

Ministère de l'Enseignement supérieur et de
la Recherche Scientifique

REPUBLIQUE DU MALI
Un Peuple - Un But - Une Foi



Université des Sciences des Techniques et des Technologies de Bamako
Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie (FMOS)

Année universitaire : 2023 - 2024

THESE

Thèse N°/

**APPORT DE L'ECHOGRAPHIE PLEUROPULMONAIRE DANS LE
DIAGNOSTIC ETIOLOGIQUE DES PATHOLOGIES
PLEUROPULMONAIRES AU SERVICE DE PNEUMO-PHTISIOLOGIE
DU CHU POINT-G, BAMAKO**

Présentée et soutenue publiquement le 26/12/2024 devant la Faculté de
Médecine et d'Odontostomatologie

Par :

Mme. Eunice SANOGO

Pour obtention de grade de doctorat en médecine (Diplôme d'état)

JURY

Président : M. Yacouba TOLOBA, Professeur
Membre : Mme. Tenin KANOUTE, Pneumologue
Co-Directeur : M. Seydina Alioune BEYE, Maître de Conférences
Directrice : Mme. Khadidia OUATTARA, Maître de Conférences

DEDICACES



DEDICACES

Je dédie ce travail

A Jéhovah,

Mon Dieu et mon soutien Fidèle ; Celui qui m'a tissé dès le ventre de ma mère et par qui j'existe. Tu as commencé cette œuvre avec moi et tu l'as achevé ! Ma gratitude s'exprime en joignant ma voix à celle du Psalmiste qui disait : « *Mon âme, béni l'Eternel ! Que tout ce qui est en moi bénisse son saint nom ! Mon âme, bénis l'Eternel, Et n'oublie aucun de ses bienfaits !* »
Psaumes 103 verset 1-2

A toi seule soit toute la gloire au siècle des siècles ! Amen !

A mon père Jérémie SANOGO

Merci tout d'abord d'avoir autant pris soin de moi. Tu m'as nourri, logé, soigné, inculqué les bases spirituelles, morales et sociales qui ont fait de moi ce que je suis aujourd'hui. En plus tu m'as scolarisé et mise dans toutes les conditions nécessaires pour réaliser ce rêve de devenir médecin. Malgré tes moyens modestes, je n'ai jamais manqué de rien ; tu as toujours été présent pour me conseiller et m'encourager. Aucun mot ne pourrait exprimer toute ma considération et ma gratitude envers toi BABA ! J'implore le Seigneur qu'il t'accorde santé et longévité afin de profiter de tout ce que tu as investi en moi dans un futur radieux !

A ma mère Anne DIARRA

Femme battante, courageuse et intelligente, ton amour n'a jamais fait défaut. Tu m'as porté, pris soin de moi pendant toutes ces années sans jamais te lasser. Tes conseils, tes prières et bénédictions, l'éducation que j'ai reçu de toi ; le modèle que tu es pour moi ont fait de moi ce que je suis. Jamais je ne te serais assez reconnaissante ! Tu es une bénédiction et une source d'inspiration pour moi. Merci pour tout ma très chère MAH ! Puisse le Seigneur te garder auprès de nous pendant longtemps et en pleine santé dans les meilleures conditions que tu mérites !

A mes grandes sœurs Christine, Louise

Merci pour votre amour, votre dévouement, vos encouragements et le bon modèle que vous avez été pour moi. Merci d'avoir été présente toutes ces années, de m'avoir soutenu autant ! Puisse le Seigneur vous accorder succès, santé et longévité dans des foyers harmonieux et épanouis !

A mes petites sœurs Eldad et Dora

Je bénie le Seigneur pour vos vies ! Votre amour, la joie de vivre avec vous ont égayé mon parcours au fil du temps. Je souhaite que vous rentriez pleinement dans la destinée que le Seigneur a prévu pour vous ; que votre parcours soit brillant et votre futur radieux !

A toute la grande famille SANOGO et SOGOBA

Pour toute cette affection, le soutien moral, spirituel, financier et toutes ces autres formes dont j'ai bénéficié tout au long de ce parcours, je vous témoigne toute ma considération et ma gratitude ! Puisse le Seigneur vous le rendre au centuple !

A la grande famille Diarra

Les mots ne sauraient exprimer toute ma gratitude envers vous ! Vous m'avez reçu sans réserve aucune, en prenant soin de moi pendant toutes ces années sans rien réclamer en retour ! A vos côtés, j'ai été choyé, soigné quand j'étais malade, conseillé dans une atmosphère accueillante et chaleureuse ! Les cris de joie, les rires à vos côtés m'ont soulagé pendant les temps les plus stressants dans ce parcours. Ce travail est entièrement le vôtre ! Je prie que le Seigneur bénisse cette famille en la gardant prospère et unie !

A la famille Sagara Isaïe

Je remercie le Seigneur pour la source d'inspiration que vous avez été pour moi. Votre maison a été au cours de ces années un lieu de repos, de réconfort et de ressourcement. Je ne me suis jamais senti étrangère dans cette famille harmonieuse à cause de toute l'affection dont j'ai été le sujet. Au sein de cette famille, j'ai retrouvé un père, une mère, un frère et des sœurs me faisant oublier le chagrin d'être loin de mes parents. Ce lien est aussi fort que celui du sang ! Par ce travail, recevez toute ma gratitude et ma considération ! Puisse cette famille demeurer unie, prospérant de jours en jours sous l'abri du Très Haut !

A tous ceux qui m'ont soutenu, encadrer et encourager au cours de ces années d'étude,

Recevez en ces quelques mots toute ma considération et ma profonde gratitude !

REMERCIEMENTS

REMERCIEMENTS

A la famille TUDIENU

Je me souviens encore des moments de qualités passé avec Marie et Rachel ; Ces souvenirs sont vifs même si Tonton Charles n'est plus ! Votre affection, le soutien moral et financier à mon égard m'ont permis d'acquérir des connaissances et de réaliser mon rêve ! Puisse le Seigneur vous le rendre en retour et qu'il vous comble au-delà de vos attentes.

A ma très chère amie Mariguérite KOÏTA

Très chère compagne de galère, ce parcours avec toi fut certes rempli de rires, de pleurs, d'apprentissage, de joie parfois de tristesse, de santé et des temps de maladies mais par ta présence les temps les plus durs furent moins pénibles. En toi j'ai trouvé une sœur qui m'a épaulé et même supporté pendant ces longues années de cohabitation. Merci pour tout ! Puisse le Seigneur t'accorder une longue vie épanouie et fructueuse !

Aux encadreurs de la grande famille des fabricants de joie

J'ai reçu auprès de vous des enseignements, des conseils pratiques qui m'ont servi tout au long de ce parcours. Merci de tout cœur pour votre dévouement et tout ce que vous avez investis dans la vie de tous ces enfants y compris ma personne. Mention spéciale à **Benjamin DABOU et famille, Louise AWUVE et Jean Patrick MALLY.**

A Mr Joseph Robo BAYO et famille

Merci pour le modèle, le soutien moral et financier que vous êtes pour moi. Vous avez toujours répondu présent quand je vous ai sollicité. Puisse le Seigneur vous accorder santé, longévité et succès dans vos entreprises !

A Dr Barthélemie Poudiougou et famille

J'ai trouvé en toi le grand frère que je n'avais jamais eu ! Tes conseils, tes mots d'encouragement, le soutien moral que tu as été pour moi ont rendu ce travail possible. En retour, je souhaite que le Seigneur t'accorde une carrière professionnelle fructueuse entouré d'une famille unie et prospère !

A mes cousins et cousines Diarra

La joie de vivre à vos côtés n'a rendu que plus agréable ce parcours. Pour votre affection et tous les services rendus, je vous suis reconnaissant ! Puisse le Seigneur accomplir dans vos vies les projets de paix pour lesquels il vous a prédestiné d'avance !

A tante Marceline MOUNKORO

Merci pour toute l'affection, le soutien moral, financier et les conseils que tu m'as apportés au cours de ces années. Ta simplicité et ton indulgence m'ont beaucoup marqué ! Je prie que le Seigneur t'accorde santé, succès et longévité dans tes entreprises et qu'il bénisse la famille !

A mes nièces Mariam Besimba, Anne Sianwa Coulibaly et mes Neveux Thimothée, Daniel Diaby

J'ai été comblé par vos amour, vos rires, les temps de jeux et même vos caprices et vos pleurs ! Je remercie le Seigneur pour la bénédiction que vous êtes pour moi. Puisse le Seigneur vous faire grandir dans sa crainte et la connaissance de sa parole et qu'il vous conduise dans l'avenir radieux qu'il vous a prédestiné !

A maman Nema Togo

Je me souviens encore du jour où tu as pris ma main et m'a accompagné au cabinet à minuit pour mes injections quand j'étais en convalescence après mon intervention chirurgicale. Merci d'avoir été cette maman attentionnée, tendre et compréhensive. Puisse le Seigneur t'accorder santé et longévité et qu'il te comble au-delà de tes attentes !

A Grâce Tabitha, David, Esther et ma puce Eunice Phoebe SAGARA

Vous avez été ma molécule anti-stress toutes ces années ! Votre amour, la joie de vivre que vous dégagez et partagez autour de vous m'a fait beaucoup de bien pendant les moments les plus durs. Puisse le Dieu de toutes bénédictions vous combler de grâce et bonheur toutes votre vie !

A mes colocataires Aminata Yapai GUINDO, Barakissa COULIBALY, Oumar DIAWARA, Balla KEITA ; merci pour ces années de cohabitation. Nous avons vécu de belles expériences qui laissent des souvenirs agréables. Puisse le Seigneur vous accorder de belles carrières professionnelles et des familles heureuses et soudées !

A la famille Sidibé au point G (bailleur)

Merci pour votre simplicité, votre générosité et toute l'indulgence dont vous avez fait preuve au cours de ces années de cohabitation. Puisse le Seigneur vous le rendre en gardant la famille soudée et prospère !

A la communauté Campus Pour Christ/ GBEEM FMOS-FAPH

Merci pour votre amour fraternel, les causeries, les liens d'amitié tissés pendant ces années. Les temps de prière et de méditation de la parole de Dieu passé ensemble ont été un soutien inestimable pour moi. Puisse l'Eternel continuer à utiliser ce groupe à la gloire de son nom !

A la communauté du temple TEFILAH de l'église des Assemblées de Dieu de Bacodjicoroni

Merci pour le soutien moral, spirituel, l'amour fraternel reçu pendant ces années d'étude. Puisse cette union et cet amour fraternel demeurer avec Christ au centre de nos vies ! J'adresse des remerciements particuliers au groupe musical « **les Merveilles** » et son président **Elie AHOUNSOU**. Que le Seigneur vous bénisse abondamment !

A l'église des Assemblées de Dieu de Koutiala, merci pour tout le soutien reçu.

Au Ministère de Santé et le Projet Accélérer les Progrès vers la Couverture Sanitaire Universelle (PACSU) merci pour cette opportunité, l'accompagnement et le financement qui ont rendu possible cette étude. Que Dieu bénisse notre chère Patrie le MALI !

A ma directrice de thèse Pr Khadidia OUATTARA

Merci pour la qualité de l'encadrement que j'ai reçu auprès de vous. Vos conseils, votre courage ainsi que la curiosité scientifique observé pendant ces temps d'apprentissage m'inspire un profond respect ! Puisse le Dieu de toutes bénédictions vous combler au-delà de vos attentes !

Au Chef du service de Pneumophtisiologie Pr. Yacouba TOLOBA

Merci cher maître, de nous avoir accueilli dans votre service. Cette expérience dans votre service fut une école dans laquelle nous avons acquis des connaissances et des principes utiles pour une carrière socio-professionnelle épanouie. Merci pour vos conseils, votre oreille d'écoute et votre recherche de l'excellence.

Aux maîtres et médecins séniors du service de Pneumologie du CHU Point G : Pr. Dianguina dit Noumou SOUMARE, Dr. Ténin KANOUTE, Dr. Bocar BAYA, Dr Salif KONE, Dr Fatoumata Bintou SANOGO, Dr Souleymane KONE, Dr Salifou SATAO, Dr. Gaoussou BERTHE et Feu Dr Oumarou YOSSE. Merci pour vos conseils avisés et votre soutien.

Aux aînés du service de Pneumologie : Dr Kafui GAGLO-KOUEDEMON un mentor exceptionnel, Dr Seydou KAREMBE, Dr Aminata COULIBALY, Dr Seydou TRAORE, Dr Mahamadou DIARRA, Dr Adama SANOGO, Dr Gaoussou KEITA « chef Gaoussou », Dr Hamandico BAH, Dr fatoumata KONATE, Dr Aminata D. COULIBALY, Dr Nouhoum Dao « ne Balimakè » Dr Madina TALL, Dr Moctar NAPO et Dr Maliki SAMAKE merci pour tout ce que vous nous avez apporté tout au long de notre formation.

Aux collègues internes du service : Ousmane TOLO, Boubacar KANGAMA, Assetou Coulibaly merci pour ces moments partagés ensemble. Que l'Eternel vous accorde santé, succès et longévité !

Aux cadets qui nous ont marqué par leur amour du travail : Aissata LY, Moussa KONE, Bakary COULIBALY, Arthur FONDOP merci pour votre présence pendant les nombreuses gardes mouvementées ! Puisse le Seigneur vous aider à réaliser vos rêves !

A tout le Personnel du service de Pneumologie : Major SANOGO, toute l'équipe infirmière et les techniciens de surface merci pour la chaîne de soutien et le renfort apporté pendant cette collaboration.

A ces patients qui nous ont marqué au cours de ce parcours.

A tous nos enseignants, nos maîtres du collège Privé Samuel, du Lycée Privé Hella Diallo et de la FMOS, merci pour toutes les connaissances que nous avons acquises auprès de vous !

A l'Association des Etudiants en Santé de la Région de Koutiala et Sympathisants.

A la quatorzième promotion du Numéris de la FMOS !

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

HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY

HOMMAGES AUX MEMBRES DU JURY

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DU JURY

M. Yacouba TOLOBA

- **Professeur titulaire de pneumologie**
- **Chef du DER de médecine et spécialités à la FMOS**
- **Chef du service de Pneumo-phtisiologie du CHU du Point G**
- **Expert de la TB-MR à l'OMS**
- **Président de la Société Malienne de Pneumologie (SOMAP)**
- **Président de l'Association Nationale de Formation Continue en Allergologie (ANAFORCAL)**
- **Membre de l'académie des sciences du Mali**

Honorable maître,

Vous nous faites un grand honneur en présidant ce jury malgré la charge de votre emploi du temps en plus de nous avoir reçus au sein de votre service. Nous avons été impressionnés par votre humilité, votre quête de l'excellence et votre attention portée aux conditions et à la qualité de formation de vos apprenants. Ces qualités font de vous un leader apprécié et respecté des tous ! Recevez, cher maître, l'expression de notre respect le plus sincère. Que le Seigneur vous accorde santé et longévité.

A NOTRE MAITRE ET DIRECTRICE DE THESE :

Mme. Khadidia OUATTARA

- **Spécialiste en Pneumo-phtisiologie, allergologie et pathologies cardiorespiratoires durant le sommeil**
- **Praticienne hospitalier au CHU du Point G**
- **Maitre de conférences agrégé en pneumo-phtisiologie**
- **Titulaire d'un Master en Global Health**
- **Membre du comité d'Ethique de l'Université des Sciences, Techniques et des technologies de Bamako (USTTB)**
- **Trésorière générale de la Société Malienne de Pneumologie (SOMAP)**
- **Trésorière générale de l'Association Nationale de Formation Continue en Allergologie**
- **Membre de la Société Africaine de Pneumologie de Langue Française (SAPLF)**

Cher maître,

En ce jour marquant l'aboutissement de notre parcours doctoral, nous tenons à exprimer notre profonde gratitude envers vous. Votre bienveillance, votre disponibilité et vos conseils ont fait de vous bien plus qu'une directrice. Votre quête incessante de l'excellence et votre amour pour le travail bien fait nous ont inspiré à repousser nos limites pour la réussite de ce travail. Votre curiosité scientifique alliée à votre rigueur exemplaire a laissé une empreinte indélébile sur notre parcours. Merci du fond du cœur, pour tout ce que vous nous avez transmis. Que l'Eternel vous comble de bénédictions, vous accorde une santé florissante et une longue vie épanouissante !

A NOTRE MAITRE ET CODIRECTEUR DE THESE

M. Seydina Alioune BEYE

- **Maitre de conférences agrégé en anesthésie-réanimation**
- **Chef du service d'anesthésie-réanimation à l'hôpital Mère-Enfant Mohamed V**
- **Membre de la Société d'Anesthésie-Réanimation et de Médecine d'Urgence du Mali (SARMU-Mali)**
- **Membre de la Société de Réanimation de langue Française (SRLF)**

Cher maître,

Nous vous rendons un hommage sincère pour votre engagement, votre disponibilité pour ce travail. Votre expertise, vos remarques constructives et conseils avisés ont enrichi notre réflexion dans le perfectionnement de ce travail. Votre simplicité, votre rigueur scientifique et votre enthousiasme pour la recherche sont admirables. Nous vous exprimons notre profonde gratitude pour vos contributions précieuses ! Que le Seigneur vous gratifie de santé, de succès et de longévité.

A NOTRE MAITRE ET JUGE :

Dr Tenin Kanouté

- **Pneumo-phtisiologue et tabacologue**
- **Maitre de recherche de pneumologie**
- **Praticienne hospitalier au CHU du Point G**
- **Secrétaire générale de la Société Malienne de Pneumologie**
- **Secrétaire générale de l'Association Nationale de Formation Continue en Allergologie**

Cher maître,

Vous nous faites un immense honneur en acceptant de prendre part à ce jury. Votre humanisme, votre modestie et vos qualités scientifiques font de vous un modèle académique. Nous vous exprimons notre reconnaissance pour vos contributions précieuses au perfectionnement de ce travail et votre amabilité social exemplaire. Puisse l'Eternel vous accordé une longue vie épanouissante et florissante !

LISTE DES ABREVIATIONS

LISTE DES ABREVIATIONS

EPP : Echographie Pleuropulmonaire

ET : Echographie Thoracique

Pocus : Point of care Ultra Sound

RT : Radiographie Thoracique

CHU : Centre Hospitalier et Universitaire

BPCO : bronchopneumopathie chronique obstructive

SRV : sérologie rétrovirale

SRAScov2 : Syndrome respiratoire aigu sévère à corona virus

TDR : test de diagnostic rapide

GE : goutte épaisse

NFS : Numération formule sanguine

HIV : Human immunodéficiency virus

FC : fréquence cardiaque

FR : fréquence respiratoire

SPO₂ : Saturation pulsée en oxygène

PAS : pression artérielle systolique

PAD : pression artérielle diastolique

T° : température

TDM : tomodensitométrie

ECBC : examen cytobactériologique et chimique

VPP : valeur prédictive positive

VPN : valeur prédictive négative

Se : sensibilité

Sp : spécificité

BEC : bonne évolution clinique

LISTE DES FIGURES

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Phénomènes physiques à l'origine de l'image échographique	6
Figure 2: Impédance en fonction des milieux	6
Figure 3: Vue transversale du positionnement de la sonde, source POCUS 101	9
Figure 4: schéma d'une coupe échographique pulmonaire source: POCUS 101	9
Figure 5: Profil normal, ligne A échographiques	9
Figure 6: Profil normal, signe du bord de mer	10
Figure 7: Pneumothorax, signe du code barre.....	10
Figure 8: Pneumothorax, signe du point poumon	10
Figure 9: Pleurésie, Signe de la méduse.....	11
Figure 10: Pleurésie, signe de la colonne.....	11
Figure 11: Pleurésie, Signe de la sinusoïde.....	11
Figure 12: Profil B, ligne B confluyente	12
Figure 13: Profil B, ligne B échographique	12
Figure 14: Consolidation, Bronchogramme aérique	13
Figure 15: Quadrants postérieurs	18
Figure 16: Quadrants antérieurs	18
Figure 17: Quadrants latéraux droit.....	19
Figure 18: Quadrants latéraux gauche.....	19
Figure 19: Diagramme de Gant.....	21
Figure 20: Diagramme de flux	23
Figure 21: Répartition des patients selon les tranches d'âge	23
Figure 22: Répartition des patients selon le sexe	24
Figure 23: Fréquence des profils échographiques selon les étiologies	29
Figure 24: répartition des patients selon le nombre de leucocytes et le taux d'hémoglobine.	30
Figure 25: Répartition des patients selon le Genexpert et la recherche de BAAR dans l'expectoration	31

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I: Répartition des patients selon la fréquence du motif de consultation ou d'admission	24
Tableau II: Répartition des patients selon les antécédents	25
Tableau III: Répartition des patients selon la fréquence des signes fonctionnels	26
Tableau IV: Moyennes et écartypes des constantes retrouvées à la visite d'inclusion	27
Tableau V: Répartition des patients selon les signes de gravité	27
Tableau VI: Répartition selon la fréquence des signes à l'inspection.....	28
Tableau VII: Répartition selon le syndrome pleuropulmonaire retrouvé à l'examen clinique	28
Tableau VIII: Répartition selon la fréquence des anomalies retrouvées à l'EPP	29
Tableau IX: Répartition des patients selon la fréquence des syndromes radiologiques.....	30
Tableau X: Répartition des patients selon la SRV, TDR covid19 et TDR palu	31
Tableau XI: Répartition des patients selon le diagnostic initial	32
Tableau XII: Répartition des patients selon le diagnostic retenu	33
Tableau XIII: Répartition des patients selon l'issu du traitement.....	33
Tableau XIV : concordance entre la RT et l'EPP dans le diagnostic de la pleurésie	34
Tableau XV : concordance entre la RT et l'EPP dans le diagnostic du syndrome interstitiel	35
Tableau XVI : concordance entre la RT et l'EPP dans le diagnostic du pneumothorax	35
Tableau XVII: Concordance entre la RT et l'EPP dans le diagnostic du syndrome de condensation.....	36

SOMMAIRE

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	1
OBJECTIFS	3
Objectif général :	3
Objectifs spécifiques :	3
1. GENERALITES	5
1.1 Définition de l'EPP et Historique	5
1.2 Techniques et Principes	5
1.3 Intérêts et avantages :	7
1.4 Anatomie du poumon :	8
1.5 Sémiologie Echographique	9
1.6 Comparaison entre l'EPP et radiographie thoracique de face	13
2. PATIENTS ET METHODES	16
2.1 Cadre et lieu d'étude.....	16
2.2 Type d'étude	16
2.3 Période d'étude	16
2.4 Population d'étude.....	17
2.5 Echantillonnage	17
2.6 Déroulement de l'étude	17
2.7 Variables d'étude	17
2.8 Traitement et analyse de données	19
2.9 Aspect éthique	20
2.10 Chronogramme	21
3. RESULTATS	23
3.1 Résultats descriptifs	23
3.2 Résultats analytiques :	34
4. COMMENTAIRES ET DISCUSSIONS	38
4.1 Aspect épidémiologiques.....	38
4.2 Limites de l'étude	38
4.3 Caractéristiques sociodémographiques :	38
4.4 Caractéristique clinique des patients	39
CONCLUSION	44
RECOMMANDATIONS.....	46

INTRODUCTION

INTRODUCTION

L'échographie pleuropulmonaire (EPP) est l'application des ultrasons à l'exploration des poumons. Parfois appelée échographie thoracique (ET) ou encore échoscopie, elle désigne l'utilisation d'un échographe par un médecin pour lever un doute, confirmer un diagnostic immédiat sur le lieux d'auscultation d'où le terme anglais *Point of Care Ultra Sound* « POCUS »[1] qui signifie échographie au lieux de soin ou au lit du malade.

L'EPP permet de distinguer le parenchyme normal de 4 grands syndromes pleuropulmonaires, à savoir : les épanchements pleuraux liquidiens ou gazeux, le syndrome interstitiel et la consolidation alvéolaire.

L'EPP est non invasive, non irradiant, réalisable au chevet de tous types de patients autant de fois qu'il est nécessaire permettant un gain de temps, très bénéfique chez un patient dyspnéique [2-4].

Elle est le deuxième type d'échographie le plus réalisé en réanimation [4]et le quatrième en médecine d'urgence[5] Chez les patients présentant des symptômes respiratoires aigus, la radiographie thoracique (RT) est actuellement la première approche d'imagerie diagnostique[6]. Cependant, sa réalisation dans notre contexte nécessite le transport du malade au service d'imagerie avec un haut risque d'aggravation de son état en plus du risque d'irradiation et de contagion du personnel soignant [7]. L'EPP au lit du malade au moyen d'échographe ultra portatif est une alternative plus sécurisée.

Il a été démontré que l'échographie modifie l'hypothèse diagnostique initiale dans une grande partie des cas, améliorant ainsi la prise en charge des patients[8,9]. Dans une étude réalisée au Nicaragua, l'EPP réalisé sur 132 patients a conduit à un nouveau diagnostic chez 52% d'entre eux, et dans 48% des cas, il a changé la prise en charge thérapeutique [10].

L'EPP facilite le triage des patients en détresse respiratoire aiguë aux urgences et peut prédire le décès ou le recours à la réanimation en fonction de la gravité des lésions [11].

Son utilisation pendant les différentes vagues de l'épidémie de covid19 a révélé son potentiel diagnostique et pronostique, notamment lorsque le contexte clinique et la prévalence de la maladie sont pris en compte [2]. Au Mali, une étude réalisée au service de Réanimation du CHU Point G, l'EPP a permis d'évaluer la gravité de la pneumonie à SRAS cov2 et d'orienter rapidement la thérapeutique[12]. Au cours d'une autre réalisée au service de Maladie infectieuse et Tropical du même centre, l'EPP a été d'une aide substantielle pour le diagnostic

des affections respiratoires basses tuberculeuses ou non en fonction de du statut sérologique [13].

Selon l'OMS, l'EPP représente un atout pour l'accès à des soins de qualité dans les pays en voie de développement ou il y a peu d'installations radiologiques surtout dans les milieux ruraux[14]. Les avantages de l'EPP dans notre contexte et la difficulté de mobilisation des patients souvent sous oxygène ont suscité notre intérêt pour évaluer son apport dans les pathologies respiratoires reçu au service de Pneumo-phtisiologie du CHU Point G.

Question de recherche :

L'échographie Pleuropulmonaire est-elle aussi performante que la radiographie thoracique dans le diagnostic étiologique des pleuropneumopathies ?

Hypothèse de recherche :

H0 : L'échographie pleuropulmonaire est plus performante que la radiographie dans le diagnostic étiologique des pleuropneumopathies.

H1 : L'échographie pleuropulmonaire n'est pas aussi performante que la RT dans le diagnostic étiologique des pleuropneumopathies

OBJECTIFS

Objectif général :

Déterminer la place l'échographie pleuropulmonaire dans le diagnostic étiologique des pleuropneumopathies au service de pneumo-phtisiologie du CHU point G.

Objectifs spécifiques :

- 1- Déterminer la fréquence des anomalies pulmonaires à l'EPP
- 2- Déterminer les différentes étiologies des pleuropneumopathies chez les patients ayant bénéficié d'EPP
- 3- Comparer la performance de l'EPP à celle de la radiographie thoracique dans le diagnostic étiologique des pleuropneumopathies

GENERALITES

1. GENERALITES

1.1 Définition de l'EPP et Historique

L'EPP est l'application des ultrasons à l'exploration des poumons. C'est un examen simple, principalement basé sur l'étude des artéfacts permettant d'évaluer l'aération pulmonaire de façon dynamique au lit du patient[2].

La première utilisation des ultrasons fut réservée à l'armée, pour détecter les sous-marins dès la première guerre mondiale. Sa première utilisation en médecine est faite par Dussik, en Autriche, en 1947 pour explorer le cerveau[15]. Au fil du temps, son utilisation s'est étendue à plusieurs organes.

Depuis une vingtaine d'années, l'échographie fait l'objet d'un regain d'intérêt pour l'exploration pulmonaire[16]. Le développement tardif d'une sémiologie échographique pulmonaire a une explication physique; l'air est habituellement considéré comme un obstacle aux ultrasons[7].

1.2 Techniques et Principes

L'échographie est un terme constitué de deux mots : écho et graphie qui signifie dessiner l'écho (l'onde réfléchi), qui est une technique d'imagerie permettant de visualiser sur écran des structures du corps humain et animal en utilisant les ondes ultrasonores[15]. Le phénomène de l'écho est dû à la réverbération des ondes sonores sur une paroi abrupte. Le terme graphie désigne la représentation écrite de ces échos.

L'échographie médicale utilise des ondes ultrasonores de fréquence comprise entre 1 et 20 MHz allant parfois jusqu'à 50 MHz en fonction des organes ou tissus biologiques explorés. La propagation de ces ondes varie selon les milieux traversés allant de 340m/Sec dans l'air à 1540m/Sec dans l'os. Les ultrasons sont émis par une sonde, arrivent au tissu puis reviennent à la sonde. Elle joue donc le rôle d'émetteur et de récepteur dans un intervalle de quelques fractions de secondes. Une fois l'interface tissulaire atteint, les ultrasons subissent différents phénomènes :

- réflexion : donnant à l'écran des images hyperéchogènes (blanc)
- atténuation (absorption) : donnant des images anéchogène (noir)
- diffusion et/ou réfraction : donnant des images échogènes ou hypo échogène avec une échelle de gris variable

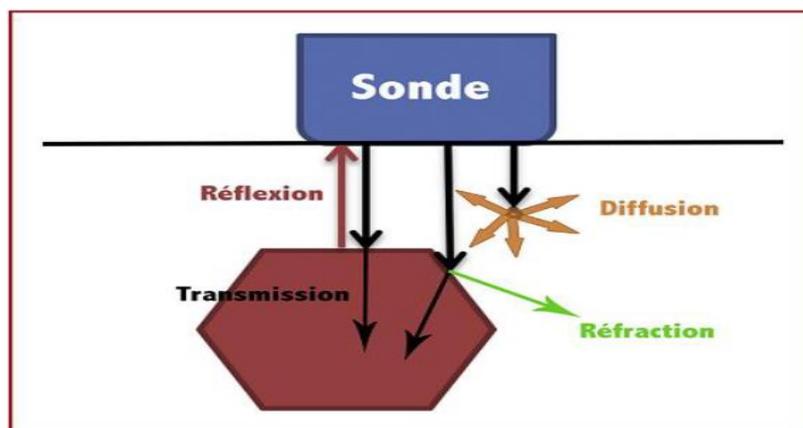


Figure 1: Phénomènes physiques à l'origine de l'image échographique

Milieu	Impédance ($10^6/\text{Kg}/\text{m}^2/\text{s}$)
Air	0,0004
Eau	1,48
Sang	1,68
Rein et rate	1,62
Foie	1,63 à 1,67
Muscle	1,67 à 1,76
Os	3,65 à 7

Figure 2: Impédance en fonction des milieux

Avant une échographie un gel sera appliqué sur la partie à étudier pour améliorer le contact entre la peau et la sonde et pour qu'il y ait le moins d'interférences possibles dans la transition des ondes de la sonde à la zone étudiée. Dans l'exploration du poumon, les ultrasons émis par la sonde d'échographie traversent la paroi thoracique, le feuillet pariétal puis viscéral de la plèvre. Lorsque les ultrasons atteignent les alvéoles, l'interface tissu/air arrête les ultrasons et les renvoie vers la sonde. L'espace situé sous la plèvre viscérale n'est donc pas exploré par les ultrasons. La machine interprète alors le retour des ultrasons comme si ces derniers avaient continué leur chemin en profondeur, créant un artéfact de répétition (Figure 4a).

L'image est acquise sur l'écran selon 2 modes :

- Le mode brillance (B) en temps réel
- le mode Temps Mouvement qui permet la visualisation des mouvements d'une structure en fonction du temps.

Le POCUS répond à sept (7) principes [17] :

- un appareil simple est parfaitement adéquat ;
- le thorax est une région où l'air et les fluides ont des directions gravitationnelles opposées, mais peuvent être intimement mélangés. Les artefacts naissent de cette proximité ;
- la surface pulmonaire est large, c'est l'organe le plus volumineux d'où une définition précise des aires ;
- la sémiologie pleuropulmonaire part de la ligne pleurale ;
- l'échographie pulmonaire est largement basée sur l'analyse des artefacts (ces structures qui rendaient l'échographie pulmonaire infaisable) ;
- la sémiologie pleuropulmonaire est dynamique ;
- les désordres thoraciques aigus touchent presque toujours la ligne pleurale

1.3 Intérêts et avantages :

1.3.1 Intérêt diagnostique :

L'EPP est examen échographique rapide et qualitatif, destiné à répondre de manière binaire à une question clinique spécifique.

Elle est réalisée au cours de la consultation médicale et correspond à un prolongement [1] ou encore le 5^{ème} temps de l'examen clinique. L'échographie clinique devient maintenant un pilier de l'examen clinique [18]. De plus en plus de médecins généralistes pratiquent l'échographie en complément de leur examen clinique. Elle permet de lever un doute, confirmer un diagnostic immédiat[1]. Surnommée le « nouveau stéthoscope du pneumologue » [16] ou encore le « le troisième œil » du clinicien[19] l'EPP permet de distinguer le parenchyme normal de 4 grands syndromes pleuropulmonaires : les épanchements pleuraux liquidiens ou gazeux, le syndrome interstitiel et la consolidation alvéolaire [2].

L'EPP présente de nombreux avantages. Elle est peu coûteuse, non invasive, non irradiant réalisable chez tous types de patient : adultes, enfants, femmes enceintes, sujet âgé ...[20,21]. Facilement réalisable au lit du malade, elle permet un gain de temps et de coût majeur, bénéfique pour le patient dyspnéique [4,5]. La miniaturisation et l'amélioration de l'ergonomie des machines d'échographie permettent l'utilisation courante voir systématique de l'échographie pleuropulmonaire[22]. Les appareils à ultrasons sont portatifs et répondent avec une facilité à des questions pour lesquelles il fallait faire appel auparavant à des examens lourds

tels que la radiographie, la tomodensitométrie ou l'imagerie par résonance magnétique (IRM) un atout dans les régions rurales où ces outils sont indisponibles ou d'accès difficile[14,23].

1.3.2 Intérêt thérapeutique :

Il réside surtout dans les ponctions écho guidées. L'utilisation de l'EPP avant tout drainage d'un épanchement pleural liquidien est recommandée par la British Thoracic Society [24]. C'est un examen reproductible entre utilisateurs et pouvant être répété afin de suivre en temps réel les traitements entrepris[20].

Son association à d'autres examens d'échographie et son utilisation dans des protocoles de prise en charge améliorent ses performances diagnostiques et pourraient permettre une amélioration pronostique chez les patients critiques. Son application la plus documentée reste la détresse respiratoire aiguë[2]. Plusieurs protocoles d'EPP existent avec différent nombre et points d'application de la sonde. Les protocoles principaux du Cercle des échographistes d'urgence et de réanimation francophones (CEURF) sont :

BLUE (Bedside Lung Ultrasound in Emergency),

FALLS (Fluid Administration Limited by Lung Sonography) et

SESAME-protocoles (raccourci pour SESAMOSSIC: Sequential Emergency Sonography Assessing Mechanism Or Origine of Severe Shock of Indistinct Cause)

Cependant, le plus utilisé est le Blue protocole [20].

1.4 Anatomie du poumon :

Le poumon est un organe pair intra thoracique de l'appareil respiratoire qui assure l'hématose. Chaque poumon est composé du parenchyme pulmonaire enveloppé dans la plèvre composé d'un feuillet viscéral et d'un feuillet pariétal. Le parenchyme pulmonaire est constitué de bronches et de bronchioles qui se terminent par des alvéoles regroupés en lobules séparés par des septa inter lobulaires.

Nous utiliserons l'échographie pulmonaire pour rechercher une pathologie qui affecte la plèvre, les alvéoles et l'interstitium.

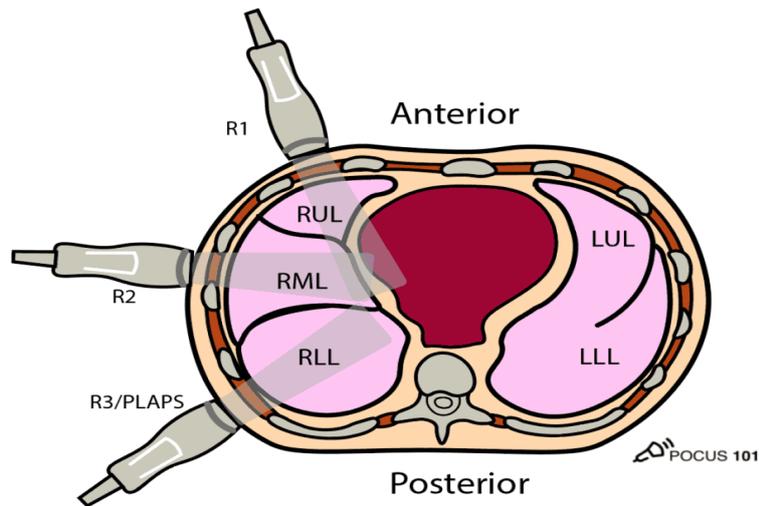


Figure 3: Vue transversale du positionnement de la sonde, source POCUS 101

1.5 Sémiologie Echographique : [2]

1.5.1 Profil normal

1.5.1.1 Poumon sec ou profil A :

Nous retrouvons la ligne pleurale comprise entre la côte supérieure et inférieure et leurs cônes d'ombre respectifs. La plèvre pariétale et viscérale ne peut être individualisées. Cependant, leur juxtaposition est confirmée par le glissement pleural. Il est visualisé sous forme d'un scintillement en mode brillance et par un aspect dit du « bord de mer » en mode temps-mouvement (figure 3c). Sous cette ligne pleurale, on observe des lignes horizontales dénommées lignes A qui sont des artéfacts de répétition de la ligne pleurale (figure 3b).

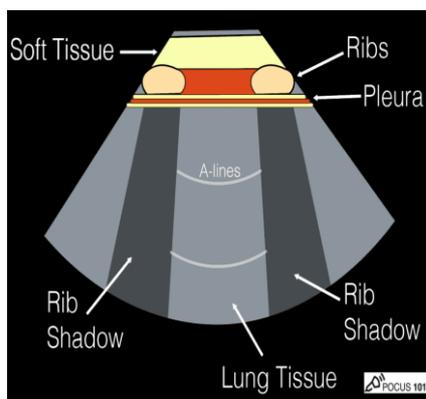


Figure 4: schéma d'une coupe échographique pulmonaire source: POCUS 101

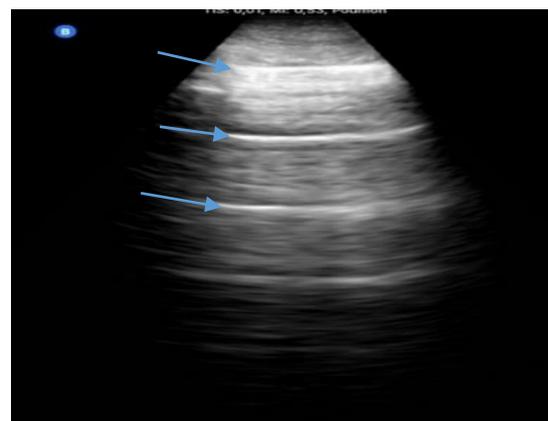


Figure 5: Profil normal, ligne A échographiques

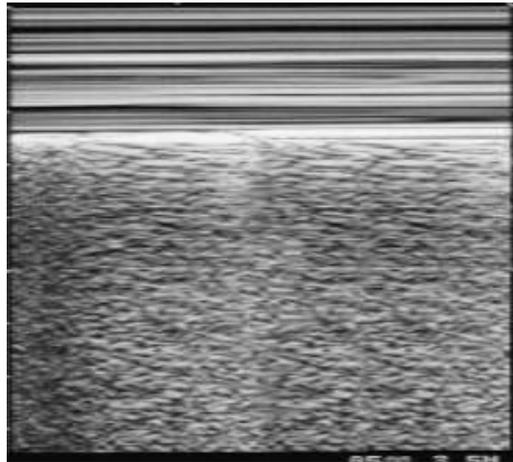


Figure 6: Profil normal, signe du bord de mer

1.5.2 Profils pathologiques :

1.5.2.1 Le pneumothorax profil A' :

On retrouve une absence de glissement pleural qui se manifeste par une abolition du scintillement de la ligne pleurale en mode brillance et par le signe dit du « code-barres » en mode temps-mouvement (figure 4a). Le signe pathognomonique du pneumothorax est le point poumon. Il correspond à la zone où le feuillet viscéral de la plèvre vient se recoller à la plèvre pariétale lors de l'inspiration (figure 4b).

La présence de signes provenant du parenchyme pulmonaire (syndrome interstitiel ou consolidation alvéolaire) d'un glissement pleural, la transmission de l'onde de pouls (pouls pleural) permettent d'éliminer le diagnostic de pneumothorax. Cependant, l'absence de glissement pleural respiratoire n'est pas synonyme de pneumothorax.

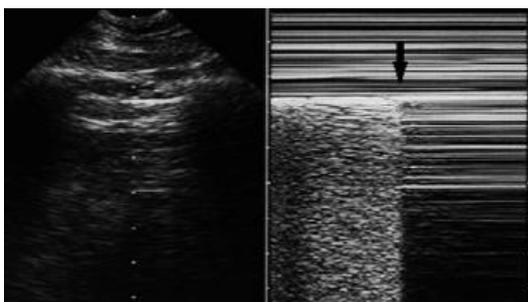


Figure 7: Pneumothorax, signe du code barre

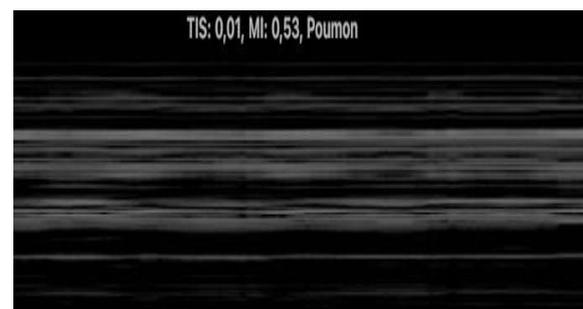


Figure 8: Pneumothorax, signe du point poumon

1.5.2.2 L'épanchement pleural liquidien

Il est visualisé sous la forme d'une structure hypo échogène, homogène avec renforcement postérieur qui augmente de taille à l'expiration. En mode B, nous retrouvons le signe de la méduse (figure 5a) et le celui de la colonne (figure 5c). En mode TM, le signe de la sinusoïde apparaît.

Sa localisation préférentielle est déclive, le plus souvent au niveau des zones postéro-inférieures. L'EPP permet le diagnostic d'un épanchement pleural liquidien, l'appréciation de son aspect, sa quantification, et constitue une aide à la sécurisation de son drainage

Concernant l'échogénicité du liquide pleural, le transsudat est généralement anéchogène. L'exsudat est échogène avec ou sans débris flottants, voire avec des septa (empyème, carcinose). L'hémothorax est aussi échogène mais plus homogène [25,26].



Figure 9: Pleurésie, Signe de la méduse

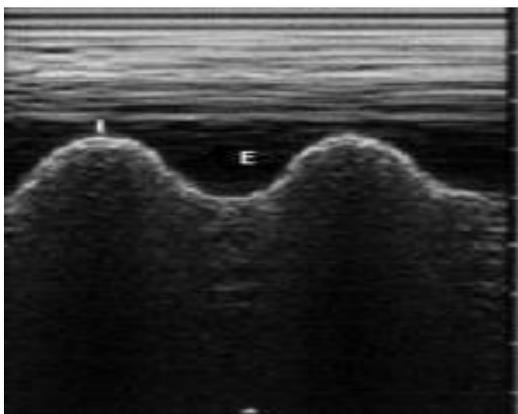


Figure 11: Pleurésie, Signe de la sinusoïde

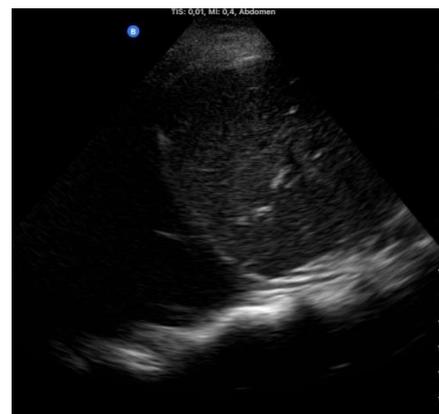


Figure 10: Pleurésie, signe de la colonne

1.5.2.3 Le syndrome interstitiel ou profil B ou « poumon humide »

Le diagnostic échographique se fait par l'existence de lignes B, artéfacts verticaux liés à un artéfact de réverbération renvoyant un signal permanent à la sonde d'échographie à partir de ce point précis (Septas). La machine recevant un signal permanent à partir d'un point précis va donc représenter ce signal par une multitude de points blancs superposés les uns au-dessus des autres à l'emplacement de la septa. Mis bout à bout, ces points représentent une ligne verticale, la ligne B, véritable ligne de Kerley échographique (Figure 2i). Ces lignes B prennent naissance au niveau de la plèvre et bougent avec la Plèvre. Ils descendent jusqu'en bas de l'écran sans épuisement, bien définies en « rayon laser » et effacent les lignes A. Il faut au moins plus de 3 fuseaux de ligne B ou des lignes B confluentes pour parler de syndrome interstitiel. Pour parler de syndrome interstitiel échographique (ou profil B), il faut la présence bilatérale de plusieurs lignes B par quadrants dans au moins deux des quatre quadrants antérieurs par côté. Le nombre et l'espacement des lignes B caractérisent le degré d'œdème et de perte d'aération du poumon.



Figure 13: Profil B, ligne B échographique

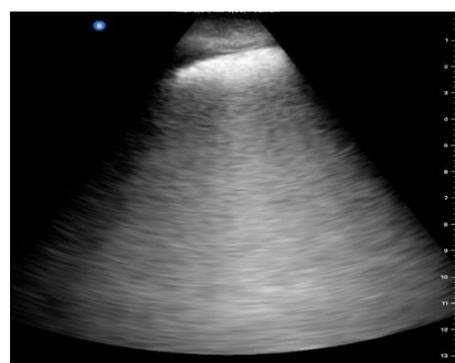


Figure 12: Profil B, ligne B confluyente

1.5.2.4 La consolidation alvéolaire

Au sein de la consolidation, des images hyperéchogènes punctiformes sont visibles, liées à la présence d'un mélange air/sécrétion dans les bronches appelés bronchogramme (figure 4k). Elle correspond à une perte massive d'aération pulmonaire donnant un aspect « hépatisé » au parenchyme. La consolidation pulmonaire évoque une atélectasie ou un foyer intra-parenchymateux. Dans le cas d'une perte d'aération par obstruction (atélectasie) on retrouve des bronchogrammes statiques. En cas de perte d'aération par rétraction d'un parenchyme inflammatoire ou infecté, il persistera un apport d'air dans les bronches responsable d'un bronchogramme dynamique. Il s'agit de la seule situation clinique permettant la visualisation directe du poumon, puisque les ultrasons peuvent cheminer en son sein du fait de l'absence d'air dans les alvéoles. Ainsi, la vascularisation pulmonaire et d'éventuels abcès ou collections sont alors visibles.

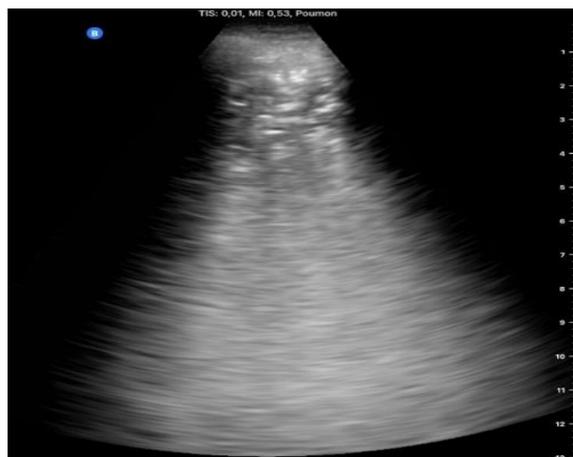


Figure 14: Consolidation, Bronchogramme aérique

1.5.3 Limites de l'EPP :

Les caractéristiques de la paroi et barrières peuvent limiter la réalisation de l'EPP telles que : l'obésité, les pansements, les drains thoraciques, l'emphysème sous-cutané, les matériels d'ostéosynthèse, les calcifications pleurales étendues.

L'EPP est examen opérateur-dépendant, le niveau de formation en la matière peut être un frein au diagnostic de certaines lésions. Différents niveaux de formation existent mais la connaissance d'un certain nombre de signe est requise pour la détection des lésions élémentaires.

Sans contact pleural, les lésions centrales telles que les excavations, les abcès profonds, les adénopathies... échappent à l'EPP [16]. D'autres limites se présente en fonction du syndrome présenté. Devant un « poumon noir échographique », il est difficile de distinguer un épanchement liquidien d'une consolidation sous-jacente. Les signes discriminants tels que la sinusoïde et le bronchogramme aérique sont absent. Seul la TDM pourra poser un diagnostic précis dans ce cas [7].

1.6 Comparaison entre l'EPP et radiographie thoracique de face

La RT est irradiant et implique dans notre contexte le déplacement du patient au service d'imagerie avec un risque considérable d'aggravation de l'état du malade dyspnéique et même de contamination du personnel. Le de POCUS est une méthode permettant de résoudre le problème principal de l'urgence : aller vite et bien [7]

La RT présente des lacunes dans le diagnostic de certaine pathologie pleuropulmonaire. Dans la pleurésie, la radiographie est peu gratifiante. Elle ne révèle rarement les petits épanchements et peut dissimuler jusqu'à 200 ml de liquide [16]. Elle peut faire croire à tort à un épanchement

alors qu'il n'y a que consolidation ou même une image construite (sein ...). L'EPP fournira plus de détails, identifiera l'épanchement, son abondance, sa nature et le lieu où la ponction devra porter. Elle est reconnue comme technique de choix pour dépister un épanchement. Dans le diagnostic du pneumothorax, a également prouvé son potentiel diagnostique [16].

PATIENTS ET METHODES

2. PATIENTS ET METHODES

2.1 Cadre et lieu d'étude

Notre étude s'est déroulée au Centre Hospitalier Universitaire du Point G situé en Commune 3 du District de Bamako qui fait partie des hôpitaux de référence du Mali. Le District de Bamako compte 4 227 569 millions d'habitants[27] reparti sur 2 rives séparées par le fleuve Niger avec une superficie de 267 km². Le CHU du Point G regroupe en son sein de nombreux services parmi lesquels le service pneumophtisiologie et allergologie. C'est le service de référence en matière de prise en charge de pathologies respiratoires au Mali à vocation de soins, de formation et de prévention à l'échelle national en participant à la formation pratique des étudiants en médecine et des médecins inscrits pour le certificat d'Etudes Spécialisées de pneumophtisiologie. En son sein, nous retrouvons :

Une unité d'hospitalisation d'une capacité de 50 lits

Une unité de consultation externe avec 2 salles de consultation

Une unité d'exploration composé d'une salle d'endoscopie bronchique, de spirométrie et d'échographie.

Les ressources humaines étaient composées de :

- Un professeur titulaire de pneumologie ;
- Deux maîtres de conférences agrégé de Pneumologie ;
- Un maître de recherche en Pneumologie ;
- Quatre pneumologues praticiens hospitaliers ;
- Un médecin spécialisé en recherche clinique ;
- Deux infirmiers titulaires ;
- Une assistante médicale en santé publique ;
- 1 aide-soignante ;
- 6 Techniciens de surface.
- Deux secrétaires
- Des médecins en spécialisation, des internes et des étudiants stagiaires de la FMOS

2.2 Type d'étude

Il s'agissait d'une étude transversale et descriptive à collecte de donnée prospective.

2.3 Période d'étude

Elle s'étendait de février 2023 à Octobre 2024, soit une période de 20 mois.

2.4 Population d'étude

Notre population générale était composée de patients reçus au CHU du Point G ciblant les patients reçus au service de pneumologie et une population source constituée de patients reçus en consultation ou hospitalisés pour des symptômes respiratoires.

2.4.1 Critères d'inclusion

- + Présenter des symptômes pulmonaires de novo non étiqueté dans un contexte fébrile ou non.
- + Être âgé d'au moins 18 ans quel que soit le sexe
- + Consentir à participer à l'étude

2.4.2 Critères de non-inclusion

N'ont pas été inclus dans notre étude :

- + Les patients déjà suivi dans le service et ayant un diagnostic (BPCO connus, asthme ou ayant un corps étranger des voies respiratoires)
- + Les cas de pneumopathie tuberculeuse déjà traité ou en cours traitement

2.4.3 Critère d'exclusion

- + Les patients décédés ou perdu de vue sans dossiers médical complet (Radio thoracique de face, EPP, SRV, TDR-SRASCov2, GE, NFS)

2.5 Echantillonnage

Il s'agissait d'un échantillonnage exhaustif non probabiliste incluant tous les patients consultés et/ ou hospitalisés pendant notre période d'étude et remplissant les critères d'inclusion de l'étude.

2.6 Déroulement de l'étude

Le patient initialement reçu en consultation de routine était sélectionné sur la base des symptômes respiratoires associés ou non à un syndrome infectieux. Après consentement écrit, le patient était dirigé dans une salle réservée pour le recueil des données sur une fiche d'enquête préétablie et la réalisation de l'échographie pulmonaire. Les données sociodémographiques, cliniques, paracliniques, thérapeutiques, et évolutives étaient recueillies à partir de dossiers médicaux des patients.

2.7 Variables d'étude

- Données sociodémographiques : âge, sexe, ethnie, profession, résidence, statut matrimonial.

- Antécédents : personnels médicaux (HTA, Diabète, tabagisme, drépanocytose...), chirurgicaux et familiaux.
- Les signes cliniques : dyspnée, toux, douleur thoracique, fièvre, hémoptysie, sueurs nocturnes, amaigrissement, anorexie, asthénie, anosmie, agueusie...
- Signes physiques : FC, FR, SpO2, PAS, PAD, T°, examen pleuropulmonaire, examen cardiaque, spléno- ganglionnaire en examen neurologique

Examens paracliniques : EPP, Radiographie thoracique de face, TDM, NFS, créatininémie, transaminases, ECBC, TDR-SRAS Cov-2, sérologie HIV, Echographie pulmonaire, Radiographie du thorax de face. etc.

Déroulement de l'échographie pulmonaire :

Pour explorer le poumon nous avons utilisé la sonde linéaire Butterfly à haute fréquence multifonctionnelle permettant l'exploration de plusieurs organes relié à une tablette iPad

L'examen échographique du poumon est réalisé idéalement en position semi-assise ou en décubitus dorsal. Chaque hémithorax est divisé en régions antérieures, latérales et postérieures.

La région antérieure est subdivisée en apex, quadrant supérieur et inférieur (figure 8a). La région latérale sur la ligne medio axillaire est divisée en quadrant supérieur et inférieur (figure c et d) et la région postérieure en quadrant supérieur et inférieur (figure b), soit sept (7) quadrants par poumon.

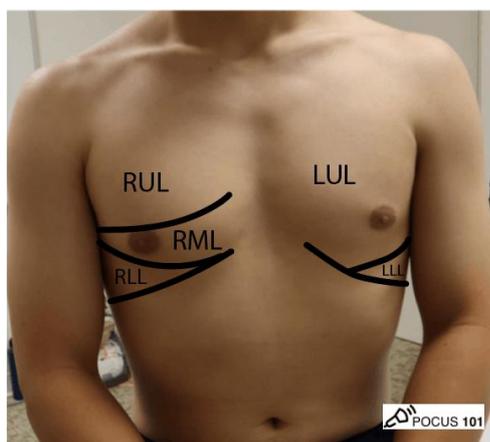


Figure 16: Quadrants antérieurs



Figure 15: Quadrants postérieurs

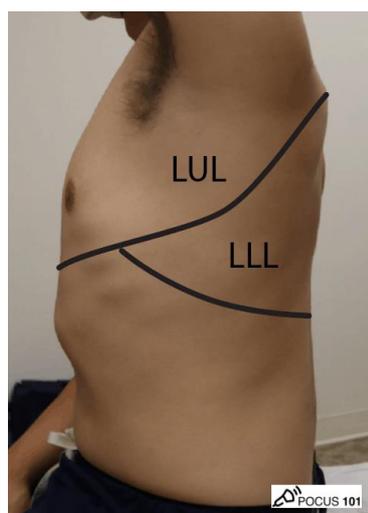


Figure 18: Quadrants latéraux gauche

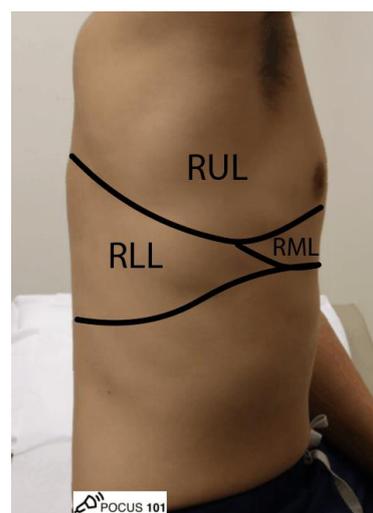


Figure 17: Quadrants latéraux droit

Définitions Opérationnelles

- Hypertension artérielle : si pression artérielle systolique est définie par une PAS > à 140 mm hg et/ou pression artérielle diastolique > 90 mm hg.
- Tachycardie : si FC > 100 battements par minute,
- Bradycardie : si FC < 60 battements par minute
- Hypotension artérielle : était définie par une PAS <100 mm hg et ou PAD <60
- Polypnée si FR > 20 cycles par minute
- bradypnée si FR < 16 cycles par minute.
- Saturation artérielle en oxygène (SPO2) avec une valeur normale (95 à 100%), hypoxémie légère à modérée (90 à 94%), hypoxémie sévère < 90%.
- La fièvre était définie par une température axillaire > 38°C.
- L'hypothermie était définie par une température axillaire ≤ 35°C.
- Détresse respiratoire : C'est la présence d'un ou plusieurs des critères suivants : fréquence respiratoire supérieur ou égale à 20 cycles/minute et/ou une saturation en oxygène < 90% à l'air ambiant associé à des signes de lutte respiratoires (tirage inter costale, tirage sus sternal, battement des ailes du nez...)

L'évolution : à j7, j28 cliniquement satisfaisante, décès, aggravation et ou hospitalisation.

2.8 Traitement et analyse de données

Les données ont été saisies et analysées par le logiciel SPSS version 25 et la comparaison des données qualitatives a été faite avec le test de khi2 de Pearson au seuil de significativité de 0,05.

La concordance entre la radiographie et l'échographie pulmonaire a été déterminée par le test de corrélation avec calcul du coefficient Kappa. Nous avons calculé également les paramètres d'efficacité diagnostique de l'EPP (sensibilité, spécificité, valeur prédictive négative et valeur prédictive positive) en prenant la radiographie pulmonaire comme gold standard.

Vrai positif (VP), vrai négatif (VN), faux positif (FP), faux négatif (FN)

Sensibilité (Se) = $[VP / (VP + FN)] \times 100$; Spécificité (Sp) = $[VN / (VN + FP)] \times 100$

Valeur prédictive positive (VPP) = $[VP / (VP + FP)] \times 100$

Valeur prédictive négative (VPN) = $[VN / (VN + FN)] \times 100$

Précision diagnostique = $[(VP + VN) / (VP + VN + FP + FN)] \times 100$

2.9 Aspect éthique

L'accord du chef de service fut obtenu avant de réaliser l'étude. Le consentement éclairé des patients était obtenu avant l'inclusion dans l'étude. La confidentialité des données était assurée par l'anonymat en leur attribuant des codes et la sécurisation des dossiers faites en les gardant dans un casier verrouillable, leur accès étant réservé aux médecins et personnel médical impliqués dans l'étude.

Les patients inclus ont bénéficié en plus de la gratuité des explorations, de deux suivis ambulatoires gratuits. Les risques courus par les participants étaient liés aux rayonnements ionisants de la radiographie, à l'échauffement de la sonde au cours de l'EPP signalé en avance sur l'écran et les risques liés au prélèvement. Tout sujet souhaitant se retirer n'encourait aucun risque quant à la qualité de la prise en charge médicale et les données n'étaient pas utilisées dans l'analyse finale.

2.10 Chronogramme

Temps / Activités	Février- Avril 2023	Mai- Juillet 2023	Aout- Octobre	Novembre- Décembre	Janvier- Mars	Avril-Juin	Juillet- Septembre	Octobre	Novembre- Décembre
Revue de littérature									
Protocole									
Généralités									
Enquête									
Analyses des données									
Correction de thèse									
Soutenance									
Publication du 1 ^{er} Draft									

Figure 19: Diagramme de Gant

RESULTATS

3. RESULTATS

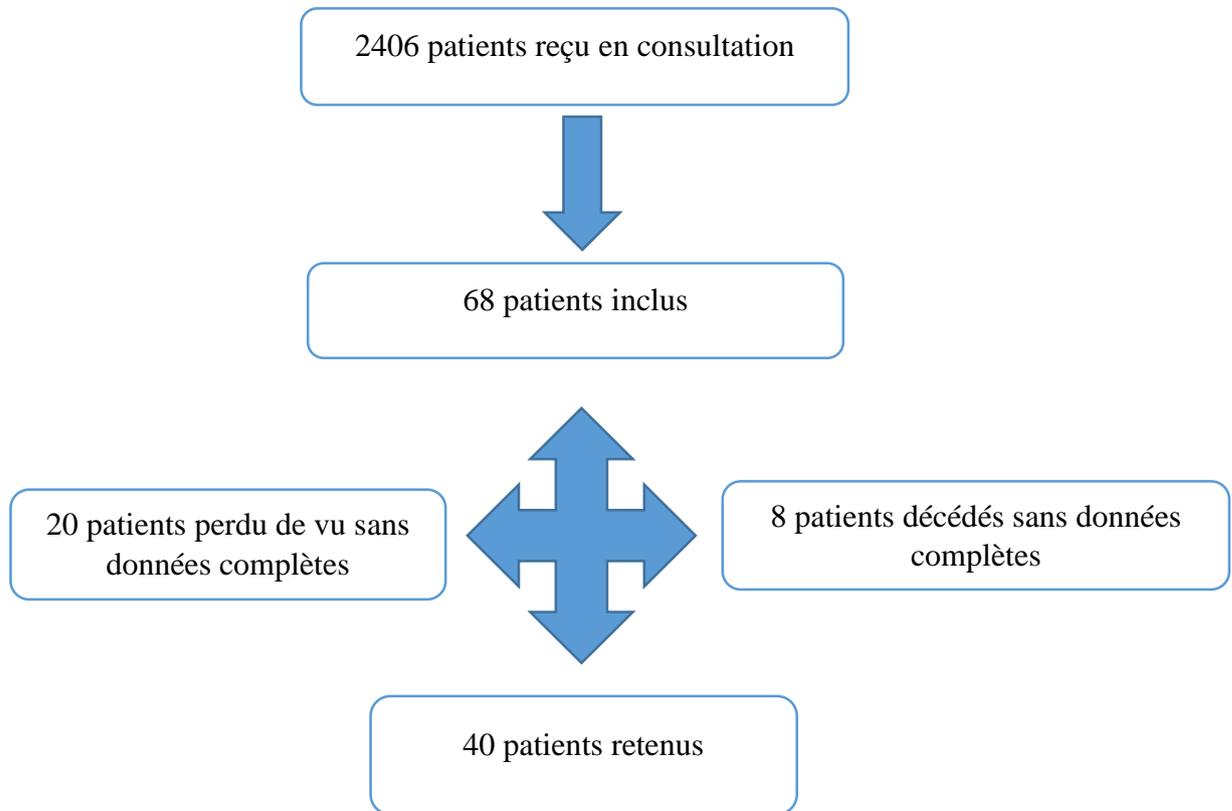


Figure 20: Diagramme de flux

3.1 Résultats descriptifs

3.1.1 Données Sociodémographiques de la population étudiée :

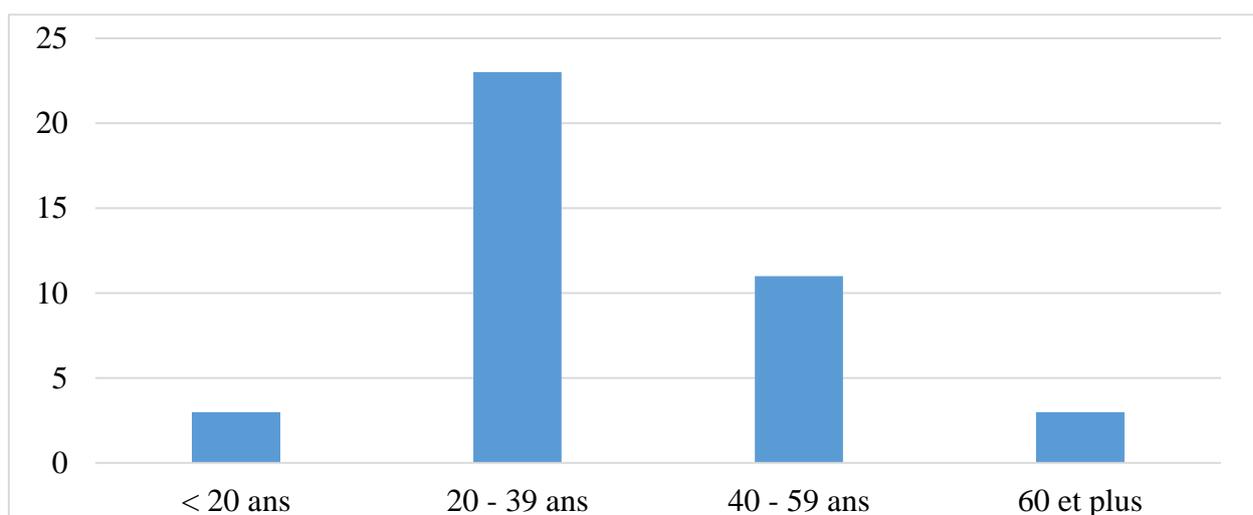


Figure 21: Répartition des patients selon les tranches d'âge

L'âge moyen des patients était de $36,7 \pm 14,5$ ans avec des extrêmes de 18 et 68 ans.

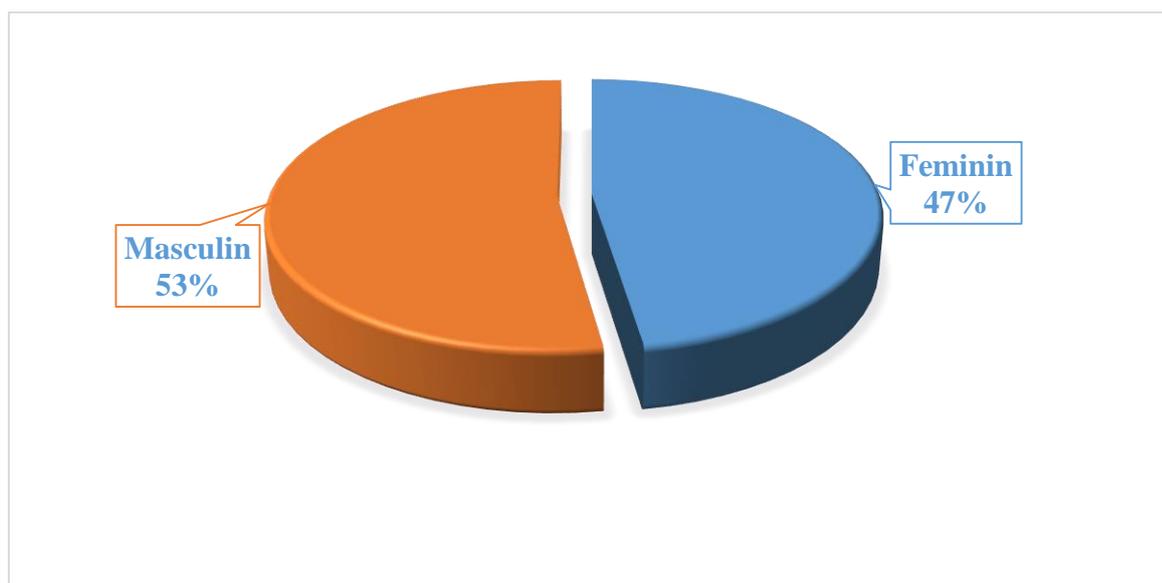


Figure 22: Répartition des patients selon le sexe

Le *sex-ratio* était de 1,11

3.1.2 Caractéristiques cliniques des patients

Tableau I: Répartition des patients selon la fréquence du motif de consultation ou d'admission

Motif	Effectif	Pourcentage
Toux	38	95
Dyspnée	36	90
Douleur thoracique	31	77.5
AEG	25	62,5

La majorité de nos patients ont consulté pour la toux et la dyspnée.

Tableau II: Répartition des patients selon les antécédents

Antécédents	Effectifs	Pourcentage
Vaccin		
Covid19	8	20,0
Antécédents personnels		
Intoxication au tabac	9	22,5
Alcool	1	2,5
Antécédents médicaux		
Ulcère gastroduodéal	6	15,0
HTA	4	10,0
Drépanocytose	1	2,5
Antécédents chirurgicaux		
Appendicectomie	1	2,5
Cure herniaire inguinale droite	1	2,5
Fistulectomie anale	1	2,5
Myomectomie	1	2,5

Tableau III: Répartition des patients selon les signes fonctionnels

Signes fonctionnels	Effectifs	Pourcentage
Généraux		
Fièvre	39	97,5
Asthénie	28	70,0
Amaigrissement	25	62,5
Anorexie	25	62,5
Respiratoire		
Toux	38	95,0
Dyspnée	36	90,0
Douleur thoracique	31	77,5
Expectoration	25	62,5
Hémoptysie	1	2,5
ORL		
Agueusie	3	7,5
Hypo/Anosmie	3	7,5
Odynophagie	2	5,0
Digestif		
Diarrhée	2	5,0
Vomissement	1	2,5

La fièvre et la toux étaient les symptômes les plus fréquemment rencontrés.

Tableau IV: Moyennes et écartypes des constantes retrouvées à la visite d'inclusion

	Minimum	Maximum	Moyenne
TEMP(°c)	36,0	39,8	37,5±0,9
PAS(mm Hg)	100	130	113,7±9,7
PAD(mm Hg)	60	90	71,7±6,7
FC(battements/min)	70	145	104±17,4
FR(cycles/min)	15	52	27,9±9,1
IMC(Kg/m ²)	12,73	28,5	19,3±3,8
SpO2(%)	57	99	91,2±9,2

Les paramètres variaient allant d'une moyenne de température de 37,5±0.9 à une moyenne de saturation de 91.2± 9.2

Tableau V: Répartition des patients selon les signes de gravité

Signe de gravité	Effectif	Pourcentage
FC >100	25	62,5
FR>30	18	45
IMC<18	15	37,5
Signe de lutte respiratoire	15	37,5
SaPO ₂ <90%	13	32,5
PAS<100	9	22,5
Température≤35 et ou≥38	8	20
PAD≤60	5	12,5

La tachycardie et la polypnée étaient les signes de gravité les plus fréquents.

Tableau VI: Répartition selon la fréquence des signes à l'examen physique

Signes à l'inspection	Effectifs	Pourcentage
Adénopathies cervicales	3	7,5
Cyanose	1	2,5
Emphysème sous-cutané	1	2,5

Peu de signes étaient retrouvés à l'inspection, les adénopathies cervicales étaient les plus fréquentes.

3.1.3 Répartition des patients selon le syndrome pleuropulmonaire

Tableau VII: Répartition selon le syndrome pleuropulmonaire retrouvé à l'examen physique

Syndrome pleuropulmonaire	Effectifs	Pourcentage
Syndrome d'épanchement pleural liquidien	19	47.5
Syndrome de condensation	15	37.5
Syndrome bronchique	3	7.5
Syndrome d'épanchement pleural gazeux	1	2.5

Près de la moitié de nos patients avaient un syndrome d'épanchement pleural

3.1.4 Lésions retrouvées à l'EPP

Tableau VIII: Répartition selon la fréquence des anomalies retrouvées à l'EPP

Signes échographiques	Fréquence/quadrants	Pourcentage
Bronchogramme aérique	215	38,3
Ligne B	117	20,8
Signe de la méduse/colonne	65	11,6
Plèvre épaisse	37	6,6
Absence de glissement/ signe du code barre	25	4,4
Nodules sous pleuraux	2	0,3
Total des quadrants	560	

Le bronchogramme aérique et les lignes B étaient les signes les plus fréquemment retrouvés dans les quadrants atteints.

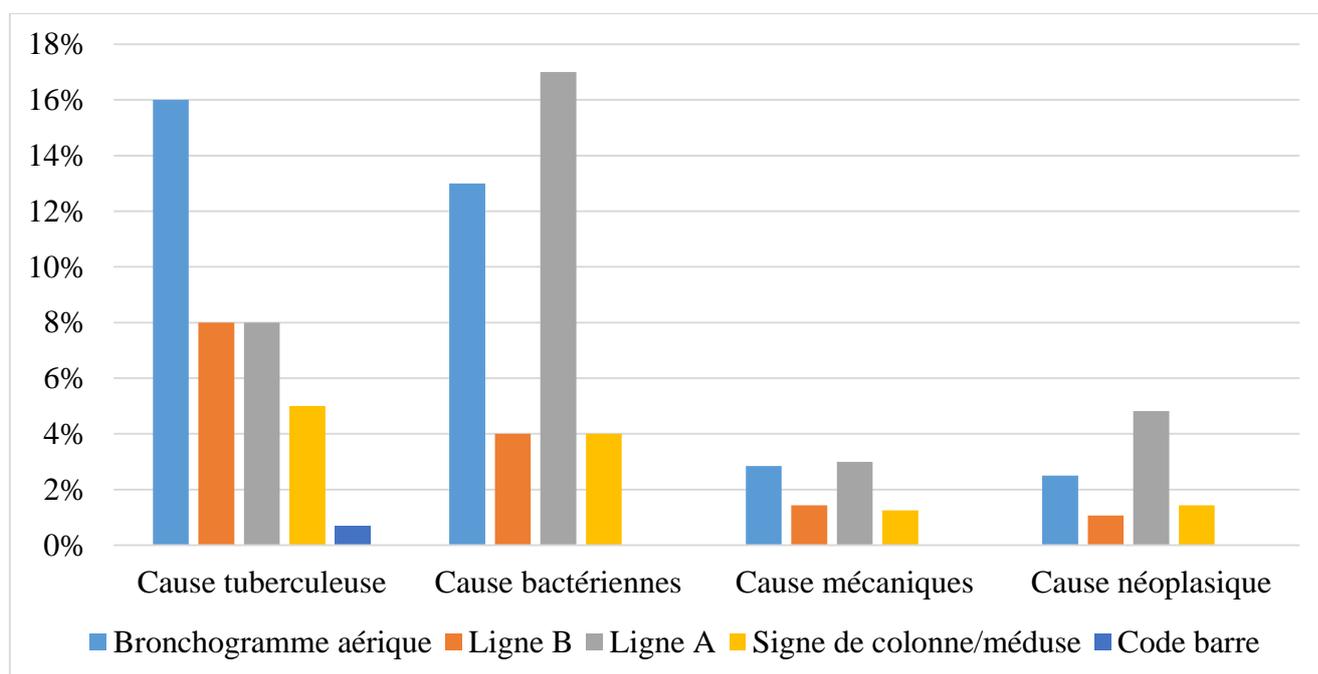


Figure 23: Fréquence des anomalies échographiques selon les étiologies

Le bronchogramme aérique était plus fréquemment retrouvé dans les causes tuberculeuses et bactériennes.

3.1.5 Lésions retrouvée à RT

Tableau IX: Fréquence des syndromes radiologiques observés

Syndromes à la radiographie	Effectifs	Pourcentage
Syndrome alvéolaire	28	70,0
Syndrome pleural liquidien	17	42,5
Syndrome interstitiel	14	35,0
Syndrome cavitare	9	22,5
Syndrome pleural gazeux	4	10,0
Syndrome médiastinal	2	5,0

Le syndrome alvéolaire était présent chez la majorité de nos patients.

3.1.6 Caractéristiques biologiques des patients

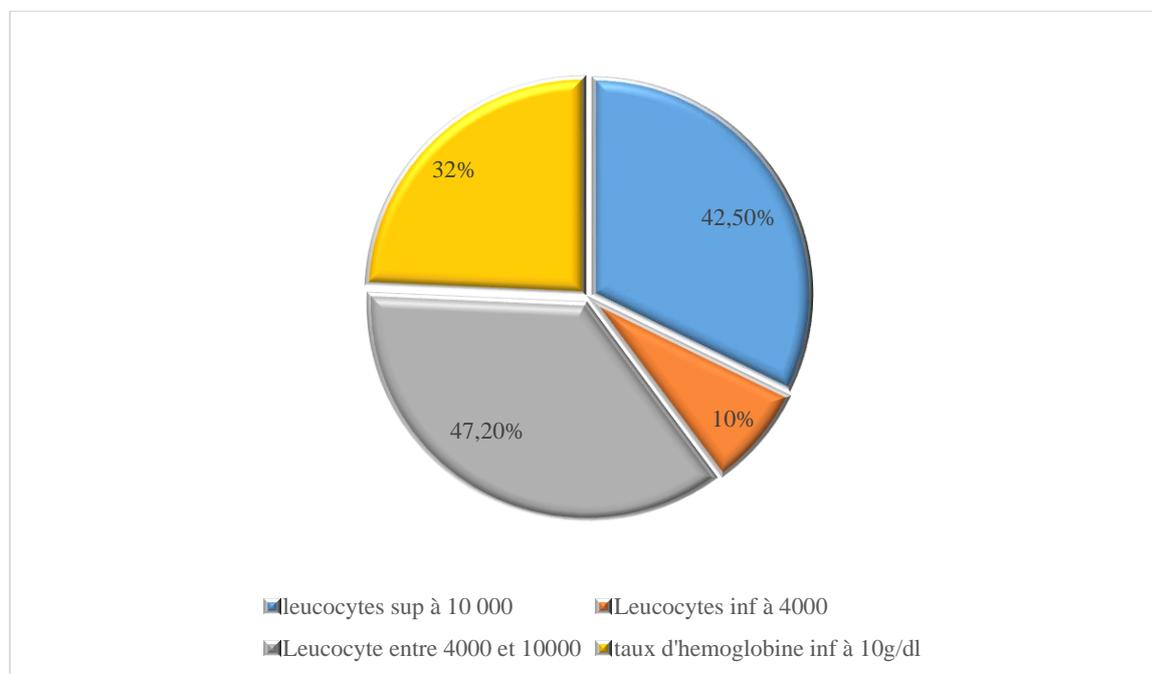


Figure 24: Répartition des patients selon le nombre de leucocytes et le taux d'hémoglobine

Tableau X: Répartition des patients selon la SRV, TDR covid19 et TDR palu

Test	Négatif		Positif	
	Effectif	Pourcentage	Effectif	Pourcentage
TDR palu	40	100	0	0
TDR covid19	39	97,5	1	2,5
SRV	37	92,5	3	7,5

La SRV était positive chez 7.5 % de nos patients et le test covid19 positif chez 2.5% de nos patients

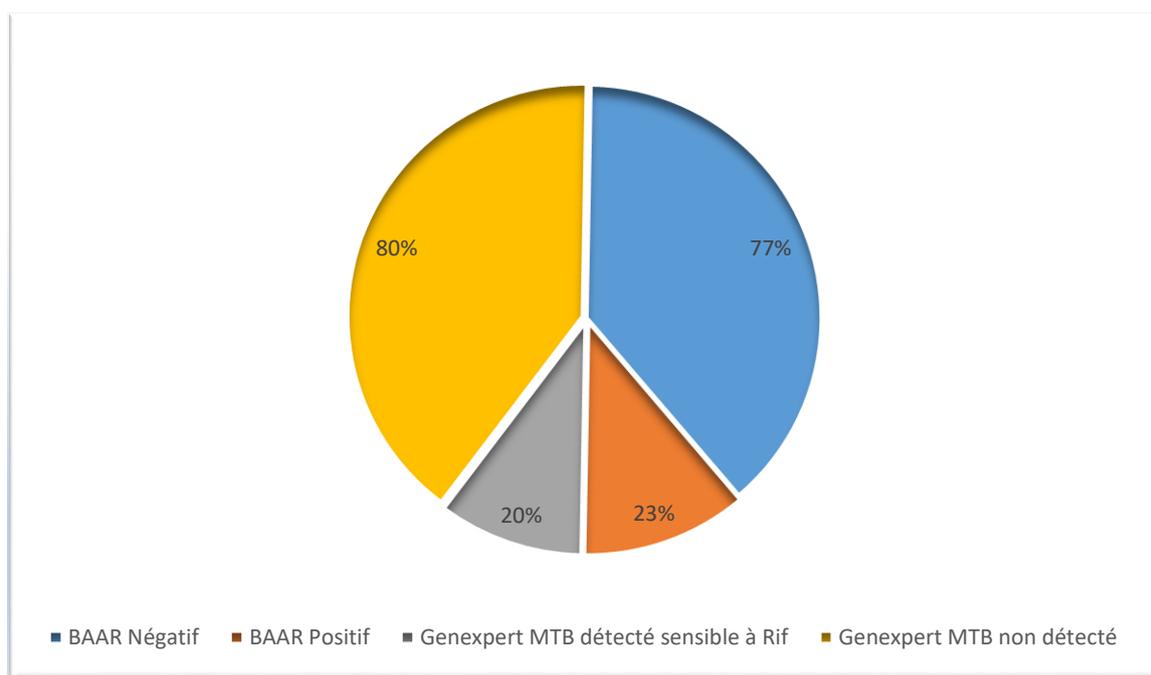


Figure 25: Répartition des patients selon le Genexpert et la recherche de BAAR dans l'expectoration

3.1.7 Pathologies respiratoires retrouvées

Tableau XI: Répartition des patients selon le diagnostic initial

Diagnostic initial	Effectifs	Pourcentage
Tuberculose pulmonaire	16	40,0
Pleurésie bactérienne	8	20,0
Pleuropneumopathie bactérienne	9	22,5
Pneumopathie bactérienne	7	17,5
Cancer broncho-pulmonaire + métastase	1	2,5
Mycobactériose non tuberculeuse	1	2,5
Pneumocystose	1	2,5
Pneumothorax	1	2,5

La tuberculose pulmonaire était le diagnostic retenu initialement dans 40% des cas.

Tableau XII: Répartition des patients selon le diagnostic retenu

Diagnostic	Effectif	Pourcentage
Tuberculose	13	32,5
Tuberculose pulmonaire	7	17,5
Tuberculose Pleurale	5	12,5
Pyo pneumothorax d'origine tuberculeuse	1	2,5
Bactérienne	17	42,5
Pleuropneumopathie bactérienne	7	17,5
Pneumopathie bactérienne	4	10
Pleurésie bactérienne	6	15
Virale	1	2,5
Pneumopathie à SRAScov2	1	2,5
Mécanique	4	10
Fibrose pulmonaire décompensé par un cœur pulmonaire chronique	1	2,5
Fibrose pulmonaire compliquée de Pneumothorax	1	2,5
Pleurésie d'origine cardiaque	1	2,5
CPC/ séquelle de TB	1	2,5
Néoplasie	3	7,5
Cancer broncho-pulmonaire avec métastase pleurale	3	7,5
Autres	2	5
Mycobactériose	1	2,5
Pneumocystose	1	2,5
Total	40	100,0

Les causes infectieuses étaient les plus fréquemment rencontrées.

3.1.8 Répartition des patients selon l'issu du traitement

Tableau XIII: Répartition des patients selon l'issu du traitement

Issu du traitement	Fréquence	Pourcentage
BEC	35	87,5
Sortie contre avis médical	2	5
Décès	3	7,5
Total	40	100,0

La majorité de nos patients ont eu une bonne évolution clinique

3.2 Résultats analytiques :

Tableau XIV : concordance entre la RT et l'EPP dans le diagnostic de la pleurésie

Pleurésie à l'échographie	Pleurésie à la radiographie		Total
	Oui	Non	
Oui	12	8	20
Non	5	15	20
Total	17	23	40

Indice de Kappa = **0,35**; Se = **70,5%**, Sp = 65,2% ; VPP = 60% ; VPN = **75%** ; p= 0,025

Nous avons enregistré un niveau de concordance de 35% entre l'échographie et la radiographie dans le diagnostic de la pleurésie avec une association statistiquement significative (p = 0,001). La sensibilité de l'échographie était de 70,5% avec une spécificité de 65,2%. La valeur prédictive positive était de 60% avec une valeur prédictive négative de 75%.

Tableau XV : concordance entre la RT et l'EPP dans le diagnostic du syndrome interstitiel

Syndrome interstitiel à l'échographie	Syndrome interstitiel à la radiographie		Total
	Oui	Non	
Oui	12	11	23
Non	5	12	17
Total	17	23	40

Indice de Kappa = **0,22** ; Se = **70,5%**, Sp= 52,2% ; VPP = 52,2% ; VPN = **70,5%** ; p= 0,150

Nous avons enregistré un niveau de concordance de 22% entre l'échographie et la radiographie dans le diagnostic du syndrome interstitiel avec une association statistiquement non significative (p = 0,150). La sensibilité de l'échographie était de 70,5% avec une spécificité de 52,2%. La valeur prédictive positive était de 52,2% avec une valeur prédictive négative de 70,5%.

Tableau XVI : concordance entre la RT et l'EPP dans le diagnostic du pneumothorax

Pneumothorax à l'échographie	Pneumothorax à la radiographie		Total
	Oui	Non	
Oui	2	1	3
Non	2	35	37
Total	4	36	40

Indice de Kappa = **0,53** ; Se = 50%, Sp = **97,2%** ; VPP = 66,7% ; VPN = **95,6%** ; p= 0,022

Nous avons enregistré un niveau de concordance de 53% entre l'échographie et la radiographie dans le diagnostic du Pneumothorax avec une association statistiquement non significative (p = 0,022). La sensibilité de l'échographie était de 50% avec une spécificité de 97,2%. La valeur prédictive positive était de 66,7% avec une valeur prédictive négative de 95,6%.

Tableau XVII: Concordance entre la RT et l'EPP dans le diagnostic du syndrome de condensation

Condensation à l'échographie	Condensation à la radiographie		Total
	Oui	Non	
Oui	25	11	36
Non	3	1	4
Total	28	12	40

Indice de Kappa = **0,12** ; Se = **89%**, Sp = **92%** ; VPP = 69% ; VPN = 25% ; p= 1,000

Nous avons enregistré un niveau de concordance de 12% entre l'échographie et la radiographie dans le diagnostic du syndrome de condensation pulmonaire sans association statistiquement significative (p = 1,000). La sensibilité de l'échographie était de 89% avec une spécificité de 92%. La valeur prédictive positive était de 69% avec une valeur prédictive négative de 25%.

COMMENTAIRES ET DISCUSSIONS

4. COMMENTAIRES ET DISCUSSIONS

4.1 Aspects épidémiologiques

Durant notre période d'étude, 2406 patients ont consulté dans le service de Pneumophtisiologie dont 68 cas ont été inclus dans un contexte de dyspnée et ou de syndrome infectieux parmi lesquels 40 retenus.

4.2 Limites de l'étude

Au cours de l'étude nous avons eu des difficultés parmi lesquelles la réticence des patients à donner leurs consentements, les rendez-vous manqués par les patients rendant la collecte de données difficile d'où l'exclusion d'un nombre important. Le délai long de réalisation de certains bilans et les vices de procédure entre l'administration, le laboratoire et le service d'imagerie de l'hôpital ont retardé voire empêcher l'inclusion de certains patients. La taille de notre échantillon dû à ces raisons est une limite pour notre étude. Une étude avec un échantillon plus grand permettra à l'avenir d'avoir des résultats plus adaptés à la population générale.

4.3 Caractéristiques sociodémographiques :

➤ L'âge des patients

La tranche d'âge la plus représentée dans notre étude était celle de 20-39 ans à 57.5% avec une moyenne de $36,7 \pm 14,3$ ans et des extrêmes allant de 18 à 68 ans. Nos résultats sont similaires à ceux de Abdoulaye et al qui avaient rapportés un âge moyen de $38,21 \pm 13,2$ ans avec des extrêmes de 17 et 65 ans [28], Sengoue et al avaient retrouvé une tranche d'âge jeune avec classe modale de 21 à 30 ans [29] et Awana et al ont retrouvé un âge médian de 39 ans avec des extrêmes de 28 à 53 ans. Cette similitude peut s'expliquer par une population majoritairement jeune et par le fait qu'un facteur de risque respiratoire prépondérant : l'intoxication au tabac prédomine chez les jeunes à cela s'ajoutent les expositions professionnelles.

➤ Le sexe des patients

Le sexe masculin était majoritaire dans notre étude avec 53% des cas soit un sex ratio de 1,11. Nos résultats se rapprochent à ceux de Abdoulaye et al qui avaient retrouvé 60,4% et un sex ratio 1,5. Cependant Sengoue et al ont retrouvé une prédominance féminine avec 70,5% des cas. Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que Sengoue et al se sont intéressés à tous les cas admis en réanimation tous motif confondu avec un échantillon plus grand alors que notre étude portait sur des patients ayant des symptômes respiratoires.

4.4 Caractéristique clinique des patients

➤ Les signes fonctionnels et généraux

Dans notre étude, plusieurs signes respiratoires ont été retrouvés à des fréquences variables.

- La fièvre et la toux étaient rapportées respectivement dans 97,5 et 95% des cas. Ceci s'accorde avec les résultats de Pefura et al qui ont retrouvé la fièvre dans 100% des cas[30]. Savadogo et al ont retrouvé la fièvre et la toux respectivement dans 90,8 et 84,6%[31]. Ces similitudes sont retrouvées dans des études toutes réalisées dans la région Sub-Saharienne chez des patients présentant des symptômes respiratoires dans un contexte infectieux.

- La Dyspnée et la douleur thoracique étaient respectivement présents chez 90 et 77% de nos patients. Zakaria et al ont trouvé la dyspnée et la douleur thoracique chez 77% et 20,4% des cas. Ces différences de proportions sont dues au fait que Zakaria et al ont réalisé leur étude chez les patients admis uniquement pour COVID-19.

➤ Examen physique

Le syndrome d'épanchement liquidien pleural était le plus fréquemment retrouvé à l'examen soit 47,5 % des cas suivie du syndrome de condensation alvéolaire dans 37,5% des cas dans notre population d'étude. Par contre, Abdoulaye et al ont trouvé le syndrome de condensation chez 52,1% des patients et le syndrome d'épanchement pleural chez 20,8% des patients[28]. Ces différences peuvent être liées aux conditions de l'examen clinique, l'expertise de l'examineur et l'atteinte présentée qu'elle soit parenchymateuse et/ou pleurale.

➤ Les facteurs de risque

Dans notre population d'étude le facteur de risque le plus fréquemment retrouvé est l'intoxication tabagique soit 22,5% suivi de l'ulcère gastroduodénal soit 15% et de l'HTA soit 10% des cas. Mbaye et al ont retrouvé des proportions comparables soit 21,74% de fumeurs ; 7,76% des cas avaient l'hypertension artérielle[32]. La fréquence de l'ulcère gastroduodénal dans notre population d'étude pourrait être liée à nos habitudes alimentaires. Le tabagisme est reconnu comme un facteur de risque majeur des pathologies respiratoires par l'OMS[33].

➤ Les examens biologiques

A la Numération formule sanguine, 32% de nos patients avaient un taux d'hémoglobine inférieur à 10g/dl ; 42,5% avaient une hyperleucocytose et 10% avaient une leucopénie. Abdoulaye et al avaient retrouvé un taux d'Hb inférieur à 10g/dl chez 85,4%, l'hyperleucocytose chez 31,25%[28]. Zakaria et al avaient retrouvé l'hyperleucocytose chez 22,4% des patients[34]. Abdoulaye et al avaient eu un pourcentage d'anémie plus élevé car la

majeure partie des patients avaient une immunodépression au VIH soit 93,7% contre 8% dans notre échantillon sachant que les types d'anémie les plus fréquents sont les anémies inflammatoires le plus souvent d'origine infectieuse et les anémie ferriprives[35].

Le TDR Covid19 était positif dans 2.5% des cas, soit 01 patient. Ce résultat est similaire à celui de Abdoulaye et al qui avaient retrouvé un test positif chez 20.8%. Ce résultat s'explique par la diminution des cas de Covid suite à la fin de la pandémie.

Le Gene expert était positif chez 23% des patients et sensible à la rifampicine dans 20% des cas. Abdoulaye et al avaient également retrouvé 25% de cas bacillifères. Ce résultat s'explique par fait que le Mali soit un pays endémique de la tuberculose.

➤ **Les caractéristiques radiologiques et échographiques des patients**

A la radiographie du thorax, le syndrome alvéolaire était retrouvé chez 70% des cas, le syndrome d'épanchement pleural chez 42,5% des cas le syndrome interstitiel chez 35% des cas, le syndrome cavitaires chez 22.5% et le syndrome d'épanchement gazeux chez 10% des cas. Abdoulaye et al avaient retrouvé les mêmes les syndromes dans des proportions différentes : le syndrome alvéolaire chez 10% des cas, l'épanchement pleural liquidien chez 12,5%, le syndrome interstitiel chez 58% des cas, le syndrome cavitaires 2,1% des cas et le syndrome d'épanchement gazeux chez 2.1% des cas. Ces différences sont liées aux étiologies des syndromes dominés par les causes bactériennes et tuberculeuse au cours desquelles on retrouve plus de lésions alvéolaire, cavitaires et des épanchements pleuraux liquidien dans notre étude. Le retard radio-clinique peut également être l'un des facteurs responsables. Dans l'étude d'Abdoulaye et al, la majeure partie des patients avaient une immunodépression au VIH, chez qui les lésions radiologiques sont moins marquées.

En prenant la RT comme l'examen de référence, nous avons calculé les paramètres de fiabilité et la concordance entre la RT et L'EPP.

Pour le syndrome d'épanchement pleural liquidien, l'EPP avait une sensibilité de 70% avec une VPP de 75%. La concordance entre L'EPP et RT était de 35%. Dans une étude similaire réalisée au Bénin, Akani et al ont eu une sensibilité égale à 100%, une valeur prédictive négative égale à 100% et une concordance de 79%. A la RT un émoussement du cul de sac costo-diaphragmatique peut être interprété comme une pleurésie tandis qu'il s'agit d'une condensation d'où un plus grand nombre de pleurésie retrouvé à la RT. Dans le cas d'un cliché révélant un hémithorax opaque, l'EPP peut servir à faire la part des choses entre un épanchement de grande abondance et une atelectasie. Les épanchements inférieurs à 200ml et

ceux situés en postérieur ne sont pas souvent révéler à RT. L'EPP est reconnu comme technique de choix pour la détection de l'épanchement liquidien et permet de guider la ponction du liquide[16].

Pour le syndrome interstitiel, l'EPP avait une sensibilité de 70,5%, une valeur prédictive Négative égale à 70,5% avec une concordance RT- EPP égale à 22%. Akani et al ont retrouvé une sensibilité de 76,92 proches du nôtre, une valeur prédictive négative égale à 71,29% et une concordance de 35%. Par contre, Zakaria et al avaient retrouvé une sensibilité de 100% chez des patients ayant une pneumopathie à Covid19 uniquement au cours de laquelle l'atteinte interstitielle est importante. Dans le diagnostic du syndrome interstitiel, l'EPP a une sensibilité superposable à celui de la TDM thoracique[16] d'où l'explosion de son utilisation lors de la pandémie a covid19. Dans notre étude nous avons retrouvé une valeur diagnostique intéressante qui peut aider chez les patients dyspnéiques dont la mobilisation est difficile et les lieux ou la RT n'est pas disponible.

Pour l'épanchement pleural gazeux, l'EPP avait une sensibilité de 50%, une spécificité de 97.2%, une VPP de 95% et une concordance de de 53%. Abdalla et al avaient retrouvé une sensibilité de 86.1% pour l'EPP contre 52,7% pour la RT avec une VPN de 95,3% proche de la nôtre. Dans cette étude, la TDM thoracique était l'examen de référence d'où un écart important de sensibilité. Akani et al ont quant à eux trouvé une sensibilité de 100%, une VPP de 100% et une concordance de 79%. Dans le diagnostic du pneumothorax, la présence du signe du code barre est pathognomonique. Par contre l'absence du glissement pleural à elle seul n'est pas suffisante pour poser le diagnostic. Dans les distensions thoraciques, les poumons emphysémateux elle peut créer une confusion. Pour son avantage non irradiant l'EPP serait un bon moyen de contrôle post ponction pleurale pour le diagnostic éventuel de pneumothorax iatrogène.

Pour le syndrome de condensation, l'EPP avait une sensibilité de 89% et spécificité de 92% avec une VPP de 69% et une concordance de 12%. Akani et al ont retrouvé des résultats similaires avec une sensibilité de 84,6% et spécificité de 52,2% avec VPP de 61,1% et une concordance de 36%. Abid et al ont retrouvé une sensibilité de 92,12% et une spécificité de 81,91% dans une population composée d'enfants, adultes et personne âgées chez qui uniquement le diagnostic d'une pneumonie avait été posé. Pour diagnostic des condensations, l'EPP a une bonne sensibilité même pour les plus petites condensations non visibles à la RT. Son atout dans le diagnostic des pneumonies aiguës bactérienne compte tenu du retard radio-clinique est bien documentée dans les milieux de faible ressource comme le nôtre[36]. Elle

permet de lever la confusion entre une réaction pleurale et un épanchement liquidien. Par contre une hépatisation du poumon peut être confondu à l'EPP avec un épanchement pleural liquidien devant une image « de poumon noir échographique » Dans ce cas la RT n'est pas contributive, seul la TDM pourra faire un diagnostic clair et précis.

Pour chacun de ces syndromes, le facteur commun de différence est le fait que EPP est un examen opérateur dépendant. Dans l'étude réalisé par Akani et al, l'EPP était réalisée par un médecin radiologue ayant reçu une formation adéquate et une longue expérience donc une plus grande expertise. Dans notre étude, l'EPP était réalisée par un opérateur ayant reçu une formation sommaire sur les lésions élémentaires retrouvées. L'état cachexique des patients diminuant la surface de contact entre la sonde et la paroi thoracique constituait également un facteur de différence quant à la sensibilité de l'EPP.

L'EPP ne détecte pas les lésions centrales intra-parenchymateuse telles que les cavités retrouvées dans 22% des cas à la RT dans notre étude, les nodules, emphysèmes, ... La sémiologie échographique part de la ligne pleurale, ces lésions qui échappent à l'EPP sont donc des lacunes gênantes surtout dans le diagnostic de certaines pathologies où ces lésions ont valeur significative. Le manque de formation qui augmente la parfois la variabilité interindividuelle est aussi une limite de l'EPP.

➤ **Pathologies respiratoires**

Dans notre étude, les étiologies bactériennes étaient au premier plan avec un pourcentage de 42,5% suivie de la tuberculose retrouvée dans 32,5% des cas. Les causes mécaniques étaient retrouvées dans 10% des cas et les autres tels que la pneumocystose, la pneumopathie virale à Covid19 et la mycobactériose atypique tous retrouvés dans 2,5% des cas. Abdoulaye et al avaient dans 37,4% des cas des pneumopathies et pleuropneumopathies bactériennes suivie de la tuberculose chez 33,3% des cas. Ces données corroborent les nôtres car les deux études sont menées sur une population jeune ayant des facteurs de risque communs dans une zone d'endémie tuberculeuse. Les causes néoplasiques représentaient 7,5% des cas. Elles sont sous diagnostiquées, de découverte tardive mais ne sont pas à négliger surtout dans les cas d'exposition à la fumée de tabac.

CONCLUSION

CONCLUSION

L'EPP est un moyen d'exploration dynamique du poumon ; non irradiant, peu coûteux, accessible au lit du malade permettant de compléter l'examen clinique et d'orienter le diagnostic des pathologies pleuropulmonaires. Elle permet de suivre l'évolution des lésions tout en évaluant l'efficacité des traitements instaurés. Cet outil permet également de réduire le délai de prise de charge lorsqu'il est inclus dans un algorithme de diagnostic, un avantage chez les patients dyspnéiques dont la mobilisation en service d'imagerie nécessite le déplacement du patient avec une bonbonne d'oxygène. L'EPP décèle les lésions ayant un contact avec la plèvre. Le diagnostic des pleurésies, des condensations et du syndrome interstitiel est plus aisément posé, celui du pneumothorax dépend plus du contexte clinique. La lésion échographique fréquemment retrouvé est celui de la condensation avec prédominance des bronchogrammes aériques lié aux étiologies pleuropulmonaires dominées par les causes cause bactériennes et tuberculeuses dans notre étude.

L'EPP peut être une alternative à RT et peut fournir des informations complémentaires très utiles, rehaussant la qualité des soins même dans les régions les reculées et dans des mains peu aguerries.

RECOMMANDATIONS

RECOMMANDATIONS

❖ Aux autorités sanitaires

- Améliorer le plateau technique des structures sanitaires en les équipant d'échographes ultra portatifs et inclure l'EPP aux examens de routine surtout dans les zones reculées où les installations radiologiques sont indisponibles.

❖ Au chef de service et DER de la Pneumologie

- Elaborer des algorithmes de diagnostic incluant l'EPP pour réduire le délai de prise en charge des patients.
- Former le personnel de santé en EPP
- Inclure un module de formation en EPP dans le cursus d'enseignement des étudiants et des médecins en spécialisation en pneumologie

❖ Au personnel de santé

- Accepter de se faire former en EPP
- Minimiser l'exposition aux rayons ionisants en utilisant l'EPP quand elle peut fournir des informations précises.
- Mener des études à plus grande échelle sur l'apport de l'EPP dans les pathologies pleuropulmonaires.

❖ Aux populations

- Accepter de participer aux études pour l'acquisition de plus de données en Afrique subsaharienne sur l'EPP
- Respecter les rendez-vous donnés par le soignant pour un suivi régulier et adéquat des pathologies

ANNEXES

FICHE D'ENQUETE

Numéro d'identification :

Numéro tel du patient :

Nom et numéro contact 1

Nom et numéro contact 2 :

D&&ONNEES SOCIO DEMOGRAPHIQUES

Age /...../ Sexe /...../ 1= masculin 2 = féminin

Profession : /...../ 1= cultivateur ; 2= fonctionnaire ; 3= retraité(e) ; 4= commerçant ; 5= profession libérale ; 6= artisan ; 7= ménagère ; 8= étudiant/élève ; 9= autres à préciser :

Statut matrimonial:/...../ 1 =célibataire ; 2= Marié ; 3=Divorcée 4=veuf(e) ; 5=Autres

Régime matrimonial : /...../ 1=monogame ; 2= polygame

Niveau d'étude : /...../ 0= non scolarisé ; 1=primaire ; 2=secondaire ; 3=supérieur

Ethnie:/...../ 1=Bambara ; 2=Sarakolé 3=Peulh 4=Sonraï
5=Dogon ; 6=Malinké ; 7=indéterminée ; 8=Autre à préciser :

Domicile :

Mode d'admission : /...../ 1= direct ; 2= transfert ; 3= évacuation/référence

Ambulatoire : oui non Date...../...../.....

Hospitalisation : oui non Date/...../.....

Motif d'admission.....

Antécédents et comorbidités personnels

CONDITIONS	EXISTENCE OUI/NON	DATE DECOUVERTE	TRAITEMENT	SUIVI
1=HTA				
2=DIABETE				
3=UGD				
4=TABAGISME				
5=TUBERCULOSE				
6=COVID-19				
7=PNEUMONIE				
8=DREPANOCYTOSE				
9=ASTHME				
10=BPCO				
11=AUTRES				

Notion de contagé Covid 19 au cours des 14 jours: oui non

Vaccin Covid-19 reçu oui non

Antécédent de Test Covid-19 positif : oui non

Notion de prise d'antibiotiques au cours des dernière 21 jours : oui non en cours ATB à préciser

Thérapie antirétrovirale : /___/ 1=oui 0=non. Si oui préciser le schéma : _____

Date d'inclusion au traitement ARV : ___/___/___/

Consultation médecine traditionnelle : oui non

Antécédents chirurgicaux : /___/ 0=absent 1=présent(s) à préciser :

SIGNES FONCTIONNELS :

Symptômes associés en jours: Fièvre..... Douleur thoracique..... Hémoptysie..... Perte poids..... Sueur nocturne..... Asthénie..... Anorexie..... Pharyngite..... Symptômes Gastro-Intestinal (diarrhée sup a 3jrs/Vomissements)..... Perte de goût /odorat
 Autres

- Dyspnée: /...../ aigüe ; chronique nombre de jours :
- 0=absent ; 1=d'effort ; 2=de repos ; 3=décubitus
- Durée de la toux: /...../ absent ; aigüe ; chronique nombre de jours :
- Types de la toux :

- Sèche/...../ 0= non ; 1=oui

- Si productive expectoration : /...../ 1=muqueuse ; 2=séreuse ; 3= purulente ; 4=muco-purulente ; 5= hémoptoïque

➤ Signes généraux

T°C PA en FC FR GSC Poids Taille SpO2 OMI Ictère IK
mm Hg

Syndrome d'imprégnation bacillaire : /...../ 0=absent 1=présent

Si oui préciser :

INSPECTION

-Signes physiques d'inspection :

Ampliation thoracique : /...../ 1= normale 2=augmentée 3=diminuée

Thorax en entonnoir : /...../ 0=non ; 1= oui ; Thorax en carène : /...../ ; 0=non ; 1=oui

Cyphose:/...../ 0=non 1=oui scoliose : /...../ 0=non ; 1=oui ; cyphoscoliose :/...../ 0=absent ; 1=oui

Cyanose : /...../ 0=non ; 1=oui Hippocratisme digitale:/ / 0=non 1=oui

Tirage intercostal /...../ 0= absent 1=oui

Adénopathies : 0=absents 1=Présents cervicales/...../ sus
claviculaires/...../ Axillaires:/...../ Inguinales/...../

Palpation :

Emphysème : // 0=non ; 1=oui préciser.....

Fréquence respiratoire/...../ 1=normal 2= élevé//

Vibrations vocales : // 1=transmises 2=augmentées droite/gauche /bilatérale
3=diminuées droite/gauche /bilatérale

Adénopathies : 0=absents 1=Présents localisations : cervicales/...../ sus
claviculaires/...../ Axillaires:/...../ Inguinales/...../caractéristiques.....
.....

Percussion :

	UNILATERALE	BILATERALE
Sonorité normale		
Matité		
Sub-matité		
Tympanisme		
Skodisme		

➤ **Auscultation pulmonaire**

		CHAMPS PULM DROITE	CHAMPS PULM GAUCHE
ANTERO	1/3 SUP
	1/3 MOYEN	
	1/3 INF
POSTERO	½ SUP
	½ INF
LATERAL	1/3 BASAL		

- Syndromes pleuropulmonaires :

1=Condensation pulmonaire 2=Épanchem ent pleurale Liquidien 3=Épanchement pleural Gazeux 4=Bronchocon striction 5=Distension thoracique 6=Autres

➤ **Diagnostic probable :**

➤ **Examens biologiques et résultats :**

Sérologie VIH : Date .../...../.....

Numéro Labo :

Type de VIH : /...../ VIH1 = 1

VIH2= 2

VIH1+2= 3

Examens Biologiques :

NFS : date ___/___/___/				
GB : /mm ³	GR: /mm ³	ALAT : UI	date ___/___/___/	
PN : /mm ³	Hb : g/dl	ASAT : UI	date ___/___/___/	
PE : /mm ³	Ht : %	Créat : μmol/L	date ___/___/___/	
PB : /mm ³	VGM : fl	Gly : mmol/L	date ___/___/___/	

APPORT DE L'ECHOGRAPHIE PLEUROPULMONAIRE DANS LE DIAGNOSTIC ETIOLOGIQUE DES PATHOLOGIES
PLEUROPULMONAIRES AU SERVICE DE PNEUMO-PHTISIOLOGIE DU CHU POINT-G, BAMAKO

M : /mm ³	TCMH : pg/cell	CV : cp/mm ³	date ___/___/___/
L : /mm ³	PLQ : /mm ³	CD4 : cell/μL	date ___/___/___/
CRP : mg/L	date	Procalcitonine :	
Autres examens :			

Bacilloscopie: négative ; positive Numéro Labo :

GeneXpert : Indéterminante Résistance à Rif Sensible à Rif Résistance à INH

ECBE: /...../ négative, positif Germes isolés :

Antibiogramme :

TDR Sars cov2: Négatif positif Indéterminante T-PCR/...../ négatif ;
 positif Numéro Labo :

TDR Malaria négatif ; positif

AUTRES PRELEVEMENTS

	ASPECT	CYTOLOGIE	CHIMIE		HYSTOLOGIE	MICROBIOLOGIE
	MACRO		G	Prot		
P LCS						
P PLEURALE						
PAF GG						
P ASCITE						

➤ **Imagerie :**

Echographie pulmonaire (LUS) Le /...../.....

Echogénicité : bonne moyenne mauvaise

Problème durant l'examen : oui non

Résultats	Apex D	QASD	QAID	QLSD	QLID	QPSD	QPID	Apex G	QASG	QAIG	QLSG	QLIG	QPSG	QPIG
NORMALE <ul style="list-style-type: none"> • S chauve-souris • Ligne A • Glissement pleural 														
SD INTERSTITIEL <ul style="list-style-type: none"> • Lignes B ≥ 3 • Lignes B confluentes 														
<ul style="list-style-type: none"> • NODULE SOUS PLEURAUX 														
<ul style="list-style-type: none"> • PLEVRE EPAISSIE 														
CONSOLIDATION <ul style="list-style-type: none"> • Escalier • Plèvre irrégulière • Bronchogramme aérique <ul style="list-style-type: none"> - Statique - dynamique 														
PNEUMOTHORAX <ul style="list-style-type: none"> • Absence GG • Code BARRE • Pt POUMON 														
PLEURESIE														

Diagnostic probable :

SYNDROMES RADIOGRAPHIQUES

		UNILATERAL DRTE/GCHE	BILATERAL	DESCRIPTION
Syndrome Alvéolaire				
Syndrome interstitiel				
Syndrome pleural	Liquidien			
	Gazeux			
Syndrome médiastinal				
Syndrome cavaire				

Diagnostic probable :

AUTRES :

ECHOGRAPHIE ABDOMINALE /...../.....	SCANNER THORACIQUE/...../.....
Conclusion :	Conclusion :

Suivi après consultation : Ambulatoire : oui non

Hospitalisation : oui non

Diagnostic initial :

Traitement spécifiques :

- Anti-tuberculeux : oui non si oui préciser le schéma thérapeutique :.....posologie :.....

Traitements reçus à la consultation: prescription d'ATB oui non si oui préciser le schéma thérapeutique :.....posologie :.....

Oxygénothérapie : oui non si oui préciser le débit :.....

Traitement Covid19 : Aucun Chloroquine : Dexaméthasone : Autres :

Surveillance thérapeutique :

Observance :

Tolérance :

- Clinique :
- Para clinique :

Efficacité :

Clinique : disparition des signes cliniques pour la ou les pathologie(s) traitée(s) /..... 0= non 1 =oui

Diagnostic final :

Evaluation 7-14 jours : oui non Réponse à l'appel au 7^{ème} jour : Oui

non **Date de réponse : /..... /**

Evolution :

Décès ; hospitalisation : nouvelle continue

Symptômes respiratoires : aggravés inchangés améliorés résolus

Evaluation du 28^{ème} jour : oui non

Réponse à l'appel au 28^{ème} jour : oui non

Date de réponse : /..... /....

Evolution :

Décès ; hospitalisation : nouvelle continue

Symptômes respiratoires : aggravés inchangés améliorés résolus

Nom : SANOGO

Prénom : Eunice

Titre de la thèse : Apport de l'échographie pleuropulmonaire dans le diagnostic étiologique des pathologies pleuropulmonaires au service de Pneumophtisiologie du CHU Point-G, Bamako

Nationalité : Malienne

Année de soutenance : 2024

Ville : Bamako

Lieu de dépôt : Bibliothèque de la faculté de Médecine et d'Odontostomatologie de Bamako

Intérêt : échographie pleuropulmonaire et pathologies pleuropulmonaires

Résumé :

Introduction : L'échographie pleuropulmonaire (EPP) est l'application des ultrasons à l'exploration des poumons. Elle permet de distinguer le parenchyme normal de 4 grands syndromes pleuropulmonaires, à savoir : les épanchements pleuraux liquidiens ou gazeux, le syndrome interstitiel et la consolidation alvéolaire. L'EPP est non invasive, non irradiant, réalisable au chevet de tous types de patients.

Objectif : Déterminer la place l'échographie pleuropulmonaire dans le diagnostic étiologique des pleuropneumopathies au service de pneumo-phtisiologie du CHU point G

Patients et méthodes : Il s'agissait d'une étude transversale et descriptive à collecte de donnée prospective qui s'étendait de février 2023 à Octobre 2024, soit une période de 20 mois au de laquelle nous avons colligé 40 patients présentant des symptômes respiratoires n'ayant pas de diagnostic.

Résultats : Le sexe masculin représentait 53% et un sex ratio de 1,1 avec un âge moyen de $36,7 \pm 14,5$ et des extrêmes de 18 et 68 ans. Les causes bactériennes et la tuberculose étaient les étiologies les plus fréquentes. Le bronchogramme aérique était retrouvé dans 16% des cas dans la tuberculose, 13% des cas dans les causes bactériennes. L'EPP et la radiographie thoracique concordait dans 35% dans la pleurésie, 53% dans le diagnostic du Pneumothorax, 22 % dans le syndrome interstitiel et dans 12% des cas dans le diagnostic de la condensation pulmonaire. L'EPP peut être une alternative à RT et peut fournir des informations complémentaires très

utiles, rehaussant la qualité des soins même dans les régions les reculées et dans des mains peu aguerries.

Name: SANOGO

First Name: Eunice

Thesis Title: Contribution of Point of care ultrasound in the etiological diagnosis of pleuropulmonary diseases in the Pneumophysiology department of the CHU Point-G, Bamako

Nationality: Malian

Year of Defense: 2024

City: Bamako

Place of Submission: Library of the Faculty of Medicine and Odontostomatology of Bamako

Interest: Point of care ultrasound and pleuropulmonary diseases

Abstract:

Introduction: Point of care ultrasound (POCUS) is the application of ultrasound to explore the lungs. It allows for the distinction between normal parenchyma and four major pleuropulmonary syndromes: pleural effusions (liquid or gas), interstitial syndrome, and alveolar consolidation. POCUS is non-invasive, non-ionizing, and can be performed at the bedside of all types of patients.

Objective: To determine the role of POCUS in the etiological diagnosis of pleuropneumopathies in the Pneumophysiology department of the CHU Point G.

Patients and Methods: This was a cross-sectional and descriptive study with prospective data collection, conducted from February 2023 to October 2024, over a period of 20 months. During this time, we collected data from 40 patients presenting with respiratory symptoms without a diagnosis.

Results: Male patients accounted for 53%, with a sex ratio of 1.11 and a mean age of 36.7 ± 14.5 years, ranging from 18 to 68 years. Bacterial causes and tuberculosis were the most common etiologies. An air bronchogram, the most frequently observed ultrasound lesion was found in 16% of tuberculosis cases and 13% of bacterial causes. POCUS and chest X-ray were concordant in 35% of pleurisy cases, 53% in the diagnosis of pneumothorax, 22% in interstitial syndrome, and 12% in the diagnosis of pulmonary consolidation. POCUS can be an alternative to chest X-ray and can provide very useful complementary information, enhancing the quality of care even in remote regions and in the less experienced hands.

REFERENCES

Références bibliographiques

1. Nassima Y. Évaluation de l'utilisation de l'échoscopie (ou échographie clinique ciblée) par le médecin généraliste. 2022;
2. Zieleskiewicz L, Bezulier K, Bernat M, Lakbar I, Zunino C, Markarian T, Leone M, Duclos G, Arbelot C. L'échographie pleuropulmonaire : principes, applications et perspectives. *Anesth Réanimation*. 2022;8(3):248-56.
3. Lichtenstein DA. BLUE-Protocol and FALLS-Protocol: Two Applications of Lung Ultrasound in the Critically Ill. *Chest*. 2015;147(6):1659-70.
4. Laursen CB, Sloth E, Lassen AT, Christensen R dePont, Lambrechtsen J, Madsen PH, Henriksen DP, Davidsen JR, Rasmussen F. Point-of-care ultrasonography in patients admitted with respiratory symptoms: a single-blind, randomised controlled trial. *Lancet Respir Med*. 2014;2(8):638-46.
5. Zanobetti M, Scorpiniti M, Gigli C, Nazerian P, Vanni S, Innocenti F, Stefanone VT, Savinelli C, Coppa A, Bigiarini S, Caldi F, Tassinari I, Conti A, Grifoni S, Pini R. Point-of-Care Ultrasonography for Evaluation of Acute Dyspnea in the ED. *Chest*. 2017;151(6):1295-301.
6. Danish M, Agarwal A, Goyal P, Gupta D, Lal H, Prasad R, Dhiraaj S, Agarwal A, Mishra P. Diagnostic Performance of 6-Point Lung Ultrasound in ICU Patients: A Comparison with Chest X-Ray and CT Thorax. *Turk J Anaesthesiol Reanim*. 2019;47(4):307-19.
7. Lichtenstein DA. Échographie pleuropulmonaire. In: *Imagerie en réanimation* [Internet]. Elsevier; 2007 [cité 27 févr 2024]. p. 113-34.
8. Mindel S. Role of imager in developing world. *The Lancet*. 1997;350(9075):426-9.
9. Flick D. Bedside Ultrasound Education in Primary Care. *J Ultrasound Med*. 2016;35(7):1369-71.
10. Kolbe N, Killu K, Coba V, Neri L, Garcia KM, McCulloch M, Spreafico A, Dulchavsky S. Point of care ultrasound (POCUS) telemedicine project in rural Nicaragua and its impact on patient management. *J Ultrasound*. 2015;18(2):179-85.
11. Markarian T, Persico N, Roch A, Ahriz D, Taguet C, Birman G, Mahboubi A, Ducassou J, Bourenne J, Zieleskiewicz L, Bobbia X, Michelet P. Early assessment of patients with COVID-19 and dyspnea using lung ultrasound scoring. *Emerg Rev Soc Espanola Med Emerg* [Internet]. 2021 [cité 28 févr 2024]
12. Zakaria H. Place de l'échographie pleuropulmonaire dans l'évaluation de la gravité de la pneumonie au SRAS-COV-2 en réanimation du CHU du Point G. Bamak. *FMOS:2021* [cité 9 août 2024]
13. Heller T, Mtemang'ombe EA, Huson MAM, Heuvelings CC, Bélard S, Janssen S, Phiri S, Grobusch MP. Ultrasound for patients in a high HIV/tuberculosis prevalence setting: a needs assessment and review of focused applications for Sub-Saharan Africa. *Int J Infect Dis*. 2017;56:229-36.

14. Future use of new imaging technologies in developing countries. Report of a WHO Scientific Group. World Health Organ Tech Rep Ser. 1985;723:1-67.
15. Hartmann S. L'échographie en médecine, de la théorie à la pratique. Kinésithérapie Rev. 2017;17(182):12-9.
16. Noirez L, Nicod L. L'échographie pleuro-pulmonaire pour le pneumologue. Revue Medical Suisse. volume 13. 2017;1990-5.
17. Lichtenstein D, éditeur. Lung Ultrasound Applications. In: General ultrasound in the critically ill [Internet]. Berlin, Heidelberg: Springer; 2005 [cité 29 févr 2024]. p. 129-33.
18. The clinical impact and prevalence of emergency point-of-care ultrasound: A prospective multicenter study. Anaesth Crit Care Pain Med. 2017;36(6):383-9.
19. Saraogi A. Lung Ultrasound: Present and Future. Lung India. Official Organ of Indian Chest Society 32, no 3 (juin 2015).
20. Lichtenstein DA. Lung ultrasound in the critically ill. Ann Intensive Care. 2014;4(1):1.
21. Volpicelli G, Elbarbary M, Blaivas M, Lichtenstein DA, Mathis G, Kirkpatrick AW et al. International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound. Intensive Care Med. 2012;38(4):577-91.
22. Vignon P. Portable echocardiographs: useful or futile?. Arch Mal Coeur Vaiss. 2003;96(12):1202-9.
23. Staub LJ, Mazzali Biscaro RR, Kaszubowski E, Maurici R. Lung Ultrasound for the Emergency Diagnosis of Pneumonia, Acute Heart Failure, and Exacerbations of Chronic Obstructive Pulmonary Disease/Asthma in Adults: A Systematic Review and Meta-analysis. J Emerg Med. 2019;56(1):53-69.
24. Havelock T, Teoh R, Laws D, Gleeson F. Pleural procedures and thoracic ultrasound: British Thoracic Society pleural disease guideline 2010. Thorax. 2010;65(Suppl 2):i61-76.
25. Yang PC, Luh KT, Chang DB, Wu HD, Yu CJ, Kuo SH. Value of sonography in determining the nature of pleural effusion: analysis of 320 cases. AJR Am J Roentgenol. 1992;159(1):29-33.
26. Chen HJ, Tu CY, Ling SJ, Chen W, Chiu KL, Hsia TC, Shih CM, Hsu WH. Sonographic appearances in transudative pleural effusions: not always an anechoic pattern. Ultrasound Med Biol. 2008;34(3):362-9.
27. rapport-resultats-globaux-rgph5_rgph.pdf [Internet]. [cité 20 sept 2024]. Disponible sur: https://www.instat-mali.org/laravel-filemanager/files/shares/rgph/rapport-resultats-globaux-rgph5_rgph.pdf
28. Abdoulaye A. L'apport de POCUS dans le diagnostic des Infections respiratoires basses au Service des Maladies Infectieuses et Tropicales du CHU du Point G. [Thèse de médecine]. Bamako: Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako ; 2023 [cité 5 oct 2024].

29. Sengoue N. Apport de l'échographie dans la prise en charge des patients en réanimation polyvalente du CHU Point G [Thèse de médecine]. Bamako: Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako; 2023 [cité 5 oct 2024]
30. Pefura Yone EW, Kuaban C, Afane Ze E, Simo L. Caractéristiques cliniques, bactériologiques et évolutives de la pleurésie purulente non-tuberculeuse chez les patients adultes séropositifs et séronégatifs au VIH à Yaoundé, Cameroun. *Rev Pneumol Clin.* 2012;68(4):225-32.
31. Savadogo B. Pneumopathies aiguës communautaires bactériennes aux urgences du C.H.U. Point-G : Profil épidémiologique et pronostique [Thèse de médecine]. Bamako: Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako [cité 17 oct 2024].
32. Mbaye FBR, Kane YD, Thiam K, Touré NO, Ndiaye EHM, Dia S, Sagne JMAN, Ndao M, Ka W. Les facteurs de risque de mortalité des infections respiratoires basses non tuberculeuses chez les patients vivant avec le vih (PVVIH) aux services des maladies infectieuses et de pneumologie de Fann. *Rev Mal Respir.* 1 janv 2018;35:A248.
33. Organisation mondiale de la santé. Tabagisme [Internet]. [cité 24 oct 2024]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/health-topics/tobacco>
34. Zakaria H. Place de l'échographie pleuropulmonaire dans l'évaluation de la gravité de la pneumonie au SRAS-COV-2 en réanimation du CHU du Point G [thèse de médecine]. Bamako: Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako; 2021 [cité 5 oct 2024].
35. Organisation mondial de la santé. Anémie [Internet]. [cité 2 nov 2024]. Disponible sur: <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/anaemia>
36. Buonsenso D, De Rose C. Implementation of lung ultrasound in low- to middle-income countries: a new challenge global health? *Eur J Pediatr.* 2022;181(1):1-8.

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette faculté, et de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'être suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admise à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de race, de parti ou de classe viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueuse et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes condisciples si j'y manque.

Je le Jure !!