



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

Année 2022

Thèse N° 76

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 27/06/2022

PAR

Mme ZINEB ASRY

Né le 02/12/1994 à Marrakech

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS

Dilatation de bronche - Déficit immunitaire - Mucoviscidose - Corps étranger -
Antibioprophylaxie-Lobectomie

JURY

Mr. M. BOUSKRAOUI

Professeur de Pédiatrie et Doyen de la Faculté de
Médecine et de Pharmacie de Marrakech

PRESIDENT

Mme. G. DRAISS

Professeur de Pédiatrie

Mr. N. RADA

Professeur de Pédiatrie

Mr. M. BOURROUS

Professeur de Pédiatrie

RAPPORTEUR

JUGES

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ

الْحَكِيمُ ﴿٣٢﴾

صَدَقَ اللَّهُ الْعَظِيمُ

(سورة البقرة)

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. BadieAzzaman 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	Anésthésie-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	Anésthésie-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	Anésthésie- 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
BELKHOU 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 mrahbabou	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	Anésthésie-réanimation	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anésthésie- 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	Anésthésie- 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	Anésthésie- 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	Anésthésie-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 HANCI Asmae	Microbiologie- virologie
BELARBI Marouane	Néphrologie	LOQMAN Souad	Microbiologie et

			toxicologie environnementale
BELFQUIH Hatim	Neurochirurgie	JALLAL Hamid	Cardiologie
BELGHMAIDI Sarah	Ophthalmologie	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	OUERIAGLI 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
ELATIQI 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 KHASSOUI Amine	Chirurgie pédiatrique	ZOUIZRA Zahira	Chirurgie Cardio- vasculaire
ELOUARDI Youssef	Anesthésie-réanimation		

Liste Arrêtée Le 03/03/2022



DÉDICACES



*Ce moment est l'occasion d'adresser mes remerciements et
ma reconnaissance et de dédier cette thèse*



Je dédie cette thèse

À ma très chère et adorable mère : Mme CHHAIBA Aziza

Tu es la bonté, la douceur, et la joie de vivre incarnées. Tu as fait énormément de sacrifices pour moi et je t'en serai à jamais reconnaissante. Tu m'as comblé avec ta tendresse et affection tout au long de mon parcours. Tu n'as cessé de me soutenir et de m'encourager durant toutes les années de mes études, tu as toujours été présente à mes côtés pour me consoler quand il fallait. Sans toi, je ne suis rien, mais grâce à toi je deviens médecin aujourd'hui. J'espère que tu trouveras dans ce travail l'expression de mon amour et ma reconnaissance les plus sincères.

Tu es et resteras à jamais, le soleil qui illumine ma vie. Que Dieu te garde pour moi et pour toute la famille.

Merci d'exister maman.

Je t'aime maman...

À mon cher père : Mr ASRY Ahmed

Autant de phrases aussi expressives soient-elles ne sauraient montrer le degré d'amour et d'affection que j'éprouve pour toi.

Tu as su m'inculquer le sens de la responsabilité, de l'optimisme et de la confiance en soi face aux difficultés de la vie. Tes conseils ont toujours guidé mes pas vers la réussite. Ta patience sans fin, ta compréhension et ton encouragement sont pour moi le soutien indispensable que tu as toujours su m'apporter. J'espère que ce modeste travail te rendra fier et je te promets qu'il ne sera que le début d'un tas d'accomplissements que je te dédie déjà.

Puisse Dieu te préserver des malheurs de la vie afin que tu demeures le flambeau illuminant mon chemin...

Merci d'exister Papa.

Je t'aime papa...

A ma très belle sœur jumelle siham

*Aucune dédicace ne peut exprimer mon amour et ma gratitude de t'avoir comme sœur
Merci d'être là quand ça ne va pas. Merci de me prêter ton épaule quand j'en ai de
besoin. Merci d'apaiser mes pleurs peu importe la situation ; tu as toujours les mots qu'il
faut et tu sais reconnaître les moments où j'ai simplement besoin d'une oreille attentive
pour m'écouter.*

*Merci de me suivre et de m'encourager dans mes projets et dans mes rêves les plus fous ;
tu me fais toujours sentir que tu es derrière moi et que tu crois en moi et ton support fait
une grande différence dans ma vie.*

*Merci de m'aimer telle que je suis, avec mes défauts et mes qualités et de me prouver à
quel point tu tiens à moi de mille et une façons ; tes façons à toi, rien qu'à toi.*

Je t'aime ma chérie

A mon frère Mehdi, ma belle-sœur Meriem

*En signe de l'affection et du grand amour que je vous porte, les mots sont insuffisants
pour exprimer ma profonde estime. Je vous dédie ce travail en témoignage de ma
profonde affection et de mon attachement indéfectible. Que Dieu vous accorde santé,
succès et félicité pour faire de vous un couple uni et heureux à jamais.*

A mon très cher mari GHAZI Soufian

*Tu m'as offert tout l'amour, le soutien et la tendresse dont j'avais besoin tout au long de
ce travail, qui n'aurait surement jamais vu le jour sans toi. Tu as partagé avec moi les
hauts et les bas sans jamais te lasser, tous les mots ne sauraient exprimer ma gratitude et
mon amour envers toi. Merci de me supporter et que Dieu nous unisse à jamais.*

A ma deuxième mère SAÏH Hafida :

*Ta simplicité de vivre, ton optimisme et ton grand cœur m'ont appris l'essence de la
vie. Tu as été et tu seras toujours un exemple à suivre pour tes qualités humaines. Pour
votre amour et votre soutien, je vous dédie ce travail en témoignage de ma profonde
affection et mon attachement.*

Je te dédie ce travail avec mes vœux de réussite, de prospérité et de bonheur. Je prie Dieu le tout puissant de préserver notre attachement mutuel, et d'exaucer tous nos rêves.

Au plus beau cadeau que la vie m'a offert : ma fille Ilaf

Je t'aime ma petite. Tu es ma joie de vivre, ma confidente, mon confort. Que Dieu le tout puissant te préserve de tout mal.

A ma petite ANSAM

La douce petite ANSAM m'a permis une patience et un niveau très haut de sagesse que Dieu la bénisse, je t'aime ma chérie.

A ma grand-mère maternelle Aicha

Pour votre amour et votre soutien, je vous dédie ce travail en témoignage de ma profonde affection et mon attachement.

Ama confidente et meilleure amie BABAHADA Sana

A peine 9 ans depuis notre première rencontre, pourtant j'ai l'impression de t'avoir toujours connue. Nous avons tout traversé ensemble, le meilleur comme le pire. Je suis heureuse et chanceuse d'avoir une sœur de cœur comme toi pour tenir le coup dans ces montagnes russes que sont nos vies. Je te remercie d'être la merveilleuse personne que tu es : brillante, bienveillante, inspirante. Notre amitié a de beaux jours devant elle.

A ma meilleure amie ZITANE Imane

Le lien que nous avons réussi à forger tout au long de ces années n'est guère ordinaire. C'est le fruit de toutes nos aventures, mésaventures et surtout notre sincère amitié. Tu es l'incarnation de la meilleure amie que tout le monde rêve d'avoir. Aucun mot ne saurait décrire à quel point, je suis fière de toi. Je te remercie infiniment de m'avoir tant soutenu, encouragé et d'avoir contribué dans ma réussite mentale, physique et intellectuelle. Nos fous-rires et notre bonne humeur ont su faire face à toutes les épreuves imposées par notre chemin et pour cela, merci. Avec toi, j'ai eu mes plus longues discussions, tu as su partager mes intérêts, mes soucis et toutes mes réflexions. Je te souhaite le meilleur dans la vie. Que Dieu te procure bonheur, santé et réussite et que cette amitié dure le temps d'une vie, pour le meilleur et pour le pire.

A mon cher beau-frère GHAZI Mohamed

*Cette humble dédicace ne saurait exprimer mon grand respect et ma profonde estime.
Que Dieu te protège.*

***A la mémoire de mes oncles RACHID, LAARBI, NOUREDDINE et ABDERAHIM
et ma tante SAADIA***

*Les moments qu'on a passés ensemble sont gravés à l'encre indélébile dans mes pensées.
Je vous dédie ce travail en guise de reconnaissance et d'affection qu'aucune épreuve ne
saura effacer, pas même celle du temps.*

***A la mémoire de ma grand-mère paternelle Amina et mes grands-pères maternels et
paternels Abderrahman et Ahmed.***

*Puisse Dieu vous avoir en sa sainte miséricorde et que ce travail soit une prière pour
votre âme.*

*A mes oncles et tantes, cousins et cousines, aux membres de ma famille, petits et grands
Merci pour vos encouragements, votre soutien tout au long de ces années. Je vous dédie
ce travail en reconnaissance à la grande affection que vous me témoignez et pour vous
exprimer toute la gratitude et l'amour que je vous porte.*

***A mes chers amis : Hicham , Najwa, Abdelatif, Hind, Soukaina, Saad et Habiba**
Avec votre douceur, votre sincérité et votre honnêteté, vous avez pu entrer dans mon
petit monde et y occuper une place particulière, une place que personne d'autre ne pourra
atteindre facilement. En reconnaissance de notre sincère et profonde amitié et des
moments agréables que nous avons passés ensemble, je vous dédie ce travail. Je suis
honorée de vous avoir dans ma vie et je vous souhaite tout le bonheur et le succès que
vous méritez. Je remercie Dieu de vous avoir mis sur mon chemin. Je vous aime.*

A tous ceux qui portent le nom ASRY, CHHAIBA ET GHAZI

*Je vous dédie ce travail pour votre soutien, amour et encouragements. Vous trouvez
dans ce travail, l'expression de mon amour en vous souhaitant beaucoup de bonheur.*



REMERCIEMENTS



A MON MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE
PROFESSEUR BOUSKRAOVI MOHAMED

Je vous remercie infiniment, cher maître, pour l'honneur que vous me faites en acceptant de juger et présider le jury de cette thèse. Votre gentillesse extrême, votre compétence pratique, vos qualités humaines et professionnelles, ainsi que votre compréhension à l'égard des étudiants nous inspirent une grande admiration et un profond respect. Veuillez trouver ici, cher maître, le témoignage de ma grande estime.

A MON MAÎTRE ET RAPPORTEUR DE THÈSE
PROFESSEUR DRAISS GHIZLANE

Je suis très touchée par l'honneur que vous m'avez fait en acceptant de me confier ce travail. Vous avez mis entre mes mains vos qualités scientifiques et humaines avec modestie pour profiter de votre expérience et votre savoir-faire.

Je suis très fière d'avoir appris auprès de vous et j'espère avoir été à la hauteur de vos attentes. Votre respect pour votre travail me servira d'exemple. Je vous remercie pour le temps que vous aviez consacré pour encadrer mon travail malgré vos nombreuses préoccupations. Veuillez trouver dans ce travail l'expression de mon respect, gratitude et mon extrême reconnaissance.

A MON MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE
PROFESSEUR RADA NOUREDDINE

Nous vous remercions vivement pour l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger ce travail. Nous sommes très sensibles à votre gentillesse et à votre accueil très aimable. Que ce travail soit pour nous l'occasion de vous exprimer notre admiration ainsi que notre gratitude. Veuillez croire, cher maître, en nos sentiments les plus respectueux.

A MON MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE
PROFESSEUR BOURROUS MONIR

C'est pour nous un grand honneur de vous voir siéger dans notre jury. Nous vous sommes très reconnaissants de la spontanéité et de l'amabilité avec lesquelles vous avez accepté de juger notre travail. Je vous prie cher maître de trouver ici l'expression de mes remerciements et de mon grand respect.



ABBREVIATIONS



Liste des abréviations :

ABPA	: aspergillose bronchopulmonaire allergique
AEG	: altération de l'état général
ADP	: adénopathie
AMM	: autorisation de mise sur le marché
ATCD	: antécédents
BCG	: bacilli Calmette–Guérin
BK	: bacille de koch
BU	: bandelettes urinaires
CFTR	: Cysticfibrosistransmembranarreceptor
CRP	: Proteine c réactive
C3G	: Céphalosporine de 3ème génération
CIA	: communication inter auriculaire
CIV	: communication inter ventriculaire
CPC	: cœur pulmonaire chronique
DCP	: dyskinésie ciliaire primitive
DDB	: dilatation des bronches
DEP	: débit expiratoire de pointe
DHA	: déshydratation
ECBC	: examen cyto–bactériologique des crachats
ECG	: Electrocardiogramme
EFR	: exploration fonctionnelle respiratoire
HTAP	: hypertension artérielle pulmonaire

HS : solution saline hypertonique

IDR : intradermoréaction

Ig : immunoglobuline

IM : insuffisance mitrale

LID : lobe inférieur droit

LIG : lobe inférieur gauche

MPOC : maladie pulmonaire obstructive chronique

NFS : numération formule sanguine

NO : oxyde nitrique

ORL : oto-rhino-laryngologie

PA : Pseudomonas aeruginosa

QDV : qualité de vie

RGO : refluxgastro-oesophagien

SaO2 : saturation artérielle en oxygène

SLR : signe de lutte respiratoire

SPP : scintigraphie pulmonaire de perfusion

TDM : tomodensitométrie

TDM-HR : Tomodensitométrie- haute résolution

TVO : trouble ventilatoire obstructif

VEMS : volume expiré maximal

VIH : virus de l'immunodéficience humaine

VS : vitesse de sédimentation



PLAN



INTRODUCTION	- 8 -
MATERIELS ET METHODES	- 8 -
RESULTATS	- 8 -
I.Données générales :	- 8 -
1.Fréquence :	- 8 -
2.Répartition selon l'âge et le genre:	- 9 -
3.Répartition selon l'origine géographique :	- 10 -
II.Données cliniques et paracliniques:	- 11 -
1.Étude clinique :	- 11 -
2.ETUDE PARACLINIQUE :	- 15 -
3.Bilan de confirmation du diagnostic :	- 15 -
4.Bilan à visée étiologique :	- 19 -
5.Bilan de retentissement :	- 20 -
III.Etiologies :	- 22 -
IV.Traitement :	- 23 -
1.Traitement médical :	- 23 -
2.Traitement chirurgical :	- 24 -
V.Evolutions et complications :	- 25 -
1.Evolutions :	- 25 -
2.Complications :	- 25 -
DISCUSSION	- 8 -
I.Généralités :	- 27 -
1.ASPECTS ANATOMOPATHOLOGIQUES :	- 27 -
1.1Aspects macroscopiques :	- 27 -
1.2Aspects microscopiques :	- 28 -
2.ETIOPATHOGENIE :	- 29 -
1.3Défenses physiologiques :	- 29 -
1.4Facteurs prédisposants:	- 30 -
1.5Mécanismes d'actions :	- 31 -
II.Epidémiologie :	- 33 -
1.La fréquence :	- 33 -
2.L'incidence et la prévalence :	- 34 -

3.Selon l'âge et le genre :	- 34 -
4.Selon les Antécédents :	- 35 -
III.Données cliniques :	- 36 -
1.Circonstances de découverte :	- 36 -
2.Signes fonctionnels :	- 37 -
3.Signes physiques :	- 38 -
IV.Données paracliniques :	- 40 -
1.Bilan de confirmation du diagnostic :	- 40 -
2.Bilan à visée étiologique :	- 48 -
3.Bilan de retentissement :	- 50 -
V.Etiologies :	- 52 -
VI.Traitement :	- 61 -
1.TRAITEMENT MEDICAL :	- 61 -
2.Traitement chirurgical :	- 69 -
3.Discussion thérapeutique :	- 72 -
4.Evolution :	- 75 -
CONCLUSION	<u>- 8 -</u>
RESUMES	<u>- 8 -</u>
ANNEXES	<u>- 8 -</u>
BIBLIOGRAPHIE	<u>- 8 -</u>



INTRODUCTION



Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

La bronchectasie, ou dilatation des bronches, constitue un syndrome anatomoclinique qui se définit par une augmentation permanente et irréversible du calibre des bronches sous segmentaires, secondaire à une destruction de leur armature chondro-musculo-élastique, associée à une altération de leurs fonctions dans des territoires plus ou moins diffus. (1)

Elle est susceptible d'entraîner une hypersécrétion bronchique avec stase favorisant l'infection, l'hypervascularisation artérielle bronchique expliquant la possibilité d'hémoptysies graves, et l'insuffisance respiratoire. Cette maladie est fréquente et sa prévalence exacte n'est pas connue. Elle est, à tort, confondue avec la bronchite chronique.(1)

Dans les pays développés, l'incidence des bronchectasies a nettement diminué au cours des dernières décennies et sont devenues rares du fait d'une meilleure prise en charge des affections respiratoires et l'efficacité des programmes de vaccinations en particulier contre la coqueluche et la rougeole.(2)

L'incidence et la prévalence de bronchectasies chez les enfants qui vivent dans la plupart des sociétés occidentales demeurent largement inconnues. Il existe très peu de publications concernant la population pédiatrique. (2)

Une étude sur la bronchectasie chez les enfants autochtones de l'Alaska résidant dans la région du Delta du Yukon-Kuskokwim a fait état d'une incidence élevée et persistante de 110 /10000 dans les années 1940 et de 140/10000 personnes nées dans les années 1980[6].

Des rapports publiés par certains pays en développement suggèrent que la bronchectasie infantile n'est peut-être pas en voie de disparition et qu'elle représente un problème plus fréquent que dans les pays développés. (3)

C'est une cause de morbidité et de mortalité considérable au Maroc, la dilatation des bronches suite à des séquelles d'infection reste l'étiologie la plus fréquente. Elle devrait donc à ce titre faire l'objet d'un plus grand intérêt. (3)

Le traitement est essentiellement médical. En ultime recours, et devant l'échec d'une prise en charge médicale bien conduite, l'exérèse chirurgicale est à considérer, essentiellement devant les formes localisées et non évolutives.(4)

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

Notre travail a pour objectif de définir l'aspect étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant.



MATÉRIEL ET MÉTHODES



I. Type d'étude :

Il s'agit d'une étude épidémiologique rétrospective portant sur 44 cas, qui vise à étudier l'aspect étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant.

II. Lieu et durée de l'étude :

Cette étude a été réalisée au sein du service de Pédiatrie A à l'hôpital mère et enfant du centre hospitalier universitaire MOHAMMED VI de Marrakech, sur une période de neuf ans allant de Janvier 2012 à Octobre 2021.

III. Méthode d'échantillonnage :

La méthode d'échantillonnage choisie est l'échantillonnage aléatoire simple.

IV. Critères d'inclusion :

Cette étude a inclus tous les dossiers des enfants ayant été suivis pour une DDB au service de Pédiatrie A.

V. Critères d'exclusion :

Cette étude a exclu les dossiers des enfants qui ont un âge supérieur à 16 ans ainsi que les dossiers dont le bilan étiologique était en cours.

VI. Instrument de collecte des données :

Pour la collecte des données, la fiche d'exploitation élaborée (annexe 4) comporte les éléments suivants :

Les caractéristiques cliniques, radiologiques, étiologiques, thérapeutiques et évolutives.

VII. Analyse des données

Les données ont été saisies et analysées au moyen du logiciel EXCEL qui permet une description globale de la population étudiée et des différentes données ainsi que les représentations graphiques des résultats.



RESULTATS



I. Données générales :

1. Fréquence :

Durant notre période d'étude allant du 01/01/2010 au 31/09/2021, nous avons colligé 44 cas de DDB.

Tableau I : Répartition des cas de DDB selon les années au service de pédiatrie A au niveau de l'hôpital mère-enfant CHU Mohamed VI (N=44)

Années	Nombre	Pourcentage%
2010	2	4.5
2011	0	0
2012	2	4.5
2013	4	9.1
2014	7	15.9
2015	2	4.5
2016	5	11.3
2017	5	11.3
2018	4	9.1
2019	3	6.8
2020	2	4.5
2021	8	18.18
Total	44	100

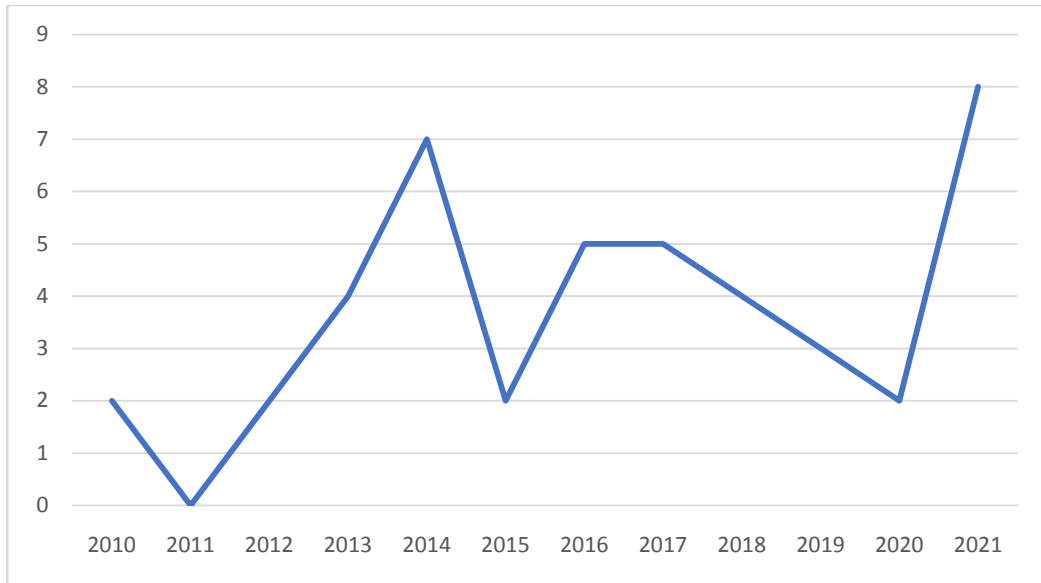


Figure 1 : Répartition des patients selon les années

2. Répartition selon l'âge et le genre :

L'âge moyen était de 7,4 ans avec des âges extrêmes allant de 1 an à 16ans.

La tranche d'âge la plus fréquente se situait entre 2 ans et 5 ans.

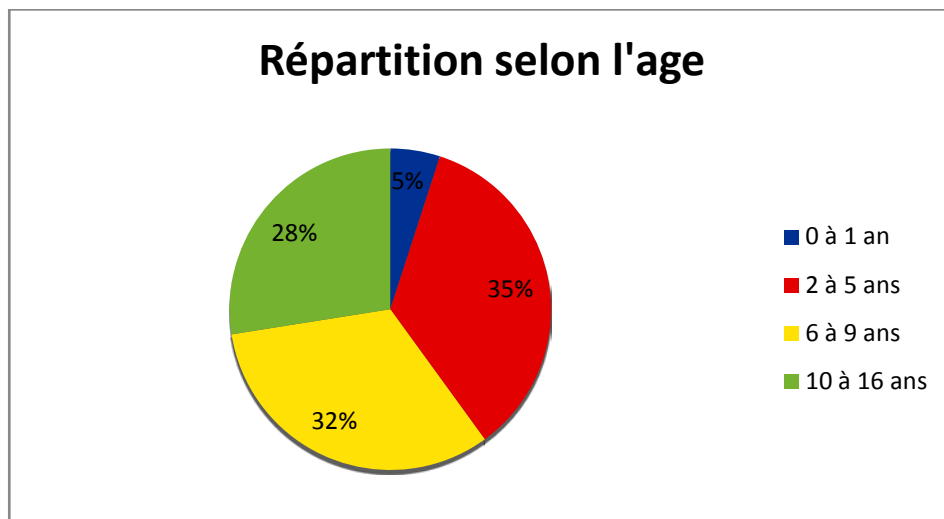


Figure 2 : Répartition des cas de DDB selon l'âge de diagnostic au niveau du service de pédiatrie A à l'hôpital mère-enfant CHU Mohammed VI (N=44)

Une nette prédominance féminine a été notée dans notre série.

Nous avons retrouvé 27 filles (61%) et 17 garçons (39%) avec un sexe ratio H/F de 0.61.

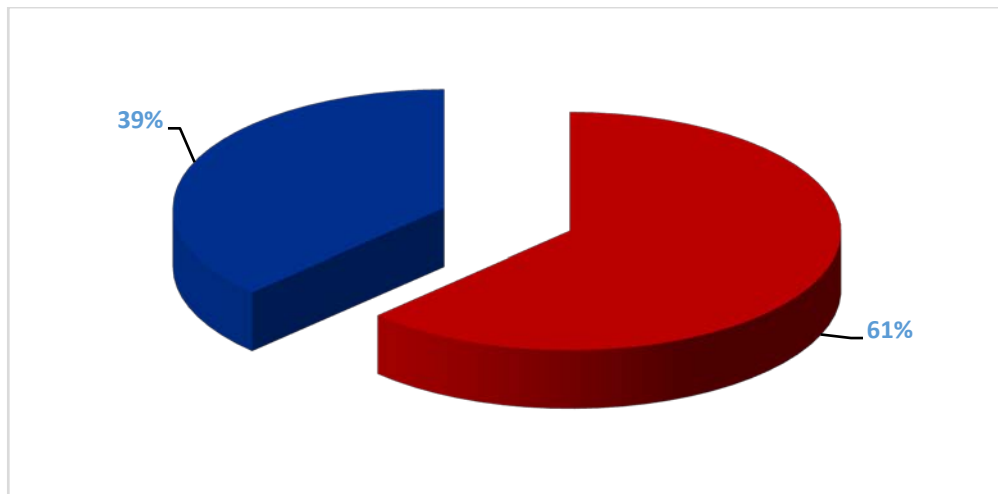


Figure 3 : Répartition des patients selon le sexe

3. Répartition selon l'origine géographique :

Dix de nos patients étaient d'origine rurale (23%), et trente-quatre patients étaient d'origine urbaine (77%), dont dix-huit patients résidents à Marrakech.

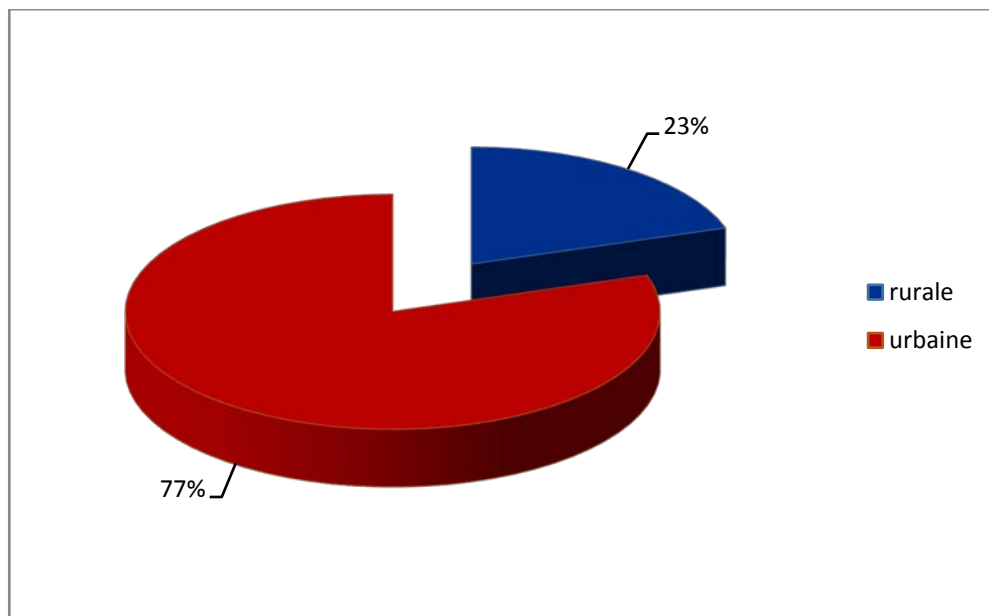


Figure 4 : Répartition selon l'origine géographique

Tableau II : Répartition des cas de DDB selon l'origine géographique au service de pédiatrie A au niveau de l'hôpital mère-enfant CHU Mohamed VI (N=44)

Origine géographique	Nombre	Pourcentage %
Marrakech	19	43
Chichaoua	2	4.5
Kelaa des sraghna	3	7.5
Attaouia	1	2.5
Demnate	1	2.5
Ait ourir	2	4.5
Tameslouht	2	4.5
Benguerir	3	7.5
Sidi Bou Othmane	3	7.5
Tamellalt	1	2.5
Youssoufia	2	4.5
Inzeguan	1	2.5
Safi	3	7.5
Boujdour	1	2.5
Total	44	100

II. Données cliniques et paracliniques :

1. Étude clinique :

1.1. Répartition des DDB selon les antécédents :

a) Vaccination selon PNI :

Parmi les 44 patients, quarante patients étaient vaccinés (90%) notamment contre la tuberculose , la rougeole et la coqueluche et quatre patients ne l'étaient pas (10%).

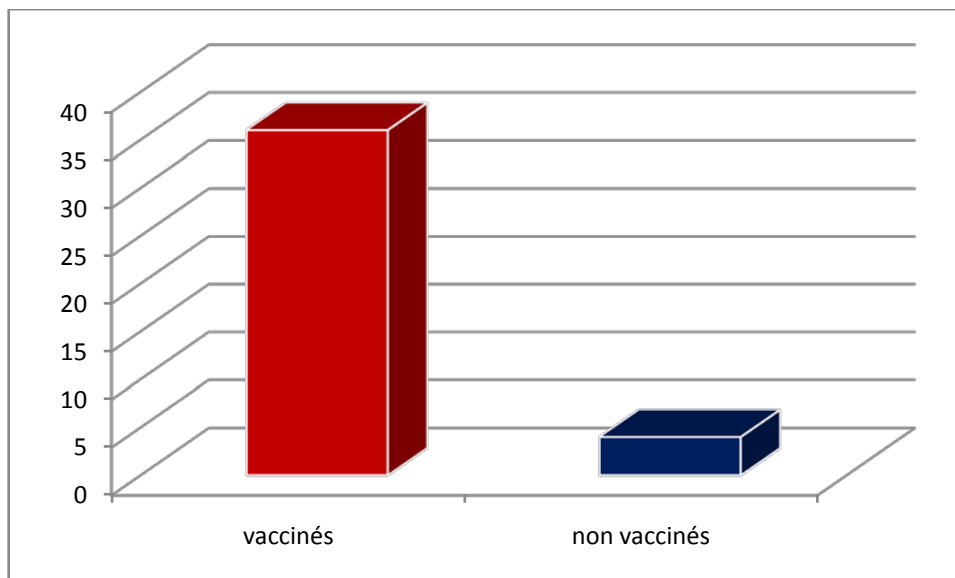


Figure 5 : Répartition des sujets vaccinés et non vaccinés selon PNI.

b) Antécédents de tuberculose :

Cinq patients étaient suivis pour primo-infection tuberculeuse soit 11%, et avaient reçu un traitement anti bacillaire.

c) Tabagisme passif :

Le tabagisme passif est retrouvé chez deux enfants soit 4.5%.

d) Antécédents infectieux :

Les antécédents d'infection respiratoire sévère de l'enfance étaient présents chez 03 cas soit 6.8%.

e) Terrain d'atopie :

Un terrain atopique est retrouvé chez 03 patients (6.8%) dont : Deux patients avec notion d'atopie familiale et un malade avait une dermatite atopique.

f) Autres antécédents pathologiques :

Selon les dossiers des patients retenus dans cette étude, trois patients avaient un antécédent de consanguinité. Un patient avait deux frères porteurs de DDB. Quatre cas ont présenté une détresse respiratoire à la naissance avec notion d'hospitalisation au service de néonatalogie et deux cas avaient la notion de mort dans la fratrie sans cause connue.

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

1.2. Circonstances de découverte :

Tableau III : Répartition des motifs de la première consultation

Motif de consultation	Nombre	Pourcentage%
Toux récidivante	34	77
Hémoptysie	10	23

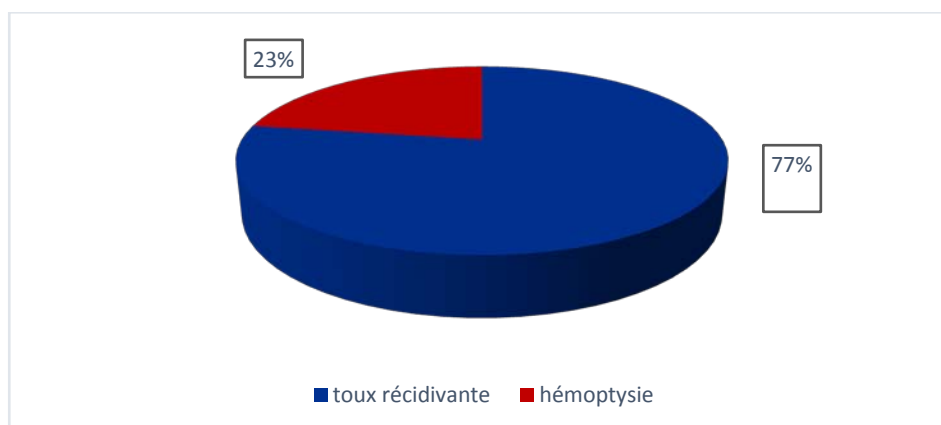


Figure 6 : Répartition des motifs de la première consultation.

1.3. Signes fonctionnels de DDB :

Tableau IV : Répartition des symptômes révélateurs de DDB

Signes fonctionnels	Nombre	Pourcentage %
Toux grasse	38	87
Bronchorrhée matinale	21	47.5
Hémoptysie	10	22.5
Douleur thoracique	10	22.5
Dyspnée	20	45
Fièvre	28	65
AEG	30	68

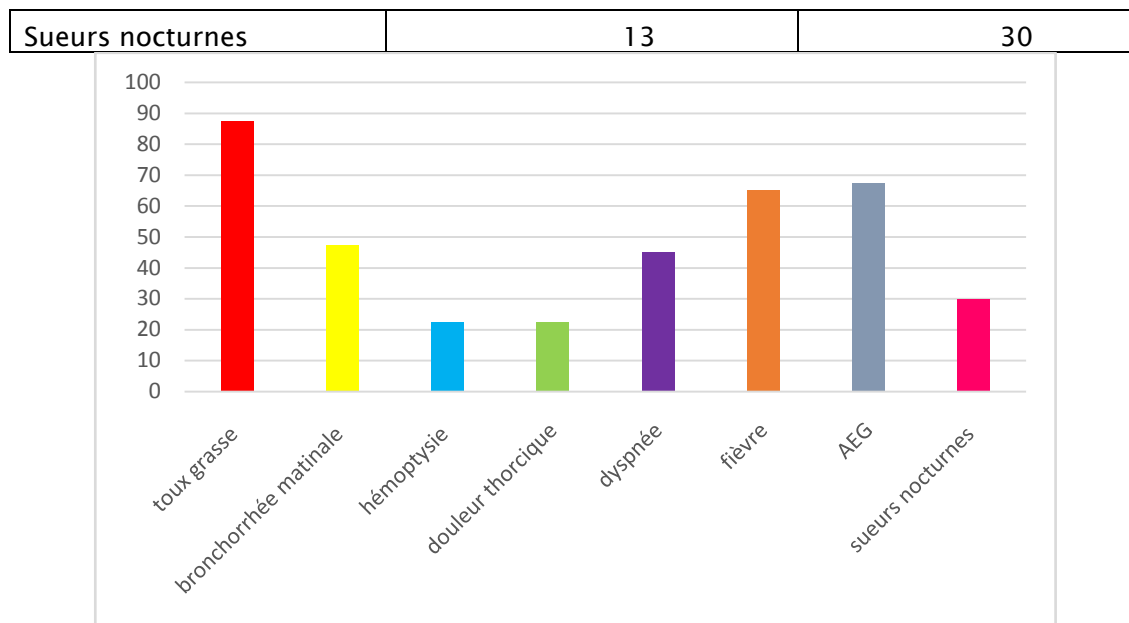


Figure 7 : Répartition des symptômes révélateurs de DDB

1.4. Signes physiques :

Un retard staturo-pondéral a été noté chez 6 enfants, une déformation thoracique chez 4 enfants, une ataxie chez 3 patients, une télangiectasie oculaire chez 3 patients et un hippocratisme digital chez 2 patients.

L'examen pulmonaire était anormal dans 35 cas soit 79.5%.

L'examen cardiovasculaire était anormal dans 7 cas dont un enfant avait un éclat de B2, et six cas avaient un souffle systolique.

Tableau V : répartition des résultats de l'examen physique chez les patients porteurs de DDB

Résultats examen physiques	Nombre	Pourcentage %
Déformation thoracique	4	9
Hippocratisme digital	2	4.5
Râles :	23	52.27
– Sibilants	4	9
– Crépitants	8	18.18
– Ronflants	5	11.36
– Crépitants et sibilants	4	9
– Crépitants et ronflants	2	4.5
Syndrome de condensation	6	13.6

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

Distension thoracique avec SLR	6	13.6
Retard staturo-pondéral	6	13.6
Ataxie	3	6.8
Télangiectasie oculaire	3	6.8
Normal	9	20.45

2. ETUDE PARACLINIQUE :

2.1. Bilan de confirmation du diagnostic :

a) Radiographie thoracique standard :

Tous les patients ont eu une radiographie thoracique standard.

Tableau VI : Répartition des anomalies radiologiques

Anomalies radiologiques	Nombre	Pourcentage %
Opacités pseudo- kystiques	9	22.5
Clartés tubulés	4	10
Atélectasie	11	27.5
Syndrome bronchique	20	50
Lobe détruit	2	5
Poumon détruit	3	7.5
Radio normale	9	20.45

L'association de plusieurs anomalies sur la même radiographie standard est notée dans 9 cas comme le représente le tableau suivant.

Tableau VII : Association d'anomalies radiologiques chez les porteurs de DDB

Associations radiologiques	Nombre	Pourcentage %
Opacités pseudo-kystiques et syndrome bronchique	5	55,5
Clartés tubulés et atélectasie	2	22 ,5
Clartés tubulés et opacités pseudo-kystiques	1	11
Syndrome bronchique et atélectasie	1	11
Total	9	100



Figure 8 : Cas n°13 : Radiographie du thorax montrant des opacités tubulées chez un enfant âgé de 6 ans.



Figure 9 : Cas n°16 : Radiographie du thorax montrant des opacités tubulées avec atélectasie chez un enfant âgé de 10 ans.

b) **Tomodensitométrie thoracique :**

Tous les patients avaient eu une tomodensitométrie thoracique (TDM).

Tableau VIII : Type de DDB retrouvé sur la TDM thoracique chez les enfants porteurs de DDB

Type DDB	Nombre	Pourcentage %
Kystiques	14	32
Cylindriques	20	45.45
Kystiques et cylindriques	12	27.27
Variqueuses	7	15.9

D'autres lésions associées étaient observées notamment des adénopathies médiastinales chez 4 patients et une atélectasie chez 5 patients.

La DDB était diffuse dans 18 cas (41%) : unilatérale dans 8 cas et bilatérale dans 10 cas.

La DDB était localisée dans 26 cas (59%) : unilatérale dans 17 cas et bilatérale dans 9 cas.

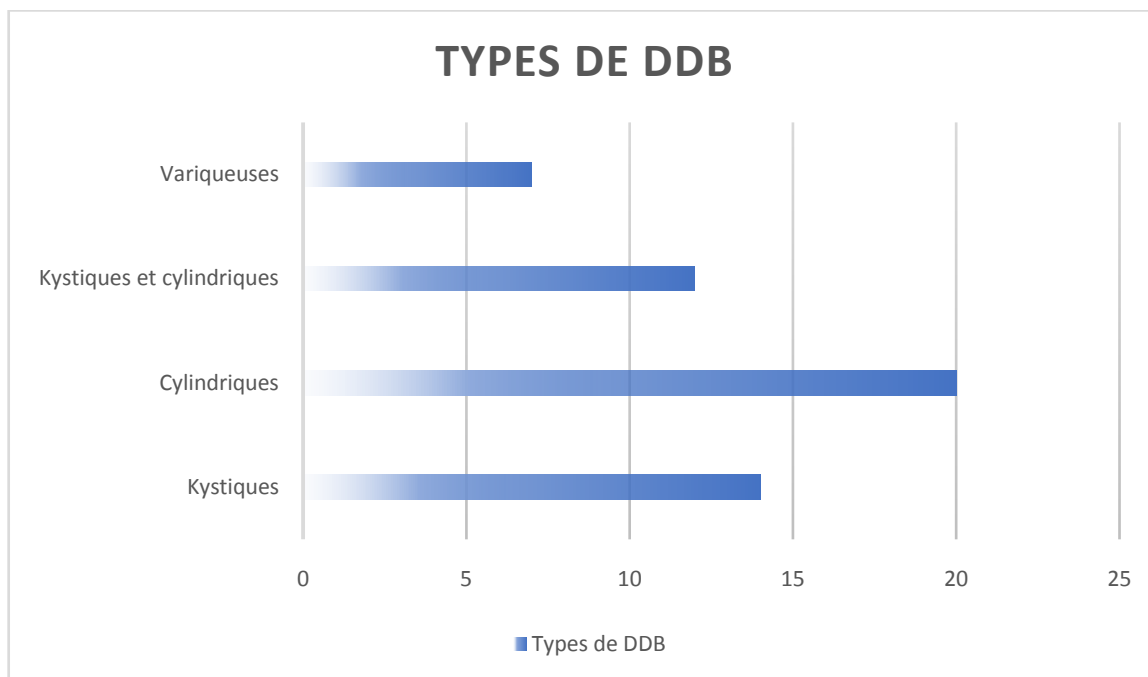


Figure 10 : répartition des patients selon le type de DDB

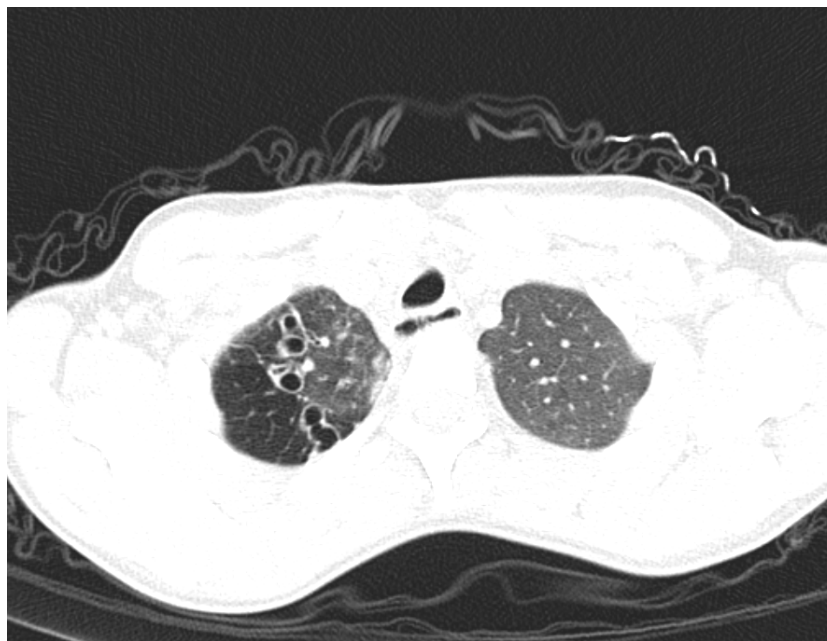


Figure 11 : Cas n°19 : TDM thoracique montrant DDB surinfectée avec troubles ventilatoires chez un enfant âgé de 13 ans suivi pour DDB.



Figure 12 : cas n°24 : TDM thoracique montrant une dilatation de bronche diffuse d'aspect pseudo kystique chez un enfant âgé de trois ans

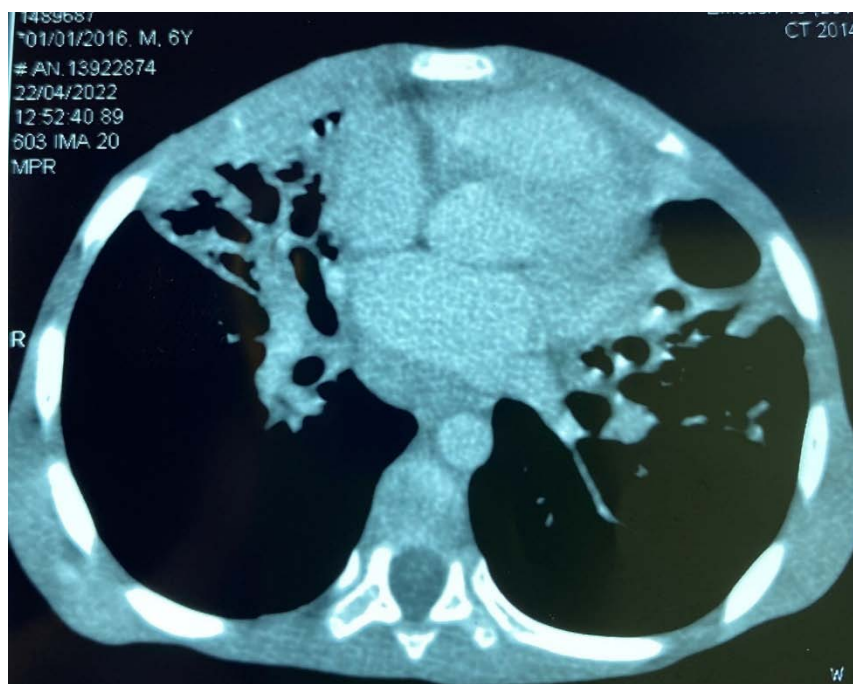


Figure 13 : cas n° 36 : TDM thoracique montrant une dilatation de bronche kystique chez un enfant âgé de dix ans

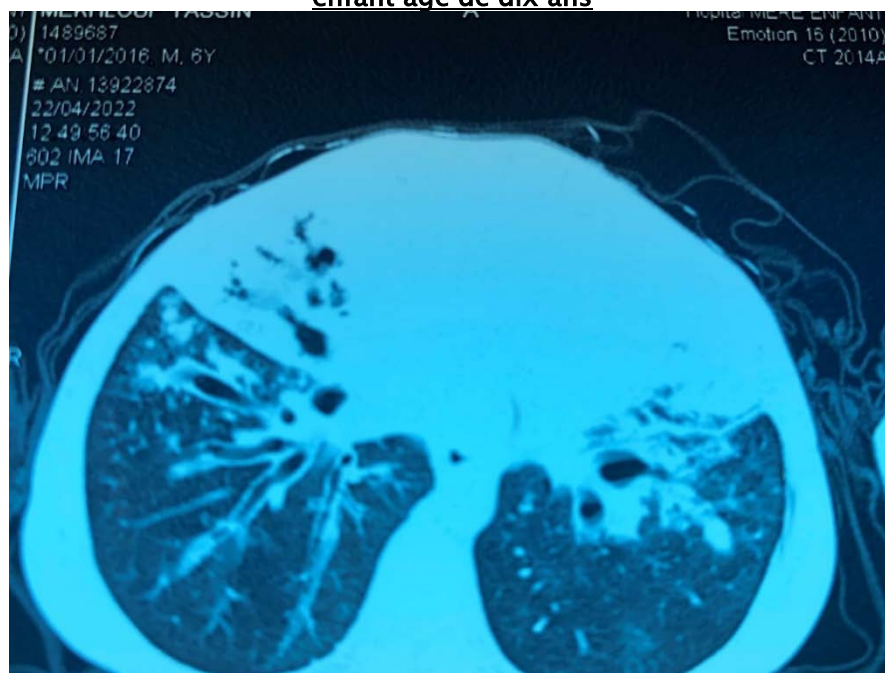


Figure 14 : cas n° 38 : TDM thoracique montrant une dilatation de bronche kystique chez un enfant âgé de sept ans

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

2.2. Bilan à visée étiologique :

a) Bronchoscopie :

La bronchoscopie était faite chez 17 patients soit 39% montrant un état inflammatoire chez 2 enfants, des sécrétions purulentes chez 3 patients. La bronchoscopie a permis l'extraction d'un corps étranger chez deux enfants et était normale chez 10 patients.

b) Bilan de déficit immunitaire :

- Test rapide VIH : Le test rapide était réalisé chez vingt patients dont cinq cas étaient positifs.
- NFS : réalisée chez tous les malades, elle a montré une lymphopénie dans deux cas.
- Bilan immunologique :

L'électrophorèse des protéides était réalisée dans 9 cas, elle était anormale dans 3 cas.

Le dosage des immunoglobulines est réalisé chez 6 patients, montrant un taux anormalement élevé des IgM associé à un taux bas des IgG dans 2 cas, et une élévation des IgE dans un cas, et des taux bas d'IgA et IgE chez 3 patients.

c) Test de la sueur :

Le test de la sueur était positif dans 3 cas.

d) Bilan de tuberculose :

Bilan de tuberculose a été réalisé chez tous les patients dont le résultat était négatif dans tous les cas.

2.3. Bilan de retentissement :

a) Bilan biologique :

Tableau IX : Bilan biologique réalisé chez les porteurs de DDB.

Bilan	Nombre	Pourcentage %
Numération formule sanguine	44	100
Urée	44	100
Créatinine	44	100

b) Examen cytobactériologique des expectorations :

ECBC est fait chez 12 patients, il était négatif dans tous les cas.

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

c) Bilan d'amylose :

Les bandelettes urinaires étaient faites chez tous les patients et elles ont objectivé une protéinurie dans 2 cas.

La protéinurie de 24h était réalisée chez les 2 cas, et s'est révélée être négative.

d) Exploration fonctionnelle respiratoire : EFR

L'EFR était réalisé pour 10 patients.

Le trouble ventilatoire obstructif était réversible chez 7 enfants soit 16% des cas.

Tableau X : Résultats de l'EFR chez les porteurs de DDB

Résultats EFR :	Nombre	Pourcentage %
Trouble ventilatoire obstructif :	7	70
-Léger	2	20
- Modéré	4	40
-Sévère	1	10
Examen normal	3	30
Total	10	100

e) Échographie cardiaque :

L'échographie cardiaque était faite chez tous les patients.

Elle a objectivé : un cas de cœur pulmonaire chronique avec hypertension artérielle pulmonaire, 1 cas avec dextrocardie associée à une CIA, un cas d'insuffisance mitrale et 5 cas de CIA.

Elle était normale dans 32 cas.

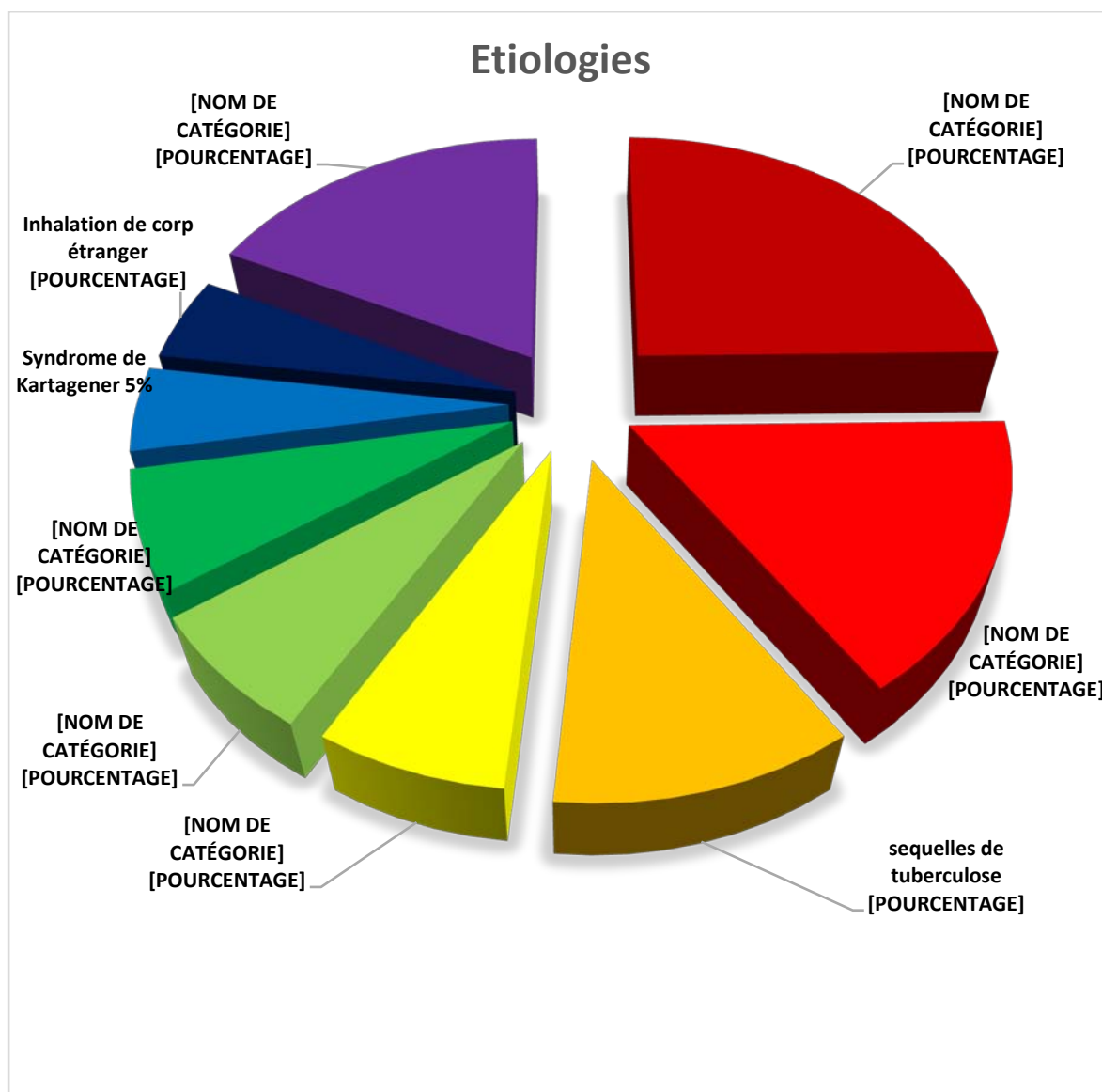
f) Scintigraphie pulmonaire de perfusion (SPP) :

La SPP a été réalisée chez sept de nos patients opérés : elle a été anormale dans 7 cas, objectivant un poumon de taille réduite de captation hétérogène avec une hypocaptation systématisée en regard des lobes concernés.

III. Étiologies :

Les étiologies retenues chez les patients de notre série étaient :

- DDB secondaire à un déficit immunitaire chez 11 cas (25%) dont respectivement :
 - 2 cas de syndrome d'hyper IgM,
 - 3 cas d'ataxie téléangiectasie,
 - 1 cas de syndrome d'hyper IgE
 - 5 patients atteints de VIH.
- L'asthme était noté chez 7 patients soit 16%.
- DDB secondaire à des séquelles de tuberculose chez 05 patients soit 11%
- DDB secondaires aux séquelles des infections pulmonaires de l'enfance 3 cas soit 7%.
- DDB sur mucoviscidose notée chez 3 patients soit 7%.
- DDB sur dyskinésie ciliaire chez 3 patients soit 7%.
- DDB secondaire à l'inhalation de corps étrangers chez 02 patients soit 5%.
- Deux cas de syndrome de Kartagener soit 5%.
- L'étiologie est restée indéterminée dans 8 cas soit 18%.



- Figure 15 : Répartition des étiologies selon les cas de DDB.

IV. Traitement :

1. Traitement médical :

1.1. Traitement d'exacerbation :

- L'antibiothérapie était prescrite chez 40 patients soit 91% des cas.

L'amoxicilline protégée était l'antibiothérapie de première intention. Elle était prescrite dans 27 cas soit 67.5%.

Tableau XI : Répartition des antibiotiques administrés chez les porteurs de DDB

Antibiothérapie	Nombre	Pourcentage %
Antibiothérapie :	44	100
• Amoxicilline protégé	30	68.5
• Amoxicilline	2	4.5
• C3G	6	13.5
• Macrolides	6	13.5

Nébulisation par sérum salé hypertonique chez les trois patients atteints de mucoviscidose.

1.2. Traitement étiologique :

- La corticothérapie inhalée était prescrite dans 7 cas soit 16%.
- Les bêta2-mimétiques étaient prescrites dans 7 cas soit 16%.

Tableau XII : Traitements administrés chez les patients asthmatiques porteurs de DDB

Autres traitements	Nombre	Pourcentage %
Bêta2-mimétique	7	16
Corticothérapie :	7	16
Orale	-	-
Inhalée	5	11
Les deux	2	5

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

- Perfusion des immunoglobulines toutes les 3 semaines chez les patients qui avaient un syndrome d'hyper IgM.
- Traitement anti rétroviral chez les patients qui avaient un déficit immunitaire secondaire.
- Une prise en charge nutritionnelle avec supplémentation en vitamine ADEK chez 3 patients atteints de mucoviscidose.
- Extraction de corps étrangers chez 2 malades.

1.3. Traitement adjuvant :

La kinésithérapie était indiquée chez tous les malades.

1.4. Traitement préventif :

- Le traitement préventif était indiqué chez tous les patients notamment la vaccination antigrippale et anti-pneumococcique.
- L'antibioprophylaxie était prescrite comme suit :
- Trimétoprime-sulfaméthoxazole : les malades qui avaient un déficit immunitaire (11 cas).
- Antibiothérapie séquentielle : amoxicilline acide clavulanique chaque 10 premiers jours pendant 3 mois (27 cas).
- Macrolides dose anti-inflammatoire un jour sur deux pendant 3 mois à 6 mois chez les patients atteints de mucoviscidose (3cas).

2. Traitement chirurgical :

La chirurgie était indiquée chez neuf patients : sept patients porteurs de DDB localisée dont trois patients présentaient des infections récurrentes, qui ont subi une lobectomie, un patient avec hémoptysie massive et un patient, avec un parenchyme pulmonaire totalement détruit et non fonctionnel, a subi une pneumonectomie.

V. Évolution et complications :

1. Evolution :

- Nombre d'exacerbation est réparti comme suit :

Tableau XIII : Répartition de nombre d'exacerbation selon l'étiologie et l'antibioprophylaxie

Etiologies	Antibioprophylaxie	Nombre des malades exacerbés	Nombre d'exacerbation par malade
Déficit immunitaire (11)	Triméthoprimé-sulfaméthoxazole	3	Les trois cas : 2 fois
Mucoviscidose (3)	Macrolides	2	Les 2 cas : 2 fois
Asthme (7)	Antibiothérapie séquentielle	4	Un cas : 4 fois Deux cas : 3 fois
Infection pulmonaire (3)	Antibiothérapie séquentielle	3	Un cas : 5 fois Deux cas : 4 fois
Cause indéterminée (8)	Antibiothérapie séquentielle	6	Cinq cas : 3 fois Un cas : 2 fois

- Un patient était hospitalisé pour DDB localisé a subi une lobectomie, l'évolution a été marquée par l'apparition d'une DDB localisée au niveau du poumon controlatéral.

2. Complications :

Au total neuf patients avaient présenté des complications soit 20.5% des cas :

-L'insuffisance respiratoire chronique était retrouvée chez 5 patients soit 11.4%.

-Le cœur pulmonaire chronique était noté chez un patient soit 2%.

➤ Trois décès ont été enregistrés soit 7% :

- Un cas avait présenté un CPC.
- Un cas avait un syndrome de Kartagener.
- Un cas décédé par une hémoptysie foudroyante.



DISCUSSION



I. Généralités :

Les bronchectasies sont définies par une augmentation permanente et irréversible du calibre des bronches, associée à une altération de leurs fonctions dans des territoires plus ou moins étendus.

En fonction de la progression de la maladie, elles atteignent essentiellement les bronches du 4ème au 8ème ordre.(5)

1. ASPECTS ANATOMOPATHOLOGIQUES :

1.1 Aspects macroscopiques :

a) Selon la forme

Les bronches atteintes sont comprises entre le quatrième ordre et le huitième ordre de division et appartiennent préférentiellement aux lobes inférieurs. Quand elles sont bilatérales elles prédominent souvent à gauche. Elles sont macroscopiquement tortueuses et ramollies. Le poumon de voisinage peut être fibreux. En aval, les bronchioles sont obstruées.(1)

- Trois présentations sont visibles, de gravité croissante :
Les bronchiectasies cylindriques (ou fusiformes) : se repèrent par la dilatation régulière des lumières bronchiques, en amont d'un bouchon muqueux brutalement obstructif. En distalité, le nombre de bronchioles est à peine réduit
- Les bronchiectasies variqueuses (ou moniliformes) : se caractérisent par la succession de dilatations irrégulières des lumières bronchiques et de sténoses incomplètes. L'obstruction est plus distale. Le nombre de bronchioles est significativement réduit ;
- Les dilatations sacciformes (ou kystiques) : qui touchent la partie proximale de l'arbre bronchique. Les bronches augmentent progressivement de diamètre et se terminent en cul de sac au niveau des bronches de quatrième et

cinquième génération. Au-delà, il y a obstruction, destruction ou absence de ramification bronchique et bronchiolaire. (6)

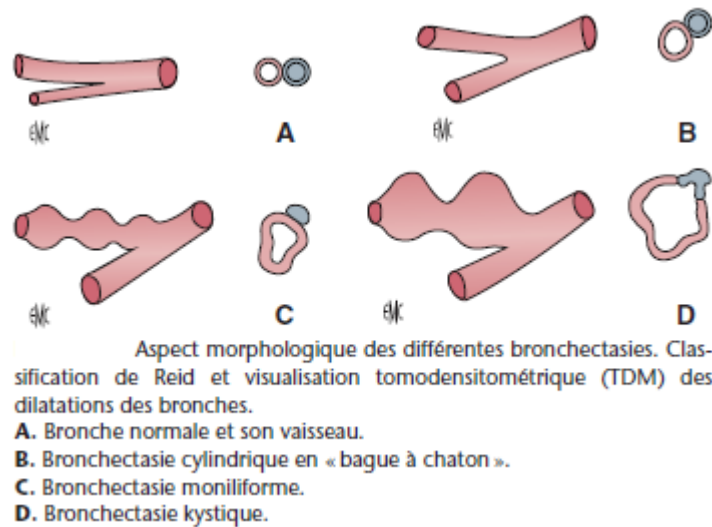


Figure 16 : Classification de REID (5)

b) Selon le siège

Les bronchectasies peuvent se présenter sous deux formes :

- Forme localisée : intéressant un segment ou un lobe,
- Forme diffuse : touchant les deux poumons à des degrés variables en fonction de la progression de la maladie.

1.2 Aspects microscopiques :

Tous les constituants de la paroi bronchique peuvent être atteints :

- ✓ La lumière est encombrée de mucus, les cellules ciliées disparaissent par endroits
- ✓ Une hyperplasie et une hypertrophie des cellules caliciformes et des glandes sous muqueuses.
- ✓ Des infiltrats de cellules inflammatoires envahissent la sous muqueuse et la muqueuse (lymphocytes, CD8, polynucléaires ...).
- ✓ Des ulcérations de la muqueuse peuvent se voir avec atrophie de cette dernière
- ✓ Destruction du tissu élastique, puis du cartilage puis du muscle lisse.
- ✓ L'armature bronchique est remplacée progressivement par de la fibrose.

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

- ✓ Le parenchyme avoisinant est le siège de foyers de pneumonie organisée, d'atélectasie, de fibrose parenchymateuse.
- ✓ Constitution d'une hypervascularisation systémique, responsable des hémoptysies.(6)

2. ETIOPATHOGENIE :

2.1 Défenses physiologiques :

Chez le sujet sain et lors de l'inhalation de germes saprophytes de l'oropharynx, l'épithélium assure leur élimination principalement par deux mécanismes : l'épuration mucociliaire physiologique nécessitant elle-même une bonne interaction cil-mucus conditionnée par une bonne morphologie du cil, une bonne qualité du battement ciliaire et de la qualité du mucus.(2)

a) Morphologie du cil :

Les cils sont des expansions cytoplasmiques des cellules de l'épithélium bronchique douées de mouvements pendulaires qui participent à la constitution de l'Escalator mucociliaire.

Les cellules ciliées sont présentes au niveau des épithéliums des voies aériennes supérieures (cavités nasales, sinus et pharynx) et inférieures (trachée, bronchioles terminales), de l'oreille moyenne, des voies génitales, du canal épendymaire du cerveau et de la moelle épinière.

Les cils mesurent en moyenne $6\mu\text{m}$ de long et de $0,2\mu\text{m}$ de diamètre. On en compte environ 200 au pôle luminal de chaque cellule.

Le cil est constitué par un axonème comportant neuf doublets de microtubules périphériques disposés en anneau autour d'une paire centrale.

Les doublets périphériques sont reliés entre eux par des liens de nexine et à la paire centrale par des ponts radiaires.(5)

Les bras de dynéine accrochés le long des microtubules possèdent des activités adenosinetriphosphatasique (ATPasiq), indispensables aux battements des cils. Les bras de dynéine interne et externe sont des complexes multiprotéiques, ils sont les moteurs moléculaires du mouvement ciliaires.

Battements ciliaires :

Chaque cycle de battement comprend deux phases, une de préparation et une de propulsion qui se développent dans un plan perpendiculaire à celui de l'épithélium, légèrement orienté vers la gauche.

La coordination de plusieurs cellules ciliées est nécessaire à une propulsion efficace.

Fréquence ciliaire :

La fréquence ciliaire est habituellement estimée entre 11 et 16 Hz. Le battement ciliaire a une activité spontanée dont la fréquence peut être augmentée dans certaines conditions plus ou moins physiologiques :

- Stimulation neurovégétative (béta adrénergique ou muscarinique).
- Modification totale ou partielle en oxygène.
- Adjonction de l'éthanol.(2)

b) Activité antibactérienne des sécrétions bronchiques :

Elle est assurée par les IgA sécrétoires, le lysozyme, la peroxydase, la transferrine et des agents antioxydants permettant de lutter contre les radicaux libres produits par l'agression bactérienne. (2)

2.2 Facteurs prédisposants :

La dilatation des bronches est une affection acquise, toutefois sa survenue suppose la conjonction de facteurs environnementaux, infectieux et d'un terrain prédisposant. Les formes congénitales sont surtout l'expression d'un terrain prédisposant et correspondent à des formes diffuses (mucoviscidose, déficit immunitaire, dyskinésie ciliaire...).

Les facteurs prédisposant aux dilatations des bronches sont :

Facteurs infectieux : infection virale sévère (rougeole, infection à VRS, coqueluche, mycoplasme...) .

Facteurs mécaniques : corps étranger, tuberculose, une compression bronchique.

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

Facteurs liés à l'hôte : surtout les pathologies malformatives et génétiques (mucoviscidose, dyskinésie ciliaire primitive, Mounier Kuhn...)

Autres facteurs : RGO, inhalation de produits toxiques, maladies systémiques.(7)

2.3 Mécanismes d'actions :

o Au décours d'une bronchite :

Lors d'une infection virale, il y a une hypersécrétion provenant des cellules glandulaires et des cellules caliciformes et une désorganisation de l'activité ciliaire rendant l'épuration mucociliaire inefficace, une déciliation, une nécrose et une desquamation épithéliale sont également observées.

Ces lésions démasquent des récepteurs à des molécules bactériennes appelées andésines et participent à l'augmentation de la perméabilité pour la bactérie qui infecte ainsi le tissu sous muqueux.

Les bactéries libèrent des facteurs chimiotactiques pour les polynucléaires et déclenchent une réaction inflammatoire non spécifique.

La présentation d'antigènes bactériens par les cellules dendritiques aux lymphocytes CD4 entraîne une réaction inflammatoire spécifique.

La réaction immuno-inflammatoire est efficace (bactéricide) et contrôlée avant d'engendrer des lésions tissulaires. Lors de la bronchite aiguë, l'équilibre entre lésions et réparation de l'épithélium aboutit à la guérison.(8)

o Au décours d'une dilatation des bronches :

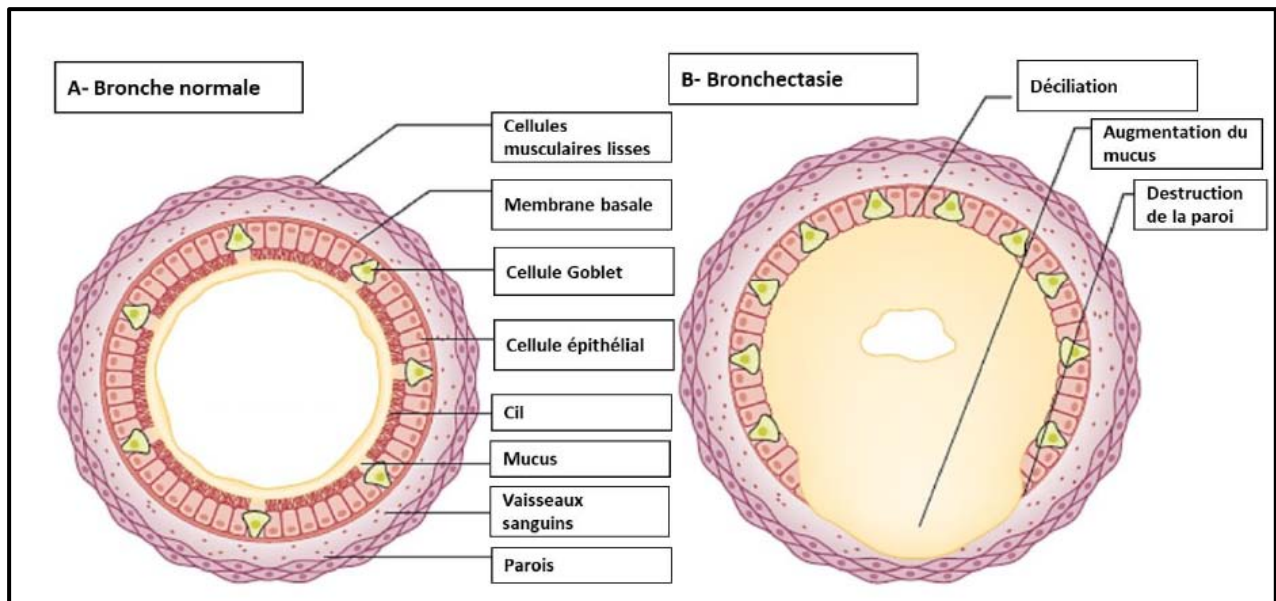


Figure 17 : Morphologie d'une bronche normale et d'une bronchectasie (9)

Les bronchiectasies sont la conséquence de phénomènes essentiellement locaux : agression de la muqueuse bronchique, favorisant les infections et la colonisation bactérienne, réponse inflammatoire de l'hôte. Les dommages tissulaires en sont la conséquence, responsables d'une accumulation de sécrétions purulentes. Ces phénomènes constituent les principaux éléments du cercle vicieux de Cole, avec la pérennisation de l'inflammation locale et le développement des dilatations des bronches. La charge bactérienne permet le relargage in situ de facteurs chimiotactiques pour les polynucléaires. Ceux-ci libèrent des protéases (dont l'élastase neutrophile) qui ont un rôle délétère sur la muqueuse bronchique et contribuent à l'entretien de l'inflammation et de l'hypersécrétion bronchique. (9)

L'altération de la clairance mucociliaire, constitutionnelle ou secondaire, retrouvée au cours des dilatations de bronches, est aggravée au moment des poussées infectieuses par les toxines bactériennes et par les protéases relarguées par les polynucléaires neutrophiles. Différents facteurs contribuent à la pérennisation de ces phénomènes : l'hypersécrétion de mucus, les lésions épithéliales avec altération des battements ciliaires, l'abrasion de l'épithélium

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

cilié. Ces perturbations mucociliaires expliquent l'encombrement et l'obstruction au niveau des voies aériennes périphériques(1)

Les lésions peuvent, en fonction de la cause, être réversible chez l'enfant lorsqu'elles sont diagnostiquées tôt et pris en charge de manière intensive.

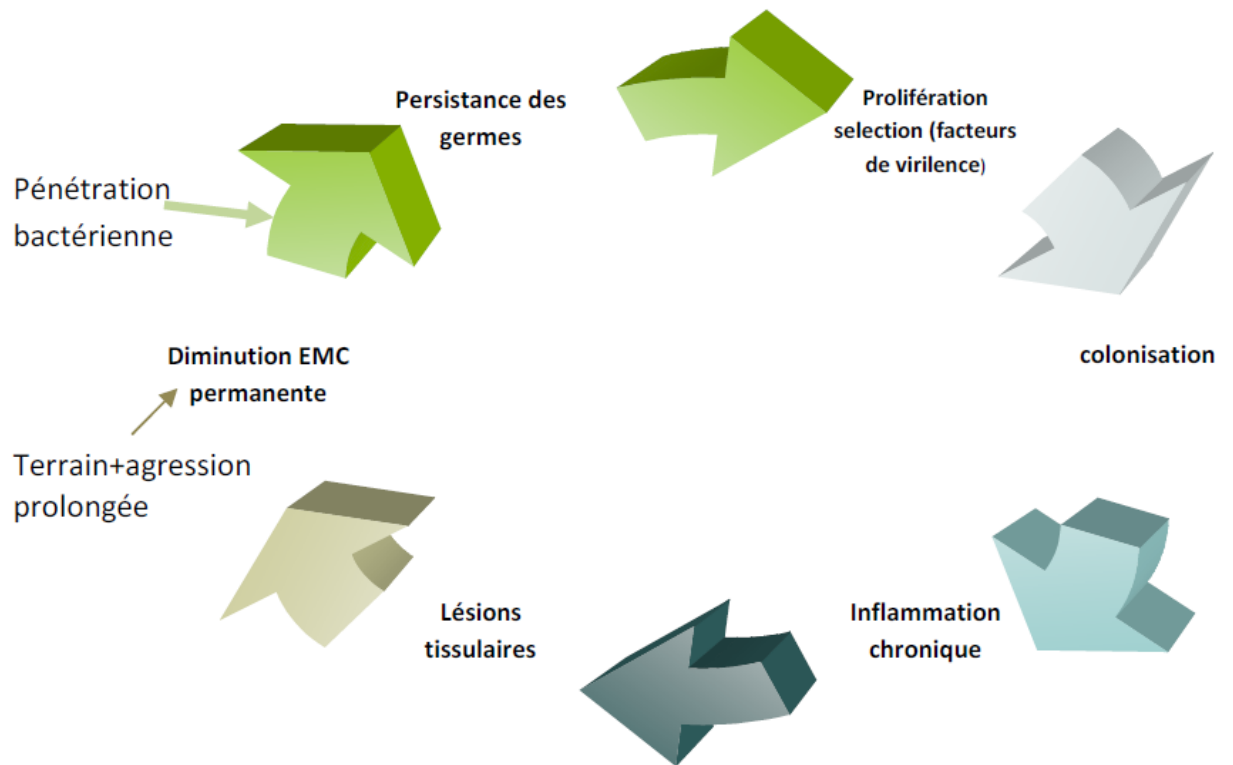


Figure 18 : Cercle vicieux de Cole (9)

II. Épidémiologie :

1. La fréquence :

Les broncheectasies ou dilatations des bronches (DDB) sont des entités rares chez l'enfant définies par une dilatation permanente du calibre des bronches liée à une désorganisation des structures musculaires, élastiques et cartilagineuses de leurs parois.

La fréquence des DDBs varie énormément selon le niveau de développement des pays et est estimée en Europe entre 0,2 et 15/100000 habitants. (10) Il existe très fréquemment un retard diagnostique, notamment dans le délai entre les premiers symptômes, et le diagnostic radiologique, 80 % des adultes rapportent des symptômes respiratoires chroniques dans l'enfance, suggérant un début précoce. (11)

2. L'incidence et la prévalence :

La dilatation des bronches est une pathologie sous-estimée dans les pays en voie de développement. Son incidence reste largement inconnue. En revanche, on note une réduction de la broncheectasie dans les pays développés grâce à l'antibiothérapie adaptée, au taux de vaccination élevé, au diagnostic et la prise en charge précoce des dilatations de bronches et de leurs étiologies (3).

Des études épidémiologiques réalisées chez l'enfant, dans différents pays, ont montré des variations importantes de l'incidence dépendantes essentiellement des régions et des groupes ethniques.

Dans les pays à haut niveau socio-économique, l'incidence est variable entre 0.2/100.000 (Royaume Uni) (8) et 15/100.000 (Nouvelle Zélande)(12). Dans les populations où le niveau socio-économique est moins élevé, l'incidence est plus élevée entre 4.8/100.000 chez les Maoris (Nouvelle Zélande) (9) et 735/100.000 chez les aborigènes d'Australie centrale) (13) définit une possible association entre le niveau socioéconomique et l'incidence des DDB chez l'enfant.

3. Selon l'âge et le genre :

Les données de l'A.N.M.C (Alaska Native Médical Center) décrites par SINGLETON ont montré que la répartition en fonction de l'âge de diagnostic est entre 2 et 5 ans.(14)

Une étude menée en Australie sur 65 patients rapporte que l'âge moyen du diagnostic de DDB est 5.1 ans. (15)

Dans une étude effectuée en Turquie sur une série de 35 patients entre 1985 et 2001(11), l'âge moyen était de 10,6 ans. Ainsi que dans l'étude de Masekela et al en 2018 concernant l'Afrique du Sud, qui retrouve que l'âge moyen était de 10.8 ans chez les 22 sujets ayant une DDB.(16)

Sur une étude algérienne effectuée par Oujidi et al concernant de 44 enfants en 2017, l'âge moyen était de 8,5 ans. (17)

Selon une étude récente effectuée au Maroc par l'équipe de Zouiter, La moyenne d'âge de nos malades est de 8,7 ans.(18)

Ceci rejoint les résultats de nos patients suivis pour DDB dont l'âge moyen est de 7,4 ans.

Sur une étude effectuée en Arabie Saoudite d'une série de 151 patients, 49,7 % étaient des garçons et 50,3% étaient des filles. (19)

Sur une étude effectuée à Casablanca d'une série 131 patients, nous retrouvons un sexe ratio de 0 ,84.(18)

Nous avons trouvé 27 filles (61%) et 17 garçons (39%) avec un sexe ratio H/F de 0.63.

Tableau XIV : le sexe des patients atteints de DDB selon les auteurs :

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

Auteurs	Nombre	Sexe		Sexe ratio H/F
		M	F	
Twiss et al (12) Nouvelle-Zélande (2001–2002)	65	28	37	0.75
Chang et al (20) Australie (2000–2002)	59	29	30	0.96
Singleton et al (14) Alaska (2004–2010)	97	55	39	1.41
Bahali et al(21) Turquie (2013)	76	32	44	0.72
Oujidi et Al Algérie (17)(2017)	44	27	17	1.59
Zouiter et al(18) Casablanca (2022)	131	60	71	0.84
Notre série	44	17	27	0.63

4. Selon les Antécédents :

L'interrogatoire est une étape essentielle qui doit préciser les antécédents de maladies infectieuses (coqueluche, rougeole, tuberculose, pneumopathies aiguës, viroses), rechercher un terrain particulier et un syndrome de pénétration.

Tableau XV : les ATCDs des patients atteints de DDB dans divers pays

Les pays	Bronchopneumopathies à répétition	Tuberculose	Reflux gastro-oesophagien
Turquie (11)	30%	11%	---
Nouvelle-Zélande (12)	22%	---	---
Alaska (14)	52%	---	5%
Casablanca (18)	50.38%	7.36%	4.58%
Notre série	25%	12.5%	5%

Une revue systématique réalisée en 2014 par Brower KS et Al (USA) portant sur 989 patients rassemblés auprès de 12 études réalisées dans différent pays : Australie, Irlande, Turquie, Arabie saoudite, Royaume-Uni, Nouvelle-Zélande, Alaska, Italie et Corée, ayant un diagnostic confirmé de DDB, a noté des antécédents de pneumonie (61%), de rougeole (14%), de tuberculose (11%) et de coqueluche dans 5% des cas.(21,22)

Ces résultats montrent une certaine similitude avec les résultats de notre série concernant les cas d'infections respiratoires et le Reflux gastro-oesophagien.

Au cours de l'interrogatoire d'un patient atteint de DDB, il faudra rechercher systématiquement tous ces antécédents afin d'avoir une orientation étiologique.

III. Données cliniques :

1. Circonstances de découverte :

Elles sont nombreuses, et sont peu différentes de celles de l'adulte.

Le plus souvent, il peut s'agir d'une toux chronique productive de plus de 4 semaines, d'une bronchite bactérienne prolongée ou récurrente plus de 3 fois par an, d'une augmentation ou purulence des expectorations, des épisodes d'hémoptysie, ou d'un asthme difficile à traiter.
(22)

Parfois, une fièvre inexplicée et/ou répétée amènera à discuter le diagnostic de dilatation des bronches. Il n'est pas rare que cette pathologie soit découverte fortuitement lors de la pratique d'une radiographie du thorax pour une raison quelconque. Ceci se rencontre surtout dans les syndromes du lobe moyen.

Il peut arriver aussi qu'elle soit reconnue lors d'une enquête familiale effectuée dans le cadre d'une maladie génétique(21)

2. Signes fonctionnels :

Dans la majorité des cas, les premiers symptômes apparaissent à l'âge préscolaire. Le symptôme le plus fréquent est la toux chronique et grasse, diurne, notamment matinale au réveil (toilette bronchique) mais aussi parfois nocturne, sans caractère saisonnier évident, sensible à une antibiothérapie, mais récidivant à son arrêt.

Mais aussi un encombrement bronchique pouvant être en rapport avec une bronchite bactérienne persistante. Lorsque cette toux productive ne se résout pas après 4 semaines d'antibiothérapie adaptée, le risque d'avoir une DDB par rapport aux enfants dont la toux disparaît est très élevé.(22)

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

La bronchorrhée est variable quantitativement et qualitativement. Son importance va de la simple toux chronique ramenant une expectoration semblable à celle de la bronchite chronique jusqu'à la bronchorrhée abondante de plusieurs centaines de millilitres par jour (6). C'est un signe spécifique. (9,21,23)

Les expectorations muco-purulentes sont souvent absentes, surtout chez le petit enfant. Quand celles-ci existent et sont abondantes, elles sont très évocatrices de dilatation des bronches, et peuvent provenir des 03 couches épithéliales des bronches :

- D'expectorations spumeuses provenant de la couche supérieure.
- De mucus provenant de la couche moyenne.
- D'expectorations purulentes avec débris provenant de la couche inférieure.

Elles reconnaissent une recrudescence hivernale, et sont parfois fétides, en particulier lors de poussées de surinfection.

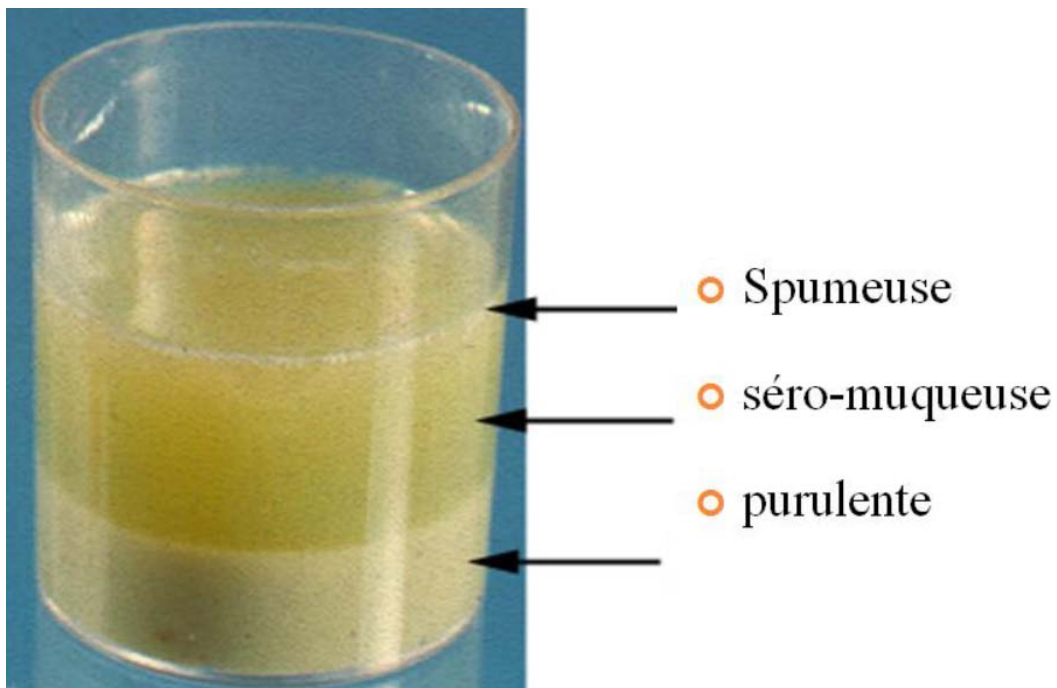


Figure 19 : Aspects des expectorations lors d'une DDB (9)

D'autres signes sont parfois rapportés chez l'enfant notamment un Wheezing et des douleurs thoraciques dans environ 20% des cas, des hémoptysies ou crachats

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

hémoptoïques, souvent de petite abondance, retrouvés dans environ 14% des cas, ainsi qu'une haleine fétide, pouvant gêner l'activité sociale et scolaire de l'enfant. (24)

Dans notre série, les signes fonctionnels les plus rapportés sont : la toux et des bronchopneumopathies récidivantes ou persistantes retrouvées dans 47%, la dyspnée retrouvée dans 45% des cas et l'hémoptysie qui est assez fréquente (22%). Ceci pourrait être expliqué par l'établissement du diagnostic de bronchectasie à un stade tardif.

Tableau XVI : La fréquence des principaux signes fonctionnels respiratoires chez les patients porteurs de DDB selon les auteurs.

Pays	Nombre	Bronchorrhée et toux	Hémoptysie	Dyspnée
Australie 2004-2010 (13)	97	50%	-	30%
Algérie 2017 [24](17)	44	21%	4,5%	-
Arabie Saoudite 2007 [6](25)	151	66%	5%	-
Tunisie 2018 (26)	41	60%	-	34%
Casablanca 2022 (18)	131	64%	14%	25%
Notre série	44	47.5%	22%	45%

Ce qui concorde avec les données de la littérature qui trouve que les signes cliniques prédominants diffèrent selon deux périodes, avant et après l'apparition de l'antibiothérapie. Pendant la période "pré-antibiothérapie", des études réalisées ont révélé que la toux et la bronchorrhée, l'hippocratisme digital et l'hémoptysie étaient fréquents. Depuis l'avènement des antibiotiques, la toux chronique et les pneumopathies répétées sont devenues les signes principaux, et l'hémoptysie n'est rapportée que dans 8% des cas (27)

3. Signes physiques :

L'examen clinique peut orienter vers une cause sous-jacente lors de la mise en évidence de DDB. L'interrogatoire précise la date du début des symptômes : épisode infectieux inaugural connu (pneumopathie, coqueluche, tuberculose) en précisant la sévérité et/ou la précocité, le

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

caractère isolé ou associé à d'autres manifestations, la notion de syndrome de pénétration, Le retentissement sur la croissance ou les complications infectieuses sérieuses (abcès, pleurésie, aspergillose) témoignent de lésions avancées ou très actives, potentiellement associées à une maladie chronique sous-jacente (un déficit immunitaire).(22)

L'état général est très souvent conservé, contrastant avec un teint particulier pâle et blafard.

Sur le plan général: une cassure pondérale et/ou staturale n'est présente qu'en cas de retard diagnostic.

On considère que l'hippocratisme digital est observé plus volontiers dans les formes étendues et anciennes, mais reste rarement retrouvé chez les enfants. Il est important de noter qu'il peut être réversible après traitement médical ou chirurgical.(28)

L'aspect du thorax peut attirer l'attention de l'examineur qui pourra trouver un thorax distendu, parfois de façon asymétrique ou ailleurs déformé, parfois, une lordose avec protrusion abdominale est retrouvée.(28)

La dyspnée est variable, se voit surtout lors des poussées de surinfection et dans les formes étendues.

L'auscultation peut être normale, mais le plus souvent, elle révèle :

- Une rudesse du murmure vésiculaire, notamment aux bases ;
- Des râles ronflants et/ou crépitants dont le caractère fixe serait de grande valeur diagnostic ; parfois des râles sibilants sont retrouvés en cas d'hyperréactivité bronchique associée.

Sur le plan respiratoire : la cyanose est rare, La dyspnée dépend de l'étendue des lésions et du degré d'encombrement. Elle peut se manifester uniquement à l'effort dans les formes localisées, ou traduire une insuffisance respiratoire chronique grave dans les formes étendues (9,23). Chez les enfants atteints de bronchectasie, l'hémoptysie est rare jusqu'un stade bien avancé(6,16,23). Elle va du simple crachat strié de sang dû à l'érosion de la muqueuse bronchique inflammatoire, surtout à l'occasion des poussées de la surinfection, aux hémoptysies

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

massives liées à une rupture d'artère bronchique. Elle peut constituer le premier symptôme de la maladie dans les formes sèches (5).

Tableau XVII : Répartition des signes physiques selon la littérature

Pays	Nombre de cas dans la série	Déformation thoracique	Retard staturo-pondéral	Hippocratisme digital
Nouvelle Zélande (12)	155	60	8	-
Australie (15)	97	14	8	-
Casablanca [118](18)	131	8	42	23
Notre série	44	4	6	2

IV. Données paracliniques :

Si le diagnostic de dilatation des bronches est évoqué sur les données anamnestiques et cliniques, le bilan para clinique a pour but de confirmer le diagnostic de DDB devant une symptomatologie clinique traînante, d'apprécier le retentissement de l'atteinte pulmonaire et de rechercher une cause locale ou diffuse.

1. Bilan de confirmation du diagnostic :

L'objectif de l'imagerie est de confirmer le diagnostic, de rechercher une étiologie, d'évaluer l'extension, la topographie, de rechercher des arguments pour une complication, et de faire le bilan des lésions associées.

1.1. Radiographie standard :

Une lecture radiologique seule peut parfois permettre de poser un diagnostic positif de DDB ; des clichés pulmonaires de face sont nécessaires.

La radiographie thoracique est la plupart du temps réalisée en première intention ; néanmoins elle demeure peu sensible, et une radiographie de thorax normale ne permet pas d'éliminer des bronchectasies. Les bronchectasies kystiques sont les plus faciles à détecter radiographiquement. Les recommandations actuelles préconisent de réaliser une radiographie

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

standard de référence au moment du diagnostic et de ne la répéter qu'en cas d'événement intercurrent. (22)(29)

Elle peut être normale, comme elle peut montrer différents aspects :

- ✓ Un épaissement des parois bronchiques tubulaires (parois parallèles), donnant l'aspect d'une « images en rails », ou annulaires (parois vues en coupe).



Figure 20 : Radiographie du thorax montrant des opacités tubulaires, image en rails

(30)

- ✓ Des Images aréolaires ou kystiques arrondies, juxtaposées, cernées d'un fin liseré opaque avec parfois des niveaux liquides.



Figure 21 : Radiographie thoracique de face : images aréolaires (31)

- ✓ Des opacités tubulées, correspondant à des bronches pleines dont le contenu ne s'évacue pas. L'impaction mucoïde et le bronchocèle en sont la traduction. L'impaction mucoïde est un bouchon muqueux bronchectasiant qui siège avec prédilection au sein des bronches segmentaires des lobes supérieurs, plus rarement des lobes moyens et inférieurs. Typiquement, elle réalise une opacité tubulée à bords nets, en V ou en Y dont la pointe est tournée vers le hile.
- ✓ Des opacités systématisées rétractiles (atélectasies), volontiers en bandes traduisant la rétraction du territoire atteint et/ou son encombrement par des sécrétions.
- ✓ Une hyperclarté parenchymateuse périphérique en rapport avec un piégeage d'air
- ✓ Une pleurésie réactionnelle en rapport avec des séquelles de surinfection grave en regard d'une zone de bronchiectasie. (32)

La radiographie pulmonaire de face est réalisée chez tous nos patients, et elle a montré des lésions évocatrices de DDB dans 87,5% des cas.

Les études effectuées par Smith en 1996 affirment la normalité de cet examen à un stade précoce de la maladie (30), ce qui indique que nous réalisons des radiographies à un stade avancé de la maladie. Néanmoins la radiographie thoracique n'a qu'une valeur d'orientation et sa

normalité ne peut exclure le diagnostic de DDB (33). En cas de suspicion de DDB, on doit donc toujours réaliser un scanner thoracique dans la sensibilité diagnostic approche les 97%(34).

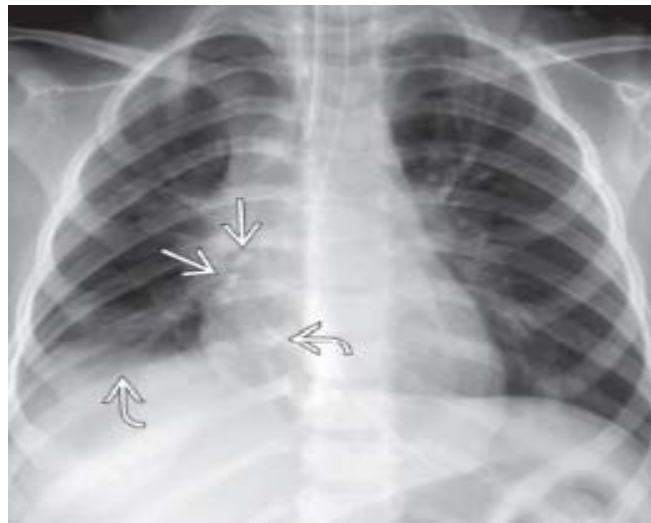


Figure 22 : Radiographie du thorax montrant un corps étranger radio opaque dans la bronche lobaire inférieure droite (34)

1.2. Tomodensitométrie thoracique :

La bronchectasie est diagnostiquée sur la base d'une tomodensitométrie à haute résolution du thorax réalisé dans des centres spécialisés en imagerie pédiatrique, expérimentés dans la prise en charge de l'enfant et dans l'optimisation des protocoles pour obtenir des images à des doses d'irradiation les plus faibles possibles sans compromis sur la qualité diagnostique de l'image(20)

La tomodensitométrie à haute résolution(TDM-HR) est devenue le meilleur outil pour porter le diagnostic de bronchectasies, préciser leur type anatomique, leur extension, voire leurs éventuelles complications (7). En outre, les images sont obtenues en pleine inspiration (collimation de 1 mm et intervalles de 10 mm de l'apex à la base des poumons)(20).

L'étendue de la bronchectasie a été évaluée en fonction du nombre de lobes touchés, la lingula et le lobe moyen étant considérés comme des lobes indépendants. Son principal avantage est d'améliorer la résolution spatiale.

La tomodensitométrie haute résolution (TDM-HR) a transformé l'approche diagnostique des

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

bronchectasies. Le diagnostic peut être retenu devant l'absence de réduction progressive de calibre des bronches au fur et à mesure que l'on s'éloigne des hiles et l'augmentation du ratio entre le diamètre interne de la bronche et l'artère pulmonaire adjacente. Ce rapport augmente avec l'âge à l'état physiologique(29). Goyal en 2016 (35) et les recommandations de la task-force Européenne (30) plaident pour un rapport $>$ à 0,8 mais c'est le rapport de 1 (moins sensibles mais très spécifiques) qui reste utilisé.

La tomodensitométrie en haute résolution permet même d'obtenir des corrélations cliniques et fonctionnelles respiratoires :

- L'épaisseur de la paroi bronchique au degré de l'obstruction.
- L'altération des petites voies aériennes distales au volume de l'expectoration (36).

D'autre part, elle permet la reconnaissance du type morphologique différents :

- ✓ **Le type cylindrique** : le type le plus fréquent ; les bronches dilatées sont à bords épais, s'étendant vers la périphérie. Elles donnent un aspect en «rails» quand les bronches ont une orientation horizontale ou oblique par rapport à la coupe. En coupe transversale, elles réalisent l'aspect en « bague à châton », avec une bronche élargie à bords épais, contenant de l'air, accompagnée d'une opacité ronde plus petite correspondant à l'artère pulmonaire.

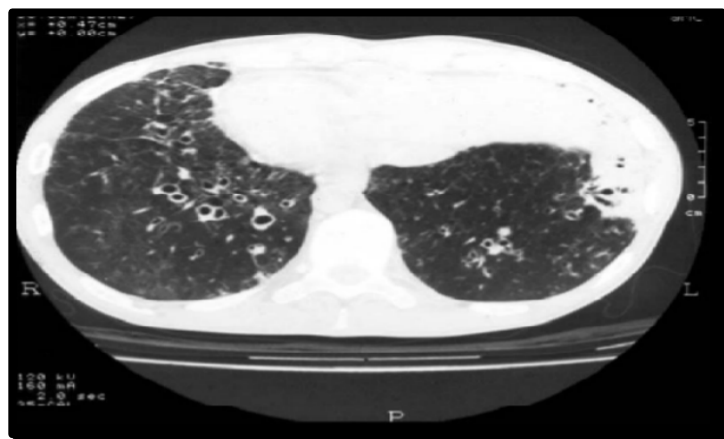


Figure 23 : TDM thoracique de dilatation de bronche type cylindrique (31)



Figure 24 : Dilatation bronchique cylindrique intéressant de façon diffuse le lobe moyen et la pyramide basale droite.(20)

- ✓ **Le type variqueux** : réalise le même aspect que le cylindrique avec des contours irréguliers.

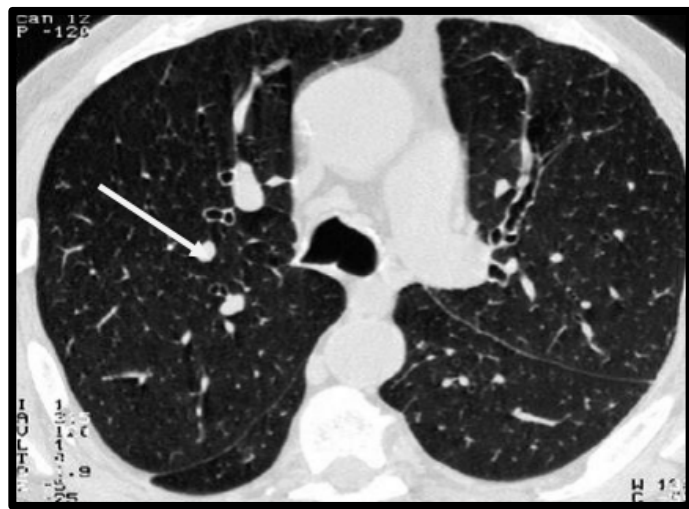


Figure 25 : TDM de dilatation des bronches type variqueuses (37)

- ✓ – **Le type kystique** : sous forme de grappes de kystes quand plusieurs bronches sont vues en coupe transversale ou d'un chapelet kystique quand une seule bronche est visualisée longitudinalement.

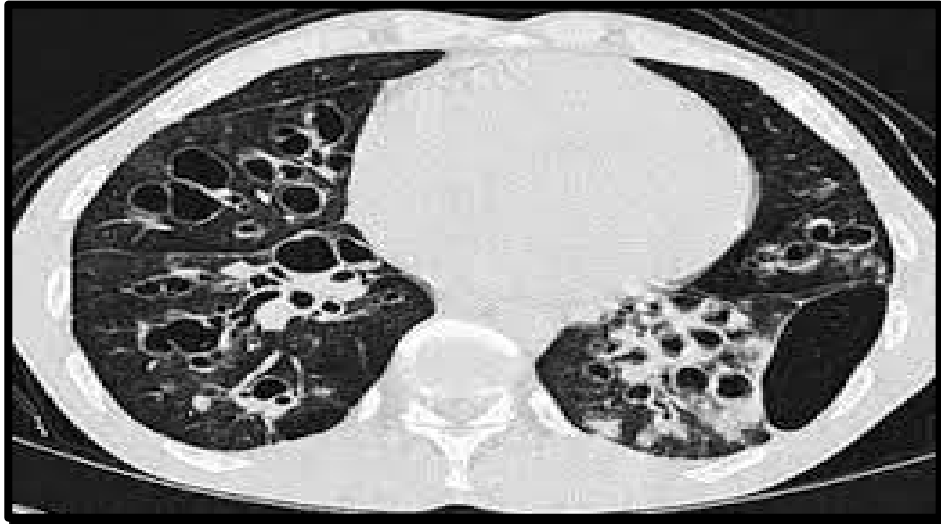


Figure 26 : TDM thoracique de dilatation des bronches kystiques (37)

La tomodensitométrie est supérieure à la radiographie standard dans la détection de l'emphysème (zone d'hyper clarté piégeante), surtout quand il est focal.

Dans notre série nous avons noté 20 cas de DDB cylindriques, 14 cas de DDB kystiques, 7 cas de DDB variqueuses et 12 cas rassemblant DDB kystiques et cylindriques.

Les impactions mucoïdes se traduisent par des opacités ovoïdes polyédriques, digitiformes en grappes de raisins.

La TDM permet de faire le bilan d'extension de la maladie bronchique. Les lésions prédominent habituellement au niveau des lobes inférieurs. Le lobe inférieur droit est atteint moins fréquemment que le gauche.

Les coupes scanographiques sont requises avant tout geste d'embolisation. Elles permettent de préciser le territoire de l'embolisation en montrant une opacité en « verre dépoli » correspondant à l'hémorragie.

En plus, la TDM thoracique a pour but d'apprécier l'étendue des lésions et donc de distinguer entre les formes diffuses et localisées.

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

Ensuite, elle permet de réaliser un bilan de retentissement, tout en mettant en évidence un trouble de ventilation représenté par l'atélectasie et l'emphysème obstructif, une hypo vascularisation pulmonaire se traduisant par une diminution du nombre et la taille des vaisseaux avec redistribution vasculaire dans les territoires normalement ventilés et une HTA pulmonaire dont le degré est apprécié par la mesure du calibre des artères pulmonaires droite et gauche (après opacification vasculaire). (31)

Ces dernières années sont marquées par l'avènement d'une nouvelle technique en matière de radiologie, le scanner hélicoïdal qui a une sensibilité de 91% pour la détection des bronchiectasies et une spécificité de 99.3% (38) ; alors qu'elles sont respectivement de 66% et de 92% pour un scanner normal (39)

Dans l'étude de David comparant des radiographies standard à la TDM à haute résolution avec des coupes de 3 mm, portant sur 36 enfants atteints de DDB, le scanner est conforme au diagnostic clinique et anatomopathologique dans 32 cas, ce qui porte la sensibilité de cet examen à 90% si les coupes sont fines. (40)

Dans notre étude, la TDM a permis de poser le diagnostic dans 100% des cas et a toujours confirmé les lésions visibles à la radiographie standard.



Figure 27 : TDM Thoracique : DDB de type kystique [2].

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

Etude	Nombre	DDB kystiques	DDB cylindriques	DDB kystiques et cylindriques	DDB variqueuses
China 2020 (41)	404	35.1%	28.2%	36.6%	--
Algérie 2017 (17)	44	38.63%	36.36%	--	11.36%
Casablanca 2022 (18)	131	28.24%	36.64%	16.79%	18.24%
Notre série	44	32%	20%	12%	7%

1.3. Scintigraphie pulmonaire de perfusion :

La scintigraphie pulmonaire de perfusion (SPP) est réalisée après injection d'agrégats d'albumine marqués par le Technicium 99m dans une veine du malade. L'image scintigraphie correspond à une représentation graphique plane du territoire volumique vasculaire artériel pulmonaire perméable en regard des champs de vue de la caméra. Cet examen non invasif est utile à deux titres :

– A titre de confirmation des données du scanner car les territoires où siègent les dilatations des bronches sont mal ou non vascularisés.

– A titre préopératoire en permettant de préciser l'aspect fonctionnel du parenchyme pulmonaire, autrement dit, elle a pour objectif de vérifier l'intégrité de la vascularisation dans les territoires qui ne seront pas réséqués.(22)

La scintigraphie pulmonaire de perfusion est une technique d'exploration séduisante en matière de bronchectasie surtout chez l'enfant, les intérêts de cette méthode sont multiples, mais le manque de spécificité des lésions observées impose la confrontation rigoureuse avec l'état clinique du malade et les données radiologiques (TDM et radiographie standard).(41)

Une étude menée par le Service de médecine nucléaire au CHU Ibn Sina a montré une spécificité à 92% de la SPP, comparée à d'autres études la spécificité de cet examen reste élevée. (42)

Dans notre étude, la SPP a été réalisée chez sept de nos patients opérés, car elle revêt une importance capitale dans la décision chirurgicale, puisqu'elle donne une idée exacte sur les territoires pulmonaires fonctionnels et détermine l'étendue de la résection.

2. Bilan à visée étiologique :

Des processus pathologiques sous-jacents spécifiques exposent un enfant à un risque accru de DDB. En plus du traitement symptomatique des DDBs, le traitement de la maladie sous-jacente peut réduire le taux de progression des DDBs (déficit immunitaire) (43). Une fois le diagnostic établi, on peut dans la démarche diagnostique différencier les DDBs localisées (habituellement acquises) des DDBs généralisées (habituellement liées à des pathologies congénitales). Le diagnostic de DDBs idiopathique sera posé si l'ensemble des examens orientés est négatif et ne permet pas de retrouver une étiologie connue.(43)

2.1 Bronchoscopie :

Elle précise la provenance de la bronchorrhée et met parfois en évidence une cause locale. Elle permet de localiser le segment bronchique responsable en cas d'hémoptysie grave avant la réalisation d'investigations vasculaires (embolisation) ou chirurgicales. Elle permet aussi la réalisation de prélèvements protégés, à visée bactériologique (34)

La bronchoscopie prend tout son intérêt lors du diagnostic étiologique surtout si l'on recherche un obstacle dans les voies aériennes (intrinsèque ou extrinsèque). Cet examen permet d'effectuer des gestes thérapeutiques essentiels, comme le retrait de corps étrangers négligés responsables de DDB. (3)

Selon les recommandations de la British Thoracic Society (BTS),(24) la bronchoscopie est indiquée quand la dilatation de bronche est localisée et n'intéresse qu'un seul lobe pour exclure un corps étranger et permet de faire des prélèvements bactériologiques. Ce qui rejoint les recommandations de la HAS(22), tandis que l'European respiratory journal (ERJ) compte la bronchoscopie parmi le bilan étiologique initial de la DDB.(29)

Dans notre étude la bronchoscopie est faite chez 17 patients soit 39%, qui a objectivé un état inflammatoire chez 2 patients, des sécrétions purulentes chez 3 patients, et qui a permis

l'extraction d'un corps étranger chez deux patients, avec bronchoscopie normale chez les autres patients.



Figure 27 : Image bronchoscopique montrant une obstruction complète de la bronche segmentaire par des fragments de verre résultant en une DDB chez un patient âgé de 6 ans.[46]

2.2 Bilan tuberculeux :

Le diagnostic de tuberculose peut être difficile chez l'enfant, particulièrement chez le nourrisson. La tuberculose de l'enfant étant le plus souvent pauvre en bacilles, la preuve microbiologique fait souvent défaut, contrairement à la tuberculose de l'adulte. Le diagnostic est donc le plus souvent posé sur un faisceau d'arguments intégrant la notion de contagion, une réponse immunitaire spécifique positive (IDR ou test interféron gamma), et des anomalies radiologiques évocatrices.(44)

Les examens microbactériologiques sont systématiques et réalisés 3 jours de suite. Ils sont réalisés le plus souvent par tubage gastrique lorsque l'enfant ne crache pas spontanément. L'examen microscopique est positif chez moins de 20 % des enfants avec une tuberculose-maladie. La culture est positive dans moins de 50 % des cas. Malgré cette faible rentabilité, les recherches microbiologiques sont systématiques devant toute

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

suspicion de tuberculose–maladie et de DDBs. Leur positivité imposera un dépistage autour de l'enfant.(45)

Dans notre série, le bilan tuberculeux était négatif chez tous nos patients, indiquant qu'aucun patient n'avait au moment du diagnostic une tuberculose active.

2.3 Sérologie VIH :

L'infection virale peut également avoir un rôle potentiel dans le développement de la bronchectasie. Le virus de l'immunodéficience humaine (VIH) est associé à un risque accru de bronchectasie, en particulier dans les pays en voie de développement ayant un accès limité au traitement antirétroviral (46).

Ces études suggèrent que le VIH peut avoir un impact sur l'interaction entre l'hôte et l'environnement via une perturbation de la diversité bactérienne dans les voies respiratoires (47)

Dans notre série, cinq patients avaient une sérologie VIH positive. Nous rejoignons les résultats de la série casablancaise. Vraisemblablement, ceci pourrait être expliqué par la mise sous antibioprophylaxie systématique à base de Triméthoprime–Sulfamethoxazole chez les patients séropositifs.

2.4 Dosage des immunoglobulines et leurs sous populations :

Un dosage pondéral d'immunoglobulines (Ig) est réalisé pour quantifier une Ig anormale d'une des 4 classes d'Ig (IgG, IgA, IgE et IgM) dans le sérum et parfois dans le liquide céphalo–rachidien (LCR) ou la salive. Il est utilisé pour aider au diagnostic de plusieurs situations pathologiques ou maladies qui affectent la quantité d'une ou plusieurs des classes d'Ig.(48)

Certaines situations pathologiques entraînent une augmentation tandis que d'autres entraînent une baisse des Ig ; certaines pathologies donnent à la fois une baisse de certaines classes d'Ig et une augmentation d'autre(s) classe(s) d'Ig.(49)

Dans notre étude, le dosage des immunoglobulines et de leurs sous population a permis de poser le diagnostic de 2 cas de syndrome d'hyper IgM, 3 cas d'ataxie télégiactasie, 1 cas de syndrome d'hyper IgE.

2.5 Prick test

Le prick test (ou skin prick test) est un test cutané explorant la sensibilisation à divers allergènes, médiée par des immunoglobulines E (IgE) spécifiques présentes à la surface des mastocytes. Il s'agit d'une méthode permettant le diagnostic médical des allergies, en provoquant une réaction allergique contrôlée de faible ampleur, de façon similaire à l'intradermoréaction. Le prick test est l'examen de première intention du bilan allergologique, il est plus sensible que le dosage des IgE sanguines.(50)

Le prick test consiste à faire pénétrer des allergènes dans l'épiderme, afin d'observer ou non la réponse d'hypersensibilité immédiate de l'individu, qui se manifeste par un érythème, une papule et un prurit. La peau est préalablement désinfectée et dégraissée avec une solution d'éthanol. Le test se pratique généralement sur la face antérieure de l'avant-bras (à 4 cm du pli du coude et du poignet), ou éventuellement sur le dos. Les gouttes de solution contenant l'allergène sont déposées sur la peau, à un intervalle de 2 cm entre elles pour éviter que les éventuelles réactions ne se superposent. En général, les emplacements des gouttes sont déterminés au préalable par un trait de stylo-bille et un numéro. Ensuite, l'allergène est introduit dans l'épiderme par une petite effraction de la couche cornée à l'aide d'une lancette ou d'un piqueur. Ces outils permettent de faire pénétrer une quantité reproductible de la solution d'allergènes, la pression doit être identique pour tous les tests. Une nouvelle lancette doit être utilisée à chaque nouvelle goutte d'allergène. En aucun cas la piqûre ne doit être trop profonde et atteindre le derme (sang visible).(50)

La réaction immédiate apparaît 10 à 15 min après l'introduction de l'allergène dans l'épiderme, elle se manifeste par la triade de Lewis : érythème (rougeur), papule œdémateuse (gonflement) et prurit (démangeaison). La réaction est généralement peu, voire pas douloureuse. Il est déconseillé de se gratter, car cela pourrait amplifier la réaction inflammatoire et fausser la lecture du test.

2.6 Test de la sueur :

Le test de la sueur consiste à mesurer les concentrations sudorales des ions chlorure et/ou sodium. Il reste l'examen clé pour poser ou récuser le diagnostic de mucoviscidose. En effet, les patients atteints de cette maladie présentent des concentrations sudorales anormalement élevées par défaut de réabsorption des ions chlorure en raison d'une anomalie génétique de la protéine CFTR (cysticfibrosistransmembrane conductance regulator) qui régule les canaux de pénétration des ions chlorure des épithéliums. Le test de la sueur comporte trois phases : stimulation de la sudation par iontophorèse à la pilocarpine, recueil de la sueur, et enfin, dosage des ions chlorure et/ou sodium dans l'échantillon de sueur. La réalisation de ce test est délicate car le risque d'erreurs par excès est important (contaminations par le manipulateur, concentration par évaporation). Il requiert un personnel expérimenté (51)

Le test de la sueur a permis de poser le diagnostic de mucoviscidose chez 3 de nos patients.

2.7 Dosage de l'alpha-1-antitrypsine :

Le déficit en alpha-1 antitrypsine est une maladie héréditaire définie par une concentration sérique d'alpha-1 antitrypsine inférieure à $11 \cdot \text{mol/l}$ soit $0,8 \text{ g/l}$. Chez la majorité des individus, la concentration plasmatique de cette protéine se situe entre 14 et $28 \cdot \text{mol/l}$ (1 à 2 g/l), concentration suffisante pour protéger le parenchyme pulmonaire contre l'agression des différentes protéases, en particulier l'élastase du polynucléaire neutrophile. L'alpha-1 antitrypsine, codée par un gène situé sur le chromosome 14 est une protéine très polymorphe, plus d'une centaine d'allèles ayant été identifiés. La forme la plus fréquente du déficit est associée au phénotype PiZZ.(52)

3. Bilan de retentissement :

3.1 Bilan infectieux :

Il est fondamental car la colonisation bronchique par les bactéries est toujours présente. Il a un intérêt dans les formes évoluées (infections à répétition) où le risque d'infection par des germes multi résistants est fréquent, il comprend :

a) Examen cyto bactériologique des expectorations :

Il demeure une bonne méthode d'évaluation car simple, non invasive et peu coûteuse cependant, il y a possibilité de contamination oropharyngée ; de plus cette méthode est de réalisation parfois difficile chez l'enfant.

Le recueil des expectorations se fait idéalement avant une antibiothérapie préalable, le matin, à jeun, après rinçage de la bouche, un kinésithérapeute va induire la toux. Le recueil des expectorations peut être facilité par la nébulisation au sérum salé hypertonique à 3% pendant 15 minutes. Il doit être prélevé dans un récipient stérile et doit être acheminé au laboratoire le plus rapidement possible. Le seuil de positivité : pour retenir une infection : $>10^6$ ou 10^7 . UFC /ml pour les pathogènes usuelles et $>10^3$ pour le pseudomonasaeruginosa.(31)

Dans notre série, ECBC est fait chez 12 patients, il était négatif dans tous les cas. Cet examen n'a pas d'intérêt diagnostique car il est non spécifique, mais il permet de suivre la colonisation bactérienne, il est utile en cas de surinfection bronchique.

- ✓ Prélèvement bronchique distal protégé par fibroscopie.
- ✓ Recherche de foyers infectieux sinusiens.
- ✓ Bacilloscopie si suspicion de tuberculose.

b) Recherche de BK dans les expectorations et dans le liquide d'aspiration bronchique à l'examen directe et à la culture :(53)

Dans notre série, la recherche de BK dans les expectorations à l'examen direct est faite chez tous les malades. Elle est négative dans tous les cas.

- c) Numération formule sanguine : À la recherche d'une hyperleucocytose à polynucléaires neutrophiles.
- d) VS : Accélérée si syndrome inflammatoire.

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

- e) Groupage sanguin : À demander si présence des hémoptysies
- f) Protéinurie de 24h : Pour dépister une amylose secondaire à des infections à répétition et chroniques.
- g) Bilan de dyskinésie ciliaire :

L'étude qualitative et quantitative du battement ciliaire est réalisée sur brossage nasal et/ou bronchique. La fréquence normale de battement ciliaire est comprise entre 11 et 16 Hz. (54) L'étude ultra-structurale des cils est longue et fastidieuse. Elle doit respecter des exigences telles que l'analyse de nombreuses coupes et d'au moins 50 cils. (51) Elle ne sera positive que si au moins 10 % des cils sont anormaux. Elle doit impérativement être répétée sur 2 prélèvements successifs car tout le problème est de départager les anomalies acquises au cours d'infections, des anomalies congénitales. (55)

Le dosage de NO nasal exhale est l'examen le plus récent et semble être très sensible, en particulier chez l'enfant. (56)

- h) Exploration fonctionnelle respiratoire :

Considérée comme un complément indispensable de l'examen clinique et radiologique pulmonaire en matière de DDB, l'EFR a un intérêt dans l'établissement du bilan de retentissement de la maladie aussi bien au moment du diagnostic que pendant le suivi thérapeutique.

Elle doit être réalisée en état stable, en dehors des poussées infectieuses. Les patients porteurs de bronchectasies ne présentent pas de profil fonctionnel particulier. Les anomalies observées reflètent l'extension des lésions, leur gravité et les éventuelles maladies respiratoires associées. (22)

Chang et al rapporte que les résultats de l'EFR a permis de mettre en évidence un syndrome obstructif chez 48% des cas, un syndrome restrictif chez 22% des cas, et est revenue normale dans 30% des cas. (20)

Dans notre étude un syndrome obstructif est observé chez 16% des patients ayant bénéficié de cet examen. La réversibilité partielle de cette obstruction bronchique est rapportée chez 3 patients. L'association à un syndrome restrictif est possible, due en général à la présence de territoires atelectasiés ou non ventilés du fait des sécrétions obstructives.

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

L'exploration de la fonction respiratoire est peu pratiquée, malgré son intérêt dans l'exploration et la surveillance des DDB, probablement à cause de sa faible spécificité.

i) Bilan cardio-vasculaire :

Dans les formes de DDB étendues et évoluées, il convient de rechercher les signes cliniques et écho-cardiographiques d'un cœur pulmonaire chronique.

Les manifestations cardiaques au cours d'une dilatation de bronche sont dominées par une insuffisance cardiaque droite, une HTAP et un cœur pulmonaire chronique. Les données échographiques les plus représentées sont : une fonction ventriculaire gauche normale, une fraction d'éjection et de raccourcissement sont le plus souvent normales, les dimensions du ventricule droit peuvent être augmentées, la fonction systolique est préservée et la fonction diastolique est altérée.

En effet, la fonction diastolique est corrélée à la sévérité de la maladie. Les patients atteints de mucoviscidose peuvent avoir une atteinte du cœur gauche.(57)

Dans notre série, l'échographie cardiaque est faite chez tous les patients. Elle a objectivé : un cas de cœur pulmonaire chronique avec hypertension artérielle pulmonaire.

V. Étiologies :

La survenue de DDB s'explique par la conjonction de facteurs environnementaux surtout infectieux et d'un terrain prédisposant. On distingue les formes congénitales qui sont l'expression d'un terrain prédisposant et qui correspondent à des formes diffuses (DDB congénitales par anomalies de structure, mucoviscidose, déficit immunitaire, dyskinésie ciliaire primitive) et les formes acquises, post infectieuses ou liées à un facteur mécanique obstructif, qui peuvent être localisées ou diffuses. (31)

1. DDB ACQUISES :

Elles débutent souvent tôt dans l'enfance mais elles sont ignorées.

1.1 DDB post-infectieuses :

Elles représentent la cause principale des DDB acquises.

a) La tuberculose :

La tuberculose reste, dans les pays en développement, pourvoyeuse de DDB. La primo-infection tuberculeuse, par la compression bronchique qu'elle occasionne et par les lésions inflammatoires avec granulome et les lésions de sténose bronchique qu'elle entraîne occupe une place prédominante parmi les causes infectieuses des DDB. Les DDB se constituent au stade de séquelles dans le territoire de l'atteinte tuberculeuse. La bronche lobaire moyenne, longue, de petit calibre et difficile à drainer est une localisation fréquente des bronchectasies post-tuberculeuses.(58)

Néanmoins, la possibilité qu'une tuberculose maladie active puisse donner une dilatation de bronche chez la population pédiatrique reste toujours valable et rapportée dans une étude de cas menée au Japon en 2022. (53)

Dans une étude rétrospective effectuée en Turquie sur 187 patients atteints de DDB, la tuberculose était retrouvée chez 6 % des patients (59).

Dans notre série, cinq cas, soit 11% de DDB secondaires à des séquelles de tuberculoses ont été retrouvés, mettant ainsi l'accent sur l'intérêt du dépistage, et la prise en charge précoce des enfants présentant un contage tuberculeux

b) DDB séquelles de virose sévère :

Les infections virales sévères de la petite enfance avec leur potentiel de nécrose et de destruction de l'appareil respiratoire sont responsables de bronchopathies chroniques obstructives évoluant vers les DDB et l'insuffisance respiratoire chronique. (58)

Dans les pays développés, les bronchectasies secondaires à la rougeole et à la coqueluche sont en net recul, grâce essentiellement aux larges campagnes de vaccination. Cependant, elles peuvent être très graves, par leur potentiel de destruction de l'appareil respiratoire.

Par contre, la morbidité respiratoire liée au VRS et l'adénovirus reste élevée. Ces virus peuvent être à l'origine de bronchiolite sévère dans les deux premières années de vie et peuvent entraîner des séquelles respiratoires allant de la DDB à la bronchiolite oblitérante. Les infections respiratoires à mycoplasme pneumoniae ou à germes pyogènes nécrosants sont plus rarement mis en cause. (31)

En Amérique latine, l'étiologie est, comme ailleurs, déterminée par l'infection et influencée par l'épidémiologie des maladies infectieuses telles que celle des régions endémiques de tuberculose ou dans un contexte de taux plus élevés de coqueluche et de rougeole, qui à leur tour sont liés à des taux de vaccination plus faibles. Des taux plus élevés de pneumonie et de tuberculose chez les enfants sont également probablement des facteurs contributifs clés de la bronchectasie dans cette région. (60)

Dans notre série, l'infection pulmonaire de l'enfance a été la cause dans 3 cas, ce qui se rapproche de la série casablancaise où l'étiologie de la DDB était une séquelle de rougeole. En Algérie le pourcentage des infections ne dépasse pas 14%.

c) Immunodéficience :

-Primaire : Déficit immunitaire :

L'hypogammaglobulinémie joue un rôle important dans le développement de la bronchectasie. Ceci a été le plus souvent décrit dans le contexte du déficit immunitaire commun variable (DICV) avec de faibles niveaux d'immunoglobulines (Ig) G et moins fréquemment dans l'agammaglobulinémie liée à l'X. Deux études ont démontré une prévalence élevée de bronchectasies dans ce groupe de patients(48), (10). Il peut également y avoir une association avec un déficit de la sous-classe IgG mais cela est controversé (61-64). Le déficit en IgA, à la fois systémique et sécrétoire peut avoir un rôle, mais comme la plupart des patients présentant un déficit en IgA, n'ont pas de maladie clinique, cette association reste à prouver (61,64)

La différence entre l'immunité humorale et cellulaire réside sur le fait que l'immunité humorale peut se manifester dans l'agammaglobulinémie variable, l'hypogammaglobulinémie variable, la dysgammaglobulinémie, déficit partiel en Ig:lgA, sous-classes IgG, et l'hyper IgM, alors que l'immunité cellulaire peut se manifester dans l'Ataxie-télangiectasie, Syndrome de WISCOTT-ALDRICH, Syndrome de DI GEORGE, et aussi au déficit en HLA I ou II.

Aux États Unis, le dysfonctionnement immunitaire était fréquemment associé à la bronchectasie, y compris chez les receveurs de greffes de cellules souches qui souffraient d'une maladie du greffon contre l'hôte (65)

Dans une étude algérienne, réalisée par Oujidi et al portant sur 44 patients atteints de DDB, le déficit immunitaire était retrouvé chez 4,5%. (17)

Ainsi que dans une autre série réalisée en Turquie portant sur 54 cas, le déficit immunitaire présente 9,2%. (11)

Pour notre série, le déficit immunitaire primitif est présent chez 6 cas soit 14%, le dosage des immunoglobulines a permis de poser le diagnostic d'hyper IgM chez 2 cas, d'ataxie télégianctasie chez 3 patients, et d'un cas d'hyper IgE. Ces résultats sont concordants avec les

résultats retrouvés à Casablanca par Zouiter et al. sur un échantillon de 131 patients et qui retrouve que le déficit immunitaire est la cause la plus répondeuse et est diagnostiqué chez 29% des patients.(18)

- Secondaire : L'infection au VIH :

L'infection virale peut également avoir un rôle potentiel dans le développement de la bronchectasie. Le virus de l'immunodéficience humaine (VIH) est associé à un risque accru de bronchectasie, en particulier dans les pays en développement ayant un accès limité au traitement antirétroviral (46). Chez les Australiens indigènes, l'infection par le virus T-lymphotrope humain 1 (HTLV-1) est associée à une bronchectasie (66). Becroft a décrit que l'infection à adénovirus pendant l'enfance peut être suivie du développement d'une bronchectasie. L'infection virale aiguë peut également potentiellement avoir un rôle déclencheur. (43)

Dans le contexte de l'infection par le VIH, connue par son pouvoir d'affecter à la fois les réponses immunitaires pulmonaires, innées et adaptatives. Des données récentes suggèrent qu'il y a un changement dans le microbiome pulmonaire des personnes infectées par le VIH qui est attribué à l'état immunosuppresseur ; cependant, ces études ont porté sur des cohortes d'adultes (67)

Les DDB sont des maladies pulmonaires orphelines qui méritent une attention particulière surtout dans les pays en développement ou la pathologie infectieuse comme l'infection par le VIH est toujours préoccupante. Une prise en charge précoce des infections de l'enfance et la lutte contre l'infection à VIH contribueront à réduire leur incidence et améliorer leur pronostic. (68)

Dans une série réalisée en Casablanca portant sur 131 cas, le VIH présent chez 3,05% des patients. (18)

Pour notre série, le VIH était présent chez 5 cas soit 11%, ces résultats rejoignent les résultats retrouvés dans les séries casablancaises 3.05%), algériennes (9%) ainsi que turque (17%).(17,18)

DDB post obstructives :

- Le corps étranger trachéo-bronchique :

L'inhalation d'un corps étranger dans les voies respiratoires, accident qui touche le jeune enfant, est préoccupant par sa fréquence et par les séquelles respiratoires qu'il peut occasionner pouvant aller jusqu'à la destruction de tout un poumon. La notion d'un syndrome de pénétration et l'apparition de symptômes respiratoires de début brutal doivent faire évoquer ce diagnostic, à fortiori s'il existe des anomalies radiologiques à type d'atélectasie ou d'emphysème obstructif d'un poumon, d'un lobe ou d'un segment. Cette séquence impose la réalisation d'une endoscopie bronchique pour extraire le corps étranger. Il s'agit le plus souvent d'un corps étranger végétal dont le pouvoir délétère sur la muqueuse bronchique est important. En effet, les séquelles bronchiques à type de DDB sont corrélées à la nature végétale du corps étranger et à la durée de séjour endo bronchique du corps étranger. Une durée de séjour endo-bronchique supérieure à 8 jours est associée à une plus grande fréquence de séquelles respiratoires. Le séjour endoluminal prolongé favorise l'inflammation, la constitution de granulome endo-bronchique, la surinfection entraîne, dans des délais rapides, des lésions définitives pourvoyeuses de bronchectasies. Il n'est pas exceptionnel que l'accident d'inhalation ait été totalement oublié ou méconnu et que le corps étranger soit découvert dans le cadre de l'enquête étiologique de la DDB.(31)

Dans notre étude l'inhalation d'un corps étranger représentant 5% des cas ce qui correspond aux résultats de quelques études : pour la Nouvelle Zélande (6%) réalisée par Twiss portant sur 65 patients atteint de DDB, pour la France (7%) et pour l'Algérie (4,5%). (12,17,69)

-Les autres causes d'obstruction endo-luminale :

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

Une sténose bronchique malformative, une tumeur endoluminale, un bouchon muqueux, toutes ces causes d'obstruction sont facilement identifiées par la broncho-fibroscopie qui est un examen essentiel pour l'évaluation d'une DDB.

- DDB par compression extrinsèque :

Un kyste bronchogénique de la carène, une anomalie vasculaire comprimant la bronche souche gauche est une cause rare de DDB. Les adénopathies médiastinales compressives de la primo-infection tuberculeuse ou la fistulisation de ces adénopathies vont évoluer vers la sténose et la constitution de DDB.(31)

Dans notre étude, 5 cas avaient présenté une DDB secondaire à des séquelles de primo-infection tuberculeuse.

- DDB par inhalation :

- ✓ Le reflux gastro-œsophagien sévère peut être une cause associée de DDB.
- ✓ Des troubles de la déglutition sévères.
- ✓ Fistule trachéo-oesophagienne primitive ou secondaire (reperméation d'une fistule opérée).
- ✓ Fistules broncho-œsophagiennes.

- DDB et asthme :

L'asthme peut s'exprimer par des pneumopathies récidivantes et une symptomatologie où domine l'hypersécrétion et l'encombrement bronchique. Cette forme clinique est responsable de la formation de bouchon muqueux siégeant surtout au niveau de la bronche lobaire moyenne.

Du fait de l'absence de ventilation collatérale au niveau de cette bronche, ceci aboutit à une rétraction du lobe moyen ou atélectasie qui peut laisser place à des bronchectasies le plus souvent de type cylindrique.(31)

En ce qui concerne notre étude l'asthme est présent chez 7 cas soit 15%, ce qui se rapproche des résultats retrouvés par l'équipe casablancaise de Zouiterqui retrouve un pourcentage de 4%. (18)

2. DDB CONGENITALES :

1.2 DDB par anomalie structurale ciliaire :

a) La dyskinésie ciliaire primitive :

La dyskinésie ciliaire primitive est une pathologie héréditaire de transmission autosomique récessive, liée à une anomalie structurale des cils respiratoires (absence de bras de dynéine) responsable d'immobilité ciliaire. Ces anomalies ultra-structurales des cils sont déterminées par des mutations génétiques et sont à l'origine d'un trouble de l'épuration muco-ciliaire qui expliquent les manifestations de la maladie. Cette maladie semble plus fréquente dans les pays du Maghreb qu'elle ne l'est dans les pays du Nord.

Les premiers symptômes peuvent être présents dès la période néo-natale (syndrome de détresse respiratoire à type de tachypnée transitoire), puis s'installent progressivement les signes de bronchopathie chronique (toux chronique, fièvre récurrente, encombrement bronchique, sifflements respiratoires parfois) associés à des symptômes ORL récidivants ou chroniques (rhinite purulente chronique, otite séreuse ou purulente, sinusite chronique). Dans la moitié des cas, la dyskinésie ciliaire primitive (DCP) s'accompagne de situs inversus total ou partiel (dextrocardie). (51)

Le syndrome de Kartagener est défini par l'association d'un situs inversus, une sinusite chronique et/ou une polypose nasale avec des bronchectasies diffuses. (22)

L'apparition de bronchectasies vient compléter ce tableau. Il s'agit de DDB bilatérales, localisées ou diffuses, et prédominant aux 2 lobes inférieurs. Il n'est pas rare que ces enfants soient étiquetés comme asthmatiques. C'est l'absence de réponse au traitement par corticoïdes

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

inhalés et la persistance d'un encombrement quasi-permanent qui remettra en cause le diagnostic d'asthme.

Le diagnostic de DCP est évoqué en présence d'une consanguinité du couple, d'antécédents de DDB ou de situs inversus dans la fratrie et devant l'association de DDB bilatérales, d'une pathologie sinusienne précoce et d'un bilan étiologique négatif pour les autres causes de DDB. Le diagnostic est confirmé par l'étude ultra structurale des cils prélevés par biopsie de la muqueuse bronchique ou de la muqueuse nasale plus facilement accessible.

Un diagnostic précoce et une prise en charge adaptée (kinésithérapie respiratoire et traitement par antibiotique en cas des infections respiratoires) peuvent retarder l'apparition des DDB.(70)

Dans une étude tunisienne, réalisée par Bouyahia et al portant sur 41 enfants suivis pour bronchectasie, la DCP était retrouvée chez 7% des patients (26)

Ainsi que dans une étude effectuée en Turquie par Bahceçi et al portant sur 110 enfants atteints de DDB, la DCP était retrouvé chez 24% des enfants (11)

Dans notre étude, nous retrouvons que DCP représente 7% des causes de la DDB, venant confirmer les résultats retrouvés dans l'étude tunisienne de Bouyahia sur 41 patients (7%), tout en contrastant avec un taux plus élevé (24%) retrouvé dans une étude turque effectuée par Bahceçi portant sur 110 patients.(11,26)

b) Mucoviscidose :

Elle constitue une des étiologies de la DDB. Elle se rencontre de plus en plus chez les adultes, très souvent de type kystique, compte tenu de l'augmentation de l'espérance de vie des patients atteints. Elle peut être de révélation tardive dans les formes d'expression incomplète, justifiant la recherche d'une anomalie du gène cysticfibrosistransmembranereceptor (CFTR), surtout devant un test à la sueur positif. Plus de 1000 mutations différentes du gène ont été identifiées à ce jour, dont la plus fréquente et la plus grave est la mutation delta F508 [66].

Dans une étude tunisienne réalisée par Hamdi et al portant sur 60 enfants atteints de DDB, 8% de ces enfants avaient une mucoviscidose [114].

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

Ainsi que dans une étude effectuée en Casablanca portant sur 131 enfants atteints de DDB, la mucoviscidose était retrouvée chez 13,7% des enfants [118].

Dans notre étude, la mucoviscidose est présente chez 3 cas soit 8%, ce qui s'approche aux quelques données de la littérature : notamment pour l'étude tunisienne et casablancaise.

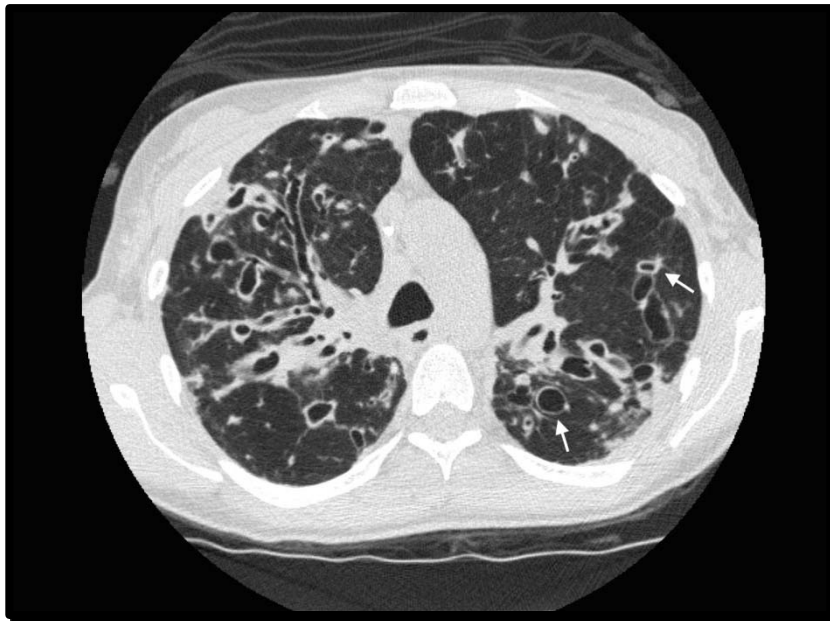


Figure 28 : TDM thoracique d'un enfant de 10 ans atteint d'une mucoviscidose avec dilatation des bronches [79].

c) Bronchectasie idiopathique :

Une étude britannique antérieure démontre un faible taux de bronchectasie idiopathique et révèle surtout qu'une évaluation systématique peut identifier une étiologie dans une proportion élevée de cas suggérés [18].

Des études chinoises montrent que si la bronchectasie post-tuberculeuse reste importante en Asie, la bronchectasie idiopathique est également très répandue. [22]

Dans une petite étude de Hong Kong (n = 100), la maladie idiopathique domine (82 %) et les patients atteints de bronchectasie sont principalement de sexe féminin avec des taux d'hospitalisation et de mortalité élevés ; 21,9 cas pour 100 000 et 2,7 cas pour 100 000 respectivement [22,4].

Tableau XVIII : Étiologies de DDB selon quelques pays

Études	Nombre de cas	Infections	Déficit immunitaire	Corps étrangers	Dyskinésie ciliaire	Autres	Cause indéterminée
Eastham et al (2004)	93	9%	17%	10%	7%	9%	34%
Li et al (2005)	136	4%	29%	18%	15%	4%	26%
Kapur et al (2012)	69	15%	17%	16%	3%	16%	43.5%
Brower et al (2014)	989	19%	17%	10%	7%	9%	34%
Bahçeci et al (2016)	110	26%	12%	4%	26%	15%	15%
Eralp et al (2020)	96	26%	17%	0%	33%	6%	19%
Zouiter et al (2022)	131	8%	33%	2%	1%	14%	34%
Notre étude	44	18%	25%	5%	13%	23%	18%

Notre étude a permis d'isoler deux groupes étiologiques :

- **Causes exogènes : les infections et les corps étrangers**
- **Causes endogènes : le déficit immunitaire, la mucoviscidose, l'asthme et les étiologies indéterminées sont moins fréquentes.**

La comparaison de ces résultats démontre que le déficit immunitaire est la principale cause de DDB de la plupart des séries d'où la nécessité de diagnostiquer et prévenir les infections secondaires à cette affection.

VI. Traitement :

1. TRAITEMENT MEDICAL :

- Bases physiopathologiques du traitement :

Les bronchectasies sont caractérisées par une dilatation définitive et une destruction de la paroi des bronches principales et des bronchioles. Les causes en sont variées mais la présence d'une infection et d'une inflammation chroniques sont les éléments typiques de cette affection. Si l'antibiothérapie est un moyen essentiel pour contrôler la première composante il n'existe pas à l'heure actuelle de moyens thérapeutiques spécifiques pour la seconde. Le principe de cette stratégie est de rompre le cercle vicieux : infection persistante, inflammation et détérioration progressive de l'arbre bronchique. Les antibiotiques vont agir à ce niveau en diminuant la charge bactérienne mais le plus souvent sans une totale éradication et surtout si le début de cette antibiothérapie n'est pas précoce.[2]

Selon d'autres études, les domaines clés de la prise en charge des patients atteints de bronchectasie comprennent l'utilisation appropriée d'antibiotiques, l'élimination des expectorations, la vaccination et l'optimisation de la condition physique et de la nutrition des patients ; ceux-ci ont été répertoriés dans diverses directives nationales [55-56]

Les antibiotiques vont diminuer l'inflammation de deux façons :

- D'une part par la diminution de l'infection et de la libération des protéases et des enzymes par les germes,
- D'autre part par une action directe sur les médiateurs inflammatoires libérés par les neutrophiles.[2]

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

a) Traitement curatif :

b) Antibiothérapie :

En cas d'infection le choix des antibiotiques se fait en fonction de la sensibilité du germe, de leur pénétration dans les sécrétions bronchiques et de leur tolérance. Les germes les plus souvent rencontrés sont l'*Haemophilus influenzae* (chez le nourrisson) le *Streptococcus pneumoniae*, le *Staphylococcus aureus* et plus rarement le *Pseudomonas aeruginosa* (PA). [2]

Ce dernier est rencontré plus souvent dans les dilatations des bronches sévères, les dyskinésies ciliaires, les formes associées à un déficit immunitaire et la mucoviscidose. L'examen cyto bactériologique des crachats (ECBC) est l'examen de référence chez l'enfant (plutôt que par prélèvement par endoscopie bronchique) pour obtenir un antibiogramme [2].

Le traitement des exacerbations respiratoires aiguës avec des antibiotiques est considéré comme un soin standard chez les enfants atteints de bronchectasie. Un essai contrôlé randomisé (ECR) de haute qualité a montré que l'amoxicilline associée à de l'acide clavulanique était supérieure au placebo pour résoudre les symptômes après 14 jours de traitement chez les enfants souffrants d'exacerbations légères (non hospitalisés). L'amoxicilline acide clavulanique a également réduit de manière significative la durée de l'exacerbation, alors qu'en revanche, elle était similaire entre l'azithromycine et le placebo chez ceux dont les symptômes ont disparu au 14^{ème} jour. Bien que nous ayons recommandé 14 jours d'antibiotiques, la durée optimale du traitement reste à étudier [110].

Des cures séquentielles d'antibiotiques ont été proposées par certains auteurs en cas de colonisation à PA à l'image de ce qui est proposé dans la mucoviscidose [58]. L'antibiothérapie en aérosol est largement utilisée et validée dans la mucoviscidose notamment chez les patients exacerbateurs fréquents colonisés par le pyocyanique [60]. L'étude de Barker sur la Tobramycine sans sulfite (TOBI) [59] a montré son efficacité en termes bactériologiques (concentration des germes) mais sans modifier la fonction respiratoire. L'étude plus récente de Scheinberg sur la Tobramycine en solution pour inhalation a conclu que cette thérapie a eu pour conséquence une

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

amélioration significative de la symptomatologie respiratoire et de la qualité de vie des patients présentant des broncheectasies sévères. Cependant, cette thérapie n'avait pas été tolérée chez tous les patients. [57]

Le traitement par aérosol avec Tobramycine pour l'infection endobronchique par *Pseudomonas* chez des enfants atteints de fibrose kystique, rapporté dans sept essais randomisés contrôlés, a donné lieu à des avantages à court et à long terme, une amélioration des fonctions pulmonaires, une réduction des exacerbations aiguës et des jours d'hospitalisation et un taux réduit de déclin des fonctions pulmonaires pendant plus de 32 mois. Le risque de production de souches résistantes de *Pseudomonas* existe chez jusqu'à 30% des patients, comparé à 17% des patients du groupe témoin, mais il arrive peu souvent que les avantages l'emportent sur les risques. [61]

Il a été démontré que les macrolides ont des effets anti-inflammatoires en plus de leurs actions antibiotiques. Trois essais cliniques de haute qualité ont démontré une amélioration des résultats avec l'utilisation de macrolides et, avec une diminution des exacerbations, une amélioration des symptômes et de la fonction pulmonaire [62–63]. Cependant, la surutilisation de ces antibiotiques et le développement d'une résistance bactérienne suscitent des inquiétudes. Des macrolides non antibiotiques ont été développés et font actuellement l'objet d'essais cliniques. Un rapport récent décrit que les macrolides non antibiotiques restaurent la fonction phagocytaire in vitro dans les macrophages alvéolaires [64].

L'utilisation des macrolides au long cours peut être envisagé en cas d'exacerbations fréquentes c'est-à-dire plus de trois exacerbations ou plus d'une exacerbation nécessitant une hospitalisation. Il est bien toléré chez l'enfant, toutefois, ils présentent des effets secondaires à type de troubles digestifs, d'altération de l'audition à long terme, des interactions médicamenteuses et résistances. Il faut toujours effectuer un ECG avant sa prescription afin de rechercher un QT long qui contre-indique son administration. La posologie est de 10 mg/kg/j 3 fois par semaines en solution buvable, puis à partir de 40kg, en comprimé de 250mg. La durée

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

du traitement est de 6 mois. Une prescription séquentielle incluant la période automno-hivernale peut être proposée.

Dans notre série, tous les patients ont reçu une antibiothérapie à visée curative en cas d'exacerbation avec une prédominance de la monothérapie à base d'amoxicilline-acide clavulanique donnée dans 30 cas soit 68.5%.

Tous les patients ont reçu une antibioprofylaxie.

c) Kinésithérapie respiratoire :

La kinésithérapie respiratoire avec drainage bronchique est un élément consensuel de la prise en charge.

L'hypersécrétion bronchique et l'altération de la clairance muco-ciliaire ont pour conséquence une accumulation de mucus dans les voies aériennes centrales et périphériques. Même si les répercussions fonctionnelles de la rétention des sécrétions bronchiques restent difficiles à évaluer, il est généralement admis que ce phénomène est source d'inconfort pour les patients et facilite l'infection [65].

Techniques utilisées :

Les conditions d'hygiène sont les mêmes que pour la mucoviscidose.

Le lavage des fosses nasales au sérum physiologique, le drainage rhinopharyngé rétrograde et le mouchage permettent le désencombrement des voies aériennes supérieures.

La ventilation par contrôle du flux expiratoire est la méthode de choix utilisée pour désencombrer les voies aériennes inférieures. Celle-ci rassemble la technique de toux et d'augmentation du flux expiratoire :

Cette technique est contre-indiquée dans les situations suivantes :

- Fragilité du squelette.
- Fragilité du parenchyme pulmonaire et des viscères. Situation de décompensation de l'enfant en détresse respiratoire sévère.
- Hémorragie.

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

- Malade déjà opéré du foie.
- Le drainage postural peut être aussi utilisé soit à plat ventre, soit en décubitus latéral pour aider à la ventilation. Par contre, les techniques des vibrations et des percussions sont de plus en plus abandonnées.[65]

Les indications :

Au cours des poussées infectieuses, la kinésithérapie respiratoire par désencombrement est indiquée quotidiennement et ramène des sécrétions verdâtres.

Elle est également préconisée en dehors de toute infection à raison d'une séance tous les deux à trois jours durant lesquelles les sécrétions recueillies sont blanchâtres.

Par ailleurs, les paramètres permettant de déterminer la fréquence des séances et de juger leur efficacité sont :

Le volume, la couleur des sécrétions recueillies.

L'amélioration de l'auscultation pulmonaire chez la bronchiectasie. [65]

Chez l'adolescent, une éducation à l'auto-drainage permet de faciliter une prise en charge complémentaire à domicile avec ou sans instrument. La pratique régulière d'une pratique physique participe au drainage bronchique et à l'amélioration de la qualité de vie.

Dans notre série la kinésithérapie était indiquée chez tous les patients.

d) Les bronchodilatateurs :

Les bêta-2-mimétiques de courte ou longue durée d'action n'ont pas d'indication en dehors de quelques patients avec hyperréactivité bronchique avec une efficacité prouvée cliniquement ou fonctionnellement [68], ou en cas de diagnostic d'asthme associé [67]. Les anticholinergiques de longue durée d'action n'ont pas d'autorisation de mise sur le marché dans les bronchectasies.

Dans notre série les bêta2-mimétiques étaient prescrites dans 3 cas soit 7.5%.

e) Anti-inflammatoires :

La corticothérapie orale n'a pas d'indication dans les bronchectasies en dehors de l'Aspergillose bronchopulmonaire allergique ou d'une exacerbation d'asthme. En dehors des

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

patients avec un asthme associé, il n'y a pas d'indication à une corticothérapie inhalée chez les patients avec broncheectasies [68]. Un risque accru d'hospitalisation pour infection respiratoire a même été rapporté [69]. Comme dans la mucoviscidose, les macrolides pourraient avoir un rôle anti-inflammatoire et immuno-modulateur sur les voies aériennes et un impact sur la fréquence des exacerbations.

Dans notre série la corticothérapie était prescrite dans 3 cas (7.5%).

Comme dans la mucoviscidose, les macrolides pourraient avoir un rôle anti-inflammatoire et immunomodulateur des voies aériennes et un impact sur la fréquence des exacerbations [108].

f) Hydratation des voies aérienne et les mucolytiques :

La clairance mucociliaire est l'un des mécanismes de défense du système respiratoire. Son efficacité dépend d'un certain nombre de facteurs, notamment l'efficacité de la toux et de l'activité ciliaire, les propriétés rhéologiques du mucus et le volume du liquide de la muqueuse épithéliale. [70,71]

Chez les patients atteints de mucoviscidose, des mutations dans le gène codant pour le régulateur de la conductance transmembranaire de la mucoviscidose (CFTR) entraînent une modification de la protéine, ce qui entraîne une augmentation de l'absorption du sodium et une diminution de la sécrétion de chlore dans les voies respiratoires. Par conséquent, les sécrétions produites sont épaisses et déshydratées, ce qui entrave la clairance mucociliaire et l'élimination des bactéries. Cela peut entraîner une obstruction chronique, une infection et une inflammation qui endommagent progressivement le poumon. [72-73]

L'efficacité et l'innocuité de la solution saline hypertonique (HS) dans la mucoviscidose sont bien établies [74-76]. L'inhalation d'HS deux fois par jour chez ces patients réduit les exacerbations et améliore la fonction pulmonaire et la qualité de vie. [75,77]

Les directives des États-Unis recommandent l'utilisation de l'HS comme thérapie chronique pour le traitement de la mucoviscidose[78] et un pourcentage élevé de patients atteints de mucoviscidose l'utilisent régulièrement, non seulement aux États-Unis, mais aussi en Europe.[79-80] De plus, il a été démontré que l'HS pouvait être utile comme adjuvant à la

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

physiothérapie dans le traitement des exacerbations.[77] Cependant, les propriétés du mucus chez les patients atteints de mucoviscidose sont différentes de celles des patients atteints de bronchectasie ou de bronchite chronique, ce qui pourrait en partie expliquer la différence d'efficacité des traitements et l'évolution clinique de ces maladies. Les preuves disponibles de l'efficacité de l'HS dans d'autres maladies respiratoires chroniques, telles que la bronchectasie, la dyskinésie ciliaire ou la maladie pulmonaire obstructive chronique (MPOC) sont beaucoup plus faibles que dans la mucoviscidose et, en fait, ont souvent été contradictoires. [81–82]

Tableau XIX : Présentation de l'hydratation avec la solution saline hypertonique selon plusieurs pays

Pays	Directives
Espagne/Vendrell et al [83]	- HS pourrait être bénéfique pour maintenir l'hydratation ; L'HS doit être nébulisé.
Royaume-Uni/Colline et al [89]	- Les solutions salines isotoniques et hypertoniques, ajoutées à la physiothérapie respiratoire, peuvent améliorer la qualité de vie des patients. - Un bronchodilatateur doit être utilisé chez les patients présentant une hyperréactivité potentielle (asthme ou test bronchodilatateur positif).
Espagne/Martínez-García et al [88].	- L'HS est recommandée chez les patients avec une expectoration > 10 ml par jour ou avec 2 exacerbations par an malgré un traitement de base correct. - Il est recommandé d'inhaler 5 ml d'HS à une concentration de 6 ou 7%, une à deux fois par jour pendant au moins 3 mois pour vérifier ses effets. - L'inhalation d'HS facilite le drainage bronchique, diminue la viscosité, améliore le VEMS, la qualité de vie et réduit les exacerbations et la consommation d'antibiotiques. - Chez les patients ne tolérant pas l'HS, la formulation additionnée d'AH est une alternative à évaluer ou, en son absence, une solution saline plus isotonique (dilution avec une solution saline à 0,9% ou test des concentrations d'HS à plus faible concentration, telles que 3 %). - Le plus grand bénéfice de l'HS est obtenu lorsque son utilisation est précédée d'un bronchodilatateur et suivie d'une kinésithérapie respiratoire.

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

	<p>– L'HS pouvant provoquer un bronchospasme, une dyspnée ou une toux, la première dose doit être surveillée et après bronchodilatation.</p>
Europe/Polverino et al [87]	<p>–Utilisation au long terme (3 mois) les agents mucoactifs (mucolytiques et substances hyperosmolaires) doivent être envisagés chez les patients ayant des difficultés à expectorer, une mauvaise qualité de vie et chez ceux qui ont échoué aux techniques de physiothérapie pour le contrôle des symptômes.</p>
Arabie saoudite/Al-Jahdali et al [86]	<p>La nébulisation avec des solutions salines (isotoniques ou hypertoniques) peut être utile pour faciliter l'expectoration et diminuer la viscosité du mucus.</p> <p>– Les médecins doivent être conscients de l'hyperréactivité à l'HS chez environ 12 % des patients.</p>
Australie/Chang et al [85]	<p>L'utilisation systématique de HS n'est pas recommandée.</p> <p>– L'utilisation de l'HS pourrait être envisagée chez l'adulte et l'enfant présentant des exacerbations récurrentes.</p>
Royaume-Uni/Pasteur et al [84]	<p>– L'inhalation d'HS doit être envisagée avant la kinésithérapie dans le but de réduire la viscosité des crachats et de faciliter l'expectoration et l'expulsion du mucus.</p> <p>– Le VEMS ou le DEP avant inhalation et 5 min après inhalation doivent être mesurés lors de la première utilisation pour s'assurer qu'il n'y a pas de bronchoconstriction.</p> <p>– Les patients présentant une hyperréactivité bronchique doivent d'abord utiliser un bronchodilatateur.</p>

g) Prise en charge des hémoptysies :

L'hospitalisation est de mise avec une surveillance et une antibiothérapie.

- ✓ –Si hémoptysie de faible abondance et persistante, il faut proposer un traitement symptomatique par un anti-fibrinolytique (Acide tranexamique)
- ✓ Si forme grave, il faut réaliser une artério-embolisation ou une lobectomie.

h) Traitement étiologique :

Le traitement étiologique consiste en l'administration des immunoglobulines humaines en cas de déficit humoral, un traitement anti tuberculeux, l'extraction de corps étranger bronchique, une prise en charge nutritionnel, la supplémentation en vitamine ADEK et les extraits pancréatiques en cas de mucoviscidose. [120–121]

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

i) Traitement préventif :

Le traitement préventif de la bronchectasie repose essentiellement sur l'éducation de l'enfant et de la famille aux techniques de la kinésithérapie ainsi qu'une prise en charge psychologique (maladie invalidante).

Éradication des foyers infectieux ORL ou stomatologiques :

- Végétations adénoïdes : exérèse (à rechercher chez le jeune enfant par un examen ORL).
- Traitement des infections des voies aériennes supérieures
- Traitement des atteintes rhinosinusiennes : mesures d'hygiène, anti-inflammatoires locaux, antibiothérapie.
- Suivi auditif dans les dyskinésies ciliaires : drains transtympaniques, appareillage [2].

Autres :

La vaccination anti-grippale annuelle et la vaccination anti-pneumococcique sont recommandées. Le calendrier vaccinal classique est également à suivre. Ainsi que l'exposition tabagique, qui diminue les défenses locales et augmente la production de mucus, est absolument à proscrire. [5]

Dans notre étude la vaccination anti grippale et anti-pneumococcique étaient indiqués chez tous les patients.

2. Traitement chirurgical :

La place de la chirurgie dans les bronchectasies se limite aux résections des segments et lobes détruits et source de suppuration chronique permettant ainsi de soulager le patient d'une bronchorrhée invalidante et apportant un confort certain. Cependant la décision doit être soigneusement discutée [2].

But :

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

Le but de la chirurgie est l'amélioration de la qualité de vie du patient après résistance au traitement médical, et aussi le traitement des complications en épargnant la fonction respiratoire (Hémoptyxies, Empyème, Abscès pulmonaire).

Indications :

L'indication chirurgicale des DDBs intervient toujours comme la dernière étape de la prise en charge et ne concerne qu'une minorité de patients [91]. Elle est discutée lorsque le traitement médical, associant la kinésithérapie de drainage et l'antibiothérapie, est mis en échec, soit du fait du non contrôle d'un foyer pulmonaire chronique (dans 2/3 des cas), soit du fait de la survenue d'hémoptyxies (dans 1/3 des cas) [92].

Le principe de la chirurgie dans les DDBs consiste à retirer un foyer chronique de suppuration pulmonaire afin de casser le cercle vicieux : rétention / inflammation / infection [90]. L'indication se pose cependant différemment en fonction du contexte clinique, en particulier quand une guérison complète est attendue comme par exemple les DDBs isolées liées à une séquelle d'infection virale ancienne ou à une pneumopathie d'inhalation. L'indication opératoire est posée de manière pluridisciplinaire [93] sur l'existence d'images fixées après plusieurs imageries (TDMHR) et la réalisation d'une endoscopie bronchique qui montre la persistance de sécrétions bronchiques mucopurulentes malgré un traitement de fond optimal et confirme la localisation anatomique [94].

Les examens de laboratoire se limitent aux temps de saignement et de coagulation et à la numération globulaire. On demande également un groupage sanguin et du facteur Rhésus. [5]

Les épreuves fonctionnelles respiratoires et la gazométrie artérielle sont également fondamentales, avant de proposer tout geste de résection parenchymateuse chez ces patients atteints d'une maladie pulmonaire évolutive. Elles permettent d'évaluer le VEMS post-opératoire prévisible. [5]

Dans les DDBs sur pathologie pulmonaire chronique (mucoviscidose, DCP, déficits immunitaires), le but de la chirurgie est l'amélioration de la situation clinique et de la qualité de

vie [95]. Cette chirurgie se confronte alors à deux injonctions contradictoires : la préservation du maximum de parenchyme pulmonaire sain contre une exérèse lésionnelle complète [96].

Préparation

L'interrogatoire des parents vise à mettre en évidence les maladies antérieures, les sensibilités particulières aux médicaments, les crises convulsives, l'albuminurie chronique, le diabète... L'examen clinique, qui s'attardera surtout sur le cœur, les poumons le rhinopharynx, puis sur tous les appareils, l'inspection minutieuse met en évidence la pâleur du malade, un état de déshydratation ou de dénutrition, un gêne respiratoire due à une malformation thoracique, la présence d'une cyanose.[5]

Elle est essentielle et doit tenir compte de l'âge, l'étiologie sous-jacente et de l'état clinique du patient. Elle associe une intensification de la kinésithérapie respiratoire (3 séances /semaine au moins à adapter à l'encombrement dans les 2 semaines précédant la chirurgie) et une antibiothérapie préventive débuté une semaine avant l'intervention. L'antibiothérapie empirique de choix est l'association amoxicilline/acide clavulanique, adaptée au résultat de l'ECBC effectué idéalement 15 jours avant l'intervention. En contexte épidémique, on associe une recherche virale (PCR multiplex).[30]

La voie orale est préférée mais une antibiothérapie intraveineuse peut être proposée en fonction de l'état clinique, de la technique chirurgicale envisagée et de l'étendu des lésions. S'il y a un terrain spastique, on peut proposer une nébulisation de bronchodilatateurs d'action rapide immédiatement avant le geste.[5]

Technique

La lobectomie est la résection la plus souvent réalisée. Cependant, en fonction de l'étendue des lésions et du contexte respiratoire, des pneumectomies ou des segmentectomies peuvent être proposées. La délimitation des zones lésionnelles est difficile voire impossible en peropératoire. Le type de résection est donc décidé en préopératoire après l'analyse de l'imagerie et une discussion pluridisciplinaire [96]. La mise en condition préopératoire est de plus primordiale. Tant que possible, mais cet élément dépend de l'âge/poids de l'enfant, une

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

intubation avec une sonde à double lumière est à préférer. L'occlusion en aval de la bronche permet de limiter la contamination des zones conservées qui pourraient être « noyées » par la manipulation de la zone lésionnelle. Cette chirurgie nécessite donc une bonne maîtrise technique par l'équipe d'anesthésie.

L'exérèse pulmonaire dans les DDBs est l'une des situations les plus difficiles. Les infections chroniques, même en l'absence d'épisode aigu récent, laissent une inflammation qui se manifeste par des adhérences pleurales plus ou moins étendues et une infiltration des hiles pulmonaires toujours importante. En plus de prolonger la durée opératoire du fait des difficultés techniques induites, elles sont à l'origine d'une majoration du risque hémorragique. En fonction des équipes, une thoracotomie ou une thoracoscopie peuvent être proposées. L'avantage de la thoracoscopie est celui d'un impact pariétal réduit avec, à court terme, des douleurs post-opératoires moindres favorisant la réhabilitation post-opératoire et à plus long terme la réduction très significative de déformations thoraciques ou de scoliose. Mais dans le contexte d'infections chroniques, les interventions peuvent être plus longues que par thoracotomie, majorant les risques de difficultés de ventilation per-opératoire.[84]

Types d'exérèses pulmonaires :

Le geste chirurgical peut consister en une pneumonectomie, une lobectomie, une bilobectomie ou une Segmentectomie.

La chirurgie d'exérèse, dans la prise en charge des bronchectasies est souvent considérée comme l'ultime recours devant l'échec d'une prise en charge médicale bien conduite. Elle est associée à une morbidité acceptable [99].

Les principales complications post-chirurgicales à long-terme après thoracotomie sont orthopédiques : il peut s'agir d'une asymétrie des mamelons décrite chez 2.5-40% des enfants, une scoliose modérée avec un angle de Cobb entre 10° et 20° et un syndrome de Winged Scapula lié à une atteinte du nerf accessoire XI avec une paralysie du muscle trapèze. (22)

3. Discussion thérapeutique :

Avec un diagnostic précoce et une gestion proactive, la chirurgie est peu fréquemment employée.[100]

Les changements pathologiques associés aux bronchectasies impliquent une destruction bronchique et entraînent une perte de fonction du parenchyme pulmonaire. La résection de ce parenchyme peut améliorer la fonction respiratoire en éliminant un foyer infectieux chronique et hyper sécrétant.[102]

Dans des populations toujours très sélectionnées, les résultats des différentes équipes rapportent une guérison par arrêt de l'antibiothérapie au long cours dans 70% des cas, une amélioration par diminution du traitement dans 20 % et l'absence de bénéfices dans 10 % [103]. Nous avons essayé de comparer les principales indications chirurgicales dans notre service à celles du centre de pneumologie de Laval (au Canada) décrites par J. Deslauriers et L. Dion [101] et celle du Dr.Haciibrahimoglu en Türkiye [7], les résultats sont illustrés sur le tableau n°14.

Tableau XX : Comparaison des différentes indications chirurgicales selon plusieurs pays

Pays	Nombre de cas	Infection respiratoire répétées	Hémoptysie	Destruction du parenchyme pulmonaire	DDB localisée	Bronchorrhée matinale
Canada (1991) [101]	56	66%	25%	20,5%	5%	3,5%
Turquie (2004) [7]	35	94,2%	5,7%	0%	0%	0%
Notre série	9	33%	11,5%	11,5%	44%	0%

Nous remarquons que les infections à répétitions restent l'indication la plus fréquente dans les deux séries (Canada et la Turquie). Pour J. Deslauriers à propos de Canada, la bronchorrhée est une indication peu courante à la chirurgie, dans notre série elle ne figure pas

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

parmi nos indications chirurgicales, cela est probablement dû à la qualité de l'observance du traitement et à la régularité de la kinésithérapie [101].

Pour J. BORRELLY & G. GROSDIDIER le traitement chirurgical a été réalisé pour deux raisons principales : Les hémoptysies dans 37% des cas et les problèmes infectieux mal contrôlés par le traitement médical (pneumopathies à répétition, bronchorrhées abondantes) dans 57% des cas.[111]

Dans notre série, l'indication chirurgicale était posée chez neuf patients, devant un tableau de DDB localisée compliquée d'infections répétées ou résistant au traitement médical. Quatre patients avaient une DDB localisée à un seul lobe, ceux-ci ont bénéficié d'une lobectomie, un enfant avait présenté une destruction du parenchyme pulmonaire, l'intervention chirurgicale réalisée était une pneumonectomie. Un enfant avait une hémoptysie massive avec retentissement sur l'état général a justifié la chirurgie.

Trois de nos patients présentaient seulement des infections respiratoires répétées peu sévères avec bronchorrhée de faible abondance sans hémoptysie mais avaient des lésions de DDB bien limitées et unilatérales sur la radiographie et la TDM. Le premier enfant avait une atteinte du lobe inférieur gauche et a bénéficié d'une lobectomie inférieure gauche, et 2 enfants avaient une DDB du lobe inférieur droit et ont bénéficié d'une lobectomie inférieure droite.

L'indication chirurgicale est incontestable en cas de complications évolutives graves, telles que l'hémoptysie, les infections à répétition et abcédation pulmonaire ou pleurale. Les bronchorrhées non compliquées deviennent chirurgicales en cas d'échec du traitement médical bien conduit (antibiotiques, drainage de posture, vaccination anti-pneumococcique et antigrippale), en cas de retentissement social ou scolaire défavorable, ou en cas de terrain social peu propice à un traitement médical prolongé.

La chirurgie est beaucoup plus controversée pour les patients porteurs de broncheectasies multi segmentaires et bilatérales. Les résultats du traitement chirurgical sont moins prévisibles et les indications opératoires sont plus difficiles à préciser. Ces types de DDB bénéficient de meilleurs résultats par exérèse du foyer principal, le traitement médical agressif demeure

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

l'instrument thérapeutique de choix pour ces pathologies. Cette chirurgie est à visée palliative, elle n'a pour but que d'améliorer la qualité de vie du patient.[50]

Tableau XXI : Comparaison des types d'exérèses réalisés selon différents auteurs

Auteurs	Nombre de malades	Lobectomies isolées	Pneumonectomies	Segmentectomies
Agasthian (1998) [112]	85	56,5%	35%	28%
Dr İbrahim Ötgun (2004) [93]	54	63%	18,5%	3,7%
Dr Hacıbrahimoglu (2004) [7]	35	48,5%	20%	11,4%
Notre série	9	89%	11%	0%

A l'issue de cette approche nous retiendrons que la lobectomie isolée est l'intervention chirurgicale la plus pratiquée par tous les auteurs. Ce qui est similaire aux résultats retrouvés dans notre série. Les exérèses segmentaires ne sont pas pratiquées dans notre série en comparaison avec les autres.

4. Évolution :

Compte tenu du terrain respiratoire souvent complexe, le taux de complications postopératoires précoces est élevé puisqu'il atteint 20 à 25% [104–105]. Les trois complications les plus fréquentes sont les atélectasies secondaires, les surinfections broncho-pulmonaires et les fuites aériques (pneumothorax), les deux premières peuvent être limitées par une bonne préparation [5].

Les principaux facteurs de risque retrouvés sont le niveau de dépendance aux antibiotiques avant la chirurgie et les exérèses chirurgicales incomplètes. De plus, sauf en cas de contexte d'urgence, l'intervention est à programmer en dehors des périodes hivernales afin d'éviter une inflammation bronchique supplémentaire du fait notamment d'une infection virale intercurrente. Le risque de survenue de fuites aériques post-opératoires est quant à lui associé à

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

la qualité du parenchyme pulmonaire et au type de résection (majoré en cas de chirurgie segmentaire).

Le taux de décès post-opératoire rapporté est de l'ordre de 2% survenant chez les patients les plus sévères avec une fonction respiratoire très altérée.[5]

L'évolution et le pronostic sont essentiellement en fonction de l'étendue des lésions et de l'étiologie.

Le traitement médical précoce en particulier la kinésithérapie et l'antibiothérapie permet de stabiliser les lésions et de prévenir ou retarder les complications évolutives. Les formes localisées diagnostiquées précocement sont le plus souvent marquées par une évolution simple et une guérison après chirurgie d'exérèse.

Les formes étendues bilatérales présentent des complications infectieuses fréquentes : épisodes de surinfection bronchique, colonisation bactérienne, infection bronchique permanente, infections parenchymateuses (pneumonies, abcès) ou pleurales. Elles peuvent se compliquer d'hémoptysies importantes [2].

Les contrôles réguliers permettent :

- De mesurer la fonction respiratoire chez l'enfant de plus de 6 ans.
- D'évaluer la fréquence et de traiter les exacerbations cliniques.
- De traiter les complications et de contrôler les facteurs associés (asthme, RGO...) quand ils existent. [5]

L'espérance de vie des malades présentant des DDB s'est allongée compte tenu des progrès des traitements des complications infectieuses avec une évolution vers l'insuffisance respiratoire chronique retardée.[5]

Dans l'étude menée par Hacıbrahimoglu et al un seul patient est décédé après une bi lobectomie droite, 6 patients ont présentés des complications dont 3 des atelectasies, 2 un emphysème, 1 un pneumothorax. Le suivi à long terme était réalisé chez tous les 34 patients sur une moyenne de 5,4 ans ; 22 sont devenus asymptomatiques, 8 se sont améliorés et seulement 4 n'ont montré aucune amélioration.[7]

VII. Le suivi des patients :

Le suivi initial est très rapproché au moment du bilan étiologique. Puis, le rythme des visites au centre de référence/compétence est conditionné par la gravité de l'atteinte pulmonaire et la maladie causale, allant de tous les 3 à 6 mois. Chez les plus jeunes enfants (< 3-5 ans), un suivi trimestriel est conseillé, en raison du risque d'exacerbations induites par les viroses de la petite enfance. Une consultation par un kinésithérapeute avec un ECBC est idéalement effectuée à chaque visite. Une fois par an, une évaluation complète effectuée dans un centre de référence ou compétence est recommandée incluant un examen clinique, une imagerie thoracique (radio ou TDMHR), des explorations fonctionnelles respiratoires, un ECBC, une recherche de mycobactérie atypique et d'aspergillose bronchopulmonaire allergique, une exploration fonctionnelle respiratoire +/- une échographie cardiaque.

Des réunions régulières multidisciplinaires permettent la concertation entre les professionnels de santé et l'harmonisation de la prise en charge.

1. Suivi clinique :

- ✓ Le médecin spécialiste apprécie :
- L'état général, l'activité physique, le stade pubertaire, la croissance et l'état nutritionnel (critères anthropométriques)
- -L'état respiratoire avec :
 - Évaluation des symptômes chroniques : toux, expectorations, dyspnée et leur rétention sur la vie quotidienne La recherche de complications : exacerbations, hémoptysies
 - La mesure de la SpO2 et de la fréquence respiratoire de repos
 - L'auscultation cardio-pulmonaire L'examen physique général avec une attention particulière pour la statique vertébrale et les potentielles déformations de la paroi thoracique antérieure

- ✓ Le kinésithérapeute intervient pour :
 - Une séance de drainage bronchique avec prélèvement d'une expectoration pour l'ECBC ou un prélèvement pharyngé pour les jeunes enfants ne sachant pas expectorer. Une expectoration induite peut parfois être nécessaire.
 - L'éducation du patient et de sa famille sur les techniques de kinésithérapie et de respiration utilisées
 - Le contrôle des bonnes techniques de prise des traitements inhalés et/ou nébulisés et du respect des mesures d'hygiène et de prescriptions à domicile

2. Le suivi paraclinique

a) Examen cytbactériologique des crachats

A chaque visite et à chaque exacerbation, un ECBC avec antibiogramme est idéalement réalisé chez tous les patients. Le recueil des expectorations doit être très rigoureux et de bonne qualité (plus de 25 neutrophiles par champ et moins de 5 à 10 cellules épithéliales par champ). Plusieurs techniques de recueil des sécrétions bronchiques peuvent être utilisées : l'expectoration spontanée effectuée grâce à un effort de toux et l'expectoration provoquée entraînée par une nébulisation de sérum salé hypertonique ou de mannitol chez les patients peu sécrétants. Les critères de positivité sont les suivants : ≥ 10 sept germes classiques et 102 germes si croissance lente. Un écouvillon pharyngé au cours d'une séance de kinésithérapie peut être réalisé chez les plus jeunes ne sachant pas expectorer.

b) Explorations fonctionnelles respiratoires

Le rythme du suivi fonctionnel a comme objectif de suivre le déclin de la fonction respiratoire et de la survenue d'une distension pulmonaire. Il dépend de la gravité de l'atteinte respiratoire. Au minimum, dès que l'âge le permet, une évaluation annuelle avec une mesure des volumes pulmonaire, une spirométrie et un test au bronchodilatateur bêta-2-mimétiques est recommandé. Les enfants ayant une altération fonctionnelle au moment du diagnostic ont un

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

suivi plus rapproché. Une évaluation au décours d'une complication sévère est également conseillée.

c) Imagerie thoracique

La radiographie thoracique est classiquement réalisée une fois par an dans le cadre du suivi. Elle a surtout pour objectif le diagnostic de complications (trouble de ventilation, majoration des épaissements bronchiques et des DDB). Pour des raisons de radioprotection, la TDM thoracique basses doses sera proposée lorsque le médecin estime que l'examen aura un impact sur la prise en charge : suivi évolutif initial, bilan d'une aggravation clinique ou fonctionnelle, anomalie radiologique nécessitant une exploration complémentaire.

3. Le suivi chirurgical

Les objectifs du suivi post-chirurgical des patients testés pour les DDB acquis sont d'évaluer l'efficacité du traitement chirurgical et de suivre la survenue de complications liées à la chirurgie.

L'évolution post-opératoire après résection chirurgicale (lobectomie, segmentectomie voire pneumonectomie) est l'amélioration clinique (23 % à 61 %) voire la « guérison » (42 % à 73 %) et l'absence de changement par rapport à l'état préopératoire (3 à 14 %) selon les séries et par questionnaire d'auto-évaluation.

Tableau XXII : Suivi des patients atteints de DDB :

Examen	Évaluation initiale	Rythme bilan suivi
Examens respiratoires		
Examen clinique pneumologique spécialisé	-	3 – 6 mois
SECB (avec étude quantitatif) ou écouvillonnage pharyngé	--	3 – 6 mois
Recherché de mycobactéries (<i>M tuberculosis</i> et mycobactéries atypiques)	--	12 mois
EFR	-	6 -12 mois avec test de réversibilité
Gazométrie transcutanée	-	6-12 mois si sévérité fonctionnelle
Test de marche 6 minutes ± test d'effort	-	12 mois si sévérité fonctionnelle
Radio-thorax	-	12 mois
TDMHR thoracique	-	-
Bilan sanguin		
IgE totales et spécifiques aspergillaires	-	12 mois
Sérologie aspergillaire (>3 ans)	-	12 mois
Examens autres		
Échographie cardiaque	-	12 mois si sévérité fonctionnelle



CONCLUSION



Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

La dilatation de bronches est un syndrome anatomo-clinique qui se définit par une augmentation permanente et irréversible du calibre des bronches, secondaire à une destruction de leur armature chondro-musculo-élastique, associée à une altération de leurs fonctions dans des territoires uni ou bilatéraux.

La dilatation des bronches est une affection à retentissement socio professionnel, fréquente mais sous-estimée. Elle peut être confondue avec d'autres causes de suppuration bronchique, cette confusion peut être évitée par une analyse anamnestique et clinique correcte et le recours à l'imagerie TDM-HR. L'évolution naturelle de la maladie peut être marquée par la survenue des complications graves mettant en jeu le pronostic vital telles que l'hémoptysie, d'où la nécessité d'un diagnostic précoce et d'une prise en charge thérapeutique en urgence. Le traitement est avant tout médical, à visée curative et préventive, dont l'objectif est de diminuer le risque de la colonisation bactérienne des sécrétions bronchiques.

Une fois l'indication chirurgicale posée, le patient doit bénéficier d'un bilan lésionnel complet clinique et radiologique afin de déterminer le plus exactement possible les territoires à réséquer, la résection doit être la plus complète possible en préservant toute fois le plus de parenchyme pulmonaire sain.

Le pronostic dépend du terrain, de la précocité de la prise en charge et du type de DDB. L'enquête étiologique doit être entreprise, d'autant plus que la dilatation des bronches peut révéler des anomalies congénitales, génétiques ou acquises. Pensez à la ddb devant



RESUMES



Résumé :

La dilatation des bronches (DDB) est définie par une augmentation permanente et irréversible du calibre d'un ou de plusieurs territoires bronchiques (entre les 4ème et 8ème divisions bronchiques), associée à une altération de leur fonction. Elle constitue une cause de morbidité et de mortalité considérable. Le but principal de notre étude est de déterminer les caractéristiques étiologiques et thérapeutiques des dilatations des bronches chez les enfants.

Notre travail est une étude rétrospective incluant 40 cas de dilatation des bronches colligés au service de pédiatrie A Hôpital Mère-Enfant CHU Mohammed VI portant sur les dossiers des patients durant 11 ans de 2010 à 2021.

Nos patients se répartissent en 15 garçons (38%) et 25 filles (62%). Leur moyenne d'âge est de 7,4 ans.

Les signes fonctionnels étaient dominés par la toux grasse (87,5%), l'AEG (67,5%), la fièvre (65%), la bronchorrhée matinale (62,5%), la dyspnée (45%) et l'hémoptysie (22,5%).

Les râles bronchiques à l'auscultation pulmonaire constituaient le signe physique le plus fréquent ; il y avait des crépitants dans 18,75% des cas, des sibilants dans 9,3% des cas, des sibilants et crépitants (9,3%) et des crépitants et ronflants (3,1%).

La radiographie thoracique standard était anormale dans 35 cas ; elle montrait une prédominance du syndrome bronchique (50% des cas).

La TDM thoracique a été réalisée pour tous les patients. La DDB diffuse a été retrouvée dans 16 cas (40%): unilatérale dans 8 cas et bilatérale dans 8cas, la DDB localisée dans 24 cas (60%): unilatérale dans17 cas et bilatérale dans 7 cas.

Les principales étiologies des DDB étaient secondaires aux infections pulmonaires de l'enfance dans 32 ,5 % des cas, et de 25% pour le déficit immunitaire. Tous nos patients avaient reçu un traitement médical. La chirurgie a été indiquée chez 8 patients (20%), les interventions réalisées étaient essentiellement des lobectomies isolées (7 cas), et des pneumonectomies (1 cas).

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

La survenue de complications était notée chez 9 patients soit 22,5% des cas.

Le véritable traitement des bronchectasies reste le traitement préventif qui demeure le plus efficace, il consiste à la sensibilisation du corps médical et des parents aux facteurs causant la maladie.

Abstract

Bronchial dilation (BDD) is defined as a permanent increase and irreversible of the caliber of one or more bronchial territories (between the 4th and 8th bronchial divisions), associated with impaired function. It is a cause of considerable morbidity and mortality. The main aim of our study is to determine the Etiological and therapeutic characteristics of bronchial dilatations in children.

Our work is a retrospective study including 40 cases of bronchial dilation collected at the Pediatrics Department A Mother-Child Hospital CHU Mohammed VI on patient records for 11 years from 2010 to 2021.

Our patients are divided into 15 boys (38%) and 25 girls (62%). Their average age is 7.4 years.

Functional signs were dominated by wet cough (87.5%), AEG (67.5%), fever (65%), morning bronchorrhea (62.5%), dyspnea (45%) and hemoptysis (22.5%).

Bronchial rales on pulmonary auscultation was the most frequent physical sign; there were crackles in 18.75% of cases, sibilants in 9.3% of cases, sibilants and crackles (9.3%) and crackles and snores (3.1%).

The standard chest radiograph was normal in 35 cases ; it showed a predominance of bronchial syndrome (50% of cases).

Chest CT was performed for all patients. The diffuse DDB in 16 cases (40%): unilateral in 8 cases and bilateral in 8 cases, The localized DDB in 24 cases (60%): unilateral in 17 cases and bilateral in 7 cases.

The etiology of BDD was secondary to childhood pulmonary infections in 32,5% of cases, and for immune deficiency (25%). All of our patients had received medical treatment. Surgery was indicated in 8 patients (20%), the interventions performed were mainly isolated lobectomies (7 cases) and pneumonectomies (1 case).

The occurrence of complications was noted in 9 patients (22,5% of cases).

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

The real treatment of bronchiectasis remains the preventive treatment which remains the most effective, it consists in raising the awareness of the medical profession and parents of the factors causing the disease.

ملخص

مرض توسع القصبات المحلي هو متلازمة سريرية تتميز بتوسع دائم للشعب الهوائية من التقسيم الرابع الى التقسيم الثامن للعضلة المطاطية والغضروفية للقصبات عملنا عبارة عن دراسة بأثر رجعي بما في ذلك 40 حالة من حالات توسع الشعب الهوائية تم جمعها في قسم طب الأطفال بمستشفى محمد السادس جهة الأم والطفل في سجلات المرضى لمدة 11 عامًا (من 2010 إلى 2021) ينقسم مرضانا إلى 15 ولد (38%) و 25 فتاة (62%). متوسط أعمارهم 7.4 سنة.

العلامات الوظيفية السائدة السعال الرطب (87.5%) الثر القصي (62.5%) ، ضيق التنفس (45%) ونفث الدم (22.5%).

كانت خرخرة الشعب الهوائية على التسمع الرئوي هي العلامات الجسدية الأكثر شيوعًا. كانت هناك هديرية في 18.75% من الحالات ،صفير في(9.3%) من الحالات و صفير و هديرية (9.3%) و هديرية وفرقعات (3.1%).

كان التصوير الشعاعي القياسي للصدر غير طبيعي في 35 حالة. أظهرت غلبة لمتلازمة الشعب الهوائية (50% من الحالات).

تم إجراء التصوير المقطعي للصدر لجميع المرضى.

السبب الرئيسي كان تعفنيا في 32,5% من الحالات.

تلقى جميع مرضانا العلاج الطبي خاصة المضادات الحيوية و الترويض التنفسي . تمت الإشارة إلى الجراحة ل 8 مرضى (20%) ، التدخلات التي أجريت كانت بشكل رئيسي استئصال الفص المعزول (7 حالات) واستئصال الرئة (حالة واحدة).

لوحظ حدوث مضاعفات عند تسع مرضى أي 22.5% من الحالات.

يظل العلاج الحقيقي لتوسع القصبات هو العلاج الوقائي الذي يظل الأكثر فاعلية، وهو يتمثل في زيادة وعي أولياء الأمور بالعوامل المسببة للمرض.



ANNEXES



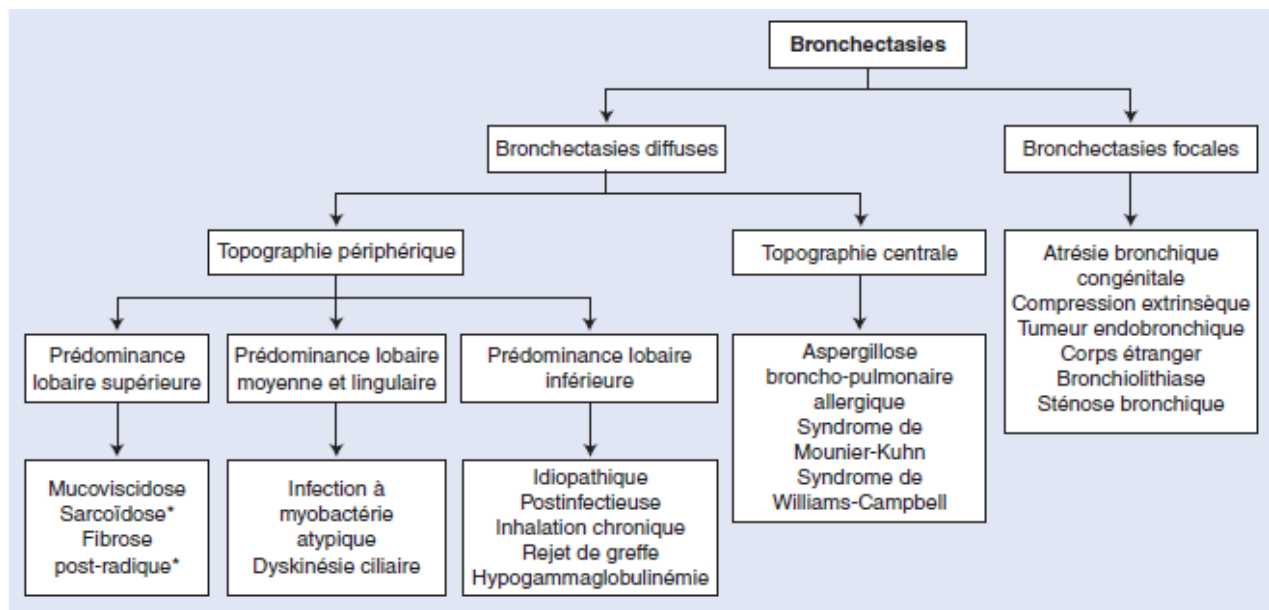
ANNEXE 1(5)

Etiologies des DDB

Étiologie des bronchectasies.

Postinfectieuses	Infections bactériennes (<i>Bordetella pertussis</i> , pneumonie bactérienne nécrosante: staphylocoque, <i>Klebsiella pneumoniae</i>) Virale (rougeole, adénovirus, virus respiratoire syncytial) Autre (tuberculose, mycobactéries non tuberculeuses, <i>Aspergillus fumigatus</i> , <i>Mycoplasma pneumoniae</i>) Syndrome de MacLeod Syndrome rhinobronchique
Maladie génétique	Mucoviscidose Dyskinésie ciliaire primitive Syndrome de Kartagener Déficit en alpha 1-antitrypsine
Anomalies congénitales	Syndrome de Mounier-Kuhn Syndrome de Williams-Campbell Séquestration bronchopulmonaire Syndrome des ongles jaunes Atrésie bronchique congénitale
Immunodéficience	Congénitale (hypogammaglobulinémie, déficit en complément, etc.) Acquise (VIH, iatrogène)
Allergique	Aspergillose bronchopulmonaire allergique
Mécanique (obstruction bronchique)	Corps étranger Tumeur Broncholithiase Compression ganglionnaire Sténose bronchique
Inhalation et aspiration	Aspiration (reflux gastro-œsophagien, troubles moteurs œsophagiens, fistule trachéobronchique) Inhalation de gaz toxiques (ammoniac)
Postgreffe	Rejet chronique Réaction du greffon contre l'hôte
Maladie du collagène	Maladie de Marfan Polyarthrite rhumatoïde Spondylarthrite ankylosante Maladie de Gougerot-Sjögren Maladies inflammatoires chroniques intestinales Polychondrite atrophiante
Autres	Asthme Idiopathique

ANNEXE 2(16) :
Etiologies selon la forme de DDB



Annexe 3(5) :

Démarche diagnostique :

Diagnostic :

Clinique : toux grasse chronique (>4sem/an) ou bronchite bactérienne récurrente (>3 épisodes/an) + **TDM** : index brachio-artériel >0.8 (<6ans) ou 1(>6ans)

+/- Fibroscopie, ECBC avec antibiogramme si sécrétant, EFR (Débits et volumes) selon l'âge

DDBs LOCALISEES

DDBs DIFFUSES

ATCD d'un épisode infectieux respiratoire aigu précédant la toux chronique

DDBs post infectieuse

ATCD et scanner compatible avec une séquelle de tuberculose

DDBs séquellaire d'une tuberculose

ATCD de suspicion d'inhalation de corps étranger

DDBs séquellaire d'une inhalation

- Test de la sueur
- Génétique

Mucoviscidose et canalopathies

- Mesure NO nasale
- Etude ciliaire
- Génétique

Dyskinésie ciliaire

- HIV / Bilan immun / Etude Polynucléaire / Génétique

Déficit immunitaire / Maladie auto-immune

DDB IDIOPATHIQUE

ANNEXE 4 : Fiche d'exploitation :

FICHE D'EXPLOITATION

Dilatation des bronches chez les enfants au service de pédiatrie Hôpital Mère Enfant CHU Med IV

Identité :

N de dossier : Nom : Prénom: Age:

Sexe : M F Adresse :

VOIE D'HOSPITALISATION :

Motif de 1 ère Consultation :

Date d'entrée : /...../..... Date de sortie :...../...../.....

Durée d'hospitalisation : Diagnostic d'entrée :

Délai entre l'apparition des symptômes et la consultation.....

Diagnostic de sortie : Exacerbations :

ANTECEDANTS :

Antécédent de Tuberculose : Oui Non

Si oui préciser :

- Forme de TBK :
- Régime thérapeutique :
- Évolution :
- Existence d'un tuberculeux dans l'entourage

Vaccination du BCG CoquelucheRougeole Bronchiolite sévère

Infection respiratoire sévère de l'enfance

Corps étranger Tabagisme passif Mucoviscidose Déficit immunitaire

Reflux gastro-œsophagienDyskinésieciliaire asthme

Autres.....

Clinique :

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

Signes fonctionnels :

Bronchorrhée matinale Toux chronique Hémoptysie Douleur thoracique

Dyspnée Fièvre Frissons AEG Sueurs nocturnes

ICDte Sinusite

Signes généraux :

-T = - FC -FR..... -TA..... -

BU.....

Pâleur cutanéomuqueuses Conjonctives sont normocolorées Cyanose

Signes de DHA Œdème des membres inférieur Cicatrice BCG

Examen pleuro-pulmonaire :

Déformation thoracique Signes de lutte respiratoire

Diminution des murmures vésiculaires Abolition des murmures vésiculaires Matité Râles :

Ronflants Crépitants Sibilants Ataxie Télangiectasie Examen

cardiovasculaire : Eclat B2

PARACLINIQUE

Bilan à visée diagnostique :

RADIOGRAPHIE THORACIQUE : Aspects :

Opacités tubulés Images kystiques Atélectasies Syndrome bronchique Lobe détruit

Poumon détruit Normale

TOMODENSITOMETRIE (TDM) : Aspects :

DDB kystiques DDB cylindriques DDB variqueuses Atélectasie Lobe détruit

Localisation des DDB : Droite : Lobe supérieur Lobe moyen Lobe inférieur

Gauche : Lobe supérieur Lobe inférieur Emphysème ADP médiastinale

Bilan à visée étiologique :

BRONCHOSCOPIE : Faite Non faite

Si faite, résultats :.....

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

IDR à la tuberculine : Quantiféron 2BK Gène expert

résultats :

Etude cyto bactériologiques des crachats Test de la sueur

Biologiques :

Hémogramme : Hb..... GB..... PNN..... LYM.....

PLQ CRP

Bilan rénal : Urée..... Créat..... Protéinurie de 24h Protidémie

Test rapide Sérologie VIH

Dosage pondérale des IgG, IgM, IgA, IgE Sous populations lymphocytaires.....

Electrophorèse des protides

Etiologies :

Diagnostic

retenu :

Délai entre hospitalisation et confirmation du

DC :

Argument en

faveur :

Traitement :

Traitement étiologique :

Anti bacillaire : Oui Non

Si oui, le régime :

Antibiothérapie :

Antibiotiques Antibiotiques 1 Antibiotiques 2 Antibiotiques 3

Famille

Posologie

V. d'administration

Aspects étiologique et thérapeutique des dilatations des bronches de l'enfant

Durée

Kinésithérapie respiratoire : Oui Non

Si oui, nombre de séances :

Corticothérapie inhalée : Oui Non

Si oui, molécule et durée :

B2 mimétique : Oui Non

Vaccination anti-pneumocoque

Vaccination antigrippale

Indication chirurgicale:

Echec du traitement médical Infections récurrentes Hémoptysie massive

Bronchorrhées chroniques invalidante Lobe ou poumon détruits

DDB localisée

EVOLUTION FONCTIONNELLE A LONG TERME :

Régression des signes fonctionnels :

Exploration fonctionnelle respiratoire:

• VEMS :L ;%

Echocardiographie:

• Résultats :

BU

Complications :

.....

Commentaires :

.....



BIBLIOGRAPHIE



1. **BRINCHAULT G, et AL.**
Dilatation des bronches-broncheectasies.
EMC Med 2004;1:131-40
2. **XXVème Congrès Maghrébin de pédiatrie, Alger 2004**
Les dilatations des bronches de l'enfant
3. **Andrew FALL, David Spencer .**
Paediatric bronchiectasies in Europe: what now and where next ?
PAEDIATRIC RESPIRATORY REVIEWS (2006)7, 268-274
4. **Tsang KW, Tipoe GL.**
Bronchiectasis: not an orphan disease in the East. Int J Tuberc Lung Dis 2004;8:691-702
5. **Centre de référence des maladies respiratoires rares - RespiRare / Septembre 2021**
6. **Hanaa Hasan Banjar**
Clinical Profile of Saudi Children With Bronchiectasis ;Department of Pediatrics, King Faisal Specialist Hospital and Research Centre (KFSH&RC), Riyadh, Saudi Arabia
7. **Gokhan Hacıbrahimoglu, MD. Mithat Fazlioglu, MD .Aysun Olcmen, MD .Atilla Gurses, MD. Mehmet Ali Bedirhan, MD.**
Surgical management of childhood bronchiectasis due to infectious disease. J Thorac Cardiovasc Surg 2004;127:1361-5 0022-5223.
8. **Refiloe Masekela ,Solize Vosloo, Stephanus N. Venter, Wilhelm Z. de Beer et Robin J. Green .**
Le microbiome pulmonaire chez les enfants atteints de broncheectasie par le VIH : une étude pilote transversale (2018)
9. **Ringshausen FC, de Roux A, Diel R, Hohmann D, Welte T, Rademacher J.**
Bronchiectasis in Germany : une estimation basée sur la population de la prévalence de la maladie. Eur Respir J. 2015;46(6):1805-7.
10. **Ringshausen FC, de Roux A, Pletz MW, Hamalainen N, Welte T, Rademacher J.**
Hospitalisations associées à une broncheectasie en Allemagne, 2005-2011 : une étude basée sur la population de la charge de morbidité et des tendances. PLoS One. 2013;8(8) : e71109
11. **Cole PJ.**
A new look at the pathogenesis and management of persistent bronchial sepsis: a "vicious circle" hypothesis and its logical therapeutic connotations. In: Davies RJ, editor. *Strategies in the management of chronic bronchial sepsis.* Oxford: Medicine publishing Foundation; 1984. p. 1-16.
12. **Twiss J, Metcalfe R, Edwards E, Byrnes C.**
New Zealand national incidence of bronchiectasis "too high" for a developed country. Arch Dis Child. 2005;90(7):737-40.
13. **Chang AB, Masel JP, Boyce NC, Wheaton G, Torzillo PJ.**
Non-CF bronchiectasis: clinical and HRCT evaluation. Pediatr Pulmonol. 2003;35(6):477-83.

14. (<http://hdl.handle.net/10523/6165>; National Report ; ISSN: 2357-2078, 2014)
15. SINGLETONROSLAYN , AMY MORRIS, GREGORY REEDING, JOHN PAUL. ET AL .
Bronchiectasis in Alaska Native Children :causes and Clinical courses.Pediatric Pulmonology 2000 ; Vol 29 : 182-187.
16. Brower KS, Del Vecchio MT, Aronoff SC.
Les étiologies de la bronchiectasie non CF dans l'enfance: une revue systématique de 989 sujets.
BMC Pédiatr. 2014;14:4.
17. McShane PJ, Naureckas ET, Streck ME.
Bronchiectasie dans une population américaine diversifiée: effets de l'ethnicité sur l'étiologie et la culture des expectorations. Coffre. 2012 ; 142(1):159-67.
18. Shoemark A, Ozerovitch L, Wilson R.
Etiologie chez les patients adultes atteints de bronchiectasie. Respir Med. 2007;101(6):1163-70.
19. Das L, Kovesi TA.
Bronchiectasies chez les enfants de la région de Qikiqtani (Baffin), Nunavut, Canada. Ann Am Thorac Soc. 2015;12(1):96-100.
20. Kovesi T.
Maladie respiratoire chez les enfants des Premières nations et inuits du Canada.
Pédiatre Santé de l'enfant. 2012;17(7):376-80.
21. Marostica PJ, Fischer GB.
Bronchiectasie non kystique : une perspective d'Amérique du Sud. PaediatrRespirRev. 2006;7(4):275-80.
22. Chan-Yeung M, Lai CK, Chan KS, Cheung AH, Yao TJ, Ho AS, Ko FW, Yam LY, Wong PC, Tsang KW, et al.
Le fardeau des maladies pulmonaires à Hong Kong : un rapport de la société thoracique de Hong Kong. Pneumologie (Carlton, Vic). 2008 ; 13(Suppl 4) : S133-65.
23. Reid LM.
Reduction in bronchial subdivision in bronchiectasis. *Thorax* 1950;5:233-247.
24. B.Oujidi, Y. Berrabah
Les étiologies des dilatations des bronches chez l'enfant : à propos de 44 cas . Revue des Maladies Respiratoires. January 2017, page A257
25. BALDEYROU P. ET CHATEL A.
Bronchiectasies et dystrophies bronchique.-édition techniques-EncyclMédChir. (Paris France), Pneumologie,6031 A10,1991,8p
26. A .Maltof, I.Benhssain, N .Amenzoui, Z.Jouhadi ,F.Adnane, F.Ailal,A.Bousfiha,J.Najib.
Les dilatations des bronches chez l'enfant. Archives De Pédiatrie.June2010. P147

- 27. Quint JK, Millett ER, Joshi M, et al.**
Changes in the incidence, prevalence and mortality of bronchiectasis in the UK from 2004 to 2013: a population-based cohort study. *EurRespir J* 2016;47:186-93.
- 28. WANNEBBEROUQ J., PETYT L. REMY-JARDIN M., REMY J.**
HOPITAL CALMETTE LILLE Poumon opéré: aspects aromaux et complications postopératoires
Article pris de l'internet, <http://www.med.univ-renne1.fr/cerf/thoraxy/21.html>.
- 29. BROWN MA. ,LEMEN RJ.**
Bronchiectasis. In CHERNICK and BOAT Kendig's Disorders of the respiratory tract in children, 5^{ème} édition, chapitre 25, Sanders (ed) 1990: 416-29.
- 30. MC Pasteur, SM Helliwell, SJ Houghton et al.**
« Une enquête sur les facteurs causatifs chez les patients atteints de bronchectasie », *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, vol.
- 31. PT King, P. Hutchinson, PW Holmes et al.**
« Évaluation de la fonction immunitaire dans la bronchectasie chez l'adulte », *Immunologieclinique et expérimentale*, vol. 144, non. 3, p. 440-446, 2006.
- 32. M. Redondo, H. Keyt, R. Dhar et JD Chalmers**
« Impact global de la bronchectasie et de la fibrose kystique », *Respirer*, vol. 12, non. 3, p. 222-235, 2016.
- 33. JGLCalligaro et DM Gray**
« Anomalies de la fonction pulmonaire chez les adultes et les enfants infectés par le VIH », *Pneumologie*, vol. 20, non. 1, p. 24-32, 2015.
- 34. L. Einsiedel, L. Fernandes, T. Spelman, D. Steinfort et E. Gotuzzo**
"La bronchectasie est associée à l'infection humaine par le virus Tlymphotrope 1 dans une population indigène australienne", *Maladies infectieuses cliniques*, vol. 54, non. 1, p. 43-50, 2012.
- 35. DMOBecroft**
« Séquelles de l'infection à adénovirus de type 21 chez les jeunes enfants », *Journal de pathologie clinique*, vol. 24, non. 1, p. 72-82,
- 36. L. Kainulainen, M. Varpula, K. Liippo, E. Svedström, J. Nikoskelainen et O. Ruuskanen**
«Anomalies pulmonaires chez les patients atteintsd'hypogammaglobulinémie primaire » *Le Journal de l'allergie et de l'immunologie clinique*, vol. 104, non. 5, p. 1031-1036, 1999.
- 37. I. Quinti, A. Soresina, G. Spadaro et al.**
"Suivi à long terme et résultat d'une large cohorte de patients atteints d'immunodéficience variable commune," *Journal d'immunologie clinique*, vol. 27, non.3, p.308-316,2007.
- 38. SL Hill, JL Mitchell, D. Burnett et RA Stockley**
« Sous-classes d'IgG dans le sérum et les expectorations de patients atteints de bronchectasie », *thorax*, vol .53,non .6, p. 463-468, 1998.

- 39. M. Vendrell, J. de Gracia, M.-J. Rodrigo et al.**
"Déficit de production d'anticorps avec des niveaux d'IgG normaux dans la bronchectasie d'étiologie inconnue,"COFFRE, vol. 127, non. 1, p. 197-204, 2005.
- 40. Goudard E, Fauveau-Robine G, Grimfeld A.**
Intérêt de la scintigraphie pulmonaire dans le suivi de la mucoviscidose et de la bronchite chronique obstructive chez l'enfant : à propos de 2 cas clinique. Arch Pediatr2005;12:1487-91.
- 41. HASAN A., CORRIS PA. HEALY M., et al.**
Bilateral sequential lung transplantation for end-stage septic lung disease. Thorax 1995; 50; 565-6.
- 42. DC CURRIE, JC COOK, AD MORGAN, et al.**
Interpretation of bronchograms and chest radiograph with chronic septum production. Thorax, 1987, 42, 278-284.
- 43. Hansell D.**
Bronchiectasis. RadiolClin North Am 1998;36: 107-28.
- 44. Boyton RJ.**
Bronchiectasis. Medicine 2008;36:315-20.
- 45. Barker AF.**
Bronchiectasis N Engl J Med 2002; 346:1383-93.
- 46. Brinchault G, Morel V, Meunier C, Belleguic C, Delaval P.**
Dilatations des bronches. Encycl Med Chir2004;1:131-40.
- 47. P. Delaval , R.M. Rouquet (Rapporteur).**
Dilatation des bronches. RevMalRespir 2004 ; 21 : 1011-14.
- 48. PATERSON GA. GOLDMAN B., PEARSON FG., TODD TR., et al** technique of successful clinical double lung transplantation. Ann thorac. Surg1988; 45; 656-633.
- 49. LEVASSEUR Ph, REGNARD JF**
Traitement chirurgical des cancers bronchiques primitifs (cancers à petites cellules exclus). In: Encycl. Med Chir (Ed.) Thérapeutique, 25- 302-A10 Paris Elsevier: 1990; 8 [interref].
- 50. PARROT AM, ANDREASSIAN B.** Drainage thoracique. Encycl Med Chir (Paris, France). Techniques chirurgicales - Thorax, 42200. 1991 ; 8 p.
- 51. H. Guerrouj, A. Mouaden, I. Ghfir, N. Ben Rais.**
Intérêt de la scintigraphie pulmonaire de perfusion dans les dilatations des bronches de l'enfant. Contribution of lung perfusion scintigraphy in children bronchiectasis MédecineNucléaire 37 (2013) 429-431.
- 52. Naidich DP, McCauley DI, Khouri NF, Stitik FP, Siegelman SS.**
Tomodensitométrie des bronchectasies. J Comput AssistTomogr. 1982;6:437-44.

- 53. L. Máiz, R. Giron, C. Oliveira, M. Vendrell, R. Nieto¹ et MA Martínez-García**
Prévalence et facteurs associés aux mycobactéries non tuberculeuses dans la bronchectasie non fibrosante : une étude observationnelle multicentrique. *Maladies infectieuses BMC* (2016) 16:437
DOI 10.1186/s12879-016-1774-x
- 54. Boghossian C, Castro GF, Teles RP, De Souza IP, Colombo AP.**
Le microbiote salivaire chez les enfants séropositifs et sa corrélation avec le statut VIH, les maladies bucco-dentaires et les IgA sécrétoires totales. *Int J Pédiatre Dent.* 2008;18:205-16.
- 55. MC Pasteur, D. Bilton et AT Hill,**
« Directive britannique de la société thoracique pour la bronchectasie non-FK », *Thorax*, vol. 65, supplément 1, p. i1-i58, 2010.
- 56. E. Polverino, PC Goeminne, MJ McDonnell et al.**
« Directives de l'European Respiratory Society pour la gestion de la bronchectasie chez l'adulte », *Revue respiratoire européenne*, vol. 50, non. 3, p.1700629, 2017.
- 57. Chan TH, Ho SS, Lai CK, Cheung SW, Chan RC, Cheng AF, et al.**
Comparison of oral ciprofloxacin and amoxicillin in treating infective exacerbations of bronchiectasis in Hong Kong. *Chemotherapy* 1996;42:150-6.
- 58. Lin Lin HC, Cheng HF, Wang CH, Liu CY, Yu CT, Kuo HP.**
Inhaled gentamicin reduces airways neutrophil activity and mucus secretion in bronchiectasis. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;155:2024-9.
- 59. Barker AL, Couch L, Fiel SB, Gotfried MH, Ilowite J, Meyer KC, et al.**
Tobramycin solution for inhalation reduces sputum *Pseudomonas aeruginosa* density in bronchiectasis. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;162:481-5.
- 60. Mogayzel PJ Jr, Naureckas ET, Robinson KA, Mueller G, Hadjiliadis D, Hoag JB, et al.**
Pulmonary Clinical Practice Guidelines Committee. Cystic brosis pulmonary guidelines. Chronic medications for maintenance of lung health. *Am J Respir Crit Care Med* 2013;187:680-9.
- 61. Gregory J. Redding.**
Bronchiectasis in Children. *Pediatr Clin N Am* 56 (2009) 157-171 .2008.10.014
- 62. C. Wong, L. Jayaram, N. Karalus et al.**
« Azithromycine pour la prévention des exacerbations dans la bronchectasie de la fibrose non kystique (EMBRACE): un essai randomisé, en double aveugle, contrôlé par placebo » *La Lancette*, vol. 380, non. 9842, p. 660-667, 2012.
- 63. J. Altenburg, CS de Graaff, Y. Stienstra et al.**
« Effet du traitement d'entretien à l'azithromycine sur les exacerbations infectieuses chez les patients atteints de bronchectasie non kystique : l'essai contrôlé randomisé BAT » *Le Journal de l'Association médicale américaine*, vol. 309, non. 12, p. 1251-1259, 2013

64. S. Hodge, HB Tran, R. Hamon et al.

"Les macrolides non antibiotiques restaurent la fonction phagocytaire des macrophages des voies respiratoires avec des effets anti-inflammatoires potentiels dans les maladies pulmonaires chroniques", *American Journal of Physiology–Lung Physiologie cellulaire et moléculaire*, vol. 312, non. 5, pages L678–L687, 2017 .

65. Kalendarov D, Hubert D

Prise en charge des bronchectasies hors antibiothérapie Stratégie non antibiotique : del'enfant à l'adulte *RevPneumol Clin* 2001;57:1S31–6.

66. Lioté H.

Enquête étiologique devant des bronchiectasies de l'adulte. *Rev PneumolClin*2004 ;60:255–64.

67. Chang AB, Fortescue R, Grimwood K, Alexopoulou E, Bell L, Boyd J, et al.

Task Force report: European Respiratory Society guidelines for the management of children and adolescents with bronchiectasis. *EurRespir J.* 2021.

68. Goyal V, Chang AB.

Combinaison inhalée de corticostéroïdes et d'agonistes bêta2- à long effet pour les enfants et les adultes atteints de bronchiectasie. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014(6):CD010327

69. Henkle E, Curtis JR, Chen L, Chan B, Aksamit TR, Daley CL, et al.

Risques comparés de corticostéroïdes inhalés chroniques et de macrolides pour la bronchiectasie. *EurRespir J.* 2019;54(1).

70. Knowles M et Boucher R.

La clairance du mucus en tant que principal mécanisme de défense inné pour les voies respiratoires des mammifères. *J Clin Invest* 2002 ; 109 : 571–577

71. Wanner A, Salathé M et Riordan TGO.

Clairance mucociliaire dans les voies respiratoires. *Am J RespirCrit Care Med* 1996 ; 154 : 1868–1902.

Centre commercial M, Grubb BR, Harkema JR, et al.

L'augmentation de l'absorption épithéliale de Na⁺ des voies aériennes produit une maladie pulmonaire semblable à la fibrose kystique chez la souris. *Nat Med* 2004 ; 10 : 487–493.

72. Regnis JA, Robinson M, Bailey DL, et al.

Clairance mucociliaire chez les patients atteints de mucoviscidose et chez les sujets normaux. *Am J RespirCrit Care Med* 1994 ; 150 : 66–71.

73. Eng PA, Morton J, Douglass JA, et al.

Efficacité à court terme de la solution saline hypertonique nébulisée par ultrasons dans la mucoviscidose. *Pédiatre Pulmonol* 1996 ; 21 : 77–83.

74. Elkins M., Robinson M, Rose BR, et al.

Un essai contrôlé de solution saline hypertonique inhalée à long terme chez des patients atteints de mucoviscidose. *N Anglais J Med* 2006 ; 354 : 229–240.

75. Dellon EP, Donaldson SH, Johnson R, et al.

Sécurité et tolérabilité de la solution saline hypertonique inhalée chez les jeunes enfants atteints de mucoviscidose. *Pédiatre Pulmonol* 2008 ; 43 : 1100–1106.

76. Wark P et McDonald VM.

Solution saline hypertonique nébulisée pour la mucoviscidose. *Rév. du système de base de données Cochrane* 2018 ; 9 : CD001506.

77. Flume PA, O'Sullivan BP, Robinson KA, et al.

Lignes directrices sur la fibrose kystique pulmonaire : médicaments chroniques pour le maintien de la santé pulmonaire. *Am J Respir Crit Care Med* 2007 ; 176 : 957–969.

78. Registre des patients de la Fondation de la mucoviscidose. Rapport de données annuel. 2016.

79. Registre des patients ECFS. Rapport de données annuel. Karup, Danemark : Société européenne de la mucoviscidose, 2016.

80. Kellett F, Redfern J et Niven R.

Évaluation de la solution saline hypertonique nébulisée (7%) en complément de la physiothérapie chez les patients atteints de bronchectasie. *Respir Med* 2005 ; 99 : 27–31.

81. Valderramas SR et Atallah AN.

Efficacité et sécurité de l'inhalation de sérum physiologique hypertonique combiné à un entraînement physique chez des patients atteints de maladie pulmonaire obstructive chronique : un essai randomisé. *Soins respiratoires* 2009 ; 54 : 327–333.

82. Vendrell M, de Gracia J, Oliveira C, et al.

Diagnostic et traitement des bronchectasies. *Société espagnole de pneumologie et de chirurgie thoracique. Arche Bronconeumol* 2008 ; 44 : 629–640..

83. Pasteur MC, Bilton D, Hill AT, et al.

Directive de la société thoracique britannique pour la bronchectasie non-FK. *Thorax* 2010 ; 65(Suppl. 1) : i1–i58.

84. Chang AB, Bell SC, Byrnes CA, et al.

Maladie pulmonaire suppurée chronique et bronchectasie chez les enfants et les adultes en Australie et en Nouvelle-Zélande. *Med J Aust* 2015 ; 193 : 356–365.

85. Al-Jahdali H, Alshimemeri A, Mobeireek A, et al.

Les directives de la société thoracique saoudienne pour le diagnostic et la gestion de la bronchectasie non kystique. *Ann Thorac Med* 2017 ; 12 : 135–161.

- 86. Polverino E, Goeminne PC, McDonnell MJ, et al.**
Lignes directrices de la société respiratoire européenne pour la prise en charge de la bronchectasie chez l'adulte. *EurRespir J* 2017 ; 50 : 1700629.
- 87. Martínez-García MÁ, Máiz L, Oliveira C, et al.**
Directives espagnoles sur le traitement de la bronchectasie chez l'adulte. *ArcheBronconeumol*2018 ; 54 : 88-98.
- 88. Hill AT, Sullivan AL, Chalmers JD, et al.**
Ligne directrice de la points 1) : L388-L393.société thoracique britannique pour la bronchectasie chez l'adulte. *Thorax* 2019 ; 74(Suppl. 1) : 1-69.
- 89. Chang AB, Bush A, Grimwood K.**
Bronchiectasis in children: diagnosis and treatment. *Lancet*. 2018;392(10150):866-79
- 90. VillacAdde F, Vidal Campos S, de Oliveira Braga Teixeira RH, Rodrigues JC.**
Indications for lung resection surgery and lung transplant in South American children with cystic fibrosis. *PaediatrRespir Rev*. 2018;25:37-42.
- 91. Sheikh SI, McCoy KS, Ryan-Wenger NA, Patel A, Kirkby S.**
Lobectomy in patients with cystic fibrosis. *Can Respir J*. 2014;21(4):e63-6.
- 92. Otgun I, Karnak I, Tanyel FC, Senocak ME, Buyukpamukcu N.**
Surgical treatment of bronchiectasis in children. *J Pediatr Surg*. 2004;39(10):1532-6.
- 93. Douros K, Alexopoulou E, Nicopoulou A, Anthracopoulos MB, Fretzayas A, Yiallourous P, et al.**
Bronchoscopic and high-resolution CT scan findings in children with chronic wet cough. *Chest*. 2011;140(2):317-23.
- 94. Emiralioglu N, Dogru D, Yalcin S, Tugcu GD, Yalcin E, Ozcelik U, et al.**
Impact of Surgery on Growth, Pulmonary Functions, and Acute Pulmonary Exacerbations in Children with Non-Cystic Fibrosis Bronchiectasis. *ThoracCardiovasc Surg*. 2019;67(1):58-66.
- 95. Sehitogullari A, Bilici S, Sayir F, Cobanoglu U, Kahraman A.**
A long-term study assessing the factors influencing survival and morbidity in the surgical management of bronchiectasis. *J Cardiothorac Surg*. 2011;6:161.
- 96. Chang AB, Fortescue R, Grimwood K, Alexopoulou E, Bell L, Boyd J, et al.**
Task Force report European Respiratory Society guidelines for the management of children and adolescents with bronchiectasis. *EurRespir J*. 2021.
- 97. Rothenberg SS, Kuenzler KA, Middlesworth W.**
Thoracoscopic lobectomy for severe bronchiectasis in children. *J LaparoendoscAdvSurg Tech A*. 2009;19(4):555-7.
- 98. Murriss-Espin M., Prevot G., Chilon T.**
Une chirurgie de bronchectasies peut se concevoir même dans les formes bilatérales. *Rev Mal Respir* 2004;21:5S120-9.

99. **Kansra S, Bradbrook B,**
Non cystic fibrosis bronchiectasis, Paediatrics and Child Health (2015),
<http://dx.doi.org/10.1016/j.paed.2014.12.002>.
100. **YOUNG K., APESSTRANDE F.**
High resolution CT and bronchography in the assessment of bronchiectasis. Act Radiol
1991;32:439
101. **Balci AE, Balci TA, Ozyurtan MO.**
Current surgical therapy for bronchiectasis: surgical results and predictive factors in 86
patients. Ann Thorac Surg. 2014;97(1):211–7.
102. **Andrade CF, Melo IA, Holand AR, Silva EF, Fischer GB, Felicetti JC.**
Surgical treatment of non-cystic fibrosis bronchiectasis in Brazilian children. Pediatr Surg Int.
2014;30(1):63–9.
103. **Bagheri R, Haghi SZ, Fattahi Masoum SH, Bahadorzadeh L.**
Surgical management of bronchiectasis: analysis of 277 patients. Thorac Cardiovasc Surg.
2010;58(5):291–4.
104. **Zhang P, Jiang G, Ding J, Zhou X, Gao W.**
Surgical treatment of bronchiectasis: a retrospective analysis of 790 patients. Ann Thorac Surg.
2010;90(1):246–50.
105. **Twigg HL 3e, Knox KS, Zhou J, Crothers KA, Nelson DE, Toh E, Day RB, et al.**
Effet d'une infection à VIH avancée sur le microbiome respiratoire. Suis J Respir Crit Care Med.
2016 ; <https://doi.org/10.1164/rccm.201509-1875OC>. [Publication électronique avant
impression]
106. **Twigg HL, Weinstock GM, Knox KS.**
Microbiome pulmonaire dans l'infection par
le virus de l'immunodéficience humaine. Transl Res. 2017;179:97–107.
107. **AP Knutsen, RK Bush, JG Demain et al.**
« Les champignons et les maladies allergiques des voies respiratoires inférieures », Le Journal
de l'allergie et de l'immunologie clinique, vol. 129, non. 2, p. 280–291, 2012.
108. **Gramegna, Andrea, et al.**
"How to Identify Causes and Predisposing Factors in Bronchiectasis."
Springer, Cham, 2018. 65–76.
109. **Anne B. Chang Ahmad Kantar, Keith Grimwood, Jeannette Boyd, Rebecca Fortescue, Zéna
Powell** « Prise en charge des enfants et adolescents atteints de bronchectasie : résumé du guide
de pratique clinique de l'ER » Breathe, 2021, Volume 17, No 3
110. **BORREL Y J., GROS DIDIER G., WACK B**
Table ronde sur la chirurgie des bronchectasies d'apparence primitive de l'enfant et de l'adulte :
le traitement chirurgical des dilatations des bronches à propos de 79 cas. Ann. chir
: thorac. cardio-vasc 1998, vol 38; n°7 : 463–6.

قسم الطبيب

أقسِمُ بِاللَّهِ الْعَظِيمِ

أَنْ أُرَاقِبَ اللَّهَ فِي مِهْنَتِي.

وَأَنْ أَصُونَ حَيَاةَ الْإِنْسَانِ فِي كَافَّةِ أَطْوَارِهَا فِي كُلِّ الظُّرُوفِ

وَالْأَحْوَالِ بِإِذْنِهِ وَسَعِي فِي انْقَاذِهَا مِنَ الْهَلَاكِ وَالْمَرَضِ

وَالْأَلَمِ وَالْقَلْقِ.

وَأَنْ أَحْفَظَ لِلنَّاسِ كِرَامَتَهُمْ، وَأَسْتُرَ عَوْرَتَهُمْ، وَأَكْتُمُ سِرَّهُمْ.

وَأَنْ أَكُونَ عَلَى الدَّوَامِ مِنْ وَسَائِلِ رَحْمَةِ اللَّهِ، بِإِذْنِهِ رِعَايَتِي الطَّبِيبَةَ لِلْقَرِيبِ وَ

الْبَعِيدِ، لِلصَّالِحِ وَالطَّالِحِ، وَالصَّدِيقِ وَالْعَدُوِّ.

وَأَنْ أَثَابِرَ عَلَى طَلَبِ الْعِلْمِ، وَأَسْخِرَهُ لِنَفْعِ الْإِنْسَانِ لَا لِأَذَاهِ.

وَأَنْ أَوْقِرَ مَنْ عَلَّمَنِي، وَأُعَلِّمَ مَنْ يَصْغُرَنِي، وَأَكُونَ أَخْتًا لِكُلِّ زَمِيلٍ فِي الْمِهْنَةِ

الطَّبِيبَةِ مُتَعَاوِنِينَ عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَى.

وَأَنْ تَكُونَ حَيَاتِي مِصْدَاقَ إِيمَانِي فِي سِرِّي وَعَلَانِيَتِي،

نَقِيَّةً مِمَّا يُشِينُهَا تَجَاهَ اللَّهِ وَرَسُولِهِ وَالْمُؤْمِنِينَ.

وَاللَّهُ عَلَى مَا أَقُولُ شَهِيدٌ.



أطروحة رقم 76

سنة 2022

الجوانب المسببة والعلاجية لتمدد الشعب الهوائية للطفل

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2022/06/27
من طرف

السيدة زينب عسري

المزداة في 1994/12/02

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

توسع الشعب الهوائية – نقص المناعة – التليف الكيسي – جسم غريب – الوقاية
بالمضادات الحيوية – استئصال الفص

اللجنة

الرئيس	م. بوسكراوي	السيد
المشرف	أستاذ في طب الأطفال غ. اضرابيس	السيدة
الحكام	أستاذة في طب الأطفال ن. رضى	السيد
	أستاذ في طب الأطفال م. بوالروس	السيد
	أستاذ في طب الأطفال	

