



كلية الطب
والصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2022

Thèse N° 333

**Technique de DUNN dans les épiphysiolyse
fémorales supérieures de la hanche
chez l'enfant**

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 21 /11 /2022

PAR

Mlle. Rania CHKONDALI

Née Le 24 Juin 1993 à Tunis

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS

Technique de Dunn-voie antérieure-Epiphysiolyse fémorale supérieure-
nécrose avasculaire-chondrolyse

JURY

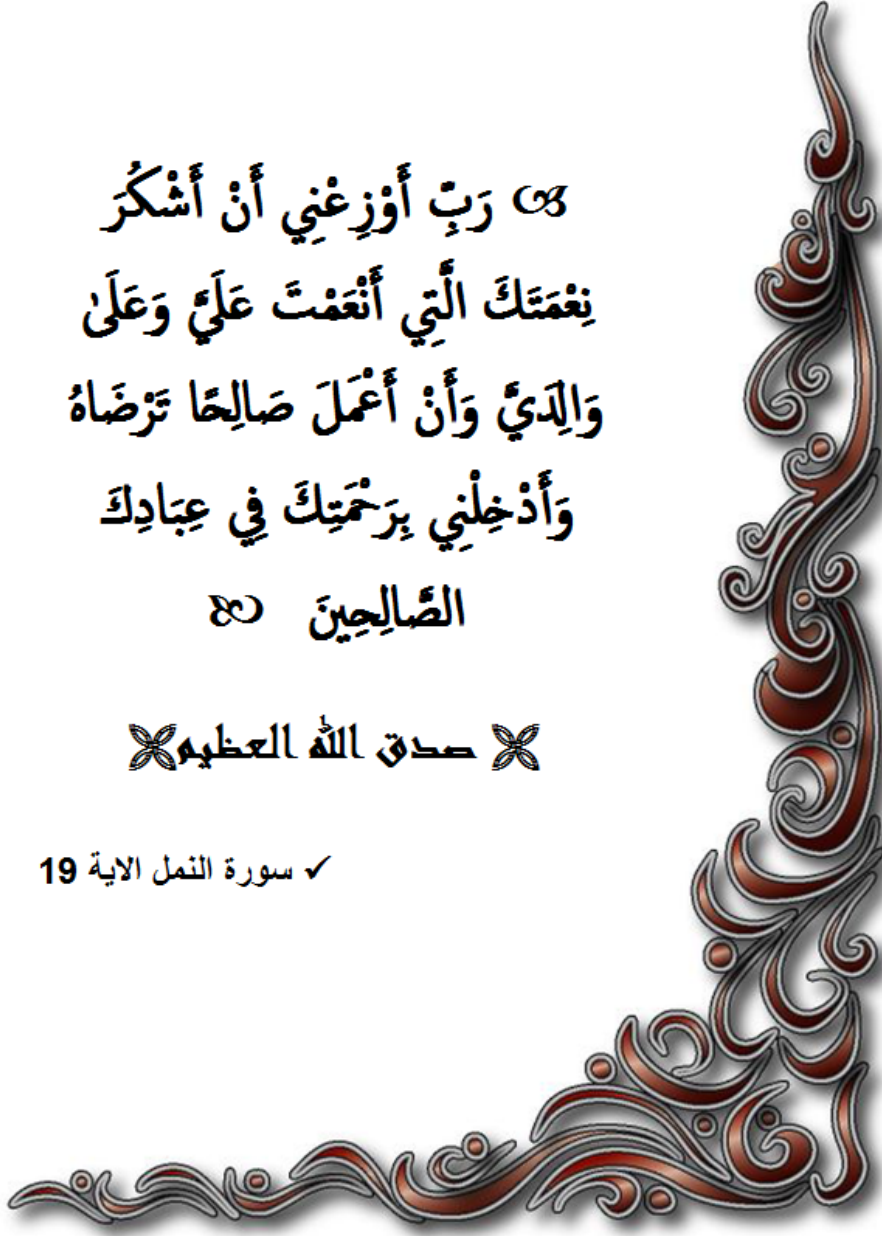
M.	E. AGHOUTANE Professeur de Chirurgie Pédiatrique	PRESIDENT
M.	R. EL FEZZAZI Professeur de Chirurgie Pédiatrique	RAPPORTEUR
M.	M. A. BENHIMA Professeur de Traumatologie-Orthopédie	} JUGES
M.	T. SALAMA Professeur agrégé de Chirurgie Pédiatrique	

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ
نِعْمَتَكَ الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَى
وَالِدَيَّ وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ
وَأَدْخِلْنِي بِرَحْمَتِكَ فِي عِبَادِكَ
الصَّالِحِينَ

﴿ صَدَقَ اللَّهُ الْعَظِيمَ ﴾

✓ سورة النمل الآية 19





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
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Doyens Honoraires

: Pr. Badie Azzaman MEHADJI
: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

ADMINISTRARATION

Doyen

: Pr Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyen à la Recherche et la coopération

: Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen aux affaires pédagogiques

: Pr. Redouane EL FEZZAZI

Vice doyen chargé de la Pharmacie

: Pr. Said ZOUHAIR

Secrétaire Général

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

Professeurs de l'enseignement supérieur

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato-orthopédie	ELOMRANI Abdelhamid	Radiothérapie
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie-réanimation	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie-obstétrique	FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	FAKHRI Anass	Histologie-embryologie cytogénétique
ADALI Imane	Psychiatrie	FOURAJI Karima	Chirurgie pédiatrique
ADMOU Brahim	Immunologie	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique	GHOUNDALE Omar	Urologie
AISSAOUI Younes	Anesthésie-réanimation	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	HAROU Karam	Gynécologie- obstétrique
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie-obstétrique	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT SAB Imane	Pédiatrie	JALAL Hicham	Radiologie
ALJ Soumaya	Radiologie	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique
AMAL Said	Dermatologie	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation
AMINE Mohamed	Epidemiologie clinique	KHATOURI Ali	Cardiologie
AMMAR Haddou	Oto-rhino-laryngologie	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
AMRO Lamyae	Pneumo-phtisiologie	KISSANI Najib	Neurologie
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	KRATI Khadija	Gastro-entérologie
ARSALANE Lamiae	Microbiologie-virologie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie
ASMOUKI Hamid	Gynécologie-obstétrique	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
ATMANE El Mehdi	Radiologie	LAKMICH Mohamed Amine	Urologie

BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
BASRAOUI Dounia	Radiologie	LAOUAD Inass	Néphrologie
BASSIR Ahlam	Gynécologie-obstétrique	LOUHAB Nissrine	Neurologie
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie générale
BELKHOUS Ahlam	Rhumatologie	MADHAR Si Mohamed	Traumato-orthopédie
BENALI Abdeslam	Psychiatrie	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie
BENELKHAÏAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie générale	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BENHIMA Mohamed Amine	Traumato-orthopédie	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie- réanimation
BENJELLOUN HARZIMI Amine	Pneumo-phtisiologie	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BENJILALI Laila	Médecine interne	MOUFID Kamal	Urologie
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	MOUTAJ Redouane	Parasitologie
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo-phtisiologie	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie-obstétrique	MSOUGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie-chimie	NAJEB Youssef	Traumato-orthopédie
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio-vasculaire	NARJIS Youssef	Chirurgie générale
BOURRAHOUE Aïcha	Pédiatrie	NEJMI Hicham	Anesthésie- réanimation
BOURROUS Monir	Pédiatrie	NIAMANE Radouane	Rhumatologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
BSISS Mohammed Aziz	Biophysique	OUBAHA Sofia	Physiologie
CHAFIK Rachid	Traumato-orthopédie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
CHAKOUR Mohammed	Hématologie	QACIF Hassan	Médecine interne
CHELLAK Laila	Biochimie-chimie	QAMOUSS Youssef	Anesthésie- réanimation
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	RADA Noureddine	Pédiatrie
DAHAMI Zakaria	Urologie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
DAROUASSI Youssef	Oto-rhino-laryngologie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino- laryngologie

DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	ROCHDI Youssef	Oto-rhino- laryngologie
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie-réanimation	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie- réanimation
ELAMRANI Moulay Driss	Anatomie	SAMLANI Zouhour	Gastro-entérologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	SARF Ismail	Urologie
EL BARNI Rachid	Chirurgie générale	SORAA Nabila	Microbiologie- virologie
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie- obstétrique
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	TASSI Noura	Maladies infectieuses
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	TAZI Mohamed Illias	Hématologie clinique
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	YOUNOUS Said	Anesthésie- réanimation
EL HAOURY Hanane	Traumato-orthopédie	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie- virologie
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZEMRAOUI Nadir	Néphrologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZIADI Amra	Anesthésie- réanimation
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	ZOUHAIR Said	Microbiologie
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	ZYANI Mohammad	Médecine interne
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques		

Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABDOU Abdessamad	Chirurgie Cardio-vasculaire	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie-embryologie-cytogénétique
ABIR Badreddine	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	JANAH Hicham	Pneumo-phtisiologie
ADARMOUCH Latifa	Médecine communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	KADDOURI Said	Médecine interne
AIT BATAHAR Salma	Pneumo-phtisiologie	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
ALAOUI Hassan	Anesthésie-réanimation	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
ALJALIL Abdelfattah	Oto-rhino-laryngologie	MARGAD Omar	Traumato-orthopédie
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	MESSAOUDI Redouane	Ophtalmologie
ARSALANE Adil	Chirurgie thoracique	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-rhino-laryngologie

ASSERRAJI Mohammed	Néphrologie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BELBACHIR Anass	Anatomie pathologique	NADER Youssef	Traumato-orthopédie
BELHADJ Ayoub	Anesthésie-réanimation	NASSIM SABAH Taoufik	Chirurgie réparatrice et plastique
BOUZERDA Abdelmajid	Cardiologie	RHARRASSI Issam	Anatomie pathologique
CHRAA Mohamed	Physiologie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL HAOUATI Rachid	Chirurgie Cardio-vasculaire	SEDDIKI Rachid	Anesthésie-réanimation
EL KAMOUNI Youssef	Microbiologie-virologie	SERGHINI Issam	Anesthésie-réanimation
EL MEZOUARI El Mostafa	Parasitologie-mycologie	TOURABI Khalid	Chirurgie réparatrice et plastique
ESSADI Ismail	Oncologie médicale	ZARROUKI Youssef	Anesthésie-réanimation
GHAZI Mirieme	Rhumatologie	ZIDANE Moulay Abdelfettah	Chirurgie thoracique
HAMMOUNE Nabil	Radiologie		

Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
AABBASSI Bouchra	Psychiatrie	EL JADI Hamza	Endocrinologie et maladies métaboliques
ABALLA Najoua	Chirurgie pédiatrique	EL-QADIRY Rabiyy	Pédiatrie
ABDELFETTAH Youness	Rééducation et réhabilitation fonctionnelle	FASSI Fihri Mohamed jawad	Chirurgie générale
ABOUDOURIB Maryem	Dermatologie	FDIL Naima	Chimie de coordination bio-organique
ABOULMAKARIM Siham	Biochimie	FENANE Hicham	Chirurgie thoracique
ACHKOUN Abdessalam	Anatomie	GEBRATI Lhoucine	Chimie physique
AHBALA Tariq	Chirurgie générale	HAJHOUI Farouk	Neurochirurgie
AIT ERRAMI Adil	Gastro-entérologie	HAJJI Fouad	Urologie
AKKA Rachid	Gastro-entérologie	HAMRI Asma	Chirurgie Générale
AMINE Abdellah	Cardiologie	HAZIME Raja	Immunologie
ARROB Adil	Chirurgie réparatrice et plastique	IDALENE Malika	Maladies infectieuses
AZAMI Mohamed Amine	Anatomie pathologique	KHALLIKANE Said	Anesthésie-réanimation
AZIZ Zakaria	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	LACHHAB Zineb	Pharmacognosie
AZIZI Mounia	Néphrologie	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Hématologie clinique
BAALLAL Hassan	Neurochirurgie	LAHMINE Widad	Pédiatrie
BABA Hicham	Chirurgie générale	LAMRANI HANCHI Asmae	Microbiologie- virologie

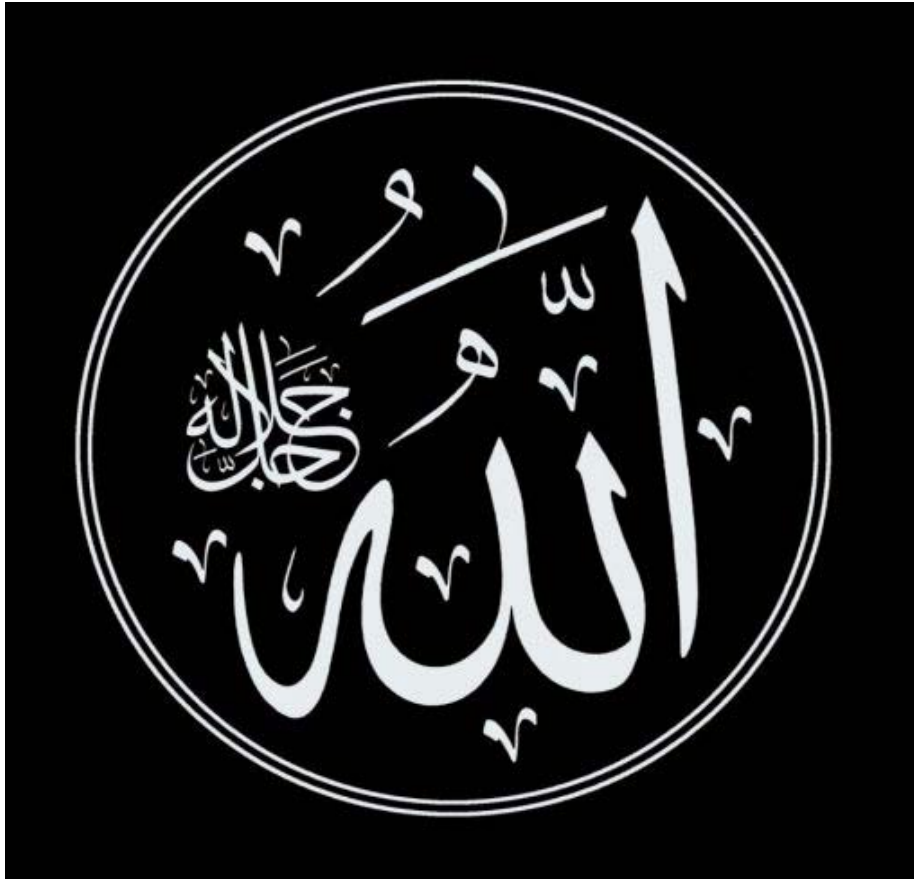
BELARBI Marouane	Néphrologie	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
BELFQUIH Hatim	Neurochirurgie	JALLAL Hamid	Cardiologie
BELGHMAIDI Sarah	Ophtalmologie	MAOUJOURD Omar	Néphrologie
BELLASRI Salah	Radiologie	MEFTAH Azzelarab	Endocrinologie et maladies métaboliques
BENAMEUR Yassir	Médecine nucléaire	MILOUDI Mouhcine	Microbiologie-virologie
BENANTAR Lamia	Neurochirurgie	MOUGUI Ahmed	Rhumatologie
BENCHAFAI Ilias	Oto- rhino- laryngologie	MOULINE Souhail	Microbiologie-virologie
BENNAOUI Fatiha	Pédiatrie	NASSIH Houda	Pédiatrie
BENYASS Youssef	Traumatologie-orthopédie	OUERAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie
BENZALIM Meriam	Radiologie	OUMERZOUK Jawad	Neurologie
BOUHAMIDI Ahmed	Dermatologie	RAGGABI Amine	Neurologie
BOUTAKIOUTE Badr	Radiologie	RAISSI Abderrahim	Hématologie clinique
CHAHBI Zakaria	Maladies infectieuses	REBAHI Houssam	Anesthésie-réanimation
CHEGGOUR Mouna	Biochimie	RHEZALI Manal	Anesthésie-réanimation
CHETOUI Abdelkhalek	Cardiologie	ROUKHSI Redouane	Radiologie
CHETTATI Mariam	Néphrologie	SAHRAOUI Houssam Eddine	Anesthésie-réanimation
DAMI Abdallah	Médecine légale	SALLAHI Hicham	Traumatologie- orthopédie
DARFAOUI Mouna	Radiothérapie	SAYAGH Sanae	Hématologie
DOUIREK Fouzia	Anesthésie réanimation	SBAAI Mohammed	Parasitologie-mycologie
DOULHOUSNE Hassan	Radiologie	SBAI Asma	Informatique
EL-AKHIRI Mohammed	Oto- rhino- laryngologie	SEBBANI Majda	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène)
EL AMIRI Moulay Ahmed	Chimie de coordination bio-organique	SIRBOU Rachid	Médecine d'urgence et de catastrophe
ELATIQUI Oumkeltoum	Chirurgie réparatrice et plastique	SLIOUI Badr	Radiologie
ELBAZ Meriem	Pédiatrie	WARDA Karima	Microbiologie
EL FADLI Mohammed	Oncologie médicale	YAHYAOUI Hicham	Hématologie
EL FAKIRI Karima	Pédiatrie	YANISSE Siham	Pharmacie galénique
EL GAMRANI Younes	Gastro-entérologie	ZBITOU Mohamed Anas	Cardiologie
EL HAKKOUNI Awatif	Parasitologie-mycologie	ZIRAOUI Oualid	Chimie thérapeutique
ELJAMILI Mohammed	Cardiologie	ZOUIA Btissam	Radiologie
EL KHAOUI Amine	Chirurgie pédiatrique	ZOUIZRA Zahira	Chirurgie Cardio- vasculaire
ELOUARDI Youssef	Anesthésie-réanimation		

Liste Arrêtée Le 03/03/2022



DEDICACES





A Allah

Le Tout Puissant Qui m'a inspirée Et m'a guidée vers le bon chemin Je Lui dois ce que je suis devenue Louanges et remerciements Pour Sa clémence et Sa miséricorde

A mes très chers parents :

A Papa,

A celui qui m'a tout donné sans compter, à celui qui m'a soutenu toute ma vie, à celui à qui je dois ce que je suis et ce que je serai. Voici le jour que tu as attendu impatientement. Tous les mots du monde ne sauraient exprimer l'immense amour que je te porte, ni la profonde gratitude que je te témoigne pour tous les efforts et les sacrifices que tu n'as cessé de consentir pour mon instruction et mon bien être. Merci pour tes sacrifices le long de ces années. Merci pour ta présence rassurante. Merci pour tout l'amour que tu procures à notre famille. Ce modeste travail qui est avant tout le tien, n'est que la consécration de tes grands efforts et tes immenses sacrifices. Sans toi, je ne saurais arriver où je suis et en ce jour, je souhaite réaliser l'un de tes rêves et que tu seras fière de moi. Avec toi, j'ai appris tout ce qu'il me faut pour y arriver à ce stade : la discipline, l'honnêteté, et beaucoup de valeurs qu'il me faut un ouvrage pour les citer. J'espère rester toujours digne de ton estime. Ta bonté et ta générosité sont sans limites. Tes prières ont été pour moi d'un grand soutien moral tout au long de mes études. Puisse Dieu tout puissant te préserver du mal, te combler de santé, de bonheur et t'accorder une longue et heureuse vie, afin que je puisse te rendre un minimum de ce que je te dois. Je t'aimerai jusqu'à la fin de mon existence

A Maman,

Aucune dédicace ne saurait exprimer la profondeur de ma reconnaissance, parce que je te dois ce que je suis. Tu m'as donné la vie, tu m'as élevée, tu m'as comblée de ton amour et de ta tendresse. Il me faudra plus que les mots pour exprimer mon amour. Je t'aime, maman, plus que tout dans ce monde. Tu m'as rendu heureuse lorsque tu m'as remonté le moral, en me faisant oublier les problèmes de vie, tu m'as conseillé du courage pour battre surtout pour ne pas m'affaiblir devant les banalités de la vie et je savais si quelque chose m'arrivait, tu seras là et toujours à mes côtés, et c'est avec ta présence et ton soutien, que j'ai dû surmonter des longues années d'étude. Dans ce travail modeste que je te dédie, j'espère que tu trouveras le fruit de ton amour, de ta tendresse et de ta patience. Ma très chère Maman, je t'aime très fort et je t'aimerai toujours. Puisse Dieu tout puissant vous protéger, vous procurer longue vie, santé et bonheur, afin que je puisse te rendre un minimum de ce que je te dois. J'espère que tu seras toujours fière de moi.

A mes 3 perles :

Ma chère sœur Sarah,

Tu es ma meilleure amie, Malgré la distance qui nous sépare, tu as toujours été présente à mes côtés pour me soutenir et m'encourager quand il le fallait, et pour me consoler quand j'en avais besoin. Par ton sens de l'humour, tu as su me redonner le sourire dans les moments les plus douloureux. Ta présence est source de confort et de protection, mais surtout de bonheur et de joie. Les mots me manquent pour t'exprimer à quel point je suis fière de toi. La grande sœur que j'admire pour son intelligence, sa compétence, son courage, et sa persévérance, mais aussi pour son sens des valeurs : sa bonté, son humilité, son honnêteté et sa loyauté. Je t'adore !

Ma chère sœur Yasmine,

Ma petite princesse, ma joie de vivre Je ne peux exprimer à travers ses lignes tous mes sentiments d'amour et de tendresse envers toi. Puisse l'amour et la fraternité nous unissent à jamais. Je te souhaite tout le bonheur du monde. Merci pour la joie que tu me procures. Je prie le Dieu tout puissant de te protéger. Je suis fière de toi Je t'aime.

Ma chère sœur Haïfa,

Tu es notre boule d'énergie qu'on chérit et qu'on protège, notre petit rayon de soleil qui nous procure chaleur et tendresse. Tu ne peux pas savoir à quel point je suis fière de toi. Je te dédie ce travail en souvenir des meilleurs et des plus agréables moments passés ensemble. Pour toute la complicité et l'entente qui nous unissent, pour tout ce que tu m'apprends bien que tu sois la benjamine. Puisse-tu garder ton innocence et ta joie de vivre. Je te souhaite tout le bonheur du monde. Je suis fière de toi Je t'aime

A toute la famille Chkondali et Zaraa

Merci d'être là à toutes les épreuves et en tout temps.

A mes très chères amies

Selima, Bochra, Manel, Fadoua

Je ne saurais exprimer mes sentiments envers vous, votre soutien continu votre aide précieuse m'a aidée à surmonter beaucoup d'épreuves. Que dieu vous préserve de tout mal et vous garde dans ma vie.

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

A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail



REMERCIEMENTS



*A NOTRE MAÎTRE ET RAPPORTEUR DE THÈSE MONSIEUR LE
PROFESSEUR Redouane*

*EL FEZZAZI Professeur Agrégé de Chirurgie Pédiatrie, Chef de Service
d'Orthopédie Traumatologie Pédiatrique au CHU Mohamed VI - Marrakech*
Permettez-moi de vous remercier du fin fond de mon cœur pour la bienveillance,
la gentillesse et la spontanéité avec lesquelles vous avez accepté de diriger ce
travail. Travailler sous votre direction était un réel honneur. Vos qualités
scientifiques, pédagogiques et votre intarissable bonté m'inspirent beaucoup
d'admiration et de respect. Vous êtes un exemple à suivre. Veuillez trouver ici le
témoignage de ma gratitude et ma reconnaissance les plus sincères.

*A NOTRE MAÎTRE, PRÉSIDENT DE JURY : Monsieur le Professeur
AGHOUTANE El Mouhtadi*

*Vous m'avez fait un grand honneur en acceptant aimablement la présidence de
mon jury de thèse. Votre modestie jointe à vos compétences professionnelles et
humaines seront pour nous un exemple dans l'exercice de notre profession.
Veuillez trouver ici, l'expression de mon respect et de ma très haute
considération.*

*A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE : Monsieur le Professeur
BENHIMA Mohamed Amine*

Nous vous remercions de nous avoir honorés par votre présence.. Cet honneur nous touche infiniment et nous tenons à vous exprimer notre profonde reconnaissance et immense respect. Veuillez accepter, cher maître, dans ce travail l'assurance de notre estime et notre profond respect

*A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE : Monsieur le Professeur
SALAMA Tarik*

Vous avez accepté de juger ce travail avec une spontanéité et une simplicité émouvante. C'est pour moi un grand honneur de vous voir siéger parmi le jury de cette thèse. Veuillez trouver ici, Professeur, l'expression de ma grande reconnaissance.



PLAN



INTRODUCTION	1
MATERIELS ET METHODES	3
I. Type d'étude :	4
II. Patients :	4
III. Variables étudiées :	4
IV. Méthodologie :	5
1. La collecte des données :	5
2. Analyse statique :	5
3. Classifications utilisées	5
4. Technique chirurgicale utilisé	7
5. Méthode d'évaluation :	15
V. Ethique :	16
RESULTATS	17
I. Résultats épidémiologiques :	18
1. Répartition selon l'âge :	18
2. Répartition selon le sexe :	18
3. Répartition selon le côté atteint :	18
4. Délais diagnostique :	18
5. Répartition selon le poids :	18
6. Notion de traumatisme :	19
7. Etiologie du glissement :	19
8. Répartition selon les formes cliniques :	19
II. Résultats cliniques :	20
1. Motif de consultation :	20
2. Signes fonctionnels :	20
3. Signes physiques :	20
III. Résultats radiologique :	21
1. La radiographie standard:	21
2. L'IRM :	21
3. La tomodensitométrie :	21
4. L'échographie de la hanche :	23
5. La scintigraphie osseuse :	24
IV. La prise en charge thérapeutique :	24
1. Le délai de prise en charge :	24
2. Type d'anesthésie :	24
3. La prise en charge pré et post opératoire :	24
V. Complication postopératoire:	26
VI. Evaluations des résultats:	27
ICONOGRAPHIE	29
DISCUSSION	35

I. Données épidémiologique :	36
1. Incidence :	36
2. Sexe :	36
3. Age :	36
4. Poids :	37
5. La notion de traumatisme :	37
6. Côté atteint :	38
7. La bilatéralité :	38
8. Etiopathogénie du glissement :	38
9. Délai diagnostique :	39
II. La clinique	40
1. Présentation clinique :	40
2. Examen physique :	40
3. Les formes cliniques :	41
III. Le bilan radiologique:	44
1. La radiographie standard :	44
2. L'IRM :	45
3. La TDM :	46
4. L'échographie :	47
5. La scintigraphie osseuse:	47
IV. Prise en charge thérapeutique :(8)	48
1. Délai de prise en charge thérapeutique	49
2. Techniques chirurgicales	49
3. Ostéotomies : (31)	50
4. Fixation in situ (par Boyd 1972 (4)):	60
5. Implant utilisé :	62
6. Nombre de vis :	62
V. Surveillance post chirurgicale :	63
VI. Complications :	63
1. La nécrose avasculaire ou ostéonécrose aseptique de la tête fémorale : (8)	64
2. Chondrolyse ou coxite laminaire :	66
3. Empiètement fémoro-acétabulaire ou conflit fémoro-acétabulaire :	68
4. Instabilité de la hanche : (47)	69
5. Coxarthrose ou arthrose de la hanche:	70
6. Instabilité iatrogène :	70
7. Arthrite dégénérative :	70
8. Echec de la fixation et progression du glissement	71
VII. Réhabilitation/Rééducation :(10)	72
VIII. Traitement prophylactique de la hanche saine :	72
CONCLUSION	74
ANNEXES	76

RESUMES.....	89
BIBLIOGRAPHIE.....	96



INTRODUCTION



L'épiphysiolyse fémorale supérieure (EFS) est une affection assez rare du grand enfant et l'adolescent essentiellement durant les périodes de croissance pubertaire rapide. La première reconnaissance de la séparation épiphysaire pourrait être faite par Realdus Columbus en 1559, selon POLAND [1] Le premier rapport sur l'épiphyse fémorale supérieure déplacé est largement attribué à un texte français de 1572, Cinq Livres de Chirurgie, d'Ambroise Pare'[2-5], un chirurgien barbier du roi de France. Plus tard, Müller a décrit une déformation qu'il a appelé "flexion du col du fémur à l'adolescence"[6]. , cette affection demeure intéressante et au même temps intrigante dont l'étiologie reste jusqu'à ce jour méconnue.

Elle est due à un affaiblissement ou fragilisation de la plaque de croissance fémorale proximale qui entraîne une translation postérieure et médiale de l'épiphyse par rapport à la métaphyse [7,8].

Au microscope, l'EFS est une fracture physaire de type Salter–Harris à travers la zone cellulaire hypertrophique, qui est la zone la plus vulnérable (locus minoris resistentiae) de la plaque de croissance [9].

Le diagnostic de l'épiphysiolyse pose un problème au praticien vu une symptomatologie assez semblable à d'autres pathologies qui peut varier d'une simple boiterie de l'enfant à une impotence fonctionnelle totale du membre atteint Son évolution est faite sur un mode aigue, chronique ou aigue sur un fond chronique.

Elle demeure une urgence de prise en charge et son pronostic est lié à la rapidité du diagnostic et de prise en charge [10].

Le traitement est variable selon les cas mais reste principalement chirurgicale et permet de stopper le glissement. Différentes méthodes sont pratiquées et dont l'Ostéotomie de Dunn qui à montrer un grand progrès et la régression des complications notamment la nécrose aseptique de la tête fémorale.

Le but de notre travail est de rapporter l'expérience du service de traumatologie orthopédie pédiatrique au CHU Mohamed 6 Marrakech dans la prise en charge de l'épiphysiolyse fémorale supérieure selon la technique de Dunn en la mesurant aux revues de la littérature.



*MATERIELS
ET METHODES*



I. Type d'étude :

Notre travail est une étude rétrospective menée au service de traumatologie orthopédie pédiatrique au CHU Mohamed VI Marrakech sur une période de 11 ans et 1 mois allant de janvier 2010 au février 2021 avec un recul moyen de 5 ans.

II. Patients :

Notre étude est basée sur l'exploitation de dossiers de 07 patients consultant pour une épiphysiolyse fémorale supérieure et traités par la technique de Dunn.

Un garçon a présenté une atteinte bilatérale, dont le côté controlatéral a été atteint 21 mois après le premier et a été traité par une fixation in situ et non pas la technique de Dunn ce qui exclut cette hanche de notre étude.

Le but de notre étude est de décrire le principe, évaluer et comparer les résultats obtenus de cette technique chirurgicale dans notre série avec ceux de la littérature.

1. Critères d'inclusion : Tous les enfants suivis pour épiphysiolyse fémorale supérieure et traités par la technique de Dunn.
2. Critères de non-inclusion : Tous les enfants suivis pour épiphysiolyse fémorale supérieure pendant cette période et traités par autres méthodes chirurgicales.

III. Variables étudiées :

- Données épidémiologiques
- Renseignements cliniques
- Données radiologiques
- La technique chirurgicale
- Complications et évolutions

IV. Méthodologie :

1. La collecte des données :

On a établi une fiche d'exploitation qui a permis le recueil des différentes données épidémiologiques, cliniques, radiologiques, thérapeutiques et évolutives à partir des dossiers des malades (voir Annexe 1).

2. Analyse statique :

L'analyse statique de nos données a été réalisée par le logiciel Microsoft Office Excel.

La comparaison de nos résultats a été établie avec celle de la littérature à l'aide de recherches bibliographiques, l'analyse de thèses et d'ouvrages de traumatologie- orthopédie de l'épiphysiolyse et en particulier son exploration chirurgicale (la technique de Dunn).

3. Classifications utilisées

Dans notre série, nous avons adopté 2 types de classifications :

3.1. Classification clinique

Classification de Loder:

Nous avons adopté dans notre série la classification de Loder qui est basée sur l'évaluation de la stabilité de la plaque de croissance :

- Le glissement de l'épiphyse fémorale supérieure est défini comme stable lorsque la déambulation est encore possible (avec ou sans aides à la marche telles que des béquilles)
- Instable lorsque la mobilisation n'est plus possible

3.2. Classification radiologique

Classification de Southwick :

Cette classification permet d'évaluer la gravité du déplacement de la tête fémorale par rapport à sa position anatomique normale.

Elle consiste à calculer l'angle entre l'axe longitudinal de l'épiphyse fémorale et l'axe longitudinal de la diaphyse fémorale sur les vues de faces et de grenouille-latérale de la hanche ou sur les TDM.

Sur la base de cet angle, le glissement de l'épiphyse fémorale supérieure peut être:

- Stade I : Léger : moins de 29° d'angulation
- Stade II : Modéré : angle de 30° à 60°
- Stade III : Sévère : angle supérieur à 60°

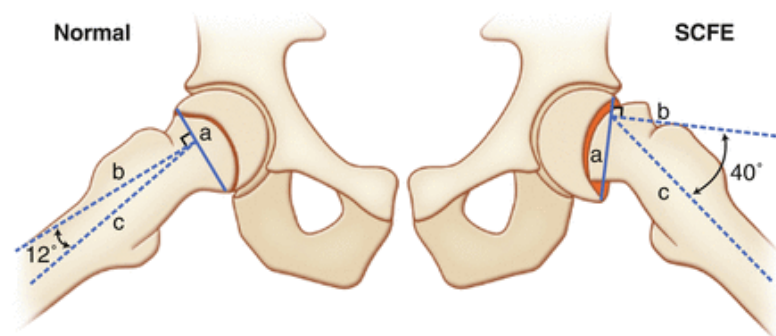


Figure 1: Méthode de mesure de l'angle de glissement selon Southwick

La première ligne (**a**) est tracée à travers la base de l'épiphyse, la reliant aux bords supérieur et inférieur. Une deuxième ligne (**b**) est tracée perpendiculairement à la première.

On trace une troisième ligne (**c**) représentant l'axe anatomique du fémur proximal.

L'angle formé entre la deuxième (**b**) et la troisième ligne (**c**) est mesuré.

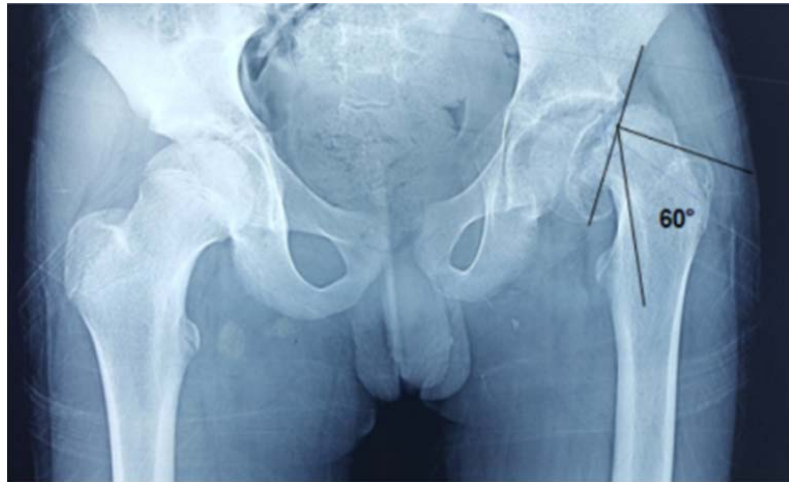


Figure 2: Cliché de face d'un enfant de 13 ans présentant une EFS gauche avec angle de glissement de 60°

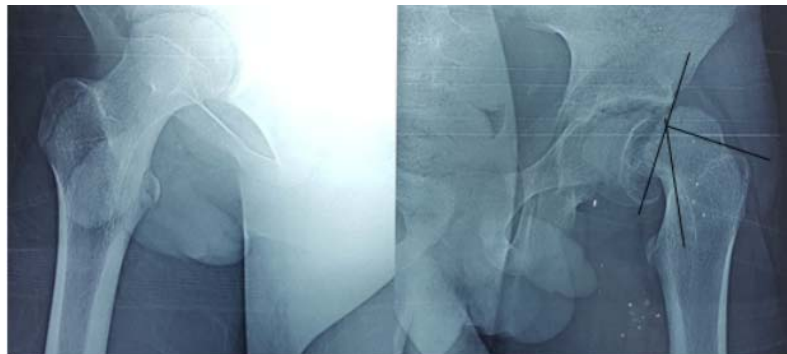


Figure 3: cliché de profil comparatif chez un enfant de 13 ans atteint d'EFS gauche

A : hanche droite normale

B : EFS gauche avec un angle de glissement de 60°

4. Technique chirurgicale utilisé

4.1. Ostéotomie de Dunn antérieure :

a. Installation :

L'installation se fait en décubitus dorsal avec un billot sous la fesse homolatérale pour un abord antéro-externe (Watson-Jones) ou par un abord antérieure (Smith Peterson ou Huter).

b. Voie d'abord :

Nos patients ont bénéficiés de la voie antéro-externe et antérieure. Nous décrivons la voie antérieure, celle que nos derniers patients ont bénéficiés.

Le patient est installé sur table ordinaire, en décubitus dorsal.

- Pour la voie d'abord de Watson-Jones (figure 4) : La première partie de l'incision est oblique allant de l'épine iliaque antérieure et supérieure vers le grand trochanter, le deuxième est vertical le long de la diaphyse fémorale.
- Pour la voie d'abord de Smith Peterson (variante de la voie de Hueter mais élargie en haut sur la crête iliaque) (figure 5) : La crête iliaque et l'EIAS doivent être dessinées. L'incision cutanée longe la crête iliaque à 1,5 cm à 2 cm sous sa projection cutanée et, à hauteur de l'épine iliaque antéro-supérieure, s'incurve en direction du genou, du bord externe de la rotule. La longueur est fonction de l'accès souhaité et de la taille du patient.

A

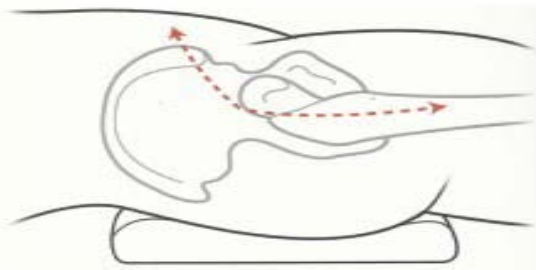


Figure 4 : Installation et incision de Watson-Jones (11)



Figure 5 : Installation et incision de Smith Peterson de l'un de nos patients

c. Matériels utilisés :



Figure 6 : Matériels utilisés chez nos patients

d. Geste opératoire :

- Après le passage du tissu cellulaire sous-cutané et l'ouverture du fascia superficiel, le gluteus maximus est écarté en arrière, le muscle tractus ilio-tibial et le droit fémoral en avant. (Pour la voie d'abord de Watson-Jones)
- Ou après passage entre le tenseur du fascia lata et le sartorius, le tendon du droit antérieur est sectionné (Pour la voie d'abord de Smith Peterson).
- Ensuite les étapes sont les mêmes pour les 2 voies d'abord.
- Ces temps donnent accès à la capsule articulaire qui est ouverte en «T» dont la branche verticale est dans l'axe du col fémoral (figure 7).

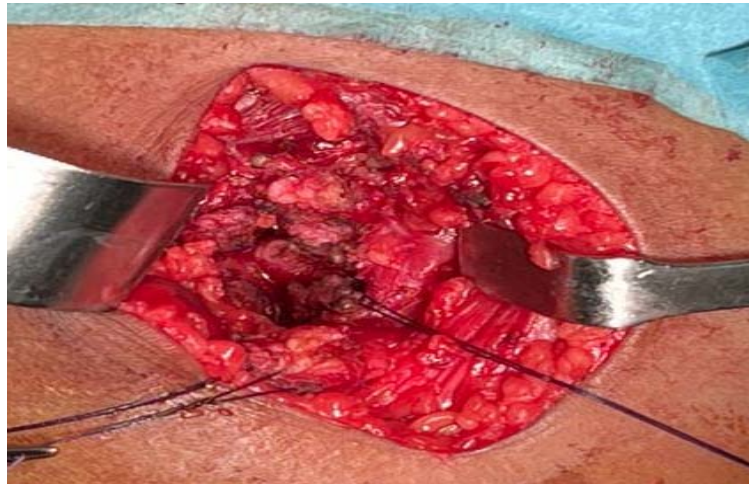


Figure 7: La capsule articulaire ouverte en T avec mise en place un fil repère sur les berges de la capsule

- Les berges de la capsule sont mises sur fils tracteurs pour exposer le périoste et la synoviale fréquemment inflammatoire. Le périoste est incisé en suivant l'axe du col fémoral (figure 8).

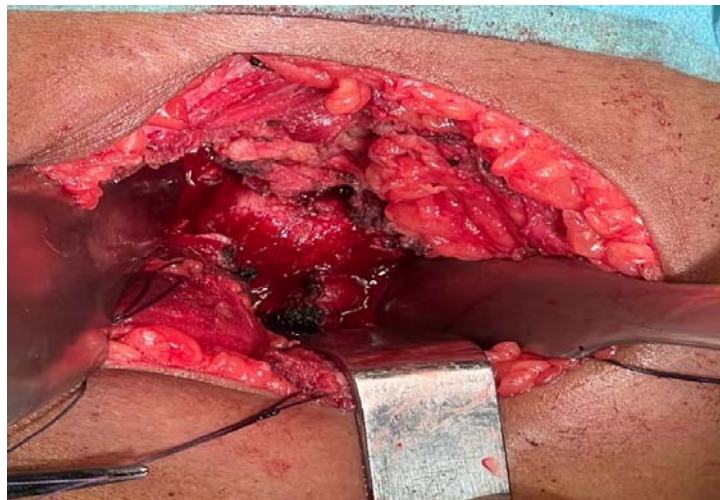


Figure 8: le périoste est incisé de façon soigneuse et mise en place d'un écarteur contre coudé sans léser le périoste postérieur

Régine
mousse

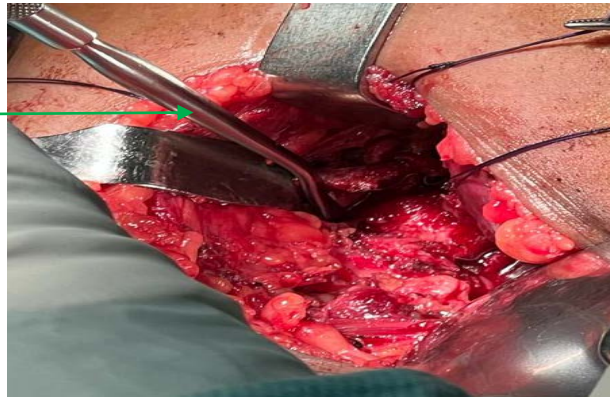


Figure 9: Décollement du périoste avec douceur à l'aide d'une rugine mousse (flèche verte). Le décollement est très soigneux avec mise en place d'un fil repère sur les berges du périoste

- Il est prudent d'utiliser une spatule à bord mousse, moins agressive que la rugine, pour décoller le périoste de part et d'autre du col fémoral (figure 9). En arrière, une précaution particulière est portée à la préservation du périoste dont le respect permet de protéger la vascularisation. Un crochet de Lambotte est glissé en sous-périosté permettant de soulever le col fémoral et d'éviter que les instruments utilisés pour l'ostéotomie lèsent le pédicule vasculaire.
- À ce stade, le cal fibro-cartilagineux est bien visible.
- Il faut avoir une bonne représentation du déplacement dans l'espace avant de commencer la résection osseuse.



Figure 10: Le col fémoral (flèche bleu) est bien dégagé et prêt pour l'ostéotomie antérieur

- Elle se fera avec l'objectif de raccourcir le col de 1,5 à 2 centimètres, afin de réaliser un rétinaculum sans tension et prévenir une dislocation secondaire. Elle est débutée avec un ostéotome de 10 mm et poursuivie avec une pince gouge. La zone réséquée a une forme trapézoïdale plus large en avant. L'utilisation d'une grande pince de Kerisson peut faciliter la résection de la cal postérieure. (figure 11 et 12)

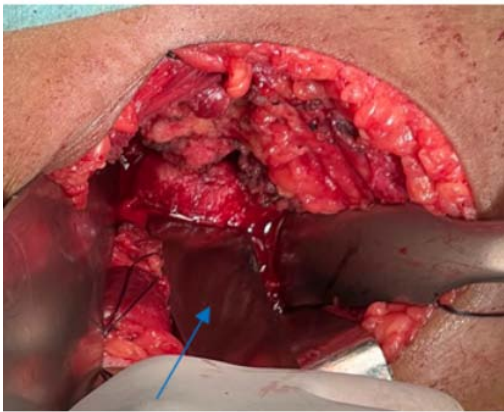


Figure 11: Ostéotomie antérieure du col fémorale avec l'ostéotome (flèche bleu)

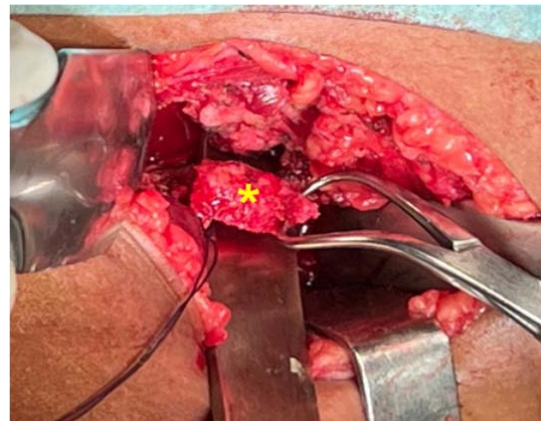


Figure 12 : Ostéotomie antérieure avec un fragment trapézoïde à base antérieure (étoile jaune)

- Toujours en arrière, et surtout dans les EFS à grand déplacement, le rapport étroit entre la face postérieure du col et l'épiphyse rend difficile le repérage de la zone de contact. Il faut veiller à ne pas continuer la résection osseuse dans le spongieux de la tête fémorale.
- Après le raccourcissement du col fémoral, la réduction est obtenue sans tension. Aucune traction ne doit être exercée sur le membre inférieur, une rotation interne douce permet de parfaire la réduction (figure 13).
- La zone réséquée se trouve complètement couverte par les bords de l'épiphyse.

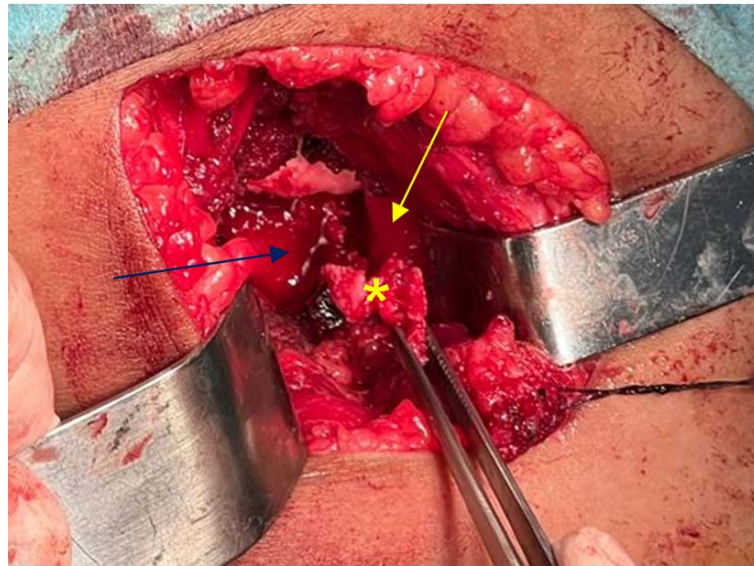


Figure 13: La tête fémorale (flèche jaune) est bien visible après réduction du glissement en mettant le membre en rotation interne et abduction et Mise en place d'un bout d'os (étoile jaune) entre tête fémorale et le col (flèche bleu) avec correction du glissement

- Le contrôle radiologique est réalisé après la fixation provisoire par une broche guide mise en place avant le début de l'ostéotomie. La synthèse définitive est assurée par une ou deux vis canulées.
- Après mise en place des 2 vis canulées, leurs positionnements est vérifié sur l'amplificateur en utilisant les 2 incidences de face et de profil strict (figure 14) afin d'éviter :
 - La mauvaise fixation des vis
 - L'issu des vis dans l'articulation

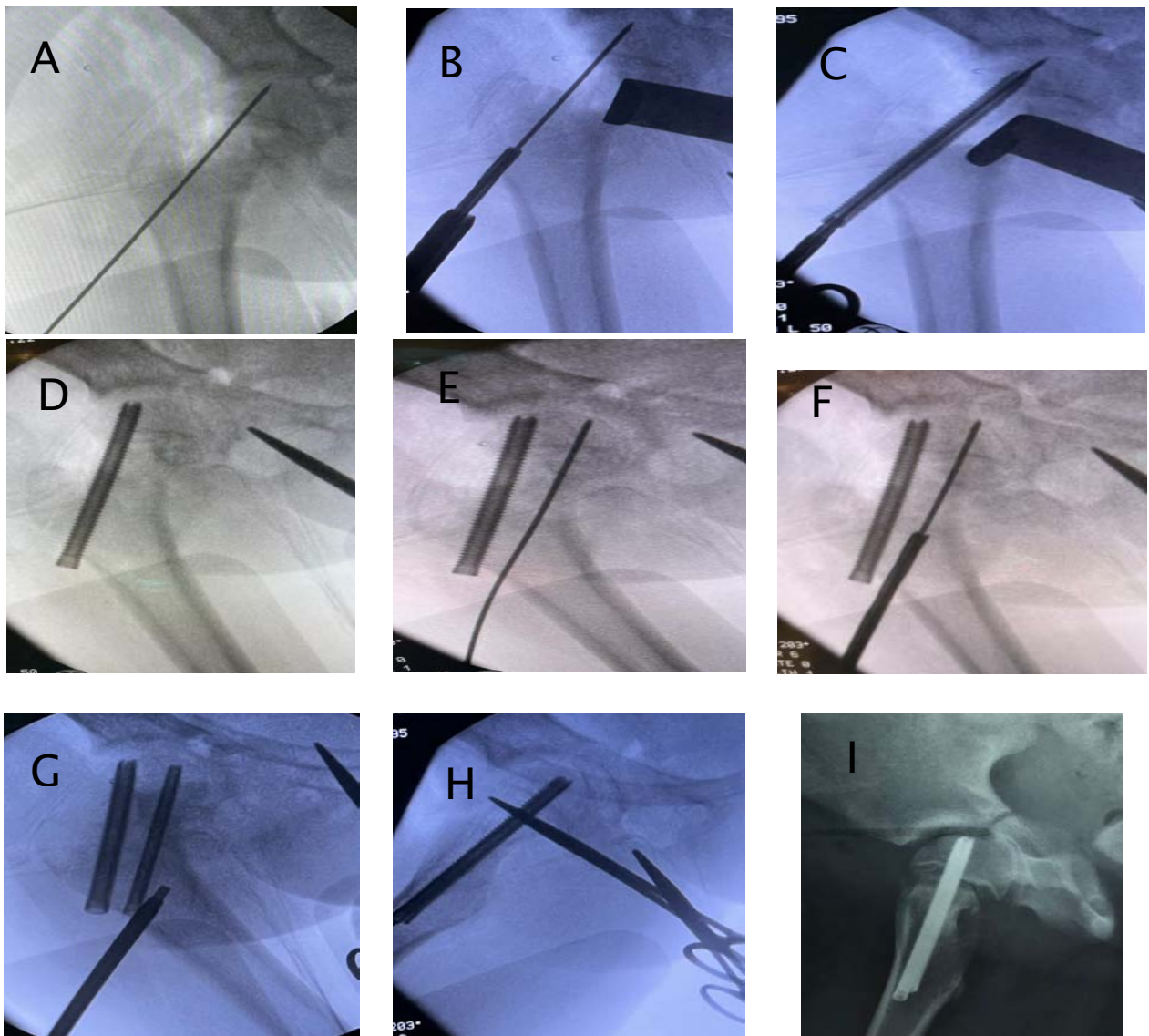


Figure 14: Images per-opératoire après mise des 2 vis

A : Image de face de la réduction du glissement maintenue par une broche

B, C et D: Images après mise en place de la 1ère vis canulée

E et F: Image après mise en place de la broche qui guidera la 2^{ème} vis

G et H: Image de la hanche de face (G) et de profil (H) vérifiant le bon emplacement des 2 vis

I : Image de profil vérifiant le bon emplacement des 2 vis

- La capsule articulaire est soigneusement suturée par des points séparés.
- Enfin, l'enfant sera mis sous traction au lit.
- L'avantage de cette technique est de réaliser une réduction anatomique par voie antérieure sans trochantérotomie.

5. Méthode d'évaluation :

Nous avons évalué nos résultats en se basant sur l'évaluation de la valeur fonctionnelle de la hanche après l'opération selon R. Merle d'Aubigné, M. Postel qui a été proposé en 2009

Pour la fonction de la hanche, l'absence de douleur et la capacité à marcher sont beaucoup plus importantes que la mobilité. C'est pourquoi le premier et le dernier chiffre sont multipliés par deux.

Tableau I : Classification de R. Merle d'Aubigné pour l'évaluation des résultats

	Douleur	Mobilité	Capacité de marcher
0	Intense et permanente	Ankylose avec mauvaise positionnement de la hanche	Aucune
1	Sévère même la nuit	Pas de mobilité : douleur ou douleur légère	Seulement avec béquilles
2	Sévère pendant la marche	Flexion < à 40°	Seulement avec des canes
3	Toléré avec activité limitée	Flexion entre 40° et 60°	Avec une cane moins d'une heure mais très difficile sans la cane
4	Légère pendant la marche et disparaît au repos	Flexion entre 60° et 80° : le patient peut atteindre son pied	Longtemps avec une cane et court moment sans la canne et en boitant
5	Légère et inconstante avec activité normale	Flexion entre 80° et 90° : abduction d'au moins 15°	Sans la canne mais en boitant légèrement
6	Absente	Flexion > à 90° : abduction jusqu'à 30°	Normale

Ce qui a permis de faire un classement comme suite :

Tableau II : Classement de Merle d'Aubigné

Excellent	18 points
Bons	Entre 15 et 17 points
Moyen	Entre 12 et 14 points
Mauvais	Inférieur à 12 points

V.Ethique :

L'analyse rétrospective des données de dossiers ne nécessite pas le consentement du patient et par conséquent la commission d'éthique n'a pas été suscitée

Mais afin de respecter le secret médical, l'anonymat a été conservé dans notre fiche d'exploitation



RESULTATS

I. Résultats épidémiologiques :

1. Répartition selon l'âge :

L'âge variait au moment du diagnostic entre 11 ans et 16 ans avec une moyenne de 13 ans.

2. Répartition selon le sexe :

Notre série comporte 7 enfants dont 6 garçons soit 85.7% et 1 seule fille soit 14.3%.

Nous notons une nette prédominance masculine.

3. Répartition selon le côté atteint :

L'atteinte a été unilatérale chez tous nos patients. Le côté gauche était atteint dans 4 hanches soit 57.1% et le côté droit dans 3 hanches soit 42.9%.

Aucune atteinte bilatérale simultanée n'a été notée dans notre série cependant, une atteinte controlatérale ultérieure a été notée chez un seul malade.

4. Délais diagnostique :

La durée entre le début des signes cliniques, la consultation en service de traumatologie orthopédie pédiatrique et l'établissement du diagnostic variait entre 48 heures et 3 mois avec une moyenne de 1.4 mois.

5. Répartition selon le poids :

Le poids n'a été mentionné que chez 3 de nos patients.

2 de nos patients présentent un poids normal par rapport à l'âge.

1 patient présente une obésité soit un poids de 45 kg pour un âge de 11 ans (supérieur à 95^e percentile).

6. Notion de traumatisme :

La notion de traumatisme a été rapporté chez 6 de nos patients soit 85.7% à type de traumatisme minime (simple chute de sa hauteur, chute de vélo ou une chute d'escalier).

7. Etiologie du glissement :

Dans notre série, 6 patients ont présenté un glissement considéré comme idiopathique. Tandis qu'un seul garçon a présenté une EFS secondaire à un retard de maturation sexuelle (retard de développement des organes génitaux externes à l'âge de 15 ans).

8. Répartition selon les formes cliniques :

8.1. Selon la stabilité :

Dans notre série, la forme stable a intéressée 3 de nos patients soit 42.9% tandis que les 4 autres présentaient une forme instable soit 57.1% selon la classification de Loder.

8.2. Selon le mode évolutif :

Parmi les 7 hanches, nous avons trouvé que les symptômes évoluaient sur un mode aigu dans 03 hanches soit 42.9%, sur un mode chronique dans 03 autres cas soit 42.9% et sur un mode aigu sur fond chronique chez 1 seul malade soit 14.3%.

II. Résultats cliniques :

1. Motif de consultation :

La notion de traumatisme a été trouvée chez 6 de nos patients dont 5 cas de traumatisme minime (chute de sa hauteur) et 1 cas de traumatisme modéré (chute d'escalier).

2. Signes fonctionnels :

L'examen clinique de tous nos patients a révélé :

- Une impotence fonctionnelle totale
- Une boiterie douloureuse

3. Signes physiques :

Un signe de Drehmann positif a été trouvé chez 3 de nos patients soit 42.9%.

Un raccourcissement du membre atteint a été trouvé chez 2 de nos patients soit 28.6%.

Une attitude en rotation externe et en flexion chez 3 de nos patients soit 42.9%.

La limitation de la rotation interne, la flexion et l'abduction chez tous nos patients soit 100%.

Un seul a consulté pour complication d'une chirurgie antérieure pour épiphysiolyse fémorale supérieure.

III. Résultats radiologique :

1. La radiographie standard:

Le bilan radiologique demandé chez nos 7 patients comportait toujours :

- Des radiographies du bassin de face
- Des radiographies de la hanche atteinte de face
- Des radiographies de la hanche atteinte de profile chez 3 des patients soit 42.9%

Selon la classification de Southwick, tous nos patients ont eu une EFS classées stade III avec des angles de bascule variant entre 60° et 90° au moment du diagnostic avec une moyenne de 73.6°.

Tableau III : Degrés de l'angle de glissement de nos patients

	Hanche 1	Hanche 2	Hanche 3	Hanche 4	Hanche 5	Hanche 6	Hanche 7
Angle de glissement	90°	60°	80°	63°	73°	74°	75°

2. L'IRM :

L'IRM n'a pas été réalisée chez nos patients pour des raisons de disponibilité et de rendez-vous.

3. La tomodensitométrie :

La TDM a été réalisé chez 4 de nos patients en pré opératoire soit 57.1%, avec appréciation du glissement du cartilage de conjugaison de l'extrémité supérieur du fémur et des angles de bascules plus précis variant entre 62° et 78°

Tous nos patients ont été classés stade III de Southwick.

De plus la TDM a permis de montrer un élargissement du cartilage de conjugaison de l'extrémité supérieure du fémur (flèche jaune) avec un aspect flou et irrégulier des bords métaphysaire et céphalique chez nos 4 patients et un discret épanchement intra articulaire chez 2 de nos patients (figure 15).

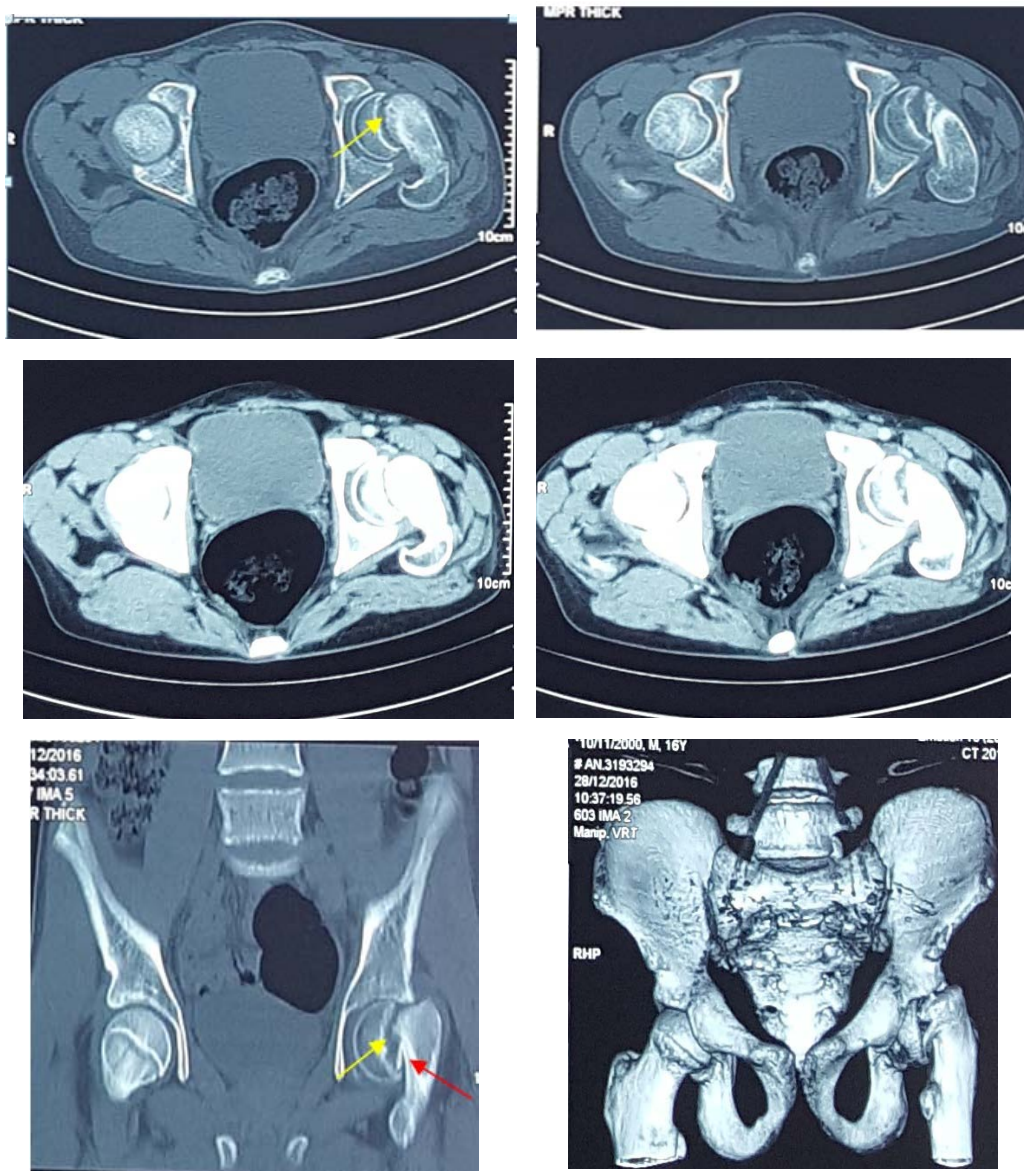


Figure 15: Image scanographique chez un de nos patients montrant :

- un élargissement du cartilage de conjugaison de l'extrémité supérieure du fémur gauche mesurant 8,5 mm, (flèche jaune)
- un aspect flou et irrégulier des bords métaphysaire et céphalique,
- un pont métaphyso-diaphysaire (flèche rouge)
- une bascule postéro-interne de la tête fémorale avec un angle de bascule plus précis estimé à 78° et un discret épanchement intra articulaire gauche

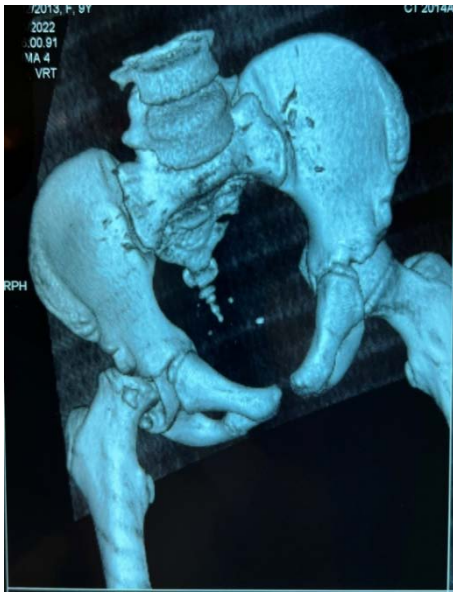


Figure 16: Image scanographique objectivant le degré du glissement, l'ouverture du cartilage de croissance et les remaniements du col fémoral



Figure 17: Image scanographique de la hanche de profil témoignant de l'appui du col sur le labrum et le cartilage articulaire

4. L'échographie de la hanche :

Dans notre série, l'échographie a été demandée chez 1 seul patient qui présente une EFS instable avec une impotence importante et une douleur qui a objectivé un épanchement articulaire très abondant. L'enfant a été mis sous traction puis il a bénéficié d'une ponction de l'hémarthrose pour soulager l'articulation et diminuer le risque de la nécrose de la tête fémorale.

5. La scintigraphie osseuse :

La scintigraphie osseuse a été systématiquement demandée chez tous nos patients à 6 semaines mais n'a pas montré d'hypofixation.

IV. La prise en charge thérapeutique :

1. Le délai de prise en charge :

Le délai entre la consultation et la prise en charge thérapeutique variait entre 1 jour et 28 jours avec une moyenne de 10,7 jours.

Le délai de 28 jours a été rapporté chez 1 patient avec une EFS stable à grand déplacement avec une raideur de l'articulation, ce qui a indiqué une traction de plus de 3 semaines afin de récupérer la mobilité et le préparer pour l'intervention.

2. Type d'anesthésie :

Tous nos patients ont été opérés sous anesthésie générale (AG) sur table orthopédique avec Baillot sous la fesse du côté atteint sous contrôle scopique.

3. La prise en charge pré et post opératoire :

3.1. La traction :

- En pré opératoire : la traction en pré opératoire a été pratiquée chez 4 des patients (2 hanches stables et 2 hanches instables) soit chez 57.1% avec une durée de 11 jours chez 1 patient, de 15 jours chez 2 patients et de plus de 3 semaines chez 1 patient.

En effet, pour les 2 hanches stables, la traction a été indiquée pour la présence d'une raideur importante et mobilité très diminué.

Pour les 2 hanches instables, la traction a été pratiquée afin de stabiliser l'articulation et la préparer à la chirurgie.

En revanche, 2 autres hanches instables n'ont pas bénéficiés de traction :

La première était une EFS à grand déplacement traité initialement par une Fixation in situ (en privé) avec des résultats non satisfaisant et a été réopéré directement par la technique de Dunn.

La deuxième, présentait un épanchement de grande abondance et été prise en charge rapidement afin de faire une arthrotomie pour drainage pendant l'intervention de Dunn.

- En post opératoire : la traction en post opératoire a été pratiquée chez 6 des patients en hospitalisation puis poursuivis à domicile

3.2. Le plâtre pélvi-pédieux :

Le plâtre pélvi-pédieux a été réalisé en post opératoire chez 1 patient. Celui la présentait une EFS instable avec mise en place d'un seul vis et le 2^e vis n'a pas pu être fait et la stabilité a été renforcée par un plâtre pélvi-pédieux.

3.3. La chirurgie :

L'ostéotomie de Dunn classique antérieure ou antéro-externe

Cette technique à été pratiquée chez tous nos patients.

Nombre de vis :

Au cours de l'intervention, on à utilisé soit 1 seule vis (canulé HCCS ou en titan) ou 2 vis de type canulé HCCS.

Toutes nos hanches stables ont bénéficié d'une seule vis.

Cependant, dans les hanches instables, 3 ont bénéficié de 2 vis et 1 a bénéficié d'un seul vis avec stabilisation par un plâtre pélvi-pédieux en post opératoire.

Soins post opératoire :

Après fermeture plan par plan, un drain aspiratif à été mis en place et tous nos patients ont été systématiquement mis sous couverture antibiotique prophylactique à type d'Augmentin injectable et un antalgique par voie orale.

Le membre inférieur est mis immédiatement en traction (sauf pour un patient qui a eu un plâtre pélvi-pédieux) et une radiographie de contrôle à été demandée.

3.4. La durée d'hospitalisation post opératoire:

La durée d'hospitalisation post opératoire de nos patients variait entre 3 jours et 20 jours avec une moyenne de 7.57 jours. Cette durée prolongée s'explique par une traction collée en post opératoire au patients pendant l'hospitalisation et qui sera prolonger à domicile en fonction des patients.

Tableau IV : Correction des angles de glissement post opératoire :

	Angle de glissement pré opératoire	Angle de glissement post opératoire	Correction de l'angle de glissement
Hanche 1	90°	26°	64°
Hanche 2	60°	29°	31°
Hanche 3	80°	26°	54°
Hanche 4	63°	33°	30°
Hanche 5	73°	28°	45°
Hanche 6	74°	32°	42°
Hanche 7	75°	31°	44°
Moyenne	73.6°	29.3°	44.3°

V. Complication postopératoire:

1. Complications immédiates :

Les suites post opératoire été généralement bonne dans notre série. La durée moyenne d'hospitalisation post opératoire était de 7.5 jours. On n'a pas noté de complications à type d'infection. Cependant, on a noté 2 cas de reprise chirurgicale suite à un contrôle radiologique

non satisfaisant avec l'un des vis qui déborde la tête et ça été légèrement retiré et l'autre vis été mal placé ce qui à imposer de le placer correctement

2. Complications tardives:

Aucune complication à type de persistance ou d'aggravation de la douleur, de nécrose avasculaire et de conflit fémoro acétabulaire n'a été notée chez nos patients. Néanmoins, on a noté 1 cas de chondrolyse de l'articulation coxo-fémorale avec raideur articulaire de la hanche qui peut s'expliquer par le vis inférieur qui sort par la tête fémorale de quelque millimètres,.

VI. Evaluations des résultats:

Nous avons évalué nos résultats en se basant sur l'évaluation de la valeur fonctionnelle de la hanche après l'opération selon R. Merle d'Aubigné, M. Postel qui a été proposé en 2009.

Pour la fonction de la hanche, l'absence de douleur et la capacité à marcher sont beaucoup plus importantes que la mobilité. C'est pourquoi le premier et le dernier chiffre sont multipliés par deux.

Ce qui a permis de faire un classement comme suite :

Tableau V : Classement de Merle d'Aubigné selon nos résultats :

Excellent (18 points)	4
Bons (15-17 points)	2
Moyen (12-14 points)	1
Mauvais (<12 points)	0

Nous avons repris tous nos résultats afin de mieux les analyser dans un tableau récapitulatif :

Tableau VI : récapitulatif de nos résultats

Patients	Sexe	Age	Poids	traumatisme	Côté	Forme Clinique		Etiologie	Clinique			Rx	Ttt	complication
						Stabilité	Mode évolutive		IF / B	DREHMANN	Limitation mouvement			
Othman	M	16	40Kg	+	G	+	C	Idiopathique	+	+	+	III	D	Chondrolyse Raideur Défaillance vis
Abdessamad	M	13	33Kg	+	G	-	C	Idiopathique	+		+	III	D	
Hamza	M	14	-	+	G	+	C	Idiopathique	+		+	III	D	
Hiba	F	11	-	?	D	-	A/C	Idiopathique	+		+	III	D	
Khalid	M	15	-	+	G	+	A	Secondaire	+	+	+	III	D	Reprise
Taoufik	M	11	45Kg	+	D	-	A	Idiopathique	+		+	III	D	
Ilias	M	12	-	+	D	-	A	Idiopathique	+	+	+	III	D	Reprise

M : Masculin, F : Féminin, G : Gauche, D : Droit, C : Chronique, A : Aigue, A/C : Aigue sur fond chronique

Ttt : traitement

D : Ostéotomie de Dunn classique,

IF : Impotence fonctionnelle, B : Boiterie,

*Tous nos patients ont bénéficié d'une scintigraphie à 6 semaines en post opératoire



ICONOGRAPHIE

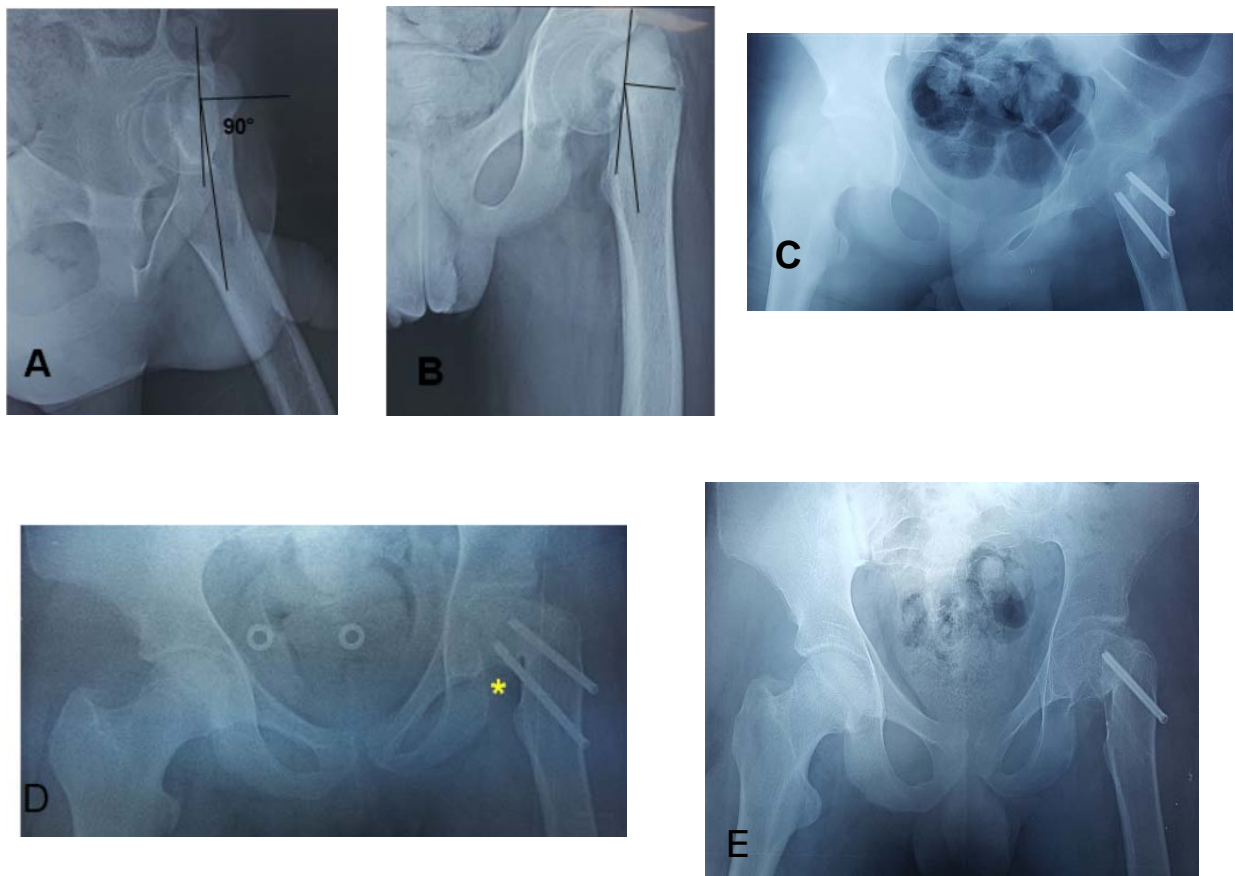


Figure 18: Garçon H.O âgé de 16 ans, qui présente une EFS stable gauche.

A : Radiographie de profil et **B** de face de la hanche gauche avec un angle de glissement plus précis sur le cliché de profil d'environ 90°

C : Radiographie de face de la hanche en post opératoire (par l'ostéotomie de Dunn antérieure) en utilisant 2 vis

D : Radiographie de hanche de face de contrôle après 2 mois faite à cause d'une raideur de la hanche qui montre une perte de l'espace articulaire témoignant d'une chondrolyse avec la vis inférieure qui sort par le col (étoile jaune)

E : Radiographie de face de la hanche après ablation de la vis inférieure

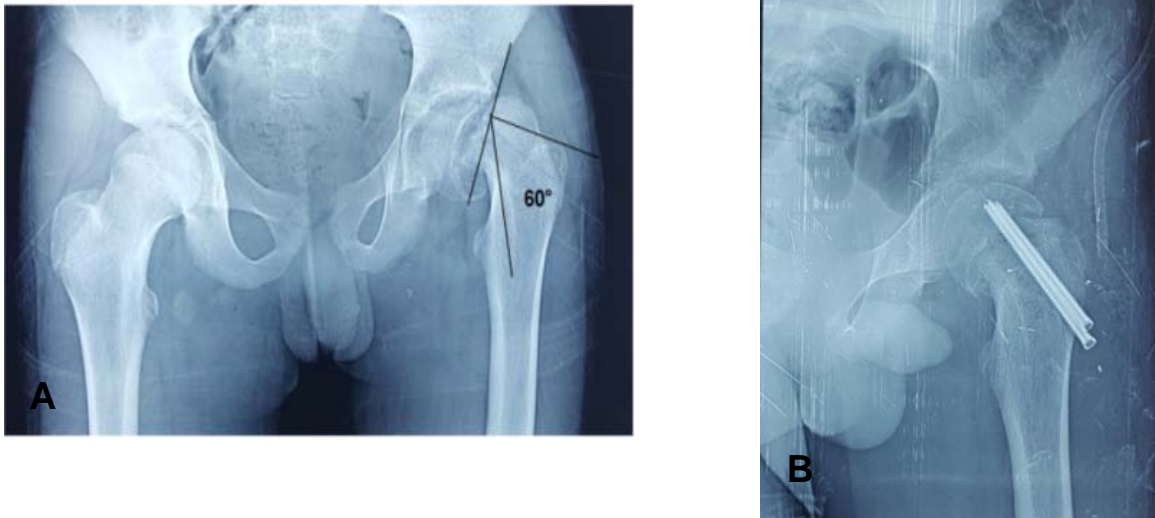


Figure 19: Garçon M.A. âgé de 13 ans qui présente une EFS instable gauche.

A: Radiographie de face de la hanche avec un angle de glissement de 60°

B: Radiographie de face de contrôle post opératoire par la technique de Dunn antérieure classique en utilisant 2 vis

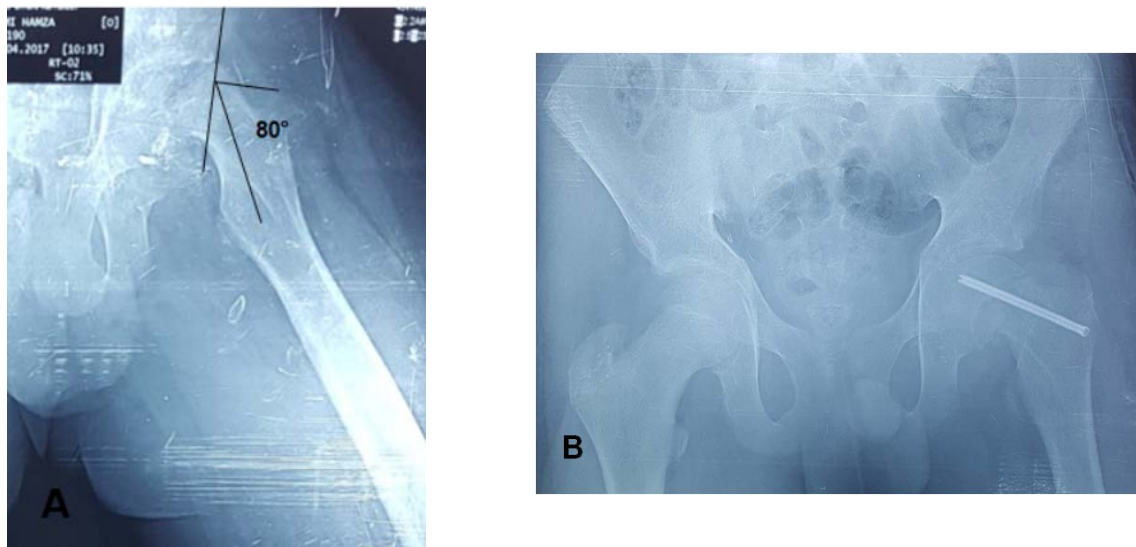


Figure 20: Garçon E.H. âgé de 14 ans qui présente une EFS stable gauche.

A: Radiographie de face du bassin et de profil de la hanche avec un angle de glissement de 80°

B: Radiographie de face de contrôle post Dunn antéro-externe classique avec la mise en place d'une seule vis

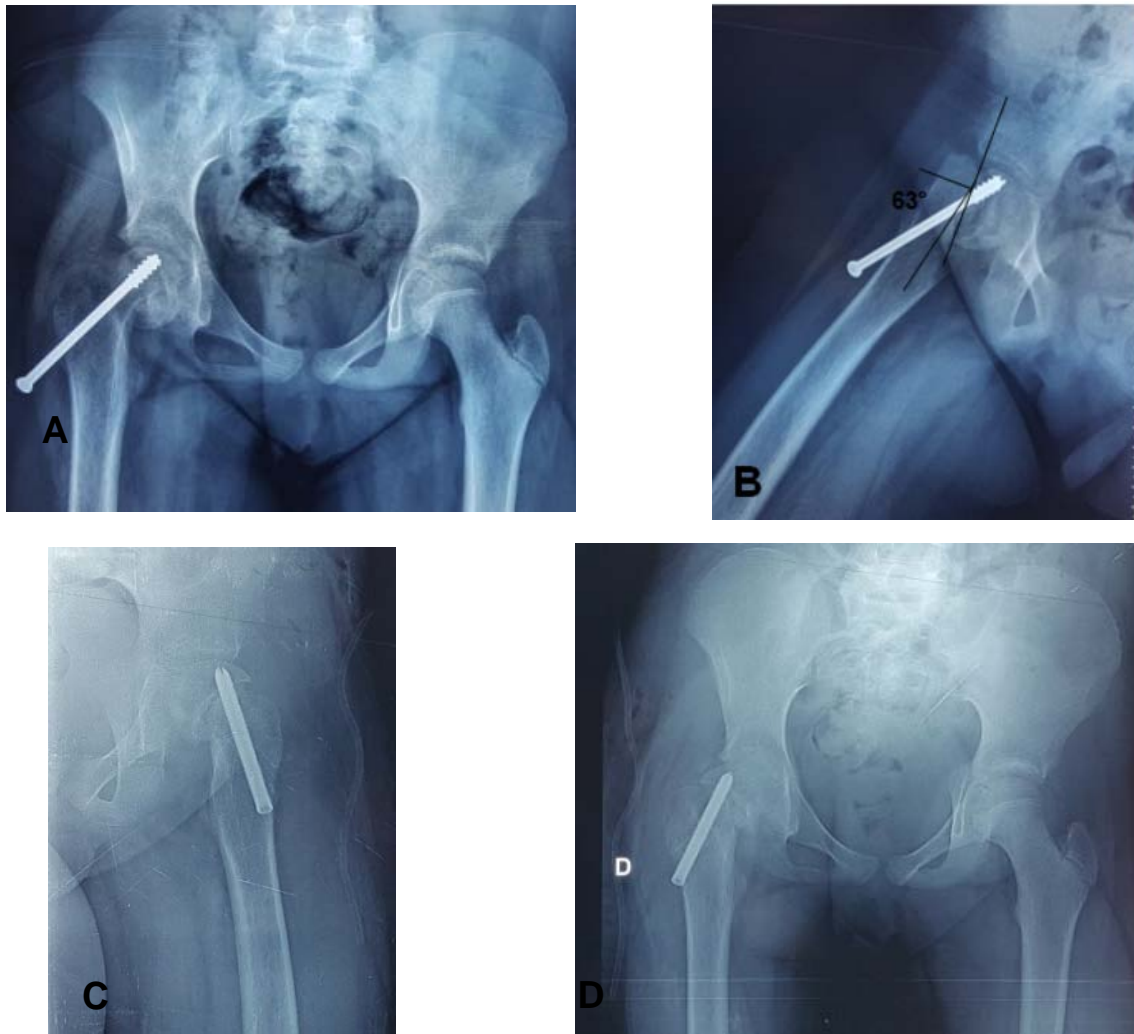


Figure 21: Fille H.H. âgé de 11 ans qui présente une EFS instable droite traité par vissage in situ en privé

A : Radiographie de face et **B :** de profil post FIS avec un angle de glissement de 63°

C et D : Radiographie de contrôle après reprise chirurgicale par la technique de Dunn antéro-externe classique en utilisant une seule vis

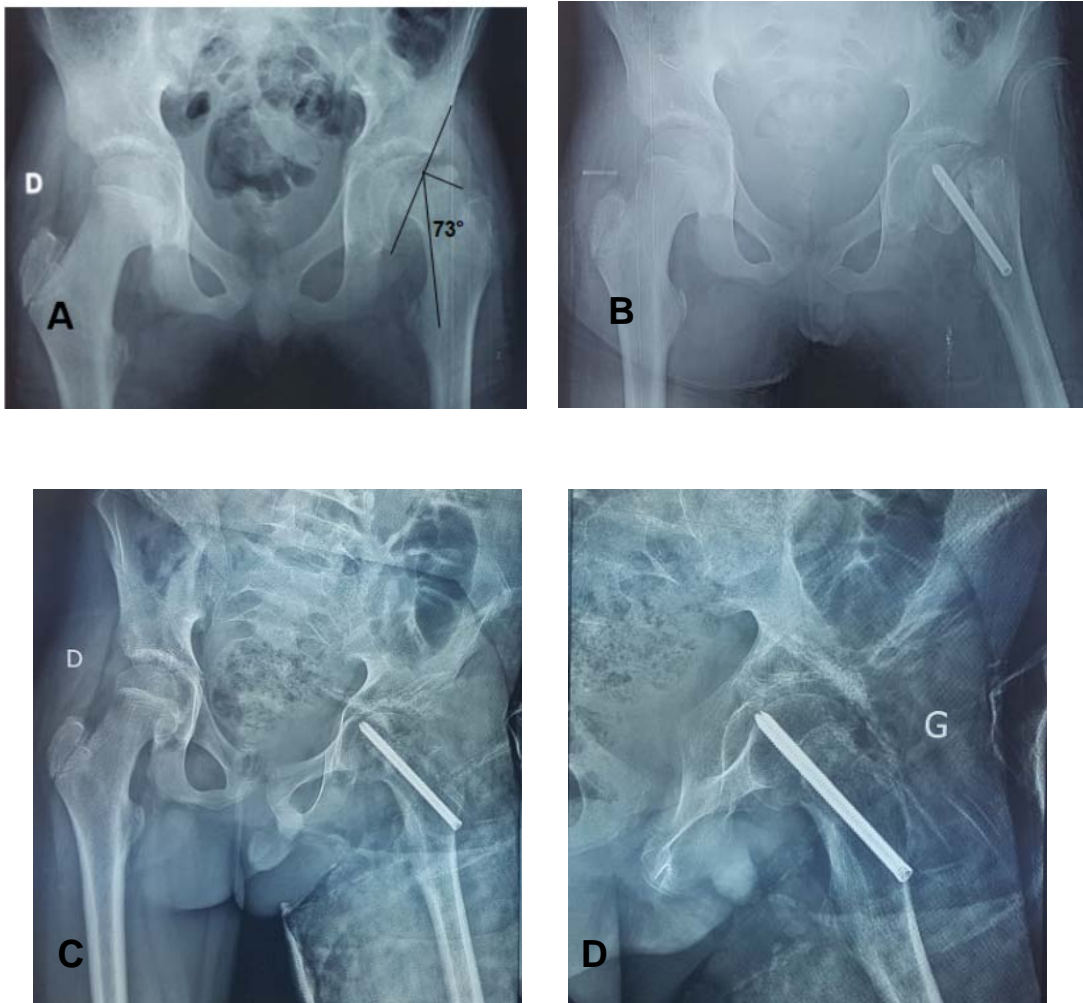


Figure 22: Garçon H.K. âgé de 15 ans qui présente une EFS stable instable gauche.

A : Radiographie de face du bassin avec un angle de glissement de glissement de 73°

B: Radiographie de contrôle post Dunn antéro-externe classique en utilisant 1 seule vis

C et D: Radiographie de bassin de contrôle à 2 mois qui montre sur la vue de face (**C**), une déminéralisation osseuse diffuse de l'os iliaque gauche et sur la vue de profil (**D**), le matériel en place avec déminéralisation osseuse diffuse de l'extrémité supérieure du fémur gauche.

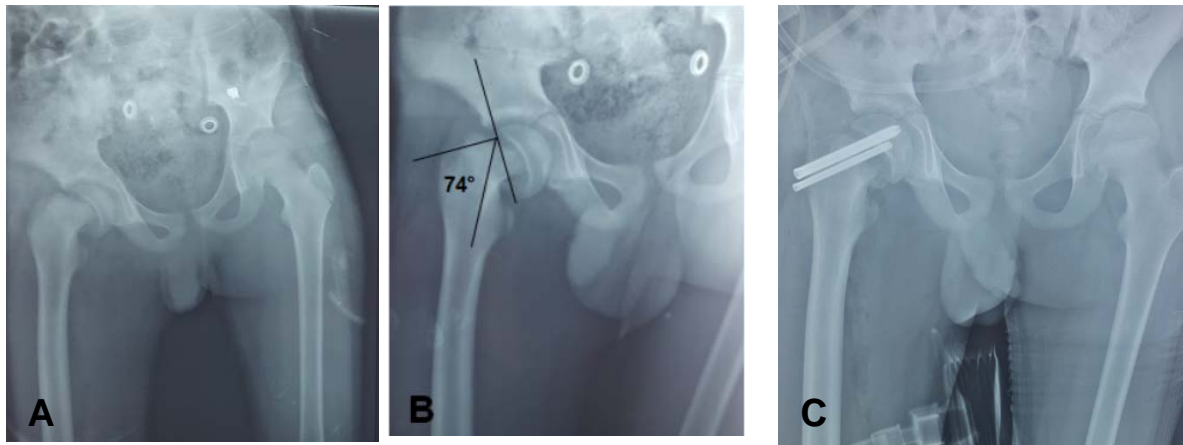


Figure 23: Garçon E.T. âgé de 11 ans qui présente une EFS instable droite.

A et B: Radiographie de face du bassin et de profil de la hanche droite avec un angle de glissement de 74°
C: Radiographie de face de contrôle post Dunn antéro-externe classique avec mise en place de 2 vis



DISCUSSION

I. Données épidémiologique :

1. Incidence :

L'incidence d'épiphysiolyse fémorale supérieure demeure généralement faible et varie d'une population à une autre selon les différentes études (de 0.2 à 17.2/100.000 enfants âgés de 8-15 ans) [12-15]. Néanmoins, plusieurs études révèlent une augmentation de cette incidence au cours des années [16,17]. Ces dernières années, elle est devenue l'un des troubles les plus courants qui affecte les hanches des adolescents [18].

L'incidence la plus élevée décrite dans le monde se situe en Nouvelle-Zélande où des taux allant jusqu'à 80/100 000 ont été décrits dans les populations Maorie locales[12,19].

2. Sexe :

Dans la majorité des études, ils ont rapporté une prédominance masculine variant de 54.5% à 85.7% [8,10,13,20-22].

En effet, l'action des hormones gonadotrophiques peut expliquer la fréquence accrue d'EFS chez le garçon ; la testostérone diminuant la résistance de la plaque de croissance et les œstrogènes réduisent son épaisseur et augmentent sa résistance [23].

Dans notre étude, il y a eu une prédominance masculine dans 85.7%.

3. Age :

Selon Loder 1996, l'âge moyen de présentation d'un cas de glissement de l'épiphyse fémorale supérieure dans un essai multicentrique était de 12 ans pour les filles et de 13,5 ans pour les garçons [10,24,25].

L'âge moyen dans différentes études était de 12.1 ans (intervalle 6 ans à 19 ans). L'âge moyen pour les garçons était de 12.37 ans (intervalle 6 ans à 19 ans) et 11.3 ans pour les filles (intervalle 8 ans à 15 ans). [12,26-29]

Des études récentes ont montré que l'âge de la présentation a diminué par rapport aux études plus anciennes. Cela peut refléter une maturation plus précoce des enfants d'aujourd'hui [19].

L'âge moyen de nos patients est de 13 ans avec des extrémités de 11 ans et 16 ans.

4. Poids :

La plupart des enfants atteints d'EFS sont obèses ; dont plus de 50 % ont un poids supérieur au 95^e percentile par rapport à leur âge.

L'âge au moment du diagnostic diminue avec l'augmentation du taux d'obésité ; 12,4 ans pour ceux dont le poids est supérieur au 95^e percentile pour l'âge et 14,3 ans pour ceux dont le poids est inférieur au 10^e percentile pour l'âge Plusieurs études démontrent une liaison étroite entre l'obésité et le développement d'EFS idiopathique [13,23,30]. En effet, une charge anormale sur la hanche de ces patients pourrait modifier son positionnement anatomique [22].

Cependant, dans notre série le poids n'a été mentionné que chez 3 de nos patients dont 1 seul enfant présente une obésité soit un poids de 45 kg pour un âge de 11 ans (supérieure au 95^e percentile) tandis que les 2 autres ont un poids normal par rapport à un âge respectif de 13 ans et 16 ans.

5. La notion de traumatisme :

Les glissements aigus, sont fréquemment liés à des événements traumatiques, et où certains travaux expérimentaux suggèrent que beaucoup, si ce n'est toutes, sont associées à des fractures [2].

Dans notre série, la notion de traumatisme a été retrouvée chez 6 de nos patients soit 85,7% des cas.

6. Côté atteint :

La plupart des études rapportent que le côté gauche est atteint dans 60 % des cas [13,22,23].

L'atteinte a été unilatérale chez tous nos patients. Le côté gauche était atteint chez 4 enfants soit 57.1%.

7. La bilatéralité :

Un pourcentage significatif d'EFS est bilatéral, dont le nombre exact est inconnu, allant de 18% à 63% dans les études [25,31,32]. Certains glissements se présentent de manière séquentielle, se produisant souvent à moins de 18 mois d'intervalle (10). Le risque d'une EFS controlatérale ultérieure est 2335 fois plus élevé que le risque d'EFS initial [33,34].

Dans notre étude, un enfant a présenté une bilatéralisation ultérieure après 21 mois.

8. Etiopathogénie du glissement :

L'étiologie de la maladie est encore inconnue et reste difficile à déterminer et la grande majorité des EFS sont "idiopathique" [15,35], mais plusieurs études ont conclu que le surpoids et l'obésité sont des facteurs catalyseurs, soit en surchargeant la plaque de croissance (Fishkin et al. 2006), soit en tant que condition endocrinienne diminuant la stabilité de la plaque de croissance [30].

De multiples études ont montré une association entre la rétroversion du col du fémur et la réduction de l'angle col-diaphyse avec le glissement de l'épiphyse fémorale supérieure. [36]

9. Délai diagnostique :

Selon un article publié en 2016 par Schur et al l'apparition des symptômes jusqu'au diagnostic chez 481 patients ayant reçu un diagnostic d'EFS entre 2003 et 2012 était de 0 à 169 jours (moyenne, 17 semaines).

Il n'y a pas eu de tendance à l'amélioration sur la période d'étude de 10 ans, et le diagnostic d'EFS continue d'être retardé [38].

Le retard de diagnostic reste le facteur le plus important associé à un mauvais résultat [36]. La gravité du glissement augmente approximativement d'un niveau pour chaque mois de retard [9,20].

Le diagnostic et la prise en charge doivent être rapides, car de nombreuses études à long terme ont démontré l'association entre la déformation d'EFS et le développement d'une ostéoarthrose précoce de la hanche [18].

Dans notre série, la durée entre le début des signes cliniques et la consultation en service de traumatologie orthopédie pédiatrique et l'établissement du diagnostic variait entre 48 heures et 3 mois avec une moyenne de 1.4 mois.

II. La clinique

1. Présentation clinique :

Les patients avec une EFS montrent une grande variété de présentations cliniques et de symptômes.

Même si la présentation commune est un garçon obèse hypogonadique pendant la période de croissance de l'adolescence, la plus part des cas d'EFS ne montre pas d'association avec un désordre endocrinien. [8]

Habituellement, l'enfant se présente avec une histoire brève de douleur mal localisé qui peut toucher la hanche, l'aîne, la cuisse ou le genou[10]

La douleur au genou ou à la partie distale de la cuisse est le symptôme principal chez 15 % des patients atteints de cette affection. [10]

Le patient peut aussi présenter une légère boiterie, une marche avec rotation externe du pied, limitation de la rotation interne de la hanche ou avec une position fixé en rotation externe et flexion de la hanche (Drehmann)

Un patient avec une EFS instable a souvent une sévère douleur de la hanche qui ne lui permet pas de marcher

2. Examen physique :

Afin d'éviter de passer à côté d'un diagnostic d'EFS, il est important de toujours effectuer un examen physique approfondi des patients qui se plaignent de symptômes autour de l'articulation de la hanche, de la cuisse ou du genou en position couchée, et de comparer la mobilité des articulations de la hanche et du genou de chaque côté. [38]

La restriction de l'amplitude des mouvements de l'articulation de la hanche est un élément important de l'examen physique, et la flexion et la rotation interne, qui est le signe le plus révélateur [10], sont souvent limitées. [38]

La rotation externe obligatoire (signe de Drehmann) est notée dans la hanche concernée lorsque la hanche est fléchie passivement à 90 degrés. [8,10]

La démarche devient progressivement plus antalgique avec une exagération de la démarche de Trendelenburg et une atrophie musculaire associée, et finalement la différence de longueur des membres inférieurs devient plus apparente si on a pas recourt à une correction [39]

3. Les formes cliniques :

3.1. Classification clinique :

Il existe plusieurs méthodes de classification basées sur la durée des symptômes, le degré de déplacement de la tête fémorale par rapport à son état de repos (mesuré sur les radiographies) ou la gravité des symptômes cliniques au moment de la présentation.[16]

✓ **Classification de Fahey et O'Brien** :[15,18]

En termes de durée des symptômes, l'épiphysse fémorale peut être classée en trois catégories:[8,10,39]

- Aiguë : symptômes présents depuis moins de 3 semaines,
- Chronique : symptômes présents depuis plus de 3 semaines
- Aiguë sur fond chronique : symptômes présents depuis plus de 3 semaines mais avec une augmentation soudaine et récente de la gravité des symptômes.

La nécrose avasculaire se développe avec une incidence plus élevée chez les patients qui ont été définis comme aigus par rapport au groupe chronique. [36]

Cette considération d'une classification temporelle, comme ainsi décrite, est pertinente lorsqu'on considère le moment de la chirurgie. [36]

Dans notre série, 42.9% ont été classés comme aigue, 42.9% chronique et 14.3% aigue sur fond chronique.

✓ **Classification de Loder:**[5,15,18,35,40,41]

En 1993, Loder et al ont proposé une classification basée sur la stabilité de la plaque de croissance au lieu de l'évolution temporelle [38]. Cette classification plus simple et plus pertinente cliniquement différencie l'EFS en deux catégories : stable et instable. [8,10,36,39,42,43]

- Le glissement de l'épiphyse fémorale supérieure est défini comme stable lorsque la déambulation est encore possible (avec ou sans aides à la marche telles que des béquilles)
- Instable lorsque la mobilisation n'est plus possible (Loder, 2001).

Environ 5% de toutes les EFS sont instables et sont associées à un pronostic plus défavorable ainsi qu'à une incidence plus élevée de complications telles que la nécrose avasculaire qui serait très probablement secondaire à la lésion/disruption vasculaire causée par le déplacement initial. [16,35,36,44]

Quel que soit le traitement, le taux global de nécrose avasculaire se situe généralement entre 20 et 30% dans les grandes séries d'EFS sévères et instables [45] et peuvent aller jusqu'à 50% dans certaines séries [35]

Pour une EFS instable, une réduction ouverte et fixation interne en urgence (dans les 24 heures) est associée au meilleur résultat. [46]

Cette distinction est très importante car le pronostic et le traitement varient considérablement.

3.2. Classification radiologique :

Les modalités d'imagerie peuvent également aider à classer les EFS en fonction de la gravité du déplacement de l'épiphyse fémorale.

✓ **Classification de Southwick**[15,47]

Dans les années 1960, Southwick a développé sa classification basée sur la radiographie latérale de la jambe de la grenouille [48]. Cette méthode permet d'évaluer la gravité du déplacement de la tête fémorale par rapport à sa position anatomique normale. [36]

La classification de Southwick est peut-être la plus utile pour décrire la déformation parce qu'elle mesure le désalignement dans le plan sagittal, démontrant ainsi le degré de correction requis par l'ostéotomie [49].

La mesure de l'angle de Southwick est utile pour planifier la fixation chirurgicale de l'épiphyse glissée [50]

Cet angle ne reflète pas la réalité du déplacement, qui est tridimensionnel, mais est communément admis pour définir trois stades prédictifs des possibilités thérapeutiques et des séquelles attendues. Plus le glissement est important, moins l'angle mesuré est représentatif de la réalité tridimensionnelle [32]

✓ **Autres classifications :**

Il est également possible de classer le glissement de l'épiphyse fémorale supérieure en fonction du déplacement maximal de l'épiphyse fémorale selon Wilson en calculant le déplacement épiphysaire en pourcentage du diamètre du col du fémur (légère < 33% du déplacement, modérée entre 33 et 50% et sévère >50%) [39,48].

De plus, sur la base de l'imagerie échographique de la hanche, l'EFS peut être classé en fonction de la présence ou de l'absence d'épanchement articulaire et de remodelage de la métaphyse, en épiphysite fémorale supérieure aiguë, aiguë sur fond chronique et chronique (Kallio et al, 1993).

Toutes les classifications d'imagerie ci-dessus ont des implications importantes pour le type de traitement utilisé dans la prise en charge.

III. Le bilan radiologique:

1. La radiographie standard :

La radiographie est l'examen clé pour le diagnostic et l'évaluation du glissement et, par conséquent, pour le choix thérapeutique. [21,32]

Une imagerie bidirectionnelle des deux côtés doit être effectuée pour comparer les résultats de chaque côté. [38]

En effet, l'incidence de face peut permettre de calculer l'angle de glissement de Southwick et d'identifier certains signes évocateurs d'EFS (figure 25) :

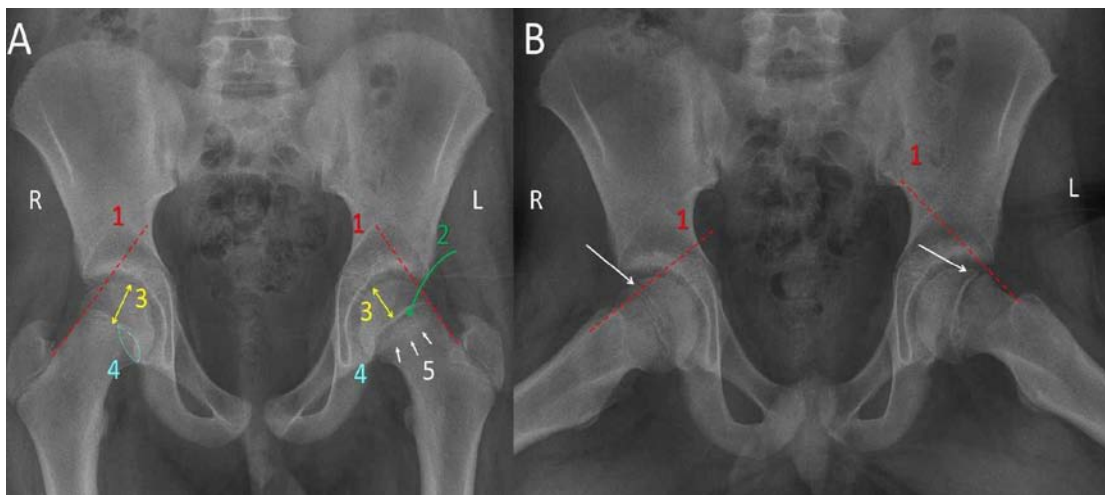


FIGURE 24: Signes diagnostiques du SCFE montrés sur la vue du bassin de face (A) et Frog-Leg (B) du bassin d'un garçon de 11 ans présentant une EFS de la hanche gauche [9].

1. Signe de **Trethowan** : la ligne de **Klein** (ligne rouge) ne traverse pas l'épiphyse fémorale supérieure (flèche blanche) de la hanche gauche (EFS), par rapport à la hanche saine droite.
2. Plaque de croissance large et irrégulière de la hanche gauche ;
3. Hauteur réduite de l'épiphyse supérieure de la hanche gauche par rapport à la hanche droite saine ;
4. Le signe de **Capener** : moins de chevauchement entre la métaphyse du col et la paroi acétabulaire postérieure de la hanche atteinte d'EFS par rapport à la hanche droite saine ;
5. Le signe d'**acier** : une double densité (flèches blanches multiples) de la métaphyse du col de la hanche atteinte d'EFS due au chevauchement entre l'épiphyse supérieure rétroversée et le col fémoral antéversé.

L'incidence de profil vrai et de profil en grenouille (de Lauenstein) permettent de mieux apprécier et quantifier l'angle de glissement de Southwick

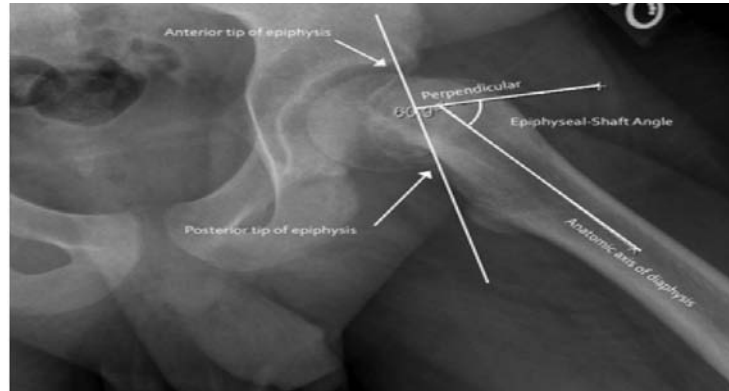


Figure 25: mesure de l'angle de Southwick [51]

En effet, en pratique clinique, une vraie radiographie de profil de la hanche est préférée à une radiographie de profil en grenouille en raison du risque de déplacement supplémentaire de l'épiphyse. [36]

En effet, lors de glissements aigus et instables la rotation interne en flexion de la hanche affectée est limitée et lorsqu'elle est exécuté avec force peut causer de la douleur (particulièrement pour la vue latérale de la grenouille), accroître la gravité du glissement et, par conséquent affecter le résultat; la prudence est recommandée [21,39,52].

2. L'IRM :

Lorsqu'elle était disponible, l'IRM pré et post opératoire peut être utilisé pour évaluer la perfusion de la tête fémorale afin de déterminer le taux réel et d'évaluer le risque de nécrose avasculaire causé par l'intervention [45]. Elle peut détecter aussi le déficit chondrolabral et les œdèmes osseux et péri articulaires.

En cas de suspicion d'ostéonécrose, les signes à l'IRM sont plus précoces, avec un œdème médullaire et un défaut de captation du produit de contraste. [32]

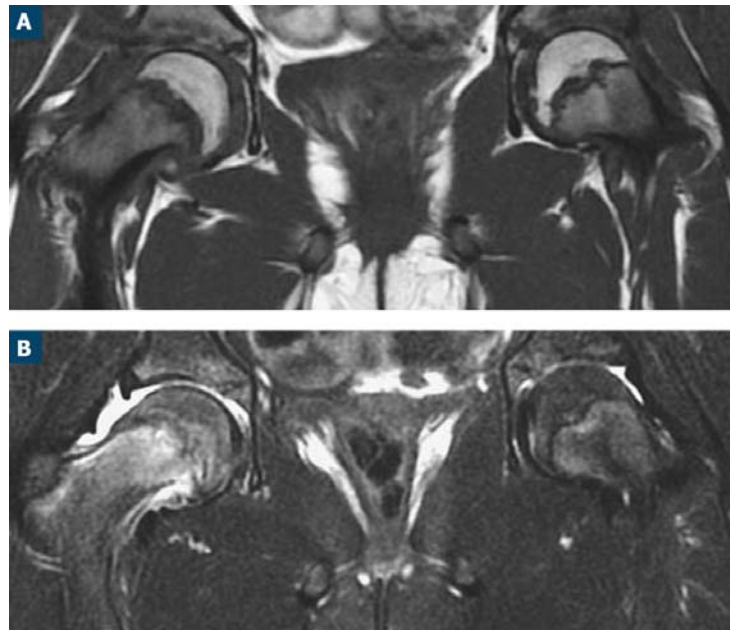


Figure 26: IRM : Epiphysiolyse fémorale supérieure (EFS) bilatérale, instable à droite, pré-glissement à gauche.

A : Séquence en écho de spin T1 montrant l'élargissement des plaques de croissance.

B : Séquence fast spin écho (FSE) T2 Fat Sat (FS) montrant l'épanchement intra-articulaire et l'œdème du col à droite. [32]

3. La TDM :

Le scanner ne devrait plus avoir de place dans le diagnostic de l'EFS, la radiographie standard et l'IRM dans les cas litigieux sont les seuls examens indispensables. Dans cette indication, l'irradiation du pelvis d'un adolescent n'a pas de justification.[32]

Par conséquent, l'imagerie TDM est recommandée en particulier dans les cas d'EFS sévères avant de réaligner les approches chirurgicales [21].

La TDM permet une visualisation 3D de la hanche et estime avec précision le degré de glissement. Éventuellement, planifie la chirurgie et l'évaluation postopératoire, plutôt que pour faire le diagnostic. [38]

Toutefois, lors d'un glissement chronique important, il peut être nécessaire, avant le traitement chirurgical, de réaliser un scanner afin de mieux apprécier l'angle de Southwick,

l'importance de la réaction périostée postérieure, le pont d'épiphysiodèse, la déformation antérieure du col et les signes éventuels de lésion acétabulaire, afin de planifier au mieux les corrections angulaires susceptibles d'être réalisées [32]

De même, les modifications tomodensitométriques nous permettent d'évaluer le risque de la nécrose avasculaire qui comprend une sclérose accrue de la tête fémorale, une fracture sous-chondrale, une fragmentation et un effondrement de l'épiphyse.

Les mesures effectuées à l'aide d'un scanner de la hanche sont les plus précises, mais ne sont pas requises en routine pour un usage clinique [36]

4. L'échographie :

L'échographie sagittale peut mettre en évidence un décalage entre l'épiphyse et la métaphyse, lié au glissement postérieur d'EFS, cependant, il a été constaté qu'elle n'était pas meilleure que l'évaluation de la vue de profil en grenouille. De même, un épanchement articulaire peut être vu dans les cas aigus ou instables d'EFS [31]

5. La scintigraphie osseuse:

La Scintigraphie a aussi un rôle important pour le diagnostic avec une valeur prédictive négative estimée à 100% pour l'EFS(8) et elle conserve une place dans le diagnostic des complications ostéonécrose et chondrolyse [32]

Les scintigraphies osseuses aux radionucléides réalisées dans les deux premières semaines suivant l'opération, de préférence au 7ème jour, sont très sensibles pour la détection du NA, avec une valeur prédictive négative de 100 %. Les changements peuvent être observés bien avant qu'il y ait des évidences radiographiques de la nécrose avasculaire.

IV. Prise en charge thérapeutique :[8]

La conduite à tenir devant une EFS a toujours été un sujet de débat depuis qu'elle a été décrite par Müller en 1889. [53]

Le moment de l'intervention chirurgicale dans le cas d'une EFS instable a suscité un débat important. Il est soutenu que l'intervention dans la phase aiguë, lorsque les tissus mous intra-articulaires sont œdémateux et enflammés, peuvent entraîner une incidence plus élevée de NA, et certains chirurgiens préconisent une traction cutanée pendant 2 semaines avant la chirurgie pour permettre à ce phénomène de se stabiliser. [54]

La plupart des auteurs disent que dès qu'on pose le diagnostic d'EFS, le patient doit être placé sur des béquilles non portantes ou dans un fauteuil roulant et être adressé d'urgence à un chirurgien orthopédique qui connaît bien le traitement d'EFS [10], ainsi le traitement chirurgical doit être entrepris, mais il y a une controverse sur la meilleure technique [25].

Actuellement, le traitement de l'EFS dépend de nombreux facteurs tels que le potentiel de croissance restant de la plaque de croissance (ouverte ou fermée), la stabilité du glissement (stable ou instable), la gravité de la déformation, la présence d'un conflit fémoro-acétabulaire et la confiance du chirurgien dans les différentes options chirurgicales [55]

Le consensus général semble être la prise en charge des patients en fonction de leur degré de glissement. Cette question a été abordée par Loder et al. en 2012, les glissements légers et modérés sont généralement traités par fixation in situ (FIS). Les glissements sévères peuvent être difficiles à gérer, car l'obtention d'une position de vis centrale dans l'épiphyse avec la FIS peut être techniquement difficile et le remodelage ultérieur peut être insuffisant. [46]

Il existe des rapports contradictoires concernant le traitement optimal et le choix de l'implant pour les EFS, doivent être choisies au cas par cas.[56]

Les objectifs immédiats de la prise en charge d'une EFS aigu sont triples :

- Le soulagement de la douleur
- Le maintien d'une relation épiphysaire-col fémoral qui évitera la progression du glissement
- L'accélération de l'épiphysiodèse afin d'éliminer le risque d'un nouveau glissement.

Le but du traitement est de prévenir l'évolution du glissement et de corriger la déformation en évitant les complications telles que l'ostéonécrose et chondrolyse.[43,56]

Il ne faut pas tenter de déplacer la lésion par la force, car de telles manœuvres peuvent provoquer une nécrose avasculaire causée par une restriction de l'apport sanguin à la tête fémorale. [10]

Il existe de multiples options de traitement, chacune ayant ses avantages et ses inconvénients spécifiques.

1. Délai de prise en charge thérapeutique :

Plusieurs auteurs ont déjà donné des conseils sur le moment idéal pour effectuer la réduction. Certains auteurs préconisent une réduction pendant une période maximale de 24 heures après l'apparition des symptômes afin de rétablir rapidement la circulation épiphysaire. D'autres préconisent une période de 72h. Cependant, Kalogrianitis et al. ont suggéré une période commençant après les premières 24 h jusqu'au 7^{ème} jour ; dans cette période, que les auteurs appellent la "fenêtre de sécurité", un risque accru de nécrose avasculaire existe si une manipulation est effectuée pour réduire un glissement aigu [37].

2. Techniques chirurgicales

L'aspect le plus important d'un traitement réussi est un diagnostic précoce et la consultation d'un chirurgien orthopédique. Une intervention chirurgicale est nécessaire chez le patient atteint d'une EFS, et le type d'intervention est déterminé par la gravité et l'âge du patient.

Le traitement idéal des glissements modérés et sévères a fait l'objet d'un débat entre deux grandes écoles de pensée. Pendant des années, la fixation in situ a été préconisée comme le traitement de choix pour tous les types de glissements.[47] Les EFS légers ont un excellent pronostic. Cependant, les glissements modérés et sévères sont enclins à développer un empiètement fémoro-acétabulaire. [9]

En effet, les glissements graves entraînent une relation tête-col fémorale plus anormale qui ne se remodelera probablement pas, en particulier chez les individus proches de la maturité squelettique.[54]

Les patients souffrant d'EFS instable seront très probablement traités par une ostéotomie pour repositionner et réaligner la tête et le col du fémur. Le type d'ostéotomie est déterminé par la gravité du glissement et la meilleure position pour le réalignement. [57]

3. Ostéotomies : [31]

Des ostéotomies de réalignement ont été proposées pour restaurer l'anatomie du fémur proximal, mais historiquement, les résultats concernant la complication de la nécrose avasculaire restent controversés.[56]

Des ostéotomies fémorales proximales peuvent être réalisées dans les cas d'EFS pour améliorer l'orientation de la tête fémorale. Elles peuvent être réalisées au moment de la chirurgie initiale ou après une fixation par vis in situ pour traiter des symptômes persistants. Les techniques chirurgicales sont divisées en fonction du niveau de l'ostéotomie.

Afin d'améliorer le résultat à long terme d'EFS modéré et sévère, plusieurs types différents d'ostéotomie de réalignement ont été décrits sous différents niveaux : sous-capital et subtrochantérien, inter-trochantérien et basi-cervical. [15,53,58]

Plus l'ostéotomie est proximale, plus le degré de correction est élevé, mais plus les taux d'ostéonécrose sont élevés en raison de la proximité de l'approvisionnement en sang de la tête fémorale [5].

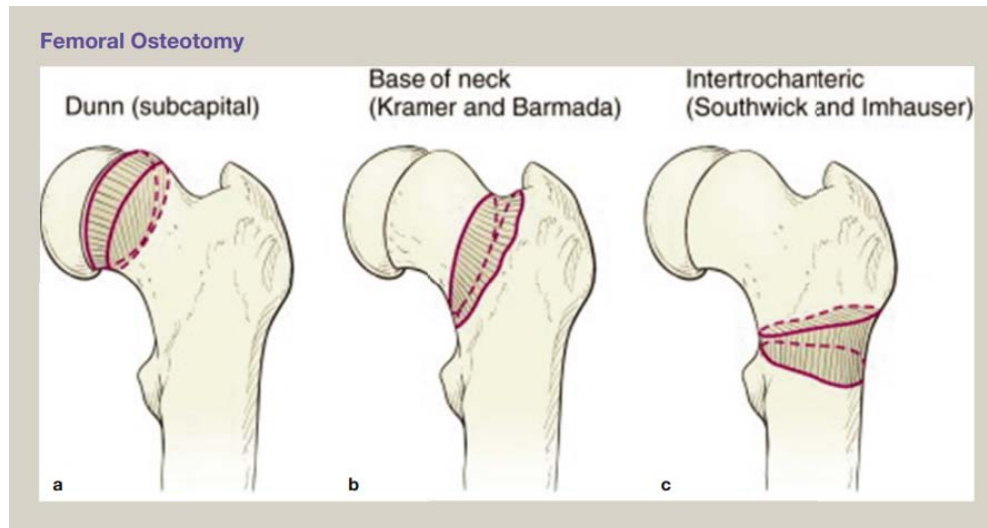


Figure 27: Les trois niveaux d'ostéotomie pour corriger la déformation proximale suite à une EFS [59].

- a : ostéotomie sous capitale (métaphysaire/Dunn/Dunn antérieure)
- b : ostéotomie basi cervicale (Kramer/Barmada)
- c : ostéotomie inter-trochantérienne (Southwick/Imhauser)

La capacité à corriger la déformation est maximale avec une ostéotomie sous-capitale, minimale avec une ostéotomie du col fémoral et intermédiaire avec une ostéotomie inter-trochantérienne.

Le risque de nécrose avasculaire est inversement proportionnel à la distance entre la plaque de croissance et l'ostéotomie.

3.1 Ostéotomie sous-capitale :

Les ostéotomies sous-capitales semblent être la seule méthode capable de restaurer une anatomie normale ou quasi normale de la hanche [5].

L'ostéotomie de raccourcissement sous-capitale, réalisée par un abord antérieur direct sans luxation de hanche, est une technique simple et séduisante, théoriquement moins influencée par le niveau d'expérience du chirurgien.

Les principes de la procédure, souvent appelée "ostéotomie cunéiforme" dans le passé, ont été décrits pour la première fois il y a plus de 50 ans, mais le concept de stabilité physique n'était pas encore défini et les taux initiaux de nécrose avasculaire restaient élevés et imprévisibles, allant de 1 % à 83 % [4,45]. Si la plaque de croissance est encore ouverte, le réalignement sous-capital est la meilleure façon de reconstruire anatomiquement le fémur proximal [52].

➤ **Ostéotomie métaphysaire :**

L'ostéotomie métaphysaire proximale, connue sous le nom d'ostéotomie cunéiforme, consiste à retirer un coin d'os de la métaphyse, permettant le réalignement de l'épiphyse, suivi d'une fixation par vis. Elle présente le plus grand potentiel de réalignement anatomique de la tête fémorale car elle est réalisée au niveau de la déformation d'EFS ; cependant, elle nécessite un raccourcissement excessif du cou pour garantir un lambeau rétinaculaire postéro-supérieur sans tension [53], et elle présente également le plus grand risque de nécrose avasculaire.

➤ **Ostéotomie de Dunn classique :**

Décrite par Dunn en 1964 [54,60] pour le traitement des épiphysiolyses chroniques à grand déplacement avant la fermeture du cartilage de croissance, vérifiée au moindre doute par un scanner. Dunn n'a pas tenté l'ostéotomie du col dans tous les cas où la plaque de croissance était fermée, car cela aurait mis en danger l'approvisionnement en sang de la tête fémorale. Sur les 23 patients qui ont subi une ostéotomie sous-capitale par Dunn, un seul cas a développé une ostéonécrose. Des études ultérieures ont adopté la procédure de Dunn avec des taux d'ostéonécrose allant de 12 à 17 % [5].

Son indication reste discutée en raison du risque d'ostéonécrose dont la fréquence est comprise entre 10 et 21 % [61]

Cette technique est réalisée avec une large exposition à l'aide d'un soulèvement du grand trochanter et qui permet de protéger les vaisseaux de la plaque de croissance présents sur la face postérieure du col du fémur (vaisseaux rétinaculaires postérieurs) [38]. De plus, il est important de raccourcir le col suffisamment et de réduire la tête sur le col sans tension sur les vaisseaux rétinaculaires [5,62].

Certain auteurs concluent que l'intervention de Dunn, bien que minutieuse et délicate, reste une bonne intervention, voire l'intervention idéale, pour les épiphysiolyse fémorales supérieures à déplacement angulaire supérieur ou égal à 60°, mais qu'elle ne doit être réalisée que par des chirurgiens spécialisés à la chirurgie de la hanche [63]

Avantage :

Corriger la déformation au niveau de la plaque de croissance de la tête fémorale [58]

Restaurer une anatomie de hanche normale ou presque normale, ce qui est d'une importance primordiale pour éviter l'apparition précoce de l'arthrose de la hanche [64].

Inconvénient :

Le risque chirurgical principal est en effet de perturber la vascularisation de l'épiphyse, à cause des rétractions périostées. L'intervention décrite par Dunn limite en théorie ce risque. Cependant cette intervention présente quelques points techniques délicats [60] :

- D'abord, la trochantérotomie doit cheminer en dehors de la fossette trochantérienne, après avoir repéré l'insertion des muscles fessiers et de la crête du muscle vaste latéral. Elle ne doit être ni trop importante, au risque de blesser les branches de l'artère circonflexe médiale [58] constituant le cercle vasculaire extra-capsulaire, ni trop petite, car le décollement de la fossette trochantérienne devient alors un geste aveugle, avec les mêmes risques vasculaires. Elle doit se terminer

idéalement en dehors de l'insertion du muscle obturateur externe, c'est-à-dire en dehors de la fossette trochantérienne.

- Ensuite le deuxième point délicat est le décollement de l'épiphyse de la métaphyse à la spatule, sans altérer l'insertion périostée.
- Enfin, il est difficile d'apprécier la tension du manchon périosté en arrière du col, lors de la réduction, à moins de le raccourcir fortement.
- Toutes les séries d'intervention de Dunn rapportent ce risque de complications nécrotiques avec des pourcentages variables, allant de 12 à 17 %.

Cependant, dans notre série, on a utilisé la technique de Dunn antérieure qui est similaire à la technique de Dunn classique mais sans recours à la trochantérotomie.

En effet, ce temps dangereux de trochantérotomie n'existe en effet pas et le décollement périosté est moins extensif [60,61]. De plus, elle limite en théorie le risque de perturber la vascularisation de l'épiphyse [60] et réduit le risque de pseudarthrose et d'échec de l'implant [45] Le raccourcissement du col fémoral était également essentiel pour réduire le risque de nécrose avasculaire, en évitant la tension sur le lambeau postérieur après le réalignement de l'épiphyse [45,65].

La technique de Dunn antérieure est efficace pour corriger la déformation du fémur proximal, avec une réduction moyenne de 87% du glissement, et permet d'éviter un futur conflit fémoro acétabulaire [45]

➤ **Ostéotomie de Dunn modifiée :**

L'ostéotomie de Dunn modifiée est une intervention relativement nouvelle qui permet d'améliorer la relation entre la tête et le col du fémur dans les cas d'EFS modérés et graves. Dans cette technique, la hanche est disloquée chirurgicalement par une ostéotomie du grand trochanter, puis le col fémoral est aminci par une dissection sous-périostée. Cela permet de laisser intact l'important apport artériel à la tête fémorale et de diminuer le risque de NA.

La tête fémorale est réduite et fixée par des vis, puis la hanche est déplacée et l'ostéotomie du grand trochanter est fixée par des vis.

Depuis sa première description en 2009, la procédure de Dunn modifiée est de plus en plus utilisée pour le traitement d'EFS modéré à sévère [47,56,66,67]

Elle a été décrite pour la première fois en 2007, par Leunig, Slongo et Ganz [15,18,68] une modification de la procédure de Dunn qui a facilité le maintien de la vascularisation[53]. L'objectif est de réduire la fréquence d'ostéonécrose en permettant un contrôle peropératoire permanent de la vascularisation épiphysaire. [61]

Cette technique réalise la procédure de Dunn après dislocation chirurgicale de l'épiphyse de l'acétabulum. [38,56]

Bien que techniquement exigeants, les résultats préliminaires étaient très encourageants, avec de faibles taux de nécrose avasculaire [45]. En effet, les auteurs ont déclaré que cette technique pouvait corriger l'anatomie pathologique d'EFS au niveau de la déformation avec un contrôle complet, et le taux d'ostéonécrose peut théoriquement être diminué par une dissection méticuleuse du périoste du col fémoral [56]. De plus, elle permet de restaurer l'anatomie normale du fémur proximal avec une correction complète de l'angle de glissement, de sorte que la probabilité d'arthrose secondaire et du conflit fémoro-acétabulaire de type came peut être minimisée [15].

Il n'y a pas d'indications chirurgicales claires pour cette approche, certains partisans pratiquant l'opération pour les glissements instables, et d'autres l'utilisant également dans les glissements stables [69].

L'ostéotomie de Dunn modifiée permet une réduction sûre par l'élimination du cal postérieur et l'amincissement du col fémoral et devrait donc minimiser les différences de longueur des membres [15]. (Voir Annexe 2)

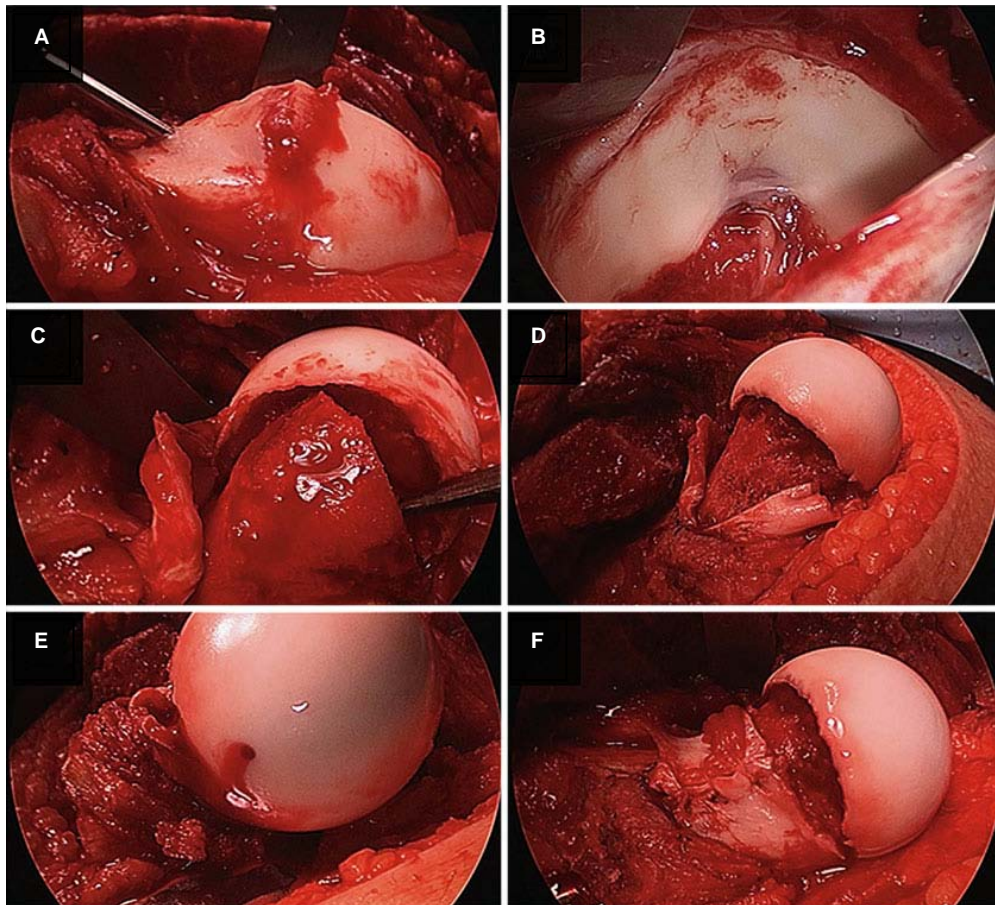


Figure 28: Photographies peropératoires réalisées avec une caméra de chirurgie arthroscopique montrant les étapes de la procédure de Dunn modifiée. [70]

- **A :** la stabilisation épiphysaire temporaire avec une broche avant la dislocation,
- **B :** l'évaluation peropératoire sous visualisation directe complète révélant de graves dommages chondrolabiaux à l'aspect antéro-supérieur de l'acétabulum,
- **C :** la création d'un flap rétinaculaire étendu avec exposition sous-périostée du fémur et retrait de la plaque épiphysaire.
- **D :** réduction ouverte contrôlée de l'épiphyse sous visualisation directe,
- **E :** évaluation post-réduction de la perfusion épiphysaire par le forage d'un trou dans la tête fémorale pour évaluer le saignement,
- **F :** et rapprochement libre du lambeau de rétinaculum.

Tableau VII: Avantages et risques de la technique de Dunn modifié : [68]

Avantage :	Risque :
<p>Pour garantir un lambeau rétinaculaire postéro-supérieur sans tension, cette technique utilise un raccourcissement minimal en mettant l'accent sur l'élimination du cal postérieur [53]</p> <p>L'exécution routinière de l'approche de la luxation chirurgicale a permis le développement d'un lambeau rétinaculaire étendu. Ce lambeau est environ 3 fois plus long que la libération rétinaculaire avec la technique de Dunn [25].</p> <p>Il n'y a pas de déformation secondaire et pas de reprise chirurgicale car elle corrige l'anatomie pathologique des EFS au niveau de la déformation avec un contrôle complet et une visualisation directe du pédicule vasculaire</p> <p>Les degrés de mouvement après une Dunn modifié varient de 80 à 120° de flexion et de 0 à 40° de rotation interne en flexion.</p> <p>La correction anatomique au moment du diagnostic est importante car elle élimine le conflit fémoro-acétabulaire et les lésions chondrolabiales secondaires de la métaphyse proéminente donc elle améliore l'histoire naturelle des patients atteints.</p> <p>Les résultats à court terme (12 mois minimum) de Dunn modifié démontrent une normalisation de l'anatomie et le degré de mouvement</p> <p>Comme l'abducteur est détaché par une ostéotomie de bascule trochantérienne, la fixation rigide de ce fragment de bascule par des vis restaure une stabilité immédiate et permet une mobilisation précoce du patient [15].</p>	<p>En Amérique du nord, la technique de Dunn modifié à pris beaucoup de temps pour être accepté car elle est plus invasive que la FIS qui peut être accompli par une petite incision et guidé par fluoroscopie</p> <p>Le risque de nécrose avasculaire dans la population avec EFS n'est pas insignifiant quand on utilise la Dunn modifié</p> <p>Chez les patients avec glissement instable, des contraintes au niveau des vaisseaux de l'épiphyse peuvent survenir au moment du glissement, dont une nécrose avasculaire peut résulter indépendamment de la technique chirurgicale</p> <p>Il y a des facteurs techniques dépendant de la Dunn modifié qui peuvent mettre les vaisseaux à risque</p> <p>Un raccourcissement excessif du col fémoral peut plier les vaisseaux mais aussi un raccourcissement insuffisant peut provoquer un étirement ou un spasme des vaisseaux</p> <p>La réduction doit être pratiquée soigneusement et sous visualisation directe</p> <p>Les broches de Kirschner filetées et les vis corticales utilisées pour la fixation peuvent se plier ou se casser, et les broches peuvent se loger plus profondément dans l'articulation après l'opération, ce qui nécessite une révision pour éviter la perforation chondrale et la chondrolyse.</p>

Lorsqu'elle est pratiqué par des chirurgiens expérimentés, la technique de Dunn modifiée de réduction ouverte est la technique idéale pour l'EFS aigue ou instable, elle corrige le glissement au niveau de la déformation lorsqu'elle se produit et en diminuant le risque de nécrose avasculaire

Tableau VIII: Caractéristiques chirurgicales des différentes ostéotomies sous capitales

Ostéotomie de Dunn classique	Ostéotomie de Dunn antérieure	Ostéotomie de Dunn modifiée
<ul style="list-style-type: none"> • Abord antéro latéral de la hanche • Trochantérotomie • Arthrotomie en T • Incision du périoste suivant l'axe du col fémoral • Ostéotomie trapézoïdale plus large en avant • Réduction et fixation de la tête fémorale 	<ul style="list-style-type: none"> • Abord antérieur de la hanche de Smith Peterson • Arthrotomie en T • Incision du périoste suivant l'axe du col fémoral • Ostéotomie trapézoïdale plus large en avant • Réduction et fixation de la tête fémorale 	<ul style="list-style-type: none"> • Abord latérale de Kocher Langenbeck • Trochantérotomie • Arthrotomie en Z • Trépanation de 2 mm sur la face antérieure de la tête afin de surveiller la perfusion épiphysaire • Luxation de la hanche et section du ligament rond • Incision du périoste • Décollement progressive du périoste postérieur avec le rétinaculum • Ostéotomie • Réduction et fixation de la tête

3.2 Ostéotomie Inter-trochantérienne / de réorientation trochantérienne :

Elle a été initialement décrite par Southwick et Imhäuser [3]. Cette ostéotomie est réalisée avec l'ablation d'un coin osseux antérolatéral, puis une flexion-abduction et une rotation interne du fragment distal, puis fixation de l'ostéotomie et d'EFS.

L'ostéotomie inter-trochantérienne permet une correction jusqu'à 45° en vue de face et 60° en vue de profil. Comme l'ostéotomie du col du fémur, elle entraîne un raccourcissement avec un risque d'écart de longueur de jambe.

Un certain nombre d'essais ont évalué cette procédure et ont montré un bon résultat clinique, une apparition retardée de l'arthrose et une diminution des taux de chondrolyse et d'ostéonécrose car l'ostéotomie évite d'endommager l'approvisionnement vasculaire de la tête fémorale [48]. Cependant, l'ostéotomie inter-trochantérienne seule est incapable de restaurer complètement l'anatomie fémorale proximale en présence d'une grande bosse métaphysaire dans les glissements modérés et sévères [71], mais s'avère suffisante pour soulager les symptômes chez la plupart des patients [48].

Bali a récemment montré de bons résultats en combinant l'ostéotomie d'Imhäuser avec une ostéoplastie du col du fémur. Pour l'EFS avec un angle de glissement de Southwick supérieur à 50°, les ostéotomies inter-trochantériennes ne doivent pas être utilisées, en raison d'une déformation postopératoire inacceptable [72].

L'exposition est celle indiquée pour une ostéotomie de Southwick. L'ostéotomie de Imhäuser est similaire à l'ostéotomie de Southwick, mais ne comprend que deux des trois plans (flexion et rotation interne) et n'inclut pas de composante varus.

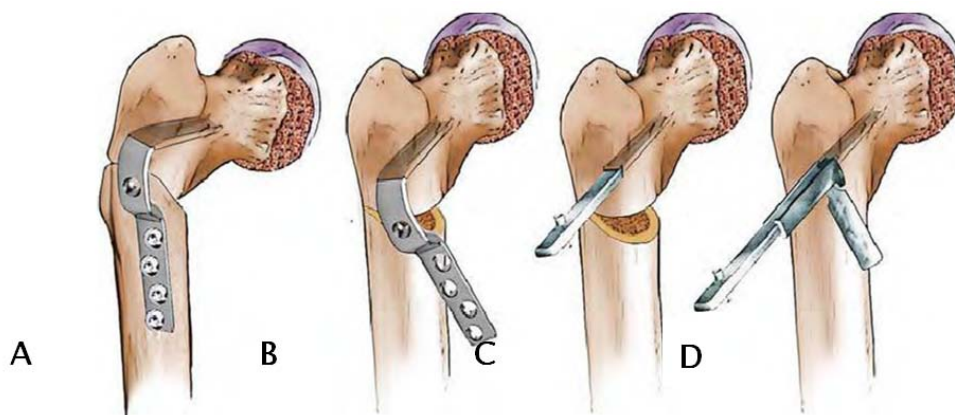


Figure 29 : Ostéotomie d'Imhäuser. [73]

- A :** Le ciseau à lame est inséré dans le fémur proximal à un angle (alpha) qui correspond au degré de flexion souhaité pour l'ostéotomie.
- B :** Une ostéotomie cunéiforme de fermeture antérieure du même angle (alpha) est réalisée pour permettre un contact osseux optimal après l'insertion de la plaque à lame.
- C :** La plaque à lame est insérée et le fragment distal est soumis à une rotation interne (pour corriger la déformation par rotation externe).
- D :** L'ostéotomie est fermée par voie antérieure et la plaque est fixée à la diaphyse fémorale.

3.3 Ostéotomie basi-cervicale :

Barmada, en 1964, a décrit une ostéotomie extra-capsulaire de la base du col qui a été popularisée par Kramer et al. en 1976. Ces derniers, ont décrit une "ostéotomie de compensation" au niveau de la base du col du fémur pour corriger le varus et la rétroversion dans les cas d'EFS modérés à sévères [5]. Cette ostéotomie corrige l'angle cervico-diaphysaire tout en préservant l'anatomie du fémur proximal [3].

C'est une ostéotomie cunéiforme réalisée à la base du col du fémur ; le site de l'ostéotomie et l'épiphyse glissée de la tête fémorale sont ensuite fixés par des broches. Le taux de nécrose avasculaire (NA) est moindre que celui de l'ostéotomie cunéiforme, mais seule une correction de 35–55° est possible.

Elle raccourcit également le col du fémur, ce qui augmente les risques d'écart de longueur de jambe ainsi que l'empiètement du grand trochanter sur l'acétabulum latéral lors de l'abduction de la hanche.

Ils ont souligné les avantages de cette ostéotomie, à savoir qu'elle est extra-capsulaire, distale par rapport à l'apport sanguin principal de la tête fémorale, et donc moins exposée au risque d'ostéonécrose [5].

4. Fixation in situ (par Boyd 1972 [4]):

Historiquement, l'EFS était généralement traité par une fixation in situ afin de prévenir la progression de la déformation. Cependant, l'EFS est toujours associé à des facteurs de risque structurels de dysfonctionnement de la hanche, en plus du risque de progression du glissement. Des études récentes ont établi une association entre la déformation résiduelle du fémur proximal après traitement in situ et le développement d'un conflit fémoro-acétabulaire, d'un labrum intra-articulaire, de lésions cartilagineuses, d'une réduction du mouvement de la hanche et de la progression de l'arthrose précoce, même lorsque le glissement est léger. Apparemment, il vaut mieux prévenir ces blessures que les traiter plus tard. Néanmoins, la

fixation in situ seule peut rarement soulager ces lésions dans le cas d'EFS. Dans l'ensemble, la restauration complète de l'anatomie normale au niveau du site de glissement est l'objectif ultime en termes d'efficacité, de préservation du mouvement de la hanche, de prévention du conflit et de retard ou d'évitement des dégénérescences précoces.[56]

Cependant, des preuves récentes suggèrent que cette procédure ne traite pas l'inclinaison et la rotation postérieure, ni la translation de l'épiphyse dans les cas graves. Par conséquent, la hanche peut se remodeler en une jonction anormale entre la tête et le col du fémur et les déformations résiduelles peuvent conduire à un conflit fémoro-acétabulaire et à une arthrose précoce ultérieure dans les cas sévères d'EFS.[56,66,74]

En effet, avec l'augmentation du degré de glissement, la relation anormale entre la tête et le col fémorale aggrave la difficulté de placer les broches de manière satisfaisante, ce qui entraîne des complications directement liées au nombre de broches utilisées et à la gravité du glissement [65].

✓ Régime postopératoire :

En postopératoire, les patients suivent un protocole de non port de poids pendant 6 semaines, suivi d'un port de poids protégé avec des béquilles pendant 6 autres semaines.[66]

Une traction cutanée postopératoire (5 kg) est appliquée pendant 6 jours et la physiothérapie est commencée à une semaine pour retrouver la flexion et l'extension passive. Le patient reste en appui sur les orteils pendant 6 semaines. Les patients sont revus à 6 semaines, 3 mois, puis tous les 6 mois jusqu'à 17 ans ou au moins 1 an après la fermeture de la plaque de croissance. Les radiographies simples ont été choisies comme méthode de suivi radiologique car le travail du métal rendrait difficile l'interprétation de l'IRM. [54]

Dans notre série, 6 patients ont bénéficié d'une traction cutanée post opératoire débuté à l'hôpital et poursuivie à domicile

5. Implant utilisé :

La stabilisation du glissement est soit avec des implants couramment utilisés dans la pratique orthopédique, tels que les vis canulées et les broches, soit des implants spécifiquement conçus pour le traitement d'EFS, tels que la vis télescopique et la vis à broche.

Tous les implants sont efficaces pour stabiliser le glissement, mais ils ont des impacts différents sur le potentiel de croissance du cartilage du col du fémur.

La vis canulée utilisée dans la fixation in situ stabilise efficacement la plaque de croissance, avec un risque de complications plus faible que celui des autres implants.

Les implants de plus grand diamètre permettent une construction plus stable.

L'arthrographie per-opératoire ou la navigation par ordinateur peuvent être mises en œuvre afin d'insérer la vis près de l'os sous-chondral sans percer le cartilage articulaire.

Plusieurs (deux ou trois) broches lisses en acier inoxydable traversant la plaque de croissance, enfoncées jusqu'à 2 mm de l'os sous-chondral de l'épiphyse fémorale supérieure, sont également une option sûre pour stabiliser le glissement.

Par rapport à la stabilisation typique par vis canulée, les broches multiples peuvent épargner le potentiel de croissance restant de la plaque de croissance du col du fémur [9].

6. Nombre de vis :

Une controverse concerne le nombre de vis pour fixer l'EFS instable. Les études biomécaniques soutiennent l'utilisation de deux vis car elles assurent une fixation plus stable par rapport à une seule vis.

Cependant, la plupart des chirurgiens préfèrent utiliser une seule vis en raison du risque de perforation épiphysaire et de chondrolyse ultérieure avec l'utilisation de deux vis.[36,55]

En effet, la fixation par vis unique était recommandée par 57 % des chirurgiens nord-américains et 79 % des chirurgiens européens, tandis que la fixation par double vis était

recommandée par 40% des chirurgiens nord-américains et seulement 18% des chirurgiens européens [35].

Dans notre série, on a eu recours à l'utilisation soit à 1 seule vis dans 42.9% ou 2 vis dans 57.1%

V. Surveillance post chirurgicale :

En l'absence de réapparition de la douleur ou d'un enraidissement, la surveillance simple recherche la survenue d'une EFS controlatérale, contrôle l'intégrité des implants et évalue la progression de l'épiphysiodèse afin de retirer les vis dès que possible. Le contrôle s'effectue par une radiographie standard de face et de profil des deux hanches. La périodicité dépend de l'âge de l'enfant. L'apparition d'une douleur controlatérale sans signe formel d'EFS sur les clichés simples doit conduire à la réalisation d'une IRM, les vis habituellement utilisées ne gênant pas l'étude controlatérale. [32]

VI. Complications :

Les complications de l'EFS vont de la nécrose avasculaire (NA) la plus grave de la tête fémorale à la déformation métaphysaire, qui peuvent entraîner un conflit fémoro-acétabulaire et des lésions cartilagineuses et labriales.[72]

Les complications les plus courantes rapportées dans la littérature sont les suivantes : défaillance de l'implant nécessitant une nouvelle fixation chirurgicale, non-union de la fracture du fémur proximal ou de l'ostéotomie du grand trochanter et nécrose avasculaire de la tête fémorale [67].

Le type d'intervention chirurgicale est un facteur de risque important.

1. La nécrose avasculaire ou ostéonécrose aseptique de la tête fémorale : [8]

La nécrose avasculaire (c'est-à-dire l'ostéonécrose de l'épiphyse fémorale) résulte de l'entortillement des vaisseaux sanguins ou de la formation d'un hématome, ce qui perturbe l'apport sanguin ténue de la tête fémorale. La nécrose avasculaire entraîne souvent une arthrose dégénérative avancée et précoce.[10]

Il a été démontré que la complication de la nécrose avasculaire diminue le mouvement de la hanche, augmente la douleur et diminue les résultats fonctionnels et les scores d'activité chez les patients traités pour une EFS instable.[75,76]

Plusieurs facteurs sont responsables au développement d'une nécrose avasculaire parmi eux : l'instabilité de la hanche, la gravité du glissement, le retard de prise en charge et le choix de la technique chirurgicale [77]

L'étiologie de l'ostéonécrose de la tête fémorale reste inconnue et est très probablement multifactorielle en raison de la rupture ou du vrillage des vaisseaux rétinaculaires vers l'épiphyse ou de la tamponnade vasculaire due à une augmentation de la pression intra-capsulaire de la hanche. [34,40,43]

Initialement, les radiographies standards sont normales, puis progressivement apparaissent une déminéralisation hétérogène avec des plages de condensation, une fracture sous-chondrale et une déformation de la tête fémorale.

Comme dans le cas de la NA de la tête fémorale due à d'autres causes, la prise en charge chirurgicale comprend l'ostéotomie fémorale, les cas graves allant jusqu'au remplacement de l'articulation.[31]

La nécrose avasculaire demeure une complication assez fréquente, inévitable et la plus importante chez les patients présentant une EFS instable [32,43]. En effet, plusieurs études ont été faites: qui ont reporté : 6-58% de nécrose avasculaire dans les EFS instable traité contre un pourcentage proche de 0 dans les EFS stable traité [75-77]

La relation de cause à effet entre le moment de la stabilisation chirurgicale et le développement de la NA n'a pas pu être déterminée [35].

Toutes les séries d'intervention de Dunn rapportent ce risque de complications nécrotiques avec des pourcentages variables, allant de 12 à 17 % [60].

Tableau IX: Pourcentage des complications post ostéotomie de Dunn classique dans différentes études [60]

Auteur	Année	Ostéonécrose (%)	Coxite (%)
Rey	1975	15	15
Dunn[78)	1978	12	18
Carlioz[79)	1984	0	11
Martin	1986	0	10
Szypryt [62)	1987	17	0
Broughton [80)	1988	12	12
Valesco	1998	11	11
Fron	2005	12	6
Laumonier [63)	2007	14	7
Lawane [60)	2009	16	12
Notre étude	2021	0	14.3

Cependant, une ostéotomie intra capsulaire plus simple a été proposée, réalisée sans luxation de la hanche et en retirant une tranche trapézoïdale du col fémoral proximal (Dunn antérieure), dans le but de réduire le risque de NA tout en étant plus reproductible et moins dépendante de l'expérience [45].

La capsulotomie et le réalignement de l'épiphyse sont 2 exigences pour réduire l'incidence de la NA et de l'impact fémoro-acétabulaire, les ostéotomies sous-capitales sont donc des solutions plus complexes mais intéressantes. Parmi elles, l'ostéotomie sous-capitale intra-capsulaire correspond à l'une des interventions les plus simples, avec des taux de NA actuellement compris entre 15 et 25 % dans des études récentes.

Le dernier article (2022) fait par Veramuthu et al. [77] sur la prévalence de la nécrose avasculaire dans le cas d'une EFS instable après différents traitements chirurgicaux (tableau) a montré que la majorité des glissements traité par FIS était léger et modéré alors que

l'ostéotomie sous capitale et la procédure de Dunn modifiée étaient principalement utilisées pour les glissements sévères en plus de différence de nombre de cas dans différents séries, les résultats de la nécrose avasculaire doivent être interprétés avec prudence et ne reflètent pas vraiment la réalité. Cependant, ils ont conclu que la méthode de Dunn modifiée présente l'avantage de préserver méticuleusement le flux sanguin périosté vers l'épiphyse, minimisant ainsi le risque de NA.

Tableau X: Pourcentage de la nécrose avasculaire selon la sévérité du glissement dans la fixation in situ et la réduction ouverte (Dunn antérieure, Dunn modifiée) [77]

Sévérité du glissement	Fixation in situ		Ostéotomie sous capitale (Dunn antérieure ou antérolatérale)		Ostéotomie de Dunn modifiée	
	Nombre de cas	Nécrose avasculaire	Nombre de cas	Nécrose avasculaire	Nombre de cas	Nécrose avasculaire
Modérer	21	4 19%	0	0	5	2 40%
Sévère	26	5 19.2%	107	15 14%	48	5 10.4%

Cependant, dans notre série, nous n'avons pas noté de cas de nécrose avasculaire

2. Chondrolyse ou coxite laminaire :

La coxite laminaire a été décrite par Waldenström en 1930 comme une complication possiblement rencontrée après une EFS [23]

C'est une complication rare mais grave et survient dans les 6 mois suivant la prise en charge d'une EFS.[32]

La chondrolyse est la perte aiguë de cartilage articulaire, définie comme une perte de l'espace articulaire avec une épaisseur de cartilage inférieure de 2 mm à celle de la hanche controlatérale ou une largeur de l'espace articulaire de 3 mm ou moins.

La hanche est déminéralisée et une fusion prématurée des plaques de croissance fémorale et trochantérienne apparaît [32].

Un facteur de risque majeur de chondrolyse est la pénétration de l'extrémité de la vis dans l'espace articulaire ; cependant, d'autres facteurs de risque incluent un glissement sévère et une ostéotomie précoce [31].

Elle entraîne une raideur et une douleur articulaires. Elle est généralement rapportée comme une complication du traitement chirurgical d'EFS, mais peut survenir avec l'utilisation d'un plâtre de hanche et dans les cas d'EFS avancés non traités. Avec l'amélioration des techniques chirurgicales, l'incidence de la chondrolyse a diminué de 7 % à 1 % chez les patients traités pour une EFS.[10]

La radiographie confirme le diagnostic [23] mais l'IRM est plus précise et permet de visualiser une synovite très inflammatoire. [32]

Les anomalies caractéristiques de la chondrolyse sont au nombre de quatre : un aspect globalement déminéralisé de l'articulation touchant la tête fémorale et le cotyle, un pincement circonférentiel de l'interligne avec une diminution globale de l'interligne de plus de 50 % ou, chez les patients qui ont une atteinte bilatérale, un interligne articulaire d'épaisseur inférieure à 3 mm, une disparition de la ligne osseuse sous-chondrale tant sur le versant cotyloïdien que fémoral et une soudure du cartilage de conjugaison [23].

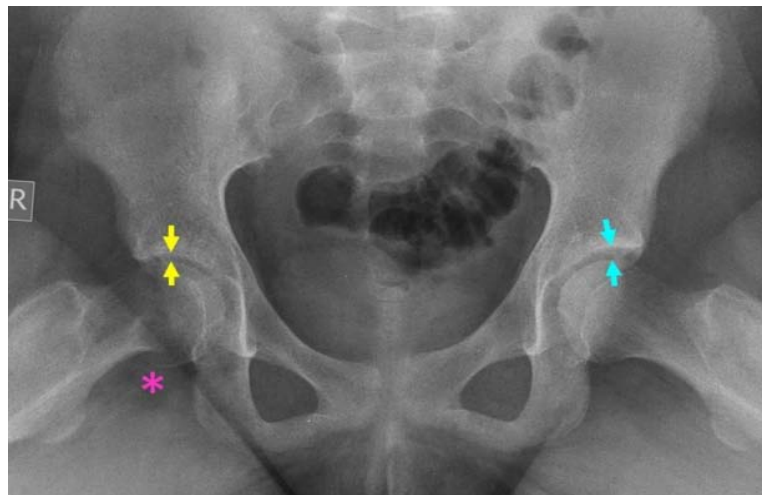


Figure 30: Chondrolyse secondaire à un retard de traitement d'EFS de la hanche droite chez une fille de 12 ans [9]

L'interligne articulaire de la hanche droite (flèches jaunes) est inférieur à 50 % de l'interligne articulaire de la hanche gauche (flèches bleues).

L'étoile indique le cal postéro-inférieur de la jonction tête-col fémoral.

Le traitement de la chondrolyse vise à réduire la douleur et à maintenir l'amplitude du mouvement. Les patients doivent être soumis à des activités limitées avec une diminution du port de poids et commencer une thérapie physique d'amplitude de mouvement.

La mise en décharge après réduction par traction progressive des attitudes vicieuses semble la méthode la moins invasive et donner d'aussi bons résultats que des interventions complexes de ténotomies, d'arthrolyse, voire d'ostéotomies qui sont associées à des complications importantes et qui rendront ultérieurement plus complexe un remplacement prothétique de la hanche [23].

La chondrolyse n'est pas une complication spécifique à la technique de Dunn.

Dunn, a rapporté les résultats de 23 hanche avec 2 cas (9%) de chondrolyse [65]

Dans notre série, on a noté 1 seul cas de chondrolyse de l'articulation coxo-fémorale avec raideur articulaire de la hanche qui peut s'expliquer par le vis inférieur qui sort par la tête fémorale de quelque millimètres

3. Empiètement fémoro-acétabulaire ou conflit fémoro-acétabulaire :

La perte de cartilage à la suite d'une EFS peut résulter d'un conflit fémoro-acétabulaire, c'est-à-dire d'un contact anormal entre le col du fémur et l'acétabulum qui se produit pendant la flexion de la hanche et qui est plus prononcé en cas de rotation interne. Le conflit fémoro-acétabulaire est considéré comme un mécanisme majeur d'endommagement de l'articulation dans le cas d'une EFS stable. En raison de la position anormale de la tête fémorale avec la proéminence métaphysaire qui en résulte et un décalage réduit à la tête et du col du fémur, l'EFS présente un risque accru de conflit fémoro-acétabulaire, même dans les cas de glissements léger.[31]

Le conflit fémoro-acétabulaire est dû à la forme anormale du fémur proximal ou à la proéminence du bord de l'acétabulum, qui peut entraîner l'apparition précoce d'une arthrose de

la hanche. Des études récentes ont montré des preuves cliniques et radiologiques du conflit fémoro-acétabulaire dans les 10 premières années suivant le traitement d'EFS. Il se produit lorsqu'un glissement sévère guérit en mauvaise position. Il peut être évité par une ostéotomie sub-trochantérienne. Des recherches récentes ont montré que certaines des nouvelles techniques chirurgicales ouvertes peuvent réduire l'incidence du conflit fémoro-acétabulaire, diminuant ainsi les effets de l'arthrose précoce.[10]

Le CFA a été associé à une douleur accrue, une réduction des amplitudes de mouvements, des dommages chondrolabiaux et une arthrose précoce de la hanche [66]

Le cartilage articulaire de la hanche est bien évalué par IRM pour détecter l'amincissement, la fissuration et les défauts focaux, à l'aide de séquences conventionnelles comprenant des images T2-W et de protons densité. [31]

L'ostéotomie du col sous-capital avec raccourcissement du col fémoral est une procédure qui peut être utilisée pour restaurer l'anatomie de la hanche après une EFS et ainsi traiter l'EFS, et simultanément prévenir le CFA [81].

Dans notre série, on n'a noté aucun cas de conflit fémoro-acétabulaire

4. Instabilité de la hanche : [47]

L'instabilité iatrogène de la hanche est une complication dévastatrice mais rare de la procédure modifiée de Dunn qui a récemment fait l'objet d'une plus grande attention. Une revue multicentrique a identifié 17 cas d'instabilité iatrogène de la hanche sur 406 procédures modifiées de Dunn (4%) réalisées dans 8 institutions au cours de 7 années.

Les facteurs susceptibles de contribuer à la survenue de cette complication sont les suivants:

- La contracture de rotation externe et l'atténuation de la capsule antérieure de la hanche chez les patients souffrant d'EFS chronique de la hanche,
- L'affaiblissement de la capsule déjà compromise par la capsulotomie extensive,

- La luxation de la hanche dans la Dunn modifiée pour effectuer le réalignement supérieure,
- Un rognage excessif du col du fémur
- Une réparation capsulaire lâche pour éviter la constriction des vaisseaux rétinaculaires.

5. Coxarthrose ou arthrose de la hanche:

Lee et ses collègues ont constaté que les taux d'arthrose après une EFS varient de 24% à 11 ans à 92% à 28 ans [34].

6. Instabilité iatrogène :

L'instabilité iatrogène postopératoire de la hanche (entraînant une sub-luxation ou une luxation) est une complication dévastatrice de la procédure de Dunn modifiée. Jusqu'à présent, cette complication a reçu peu d'attention [82].

7. Arthrite dégénérative :

Pearson et Riddell ont rapporté une incidence élevée d'arthrite dégénérative dans les 15 ans suivant une ostéotomie trochantérienne. Jusqu'à présent, peu d'attention a été accordée à l'explication de l'apparition d'une arthrite tardive chez les patients atteints d'EFS qui n'ont eu ni chondrolyse ni NA. La sous-corrrection et la sur-corrrection de l'angle de varus et de l'angle d'inclinaison postérieure pourraient être une explication [4].

Murray et Duncan considéraient l'angle d'inclinaison postérieure comme le précurseur de l'arthrite à terme [4].

8. Echec de la fixation et progression du glissement

L'échec de la fixation est également une complication connue associée au traitement d'EFS et peut entraîner des symptômes liés au matériel ou être directement lié à la progression du glissement [34].

Tableau XI: Comparaison de l'incidence des complications postopératoires dans différents études [15]

	Ostéotomie de Dunn		Ostéotomie de Dunn modifiée						
	Lawane et al (2009)	Notre étude	Ziebarth et al. (2009)	Slongo et al. (2010)	Huber et al. (2011)	Masse et al. (2012)	Sankar et al. (2013)	Novais et al. (2015)	Cosma et al. (2016)
Infection	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Défaillance de l'implant	0	2 (28.5%)	3 (7.5%)	1 (4.4%)	4 (13.5%)	0	4 (15%)	2 (13%)	0
Ossification hétérotopique	0	0	3 (7.5%)	0	0	0	0	0	0
Union retardée	1 (4%)	0	3 (7.5%)	0	0	0	0	0	0
NA	5 (20%)	0	0	1 (4.4%)	1 (3.5%)	0	7 (26%)	1 (7%)	0
Chondrolyse	3 (12%)	1 (14.2%)	-	-	-	0	-	-	0
Limitation des amplitudes des mouvements		0	0	1 (4.4%)	0	0	7 (26%) due à la NA	6 (40%)	1 (14.2%)
Ostéoarthrite		0	0	1 (4.4%)	0	0		1 (7%)	0
CFA	1 (4%)	0	1 (2.5%)	0	0	0	1 (3.7%)	0	0
Incidence totale des complications	10 (40%)	3 (42.8%)	10 (25%)	4 (17.6%)	5 (17%)	0	11 (41%)	3 (20%)	1 (14.2%)

VII. Réhabilitation/Rééducation :[10]

Les protocoles de rééducation postopératoire pour l'EFS sont peu décrits dans la littérature. La plupart des kinésithérapeutes recommandent un protocole en cinq phases avec des temps de récupération prévisibles.

- La phase 1 se concentre sur la réduction de l'inflammation articulaire, la protection de la réparation des tissus mous, l'activation synergique des muscles et l'amplitude des mouvements. Des aides ambulatoires appropriées sont utilisées et une analyse de la marche est effectuée pour observer le schéma talon-pointe du patient.
- La phase 2 comprend l'abandon des béquilles si le patient a une démarche normale sans douleur et s'il peut effectuer une abduction de la jambe droite sans douleur.
- Les phases 3 et 4 impliquent le renforcement des schémas de mouvements fonctionnels, l'augmentation de l'amplitude des mouvements et le conditionnement aérobique.
- La phase 5 consiste à garantir une puissance fonctionnelle adéquate pour le retour au jeu ou le fonctionnement quotidien. Le délai de retour au jeu est variable et fixé par le chirurgien orthopédique.

VIII. Traitement prophylactique de la hanche saine :

Le traitement prophylactique de la hanche controlatérale est controversé, mais il n'est pas recommandé chez la plupart des patients.

Le brochage prophylactique peut être indiqué chez les patients présentant un risque élevé de glissement ultérieur, comme les jeunes patients et ceux souffrant d'obésité ou d'un trouble endocrinien, ou ceux qui ont une faible probabilité de suivi. [10]

Loder et al. ont rapporté que 80–90% des EFS ultérieurs dans la hanche controlatérale se sont développés dans les 18 mois. [83]

Dans presque 19% des cas des EFS unilatéraux, la hanche controlatérale peut être touchée, le plus souvent dans les 18 mois suivant le premier glissement. L'âge d'apparition, la gravité du glissement, les troubles endocriniens et la perte potentielle de suivi peuvent tous affecter la décision de traiter le côté non affecté. Ces facteurs peuvent influencer cette décision. [84]

Plusieurs risques sont associés à la fixation prophylactique, tels que la nécrose avasculaire et la fracture péri-implantaire, souligne l'importance de prédire avec précision le développement ultérieur d'une EFS controlatéral [33].



CONCLUSION

L'ostéotomie de Dunn très fascinante a permis depuis sa découverte de rétablir l'architecture normale ou quasi normale de la hanche mais vue sa proximité de la vascularisation épiphysaire, le risque de complication (nécrose avasculaire, chondrolyse, conflit fémoro acétabulaire) demeure non négligeable.

Grâce à la voie antérieure sans trochantérotomie et avec une ostéotomie de raccourcissement trapézoïdale du col fémorale, les partisans de cette technique ont constaté une diminution de ce risque

L'intervention de Dunn modifiée avec luxation chirurgicale de la hanche est techniquement exigeante mais si elle est pratiquée par des chirurgiens expérimentés demeure une technique idéale surtout pour les EFS aigue ou instable. Elle permet de corriger le glissement tout en diminuant le risque de nécrose avasculaire et de la progression vers l'arthrose

Selon notre expérience et les données de la littérature, nous recommandant l'ostéotomie de Dunn antérieur dans EFS modérée à sévère instable par contre dans EFS modérée à sévère stable, il est recommandé d'utilisé la technique de Dunn modifiée.

Les différentes techniques d'ostéotomies ne sont pas encore évaluées à long terme pour mieux juger des résultats de chacune et de leurs devenirs à l'âge adulte, afin de nous permettre de poser les meilleures indications dans chaque situation.



ANNEXES

Annexes 1

Fiche d'exploitation :

Identité du patient :

- N° dossier :
- Nom et prénom :
- Age :
- Sexe : F
M
- Poids : Kg
 - Poids normale par rapport à l'âge
 - Excès de poids par rapport à l'âge
- Date de consultation :

Antécédents :

- Personnels :
- Familiaux :

Motif de consultation :

- Traumatisme
Type :
- Impotence fonctionnelle totale
- Boiterie douloureuse
- Limitation de la mobilité (amplitude articulaire)

Histoire de la maladie :

Délai entre 1er symptôme et la consultation en service de traumatologie et l'établissement du diagnostic :

- Aigue : symptômes évoluant depuis moins de 3 semaines
- Chronique : symptômes évoluant depuis plus de 3 semaines
- Aigue sur fond chronique

Examen clinique :

- Station debout impossible
- Marche avec béquilles
- Impotence fonctionnelle totale du membre inférieur
- Membre inférieur en rotation externe
- Boiterie indolore
- Boiterie douloureuse
- Limitation de :
 - la rotation interne
 - la flexion
 - abduction
- Inégalité de la longueur des membres inférieurs
- Raideur de la hanche
- Côté atteint :
 - gauche
 - droit
 - bilatéral
- Signe de Drehmann (rotation externe « automatique » lors de la flexion de hanche)

Examens paracliniques :

1. Radiographie standard :

Incidence :

- Radiographie du bassin de face
- Radiographie de la hanche de face
- Radiographie de la hanche de profil

Résultat :

⇒ Appréciation du degré du glissement et de la bascule par l'étude des repères normaux de l'extrémité supérieure du fémur (ligne de Klein et la flèche basi-cervicale) =

⇒ Interprétation :

- Minime (<30°)
- Moyen (entre 30° et 60°)
- Sévère (>60°)

2. TDM :

- Elargissement du cartilage de conjugaison

- Irrégularité de son bord métaphysaire et céphalique
 - Epanchement intra articulaire
 - Déplacement de la tête fémorale :
 - Postérieur
 - Interne
 - Inférieur
- + Angle de glissement :

3. Echographie des parties molles :

.....

Classification :

1-Clinique :

Classification de Fahey et O'Brien :

- Forme aiguë (douleur évoluant depuis moins de 3 semaines)
- Forme chronique (douleur évoluant depuis plus de 3 semaines)
- Forme aiguë sur un fond chronique

Classification de Loder:

- Stable : –possibilité de poser le pied et marcher avec ou sans béquille
– Absence d'épanchement, mais présence des signes de remodelage de la métaphyse à l'échographie
- Instable : – Appui impossible
– Absence d'épanchement intra-articulaire avec ou sans remodelage de la métaphyse

2-Radiologique :

Classification de Southwick

Mesure de l'angle entre l'axe du col et l'axe du cartilage cervico-céphalique, droite joignant les deux points extrêmes de la base de l'épiphyse, permet de définir trois stades :

- Stade I correspond à un angle de glissement < 30°
- Stade II à un angle compris entre 30° et 60°
- Stade III à un angle > 60°

Le traitement :

1. Durée entre le diagnostic et le traitement :
2. Traitement orthopédique :
 - Traction continue : oui non

- Durée : – En pré opératoire Jours
 – En post opératoire ... Jours
- Plâtre pélvi pédieux post opératoire

3. Traitement chirurgical :

- Ostéotomie de Dunn :
 - Classique
 - Antérieure modifiée

– Exploration chirurgicale :

– Nombre de vis 1 vis 2 vis

4. Traitement médicale post opératoire :

- Antibiotique
- Antalgique

Résultat après le traitement :

L'évaluation fonctionnelle post opératoire de la hanche a été appréciée selon R. Merle d'Aubigné', M. Postel en 2009 :

	Douleur	Mobilité	Capacité de marcher
0	Intense et permanente	Ankylose avec mauvaise positionnement de la hanche	Aucune
1	Sévère même la nuit	Pas de mobilité : douleur ou douleur légère	Seulement avec béquilles
2	Sévère pendant la marche	Flexion < à 40°	Seulement avec des canes
3	Toléré avec activité limitée	Flexion entre 40° et 60°	Avec une cane moins d'une heure mais très difficile sans la cane
4	Légère pendant la marche et disparaît au repos	Flexion entre 60° et 80° : le patient peut atteindre son pied	Longtemps avec une cane et court moment sans la canne et en boitant
5	Légère et inconstante avec activité normale	Flexion entre 80° et 90° : abduction d'au moins 15°	Sans la canne mais en boitant légèrement
6	Absente	Flexion > à 90° : abduction jusqu'à 30°	Normale

- 18 points : Excellent
- 15-17 points : Bon
- 12-14 points : Moyen
- < 12 points : Mauvais

Complications :

1. Immédiates :

- Effraction articulaire
- Fixation insuffisante
- Vis courte
- Raideur articulaire
- Chondrolyse de l'articulation coxo-fémorale
- Contrôle radiologique insuffisant

2. Secondaires :

- Nécrose de la tête fémorale
- Raccourcissement
- Limitation des mouvements

CAT selon les complications identifiées :

.....
.....

Retrait du vis le :

Durée d'hospitalisation

Annexe 2

Ostéotomie de Dunn modifiée

1. Technique :

L'installation est en décubitus latéral strict, la hanche est abordée par voie latérale [15,25,61] placée sur un coussin tunnel. Le membre entier est préparé et drapé de façon stérile. Un sac stérile est fixé sur le côté opposé de la table d'opération pour permettre la dislocation ultérieure de l'articulation de la hanche en 4 positions. [85] (figure 32)

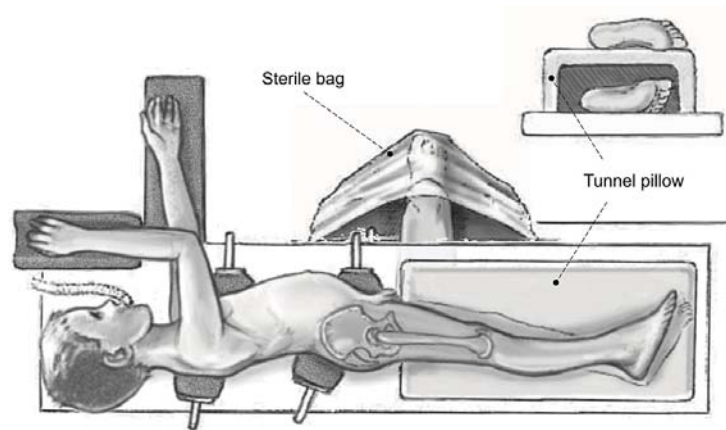


Figure 31: positionnement du patient [85]

2. Geste opératoire :

- L'incision dans la peau latérale de Kocher–Langenbeck est pratiquée(54)et centrée sur le grand trochanter, suivant l'axe du fémur. [18]
- Après passage du tissu cellulaire sous-cutané et du fascia superficiel, le muscle gluteus maximus est écarté vers l'arrière, le tenseur tractus ilio-tibial vers l'avant. [61]
- Le vaste latéral est désinséré en «L» inversé pour dégager le grand trochanter. La trochantérotomie permet d'exposer la capsule articulaire qui est incisée en Z. S'il y a un doute sur la stabilité de l'épiphyse, une fixation in situ est réalisée par deux broches

filetées sans aucune réduction. La perfusion épiphysaire est surveillée soit par une trépanation de 2 mm sur la face antérieure de la tête fémorale ou à l'aide du laser Doppler flowmetry (LDF). [25,61]

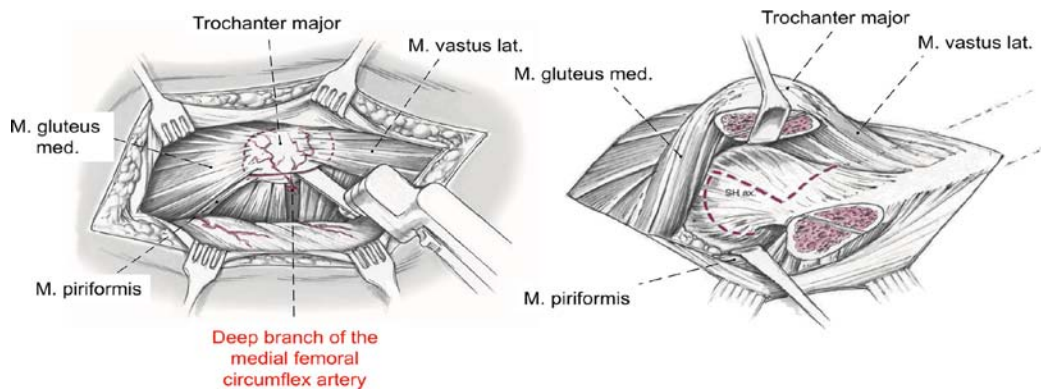


Figure 32: Ostéotomie trochantérienne et capsulotomie [85]

- La hanche est luxée par une manœuvre de rotation externe et adduction. Le ligament rond est sectionné avec des ciseaux paramétriques, et une exposition à 360° de l'acétabulum pouvait être obtenue (figure 33). [25,61]
- Lorsque l'EFS est chronique, la hanche est facilement disloquée sans avoir besoin de broches de protection.[18]

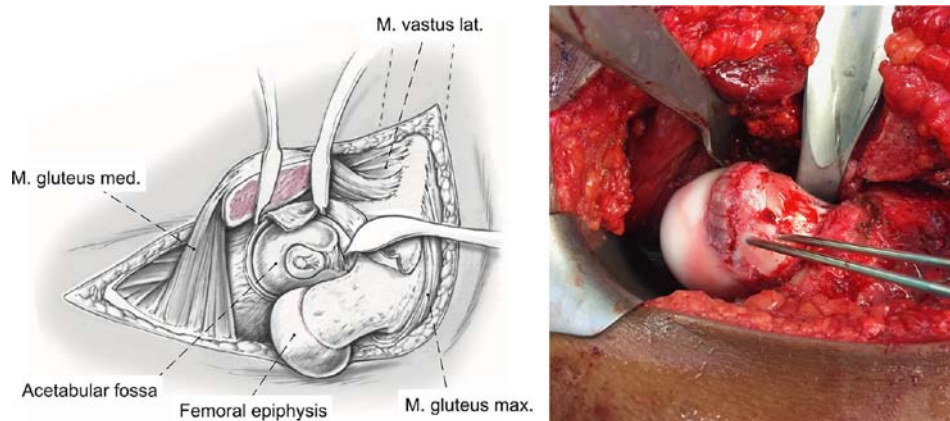


Figure 33: Luxation de la tête fémorale [85]

- Le périoste est incisé le long du col, une ostéotomie de la partie proximale du grand trochanter permet de décoller progressivement le périoste postérieur avec le rétinaculum (figure 34).[61]

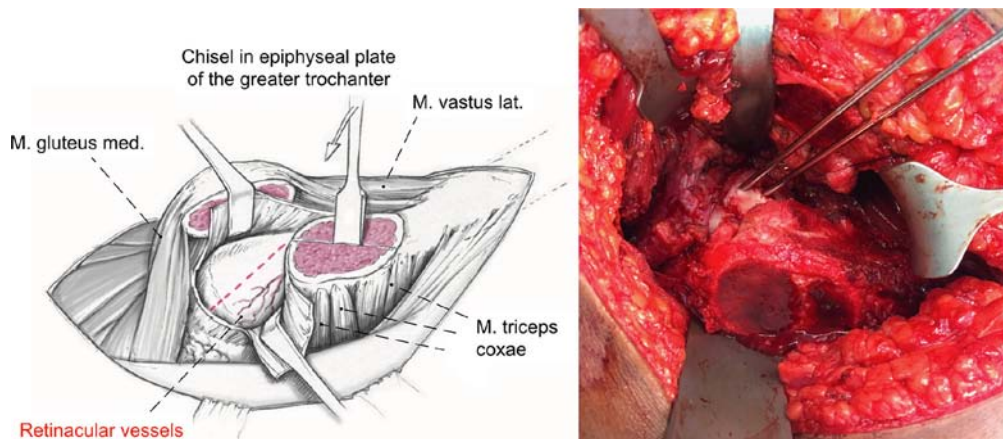


Figure 34: Incision périostée et développement du lambeau des tissus mous rétinaculaire[85]

- Aucune traction ne doit être exercée sur le périoste notamment au niveau de la jonction col/épiphyse.
- Le décollement du périoste est poursuivi en postérieur et en distal jusqu'au petit trochanter. La libération de la face antéro-médiale du col se fait à hanche luxée. [61]

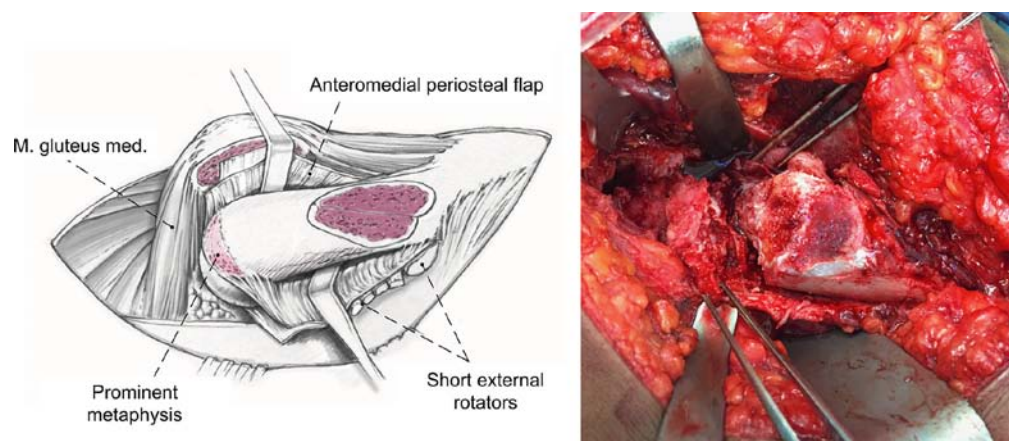


Figure 35: Développent complet du lambeau des tissus mou rétinaculaire [85]

- Après libération complète du col de son périoste, la hanche est réduite et la perfusion céphalique vérifiée. L'ostéotomie du col est réalisée après relaxation de la hanche. Deux écarteurs contre-coudés sont placés de part et d'autre du col fémoral, si l'épiphyse était fixée in situ avant la luxation de la hanche, les broches sont enlevées.
- À l'aide d'une rugine de Cobb l'épiphyse est progressivement séparée de la métaphyse en prenant soin de ne pas faire une fausse route. Le cal ostéofibreux est réséqué sans raccourcissement du col tel que dans l'intervention de Dunn (figure 36) [61]. Il y a toujours une certaine formation de cal à l'aspect postérieur de la métaphyse, même dans les glissements aigus, et s'il ne peut être vu, il peut être palpé [25].

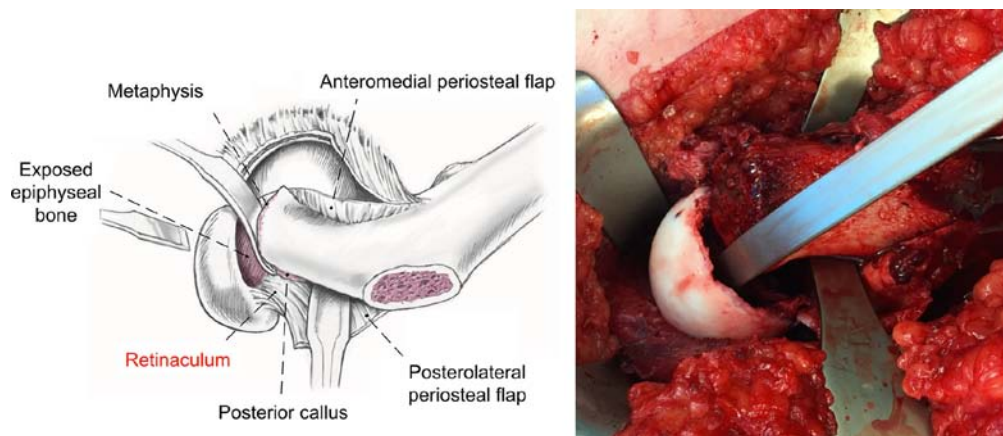


Figure 36: Séparation épiphysio-métaphysaire [85]

- Avec une rugine large une manœuvre de levier associée à une rotation externe du membre inférieur complète la libération du col fémoral de son enveloppe périostée. Ceci donne un jour suffisant pour réséquer le cal postérieur.
- La face physaire de l'épiphyse est avivée, le saignement est une preuve de la bonne vascularisation épiphysaire.

- La réduction de la tête fémorale se fait manuellement sur le col, le long de cette manœuvre la tension du périoste et du rétinaculum postérieur est contrôlée (figure 37). [61]

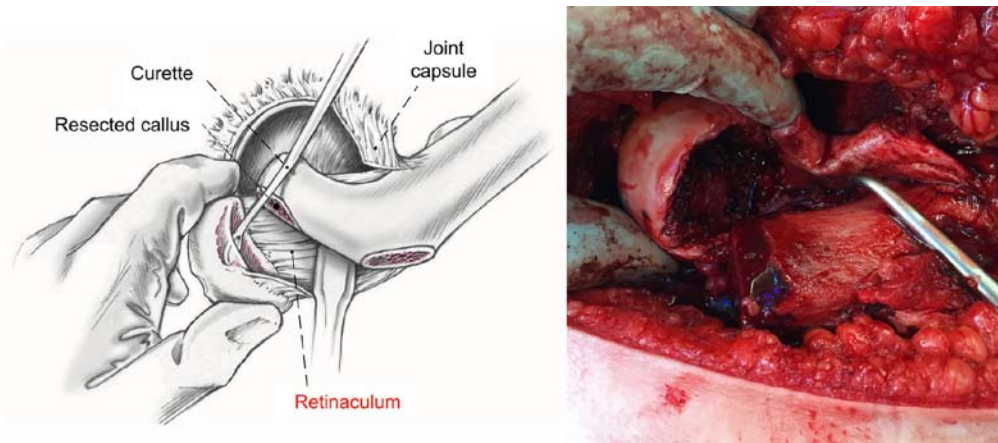


Figure 37: Curetage de la plaque phyaire [85]

- En cas de tension, il est impératif de raccourcir le col fémoral (généralement 5 mm [54]). Une broche filetée mise à partir du centre de l'épiphyse en direction de la région sous-trochantérienne assure une première synthèse. La réduction est contrôlée par une radiographie.
- Une broche de Kirschner entièrement filetée de 3,0 mm est placée de manière antérograde en commençant par la fovéa de la tête fémorale. Une ou deux autres broches de Kirschner sont ensuite placées de manière divergente de rétrograde dans l'épiphyse, et après rétraction de cette broche sous la surface articulaire, la tête a été soigneusement repositionnée dans l'acétabulum [25].
- L'alignement correct de l'épiphyse est vérifié par fluoroscope [25]. La perfusion épiphysaire après le réaligement capital est vérifiée systématiquement à l'aide d'un trou de forage de 2 mm avec observation du saignement ultérieur qui indique la viabilité de la hanche après réduction de l'épiphyse. [18] (figure 38)

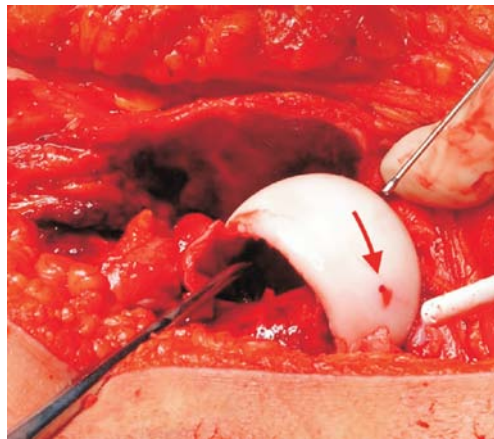


Figure 38: Vérification de la perfusion. [18]

Une photographie montrant une perfusion bonne et permanente de l'épiphyse pendant toute la procédure, vérifiée par une perforation de 2 mm.

Flèche : point sur la perforation.

- Le périoste antérieur et le lambeau rétinaculaire postérieur sont ensuite rattachés de manière lâche avec des sutures sans tension. De même, la capsule est fermée sans tension. Le grand trochanter est réadapté avec deux vis corticales de 3,5 mm, éventuellement avec avancement, si nécessaire.[85]
- La synthèse définitive est réalisée par des vis canulées ou des broches à filetage complet.[61] (figure 39)

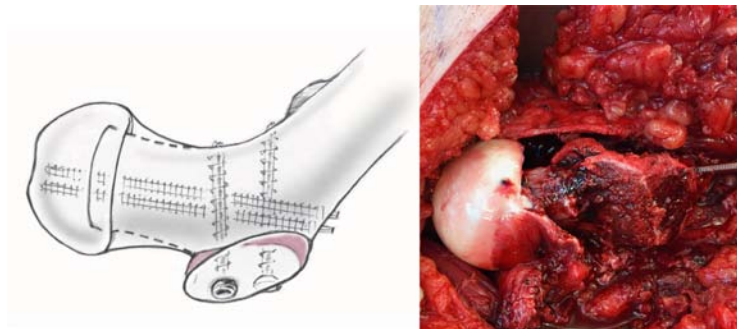


Figure 39: Fixation de l'épiphyse avec deux ou trois broches de Kirschner de 3.0 mm entièrement filetées [85]

Les radiographies postopératoires des procédures de fixation par vis et d'ostéotomie doivent être évaluées pour détecter les signes de fracture du matériel, de descellement et de non-union.

La face postérieure du grand trochanter est soigneusement enlevée "par morceaux" de l'intérieur afin de pouvoir soulever des lambeaux rétinaculaires étendus portant les vaisseaux sanguins. À cet égard, l'opération diffère de la technique originale décrite par Dunn, où la fosse piriforme était laissée intacte.[54]



RESUMES

Résumé

L'épiphysiolyse fémorale supérieure est une pathologie rare qui est devenue l'un des troubles les plus courants ces dernières années. Elle se présente essentiellement pendant les périodes de croissance pubertaire rapide.

Toute boiterie douloureuse de la hanche ou projetée au genou doit faire suspecter une EFS.

Afin d'obtenir la meilleure restitution anatomique surtout pour les EFS modérés à sévères, l'ostéotomie de Dunn a montré ses preuves depuis sa découverte mais les risques de complications demeurent non négligeable. Grâce à la voie antérieure sans trochantérotomie et avec une ostéotomie de raccourcissement trapézoïdale du col fémoral, ce risque a diminué mais reste significatif.

Nous avons mené une étude rétrospective au service de traumatologie orthopédie pédiatrique au CHU Mohamed 6 Marrakech sur une période allant de janvier 2010 à février 2021.

Le but de ce travail est de décrire le principe, évaluer et comparer les résultats de l'ostéotomie de Dunn avec la littérature

Cette étude a concerné 7 hanches atteintes d'EFS sévères avec des angles de glissements supérieures à 60° classé stade III de Southwick.

42.8% de nos patients avaient une EFS aigue, 42.8% chronique et 1 seul (14.2%) aigue sur fond chronique

42.8% présente une forme stable et 57.1% une forme instable

L'âge des patients varie entre 11 ans et 16 ans avec une moyenne de 13 ans avec une prédominance masculine à 85.7%

La notion de traumatisme minime a été notée chez 6 de nos patients

Le bilan radiologique de tous nos patients avait comporté des radiographies du bassin de face ainsi que de la hanche atteinte de face. 3 patients ont bénéficiés de la vue de profil de la hanche atteinte

Une traction a été pratiquée chez 4 patients en pré opératoire et chez 6 patients en post opératoire. Un plâtre pélvi-pédieux a été réalisé en post opératoire chez un patient

Toutes les hanches ont été opérées par l'ostéotomie de Dunn selon une approche antérieure sans recours à la trochantérotomie

L'analyse de ces résultats a été jugée excellente chez 4 patients (57.1%), bonne chez 2 patients (28.5%) et moyenne chez 1 seul patient (14.2%).

Les complications rencontrées étaient 1 cas (14.2%) de chondrolyse de l'articulation coxo-fémorale et 2 cas (28.5%) de reprise chirurgicale suite à un mal positionnement de la vis. On n'a pas noté de cas de nécrose de la tête fémorale

Si la correction du déplacement doit se faire au niveau de la plaque de croissance, comment peut-on diminuer les risques vasculaires ?

La modification de l'ostéotomie de Dunn grâce à la luxation chirurgicale de la hanche est une technique exigeante, très fascinante mais surtout très dépendante des compétences des chirurgiens. Cette technique est la plus utilisée de nos jours surtout pour les cas sévères

Elle présente l'avantage de préserver méticuleusement le flux sanguin périosté vers l'épiphyse en minimisant ainsi le risque de nécrose avasculaire.

SUMMARY

Upper femoral epiphysiolysis is a rare condition that has become one of the most common disorders in recent years. It occurs mainly during periods of rapid pubertal growth.

Any painful lameness in the hip or projected to the knee should raise the suspicion of EFS.

In order to obtain the best anatomical restitution, especially for moderate to severe EFS, Dunn's osteotomy has proved its worth since its discovery, but the risks of complications remain significant. Thanks to the anterior approach without trochanterotomy and with a trapezoidal shortening osteotomy of the femoral neck, this risk has decreased but remains significant.

We conducted a retrospective study in the department of pediatric orthopedics at the CHU Mohamed 6 Marrakech over a period from January 2010 to February 2021.

The aim of this work is to describe the principle, evaluate and compare the results of Dunn osteotomy with the literature.

This study involved 7 hips with severe slipped capital femoral epiphysis with slip angles greater than 60° classified as Southwick stage III.

42.8% of our patients had acute EFS, 42.8% chronic and only 1 (14.2%) acute on a chronic background

42.8% had a stable form and 57.1% had an unstable form

The age of the patients varied between 11 and 16 years with an average of 13 years and a male predominance of 85.7%.

The notion of minimal trauma was noted in 6 of our patients

The radiological assessment of all our patients included radiographs of the pelvis and of the affected hip from the front. 3 patients had a profile view of the affected hip

Traction was performed in 4 patients preoperatively and in 6 patients postoperatively. A pelvic cast was performed postoperatively in one patient.

All hips were operated on using the Dunn osteotomy in an anterior approach without the use of trochanterotomy

The analysis of these results was considered excellent in 4 patients (57.1%), good in 2 patients (28.5%) and fair in 1 patient (14.2%).

The complications encountered were 1 case (14.2%) of chondrolysis of the coxo-femoral joint and 2 cases (28.5%) of revision surgery following malpositioning of the screw. No cases of femoral head necrosis were noted.

If the correction of the displacement must be done at the level of the growth plate, how can the vascular risks be reduced?

Modification of Dunn's osteotomy by surgical hip dislocation is a demanding technique, very fascinating but above all very dependent on the skills of the surgeons. This technique is the most used nowadays, especially for severe cases.

It has the advantage of meticulously preserving the periosteal blood flow to the epiphysis, thus minimizing the risk of avascular necrosis.

ملخص

يعد انفصال هشاشة العظم العلوي من الأمراض النادرة والتي تحدث خاصة في فترات المراهقة المبكرة حيث أصبحت واحدة من أكثر الاضطرابات شيوعاً في السنوات الأخيرة. وبالتالي، فإن كل عرج مؤلم في الورك أو الركبة يثير الشكوك حول وجود مثل هذا المرض. ومن أجل الحصول على أفضل تركيبة معادة، خاصة في الحالة المتوسطة أو الحادة لانفصال هشاشة العظم العلوي، أظهرت عملية Dunn فاعليتها، منذ اكتشافها، بالرغم من المضاعفات الممكنة والتي لا يمكن التغافل عنها. لكن بفضل النهج الأمامي *sans trochantérotomie* مع تقصير شبه منحرف لعظم عنق الفخذ، انخفض هذا الخطر، لكنه لا يزال قائماً.

أجرينا دراسة ميدانية في قسم صدمات عظام الأطفال بالمركز الاستشفائي الجامعي محمد السادس بمراكش خلال الفترة الممتدة من جانفي 2010 الى فيفري 2021. وكان الهدف من هذا العمل، وصف مبدأ قطع العظم وتقييم نتائجها ومقارنتها مع الأعمال السابقة.

تضمنت هذه الدراسة 7 حالات حادة من انفصال هشاشة العظم العلوي، بزوايا انزلاق أعلى من 60 درجة مصنفة على أنها مرحلة ثالثة من Southwick من بينها 42.8% حالة حادة و مثلها من الحالات المزمنة (42.8%) وحالة وحيدة (14.2%) حادة مزمنة. ومن بين هذه الحالات، 48.2% يمثلون أشكالاً مستقرة بينما الأشكال غير المستقرة تمثل 57.1%.

يتراوح عمر المرضى للعينة المختارة بين 11 و 16 سنة بمتوسط عمر 13 سنة مع غالبية ذكورية (85.7%).

وقد سجلنا 6 حالات من بين الحالات التي درسناها تخضع لمفهوم الحد الأدنى من الصدمات.

وقد شمل التقييم الإشعاعي لجميع مرضانا صوراً بالأشعة السينية للحوض من الأمام والورك المصاب من

الأمام، استفاد 3 منهم بالعرض الجانبي للورك المصاب

تم إجراء الجر في 4 مرضى قبل الجراحة وفي 6 مرضى بعد الجراحة حيث تم إجراء قالب حوضي بدواسة بعد الجراحة في مريض واحد. وقد أجريت عملية Dunn على كل الأوراك عن طريق قطع العظم باستخدام نهج أمامي دون اللجوء إلى trochanterotomie. وقد كانت النتائج ممتازة بالنسبة ل 4 مرضى (57.1%) وجيدة عند 2 مرضى (28.5%) ومتوسطة عند مريض واحد (14.2%) ولم نسجل أية مضاعفات تذكر، غير حالة وحيدة (14.2%) تتمثل في انحلال الغضروف لمفصل عظم الفخذ وحالتين (28.5%) تستوجبا إعادة الجراحة لوضع غير صحيح للمسمار. بينما لم نسجل أية حالة لنخر في رأس الفخذ.

فإذا كان تصحيح التحول يجب أن يتم على مستوى لوحة النمو، فكيف يمكننا تقليل مخاطر الأوعية الدموية؟ ويمكن اعتبار تعديل قطع العظم ل Dunn من خلال الخلع الجراحي للورك تقنية نافذة ورائعة، لكنها تتطلب كفاءة جراحية عالية. فهي التقنية الأكثر استخداماً في الوقت الحاضر خاصة بالنسبة للحالات الحادة. فهي تتميز بالمحافظة بدقة على تدفق الدم السمحاقى إلى المشاش، وبالتالي فهي تقلل من خطر الإصابة بالنخر اللاوعائي.



BIBLIOGRAPHIE



1. **Brand RA. 50 Years Ago in CORR:**
Slipped Capital Femoral Epiphysis William J. Schnute, MD, CORR 1958;11:63–80. Clinical Orthopaedics & Related Research. juill 2013;471(7):2412-5.
2. **Tayton K.**
Does the upper femoral epiphysis slip or rotate? The Journal of Bone and Joint Surgery British volume. oct 2007;89-B(10):1402-6.
3. **Hosalkar HS, Pandya NK, Bomar JD, Wenger DR.**
Hip impingement in slipped capital femoral epiphysis: a changing perspective. J Child Orthop. 1 juill 2012;6(3):161-72.
4. **El-Mowafi H, El-Adl G, El-Lakkany MR.**
Extracapsular Base of Neck Osteotomy Versus Southwick Osteotomy in Treatment of Moderate to Severe Chronic Slipped Capital Femoral Epiphysis. Journal of Pediatric Orthopaedics. mars 2005;25(2):171-7.
5. **Mahran MA, Baraka MM, Hefny HM**
. Slipped capital femoral epiphysis: a review of management in the hip impingement era. SICOT-J. 2017;3:35.
6. **Georgiadis AG, Zaltz I.**
Slipped Capital Femoral Epiphysis. Pediatric Clinics of North America. déc 2014;61(6):1119-35.
7. **Mathew SE, Larson AN.**
Natural History of Slipped Capital Femoral Epiphysis. Journal of Pediatric Orthopaedics. juill 2019;39(Supplement 1):S23-7.
8. **Aprato A, Conti A, Bertolo F, Massè A.**
Slipped capital femoral epiphysis: current management strategies. ORR. mars 2019;Volume 11:47-54.
9. **Samelis PV, Loukas C, Kantanoleon S, Lalos H, Anoua N, Kolovos P, et al.**
Causes of Delayed Diagnosis of Slipped Capital Femoral Epiphysis: The Importance of the Frog Lateral Pelvis Projection. Cureus [Internet]. 18 avr 2020 [cité 14 oct 2021]; Disponible sur: <https://www.cureus.com/articles/30076-causes-of-delayed-diagnosis-of-slipped-capital-femoral-epiphysis-the-importance-of-the-frog-lateral-pelvis-projection>

10. **Peck DM, Hospital P.**
Slipped Capital Femoral Epiphysis: Diagnosis and Management. 2017;95(12):6.
11. **S. Abu Amara*, J. Leroux , J. Lechevallier.**
Surgery for slipped capital femoral epiphysis in adolescents. Clinique chirurgicale infantile, centre hospitalier universitaire de Rouen, 1, rue de Germont, 76031 Rouen, France. 2013;
12. **Phadnis J, Phillips P, Willoughby R.**
The Epidemiologic Characteristics of Slipped Capital Femoral Epiphysis in Maori Children. Journal of Pediatric Orthopaedics. juill 2012;32(5):510-4.
13. **Loder RT, Skopelja EN.**
The Epidemiology and Demographics of Slipped Capital Femoral Epiphysis. ISRN Orthopedics. 21 sept 2011;2011:1-19.
14. **Lehmann CL, Arons RR, Loder RT, Vitale MG.**
The epidemiology of slipped capital femoral epiphysis: an update. J Pediatr Orthop. juin 2006;26(3):286-90.
15. **Elmarghany M, Abd El-Ghaffar TM, Seddik M, Akar A, Gad Y, Ragheb E, et al.**
Surgical hip dislocation in treatment of slipped capital femoral epiphysis. SICOT-J. 2017;3:10.
16. **Sharma V, Oddy M.**
Slipped capital femoral epiphysis: a review. British Journal of Hospital Medicine. 2 mars 2014;75(3):155-61.
17. **Sivakumar SP, Venkatadass K, Rajasekaran S.**
Management of slipped capital femoral epiphysis: Results of a survey of the members of the Paediatric Orthopaedic Society of India (POSI). Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma. juill 2020;11:S553-6.
18. **Sarassa C, Carmona D, Vanegas Isaza D, Restrepo Rodríguez C, Herrera Torres AM.**
Long-Term Results of Slipped Capital Femoral Epiphysis Treated with the Modified Dunn Procedure in a Colombian Cohort. Clin Orthop Surg. 2021;13(3):415.

19. **Firth GB, Foster M, Pieterse C, Ramguthy Y, Izu A, Bacarese-Hamilton J, et al.**
Effect of seasonal variation on the peak presentation of slipped capital femoral epiphysis. A comparison of children in Johannesburg, South Africa and London, UK. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*. mai 2020;29(3):268-74.
20. **Wylie JD, Novais EN.**
Evolving Understanding of and Treatment Approaches to Slipped Capital Femoral Epiphysis. *Curr Rev Musculoskelet Med*. juin 2019;12(2):213-9.
21. **Hesper T, Zilkens C, Bittersohl B, Krauspe R.**
Imaging modalities in patients with slipped capital femoral epiphysis. *J Child Orthop*. 1 avr 2017;11(2):99-106.
22. **Bennison JM, Horn PL.**
Pediatric Patients With Slipped Capital Femoral Epiphysis With Knee Pain. *The Journal for Nurse Practitioners*. nov 2015;11(10):954-9.
23. **Odent T, Pannier S, Glorion C.**
Épiphysiolyse fémorale supérieure. *EMC – Appareil locomoteur*. janv 2006;1(1):1-9.
24. **Huber H, Dora C, Ramseier LE, Buck F, Dierauer S.**
Adolescent slipped capital femoral epiphysis treated by a modified Dunn osteotomy with surgical hip dislocation. *The Journal of Bone and Joint Surgery British volume*. juin 2011;93-B(6):833-8.
25. **Massè A, Aprato A, Grappiolo G, Turchetto L, Campacci A, Ganz R.**
Surgical Hip Dislocation for Anatomic Reorientation of Slipped Capital Femoral Epiphysis: Preliminary Results. *HIP International*. mars 2012;22(2):137-44.
26. **Song KS, Oh CW, Lee HJ, Kim SD.**
Epidemiology and Demographics of Slipped Capital Femoral Epiphysis in Korea: A Multicenter Study by the Korean Pediatric Orthopedic Society. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. oct 2009;29(7):683-6.
27. **Lim YJ, Kagda F, Lam KS, Hui JHP, Lim KBL, Mahadev A, et al.**
Demographics and clinical presentation of slipped capital femoral epiphysis in Singapore: comparing the East with the West. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*. déc 2008;17(6):289-92.

28. **Benson EC, Miller M, Bosch P, Szalay EA.**
A New Look at the Incidence of Slipped Capital Femoral Epiphysis in New Mexico. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. juill 2008;28(5):529-33.
29. **Noguchi Y, Sakamaki T,**
The Multicenter Study Committee of the Japanese Paediatric Orthopaedic Association. Epidemiology and demographics of slipped capital femoral epiphysis in Japan: a multicenter study by the Japanese Paediatric Orthopaedic Association. *Journal of Orthopaedic Science*. déc 2002;7(6):610-7.
30. **Hailer YD.**
Fate of patients with slipped capital femoral epiphysis (SCFE) in later life: risk of obesity, hypothyroidism, and death in 2,564 patients with SCFE compared with 25,638 controls. *Acta Orthopaedica*. 3 juill 2020;91(4):457-63.
31. **Jarrett DY, Matheney T, Kleinman PK.**
Imaging SCFE: diagnosis, treatment and complications. *Pediatr Radiol*. mars 2013;43(S1):71-82.
32. **Mainard-Simard L, Journeau P.**
Épiphysiolyse de hanche. *Feuillets de Radiologie*. oct 2014;54(5):292-303.
33. **Swarup I, Goodbody C, Goto R, Sankar WN, Fabricant PD.**
Risk Factors for Contralateral Slipped Capital Femoral Epiphysis: A Meta-analysis of Cohort and Case-control Studies. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. juill 2020;40(6):e446-53.
34. **Roaten J, Spence DD.**
Complications Related to the Treatment of Slipped Capital Femoral Epiphysis. *Orthopedic Clinics of North America*. avr 2016;47(2):405-13.
35. **Loder RT, Dietz FR.**
What Is the Best Evidence for the Treatment of Slipped Capital Femoral Epiphysis? *Journal of Pediatric Orthopaedics*. sept 2012;32(Supplement 2):S158-65.
36. **Uglow MG, Clarke NMP.**
The management of slipped capital femoral epiphysis. *The Journal of Bone and Joint Surgery British volume*. juill 2004;86-B(5):631-5.

37. **Rached E, Akkari M, Braga SR, Minutti MF, Santili C.**
Slipped capital femoral epiphysis: reduction as a risk factor for avascular necrosis. *Journal of Pediatric Orthopaedics B*. juill 2012;21(4):331-4.
38. **Otani T, Kawaguchi Y, Marumo K.**
Diagnosis and treatment of slipped capital femoral epiphysis: Recent trends to note. *Journal of Orthopaedic Science*. mars 2018;23(2):220-8.
39. **Castillo C, Mendez M.**
Slipped Capital Femoral Epiphysis: A Review for Pediatricians. *Pediatr Ann*. 1 sept 2018;47(9):e377-80.
40. **Zaltz I, Baca G, Clohisy JC.**
Unstable SCFE: Review of Treatment Modalities and Prevalence of Osteonecrosis. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. juill 2013;471(7):2192-8.
41. **Alshryda S, Tsang K, Chytas A, Chaudhry M, Sacchi K, Ahmad M, et al.**
Evidence based treatment for unstable slipped upper femoral epiphysis: Systematic review and exploratory patient level analysis. *The Surgeon*. févr 2018;16(1):46-54.
42. **Tokmakova KP, Stanton RP, Mason DE.**
FACTORS INFLUENCING THE DEVELOPMENT OF OSTEONECROSIS IN PATIENTS TREATED FOR SLIPPED CAPITAL FEMORAL EPIPHYSIS: *The Journal of Bone and Joint Surgery– American Volume*. mai 2003;85(5):798-801.
43. **Ibrahim T, Mahmoud S, Riaz M, Hegazy A, Little DG.**
Hip decompression of unstable slipped capital femoral epiphysis: a systematic review and meta-analysis. *J Child Orthop*. avr 2015;9(2):113-20.
44. **Ziebarth K, Leunig M, Slongo T, Kim YJ, Ganz R.**
Slipped Capital Femoral Epiphysis: Relevant Pathophysiological Findings With Open Surgery. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. juill 2013;471(7):2156-62.
45. **Ilharreborde B, Cunin V, Abu-Amara S.**
Subcapital Shortening Osteotomy for Severe Slipped Capital Femoral Epiphysis: Preliminary Results of the French Multicenter Study. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. oct 2018;38(9):471-7.

46. **Naseem H, Chatterji S, Tsang K, Hakimi M, Chytas A, Alshryda S.**
Treatment of stable slipped capital femoral epiphysis: systematic review and exploratory patient level analysis. *J Orthop Traumatol.* déc 2017;18(4):379-94.
47. **Agashe MV, Pinto DA, Vaidya S.**
Modified Dunn Osteotomy for Moderate and Severe Slipped Capital Femoral Epiphysis – A retrospective study of thirty hips. *JOIO.* févr 2021;55(1):100-8.
48. **Sikora–Klak J, Bomar JD, Paik CN, Wenger DR, Upasani V.**
Comparison of Surgical Outcomes Between a Triplane Proximal Femoral Osteotomy and the Modified Dunn Procedure for Stable, Moderate to Severe Slipped Capital Femoral Epiphysis. *Journal of Pediatric Orthopaedics.* août 2019;39(7):339-46.
49. **Kuzyk PRT, Kim YJ, Millis MB.**
Surgical Management of Healed Slipped Capital Femoral Epiphysis: American Academy of Orthopaedic Surgeon. nov 2011;19(11):667-77.
50. **de Andrade AC, Longui CA, Damasceno FLV, Santili C.**
Southwick's angle determination during growth hormone treatment and its usefulness to evaluate risk of epiphysiolyse. *Journal of Pediatric Orthopaedics B.* janv 2009;18(1):11-5.
51. **Ryan du Sart, Ruvini Thashila Gunawardana, Colin Whitewood.**
Analysis of the Development of Avascular Necrosis in Slipped Capital Femoral Epiphysis. 2014;
52. **Leunig M, Manner HM, Turchetto L, Ganz R.**
Femoral and acetabular re-alignment in slipped capital femoral epiphysis. *J Child Orthop.* avr 2017;11(2):131-7.
53. **Abdelazeem AH, Beder FK, Abdel Karim MM, Abdelazeem H, Abdel–Ghani H.**
The anatomical reduction of a moderate or severe stable slipped capital femoral epiphysis by modified Dunn subcapital osteotomy using the Ganz approach: functional and radiological outcomes. *The Bone & Joint Journal.* sept 2016;98-B(9):1283-8.
54. **Bali N, Harrison J, Laugharne E, Bache CE.**
A Modification of the Dunn Osteotomy With Preservation of the Ligamentum Teres. *Journal of Pediatric Orthopaedics.* juin 2017;37(4):279-84.
55. **Johari AN, Pandey RA.**
Controversies in management of slipped capital femoral epiphysis. *WJO.* 2016;7(2):78.

56. **Zuo B, Zhu JF, Wang XY, Wang CL, Ma F, Chen XD.**
Outcome of the modified Dunn procedure in severe slipped capital femoral epiphysis. J Orthop Surg Res. déc 2020;15(1):506.
57. **Duncan AW, Temples HS.**
Slipped Capital Femoral Epiphysis: Early Intervention and Referral. Journal of Pediatric Health Care. mars 2021;35(2):242-50.
58. **Niane MM, Kinkpé CVA, Daffé M, Sarr L, Gueye AB, Sané AD, et al.**
Modified Dunn osteotomy using an anterior approach used to treat 26 cases of SCFE. Orthop Traumatol Surg Res. févr 2016;102(1):81-5.
59. **Rathi RA, Khan T.**
Slipped upper femoral epiphysis. Surgery (Oxford). sept 2020;38(9):52635.
60. **Lawane M, Belouadah M, Lefort G.**
Résultats du traitement de l'épiphysiolyse fémorale supérieure à grand déplacement selon la technique de Dunn, à propos de 25 cas. Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique. déc 2009;95(8):721-4.
61. **Abu Amara S.**
Traitement chirurgical de l'épiphysiolyse fémorale supérieure de l'adolescent. In: Conférences D'enseignement 2013 [Internet]. Elsevier; 2013 [cité 26 août 2021]. p. 207-19. (*). Disponible sur:
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/B9782294735424000176>
62. **Szypryt E, Clement D, Colton C.**
Open reduction or epiphysiodesis for slipped upper femoral epiphysis. A comparison of Dunn's operation and the Heyman-Herndon procedure. The Journal of Bone and Joint Surgery British volume. nov 1987;69-B(5):737-42.
63. **Laumonier F, Beignet-Soulié A, Ouacel F, Aparid T.**
Épiphysiolyse fémorales supérieures à grand déplacement : intervention de Dunn ? Revue de Chirurgie Orthopédique et Réparatrice de l'Appareil Moteur. juin 2008;94(4):66-7.
64. **Faldini C, De Fine M, Di Martino A, Fabbri D, Borghi R, Pungetti C, et al.**
Anterior minimally invasive subcapital osteotomy without hip dislocation for slipped capital femoral epiphysis. International Orthopaedics (SICOT). août 2016;40(8):1615-23.

65. **Barros JW, Tukiama G, Fontoura C, Barsam NHM, Pereira ES.**
Trapezoid osteotomy for slipped capital femoral epiphysis. *International Orthopaedics*. 31 mai 2000;24(2):83-7.
66. **Trisolino G, Stilli S, Gallone G, Santos Leite P, Pignatti G.**
Comparison between modified Dunn procedure and in situ fixation for severe stable slipped capital femoral epiphysis: A retrospective study of 29 hips followed for 2–7 years. *Acta Orthopaedica*. 4 mars 2018;89(2):211-6.
67. **Upasani VV, Matheney TH, Spencer SA, Kim YJ, Millis MB, Kasser JR.**
Complications After Modified Dunn Osteotomy for the Treatment of Adolescent Slipped Capital Femoral Epiphysis. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. oct 2014;34(7):661-7.
68. **Tibor LM, Sink EL.**
Risks and Benefits of the Modified Dunn Approach for Treatment of Moderate or Severe Slipped Capital Femoral Epiphysis. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. juill 2013;33(Supplement 1):S99-102.
69. **Masquijo JJ, Allende V, D'Elia M, Miranda G, Fernández CA.**
Treatment of Slipped Capital Femoral Epiphysis With the Modified Dunn Procedure: A Multicenter Study. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. févr 2019;39(2):71-5.
70. **Bittersohl B, Zilkens C, Westhoff B, Krauspe R.**
Surgical Options in Slipped Capital Femoral Epiphysis. In: Bentley G, éditeur. *European Instructional Lectures* [Internet]. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg; 2015 [cité 28 févr 2022]. p. 187-202. (European Instructional Lectures; vol. 15). Disponible sur: http://link.springer.com/10.1007/978-3-662-46287-4_15
71. **Baraka MM, Hefny HM, Thakeb MF, Fayyad TA, Abdelazim H, Hefny MH, et al.**
Combined Imhauser osteotomy and osteochondroplasty in slipped capital femoral epiphysis through surgical hip dislocation approach. *J Child Orthop*. 1 juin 2020;14(3):190-200.
72. **Ebert N, Rupprecht M, Stuecker R, Breyer S, Stiel N, Priemel MH, et al.**
Outcome of the modified Dunn procedure in severe chronic or acute on chronic slipped capital femoral epiphysis. *J Orthop Surg Res*. déc 2019;14(1):349.

73. **Robert M. Kay, Young-Jo Kim.**
slipped capital femoral epiphysis. In. Disponible sur:
<https://www.rchsd.org/documents/2020/12/chapter-25-lowell-and-winters-pediatric-orthopedics-7th-ed-15.pdf/>
74. **Hancioğlu S, Tosyalı HK, Erkan S, Yercan HS.**
Clinical and radiological outcomes of chronic severe slipped capital femoral epiphysis patients treated by surgical dislocation and modified Dunn osteotomy: Case series. *Jt Dis Relat Surg.* 2020;31(3):599-604.
75. **Persinger F, Davis RL, Samora WP, Klingele KE.**
Treatment of Unstable Slipped Capital Epiphysis Via the Modified Dunn Procedure. *Journal of Pediatric Orthopaedics.* janv 2018;38(1):3-8.
76. **Davis RL, Samora WP, Persinger F, Klingele KE.**
Treatment of Unstable Versus Stable Slipped Capital Femoral Epiphysis Using the Modified Dunn Procedure. *Journal of Pediatric Orthopaedics.* sept 2019;39(8):411-5.
77. **Veramuthu V, Munajat I, Islam MA, Mohd EF, Sulaiman AR.**
Prevalence of Avascular Necrosis Following Surgical Treatments in Unstable Slipped Capital Femoral Epiphysis (SCFE): A Systematic Review and Meta-Analysis. *Children.* 11 sept 2022;9(9):1374.
78. **Dunn D, Angel J.**
Replacement of the femoral head by open operation in severe adolescent slipping of the upper femoral epiphysis. *The Journal of Bone and Joint Surgery British volume.* août 1978;60-B(3):394-403.
79. **Carlioz H, Vogt JC, Barba L, Doursounian L.**
Treatment of Slipped Upper Femoral Epiphysis: 80 Cases Operated on over 10 Years (1968-1978). *Journal of Pediatric Orthopaedics.* mars 1984;4(2):153-61.
80. **Broughton N, Todd R, Dunn D, Angel J.**
Open reduction of the severely slipped upper femoral epiphysis. *The Journal of Bone and Joint Surgery British volume.* mai 1988;70-B(3):435-9.
81. **Samelis PV, Papagrigrakis E, Konstantinou AL, Lalos H, Koulouvaris P.**
Factors Affecting Outcomes of Slipped Capital Femoral Epiphysis. *Cureus [Internet].* 5 févr 2020 [cité 9 févr 2022]; Disponible sur: <https://www.cureus.com/articles/25816-factors-affecting-outcomes-of-slipped-capital-femoral-epiphysis>

- 82. Upasani VV, Birke O, Klingele KE, Millis MB.**
Iatrogenic Hip Instability Is a Devastating Complication After the Modified Dunn Procedure for Severe Slipped Capital Femoral Epiphysis. *Clinical Orthopaedics & Related Research.* avr 2017;475(4):1229-35.
- 83. Herngren B, Stenmarker M, Vavruch L, Hagglund G.**
Slipped capital femoral epiphysis: a population-based study. *BMC Musculoskelet Disord.* déc 2017;18(1):304.
- 84. Wright J, Ramachandran M.**
Slipped Capital Femoral Epiphysis: The European Perspective. *Journal of Pediatric Orthopaedics.* juill 2018;38(Supplement 1):S1-4.
- 85. Tannast M, Jost LM, Lerch TD, Schmaranzer F, Ziebarth K, Siebenrock KA.**
The modified Dunn procedure for slipped capital femoral epiphysis: the Bernese experience. *J Child Orthop.* avr 2017;11(2):138-46.



قسم الطبيب

أُقْسِمُ بِاللَّهِ الْعَظِيمِ

أَنْ أَرَأَيْتَ اللَّهَ فِي مِهْنَتِي.

وَأَنْ أَصُونَ حَيَاةَ الْإِنْسَانِ فِي كَأْفَةِ أَطْوَارِهَا فِي كُلِّ الظُّرُوفِ
وَالْأَحْوَالِ بِإِذْنِهِ وَسَعْيِي فِي إِنْقَاذِهَا مِنَ الْهَلَاكِ وَالْمَرَضِ
وَالْأَلَمِ وَالْقَلْقِ.

وَأَنْ أَحْفَظَ لِلنَّاسِ كِرَامَتَهُمْ، وَأَسْتُرَ عَوْرَتَهُمْ، وَأَكْتُمَ سِرَّهُمْ.
وَأَنْ أَكُونَ عَلَى الدَّوَامِ مِنْ وَسَائِلِ رَحْمَةِ اللَّهِ، بِإِذْنِهِ رِعَايَتِي لِلْقَرِيبِ وَالْبَعِيدِ،
لِلصَّالِحِ وَالطَّالِحِ، وَالصَّدِيقِ وَالْعَدُوِّ.

وَأَنْ أَثَابِرَ عَلَى طَلَبِ الْعِلْمِ، وَأَسْخِرَهُ لِنَفْعِ الْإِنْسَانِ لَا لِأَذَاهِ.
وَأَنْ أُوقِّرَ مَنْ عَلَّمَنِي، وَأَعْلَمَ مَنْ يَصْغُرَنِي، وَأَكُونَ أَخًا لِكُلِّ زَمِيلٍ فِي الْمِهْنَةِ
الطَّبَّيَّةِ مُتَعَاوِنِينَ عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَى.

وَأَنْ تَكُونَ حَيَاتِي مِصْدَاقَ إِيمَانِي فِي سِرِّي وَعَلَانِيَتِي، نَقِيَّةً مِمَّا يُشِينُهَا تَجَاهَ
اللَّهِ وَرَسُولِهِ وَالْمُؤْمِنِينَ.

وَاللَّهُ عَلَى مَا أَقُولُ شَهِيدٌ

تقنية DUNN في انفصال هشاشة العظم العلوي للورك عند الأطفال

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2022/11/21

من طرف

السيد رانية الشكدالي

المزداة في 24 يونيو 1993 بتونس

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

تقنية DUNN - نهج أمامي - انفصال هشاشة العظم العلوي - نقصان الدم المزود للعظام -
تطل الغضروف

اللجنة

الرئيس

السيد ا. أغوتان

أستاذ في جراحة الأطفال

المشرف

السيد ر. الفزاري

أستاذ في جراحة الأطفال

الحكام

السيد م. أ. بنهيمه

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

السيد ط. سلامة

أستاذ مبرز في جراحة الأطفال