie prescrit.
Le rythme d'autosurveillance glycémique suggéré, dans le cadre d'une insulinothérapie en cours est de 6 fois par jour*
(Les éléments indiqués sont approximatifs et doivent être adaptés à votre cas, en particulier)
Notez dans chaque colonne: la mesure de votre glycémie avant chaque repas et après le repas.
Notez dans la colonne **observations :**

- vos hypoglycémies (hypoglycémie sévère : aide nécessaire d'une tierce personne pour corriger l'hypoglycémie),
- les glycémies supplémentaires, parfois nocturnes s'il y a lieu, les événements marquants (voyage, maladie, etc.) et leurs horaires,
- vos hyperglycémies.

Alimentation

L'alimentation joue un rôle très important dans la prise en charge du diabète de votre enfant. **Ce n'est pas une "restriction",** mais une façon de bien manger afin que la glycémie reste plus stable tout au long de la journée.

Pour les enfants, cela veut dire : avoir plus d'énergie pour jouer, apprendre, bouger et se sentir bien dans leur corps. Pour les parents, cela permet de mieux anticiper les glycémies et d'ajuster l'insuline de manière plus simple.

Aucun aliment n'est interdit : il s'agit surtout de connaître les glucides, de les compter correctement, et de trouver un bon équilibre entre repas, collations et insuline. Petit à petit, cela devient une habitude naturelle dans la vie de famille. Avec de bonnes habitudes alimentaires, votre enfant gagne en autonomie, en confiance, et son diabète sera beaucoup plus facile à gérer au quotidien !

Alimentation

Objectifs nutritionnels de base:

- Assurer une croissance et un développement normaux (taille, poids, IMC suivis à chaque consultation).
- Maintenir un poids de santé et prévenir surpoids/obésité (limiter boissons sucrées, portions excessives, grignotage).
- Obtenir un bon équilibre glycémique (éviter les grandes excursions postprandiales et les hypoglycémies).
- Réduire le risque cardiovasculaire à long terme (graisses de bonne qualité, fibres, activité physique).
- Eviter des régimes très pauvres en glucides chez l'enfant à cause du risque sur la croissance, les carences et les troubles du comportement alimentaire.

Impliquer toute la famille (repas pris ensemble, mêmes règles pour tous, pas "d'alimentation spéciale diabète" aide beaucoup l'enfant.

Alimentation

On va commencer tout d'abord par les bases de la nutrition :

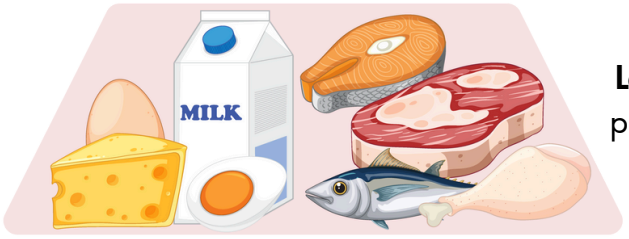
Quels sont les groupes alimentaires ?

Les aliments sont classés en **7 groupes:** féculents, les produits laitiers, les fruits et les légumes, les boissons, les matières graisses, les produits sucrées et les viandes, poissons et oeufs.
Un bon équilibre entre ces groupes aide l'enfant à garder une glycémie stable tout en grandissant en bonne santé.

Les boissons : l'eau doit être la boisson principale ; éviter les sodas et jus sucrés.

Les produits sucrés (bonbons, gâteaux, jus) font monter la glycémie très vite : à limiter fortement.

Les matières grasses (huiles, beurre, avocat, noix) donnent une énergie durable : à consommer en petites quantités.



La viande, le poisson et les œufs apportent des protéines pour grandir et n'augmentent presque pas la glycémie.

Le lait et les produits laitiers fournissent calcium et protéines, mais contiennent aussi des glucides.

Les fruits et légumes apportent vitamines et fibres : les légumes ne font presque pas monter la glycémie, mais les fruits oui, donc attention aux quantités.

Les féculents (pain, riz, pâtes, pommes de terre) donnent de l'énergie et contiennent des glucides : ils font monter la glycémie, donc il faut les mesurer et les répartir.

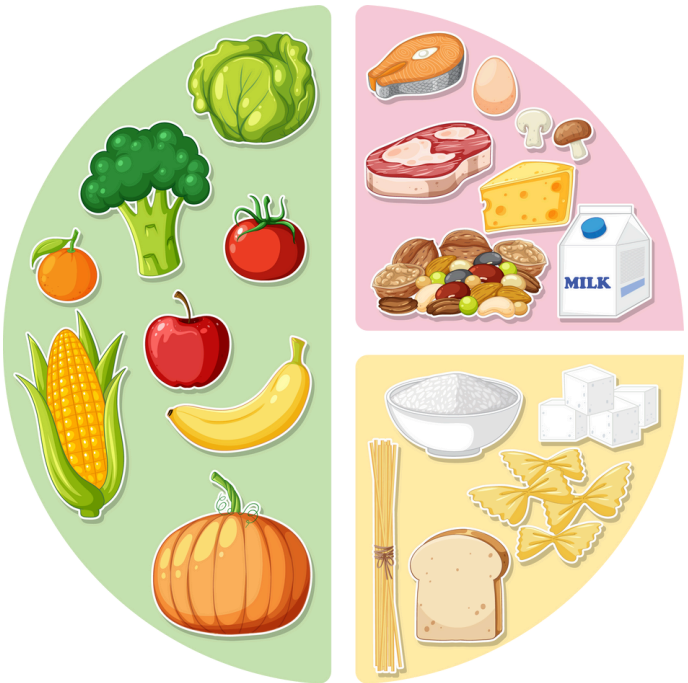
Alimentation

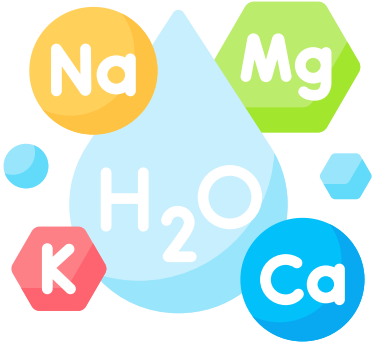
Qu'est-ce qu'un macronutriment?

Les aliments sont principalement composés de quatre nutriments, à savoir les **glucides** (hydrates de carbone), les **lipides** (graisses), les **protéines** et **l'eau.** On les appelle les macronutriments (macro = grand) parce que le corps a besoin de ces nutriments en grandes quantités pour fonctionner et se développer.

Qu'est-ce qu'un micronutriment?

Les vitamines et les minéraux s'appellent des micronutriments (micro = petit) parce que le corps n'en a besoin qu'en très petite quantité. Les **vitamines** et les **minéraux** sont différents des macronutriments puisqu'ils ne contiennent pas d'énergie (calories).





Alimentation

1 Les glucides: comprendre le "carburant" du corps

1.Apport énergétique

Les glucides sont la principale source d'énergie de notre corps.
1 g de glucides = 4 kcal
Ils donnent l'énergie nécessaire pour jouer, courir, apprendre et faire fonctionner le cerveau.
Une partie est stockée sous forme de glycogène dans le foie et les muscles.

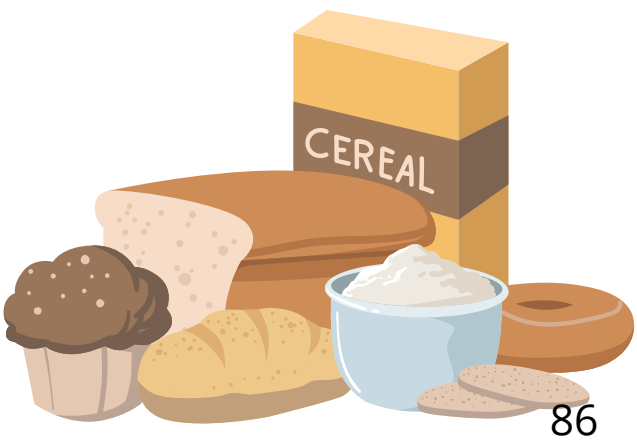
2. Classification des glucides

A. Les glucides simples
Ce sont les sucres "rapides", avec une structure courte.
On les trouve dans les produits sucrées: sucre, miel, confiture, fruits et jus de fruits (glucose, fructose), lait (lactose).

Glucides rapides : font monter la glycémie très vite (ex : sucre, jus, pâtisserie).
Utilisés pour corriger une hypoglycémie.

B. Les glucides complexes
Ce sont des chaînes plus longues (amidon).
On les trouve dans les féculents: pain, riz, pâtes, pommes de terre, semoule, couscous et les lentilles, pois chiches, céréales
Ils sont digérés plus lentement et donnent une énergie plus durable.

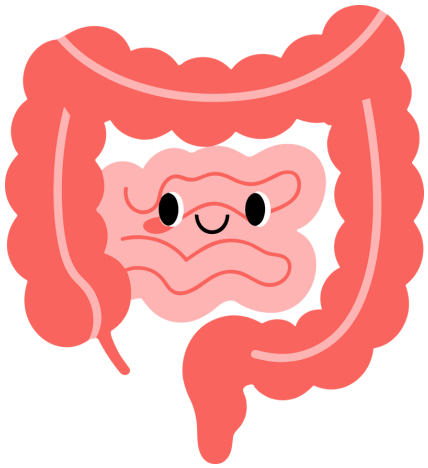
Glucides lents : montent la glycémie progressivement (ex : pâtes, riz, légumes secs). Idéals pour les repas.



Alimentation

3. Digestion et absorption

Quand on mange des glucides, le corps les coupe en petites unités appelées glucose.
L'amylase (salive + pancréas) commence la digestion de l'amidon.
Les enzymes intestinales transforment les sucres en glucose.
Le glucose passe dans le sang → fait monter la glycémie.
L'insuline permet ensuite aux cellules de l'utiliser comme carburant.



4. Index glycémique (IG)

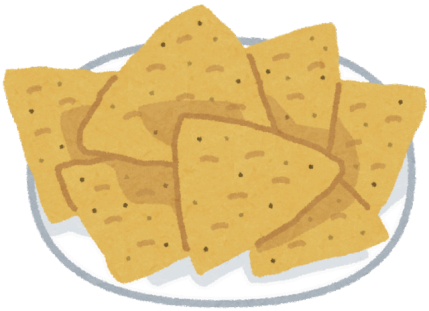
L'IG mesure la vitesse à laquelle un aliment fait monter la glycémie. Il varie de 1 (montée très lente) à 100 (montée très rapide, comme le glucose pur).
IG élevé (>70) : monte vite (pain blanc, pomme de terre, riz blanc).
IG moyen (55–70) : montée modérée.
IG bas (<55) : montée lente (légumineuses, aliments complets).
➡️ Pour un enfant diabétique, on privilégie les IG bas à moyens pour éviter les pics.

Alimentation

De quoi dépend l'IG ?

L'IG d'un aliment peut changer en fonction de plusieurs facteurs :

1. Transformation de l'aliment: Plus un aliment est raffiné, broyé ou transformé, plus son IG est élevé (ex : farine blanche, céréales raffinées).
2. Type d'amidon: Certains amidons se digèrent vite (pomme de terre), d'autres très lentement (orge).
3. Fibres: Les fibres ralentissent la digestion → IG plus bas.
4. Maturité des fruits: Un fruit très mûr contient plus de sucre → IG plus élevé.
5. Lipides et acides: Plus un aliment contient de graisses ou d'acidité (citron, vinaigre), plus la digestion est lente → IG plus bas.
6. Mode de préparation: La cuisson, le mixage ou l'écrasement augmentent l'IG car ils facilitent la digestion.
7. Facteurs individuels: La digestion varie d'une personne à l'autre. Même la mastication et la vitesse à laquelle on mange peuvent changer l'IG.



Limites de l'IG

L'IG ne suffit pas à dire si un aliment est **"bon" ou "mauvais".**

Exemples :

Les chips ont un IG bas mais ne sont pas saines.

Le riz brun a un IG plus élevé mais est riche en fibres et nutriments.

➡ L'IG doit être utilisé comme un guide, pas comme une règle absolue.

➡ Le choix alimentaire doit rester équilibré et varié.

Alimentation

Charge glycémique (CG)

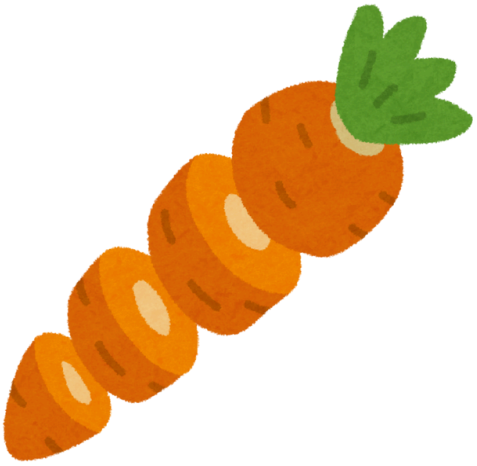
La CG tient compte de :

✓ l'IG et

✓ la quantité de glucides dans une portion.

Elle est plus réaliste que l'IG seul.

Exemple : les carottes ont un IG moyen mais une charge glycémique faible, car on en mange peu de glucides en réalité.



Les fibres

Les fibres sont des glucides non digestibles.

Il en existe 2 types :

Fibres solubles (avoine, fruits, légumineuses)

→ ralentissent l'absorption du sucre

→ améliorent la glycémie

Fibres insolubles (céréales complètes, légumes)

→ améliorent le transit

Elles ne montent pas la glycémie.

Elles rendent les repas plus rassasiants et stabilisent la glycémie.

Résumé des glucides

- Les glucides donnent de l'énergie mais doivent être comptés.
- Préférer : aliments complets, légumes secs, fruits entiers, pain complet.
- Limiter : sucre, jus, gâteaux.
- Les fibres aident beaucoup à stabiliser la glycémie.
- L'IG et la CG aident à choisir les bons glucides pour éviter les pics.

Alimentation

2 Les protéines : comprendre les "briques" du corps

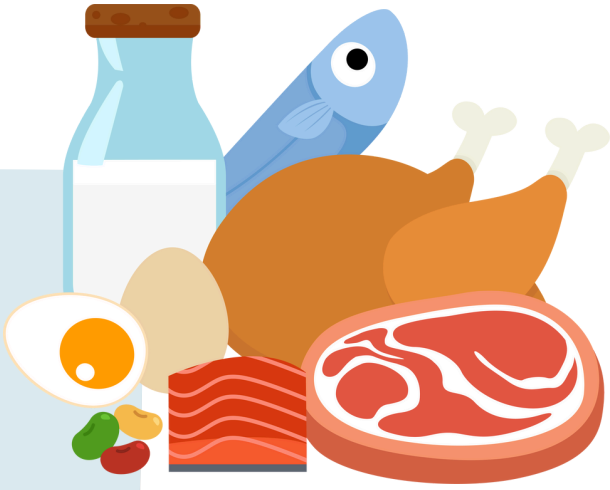
Les protéines sont comme les briques de construction du corps.
Elles servent à fabriquer :les muscles , les os, la peau, les cheveux, le système immunitaire
Elles sont essentielles pour grandir, réparer le corps, et être en bonne santé.

Besoins journaliers des enfants

Les enfants ont besoin de protéines chaque jour pour grandir.
En général : **1 g à 1,5 g par kilo de poids par jour** (ex : un enfant de 30 kg → 30–45 g de protéines par jour)
Les besoins sont un peu plus élevés si : l'enfant fait beaucoup de sport, est en pleine poussée de croissance, ou a des pathologies associées.

Où trouve-t-on les protéines ?

viande, poulet, poisson, œufs, lait, fromage, yaourt, lentilles, pois chiches, haricots, noix et amandes.
Les protéines animales sont complètes.
Les protéines végétales sont aussi excellentes, surtout les légumineuses.



Protéines et l'enfant diabétique

Les protéines aident :

- à éviter les pics de glycémie,à stabiliser la glycémie,
- à se sentir rassasié,
- à favoriser une croissance harmonieuse,
- à renforcer les muscles, surtout si l'enfant est actif.

Elles sont indispensables dans chaque repas, en particulier chez les enfants sous insuline, car elles ralentissent l'absorption des glucides et aident à maintenir un meilleur équilibre.

Alimentation

3 Les lipides (les graisses)

Les lipides (les graisses) sont une source d'énergie très importante pour le corps. Ils donnent **beaucoup plus d'énergie** que les glucides ou les protéines :1 g de lipides = 9 kcal (soit plus du double des glucides et protéines !)
Ils sont essentiels pour : le fonctionnement du cerveau, la fabrication des hormones, protéger les organes, absorber certaines vitamines (A, D, E, K)

1. Les graisses saturées:

📌 Où les trouve-t-on ?

Beurre, smen, viandes grasses, fritures, fromages entiers.

📌 Pourquoi les limiter ?

- Elles augmentent le cholestérol
- Elles favorisent les maladies cardiovasculaires
- Elles ralentissent la digestion → peuvent provoquer des hyperglycémies tardives

📌 Conclusion :

À limiter, sans supprimer totalement.

2.Les graisses mono-insaturées:

📌 Où les trouve-t-on ?

Huile d'olive, avocat, amandes, noix, huile d'argan.

📌 Avantages :

- Très bonnes pour le cœur
- Améliorent le profil glycémique
- Augmentent le "bon" cholestérol (HDL)

📌 Conclusion :

À privilégier quotidiennement

3. Les graisses poly-insaturées:

🔹 Oméga-3

📌 sardines, maquereau, thon, graines de lin, noix.

Protègent le cœur et le cerveau.

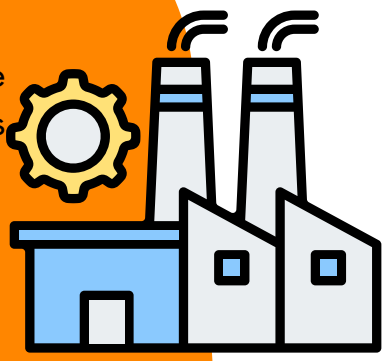
🔹 Oméga-6

📌 huiles de tournesol, maïs, soja.

Utile mais à consommer avec modération.

Alimentation

Les graisses trans :



D'où viennent-elles ?

- **L'hydrogénation** est un procédé industriel où l'on ajoute de l'hydrogène à une huile végétale liquide (graisses insaturées) pour la rendre solide ou semi-solide.

Pourquoi faire cela ?

- Pour augmenter la durée de conservation
- Pour rendre les aliments plus croustillants
- Pour résister aux hautes températures
- Pour réduire les coûts

Mais cette transformation crée les graisses TRANS, extrêmement nocives.

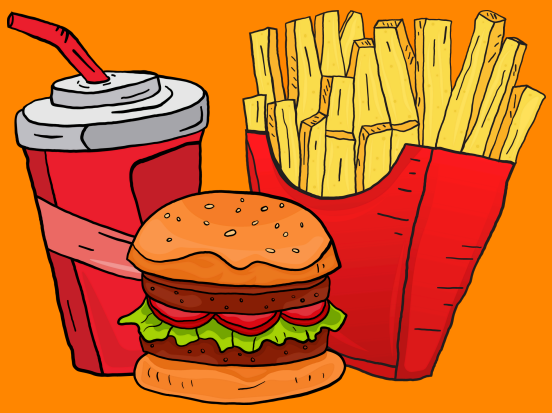
Pourquoi les graisses trans sont dangereuses ?

Elles :

- Augmentent le "mauvais" cholestérol (LDL)
- Diminuent le "bon" cholestérol (HDL)
- Augmentent le risque de maladies cardiaques
- Favorisent l'inflammation
- Peuvent provoquer des hausses imprévisibles de glycémie
- Sont particulièrement dangereuses chez l'enfant diabétique

Où trouve-t-on les graisses trans ?

- viennoiseries industrielles
- biscuits, gâteaux emballés
- snacks salés (chips)
- frites et fast-food
- margarines dures
- pâtisseries industrielles



Conclusion : À éviter fortement.

Alimentation

Il existe deux grands types de schémas d'insuline, et chacun demande une façon différente d'organiser l'alimentation.

1. Insuline deux fois par jour (matin + soir)

Avec ce schéma, l'insuline a un effet fixe dans la journée.

L'enfant doit manger des quantités de glucides assez régulières chaque jour :

- 3 repas fixes
- Des collations entre les repas
- Et souvent un petit encas au coucher pour éviter les hypoglycémies la nuit.

➡️ Ce schéma est moins flexible et n'est pas recommandé pour les jeunes quand d'autres options sont possibles.

2. Insulinothérapie intensive (basale + bolus)

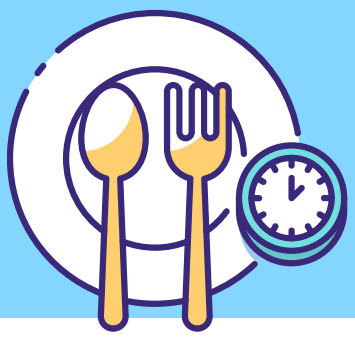
C'est le schéma le plus moderne et le plus flexible. Avant chaque repas, l'enfant prend une dose d'insuline adaptée grâce au ratio insuline–glucides (RIG). Cela permet :

- De manger des quantités de glucides différentes d'un repas à l'autre
- De décaler un repas si besoin
- D'avoir plus de liberté alimentaire

Mais :

➡️ L'enfant doit apprendre à compter les glucides des aliments pour bien doser l'insuline.

➡️ La qualité des repas et la régularité restent importantes.



Equivalences glucidiques

La nutritionniste accompagnera votre enfant et vous-même pour mettre en place **la même répartition alimentaire quotidienne** que celle expliquée dans ce guide.
Elle prendra le temps d'évaluer avec vous les habitudes de votre famille, les aliments que votre enfant aime, vos contraintes de temps et vos moyens.
Ensemble, vous apprendrez à :

- **répartir les repas** tout au long de la journée ;
- choisir des **portions adaptées** à l'âge et aux besoins de votre enfant ;
- comprendre comment **compter les glucides** et utiliser **les équivalents glucidiques** ;
- équilibrer **les féculents, protéines, légumes, fruits et matières grasses** ;
- adapter les repas lors des **journées d'école, d'activités sportives ou d'événements particuliers.**

L'objectif est de vous rendre autonomes, rassurés et confiants dans la gestion du diabète de votre enfant, tout en gardant une alimentation familiale simple, variée et agréable.

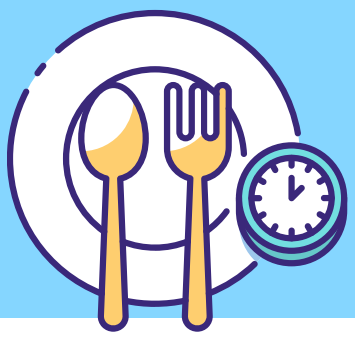
On prend l'exemple d'un enfant :

- Âge : 8 ans
- Sexe : masculin
- Poids : 27 kg
- Taille : 130 cm
- IMC : normal
- **Apport énergétique recommandé : 1950 kcal/jour**

Donc la répartition est:

- Protéines : 75 g (15 %)
- **Glucides : 262 g (53 %)**
- Sucres simples : 30 g (6,15 %)
- Lipides : 69 g (32 %)

Nous considérons que 12,5 g de glucides = 1 équivalent glucidique.
262 g = 21 équivalents glucidiques.



Equivalences glucidiques

Graines:

- 25 g de pain complet
- 1,5 biscuits (8 g par biscuit)
- 16 g de pain grillé
- 40 g de riz cuit
- 42 g de pâtes cuites
- 42 g de semoule cuite (≈ 2 cuillères à soupe)

Féculents:

Légumineuses :

- Fèves : 20 g crues → 50 g cuites
- Haricots blancs : 20 g crus → 40 g cuits (≈ 2 c. à soupe)
- Lentilles : 20 g crues → 56 g cuites (≈ 2,5 c. à soupe)
- Pois chiches : 20 g crus → 50 g cuits (≈ 2 c. à soupe)

Pomme de terre:

- 65g : pommes de terre crues
- 80 g : pommes de terre cuites
- 25 g : chips
- 60 g : purée
- 12 bâtonnets : frites

Légumes et fruits :

- 250 g de légumes verts crues ou cuites
- 90 g de poires
- 140 g d'oranges
- 150 g de pomme
- 65 g de banane
- 200 g de pastèque
- 105 g de prune
- 180 g de fraises
- 125 g d'abricots

Nous considérons que 12,5 g de glucides = 1 équivalent glucidique.

Produits laitiers :

- 250 ml de lait entier
- 25 g de lait entier en poudre
- 250 ml de lait fermenté (lben frais)
- 2 yaourts nature (0 % sucre)
- 1 yaourt classique

Préparations sucrées / céréalières

- 100 g de semoule au lait
- 65 g de riz au lait (≈ 2,5 cuillères à soupe)
- 80 g de pâtes au lait
- 65 g de couscous d'orge (≈ 3 cuillères à soupe)
- 40 g de couscous de semoule (≈ 2,5 cuillères à soupe)
- 30 g de meloui feuilleté
- 17 g de harcha
- 34 g de baghrir

Plats en sauce / mijotés

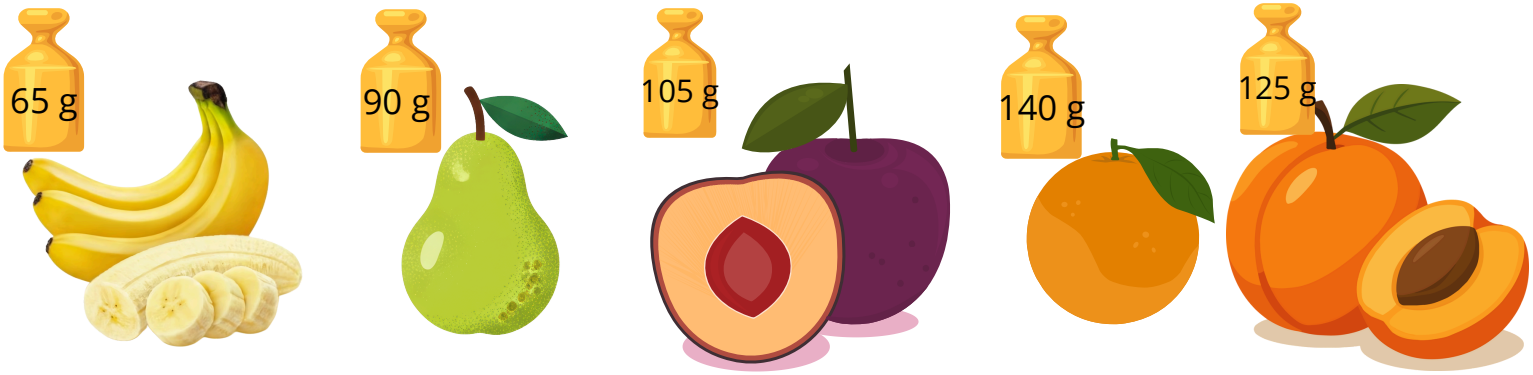
- 42 g de haricots blancs + sauce
- 50 g de fèves cuites + sauce
- 65 g de lentilles + sauce (≈ 4,5 cuillères à soupe)
- 90 g de pâtes + sauce
- 90 g de coquillettes + sauce tomate (≈ 3 cuillères à soupe)
- Soupes et plats marocains
- Harira marocaine (150 ml) = 2 équivalents (1 pour le liquide, 1 pour les légumineuses + le riz)

Tajines et accompagnements

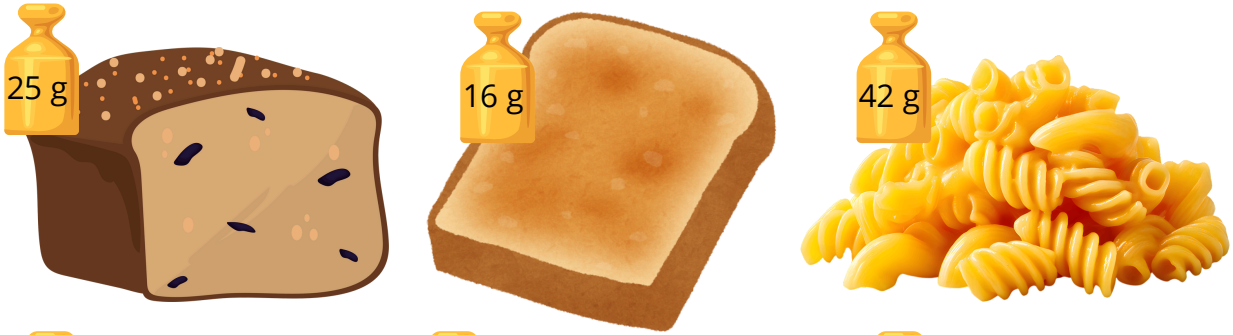
- Tajine de viande avec pommes de terre : 110 g
- Tajine de poulet aux petits pois : 3 cuillères à soupe de petits pois +130 g de poulet désossé
- 200 g de carottes « mchermla » (≈ 7 cuillères à soupe)
- 50 g de zaalouk (≈ 7 cuillères à soupe)
- 200 g de macédoine de légumes

Equivalences glucidiques

Légumes et fruits :



Graines:



Equivalences glucidiques

Légumineuses :

20 g

20 g

20 g

20 g

50 g

56 g

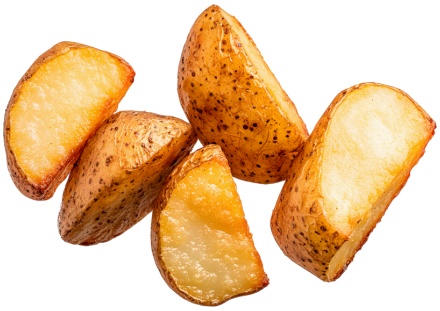
40 g

50 g

Pomme de terre:

65 g

80 g



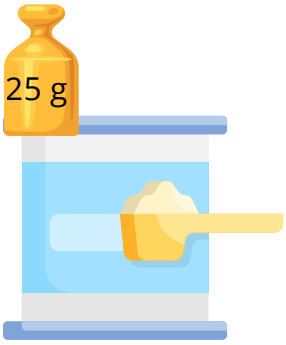
60 g

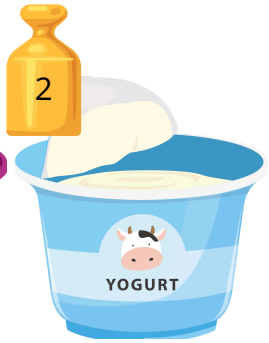
25 g

12

Equivalences glucidiques

Produits laitiers :





Equivalences glucidiques

100 g

150 ml

65 g

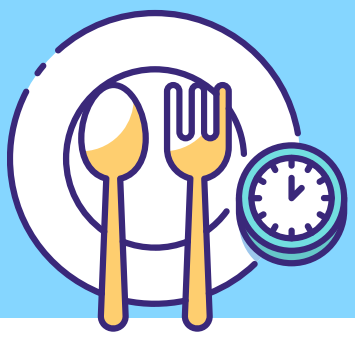
65 g

40 g

30 g

17 g

34 g



Equivalences glucidiques

Répartition des repas

Petit-déjeuner: (30 minutes après la première injection)
20 % de la ration glucidique quotidienne → **4 équivalents glucidiques**

1. Un produit laitier
2. Un féculent
3. Une matière grasse

Collation du matin (2 heures après le petit-déjeuner)
15 % de la ration glucidique quotidienne → **3,5 équivalents glucidiques**

1. Un produit laitier ou un fruit
2. Un féculent
3. Une matière grasse

Déjeuner (entre 13h00 et 13h30)
30 % de la ration glucidique quotidienne→ **6 équivalents glucidiques**

1. Une assiette de salade de légumes verts
2. Une assiette de légumes verts cuits
3. Viande maigre ou poulet sans peau ou poisson non frit
4. Un féculent
5. Un fruit frais

Collation de l'après-midi (entre 16h30 et 17h30)
0 % de la ration glucidique quotidienne → **0,5 équivalents glucidiques**

1. Un produit laitier ou un fruit
2. Une assiette de salade de légumes verts ou viande maigre / poulet sans peau / poisson non frit ou un œuf dur (sans féculents)

Dîner (30 minutes après la deuxième injection)
25 % de la ration glucidique quotidienne → **5 équivalents glucidiques**
Identique au déjeuner

Collation nocturne (2 heures après le dîner)
10 % de la ration glucidique quotidienne → **2 équivalents glucidiques**
Identique à la collation du matin

Equivalences glucidiques

Exemple de repas

Petit-déjeuner: (30 minutes après la première injection)

20 % de la ration glucidique quotidienne → **4 équivalents glucidiques**

1. Un produit laitier :

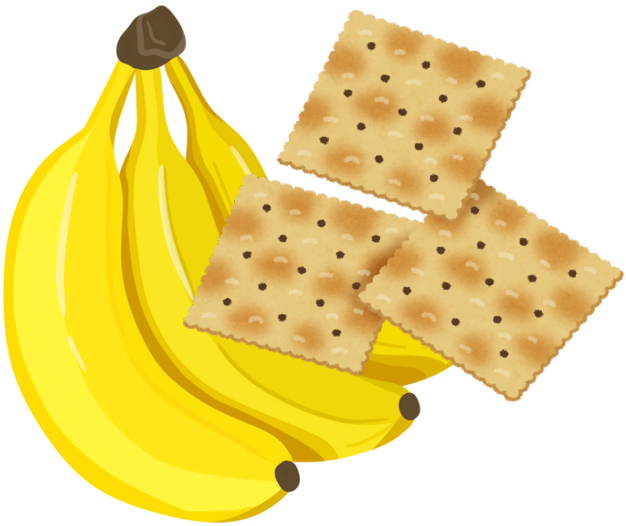
1 verre de 250 ml de lait (+ thé ou café sans sucre)
ou 250 ml de lait fermenté (lben)
ou 1 yaourt classique
ou 2 yaourts nature 0 % sucre

2. Un féculent:

70 g de pain
ou 300 g de semoule au lait
ou 200 g de riz au lait (… cuillères)
ou 240 g de pâtes au lait
ou 4,5 biscuits
ou 90 g de meloui (msemen)
ou 50 g de harcha
ou 110 g de baghrir

3. Une matière grasse:

1 portion de fromage allégé
ou une toute petite assiette d'olives
ou 1 cuillère à soupe d'huile d'olive
ou 15 g de beurre



Collation du matin (2 heures après le petit-déjeuner)

15 % de la ration glucidique quotidienne → **3,5 équivalents glucidiques**

1. Un produit laitier ou un fruit:

1 verre de 200 ml de lait (+ thé ou café sans sucre)
ou 200 ml de lait fermenté
ou 1 yaourt nature
ou 2 yaourts nature 0 % sucre
ou 1 fruit frais : ½ pomme / banane / orange

1. Un féculent:

50 g de pain
ou 3 biscuit
ou 4 biscuits sans sucre
ou 200 g de semoule au lait
ou 130 g de riz au lait (≈ 2,5 cuillères)
ou 160 g de pâtes au lait

Equivalences glucidiques

Déjeuner (entre 13h00 et 13h30)
30 % de la ration glucidique quotidienne) → **6 équivalents glucidiques**

1. Une assiette de salade de légumes verts(250 g)
   :Tomates, laitue, radis, poivron, concombre, chou
+ (sel, poivre, vinaigre, citron, persil, moutarde et *Sans huile, ni mayonnaise, ni ketchup*)

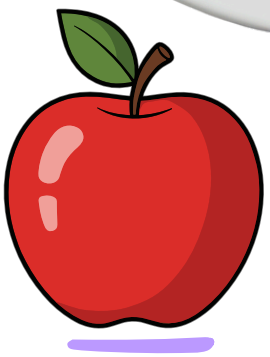
2. Une assiette de légumes verts cuits : (250 g) :
   Aubergine, artichaut, courgette, chou-fleur, chou poivron, navet, haricots verts, carottes… Cuisso au four, tajine sans huile, vapeur, papillote, bouillis…

3. Viande ou poulet :

70 g de viande maigre
ou 70 g de poulet sans peau
ou 70 g de poisson non frit

4. Un féculent:

50 g de pain +
40 g (≈ 2 cuillères) de riz
ou de pâtes cuites
ou 60 g (≈ 3 cuillères) de couscous cuit
ou 45 g (≈ 3,5 cuillères) de légumineuses cuites
ou 80 g de pommes de terre cuites (≈ 2 unités de taille œuf)



5. Un fruit frais (1 unité) :

Pomme / citron / poire / 2–3 prunes / 4 mandarines / 4 abricots …

Equivalences glucidiques

Collation de l'après-midi (entre 16h30 et 17h30)
0 % de la ration glucidique quotidienne → **0,5 équivalents glucidiques**

1. Un produit laitier ou un fruit:

1 verre de 150 ml de lait (+ thé ou café sans sucre)
ou 150 ml de lait fermenté
ou 0 yaourt classique
ou 1 yaourt nature 0 % sucre
ou 1 fruit frais (pomme / orange)

2. Protéines animales

30 g de viande maigre
ou 30 g de poulet sans peau
ou 30 g de poisson non frit
ou 1 œuf dur
ou une assiette de salade de légumes verts (250 g):
tomates, laitue, radis, poivron, concombre, chou…

Collation nocturne (2 heures après le dîner)
10 % de la ration glucidique quotidienne)
→ **2 équivalents glucidiques**

1. Produit laitier ou fruit :

1 verre de 250 ml de lait (+ thé ou café sans sucre)
ou 250 ml de lait fermenté
ou 1 yaourt nature
ou 2 yaourts nature 0 % sucre
ou 1 fruit frais : ½ pomme / 1 banane / 1 orange

2. Féculents :

25 g de pain
ou 1,5 biscuits
ou 2 biscuits sans sucre

Equivalences glucidiques

Dîner (30 minutes après la deuxième injection)
(25 % de la ration glucidique quotidienne) → **5 équivalents glucidiques**

- Salade de légumes verts (250 g) :

Tomates, laitue, radis, poivron, concombre, chou…
+sel, poivre, vinaigre, citron, persil, moutarde…
et Sans huile, ni mayonnaise, ni ketchup

- Protéines :

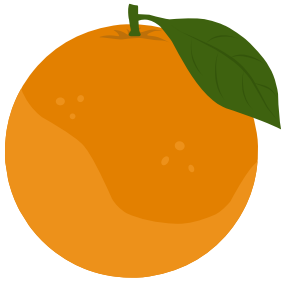
30 g de viande maigre
ou 30 g de poulet sans peau
ou 30 g de poisson non frit

- Légumes cuits (200 g) :

Aubergine, artichaut, courgette, chou-fleur, chou, poivron, navet, haricots verts, carottes… Cuisson : au four, tajine sans huile, vapeur, papillote, bouilli…

- Féculents :

50 g de pain +
40 g (≈ 2 cuillères) de riz ou de pâtes cuites
ou 60 g (≈ 3 cuillères) de couscous cuit
ou 45 g (≈ 3,5 cuillères) de légumineuses cuites
ou 80 g de pommes de terre cuites ≈ 2 unités de taille œuf)



- Fruit frais (1 unité) :

Pomme / citron / poire / 2–3 prunes / 2–3 mandarines / abricots …

Insulinothérapie fonctionnelle

L'insulinothérapie fonctionnelle est une méthode moderne et flexible qui permet d'adapter les doses d'insuline au quotidien de l'enfant, plutôt que d'obliger l'enfant à suivre des horaires ou des repas stricts.

L'objectif est d'offrir **plus de liberté, plus de sécurité** et un **meilleur équilibre glycémique**, tout en maintenant une vie normale à la maison, à l'école et pendant les activités.

Avec l'insulinothérapie fonctionnelle, on apprend à :

- **Compter les glucides** dans les repas et les collations.
- **Ajuster la dose d'insuline rapide** en fonction de la quantité de glucides consommée (grâce au ratio "1 unité pour X grammes de glucides").
- **Corriger une glycémie trop élevée** avant ou après le repas, si nécessaire.
- **Anticiper les besoins en insuline** selon l'activité physique, le stress, la maladie ou les situations spéciales.

Nous allons accompagner la famille pas à pas pour :

- comprendre **les groupes alimentaires,**
- reconnaître **les portions,**
- apprendre **les équivalents glucidiques,**

L'IF ne veut pas dire que l'enfant peut manger sans limites, mais qu'il peut manger **comme les autres enfants,** avec plus de flexibilité, tout en gardant un bon contrôle de son diabète.

L'objectif final est de rendre l'enfant et sa famille **autonomes**, confiants et capables de gérer le diabète dans toutes les situations quotidiennes : anniversaires, sorties scolaires, sport, voyages, maladies…

Insulinothérapie fonctionnelle

Comment lire les étiquettes alimentaires ?

Les glucides sont présents sous différentes formes dans les aliments :
— **Les sucres :** ils donnent un goût sucré aux aliments. Ils peuvent être présents naturellement, comme dans les fruits et le lait, ou encore être ajoutés, comme dans les desserts, les boissons sucrées et certains produits transformés. *Les sucres font augmenter la glycémie.*

— **L'amidon :** il ne donne pas un goût sucré aux aliments. Il est présent dans les grains (par exemple, le riz, l'orge), les produits céréaliers (par exemple, pain, pâtes), les légumineuses (par exemple, lentilles, pois chiches, haricots) et les légumes féculents (par exemple, petits pois, pommes de terre). *L'amidon fait augmenter la glycémie.*

— **Les fibres :** elles sont présentes dans les grains entiers, les produits céréaliers à grains entiers, les fruits et les légumes, les légumineuses, les noix et les graines. Les fibres ne sont pas digérées et *ne font donc pas augmenter la glycémie*. Au contraire, elles contribuent à ce que la glycémie s'élève de façon moins importante après les repas. Les aliments riches en fibres sont à privilégier.

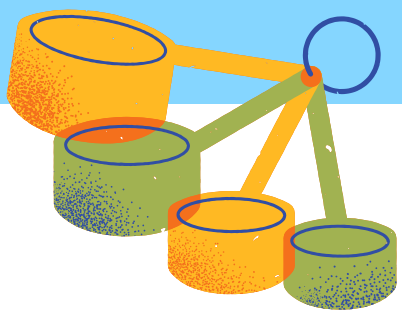
Valeur nutritive
Nutrition Facts
pour 1 tasse (250 mL)
Per 1 cup (250 mL)

Calories 110	% valeur quotidienne* / % Daily Value*
Lipides / Fat 0 g	0 %
saturés / Saturated 0 g + trans / Trans 0 g	0 %
Glucides / Carbohydrate 26 g	
Fibres / Fibre 0 g	0 %
Sucres / Sugars 22 g	22 %
Protéines / Protein 2 g	
Cholestérol / Cholesterol 0 mg	
Sodium 0 mg	0 %
Potassium 450 mg	13 %
Calcium 30 mg	2 %
Fer / Iron 0 mg	0 %

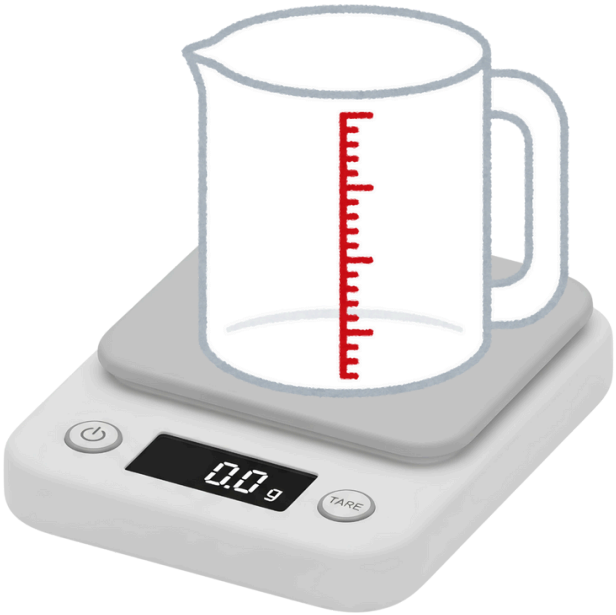
*5 % ou moins c'est **peu**, 15 % ou plus c'est **beaucoup**
*5% or less is **a little**, 15% or more is **a lot**

Pour savoir quelle quantité de glucides aura un impact sur votre glycémie, il faut soustraire les fibres du total de glucides.
Par exemple:
glucides 26 g – fibres 0 g = 26 g de glucides ayant un impact sur la glycémie.

Insulinothérapie fonctionnelle



1/ Comment compter les glucides ?



Mesurez ce que vous préparez

Les étiquettes des produits alimentaires peuvent être assez faciles à suivre mais seulement si vous savez quelle est la taille de vos portions ! Pour un calcul plus précis des glucides, utilisez **des tasses à mesurer** lorsque la taille des portions (c'est-à-dire des tasses) est indiquée en volume et utilisez une **balance** pour vous aider à déterminer les grammes de glucides. Évidemment, il n'est pas pratique d'emporter une balance pour tous les repas mais le fait de peser des aliments courants à la maison peut vous aider à estimer votre consommation à l'avenir.

Certaines familles peuvent trouver compliqué de compter les glucides en grammes ou en portions. Dans ce cas, il est tout à fait possible d'utiliser des méthodes plus simples et visuelles pour estimer les quantités d'aliments. **La méthode de la main** est l'une des plus faciles :
La main de l'enfant (ou du parent) devient une « règle » pour mesurer les portions. Par exemple, **la paume, le poing, le doigt** peuvent aider à estimer la quantité d'un aliment et donc les glucides qu'il contient.

Environ 85 à 115 grammes

Environ 200 à 250 g

Environ une cuiller à café

Environ une cuiller à soupe

Le contenu de cette brochure concernant la nutrition dans le diabète et l'éducation nutritionnelle a été fourni par le Joslin Diabetes Center (www.joslin.org), unité d'enseignement et de recherche à but non lucratif affiliée à la Harvard Medical School. Joslin ne recommande les produits et services d'aucune société.

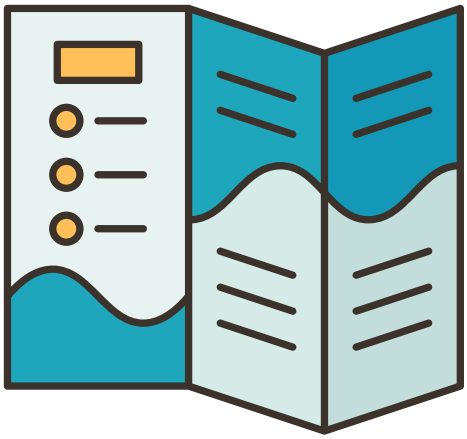
©2013 Joslin Diabetes Center et Egg Nutrition Center. Tous droits réservés. Reproduction autorisée à des fins d'éducation.

N-2012 2013

Insulinothérapie fonctionnelle

Utilisez la technologie

Les nouvelles **applications** et les nouveaux **sites web** consacrés au calcul des glucides facilitent grandement ce calcul, surtout lorsque vous mangez à l'extérieur. Trouvez-en quelques-uns en qui vous avez confiance. Pensez à demander des recommandations à votre professionnel de soins de santé ou à quelqu'un de confiance atteint du DT1. La technologie peut non seulement vous aider à calculer les glucides pour chaque repas mais aussi à documenter votre régime alimentaire tout au long de la semaine, et même pendant des mois.
Il y a aussi des jeux qui permettent de s'initier au compte des glucides et l'ajustement de doses .



Insulinothérapie fonctionnelle

Pratiquez, pratiquez, pratiquez

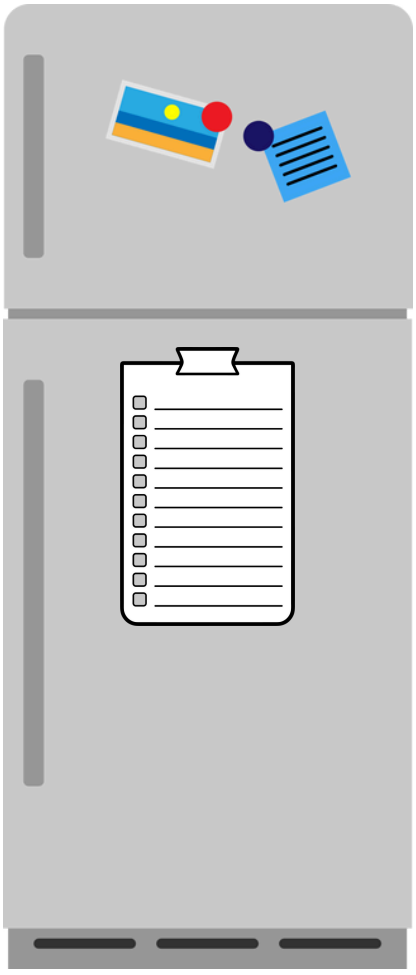
Souvent, le calcul des glucides n'est pas aussi simple que la lecture d'une étiquette de produit alimentaire. Lorsque vous mangez à l'extérieur ou que d'autres personnes cuisinent pour vous, vous ne pourrez pas mesurer chaque ingrédient. C'est là qu'intervient **l'estimation**. À la maison, entraînez votre œil à mesurer les aliments ou utilisez des ustensiles de cuisine pour estimer les portions. Le calcul des glucides est à la fois une science et un art. Apprendre à calculer les glucides de différents aliments peut se révéler un défi.

Déterminez vos repas et vos collations préférés

L'organisation des repas peut vous aider à faire des choix sains et lorsque vos repas sont définis, vous êtes moins susceptible de prendre des plats à emporter ou de céder à des envies peu saines. Cela est particulièrement utile pour les personnes atteintes du diabète de type 1. Un plan de repas peut tenir compte de **l'heure des repas, de la quantité à manger et des aliments à choisir**, évitant ainsi au calcul des glucides de devenir approximatif.

Faites **une liste des aliments** que votre enfant consomme habituellement, Cette liste vous aidera à connaître rapidement la quantité de glucides dans les aliments que votre enfant mange le plus souvent, pour mieux ajuster l'insuline.

aliment	contenu en glucides
pain	
banane	



Insulinothérapie fonctionnelle

Des notions importantes :

Le RIG (Ratio Insuline–Glucides)

Le RIG sert à savoir combien d'insuline injecter pour la quantité de glucides du repas.

ICR = combien d'insuline pour manger ?

Le ratio insuline-glucides (ICR) te dit : Combien de grammes de sucre (= glucides) un seul "petit clic" d'insuline peut couvrir.

Exemple pour comprendre :

Si ton ICR est 1 pour 10, ça veut dire que :

1 unité d'insuline = 10 g de glucides.

Donc si tu manges 30 g de glucides → tu as besoin de 3 unités.

L'ICR est utilisé pour :

- **calculer la dose d'insuline nécessaire pour le repas,**
- **équilibrer l'insuline avec les glucides consommés.**

Facteur de sensibilité à l'insuline (ISF):

L'ISF indique de combien baisse la glycémie lorsqu'on injecte 1 unité d'insuline rapide.

Exemple pour comprendre :

SI ton ISF est 50, ça veut dire que :

1 unité d'insuline fait baisser la glycémie de 50 mg/dL.

Donc si ta glycémie est à 250 mg/dL, et ta cible est 120 mg/dL :

Tu dois corriger de 130 mg/dL → 130 ÷ 50 ≈ 2,5 unités.

L'ISF est utilisé pour :

- **corriger une hyperglycémie,**
- **calculer un bolus de correction,**
- **ajuster la dose en cas de glycémie élevée avant un repas.**

Formule simple :

Bolus de correction = (Glycémie actuelle – glycémie cible) / ISF

Assiette équilibrée

L'assiette équilibrée est un outil qui vous aide à composer vos repas selon les principes d'une alimentation saine et équilibrée. Elle aide aussi à assurer une bonne répartition des glucides entre les repas. Les aliments dans les sections **jaunes** sont des sources de glucides qui font augmenter la glycémie.

LÉGUMES

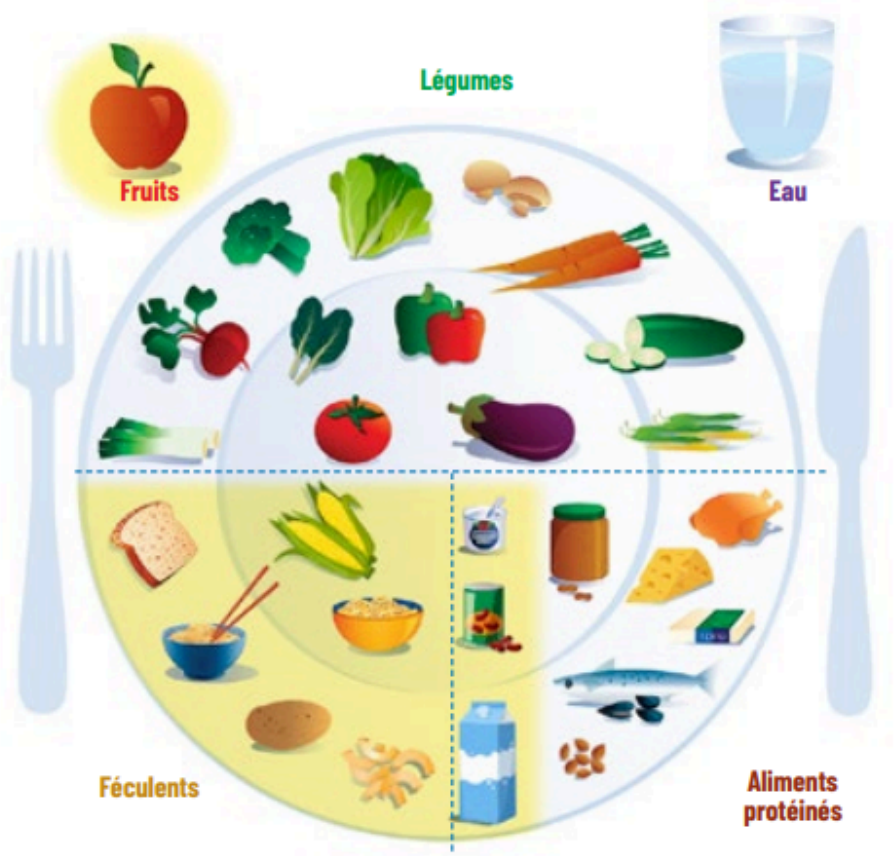
La moitié de votre assiette devrait être composée de légumes. Assurez-vous de consommer une variété de légumes.

HYDRATATION

L'eau est la boisson idéale pour s'hydrater. L'eau gazéifiée, les eaux aromatisées maison, les tisanes, les thés et le café non sucrés sont aussi des choix intéressants.

FRUITS

Les fruits peuvent être consommés en dessert ou en collation. Consommez les fruits entiers avec la pelure.



MATIÈRES GRASSES

Privilégiez *les gras monoinsaturés et polyinsaturés*, qui sont favorables pour la santé du coeur, tels que l'huile d'olive, l'huile de canola, les noix et les graines, les poissons gras et les avocats.

FÉCULENTS

Le quart de votre assiette devrait être composé de féculents. Privilégiez les grains entiers et les produits céréaliers à grains entiers qui contiennent plus de fibres.

ALIMENTS PROTÉINÉS

Le quart de votre assiette devrait être composé d'aliments protéinés. Privilégiez les aliments protéinés d'origine végétale (par exemple: légumineuses) et le poisson.

Alimentation Marocaine

- L'alimentation marocaine est pleine d'aliments simples et nourrissants : pain, couscous, lentilles, légumes, fruits, viande et poisson.
- Pour un enfant diabétique, le plus important est de **bien connaître les glucides** (pain, semoule, riz, pommes de terre, fruits), car ce sont eux qui font monter la glycémie : il faut donc les compter pour ajuster l'insuline. Les légumineuses comme les lentilles et les pois chiches sont très utiles car elles donnent de l'énergie lentement. **Les protéines** (viande, poulet, poisson, œufs) aident l'enfant à grandir. **Les lipides** (huile d'olive, amandes, fritures) doivent être pris en petites quantités car ils peuvent faire monter la glycémie plus tard.
- Avec quelques ajustements, un enfant diabétique peut manger comme toute la famille, tout en gardant une bonne glycémie.

Activité physique

Bouger tous les jours est super important quand on a un diabète. Le sport aide ton corps à mieux utiliser le sucre, à être en forme et à te sentir bien.
Mais aujourd'hui, beaucoup d'enfants bougent de moins en moins, passent plus de temps assis, et cela peut rendre le diabète plus difficile à gérer.

Pourquoi l'activité physique est importante ?

Faire du sport régulièrement apporte beaucoup de bénéfices, surtout pour les enfants et adolescents diabétiques :

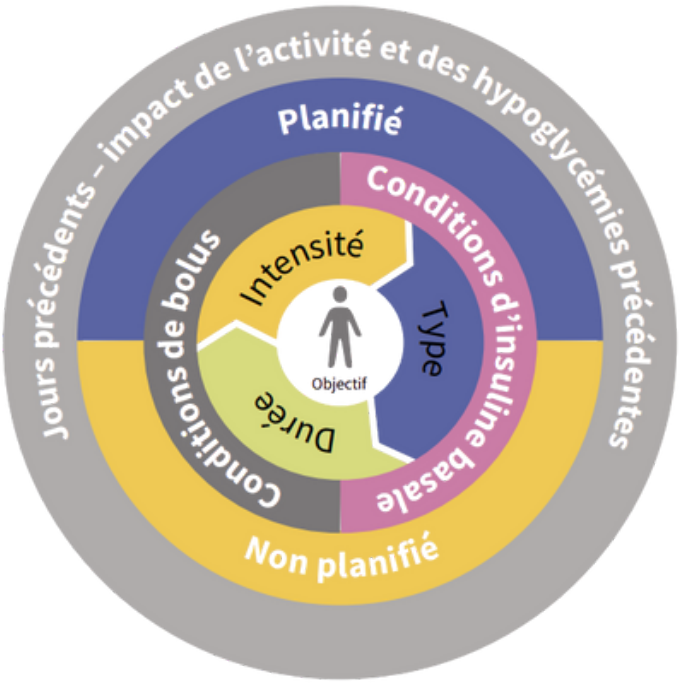
- **Meilleure glycémie :** le sport aide à faire baisser la glycémie et peut diminuer l'HbA1c de 0,3 à 0,5 %.
- **Un cœur** plus fort et une meilleure respiration.
- **Des muscles** plus solides et plus d'énergie.
- **Des os** plus résistants.
- **Moins de graisse**, un poids plus équilibré.
- **Moins de risque de maladies** plus tard, comme les maladies du cœur.
- **Un meilleur bien-être**, moins de stress, meilleure humeur.
- **Une meilleure sensibilité à l'insuline :** ton corps utilise mieux l'insuline.

Activité physique

Combien de sport faut-il faire ?

L'Organisation mondiale de la Santé recommande :

- Au moins **60 minutes par jour** d'activité physique modérée à intense (marcher vite, courir, jouer, vélo…).
- **3 fois par semaine**, faire quelque chose d'un peu plus intense : course, jeux de ballon, natation, etc.
- **Limiter le temps devant les écrans**, surtout pour les loisirs.



Activité physique

Comment aider l'enfant à bouger plus facilement ?

Chaque enfant est différent. Le but est d'intégrer le mouvement dans la vie de tous les jours :

- marcher ou jouer dehors,
- faire du sport à l'école,
- rejoindre une activité sportive qu'on aime
- planifier le sport avec l'équipe médicale (insuline, collation, surveillance).

Pour cela on va essayer étape par étape avec les familles de trouver un rythme et un type d'activité adaptés, afin que l'enfant puisse bouger tous les jours en sécurité.

Étape 1 : Choisir ensemble les objectifs d'activité physique

Avant de commencer le sport, il est important de discuter pour décider ce que l'enfant veut améliorer grâce à l'activité physique.
L'enfant peut vouloir :

- être plus en forme,
- mieux contrôler sa glycémie,
- jouer avec ses amis ou faire un sport d'équipe,
- améliorer son corps et son poids,
- ou juste se faire plaisir en bougeant !

Chaque enfant est différent, il n'y a pas d'objectif "parfait".

Activité physique

On parle aussi des **difficultés** possibles : Beaucoup d'enfants et d'ados diabétiques ont peur ou ont du mal à faire du sport.
On discute ensemble de tout ce qui peut être un frein :

- manque de motivation,
- peur de l'hypoglycémie,
- image du corps,
- emploi du temps chargé,
- manque d'endroits pour faire du sport,
- difficultés alimentaires,
- glycémies instables.

Le but est d'aider l'enfant, pas de le juger.

On regarde **la forme physique de départ :**
Un enfant qui débute et qui n'est pas très en forme peut :
se fatiguer plus vite, utiliser plus de sucre pendant l'effort, avoir plus de risque d'hypoglycémie après le sport. C'est normal ! Ça permet juste de choisir un programme adapté et sécurisé.

On parle aussi **de nourriture et d'insuline :** Le sport change les besoins du corps :

- parfois, il faudra manger un peu plus (surtout pour les sportifs en compétition),
- parfois, il faudra ajuster les doses d'insuline pour éviter l'hypoglycémie.

Le médecin et le nutritionniste aident à trouver le bon équilibre.

Pour **les sportifs en compétition :**
il peut avoir besoin de plus d'énergie (plus de glucides, plus de protéines), les doses d'insuline peuvent bouger un peu.
L'entraîneur doit aussi être informé pour aider l'enfant.

Activité physique

Étape 2 : Choisir le type de sport

Tous les sports ne font pas réagir la glycémie de la même manière. C'est pour ça qu'on doit comprendre comment chaque type d'exercice agit sur le sucre dans le sang.

1. Les sports aérobiques :

Ce sont les activités comme :la marche, la course, le vélo, la danse, la natation…
Avec ces sports, la glycémie baisse souvent, surtout si on bouge longtemps.
Il faut donc prévoir :

- parfois baisser un peu l'insuline avant le sport,
- parfois manger un petit encas,
- surveiller la glycémie pendant les longues séances.

Plus le sport dure longtemps, plus le risque d'hypoglycémie augmente.

2. Les sports très intenses anaérobiques:

Comme : le sprint, les sports explosifs (footing rapide, CrossFit, HIIT…), les sports en compétition.
Quand l'exercice est très intense, surtout à jeun, la glycémie peut monter à cause du stress du corps.
Pour gérer ça :

- on peut faire un petit sport doux après (marche, vélo tranquille),
- ou utiliser une petite correction d'insuline (dose très prudente),
- ou juste attendre la récupération : la glycémie redescend souvent.

Activité physique

3. L'exercice "mixte" :

Chez les enfants, beaucoup d'activités physiques ressemblent à des jeux : courir, sauter, s'arrêter, jouer au foot, au basket, au handball… Ce sont des activités où l'on alterne entre moments où on bouge beaucoup et moments où on bouge moins.

On appelle ça de l'exercice mixte ou fractionné.

Ce type de sport fait **moins baisser la glycémie** qu'un exercice où l'on court longtemps sans s'arrêter (exemple : jogging 20 minutes).

Parce qu'il y a des **pauses naturelles** ou des moments où le corps ne travaille pas trop fort, ce qui ralentit la baisse de sucre dans le sang.

Souvent, pour ce genre d'activités **il n'est pas nécessaire de changer les doses d'insuline.**

Bien sûr, chaque enfant est différent, mais en général :

- Moins de risque d'hypoglycémie pendant et après l'activité.
- Moins besoin d'adapter l'insuline.

Étape 3 : Quel est le meilleur moment pour faire du sport quand on a du diabète ?

Quand un enfant diabétique fait du sport, il a souvent encore de **l'insuline active** dans son corps (on l'appelle « insuline embarquée »). Cela arrive souvent :

- après le repas du midi à l'école,
- juste après le goûter,
- pendant les sports scolaires,
- ou quand l'enfant joue spontanément avec ses amis.

Cette insuline active peut faire baisser la glycémie plus vite pendant le sport.

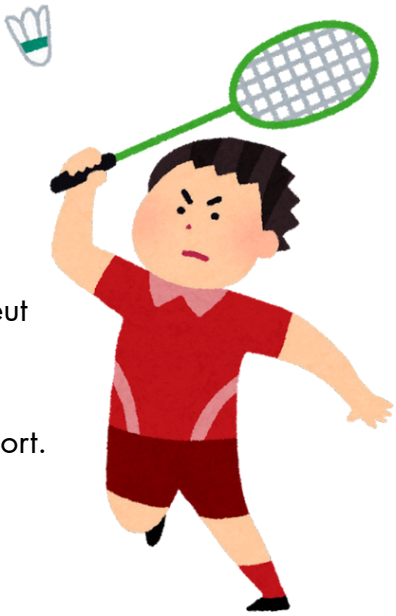
Activité physique

1. Comprendre l'action de l'insuline rapide

L'insuline rapide agit : au maximum 60 à 100 minutes après l'injection, et reste active pendant environ 5 heures. **L'idéal serait de faire du sport quand il reste très peu d'insuline active,** mais chez les enfants :

- ils mangent souvent,
- ils jouent spontanément…

… donc ce n'est pas toujours possible !

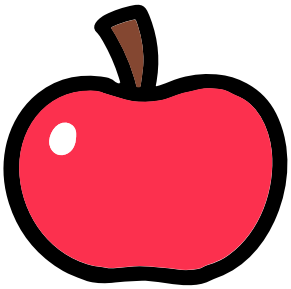


2. Que faire si le sport est prévu après un repas ?

Si un enfant doit faire du sport dans les 2–3 heures après avoir mangé : on peut diminuer un peu la dose d'insuline du repas, pour éviter une hypoglycémie pendant le sport. Mais attention !

Diminuer trop l'insuline trop tôt peut provoquer une glycémie haute avant le sport.

Il faut trouver le bon équilibre avec l'équipe médicale.



3. Adapter les collations selon l'insuline active

Plus il y a d'insuline dans le corps, plus **il faut manger des glucides pendant l'exercice**.

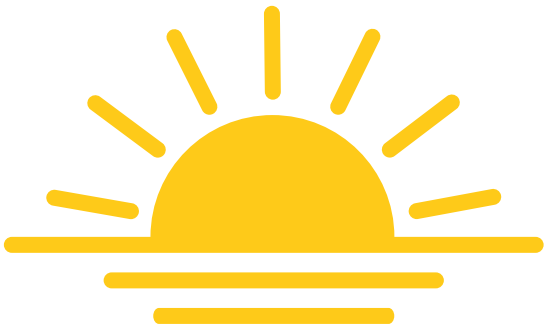
- si seule **l'insuline basale** est active → **besoin de peu de glucides** (0,3–0,5 g/kg/h)
- si beaucoup d'insuline rapide est active → **on peut avoir besoin de plus**, voire du double.

Le but est d'éviter l'hypoglycémie, surtout pendant les sports longs.

4. Attention au sport l'après-midi : risque d'hypoglycémie la nuit
Faire du sport (même léger) dans l'après-midi peut provoquer des hypoglycémies tardives la nuit (7–11 heures plus tard).
Donc :

- On peut prévoir des **ajustements d'insuline le soir** (baisser la basale, activer la suspension prédictive pour les pompes , ou réduire la dose basale du soir).
- Parfois, il vaut mieux faire **le sport plus tôt dans la journée**.

Même si le sport intense peut faire monter la glycémie sur le moment, le risque d'hypoglycémie la nuit reste élevé.



Étape 4 : Comprendre les risques d'hypoglycémie pendant le sport et rester en sécurité

Quand un enfant diabétique fait du sport, il peut y avoir **un risque de baisse de glycémie (hypoglycémie)**. Il est donc très important de connaître les situations qui augmentent ce risque et de savoir comment se protéger.

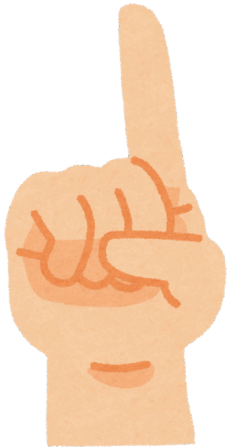
1. Si l'enfant a eu:

- **une hypoglycémie dans les heures précédentes,**
- ou **une hypoglycémie sévère dans les 24 heures,**

il a **plus de risques** de refaire une hypoglycémie pendant le sport.
Pourquoi ? Parce que son corps réagit moins bien :

- les hormones qui remontent le sucre fonctionnent moins bien,
- et les réserves de sucre dans le foie sont diminuées.

Après une hypoglycémie sévère, le sport est déconseillé.



2. Si l'enfant ressent mal ses hypos (méconnaissance de l'hypoglycémie)
Certains jeunes ne sentent presque plus les signes d'hypo. Dans ce cas, le risque d'hypoglycémie pendant ou après le sport est plus **grand**.
On doit élaborer un plan spécial avec l'équipe médicale :

- plus de collations,
- moins d'insuline,
- plus de surveillance.

3. Attention aux hypos pendant la nuit

Après le sport (surtout l'après-midi), il existe un risque d'hypoglycémie **pendant le sommeil.** Pourquoi ? Parce que le corps a consommé beaucoup de sucre et continue d'en brûler pour récupérer.

Les parents doivent parfois :

- revoir les doses d'insuline du soir,
- donner un encas,
- activer les alarmes du capteur, avec l'aide de l'équipe médicale.

4. Surveiller la glycémie : la clé de la sécurité

Le capteur de glucose (CGM) aide beaucoup :

- il donne les chiffres en temps réel,
- il prévient des hypos ou hypers,
- il aide à décider si l'enfant doit manger avant, pendant ou après le sport.

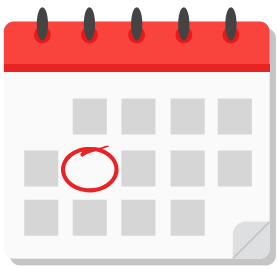
Pour les enfants **sans capteur**, il faut :

✓ **mesurer la glycémie toutes les 30 minutes** pendant le sport,

✓ surveiller après la séance aussi, surtout le soir.

C'est indispensable pour rester en sécurité.

Étape 5 :Revue des résultats et ajustements du plan:



Après avoir essayé un plan d'activité physique, **une consultation de suivi** doit être prévue. Ce rendez-vous permet **de faire le point** sur :

- les doses d'insuline utilisées,
- l'alimentation et les apports en glucides,
- les glycémies **avant, pendant et après l'exercice.**

Les pompes à insuline et les **systèmes de surveillance continue du glucose** facilitent ce travail et permettent d'analyser facilement les données et de comprendre comment le corps réagit à l'activité physique.

Chaque enfant réagit différemment à l'exercice : certains font plus d'hypoglycémies, d'autres voient leur glycémie monter. C'est pourquoi le plan doit être **adapté et ajusté régulièrement,** en fonction :

- des objectifs fixés à l'étape 1,
- de l'âge de l'enfant,
- de l'évolution de sa condition physique,
- ou d'un changement de type d'insulinothérapie.

Conseils pratiques :

Voici quelques conseils pour vous aider à gérer votre glycémie lors d'une activité physique :

Avant l'activité :

— Mesurez votre glycémie.

— Si la glycémie est supérieure à 270 mg/dl avant de commencer l'activité physique, mesurez vos corps cétoniques dans le sang ou dans l'urine :

- Cétones > 1,5 mmol/l : appliquer les conseils habituels concernant les cétones et **éviter l'activité physique**
- Si le taux de cétones est normal et que vous vous sentez bien, faites votre activité comme prévu.

—Si la glycémie est entre181-270 mg/dl: Pas de glucides

— Tentez d'avoir une glycémie entre120 et 180 mg/dl avant de commencer une activité physique cardiovasculaire

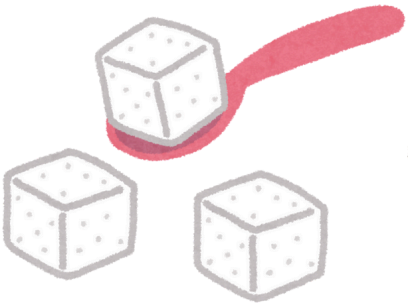
— Si votre glycémie est de moins de 120 mg/dl, consommez des glucides selon les recommandations de votre équipe traitante.

Il n'est pas recommandé de faire de l'activité dans les 24 heures suivant une hypoglycémie sévère, soit une hypoglycémie ayant nécessité l'aide d'une autre personne pour se traiter.

— Avisez une personne autour de vous de votre diabète.

— Gardez à proximité **des sources de glucides à absorption rapide**, particulièrement en cas d'activité cardiovasculaire prolongée.

—Il faut boire de l'eau pour rester hydraté tout au long de l'activité physique



Conseils pratiques :

— Réduisez votre dose **d'insuline à action rapide** donnée lors du repas précédant l'activité physique selon les recommandations de votre équipe traitante.
— Évitez d'administrer votre insuline à action rapide dans **un site d'injection** qui sera utilisé durant l'activité, par exemple :
• *Le bras si vous allez jouer au tennis ;*
• *La cuisse si vous allez courir.*
— Si vous utilisez une pompe à insuline, ajustez votre **débit basal** avant, pendant et après l'activité physique selon les recommandations de votre équipe traitante.
— Commencez votre séance d'activité physique avec des **exercices musculaires ou cardiovasculaires intenses** qui font augmenter la glycémie.

Pendant l'activité :
— Consommez des glucides au besoin.
— Mesurer la glycémie toutes les 30 minutes pendant le sport,

Après l'activité :
— Mesurez votre glycémie.
— *En cas d'hypoglycémie*, consommez des glucides (voir la section sur l'hypoglycémie).
— *En cas d'hyperglycémie*, vous pourriez vous administrer un bolus de correction selon les directives de votre équipe traitante (voir aussi la section sur l'hyperglycémie).

Le corps demeure plus **sensible à l'insuline jusqu'à 48 heures** après la pratique d'une activité physique. Le risque d'hypoglycémie est donc plus élevé pendant cette période.
Faire de l'exercice tard dans la journée augmente aussi le risque de faire une hypoglycémie durant la nuit.
Pour avoir des stratégies adaptées à votre réalité, **discutez avec votre équipe traitante.**

En résumé :

- Tous les sports sont possibles, mais chaque activité fait réagir la glycémie différemment et chaque enfant réagit différemment : il faut un plan personnalisé avec l'équipe médicale
- Pour être en sécurité, on adapte **l'insuline, la nourriture, et la durée du sport.**
- **L'objectif est d'éviter l'hypoglycémie** et de connaître comment le corps répond.
- Faire du sport juste après un repas = **plus de risque d'hypoglycémie** donc la dose d'insuline du repas peut être adaptée
- **On surveille la glycémie** + on prévoit un encas si besoin
- Le sport en fin d'après-midi peut donner **une hypoglycémie la nuit** → il faut anticiper
- Si une hypo est survenue avant le sport → plus de risque → on adapte le plan
- Si une hypo sévère < 24 h → **pas de sport**
- Certains enfants sentent moins les hypos → surveillance renforcée
- Le capteur aide beaucoup ; sinon **on fait une glycémie toutes les 30 minutes**
- L'objectif le plus important est simple : Que l'enfant bouge, prenne du plaisir, et reste en sécurité.
- L'hyperglycémie légère ne gêne pas beaucoup le sport, mais **l'hypoglycémie est le vrai danger à éviter.**
- Avec le temps, l'enfant deviendra **plus sensible à l'insuline,** et les doses d'insuline pourront être ajustées avec l'aide des soignants.

Les jours de maladie

Gérer le diabète pendant les jours de maladie

Lorsque ton enfant est malade, son corps peut réagir différemment : la glycémie peut augmenter ou diminuer plus facilement, même si l'enfant ne mange pas beaucoup. C'est pourquoi il est très important de suivre quelques règles simples pour rester en sécurité.

1. **Surveiller la glycémie plus souvent**
2. **Mesurer les cétones**
3. **Hydratation**
4. **Ne jamais arrêter l'insuline basale**
5. **Traiter les maladies et trousse maladie**
5. **Repos et surveillance**
6. **Contacter l'équipe médicale**

Les jours de maladie

1. Surveiller la glycémie plus souvent

Lorsqu'un enfant est malade, il est essentiel de surveiller fréquemment sa glycémie, même pour les adolescents, toujours sous la supervision d'un adulte.

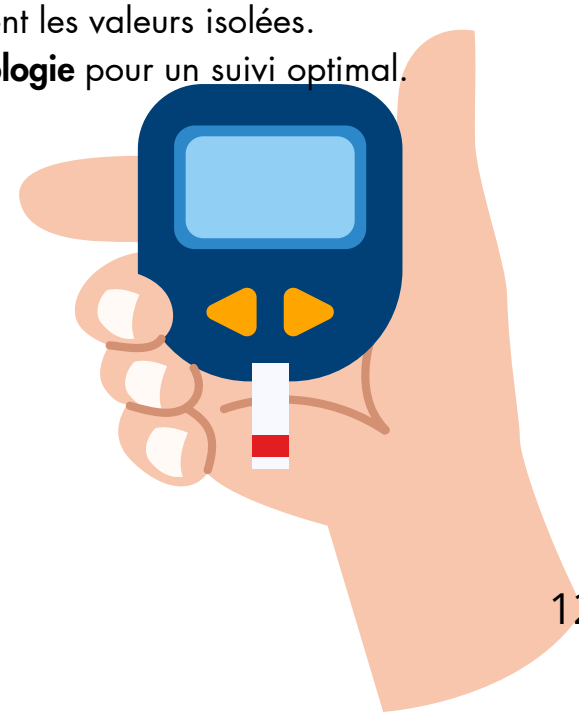
- Les maladies, en particulier celles qui provoquent de la fièvre, peuvent **faire augmenter votre glycémie.**
- Les vomissements et la diarrhée peuvent **faire baisser votre glycémie.**
- **Fréquence des tests : toutes les 1 à 2 heures.**
- **Essayez de maintenir votre glycémie entre 90 et 180 mg/dl lorsque vous êtes malade.**
- **Ajustement de l'insuline** : guidé par les résultats de la surveillance de la glycémie et des cétones.
- **Technologie CGM (surveillance continue du glucose)** : De plus en plus utilisée chez les enfants et adolescents. Elle permet de détecter rapidement les tendances à l'hyperglycémie ou à l'hypoglycémie. Très utile pour adapter le traitement pendant une maladie.
- **Précautions** :

Certains médicaments (ex. paracétamol, vitamine C, aspirine) peuvent fausser les résultats selon le type d'appareil. La déshydratation peut également altérer la précision.
Dans ces cas, il faut compléter avec tests classiques de glycémie et tests de cétones (urine ou sang).

- **Conseil aux familles :**

Surveillez les tendances glycémiques, pas seulement les valeurs isolées.

- Partagez les données avec **l'équipe de diabétologie** pour un suivi optimal.



Les jours de maladie

2. Mesurer les cétones à la maison

Pourquoi mesurer les cétones ?

- Pour détecter rapidement une cétose ou une acidocétose diabétique (ACD) et agir avant que la situation ne devienne grave.
- Les mesures à domicile permettent souvent d'éviter des urgences ou hospitalisations.

Types de tests à domicile

1. *Tests sanguins :*
   - Plus précis et rapides que les tests urinaires.
   - Très utiles chez les jeunes enfants ou quand il est difficile de recueillir de l'urine.
2. *Tests urinaires:*
   - Moins coûteux et facilement disponibles.
   - Peuvent rester positifs longtemps après la résolution de l'ACD.
   - Parfois moins précis : le test urinaire peut être faible ou négatif alors que la cétone sanguine est déjà élevée.

Conseils pratiques

- Encouragez l'utilisation d'un lecteur de cétonémie et de bandelettes à domicile si possible.
- Vérifiez la date d'ouverture des bandelettes urinaires (elles se détériorent après un mois).
- Les tests sanguins sont particulièrement recommandés chez les jeunes enfants ou quand l'urine n'est pas facilement disponible.

Astuce pour les familles :

Ayez toujours vos bandelettes ou votre lecteur à portée de main, surtout en cas de maladie, et partagez les résultats avec l'équipe diabétologique pour un suivi optimal.

Les jours de maladie

3.Hydratation et insuline pendant les jours de maladie

1. Surveiller et maintenir l'hydratation

- La fièvre, l'hyperglycémie, l'urine sucrée et la présence de cétones peuvent entraîner une perte importante de liquides.
- Pendant une maladie, il est essentiel de prévenir la déshydratation en donnant à l'enfant de l'eau régulièrement et, si nécessaire, des apports en sel équilibrés (ex. bouillons). Il faut donc éviter les boissons sucrées en cas d'hyperglycémie et utiliser des liquides contenant des glucides rapides en cas de risque d'hypoglycémie,

2. Ne jamais arrêter l'insuline

- Le diabète de type 1 est causé par le manque d'insuline, pas par un excès de sucre.
- Même si l'enfant mange moins ou est à jeun, l'insuline reste nécessaire pour le métabolisme de base.
- Il peut être nécessaire d'ajuster la dose selon la glycémie, mais l'insuline ne doit jamais être arrêtée, car cela augmente **le risque d'acidocétose diabétique (ACD).**

Conseil pour les familles :

- Respectez toujours le plan d'insuline fourni par l'équipe médicale.
- Maintenez une bonne hydratation, surveillez la glycémie et les cétones, et contactez le médecin si nécessaire.

Les jours de maladie

4.Traiter les maladies sous-jacentes :

- Toute maladie qui déclenche une hyperglycémie doit être traitée normalement, comme pour les enfants sans diabète :
  - Antibiotiques pour une infection bactérienne,
  - Autres traitements adaptés selon le diagnostic.
- Les symptômes comme fièvre, maux de tête ou malaise peuvent être soulagés avec :
  - Paracétamol (par voie orale ou en suppositoire si l'enfant vomit),
  - Ibuprofène, si l'enfant n'y est pas allergique.
- Attention : certains médicaments, notamment ceux contenant du paracétamol , peuvent interférer avec certains capteurs de surveillance continue du glucose (CGM).
  - Les capteurs de nouvelle génération sont moins sensibles à ces interférences.

Astuce pour les familles :

- Préparez une "trousse de jour de maladie" : glucomètre, bandelettes, insuline, seringues ou stylos, eau, boissons sucrées en cas d'hypoglycémie, et un plan écrit de contact médical.

Les jours de maladie

5.Trousse maladie :

Les familles devraient préparer une trousse spéciale pour les jours de maladie contenant :

- Bandelettes pour mesurer **le glucose et les cétones,**
- **Insuline** en quantité suffisante,
- **Glucagon** d'urgence (injectable ou nasal).

Elle doit également inclure un plan de gestion clair (électronique ou imprimé) avec :

- Les **objectifs de glycémie** et les **ajustements d'insuline**,
- Les **besoins en liquides et hydratation** : type de boisson, fréquence et quantité,
- La **fréquence de surveillance du glucose** et des cétones, et les mesures à prendre si les cétones sont présentes,
- Les **solutions en cas de problème** avec les dispositifs d'insuline ou panne de pompe,
- Les instructions pour l'utilisation du **glucagon** en minidoses,
- La conduite à tenir en cas de **vomissements** et quand consulter un médecin,
- **Les contacts de l'équipe médicale** et la façon de les joindre rapidement.

Astuce pratique :

- Conservez cette trousse dans un endroit accessible et informez tous les membres de la famille de son contenu et de son utilisation.

Les jours de maladie

Quand consulter en urgence ?

Un examen médical au service d'urgences est nécessaire si votre enfant présente l'un des signes suivants :

Déshydratation:

- Perte de poids persistante suggérant une déshydratation.
- Vomissements persistants plus de deux heures (surtout chez les jeunes enfants).

Hypoglycémie sévère

- Incapacité à maintenir la glycémie au-dessus de 3,9 mmol/L (70 mg/dl).
- Hypoglycémie impossible à corriger : l'enfant peut nécessiter des liquides et du dextrose par voie intraveineuse et une surveillance continue.

Hyperglycémie persistante et cétose

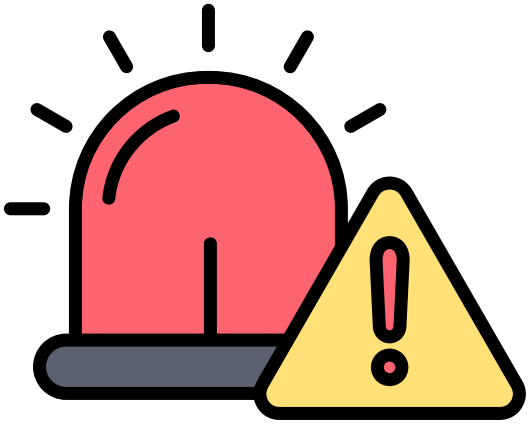
- Glycémie qui continue d'augmenter malgré les doses supplémentaires d'insuline.
- Haleine fruitée (acétone) ou aggravation de la cétonémie.
- Cétonémie > 1,5 mmol/L ou cétonurie persistante malgré l'insuline et l'hydratation.

Signes de gravité générale ou neurologique

- Fatigue extrême, confusion, hyperventilation , douleurs abdominales sévères.
- Modification de l'état neurologique : confusion, perte de conscience, convulsions, pour prévenir un œdème cérébral ou une lésion cérébrale.

Autres situations nécessitant un avis médical

- Maladie sous-jacente non identifiée.
- Fièvre persistante ou difficulté de communication avec l'équipe soignante.
- Famille ne disposant pas des ressources pour gérer la maladie à domicile.
- Enfant très jeune (< 5 ans).
- Présence d'autres maladies : syndrome de Down, troubles du comportement alimentaire, maladie mentale, épilepsie, maladies chroniques, infections graves.



Mon sac

- Trousse de contrôle glycémique – lecteur, bandelettes, autopiqueur
- CGM (capteurs de glucose) – en extra
- Pompe(s) à insuline
- Adhésifs, protections de capteurs (Skin Grip)
- Seringues, stylos de rechange, insuline basale (longue action)
- Tampons alcoolisés
- Insuline
- Glacière à insuline
- Collations – fruits séchés, encas protéinés
- 3 sucres
- Batterie externe / Powerbank
- Glucagon (stylo ou inhalateur nasal)

A l'école

Recommandations pour l'enfant diabétique à l'école

1. Importance du soutien scolaire

Comme les enfants passent une grande partie de la journée à l'école, il est essentiel que le diabète soit aussi bien pris en charge aussi bien qu'à l'école qu'à la maison. Une glycémie trop basse ou trop élevée peut rendre l'apprentissage plus difficile, fatiguer l'enfant ou l'empêcher de se concentrer.

Or, lorsque le diabète est suivi correctement tout au long de la journée :

- l'enfant peut participer pleinement aux cours, aux jeux, au sport et aux sorties scolaires ;
- il apprend mieux et se développe comme les autres enfants ;
- il s'absente moins souvent de l'école

2. Le Projet d'Accueil Individualisé (PAI)

Pour cela chaque enfant doit avoir un PAI, **document** qui explique clairement comment gérer son diabète à l'école.

Il est préparé avec les parents et l'équipe médicale.

Il doit être révisé chaque année ou en cas de changement (nouveau traitement, matériel…).

Voici un tableau qui résume les différents chapitres à aborder dans le PAI.

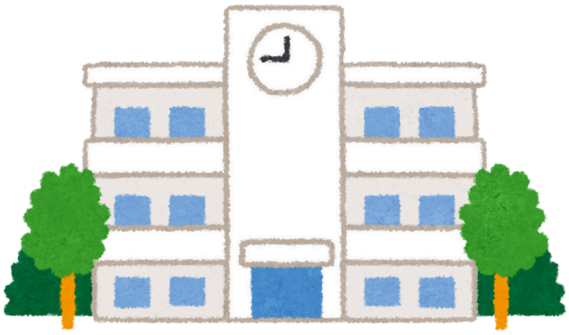
Recommandations de contenu pour le projet d'accueil individualisé (PAI)

Identification	**Nom de l'élève, date de naissance, nom des parents, âge au moment du diagnostic et type de diabète**
Coordonnées	Numéros de téléphone des parents et de l'élève, médecin/professionnel de santé en charge du diabète et personnes à contacter en cas d'urgence
Surveillance	Horaires de mesure, plages cibles de glucose, sites à privilégier pour la mesure, informations sur la SGC
Insulinothérapie	Type d'insuline et appareil (stylo, seringue, pompe), conseils sur les ajustements de dose et formules/applications de calcul de bolus pour calculer les doses de correction et les glucides
Hypoglycémie	Symptômes individualisés, glycémies qui définissent la nécessité d'intervenir et instructions d'intervention ; situations nécessitant une aide d'urgence ; type de glucagon et instructions sur son utilisation
Hyperglycémie	Symptômes individualisés, glycémies qui définissent la nécessité d'intervenir et instructions d'intervention ; surveillance des cétones
Alimentation	Instructions pour les repas lors de la participation à des événements périscolaires, de fêtes ou de sorties scolaires
Activité physique	Changements apportés aux médicaments, à la surveillance ou à l'apport glucidique lors de la participation à des activités d'éducation physique et à des événements périscolaires
Autogestion	Degré d'indépendance pour la surveillance et l'interprétation, l'administration d'insuline, la comptabilisation des glucides, les ajustements en cas d'activité physique, la gestion de la technologie (changements de site pour la pompe notamment), etc.
Consommables	Médicaments, surveillance, collations/glucose à action rapide, kit de glucagon de secours, consommables de secours (cathéters, seringues, etc.). Le PAI doit préciser quels consommables sont fournis et où ils sont stockés
Aide	Contact principal (parent, équipe de diabétologie, autre) en cas d'urgence ou lorsqu'une clarification du PAI est requise

A l'école

3. Droits de l'enfant

Le diabète est reconnu comme **un handicap** par l'OMS. L'enfant doit avoir les mêmes opportunités que les autres pour participer à toutes les activités scolaires.
Les autorités doivent fournir aux écoles **les ressources** nécessaires pour assurer la sécurité et l'inclusion des élèves diabétiques.



4. Responsabilité de l'école

L'école a une obligation de **protection** envers ses élèves. Elle doit garantir un environnement sécurisé et un accompagnement adapté à l'âge et au niveau d'autonomie de l'enfant.
Un personnel scolaire formé doit être disponible pour :

- ✓ **Administrer ou superviser l'insuline**
- ✓ **Mesurer la glycémie**
- ✓ **Gérer les urgences (hypo/hyperglycémie)**

5. Formation du personnel scolaire

Il existe 3 niveaux de formation :

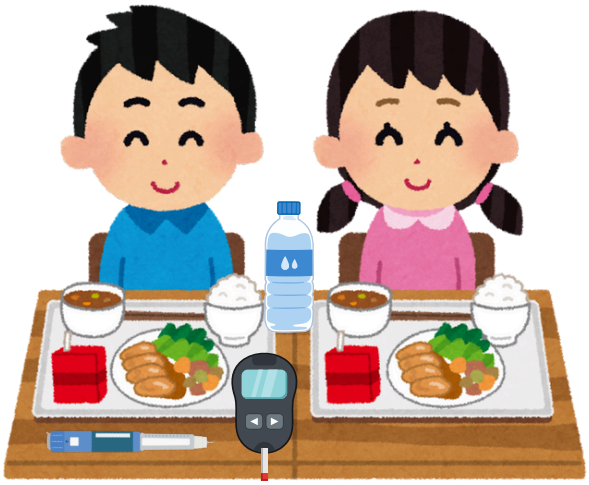
- **Niveau 1 :** pour tout le personnel – notions de base, reconnaître une hypoglycémie.
- **Niveau 2** : pour les enseignants et animateurs – gestion pratique du diabète au quotidien.
- **Niveau 3** : pour le personnel impliqué directement dans les soins (insuline, pompe, etc.).

Une trousse d'urgence doit être disponible partout et pendant les activités périscolaires.

A l'école

6. Surveillance de la glycémie et utilisation du matériel

L'enfant doit être **autorisé** à vérifier sa glycémie et à traiter une hypo ou hyperglycémie à tout moment.
Le personnel doit être **formé** aux glucomètres et au capteur de glycémie.
L'administration d'insuline (injection ou pompe) nécessite un personnel formé et l'accord des parents.



7. Repas et insuline:

L'alimentation scolaire est essentielle pour équilibrer le diabète. L'école, les parents et l'enfant doivent collaborer pour calculer les glucides des repas et ajuster l'insuline.
Le schéma insulinique doit correspondre aux besoins de l'enfant, pas aux ressources de l'école. Les parents ne doivent pas être obligés de venir à l'école pour compenser un manque de personnel.

8. Activité physique

Le sport est encouragé pour tous les enfants diabétiques.
Les consignes pour prévenir les hypoglycémies et ajuster l'insuline doivent être précisées dans le PAI.

9. Communication école–famille

La réussite du suivi dépend d'une **communication** claire et régulière entre la famille et l'école.
Les rôles de chacun doivent être définis dès le début de l'année.

A l'école

10. Santé mentale et bien-être

Les enfants diabétiques sont plus exposés à la stigmatisation, au stress et parfois à l'anxiété ou la dépression.
L'école joue un rôle clé pour détecter et soutenir les élèves en difficulté.
Les gestes liés au diabète doivent être intégrés de manière discrète pour préserver la vie privée et la confiance en soi de l'enfant.

11. Examens et évaluations

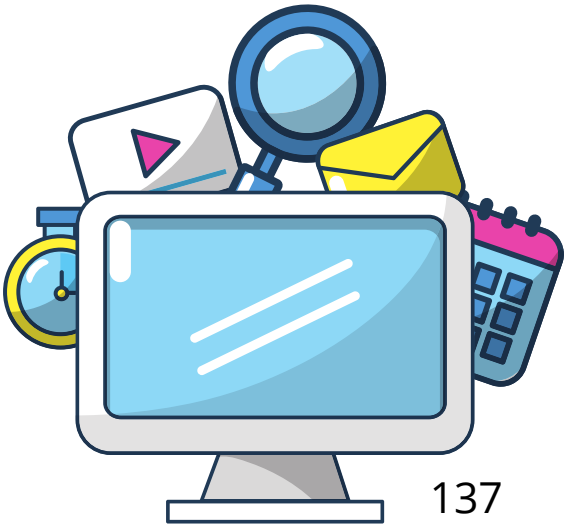
Les contrôles et examens peuvent provoquer des variations de glycémie.
Pendant les examens, l'enfant doit avoir accès :

- ✓ **à son glucomètre ou capteur**
- ✓ **à des glucides rapides**
- ✓ **à sa trousse d'urgence**

Des aménagements peuvent être nécessaires.

13. Activités extra-scolaires

Le PAI s'applique également aux sorties scolaires, voyages, activités sportives, clubs, etc.



14. Utilisation de la technologie

Les outils de communication modernes peuvent aider l'école et les parents à suivre l'enfant au mieux (messages, applications, données de SGC…).

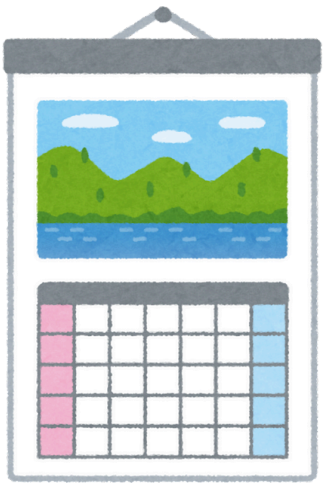
Suivi

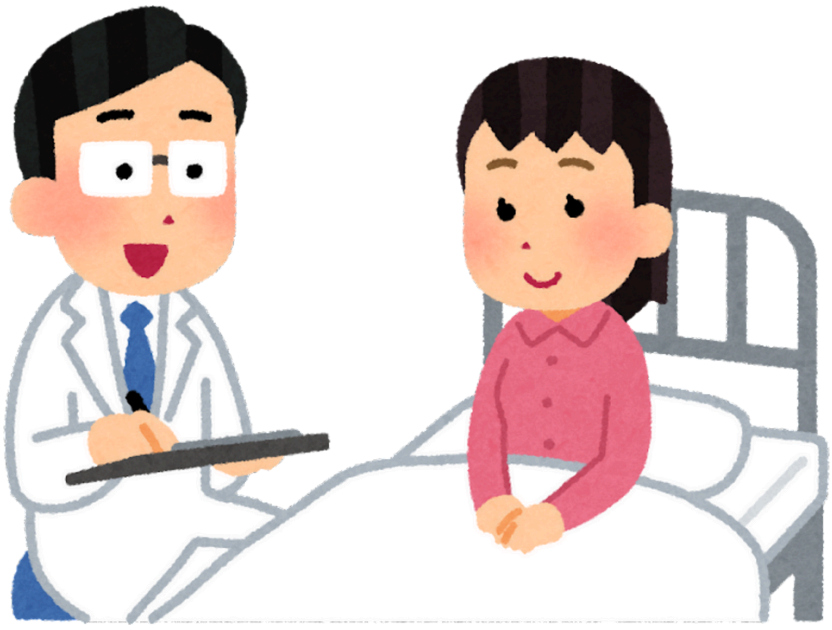
Suite à la première hospitalisation après le diagnostic, l'enfant et les parents ont normalement appris à :

- faire les injections et faire le test de la glycémie ,
- bien s'alimenter,
- tenir le carnet de traitement,
- corriger une hypoglycémie,
- etc…

Une fois de retour à la maison, parents et enfant vont faire tout cela, plusieurs fois par jour. Ils partagent donc la responsabilité du traitement avec l'équipe médicale. Il faudra encore du temps pour mieux connaître le diabète et acquérir de l'expérience.

Il est donc important de **rencontrer régulièrement l'équipe médicale** et de faire le point sur le diabète de l'enfant.





Suivi

Le suivi du DT1 nécessite :

- **Tous les jours :** la surveillance des différents paramètres et le traitement par insuline
- **Une fois par trimestre** : une consultation avec le pédiatre diabétologue
- **Une fois par trimestre :** le dosage de l'hémoglobine glyquée (HbA1c) pour évaluer l'équilibre global du diabète
- **Une fois par an :** un bilan complet de santé pour évaluer si l'enfant grandit bien

Vous continuerez à voir le pédiatre ou le médecin-traitant, comme avant, pour les vaccinations, les maladies infantiles habituelles… L'enfant DT1 est vacciné comme les autres.

Aucun médicament n'est incompatible avec l'insuline.

La consultation trimestrielle:

L'objectif de la consultation est de :

1) Revoir :

- l'administration d'insuline et les analyses du taux de glucose
- le carnet de traitement et l'adaptation des doses d'insuline…
- les hypoglycémies
- l'alimentation
- l'activité physique
- les maladies
- les problèmes particuliers à la maison, à l'école …

2) Avoir un examen médical:

- Pour évaluer la croissance de l'enfant , l'adolescent : poids et taille .
- Pour vérifier les zones d'injection ou de pose de cathéter (lipodystrophies).

3) Avoir un dosage d'hémoglobine glyquée:

4) Rencontrer, si besoin, d'autres membres de l'équipe soignante:

Infirmier(ère), diététicien(ne), psychologue, assistant(e) sociale, etc…

Suivi

La consultation annuelle:

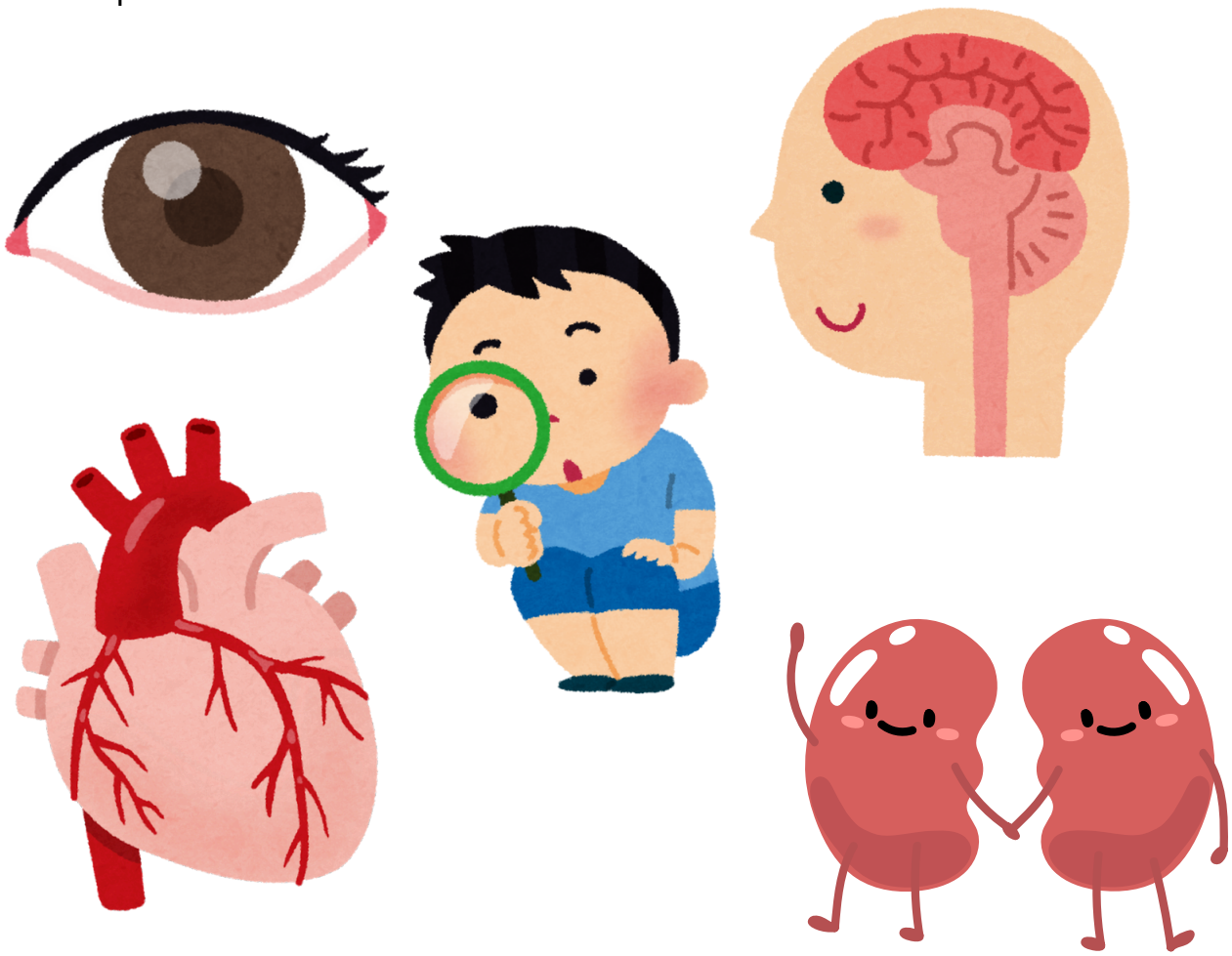
On prend l'habitude, au moins une fois par an, d'avoir une visite médicale plus détaillée :

- pour revoir, avec l'équipe soignante, tous les aspects du traitement ;
- pour faire le point sur les conséquences possibles de l'hyperglycémie et s'assurer de l'absence de complications.

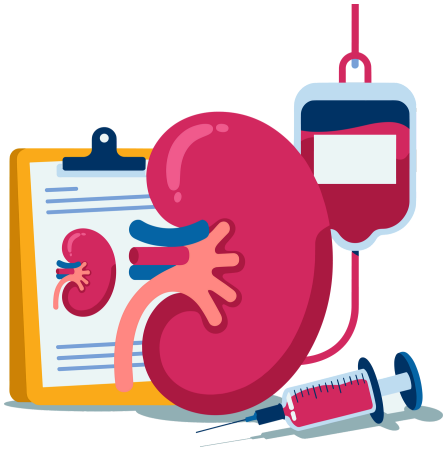
Ce bilan annuel permet de voir tous les aspects du traitement.
-**Avec le médecin,** on réalise un examen médical complet (dossier médical, tension artérielle, croissance, dents, etc…)
-Avec l'infirmier(ère), on réalise le bilan sanguin et on parcourt ensemble les aspects du traitement (la pose de cathéter, les fonctions de la pompe, les injections, la pose des capteurs, les analyses, les lecteurs, le carnet et l'adaptation des doses, le glucagon).
-**Avec le (la) diététicien(enne),** on parle de l'alimentation (équilibre alimentaire, comptage des glucides, collations, goûter anniversaire, repas de fête).
-Avec le (la) psychologue, on parle de sa vie avec la maladie, comment on se sent, ses émotions, le rapport avec les autres…
-**Enfin, avec l'assistant(e) sociale**, on évoque les aides financières possibles.

Complications

Le diabète de type 1 est une maladie chronique qui nécessite une surveillance quotidienne et une gestion attentive de la glycémie.
Chez les enfants, il peut entraîner non seulement des **déséquilibres glycémiques immédiats,** comme l'hypoglycémie ou l'hyperglycémie, mais aussi des **complications à long terme** si la maladie n'est pas bien contrôlée. Ces complications peuvent affecter différents organes, notamment **les yeux, les reins, le cœur et le système nerveux.**
Pour les familles, cela représente un défi quotidien : elles doivent apprendre à reconnaître les signes d'alerte, ajuster les doses d'insuline, gérer l'alimentation et soutenir l'enfant dans ses activités scolaires et physiques. Une compréhension claire des complications possibles est donc essentielle pour prévenir les risques et assurer un suivi optimal.



Complications

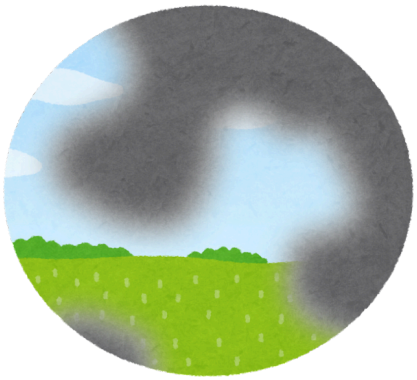


Voici ce qui peut arriver si la glycémie reste trop élevée pendant longtemps :

1. Les reins

Les reins peuvent devenir fatigués et moins bien fonctionner, ce qui peut provoquer :

- de l'hypertension (tension élevée),
- une insuffisance rénale.



2. Les yeux

Une maladie des yeux liée au diabète peut apparaître (rétinopathie diabétique), ce qui peut entraîner :

- une baisse de la vue,
- voire une cécité si elle n'est pas détectée à temps.

3. Les nerfs

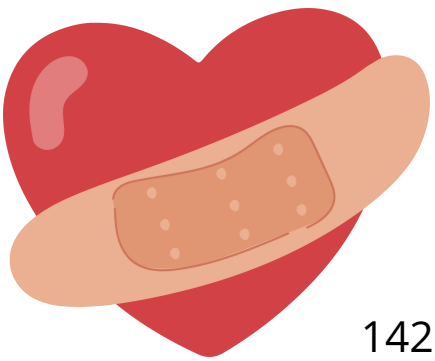
Le diabète peut toucher les nerfs :

- *Dans les pieds et les mains* : cela peut donner des douleurs, des fourmillements ou une perte de sensibilité.
- *Dans certains organes* (neuropathie autonome) : cela peut causer des problèmes digestifs, des diarrhées, des difficultés à vider la vessie ou une baisse de certaines fonctions chez les adultes.

4. Le cœur et les vaisseaux

Les personnes diabétiques peuvent avoir plus de risques de :

- maladies du cœur,
- maladies des vaisseaux des jambes,
- accidents vasculaires cérébraux (AVC).



Suivi et complications

DÉPISTAGE DE L'ATTEINTE RÉNALE :

Quand commencer le dépistage ?

On commence à chercher **l'albumine dans les urines** vers 11 ans à condition que le diabète soit présent depuis 2 à 5 ans, ou à la puberté (le plus tôt des deux), puis tous les ans.

On surveille aussi **la fonction des reins (DFGe)** à partir de la puberté/11 ans pour le DT1 (si diabète depuis 2–5 ans).

Comment interpréter les résultats

Une albumine un peu élevée dans les urines peut être passagère (sport juste avant, infection urinaire, fièvre, règles, grosse hyperglycémie…).

Pour parler de "vrai problème rénal débutant", **il faut que 2 tests sur 3, faits sur 3 à 6 mois,** soient anormaux.

Si l'atteinte est importante (albumine très élevée ou reins qui filtrent mal), le médecin cherche aussi d'autres maladies rénales (analyse d'urine, échographie, bilan sanguin spécifique).

Comment protéger les reins au quotidien ?

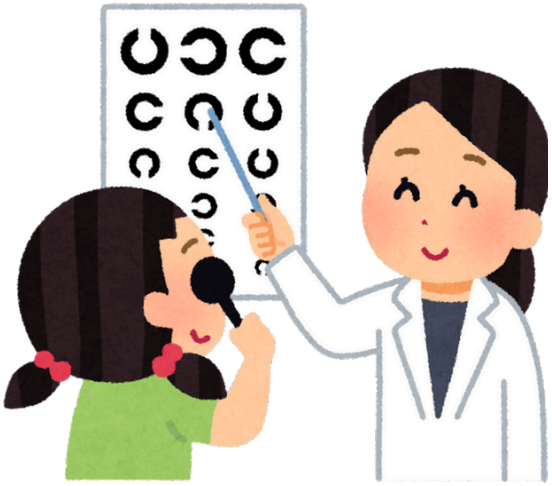
- **Bien équilibrer la glycémie = première protection pour les reins.**
- Surveiller et traiter la tension artérielle si elle est trop élevée.
- Si l'albumine reste élevée malgré tout, le médecin peut proposer un médicament pour protéger les reins (IEC ou ARA), surtout à l'adolescence.

Sous ces médicaments, on surveille régulièrement :

- la tension artérielle,
- la créatinine (fonction du rein),
- le potassium dans le sang.

En cas de déshydratation importante (vomissements, diarrhée sévère, acidocétose…), ces médicaments peuvent être temporairement arrêtés sur avis médical.

Suivi et complications



DÉPISTAGE DE L'ATTEINTE OCULAIRE :

Le diabète peut, avec le temps, abîmer les petits vaisseaux sanguins des yeux. Pour éviter cela, un dépistage régulier est essentiel.

Quand commencer le dépistage ?

On commence le dépistage à la puberté ou vers 11 ans, si l'enfant est diabétique depuis 2 à 5 ans.

À quelle fréquence ?

- Si le diabète est présent depuis moins de 10 ans et qu'il existe une rétinopathie légère, un contrôle est fait **tous les 2 ans.**
- Si aucune rétinopathie n'est trouvée au début, le contrôle peut être fait **tous les 3 ans.**
- Les contrôles doivent être plus rapprochés si l'enfant a un risque plus élevé de perdre de la vision. Par exemple: quand la glycémie s'améliore très rapidement après une longue période de déséquilibre, la rétinopathie peut progresser plus vite.

→ Dans ce cas, une surveillance ophtalmologique est **recommandée tous les 3 mois,** pendant 6 mois à 1 an.

Comment se fait le dépistage ?

- Par un ophtalmologue, un optométriste ou un professionnel formé.
- Avec un examen du fond d'œil ou une photo rétinienne.

Autres problèmes oculaires:

Lors du dépistage, un bilan des autres troubles des yeux est aussi recommandé :

- cataracte,
- troubles importants de la vision (réfraction),
- ou tout autre problème visuel.

Avec des contrôles réguliers et une bonne gestion du diabète, la grande majorité des enfants gardent une vision normale toute leur vie.

Suivi et complications

DÉPISTAGE DE L'ATTEINTE NEUROLOGIQUE:

La neuropathie est une complication du diabète qui peut toucher les nerfs, surtout ceux des **pieds**. Elle est rare chez les enfants, mais un dépistage régulier aide à la prévenir et à la détecter tôt.

Quand commencer le dépistage ?

- Le dépistage commence à la puberté ou vers 11 ans, si l'enfant est diabétique depuis 2 à 5 ans.

→ Ensuite, un contrôle est fait chaque année.

Comment se fait le dépistage ?

Le médecin vérifie comment les nerfs fonctionnent à l'aide de petits tests simples et indolores :

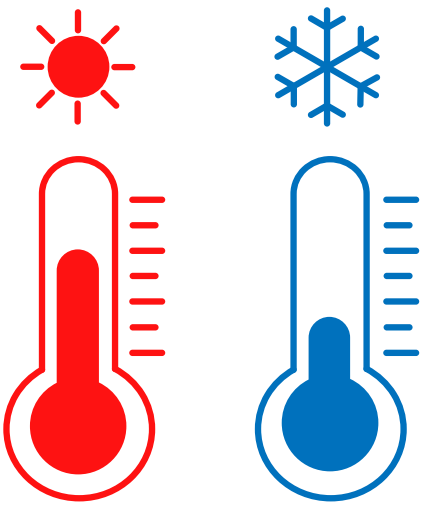
- Sensibilité à la température : chaud / froid
- Sensibilité aux vibrations : petit appareil posé sur les pieds
- Sensation de piqûre légère : test au coton-tige ou à l'aiguille stérile
- Réflexe de la cheville

Pour la neuropathie autonome (qui touche les nerfs du cœur et de la circulation) :

- contrôle de la tension debout/allongé (orthostase)
- étude de la variabilité du rythme cardiaque

La neuropathie est rare chez les enfants bien équilibrés, et les tests sont rapides et non douloureux.

Une bonne gestion du diabète et des contrôles annuels permettent de garder les nerfs en bonne santé.



Suivi et complications

DÉPISTAGE DE L'ATTEINTE CARDIO-VASCULAIRE:

1. Pression artérielle (tension):

Surveiller la tension aide à protéger les reins, le cœur et les vaisseaux.

Quand mesurer la tension ?

- À partir du diagnostic de diabète.
- Au moins 1 fois par an, et idéalement à chaque consultation.

Quand parle-t-on d'hypertension ?

- Moins de 13 ans : tension ≥ 95e percentile pour l'âge, la taille et le sexe (mesurée au moins 3 fois).
- 13 ans et plus : tension ≥ 130/80 mmHg.

- Si la tension est élevée : Le médecin peut demander une mesure sur 24 h pour confirmer.
- Hygiène de vie: Manger moins salé, Bouger plus, Perdre un peu de poids si nécessaire

2. Lipides (cholestérol et graisses dans le sang)

Les lipides élevés augmentent le risque cardiovasculaire à long terme.

Quand faire le dépistage ?

- À partir de 11 ans, une fois la glycémie stabilisée. Si normal → contrôle tous les 3 ans.
- Si antécédents familiaux de cholestérol élevé ou maladie cardiaque précoce → dépistage dès 2 ans.

Comment se fait l'examen ?

- Mais un test non à jeun est possible, surtout chez les enfants.
- S'il est anormal → refaire à jeun.

Objectif :**Le LDL (mauvais cholestérol) doit être < 2,6 mmol/L (100 mg/dl).**

Que faire si le LDL est trop élevé ?

D'abord, améliorer : l'équilibre du diabète, l'alimentation (moins de graisses saturées, moins de cholestérol), l'activité physique

Si malgré cela le LDL reste > 3,4 mmol/l (130 mg/dl) :

- Un traitement par statines peut être proposé dès 10 ans.

Suivi et complications

Recommandations de dépistage pour les complications vasculaires.

	Quand commencer le dépistage ?	**Méthodes de dépistage**
Néphropathie	• à la puberté • ou à 11 ans avec durée de diabète de 2 à 5 ans	• RACU : le rapport albumine/créatinine urinaire • Confirmer avec premières urines du matin • Fréquence : tous les ans
Rétinopathie	• à 11 ans avec durée de diabète de 2 à 5 ans	• Photographie du fond d'œil ou ophtalmoscopie mydriatique • Fréquence : tous les 2 ou 3 ans
Neuropathie	• à 11 ans avec durée de diabète de 2 à 5 ans	• Historique • Examen clinique • Tests cliniques • Fréquence : tous les ans
Maladies macrovasculaires	• à 11 ans avec durée de diabète de 2 à 5 ans	• Panel lipidique tous les 3 ans • PA au moins tous les ans ; de préférence à chaque consultation

Autres complications

Thyroïde : dépistage régulier

- Un bilan de la thyroïde **(TSH + anticorps)** est fait après le diagnostic du diabète.

Ensuite :

- TSH tous les 2 ans si tout va bien.
- TSH chaque année si anticorps positifs ou antécédents familiaux.
- Faire un contrôle plus tôt en cas de signes : fatigue, prise de poids, goitre, ralentissement de croissance…

Dépistage de la maladie cœliaque (intolérance au gluten)

- Elle peut être silencieuse, mais parfois se manifeste par : diarrhée, douleurs abdominales, perte de poids, anémie, hypoglycémies inexpliquées.

Dépistage :

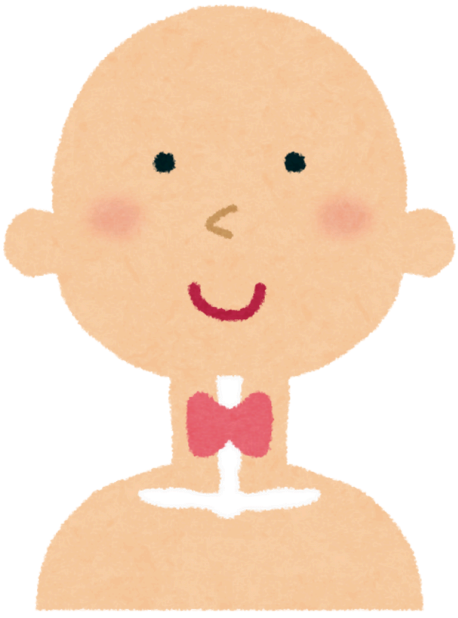
- Une première fois dans l'année suivant le diagnostic.
- Puis tous les 2 à 5 ans, ou plus tôt si symptômes ou parent atteint.

Le dépistage peut être retardé si le diagnostic du diabète est récent et que la famille est déjà très sollicitée. La recherche d'anticorps IgA est essentielle pour savoir quel test utiliser.

- **Si les IgA sont basses** → tests IgG et avis du gastro-entérologue.
- **Si IgA normales** → des taux très élevés peuvent permettre de poser le diagnostic sans biopsie, selon les nouvelles recommandations.

Prise en charge si maladie cœliaque confirmée

- Instauration d'un régime sans gluten avec un diététicien spécialisé.
- Les besoins en insuline peuvent changer au début → surveillance renforcée.



Autres complications

1. Suivi de la croissance

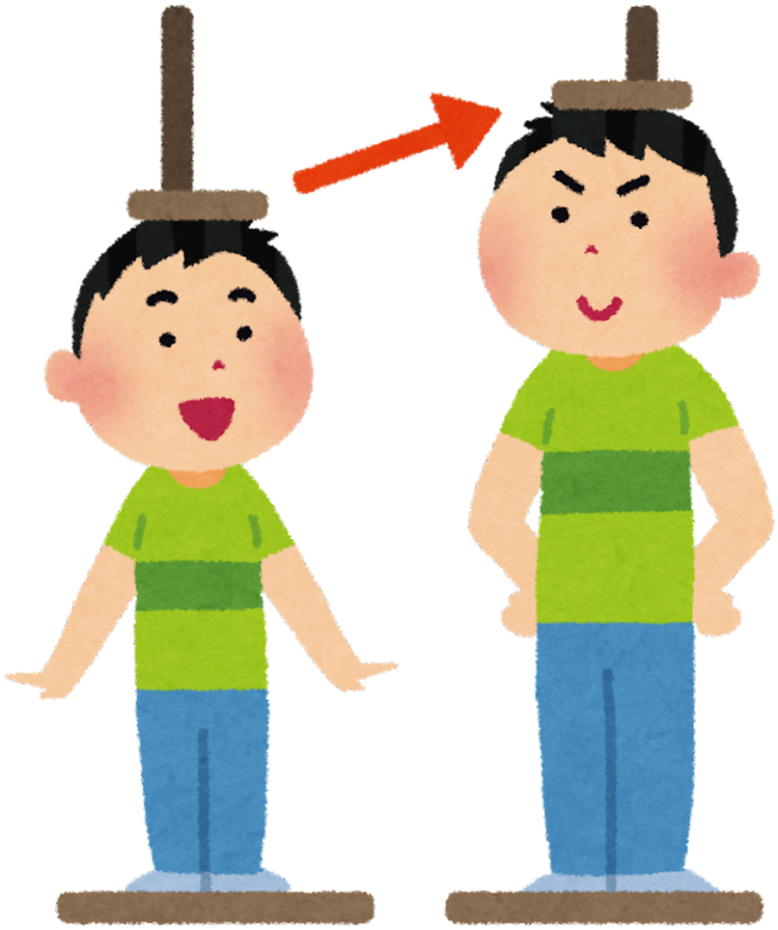
- On surveille régulièrement la taille, le poids et l'IMC de l'enfant avec les courbes de croissance.
- Cela permet de vérifier que le diabète n'impacte pas le développement.

Autres maladies auto-immunes

- Le diabète de type 1 augmente légèrement le risque : maladie d'Addison, gastrite auto-immune, maladies intestinales inflammatoires…
- Si maladie d'Addison : risque accru de complications → suivi très rapproché pour éviter hypoglycémies, acidocétose et crise surrénalienne.
- Elles restent rares mais les équipes doivent rester attentives.

Vitamine D & santé osseuse

- Beaucoup d'enfants diabétiques manquent de vitamine D. Une supplémentation peut être nécessaire selon les résultats.
- À long terme, le diabète peut fragiliser les os → encourager : activités physiques en charge (marche, danse, saut…), apport suffisant en calcium et vitamine D



Glossaire

A1c : Un test qui mesure la glycémie moyenne d'une personne au cours des 2 à 3 derniers mois. L'hémoglobine est la partie du globule rouge qui transporte l'oxygène vers les cellules et se lie parfois au glucose présent dans le sang. Appelé aussi hémoglobine glyquée (HbA1c), ce test indique la quantité de glucose fixée sur les globules rouges, ce qui est proportionnel à la concentration de glucose dans le sang.

Insuline basale (insuline à action prolongée): Type d'insuline administrée une fois par jour. Elle reste active toute la journée et maintient le taux de sucre dans le sang stable entre les repas.

Glycémie (taux de sucre dans le sang): C'est la concentration de glucose dans le sang, mesurée en milligrammes par décilitre (mg/dL).

Insuline bolus (insuline à action rapide): Type d'insuline administrée au moment des repas pour couvrir les glucides consommés et corriger les taux de glycémie élevés. Elle agit pendant environ 2 à 3 heures et aide à faire baisser le taux de sucre après avoir mangé.

C-peptide (peptide de connexion): Substance libérée par le pancréas dans le sang en quantité égale à celle de l'insuline. Un test du C-peptide permet de déterminer la quantité d'insuline produite par le corps.

Glucides: L'un des trois principaux nutriments de l'alimentation. Les aliments contenant des glucides sont : les féculents, les légumes, les fruits, les produits laitiers et les sucres.

Chronique: Terme décrivant une affection de longue durée, par opposition à aiguë.

Complications: Effets néfastes du diabète, tels que des lésions aux yeux, au cœur, aux vaisseaux sanguins, au système nerveux, aux dents et gencives, aux pieds, à la peau ou aux reins. Les études montrent que maintenir la glycémie, la tension artérielle et le cholestérol LDL proches de la normale peut aider à prévenir ou retarder ces complications.

Diabète sucré: Maladie caractérisée par une hyperglycémie résultant de l'incapacité de l'organisme à utiliser le glucose pour produire de l'énergie. Dans le diabète de type 1, le pancréas ne produit plus d'insuline, empêchant le glucose d'entrer dans les cellules.

Acidocétose diabétique (ACD): Urgence médicale dans laquelle un taux de glucose très élevé et un manque sévère d'insuline entraînent la dégradation des graisses pour produire de l'énergie, libérant des corps cétoniques dans le sang et l'urine. Les signes incluent : nausées, vomissements, douleurs abdominales, haleine fruitée et respiration rapide. Non traitée, l'ACD peut mener au coma ou au décès.

Glossaire

Endocrinologue: Médecin spécialiste des glandes endocrines, notamment du diabète.

Glycémie à jeun: Mesure de la glycémie après 8 à 12 heures de jeûne (souvent la nuit). Ce test sert à diagnostiquer le prédiabète et le diabète, et à suivre les patients diabétiques.

Glucagon: Hormone produite par les cellules alpha du pancréas, qui augmente la glycémie. Une forme injectable est disponible sur ordonnance pour traiter les hypoglycémies sévères.

Index glycémique: Classement des aliments contenant des glucides selon leur impact sur la glycémie comparé à un aliment de référence standard.

Gramme: Unité de masse du système métrique. Dans certains plans alimentaires pour diabétiques, les quantités recommandées sont exprimées en grammes.

Période de « lune de miel »: Chez certaines personnes atteintes de diabète de type 1, il existe une brève période de rémission partielle, pendant laquelle le pancréas continue à produire un peu d'insuline. Cette phase peut durer quelques semaines à un an, avant que la sécrétion ne cesse totalement.

Hormone: Substance chimique produite par une glande et libérée dans le sang pour réguler certaines fonctions de l'organisme. Exemple : l'insuline, produite par le pancréas, indique aux cellules quand utiliser le glucose.
Hyperglycémie

Taux de sucre dans le sang supérieur à la cible.: Se traite avec un ajustement du traitement à l'insuline.

Hypoglycémie: Taux de sucre dans le sang inférieur à 70 mg/dL. Se traite avec des glucides à action rapide (jus, bonbons) ou du glucagon si la personne est inconsciente.

Insuline: Hormone qui aide le corps à utiliser le glucose pour produire de l'énergie. Produite par les cellules bêta du pancréas. En cas de déficit, elle est administrée par injection ou pompe à insuline.

Corps cétoniques: Substances produites lorsque le corps manque d'insuline et dégrade les graisses pour obtenir de l'énergie. Des niveaux élevés peuvent mener à une acidocétose diabétique.

Lancette:
Petit dispositif à ressort utilisé pour piquer la peau et obtenir une goutte de sang pour la mesure de la glycémie.

Glossaire

Thérapie par injections multiples (MDI): Méthode de traitement du diabète impliquant plusieurs injections d'insuline par jour, notamment au moment des repas, plus une dose basale quotidienne.

mg/dL : Unité de mesure indiquant la concentration d'une substance dans un volume donné de liquide.

Pancréas: Organe situé derrière l'estomac, de la taille d'une main, qui produit l'insuline et des enzymes digestives.

Autogestion du diabète: Processus continu de gestion du diabète, incluant :la planification des repas, l'activité physique, la surveillance glycémique, la prise de médicaments, la gestion des maladies, et le voyage. Le plan est élaboré avec l'aide de médecins, infirmiers, diététiciens et pharmaciens.

Diabète de type 1: Maladie caractérisée par une hyperglycémie causée par l'absence totale d'insuline. Elle résulte d'une attaque auto-immune des cellules bêta du pancréas. Elle touche le plus souvent les enfants et les jeunes adultes, mais peut aussi apparaître à l'âge adulte.

notre équipe

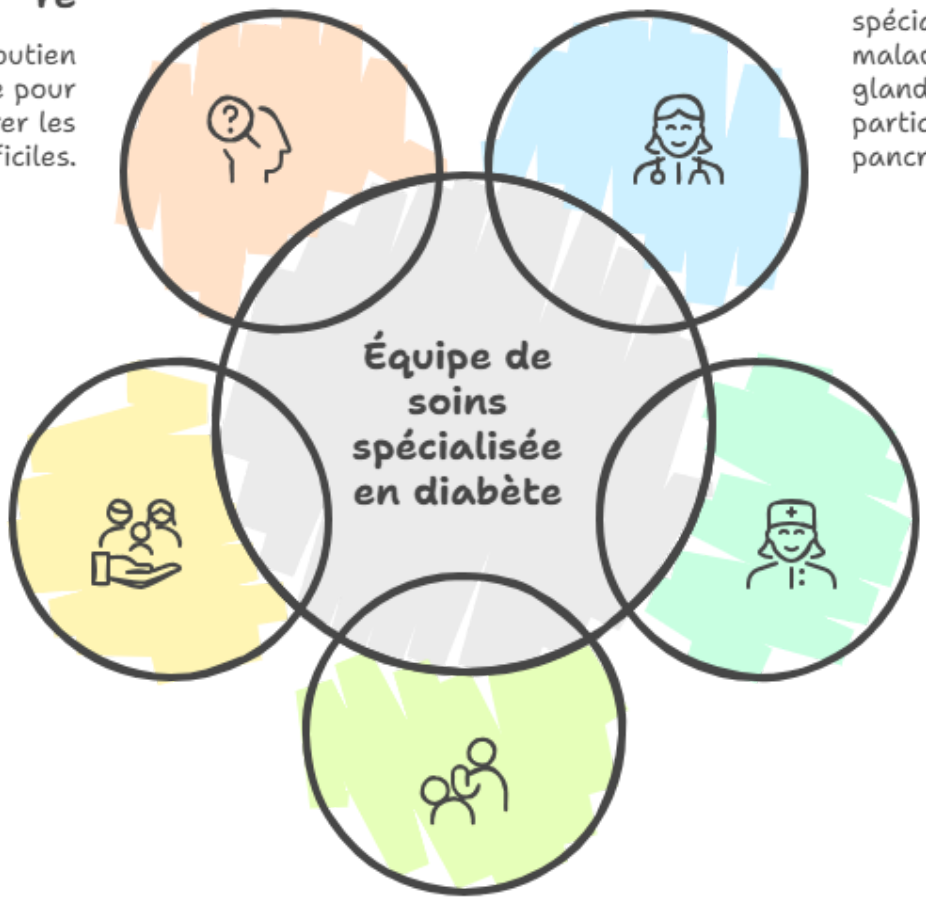
Équipe de soins spécialisée en diabète

Psychologue/ Pédopsychiatre

Offre un soutien psychologique pour aider à gérer les moments difficiles.

Pédiatre endocrinologue

Un médecin pédiatre spécialisé dans les maladies des glandes, en particulier le pancréas.



Travailleurs sociaux

Aide les familles avec les problèmes sociaux et les connecte aux ressources communautaires.

Infirmière

Fournit des soins directs aux patients, administre les traitements et répond aux questions.

Nutritionniste

Guide les choix alimentaires et aide à la planification des repas.

Made with Napkin