

MS1262021

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES POUR L'OBTENTION DU DIPLOME
NATIONAL DE SPECIALITE EN NEUROCHIRURGIE INTITULE :

**TUBERCULOSE PAN RACHIDIENNE MULTIFOCALE NON
CONTIGUË : CAS CLINIQUE ET REVUE SYSTÉMATIQUE
DE LA LITTÉRATURE**

Elaboré par :

Docteur FERNAND NATHAN IMOUMBY

Sous la direction du

Professeur MILOUDI GAZZAZ

ANNEE 2021

DEDICACES

TOI ETERNEL MON DIEU,A

Je dédie ce travail, mais aussi le fruit de toutes ces années de dur labeur aux côtés de mes maîtres. Tu ne m'as pas abandonné lorsque le doute et la peur d'échouer m'ont envahi. Tu ne m'as pas délaissé lorsque gagné par l'angoisse de la terre nouvelle, mes membres tremblotaient et mon âme était dans l'effroi. Non, tu es demeuré à mes côtés, et tu as mit dans la bouche de mes maîtres les mots pour me fortifier. Tu as suscité autour de moi, au quartier, et à l'Hôpital, autant de personnes qui ont chacune constitué une bénédiction pour moi. Dans la joie comme dans la peine, toutes les circonstances ont concouru à mon bien. Je te suis reconnaissant pour le plan parfait oh mon DIEU que tu arrêtas en ma faveur de toute éternité afin qu'il s'accomplisse dans ce beau Royaume. Merci Seigneur mon Dieu pour chacun de mes maîtres, pour chacun de mes collègues, pour chaque infirmier et infirmière, pour chaque aide soignant qu'il t'a plu de me faire connaître pendant ces belles années.

Puisses tu m'accorder, lorsqu'il plaira à mes maîtres de m'en juger digne, de ne pas m'enorgueillir d'être devenu neurochirurgien, comme si j'y étais arrivé sans ton concours. Je reconnais devant la terre entière oh mon DIEU que tu as été de toutes les batailles, et que c'est toi et toi seul qui me fit les remporter. Toutes les fois où mon ego a prit de l'envergure quant à mes qualités de chirurgien, tu n'as pas manqué de me rappeler ma pauvreté ainsi que la misère de mon être en tant qu'homme. Je te suis reconnaissant pour toutes les épreuves par lesquelles tu me fis passer alors, pour m'humilier et m'enseigner la modestie et l'humilité. Mes maîtres ont travaillé à faire de moi un neurochirurgien, tu t'es pour ta part, DIEU de TOUTES GLOIRES, chargé de me garder dans tes voies et préceptes.

Maintenant que je suis parvenu au terme de cette formation, ETERNEL grand DIEU, magnifique de gloire et d'honneur, que ta volonté souveraine soit faite dans ma vie, au nom merveilleux du Seigneur JESUS CHRIST.

Amen !

REMERCIEMENTS

A l'ensemble du corps enseignant de l'Unité Pédagogique et de Recherche (UPR) de neurochirurgie de Rabat,

A vous Chers maîtres qui n'avez ménagé aucun effort pour nous transmettre les connaissances et les valeurs qui définissent notre corps de métier.

A notre maître et Directeur de mémoire **Pr Miloudi GAZZAZ**, merci ousted pour votre encadrement et votre humanité. Votre exigence continue dans le labeur a été chaque jour une réelle motivation.

A nos maîtres, **Pr Brahim EL MOSTARCHID** et **Pr Abdessamad EL OUAHABI**, nous vous serons toujours reconnaissants, d'avoir bien voulu nous donner une chance, et d'avoir cru en nos capacités alors même que tout paraissait incertain devant nous. Vous nous avez ouvert la voie royale.

Nous exprimons notre gratitude à nos maîtres,

- **Pr Abad Cheriff EL ASRI, Pr Adil BELHACHMI, Pr Cherkaoui MANDOUR** du Service de neurochirurgie de l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohamed V de Rabat.
- **Pr EL KHAMLI, Pr ARKHA, Pr MELHAOU, Pr BOUTARBOUCH, Dr RIFI, Pr OUDRIHRI, Dr HAKKOU** du Service de neurochirurgie de l'Hôpital des Spécialités de Rabat
- **Pr EL MAAQUILI, Pr EL FATEMI, Pr HAMAMA** du Service de neurochirurgie de l'Hôpital Ibn Sina de Rabat
- **Pr Ahmed BOURAZZA** du Service de Neurologie de l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohamed V de Rabat

A tous les collègues, résidents de neurochirurgie, praticiens des autres spécialités, que nous avons eut le plaisir de côtoyer pendant ces cinq années, ainsi qu'au personnel paramédical des différents services que nous avons fréquenté, nous disons merci. Nous garderons le souvenir d'une amitié chaleureuse.

DIEU bénisse le peuple marocain et que la paix demeure sur le Royaume.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	1
GENERALITES.....	4
I. HISTORIQUE.....	5
II. RAPPEL ANATOMIQUE :	6
III. Description de la vertèbre type	8
1. Le corps vertébral	8
2. L'arc postérieur.....	8
2.1. Les pédicules	8
2.2. Les lames.....	8
2.3. Le processus épineux	8
2.4. Les processus transverses.....	9
2.5. Les processus articulaires postérieurs	9
3. Le foramen vertébral.....	9
IV. Particularités anatomiques.....	10
1. Vertèbres cervicales [4,9,10]	10
1.1. Première vertèbre cervicale ou Atlas	11
1.2. Deuxième vertèbre cervicale ou Axis	11
2. Vertèbres lombaires [4,10].....	11
3. Sacrum [4,9,11].....	11
4. Coccyx [4,9,11].....	11
5. Articulations de la colonne vertébrale [4,13].....	12
5.1. Disque intervertébral	12
5.2. Articulation intervertébrale postérieure ou zygapophysiales :.....	13
5.3. Ligaments	13
6. Espace épidural [4,15]	14
7. Muscles para vertébraux	14
V. La vascularisation du canal vertébral :	16
1. Les artères	16
2. Les veines :	17
VI. Eléments d'anatomie fonctionnelle	18
1. Rachis statique	18

1.1. Les courbures	18
1.2. Rôle des corps et des disques	19
1.3. Stabilité rachidienne	19
2. Rachis cinétique	20
2.1. Mouvements du rachis dans son ensemble	20
2.2. Mouvements du rachis cervical	20
2.3. Mouvements du rachis thoracique.....	20
2.4. Mouvements du rachis lombaire	21
VII. III - RAPPEL PHYSIOPATHOLOGIQUE	21
1. Mode de dissémination	21
2. Mode d'extension	21
MATERIELS ET METHODES.....	24
I. TYPE D'ETUDE.....	25
II. REVUE SYSTEMATIQUE DE LA LITTERATURE.....	25
1. Stratégie de recherche	25
1.1. Stratégie de recherche documentaire informatique : Les sources	25
1.2. Stratégie de recherche documentaire « manuelle » :.....	26
2. Sélection de la littérature	26
2.1. Critères d'inclusion	26
3. Analyse des données	27
RESULTATS	28
I. OBSERVATION MEDICALE	29
II. REVUE SYSTEMATIQUE DE LA LITTERATURE.....	38
1. Résultats de la recherche documentaire	38
2. Résultats statistiques de la série étudiée	40
2.1. Profil chronologique des études	40
2.2. Epidémiologie	40
2.2.1. Age.....	40
2.2.2. Le sexe:.....	42
2.2.3. Répartition géographique	43
2.3. Etude Clinique.....	44
2.3.1. Antécédents:	44
2.3.2. Examen clinique	45

2.3.3. Examens paracliniques	48
2.4. Traitement	52
2.5. Evolution	53
DISCUSSION	54
I. PROFIL CHRONOLOGIQUE:	55
II. EPIDEMIOLOGIE	55
1. Age	55
2. Sexe	55
3. Répartition géographique :	56
III. ETUDE CLINIQUE	57
1. Antécédents :	57
1.1.1. Notion de contagement tuberculeux :	57
1.1.2. Tuberculose pulmonaire :	57
1.1.3. Diabète :	57
1.1.4. Infection par le VIH :	57
2. Examen physique :	58
2.1.1. Motif de consultation :	58
2.1.2. Signes généraux :	58
2.1.3. Signes fonctionnels :	58
2.1.4. Signes physiques :	58
3. Examens complémentaires :	59
3.1. Imagerie :	59
3.1.1. Radiographie standard :	59
3.1.2. Tomodensitométrie :	60
3.1.3. Imagerie par résonnance magnétique :	60
3.1.4. Echographie :	61
3.2. Biologie :	61
3.2.1. Examen biologiques de présomption :	61
3.2.2. Test à la tuberculine :	62
3.2.3. Le Test Quantiféron-TB gold :	62
3.2.4. Amplification en chaîne par polymérase (PCR) :	62
IV. Traitement :	63
1. Buts	63

2. Moyens.....	63
2.1. Traitement médical : Représenté par le traitement antibacillaire.....	63
2.2. Traitement chirurgical :.....	67
2.3. Rééducation fonctionnelle :.....	68
V. EVOLUTION ET PRONOSTIC :	69
CONCLUSION	71
RESUMES	73
REFERENCES.....	77

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Colonne vertébrale [7]	7
Figure 2 : Vertèbre type [8].....	10
Figure 3 : Particularités anatomotopographiques des vertèbres [12]	12
Figure 4 : Ligaments de la colonne vertébrale [14]	13
Figure 5 : Muscles profonds du dos ou muscles des gouttières vertébrales [16]	15
Figure 6 : Vascularisation vertébro-médullaire [1]	17
Figure 7 : Vascularisation veineuse vertébrale [17].....	18
Figure 8 : Mode d'extension du processus infectieux [18]	22
Figure 9 : BLa première page du site médical « PubMed ».	26
Figure 10 : IRM médullaire en T1 avant injection en coupes sagittales, montrant une lordose lombaire avec l'infiltration des corps vertébraux C4, C5 et C6 (Cervical), D5, D7, D9, D10, D11, D12 (Dorsal), L3 et L5 (Lombaire), S1, S2 et S3 (Sacré).....	31
Figure 11 : Image cervico-dorsale T2 en coupe sagittale montrant la compression médullaire en regard de C5 et D10, sans signe évident de myélopathie.	32
Figure 12 : IRM médullaire en séquence pondérée T1 après injection de gadolinium en coupes sagittales, montrant une Spondylodiscite pan rachidienne non contigüe avec atteinte des corps vertébraux C4, C5 et C6 (Cervical), D5, D7, D9, D10, D11, D12 (Dorsal), L3 et L5 (Lombaire), S1, S2 et S3 (Sacré) et des disques C4-5, C5-6, D9-10, et D10-11 avec une épidurite en regard.....	33
Figure 13 : Radiographie standard cervicale de profil (A) montrant un tassement lytique de C5 occasionnant une angulation cyphosante en regard ; Radiographie standard dorsal de face (B), montrant un aspect de fracture en galette de D10.....	34
Figure 14 : TDM cervico-dorsale en fenêtre osseuse, coupe sagittale montrant une atteinte osseuse diffuse avec tassement lytique de C5 et D10 avec recul du mur postérieur en D10...	35
Figure 15 : Radiographie cervicale de profil (A) montrant une plaque vissée en C4 et C6 ; Radiographie dorsale de face (B) montrant un montage par vissage pédiculaire en regard de D9 et D11.	37
Figure 16 : Profil chronologique des publications	40
Figure 17 : Profil de répartition des cas en fonction de l'âge mettant en exergue l'âge moyen de la série.....	41
Figure 18 : Répartition des cas selon l'âge	41

Figure 19 : Répartition des cas selon le sexe	42
Figure 20 : Répartition des cas selon le contage tuberculeux	44
Figure 21 : Répartition des cas selon les signes cliniques.....	45
Figure 22 : Répartition des signes cliniques selon leur fréquence	46
Figure 23 : Répartition des cas selon les différents syndromes	47
Figure 24 : Répartition des syndromes selon leur fréquence	48
Figure 25 : Répartition des atteintes rachidiennes selon les cas	49
Figure 26 : Répartition des atteintes rachidiennes selon leur fréquence	50
Figure 27 : Répartition des corps vertébraux selon leur atteinte multifocale (Bleu) ou unique (Rouge) [31].....	51
Figure 28 : Tests diagnostiques indiquant que l'histologie a donné le rendement le plus élevé avec 11 positifs, 3 suggestifs (granulome 0 et seulement 2 négatifs). Lorsqu'il est combiné avec d'autres modalités, 13 ont été confirmés positifs et 2 suggestifs [31].....	51
Figure 29 : Modalités thérapeutiques selon les cas	52
Figure 30 : Modalités thérapeutiques selon leur fréquence.....	53

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Tableau récapitulatif montrant les articles retenus pour la revue avec leurs références	39
Tableau 2 : Répartition des cas selon le sexe	42
Tableau 3 : Répartition des publications selon les pays.....	43
Tableau 4 : Répartition des cas selon la notion de contagion tuberculeux	44
Tableau 5 : Répartition des cas selon leur évolution	53
Tableau 6 : Présentation et posologie des principaux antibacillaires [91].....	64
Tableau 7 : Les différentes combinaisons des antibacillaires [92].	65

INTRODUCTION

La tuberculose est une maladie infectieuse provoquée par le *Mycobacterium tuberculosis*. Elle pose un problème de santé publique à l'échelle mondiale et nationale, car elle touche approximativement le 1/3 de la population mondiale (selon l'OMS en 1990), malgré les progrès réalisés dans les domaines de l'imagerie médicale et de l'antibiothérapie anti tuberculeuse. Son incidence est plus élevée dans les pays en voie de développement, mais, il a été observé au cours des 30 dernières années, une résurgence de toutes les formes de tuberculose dans les pays développés, que l'on explique habituellement par l'immigration, le vieillissement de la population et l'épidémie de sida [1,2]. La tuberculose vertébrale est une forme grave de tuberculose qui existe encore dans notre pays et représente la localisation la plus fréquente de la tuberculose ostéoarticulaire (35- 55%). Elle correspond à la localisation du processus infectieux tuberculeux (*Mycobactérium tuberculosis*) sur un ou plusieurs ensembles disco-vertébraux. Sa gravité est expliquée par l'atteinte destructive rachidienne et l'atteinte neurologique qui peut être importante et définitive, mettant en jeu le pronostic fonctionnel. Il existe 3 formes de tuberculose vertébrale : la spondylodiscite, la spondylite et l'atteinte de l'arc postérieur. La spondylodiscite ou « mal de pott » associe une atteinte du disque intervertébral et du corps vertébral. Par abus de langage, cette dénomination « mal de pott » est utilisée pour toutes les formes de tuberculose vertébrale. La spondylite ou ostéite tuberculeuse centrosomatique (otcs) constitue une atteinte élective du corps vertébral. Enfin, l'atteinte de l'arc postérieur, associée ou non aux formes suscitées, entraîne la destruction des pédicules, des lames et des apophyses articulaires, transverses et épineuses [1,3]. Le rachis dorso- lombaire est le plus fréquemment atteint 80%, alors que l'atteinte cervicale est très rare. La destruction vertébrale due à la tuberculose peut entraîner des déformations rachidiennes dans le plan sagittal réalisant la cyphose pottique ou gibbosité ; celle-ci est très fréquemment rencontrée surtout chez l'enfant et siège surtout au niveau dorsal et au niveau de la charnière dorsolombaire [1]. Le mal de pott peut prendre des tableaux cliniques variables, allant de la simple douleur rachidienne aux formes graves qui peuvent associer des troubles neurologiques sévères et des déformations rachidiennes importantes. Son diagnostic positif est surtout histologique, mais il peut être retenu devant des arguments cliniques, biologiques et surtout radiologiques (TDM et IRM). La prise en charge thérapeutique du mal de pott dépend largement de l'équipe chirurgicale et de l'infrastructure dont elle dispose. Dans les formes simples, un traitement médical seul est préconisé, alors que dans les formes compliquées, l'association d'un traitement médical à une chirurgie précoce avec une rééducation motrice programmée donne aux patients les meilleures chances de récupération

neurologique. Nous allons dans cette étude présenter le cas exceptionnel d'une atteinte multifocale non contiguë intéressant l'ensemble des segments rachidiens et procéder à une revue systématique de la littérature.

GENERALITES

I. HISTORIQUE

Percivall Pott a laissé son nom à une maladie rachidienne, une spondylite tuberculeuse. Il a été en effet un remarquable précurseur en reliant l'apparition d'une paraplégie à une pathologie vertébrale osseuse marquée par l'apparition d'abcès. De surcroît son mérite a été de démontrer qu'une telle évolution neurologique pouvait être évitée ou rendue réversible par la cure chirurgicale de l'abcès. Il a fait connaître ses conceptions sur la physiopathologie de cette maladie et sur son traitement dans deux "dissertations", l'une parue en **1780** et la seconde en **1782**.

Victor Auguste Ménarda joué un rôle majeur dans le traitement orthopédique du mal de Pott, en arrivant en **1892** à l'Hôpital Maritime de Berck et en y exerçant jusqu'en **1925**, formant ainsi de nombreux élèves. Il est un des chirurgiens majeurs de "l'École de Berck". Il a publié en **1900** un livre de 452 pages intitulé "Étude pratique sur le mal de Pott".

L'origine tuberculeuse de cette maladie est alors connue mais l'absence de traitement antituberculeux spécifique conduit à une prise en charge rigoureuse des patients, des enfants le plus souvent. Dans cet ouvrage l'analyse séméiologique, les confrontations anatomocliniques de cette pathologie sont particulièrement fines. La conduite thérapeutique fondée sur l'immobilisation prolongée associée à des règles hygiéniques strictes utilisant le milieu héliomarin, le recours dans certains cas à la cure chirurgicale des abcès, peut être mise en perspective avec les principes établis par Pott [4].

La première description en tant qu'entité nosologique remonte à **1879** par le Dr Lannelongue. Il faudra attendre, 47 ans plus tard, la publication de la première grande série de spondylodiscites par le Dr Kulowski en **1936**.

1896 : Bouchard décrit les premières applications des rayons X sur l'étude de la TB pulmonaire, cet examen devient rapidement indispensable pour le diagnostic et le suivi des patients tuberculeux [5] ;

1921 : Les bactériologistes français Calmette et Guérin inventent le premier vaccin contre la tuberculose par le BCG [6] ;

Ziehl et Neelsen découvrent le caractère acido-alcool-résistant (BAAR) ;

1940 : Selman Abraham Waksman découvre l'Actinomycine [6];

1942 : Découverte de la Streptomycine ;

1949 : La combinaison de la Streptomycine, avec d'autres antibiotiques comme l'acide paramino-salicylique ;

- 1952** : Découverte de l'Isoniazide ;
1954 : Découverte du Pyrazinamide ;
1955 : Découverte de la Cyclocyrine ;
1962 : Découverte de l'Ethambutol ;
1963 : Découverte de la Rifampicine [6].
1998 : Le séquençage complet de M. tuberculosis.

II. RAPPEL ANATOMIQUE :

Le rachis, ou colonne vertébrale, est un élément axial du corps qui fait la liaison entre le crâne et les membres supérieurs via la ceinture scapulaire, et avec les membres inférieurs par la ceinture pelvienne.

C'est un axe flexible de 60 à 70 cm de long, constitué de l'empilement des vertèbres et renforcé par de nombreux muscles qui lui donnent sa rigidité.

Le rachis est formé par :

- Sept vertèbres cervicales, numérotées de haut en bas de C1 à C7.
- Douze vertèbres thoraciques (ou vertèbres dorsales), numérotées de T1 à T12.
- Cinq vertèbres lombales (ou vertèbres lombaires), numérotées de L1 à L5.
- Cinq vertèbres sacrées (ou sacrales) soudées entre elles, formant le sacrum.
- Quatre à six vertèbres atrophiées soudées entre elles, formant le coccyx.

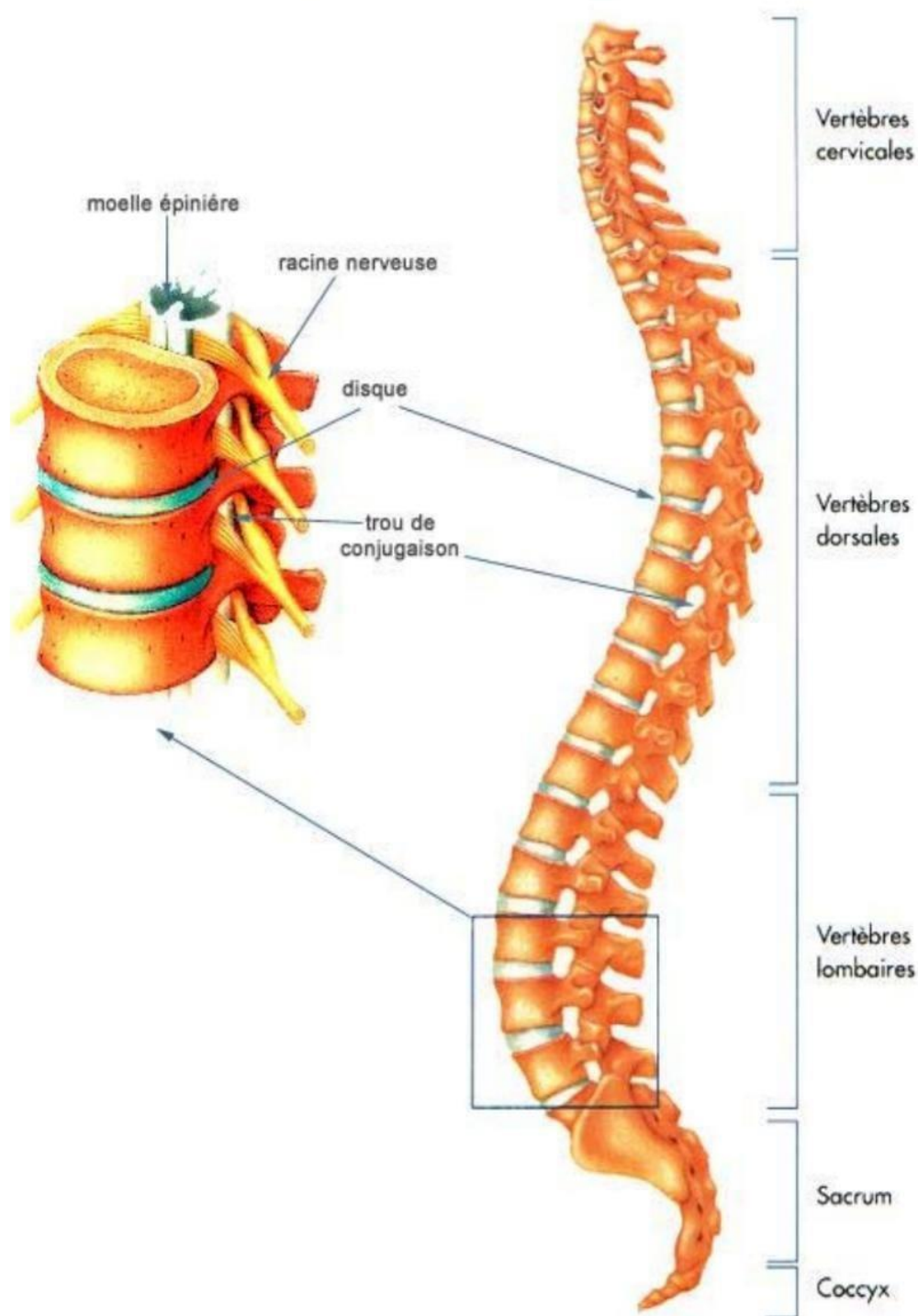


Figure 1 : Colonne vertébrale [7]

III. Description de la vertèbre type

Une vertèbre est formée d'un corps vertébral (ou arc antérieur) et d'un arc postérieur, qui circonscrivent le foramen vertébral.

1. Le corps vertébral

Il a globalement la forme d'un segment de cylindre à grand axe vertical. Ses faces supérieure et inférieure, ou plateaux vertébraux, sont légèrement excavées et criblées de foramens vasculaires au centre, plus compactes en périphérie. Elles entrent chacune en rapport avec un disque intervertébral. Sa circonférence est concave dans le sens horizontal dans ses portions antérieure et latérale. En arrière elle est plane et forme la paroi antérieure du foramen vertébral.

2. L'arc postérieur

2.1. Les pédicules

Ce sont deux tiges osseuses étroites et horizontales qui unissent la base du processus transverse à la partie postéro-latérale du corps vertébral. Ils limitent latéralement le foramen vertébral. Leurs bords présentent chacun une incisure vertébrale, beaucoup plus échancrée au niveau du bord inférieur, qui forment avec les incisures des vertèbres adjacentes les foramens vertébraux (ou trous de conjugaison) qui livrent passage aux nerfs spinaux.

2.2. Les lames

Ce sont deux lames osseuses quadrilatères, minces et aplaties qui présentent une direction oblique en bas, en arrière et médialement. Elles forment la paroi postéro-latérale du foramen vertébral. Leur extrémité latérale prolonge les pédicules au niveau de la naissance des processus transverses ; leurs extrémités médiales s'unissent l'une à l'autre sur la ligne médiane au niveau de la base du processus épineux.

2.3. Le processus épineux

C'est une saillie postérieure allongée qui naît au niveau de la jonction des deux lames. Il adopte une direction postéro-caudale sur la ligne médiane.

2.4. Les processus transverses

Ils se détachent de chaque côté de la vertèbre à la jonction des pédicules et des lames, et se dirigent obliquement en arrière et latéralement.

2.5. Les processus articulaires postérieurs

Aussi appelés zygapophyses, ce sont quatre surfaces situées à la jonction des pédicules et des lames qui servent à l'articulation des vertèbres entre elles. Les deux processus articulaires supérieurs se dressent verticalement au-dessus de la base des processus transverses ; leur facette articulaire regarde en haut et en arrière. Ils entrent en rapport avec les processus inférieurs de la vertèbre sus-jacente, qui ont une orientation inverse.

3. Le foramen vertébral

Compris entre la face postérieure du corps vertébral et le processus épineux, il est large et triangulaire dans les régions cervicale et lombaire, et quasiment circulaire au niveau thoracique. Il forme avec les foramens sus et sous-jacents le canal vertébral, encore appelé canal rachidien.

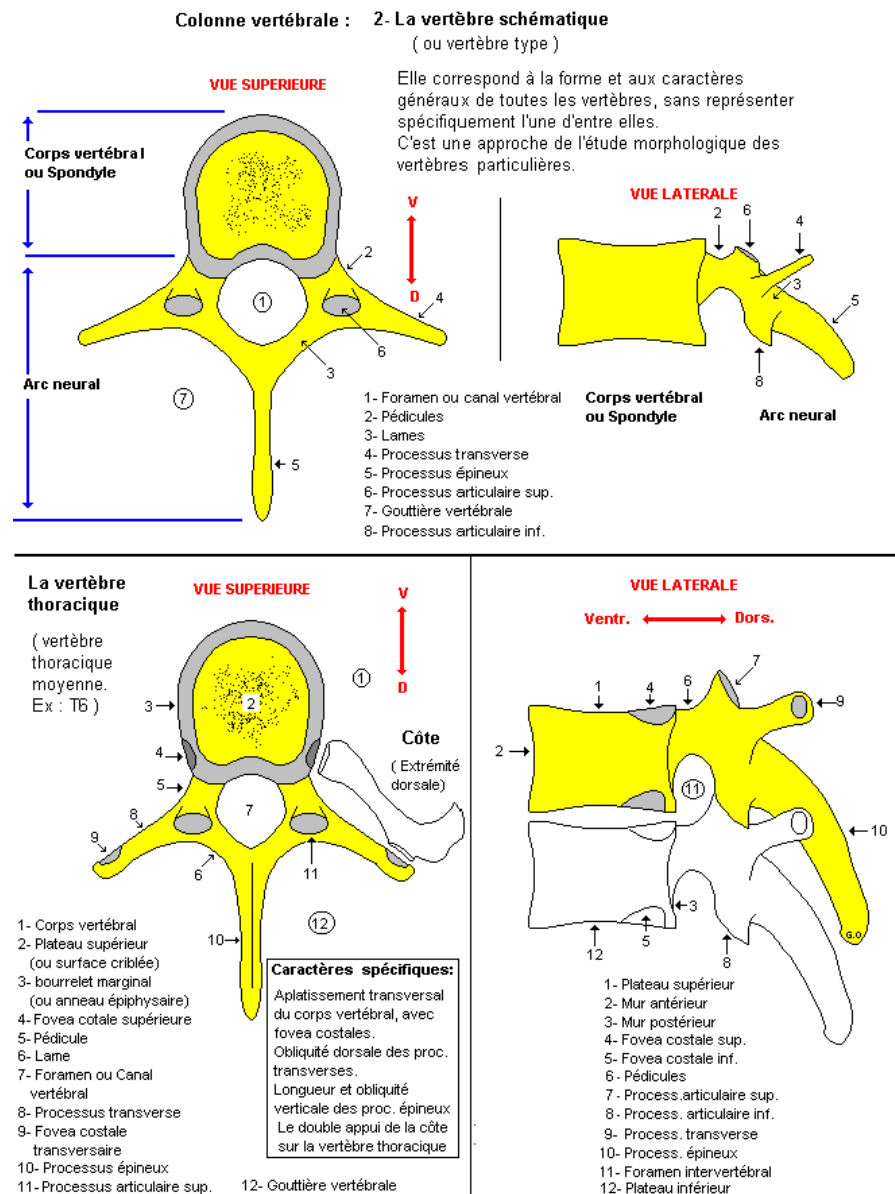


Figure 2 : Vertèbre type [8]

IV. Particularités anatomiques

1. Vertèbres cervicales [4,9,10]

Elles sont caractérisées par l'existence d'un orifice dans chaque processus transverse. Cet orifice nommé trou transversaire, livre passage à l'artère vertébrale, aux veines et à un plexus sympathique. La première et septième vertèbres cervicales n'ont pas de trou transversaire.

1.1. Première vertèbre cervicale ou Atlas

Elle se différencie nettement des autres vertèbres cervicales par l'absence de corps vertébral. Celui-ci est constitué de deux masses latérales reliées par un court arc antérieur et par un grand arc postérieur. Sur la face supérieure de ce dernier s'étend un sillon creusé en arrière de la masse latérale correspondant à la gouttière de l'artère vertébrale. Le premier nerf cervical occupe aussi ce sillon.

1.2. Deuxième vertèbre cervicale ou Axis

Elle possède une apophyse volumineuse: apophyse odontoïde qui se détache de la face supérieure du corps vertébral pour s'articuler avec la face postérieure de l'arc antérieur de l'atlas.

2. Vertèbres lombaires [4,10]

Elles ont un corps vertébral volumineux, réniforme ; l'apophyse épineuse est courte, haute, rectangulaire et dirigée horizontalement en arrière. Les apophyses articulaires supérieures présentent à leur face latérale un tubercule appelé tubercule mamillaire. L'apophyse transverse est longue, effilée, ressemblant à une côte d'où son nom d'apophyse costiforme et présente un tubercule nommé le tubercule accessoire.

3. Sacrum [4,9,11]

Il résulte de la soudure des cinq vertèbres sacrées. La soudure des corps vertébraux donne la bande médiane antérieure. La soudure des apophyses transverses et articulaires forme respectivement les tubercules postéro-latéraux et médiaux. La crête sacrée est le résultat de la réunion des apophyses épineuses. La superposition des lames vertébrales forme les gouttières sacrées.

4. Coccyx [4,9,11]

De forme triangulaire, il résulte de la soudure de quatre à six vertèbres atrophiées: les vertèbres coccygiennes. Cet os possède deux cornes supérieures correspondant aux apophyses articulaires supérieures de la première vertèbre coccygienne et deux cornes latérales correspondant aux apophyses transverses.

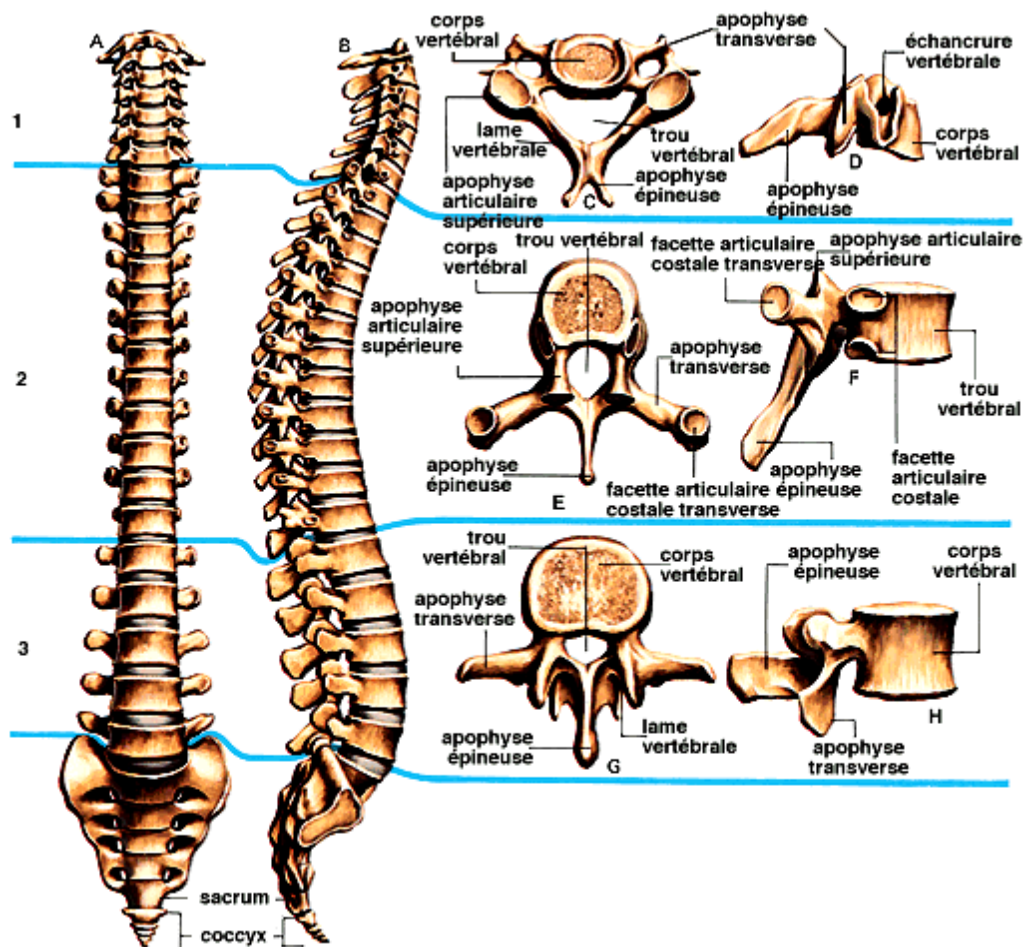


Figure 3 : Particularités anatomotopographiques des vertèbres [12]

5. Articulations de la colonne vertébrale [4,13]

Un ensemble de structure assure la stabilité et la mobilité du rachis, et sont groupées sous le nom de segment mobile de Junghanns. Cet ensemble comprend : le disque intervertébral, l'articulation vertébrale postérieure (ou articulation inter apophysaire), et les ligaments intervertébraux.

5.1. Disque intervertébral

C'est le principal moyen d'union entre les vertèbres .Il sert de moyen d'union entre les articulations inter somatiques .Il est formé de deux parties : une centrale, gélatineuse, appelée noyau fibreux. L'épaisseur des disques inter- vertébraux lombaires varie de 10 à 15 mm, et augmente de L1- L2 à L4 - L5.

5.2. Articulation intervertébrale postérieure ou zygapophysiales :

Elle unit les facettes portées par les apophyses articulaires supérieure et inférieure. Les apophyses articulaires sont unies par une capsule fibro-élastique tapissée par la synoviale, mince au niveau cervical ; serré et résistant au niveau dorsal et lombaire.

5.3. Ligaments

Il existe de nombreux ligaments : le ligament longitudinal antérieur qui adhère à la face antérieure des corps vertébraux et des disques ; le ligament longitudinal commun postérieur, qui adhère à la face postérieure des corps vertébraux et des disques ; les ligaments jaunes qui unissent les lames des vertèbres adjacentes ; les ligaments inter épineux qui unissent les apophyses épineuses et des ligaments sus épineux qui unissent les sommets postérieurs des apophyses épineuses. Le ligament sus épineux est très développé au niveau du rachis cervical.

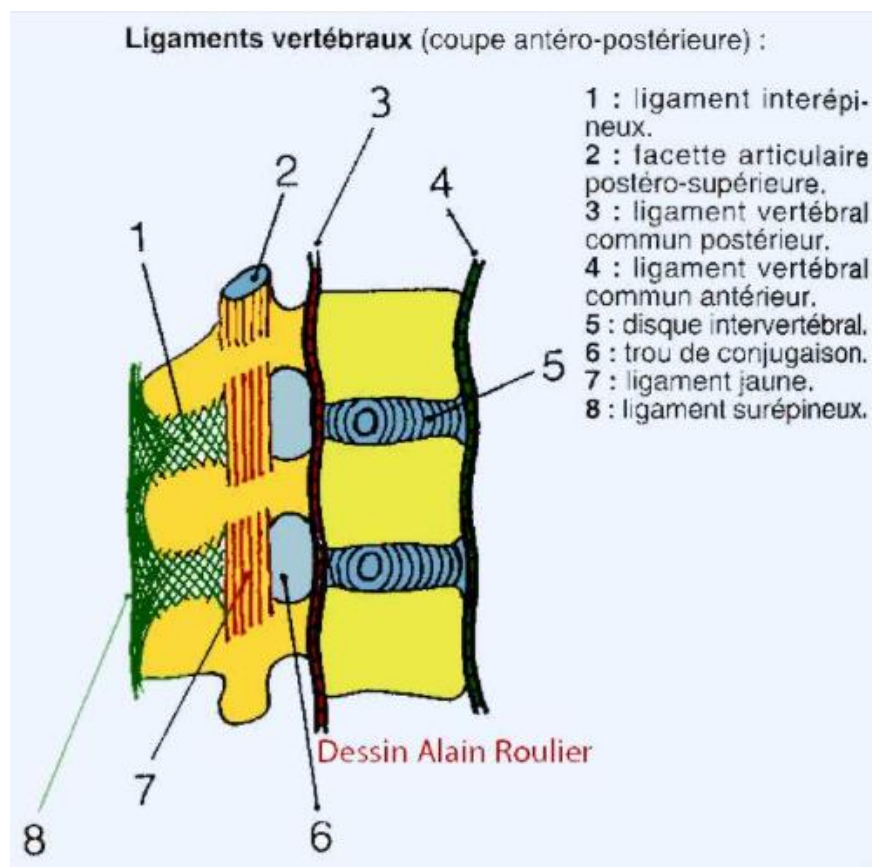


Figure 4 : Ligaments de la colonne vertébrale [14]

6. Espace épidural [4,15]

L'espace épidural se définit comme l'espace situé entre le sac dural et les parois rachidiennes qui s'étend depuis le trou occipital (foramen magnum) en haut et jusqu'à l'extrémité inférieure du canal vertébral en bas. Il est composé de deux compartiments: un épidural antérieur et un épidural dorso-latéral. Il est occupé par des éléments artériels et veineux, par les racines nerveuses et les graisses épidurales. Le système veineux comprend les plexus épiduraux, les veines émissaires du trou de conjugaison et les veines lombaires ascendantes. Au niveau cervical, il est pauvre en graisse mais très riche en plexus veineux.

7. Muscles para vertébraux

Au niveau dorsal, les muscles para vertébraux sont repartis de façon symétrique de part et d'autre de l'apophyse épineuse et en arrière des apophyses transverses. On distingue plusieurs groupes : le groupe frontal avec des muscles épineux, les petits dentelés postérieurs et les muscles sus costaux ; le groupe moyen, avec l'angulaire de l'omoplate, le rhomboïde et le grand dentelé ; le groupe superficiel, avec le grand dorsal et le trapèze.

Au niveau lombaire, les muscles psoas avec leur chef ventral et le dorsal bordent le rachis de part et d'autre. On distingue aussi les muscles spinaux qui se divisent en trois faisceaux au niveau de L3, le muscle transverse épineux, le long dorsal, le muscle iliocostal et le carré des lombes.

Muscles du dos 3

Les muscles profonds du dos ou muscles des gouttières vertébrales

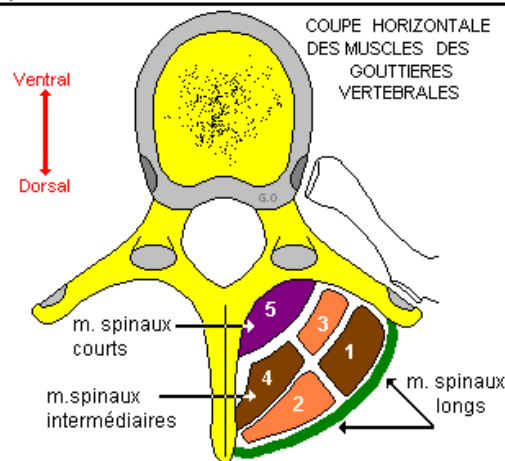
Concepts fonctionnels

La synthèse morphologique et fonctionnelle permet de les subdiviser en 3 catégories:

-1- Les **spinaux longs** (Ilio-costal et Long dorsal ou Longissimus). ce sont les plus superficiels. Leur fonction est de gérer le redressement vertébral volontaire. Ils dépendent du système néo-moteur central. (**Mouvement**) (cf. Cours de Neuroanatomie)

-2- Les **spinaux intermédiaires** (Transversaire du cou ou longissimus du cou et épi-épineux ou Spinalis). Ils sont situés sous les précédents, en chevauchant les régions clés de voûte (C5 et T7). Leur fonction automatique est de contrôler les courbures au plus près de l'axe gravitaire. ils interviennent dans l'équilibration permanente de la colonne vertébrale. Ils dépendent du système paléo-moteur central. (**Posture**)

-3- Les **spinaux courts** (multifide): c'est le plus profond dans la gouttière. Ce petit muscle inter-segmentaire, présent à tous les niveaux, étend ses digitations obliques sur les différentes parties de l'arc neural. Leur fonction est purement tonique, renforçant la rigidité vertébrale, dans la posture et le mouvement. Ils dépendent du système archéo-moteur central. (**Tonus**)
Il faut ajouter à ce groupe, les nombreux petits muscles inter-segmentaires entre les processus transverses et épineux, à tous les niveaux (inter-transversaires et inter-épineux). Ils ont la même signification fonctionnelle que le précédent.



COUPE HORIZONTALE
DES MUSCLES DES
GOUTTIÈRES
VÉRTEBRALES

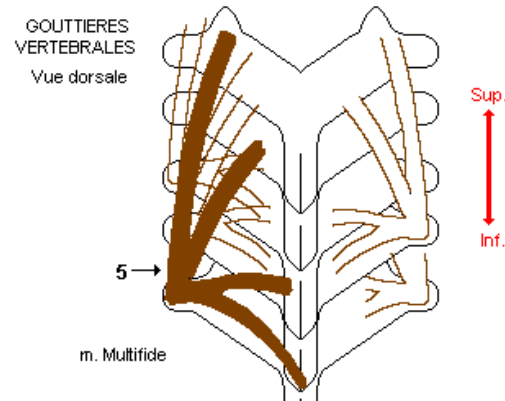
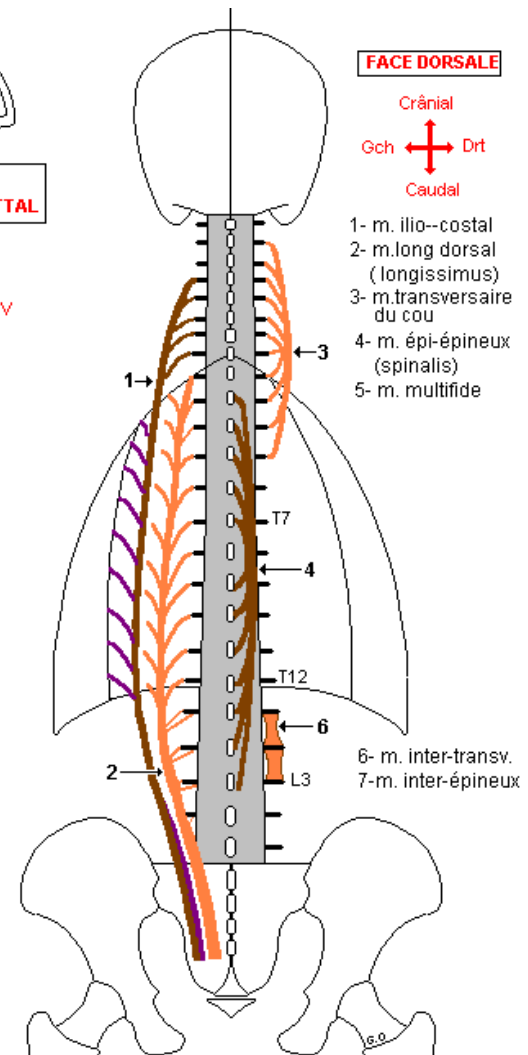


Figure 5 : Muscles profonds du dos ou muscles des gouttières vertébrales [16]

V. La vascularisation du canal vertébral :

1. 1. Les artères

Elles sont destinées à assurer la vascularisation des parois du canal vertébral mais surtout celle de la moelle épinière. Ces artères sont représentées par :

- **L'artère vertébrale** : qui monte d'abord dans le canal transversaire donnant ainsi des rameaux dorso-spinaux qui pénètrent dans le canal vertébral par les trous de conjugaison, et se divisant en deux branches, l'une antérieure qui suit la racine rachidienne antérieure, l'autre postérieure suivant la racine postérieure pour gagner la moelle. Puis après avoir contourné les masses latérales de l'atlas, elle perfore la membrane occipito-atloïdienne, traverse la dure mère donnant immédiatement les deux artères spinales antérieures et les deux artères spinales postérieures pour enfin pénétrer dans le trou occipital et la cavité crânienne.
- **Les artères dorso-spinales** : proviennent, au dessous de la colonne cervicale basse, des artères intercostales, lombaires et sacrées latérales. Ces artères gagnent le canal vertébral en passant par les trous de conjugaison, donnent des rameaux aux parois du canal puis se divisent en deux branches radiculaires, l'une antérieure, l'autre postérieure, qui gagnent la moelle en suivant les racines rachidiennes. Au contact de la moelle l'artère radiculaire antérieure donne un rameau descendant et un rameau ascendant qui s'anastomosent avec les rameaux homologues des artères radiculaires sus et sous jacentes en formant un tronc longitudinal antérieur. Les radiculaires postérieures ont une disposition identique [1]

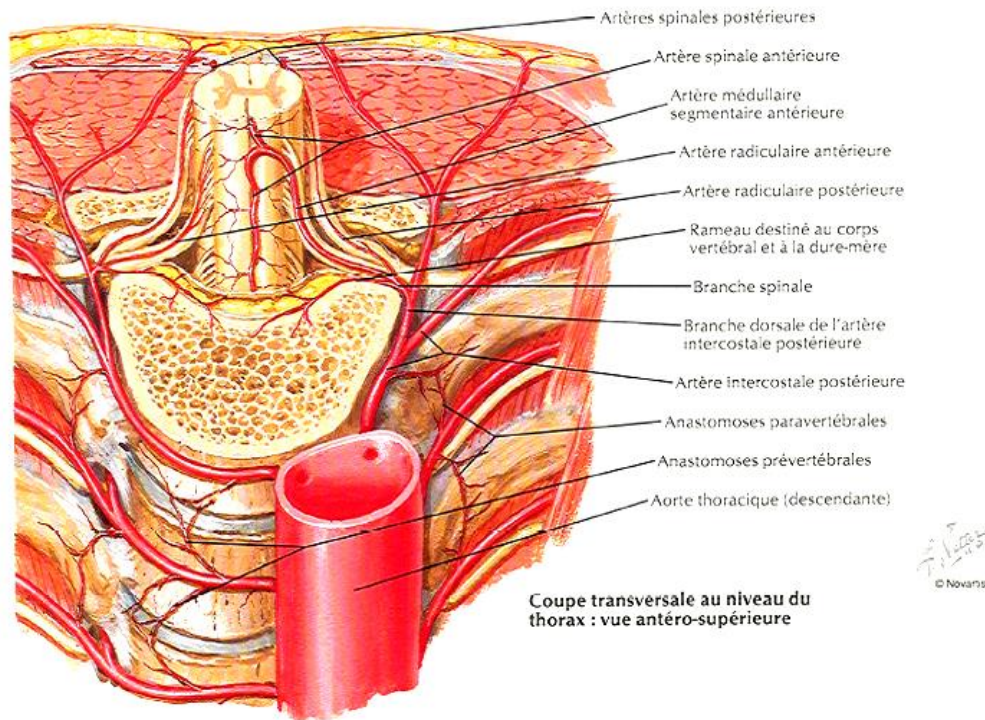


Figure 6 : Vascularisation vertébro-médullaire [1]

2. Les veines :

Elles sont particulièrement développées au niveau du canal vertébral ou elles forment plusieurs réseaux complexes :

- **Les veines intra-médullaires** prennent naissance dans la substance grise, gagnent la surface de la moelle et s'anastomosent en un vaste réseau péri-médullaire. Ce réseau se condense en six troncs longitudinaux (trois troncs antérieurs et trois postérieurs). De ces veines longitudinales et du réseau péri-médullaire naissent des branches transversales qui traversent les trous de conjugaison pour aller se jeter dans les plexus veineux extra-rachidiens.
- **Les plexus veineux intrarachidiens** sont constitués par deux systèmes de veines longitudinales, des anastomoses horizontales qui les réunissent, et des veines de conjugaisons se déversant dans les plexus extra-rachidiens.
- **Les plexus extra- rachidiens** qui forment un réseau antérieur (reçoit les veines des corps vertébraux et se déverse dans les veines de conjugaison) et un réseau postérieur (s'anastomose d'une part avec le réseau antérieur, et d'autre part par les veines de conjugaison avec le plexus intra-rachidien).

L'ensemble des plexus veineux intra et extra-rachidiens et des veines médullaires se draine d'une part au niveau de la région cervicale dans les veines jugulaires postérieures et la veine vertébrale, d'autre part au niveau de la région dorsale dans les veines petite et grande azygos ; enfin au niveau de la région lombaire dans les veines lombaires, ilio-lombaires, sacrées latérales et sacrées moyennes [1].

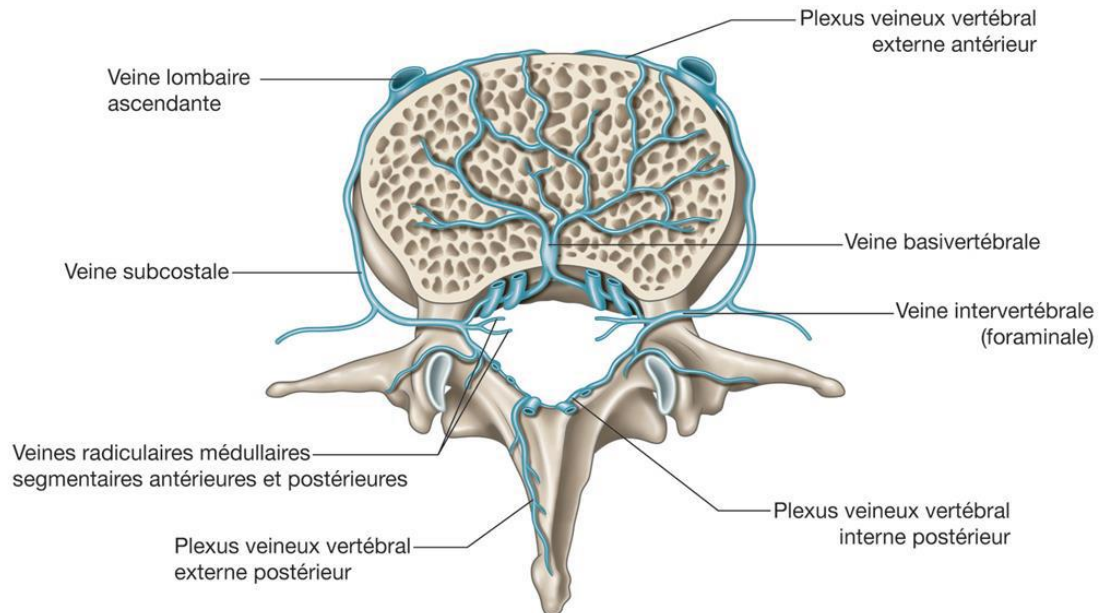


Figure 7 : Vascularisation veineuse vertébrale [17]

VI. Éléments d'anatomie fonctionnelle

Au-delà de sa fonction de protection du système nerveux, le rachis constitue le véritable pilier central du corps, avec à la fois une fonction de stabilité et de mobilité, et doit pour cela concilier rigidité et souplesse.

1. Rachis statique

1.1. Les courbures

Les courbures dans le plan sagittal permettent de rendre le rachis environ dix fois plus résistant aux forces de compression axiale que s'il était rectiligne. Leur amplitude est variable selon les sujets, parfois pathologique lorsqu'elle est exagérée (hyperlordose lombaire par exemple). Pour rappel, on décrit :

- Une courbure cervicale à concavité postérieure : la lordose cervicale.
- Une courbure thoracique à concavité antérieure : la cyphose thoracique.
- Une courbure lombaire à concavité postérieure : la lordose lombaire.

- Une courbure sacro-coccygienne à concavité antérieure : la cyphose sacro-coccygienne.

1.2. Rôle des corps et des disques

Les corps vertébraux

Le corps vertébral a plutôt un rôle de support, alors que l'arc postérieur a un rôle dynamique. Les corps vertébraux peuvent supporter des charges très importantes, jusqu'à 600 kg selon certains auteurs. Ils s'adaptent localement aux contraintes en augmentant leur surface et leur volume au fur et à mesure que l'on se rapproche de l'étage lombaire. Ils possèdent des corticales épaisses, et l'architecture des trabécules de l'os spongieux permet une dispersion des contraintes vers le disque sous-jacent mais aussi vers les différents processus.

Les disques intervertébraux

Ils ont un rôle d'amortissement et de répartition des pressions. Ils sont plus épais au niveau lombaire (environ 9 mm en moyenne) qu'aux étages thoracique (5 mm) et cervical (3 mm), et le rapport entre l'épaisseur du disque et la hauteur des corps vertébraux adjacents augmente dans les zones à plus forte mobilité.

Pour rappel, chaque disque est constitué de deux parties :

- **L'annulus fibrosus**, périphérique, formé de couches fibreuses concentriques dont l'obliquité varie d'une couche à l'autre, ce qui le rend très résistant aux forces de flexion, de torsion et de cisaillement.
- **Le nucleus pulposus**, noyau central gélatineux composé à plus de 80% d'eau, ni innervé ni vascularisé, qui a véritablement un rôle de rotule. Il se déplace vers l'avant lors des mouvements de flexion, vers l'arrière lors des mouvements d'extension et contro-latéralement lors de l'inclinaison latérale du rachis. Sous l'effet des pressions exercées, il a tendance à se déshydrater progressivement au fil de la journée, ce qui induit une diminution de la hauteur totale du rachis en fin de journée ; il se réhydrate lors du repos en décubitus.

1.3. Stabilité rachidienne

La stabilité intrinsèque du rachis est assurée à la fois par le triple appui vertébral (corps et zygapophyses) et par les différentes structures fibreuses : annulus fibrosus, ligaments longitudinaux antérieur et postérieur, ligaments jaunes, ligaments inter épineux et sus épineux. La stabilité extrinsèque dépend des muscles érecteurs qui permettent, par de faibles contractions, une adaptation continue de la posture.

2. Rachis cinétique

Entre le sacrum et l'occipital, le rachis permet des mouvements dans les trois plans de l'espace qui sont la somme de mouvements intervertébraux d'amplitude limitée. Les chiffres donnés ici sont les amplitudes maximales, mais il existe bien évidemment de grandes variations entre les sujets et selon l'âge.

2.1. Mouvements du rachis dans son ensemble

- Flexion : 110°
- Extension : 35° en moyenne, jusqu'à 140°
- Inclinaison latérale : 75° de chaque côté
- Rotation : 90° de chaque côté.

2.2. Mouvements du rachis cervical

C'est la partie la plus mobile du rachis. Les chiffres donnés ici concernent le rachis cervical inférieur ; les amplitudes sont majorées par les mouvements des articulations crânio-vertébrales.

- Flexion : 40°
- Extension : 60°
- Inclinaison latérale : 30°
- Rotation : 50°

2.3. Mouvements du rachis thoracique

Les vertèbres T5 à T9, situées en regard du cœur, sont presque immobiles. Il est difficile de chiffrer exactement la part du mouvement qui revient au rachis thoracique de celle qui revient au rachis lombaire.

- Flexion : 30°
- Extension : 40°
- Inclinaison latérale : 30°
- Rotation : 20°

2.4. Mouvements du rachis lombaire

- Flexion : 40°
- Extension : 30°
- Inclinaison latérale : 20°
- Rotation : 10°

VII. III - RAPPEL PHYSIOPATHOLOGIQUE

1. Mode de dissémination

La tuberculose vertébrale fait intervenir principalement une dissémination par voie hématogène, à partir d'un foyer primaire qui est le plus souvent pulmonaire. Une dissémination par voie lymphatique à partir de lésions rénales ou pleurales a été suggérée [18,19]. Le disque intervertébral (DIV) n'étant plus vascularisé après l'âge de 7 ans, et donc chez l'adulte, la tuberculose vertébrale débute par la localisation du bacille de Koch (BK) au niveau de l'os spongieux vertébral par voie hématogène. Pour expliquer la spondylodiscite, on a souvent avancé l'argument selon lequel c'est la même branche artérielle qui vascularise les régions adjacentes des corps vertébraux sus et sous jacents au DIV. Actuellement on pense que la spondylodiscite tuberculeuse débute dans la région sous chondrale antérieure d'un seul corps vertébral, à sa partie adjacente au DIV, soit dans la partie supérieure, soit dans la partie inférieure du corps vertébral [18–20]. La spondylite tuberculeuse peut débiter dans la partie centrale du corps vertébral, à l'origine de la forme particulière centro-somatique, mais aussi dans ses parties latérales (mal de pott sous –ligamentaire) ou dans l'arc postérieur. Ces différentes localisations pouvant s'expliquer par le mode de vascularisation artérielle [18]. Dans tous les cas, il s'agit initialement d'une ostéomyélite tuberculeuse vertébrale qui a pour caractéristiques d'entraîner une ostéolyse et de progresser lentement.

2. Mode d'extension

Dans la spondylodiscite tuberculeuse, l'extension de l'infection vers le corps vertébral adjacent se fait probablement autour du DIV soit par contiguïté sous le ligament longitudinal antérieur, soit par le biais d'anastomoses vasculaires [18,19]. L'atteinte du DIV est secondaire, survenant quand les deux corps vertébraux adjacents sont touchés ce qui entraîne un défaut de la nutrition passive par diffusion, suivie d'une extension de l'infection vers le DIV qui se pince secondairement [19]. Dans la spondylite tuberculeuse, une extension vers

d'autres vertèbres avec respect du DIV est assez fréquente, réalisant des spondylites plurifocales multi-étagées. Le plus souvent la propagation entre les corps vertébraux se fait par l'intermédiaire d'une extension, plus ou moins abcédée, sous le ligament vertébral antérieur qui est décollé mais non rompu, contrairement à ce qui est observé dans les infections vertébrales à pyogènes.

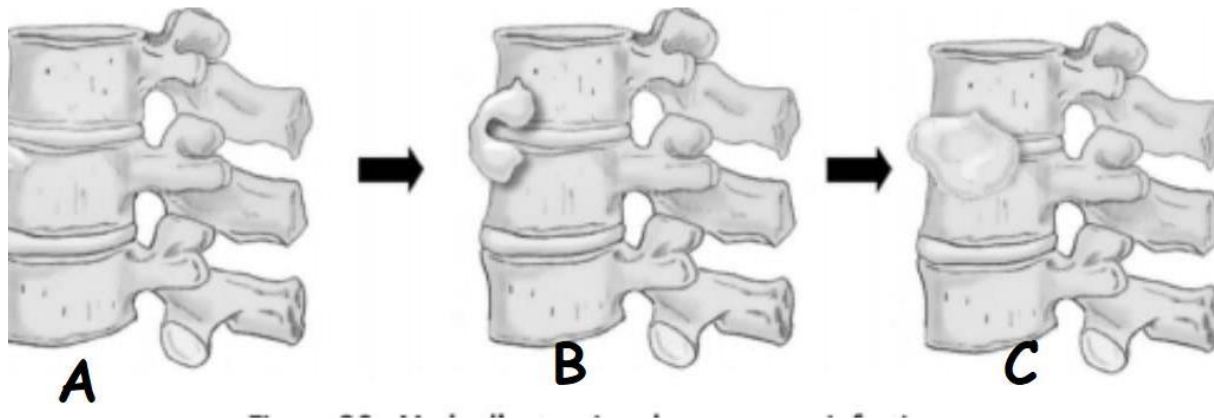


Figure 8 : Mode d'extension du processus infectieux [18]

A : Stade initial : il s'agit d'une spondylite d'origine hématogène, l'infection siège souvent à la partie antérieure de la vertèbre.

B : Phase d'état : extension de l'infection vers le disque avec érosion en miroir des plateaux vertébraux

C : Stade tardif : apparition des phénomènes de reconstructions

La tuberculose vertébrale s'étend assez fréquemment dans l'espace épidual (par le biais du plexus veineux périrachidien de Batson) réalisant une épidualite granulomateuse et/ou un véritable abcès pouvant entraîner une compression médullaire. Aussi, on note la fréquence de son extension vers les parties molles pré et latéro-vertébrales sous forme d'abcès froids qui évoluent lentement et peuvent à long terme se fistuliser et se surinfecter à pyogène [18,20].

3. Physiopathologie des compressions médullaires:

Les compressions médullaires, et plus rarement celles de la queue de cheval, qui surviennent avant le diagnostic ou dans les 2 premiers mois d'évolution, sont le plus souvent dues à l'épidualite tuberculeuse granulomateuse et/ou abcédée. Des phénomènes d'arachnoïdite inflammatoire et d'ischémie participent probablement à la souffrance neurologique. Dans

d'autres cas, la compression neurologique précoce est principalement mécanique par compression d'origine osseuse, liée au recul du mur postérieur ou à l'expulsion intracanaulaire de fragments osseux, déformation cyphotique et instabilité vertébrale. Les compressions médullaires tardives, qui peuvent survenir des mois et des années après la guérison, sont bien différentes car, en règle générale, liées à une importante angulation cyphotique avec parfois une instabilité vertébrale [18].

MATÉRIELS ET MÉTHODES

I. TYPE D'ETUDE

Ce travail nous a été inspiré lors de la prise en charge d'une patiente porteuse d'une tuberculose multifocale non contiguë intéressant tous les segments rachidiens dans le service de neurochirurgie de l'hôpital militaire d'Instruction Mohamed V de rabat au mois d'octobre 2019. Notre étude s'est alors basée sur 2 méthodologies :

- La première est la consultation des anciens dossiers des patients hospitalisés dans le service de neurochirurgie de l'hôpital militaire d'Instruction Mohamed V de rabat depuis la date de sa création jusqu'à fin 2019 (travail rétrospectif).
- La seconde est basée sur une revue systématique de littérature des cas cliniques présentant une tuberculose vertébrale multifocale non contiguë.

Pour cette dernière étude, on a été obligé de répertorier tous les cas publiés dans la littérature, puis les sélectionner. Nous avons ensuite procédé à une lecture critique de chaque article et enfin nous avons effectué une synthèse de toute la littérature sur le sujet.

II. REVUE SYSTEMATIQUE DE LA LITTERATURE

1. Stratégie de recherche

Deux types de stratégies de recherche documentaire ont été utilisés pour cette revue systématique de littérature.

1.1. Stratégie de recherche documentaire informatique : Les sources

Dans un premier temps, il s'agit d'une recherche des bases des données informatiques accessibles via internet. Nous avons interrogé la base des données Medline (interface Pubmed* www.ncbi.nlm.nih.gov) le principal moteur de recherche des données bibliographiques de l'ensemble des domaines de spécialités de la médecine scientifique (figure 30), qui a réussi à rassembler des citations et des résumés d'articles de recherche biomédicale traitant notre sujet.

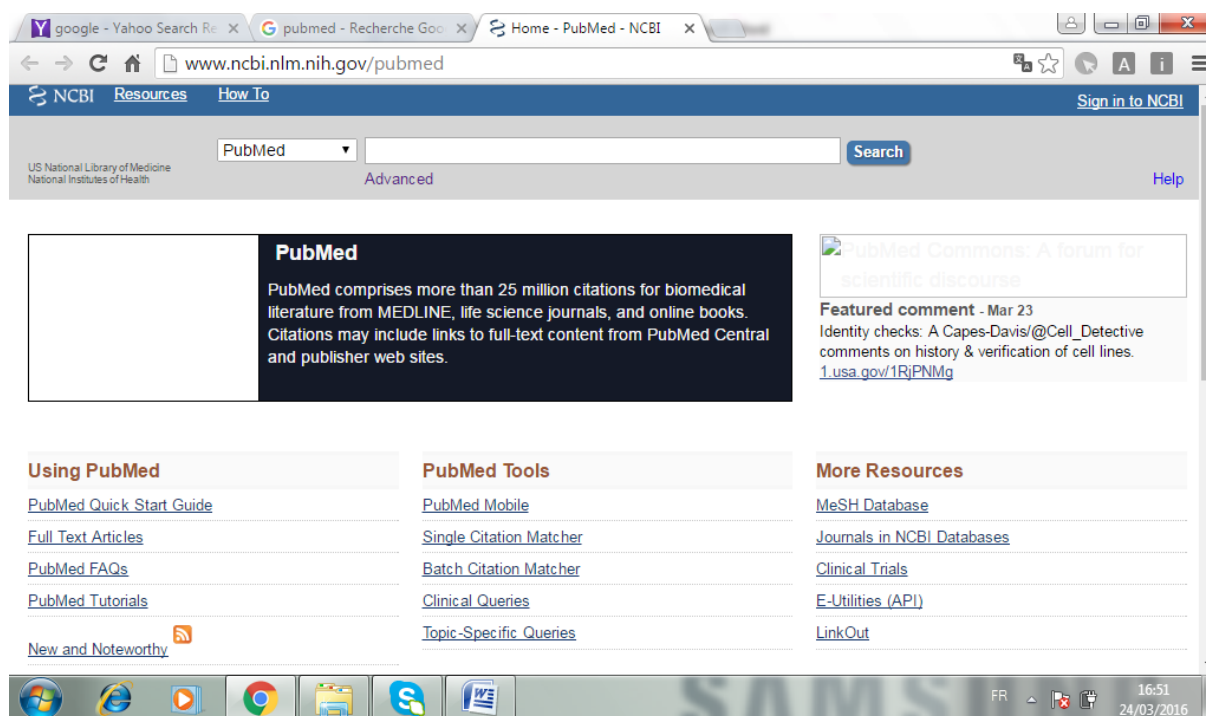


Figure 9 : BLa première page du site médical « PubMed ».

1.2. Stratégie de recherche documentaire « manuelle » :

Après avoir exploré toute cette base de données, des recherches manuelles ont été réalisées sur Google scholar (<https://scholar.google.com/>) en utilisant les mêmes thèmes recherchés auparavant.

Les références bibliographiques des articles consultés ont été soigneusement examinées à la recherche de publications non répertoriées par notre recherche électronique antérieure.

Cette stratégie de recherche « manuelle » a permis de recueillir un certain nombre d'articles additionnels pour le sujet que nous avons étudié.

2. Sélection de la littérature

2.1. Critères d'inclusion

- La langue de rédaction a été restreinte à la langue française ou anglaise.
- Le lieu d'étude n'a pas été limité à une région ou à un pays (pas de restriction géographique).
- Nous avons sélectionnés tous les articles publiés avant Janvier 2021.
- La tuberculose rachidienne multifocale était clairement retenue dans la ou les observations rapportées par les auteurs.

- Les observations cliniques étaient suffisamment détaillées.

2.2. Critères d'exclusion :

- Les articles qui n'étaient pas disponibles dans leur intégralité.
- Les articles non francophones et non anglophones.
- Les cas où le diagnostic de « tuberculose rachidienne multifocale » n'était pas certain.

3. Analyse des données

On a représenté les observations recensées dans la revue de littérature sur un tableau récapitulatif permettant une analyse systématique identique et reproductible du contenu de chaque observation tout en répondant aux objectifs de l'étude. En effet nous avons extrait les données d'ordre épidémiologique, clinique, paraclinique, thérapeutique et évolutif.

RESULTATS

I. OBSERVATION MEDICALE

Il s'agit d'une patiente de 22 ans, aux antécédents mal précisés de furoncle fistulisé au niveau du creux axillaire droit, qui a été traité médicalement avec une évolution favorable.

La patiente n'était jamais suivie pour une pathologie nécessitant une corticothérapie ou une chimiothérapie.

Le début de la symptomatologie remonte à deux mois avant son admission. Initialement, marqué par des dorsalgies d'installation progressive, sans notion de traumatisme, d'horaire mixte à point de départ rachidien avec irradiation thoracique en hémi ceinture des deux côtés. Le tableau s'est ensuite enrichi de cervicalgies spontanées, secondairement compliquées de névralgies cervico-brachiale bilatérales. Il n'y a pas de notion de lourdeur de membre ni de troubles sphinctériens. Le tout évoluant dans un contexte d'amaigrissement non chiffré et d'une anorexie. Il n'a pas été rapporté de syndrome fébrile.

Devant la persistance du tableau clinique, elle a d'abord été admise en rhumatologie où elle a bénéficié d'un bilan biologique et neuroradiologique sur la base duquel elle a été transférée vers notre formation. Elle a été requise pour une prise en charge.

Sur le plan clinique, La patiente était consciente, bien orientée dans le temps et dans l'espace, eupnéique et stable sur le plan hémodynamique. La marche et la station debout étaient possibles. Sur le plan sensitivo-moteur la patiente présentait une monoparésie brachiale droite à 4/5 avec conservation de la sensibilité à tous les modes. Les réflexes ostéo-tendineux étaient présents et symétriques. Il n'y a pas de signe d'irritation pyramidale. Localement, on notait un syndrome rachidien cervico-dorsal manifeste. L'examen des nerfs crâniens, de la coordination et des fonctions supérieures était sans anomalies. Elle était apyrétique et amaigri. Le reste de l'examen somatique était sans particularités.

Devant ce tableau douloureux rachidien cervico-dorsal évoluant dans un contexte d'altération de l'état général apyrétique avec début de parésie mono-brachiale droite, la patiente a bénéficié d'emblée d'une Imagerie par résonance magnétique (IRM) médullaire qui a permis de mettre en évidence une atteinte pan rachidienne non contiguë pluri-étagée en hyposignal T1, hypersignal T2 :

L'étage cervical :

- L'atteinte de l'arc postérieur de C5 ;
- L'atteinte des corps vertébraux C4, C5 et C6 ;
- L'atteinte des disques C4-5 et C5-6 avec une épidurite et compression médullaire en regard.
- Le tassement était important en C5 entraînant une angulation du rachis cervical.

L'étage dorsal :

- Perte de la courbure physiologique du rachis ;
- Anomalie de signal en hypersignal T2 étagée des corps vertébraux
- Collection perivertébrale ;
- Recul du mur postérieur de D10 exerçant un effet de masse sur le cordon médullaire avec signe de souffrance médullaire en hypersignal T2 ;
- L'atteinte de l'arc postérieur de D5 ;
- L'atteinte des corps vertébraux D5, D7, D9, D10, D11, D12 ;
- L'atteinte des disques D10-11 et D11-12 avec une épidurite et compression médullaire en regard.

L'étage lombaire :

- Respect de la lordose lombaire ;
- Anomalie de signal des corps vertébraux L3 et L5.

L'étage sacré : Anomalie de signal des corps vertébraux S1, S2 et S3.

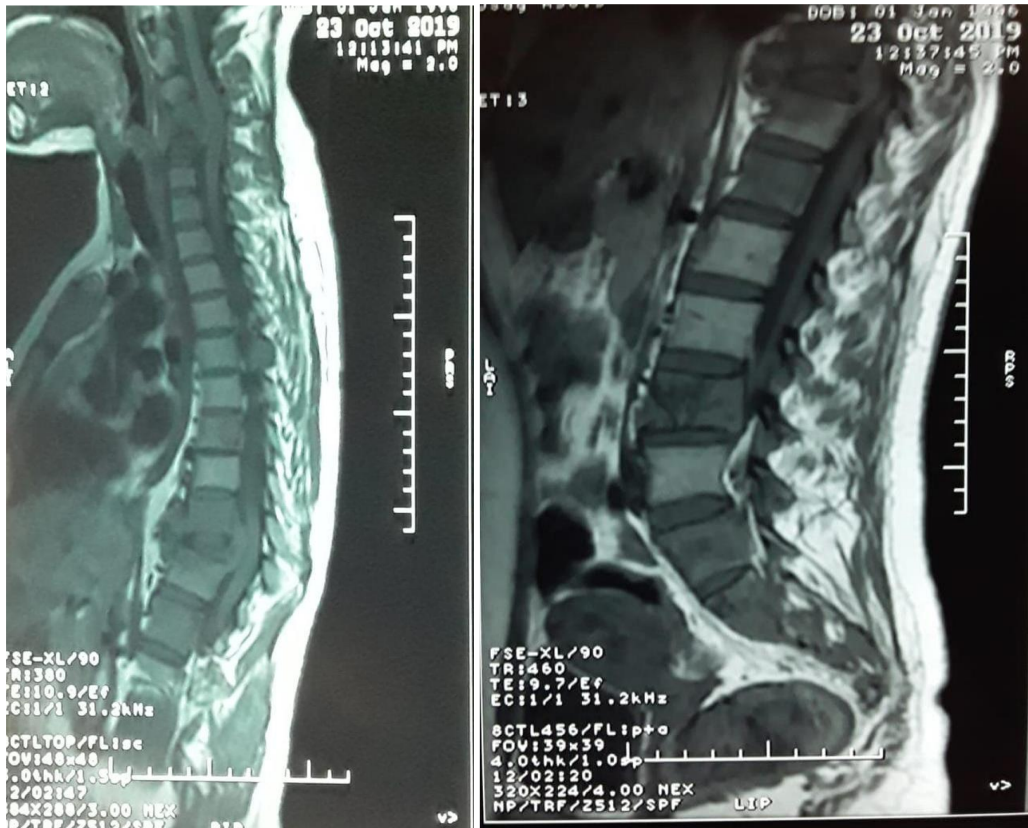


Figure 10 : IRM médullaire en T1 avant injection en coupes sagittales, montrant une lordose lombaire avec l'infiltration des corps vertébraux C4, C5 et C6 (Cervical), D5, D7, D9, D10, D11, D12 (Dorsal), L3 et L5 (Lombaire), S1, S2 et S3 (Sacré).



Figure 11 : Image cervico-dorsale T2 en coupe sagittale montrant la compression médullaire en regard de C5 et D10, sans signe évident de myélopathie.

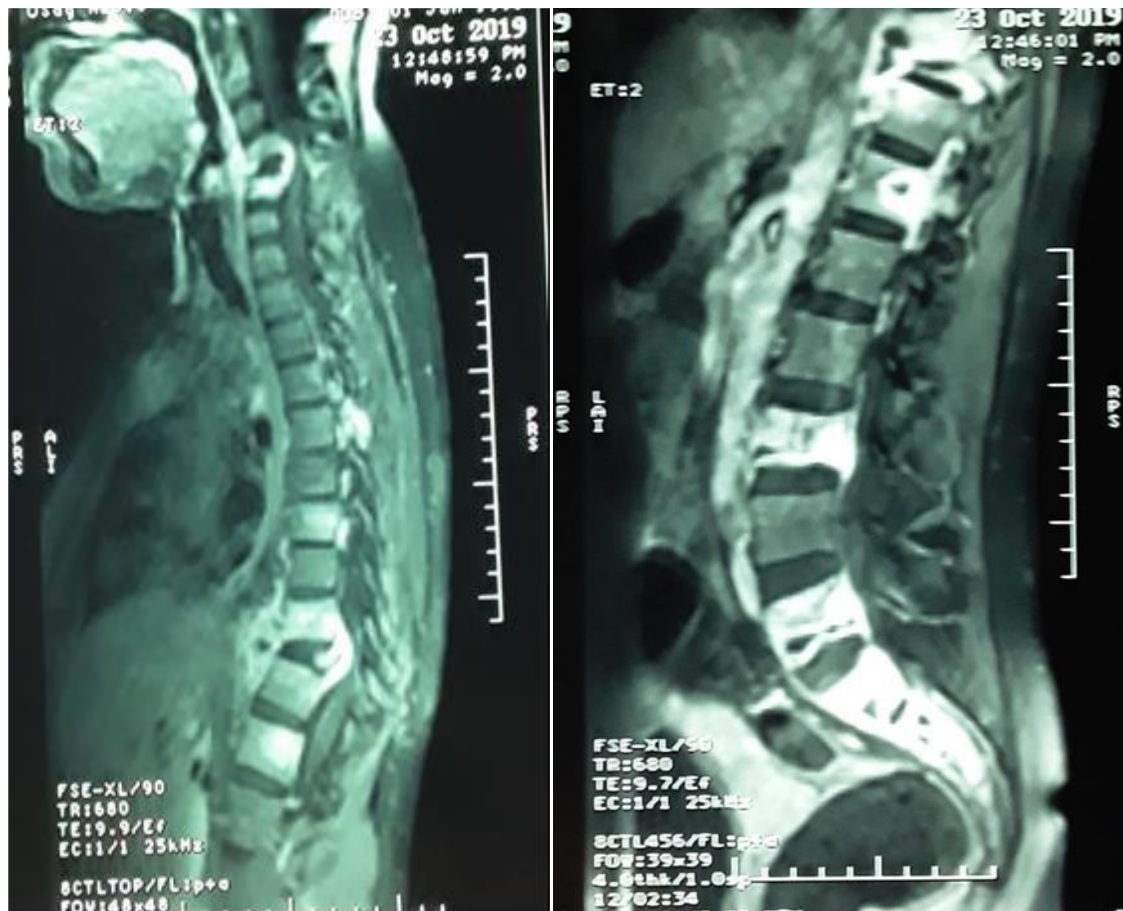


Figure 12 : IRM médullaire en séquence pondérée T1 après injection de gadolinium en coupes sagittales, montrant une Spondylodiscite pan rachidienne non contiguë avec atteinte des corps vertébraux C4, C5 et C6 (Cervical), D5, D7, D9, D10, D11, D12 (Dorsal), L3 et L5 (Lombaire), S1, S2 et S3 (Sacré) et des disques C4-5, C5-6, D9-10, et D10-11 avec une épidurite en regard.

Devant les données de l'IRM, la réalisation d'un bilan radiographique standard voire scannographique du rachis cervico-dorsal a été retenue pour apprécier la trame osseuse et évaluer le risque d'instabilité qui peut être entraînée par les lésions.

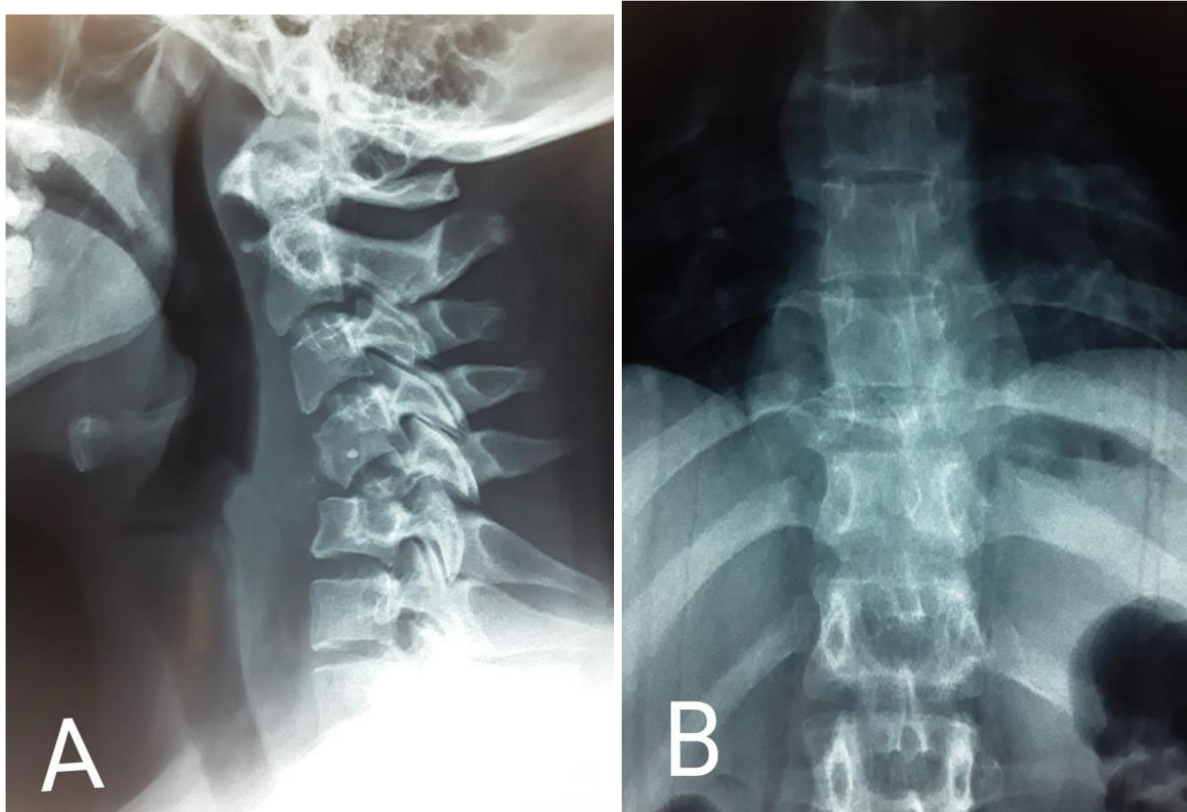


Figure 13 : Radiographie standard cervicale de profil (A) montrant un tassement lytique de C5 occasionnant une angulation cyphosante en regard ; Radiographie standard dorsal de face (B), montrant un aspect de fracture en galette de D10.

La TDM contribue largement au diagnostic positif, au bilan lésionnel et à la recherche de complications de la spondylodiscite tuberculeuse. Notre patiente a bénéficié d'une TDM Cervico-Dorsale en fenêtres osseuses, en coupes sagittales qui a montré :

- Une lyse de C5 avec une inversion de la lordose cervicale et une luxation C4/C5.
- Une lyse et une destruction de D10.
- Destruction de D11.

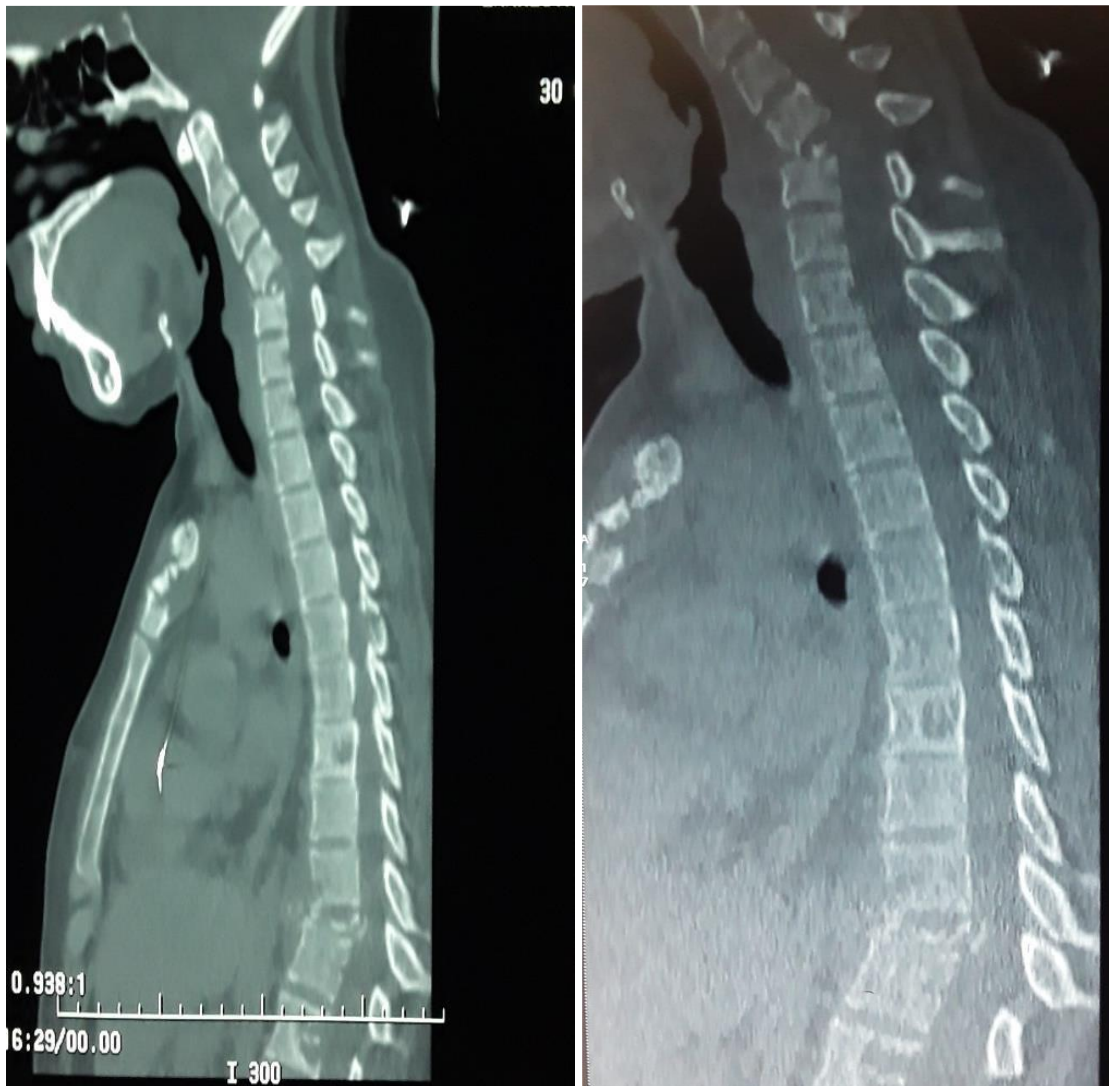


Figure 14 : TDM cervico-dorsale en fenêtre osseuse, coupe sagittale montrant une atteinte osseuse diffuse avec tassement lytique de C5 et D10 avec recul du mur postérieur en D10.

L'ECG et la radiographie pulmonaire sont normaux. L'échographie n'a pas montré de lésions abdomino-pelviennes.

Le bilan biologique a montré :

- NFS : GB= 11000/mm³ ; Hb= 14 g/dl ; Plaquettes=250000/mm³.
- Ionogramme sanguin : Na+= 167 mmol/l ; K+= 4,5mmol/l
- Urée= 0,23g/l ; Créat= 8mg/l
- Glycémie=0,72g/l
- Bilan de crase sanguine : TP= 87% ; TCA : Non allongé
- Bilan inflammatoire : CRP= 44 ; VS=100mm/h

La recherche du gène-expert a été faite, est revenue positive.

Le dosage du Qantiféron a été réalisé, il a été positif.

Les sérologies de la brucellose et de l'hydatidose sont revenues négatives. Les sérologies virales (Ag HBS, Ac anti-HCV et VIH) ont été aussi négatives.

L'aspect radiologique (TDM, IRM) et biologique (syndrome inflammatoire) fait évoquer en premier lieu une atteinte infectieuse. Notamment une tuberculose en tenant compte que cette dernière est fréquente dans notre pays, avec un gène-expert positif, une spondylodiscite non spécifique peut également être évoqué dans ce cas.

Devant les données cliniques et radiologiques nous avons conclu à une Spondylodiscite multifocale compliquée de compression médullaire sur tassement lytique de C5 et D10. La chirurgie a été retenue devant le caractère instable des lésions lytiques étagées, d'où la nécessité d'avoir un diagnostic histologique, pour adopter le traitement complémentaire. La patiente a été opérée au lendemain de son admission et a bénéficié d'un double abord,

- Cervical : abord antéro-latéral droit avec une corporectomie de C5 et une mise en place d'un greffon iliaque avec plaque vissée ;
- Dorsal postérieur avec une fixation par vissage pédiculaire de D9 et D11, complété par une laminectomie de D10.

Nous avons réalisé des prélèvements pour un examen histologique et bactériologique sur un milieu non spécifique et spécifique.

L'évolution post-opératoire immédiate a été marquée dès le lendemain par une récupération du déficit brachiale droit. Sur le plan général, elle était apyrétique, bien colorée, stable sur le plan hémodynamique et respiratoire. Les drains opératoires ont enlevés. La patiente a bénéficié d'un bilan radiologique de contrôle post-opératoire, qui a été jugé satisfaisant.

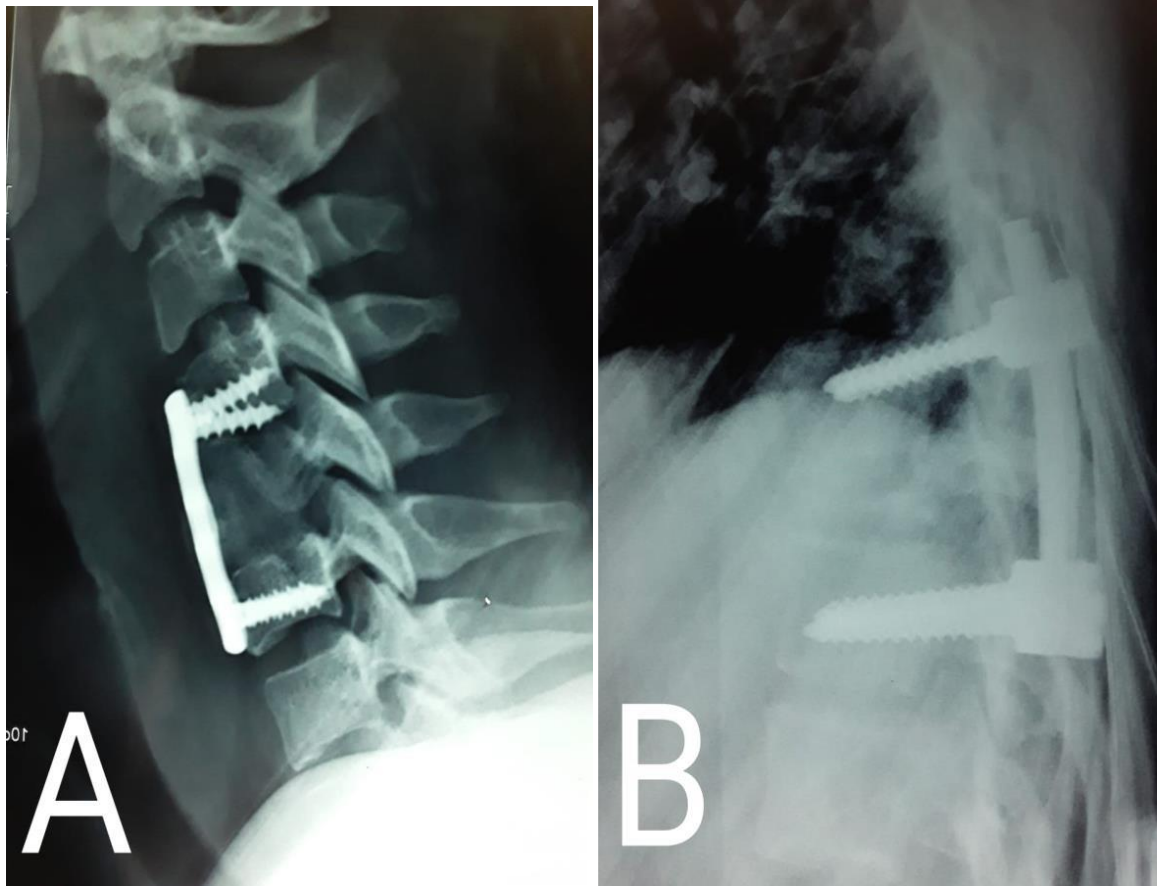


Figure 15 : Radiographie cervicale de profil (A) montrant une plaque vissée en C4 et C6 ; Radiographie dorsale de face (B) montrant un montage par vissage pédiculaire en regard de D9 et D11.

L'étude anatomopathologique a confirmé la nature tuberculeuse des lésions par la mise en évidence d'un granulome épithélioïde et géo-cellulaire avec une nécrose caséuse centrale. L'examen bactériologique a permis d'identifier le *Mycobacterium tuberculosis* à la PCR.

Un bilan biologique préthérapeutique a été réalisé, le bilan hépatique (Bilirubine, ASAT, ALAT, γ -GT et PAL) est sans anomalies. Le bilan rénal s'est avéré normal.

La chirurgie a permis une stabilisation du rachis ainsi qu'une décompression de la moelle épinière.

Nous avons recommandé à la patiente de porter un lombostat orthopédique et une minerve cervicale.

La radio de contrôle a montré une consolidation osseuse et un matériel d'ostéosynthèse en place. Le traitement médical a été démarré dans le service .Il a été à base d'une quadrithérapie (l'association de la Rifampicine, Isoniazide, Pyrazinamide et Ethambutol).

La patiente a quitté le service au bout d'une semaine. Elle ne présentait aucun déficit neurologique aux quatre membres, et était autonome.

Le dernier bilan biologique réalisé avant son admission n'a pas montré d'intolérance aux antituberculeux.

Une rééducation fonctionnelle a été entamée.

La patiente a été revue à l'issue de son traitement médical (10mois) qu'elle poursuivait en service de Pneumologie. Elle était autonome sans déficit neurologique. Son bilan biologique est correct. Les radios standards ont montré une consolidation osseuse et un matériel d'ostéosynthèse toujours en place.

II. REVUE SYSTEMATIQUE DE LA LITTERATURE

1. Résultats de la recherche documentaire

La revue systématique de la littérature a permis de retrouver 48 articles indexés dans la base de données Medline*, alors que 15 articles ont été trouvés suite à une recherche manuelle.

Le 1^{er} tri consistant à la lecture des titres a rejeté 5 doublons et 9 autres articles qui ne correspondaient pas à la langue requise (4 en japonais, 4 en espagnol, et 1 en chinois).

Une 2^{ème} sélection a été obtenue par une lecture profonde des textes intégraux: 8 articles ont été écartés par faute du contenu, alors que 20 autres articles n'ont pas été inclus à cause de l'absence de cas clinique à analyser, sans omettre les 2 derniers articles exclus pour l'incertitude de l'auteur vis-à-vis du diagnostic.

Pourtant l'ensemble des articles exclus ont été partiellement réexploités ultérieurement dans la discussion du sujet.

Finalement 19 articles complets ont été retenus, cas cliniques et série de cas, dont seuls les cas cliniques (14) ont été inclus dans l'analyse statistique de notre revue systématique de la littérature, les autres étant toutefois mentionnés dans les résultats et la discussion.

La majorité des articles retenus est anglophone soit 18 sur les

Tableau 1 : Tableau récapitulatif montrant les articles retenus pour la revue avec leurs références

Nom du premier auteur	Titre de l'article	Nom du journal	Année de l'étude	Type d'étude
Hilal Abboud [21]	A rare case of non-contiguous multifocal spinal tuberculosis	Pan African Medical Journal	2017	case report
I-Bakry [22]	Atypical forms of spinal tuberculosis: case report and review of the literature	Surgical neurology	1999	case report
rhan Emel [23]	Non-contiguous multifocal spinal tuberculosis involving cervical, thoracic, lumbar and sacral segments: a case report	European Spine Journal	2006	case report
Jang-Hoon Kim [24]	Atypical noncontiguous multiple spinal tuberculosis: a case report	Korean journal of spine	2014	case report
Alpaslan Kulali [25]	Spinal tuberculosis with circumferential involvement of two noncontiguous isolated vertebral levels: case report	Neurosurgery	1994	case report
Jian-Dang Shi [26]	Intervertebral focal surgery for the treatment of non-contiguous multifocal spinal tuberculosis	International Orthopaedics	2012	Article de revue
Sugandha Dureja [27]	Potential role of F18 FDG PET-CT as an imaging biomarker for the noninvasive evaluation in uncomplicated skeletal tuberculosis: a prospective clinical observational study	European Spine Journal	2014	Article de revue
Shailesh Hadgaonkar [28]	Non-contiguous extensive multifocal spinal tuberculosis- treating uncommon scenarios	The indian journal of tuberculosis	2020	Case serie
Rajiv Kaila [29]	The incidence of multiple level noncontiguous vertebral tuberculosis detected using whole spine MRI	Journal of Spinal Disorders & Techniques	2007	Article de revue
Amina Mounir [30]	Non-Contiguous Multi-Visceral and Vertebral-Medullary Multifocal Tuberculosis in Immunocompetent Subject	International Journal of Medicine and Surgery	2019	case report
Peter Polley [31]	Noncontiguous spinal tuberculosis: incidence and management	European Spine Journal	2009	Article de revue
Yi Shen [32]	Atypical, multilevel and noncontiguous tuberculous spondylitis that affected the vertebrae of thoracic, lumbar and sacrum: a case report	International journal of clinical and experimental medicine	2015	case report
Dhiraj Vithal Sonawane [33]	Extend of skipped multifocal noncontiguous spinal tuberculosis beyond imagination: A rare case report and literature review	Asian journal of neurosurgery	2020	case report
Mukesh Thawani [34]	Multifocal tubercular osteomyelitis: a case with atypical manifestations	Tuberculosis research and treatment	2011	case report
Lei Wang [35]	A rare case of atypical noncontiguous multiple spinal tuberculosis	The spine journal	2015	case report
Meiping Ye [36]	Multifocal musculoskeletal tuberculosis mimicking multiple bone metastases: a case report	BMC infectious diseases	2016	case report
Minhao Wu [37]	Skipped multifocal extensive spinal tuberculosis involving the whole spine: A case report and literature review	Medecine	2018	case report
Mariam Erraoui [38]	Noncontiguous multi-tiered spinal tuberculosis associated with sternal localization: a case report	Journal of Medical Case Reports	2017	case report
Turgut M [39]	Multifocal extensive spinal tuberculosis (Pott's disease) involving cervical, thoracic and lombar vertebrae	British journal of neurosurgery	2001	Case report

2. Résultats statistiques de la série étudiée

2.1. Profil chronologique des études

- Nous notons une évolution constante des publications entre 1990 et 2012 environ avec une fréquence relative d'un article publié par an.
- A partir de 2015, la tendance devient oscillatoire avec des parutions alternant entre un et deux articles publiés par an jusqu'en 2020.

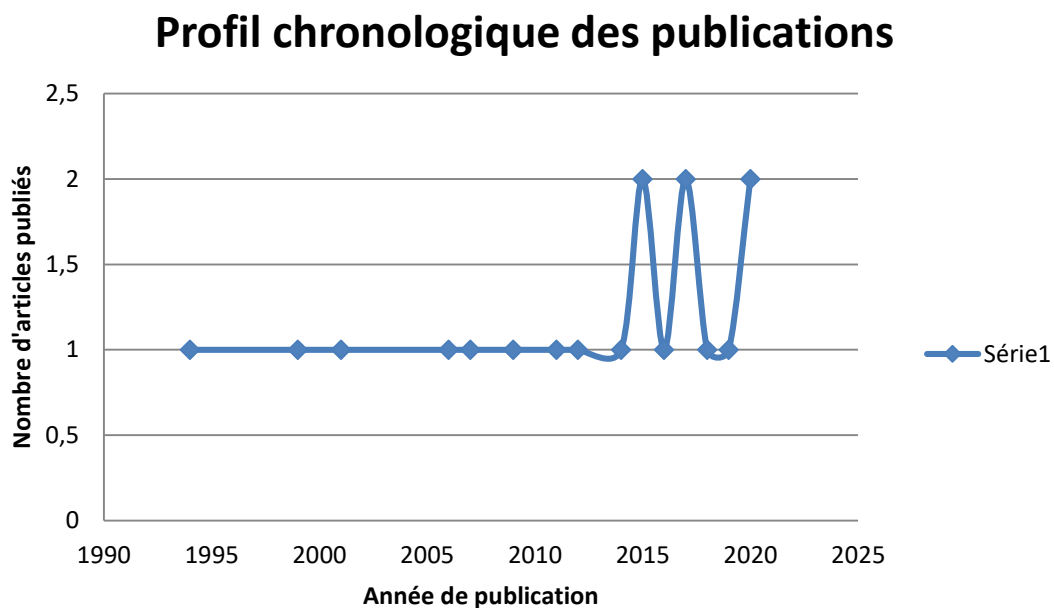


Figure 16 : Profil chronologique des publications

2.2. Epidémiologie

2.2.1. Age

L'âge moyen dans notre échantillon est de 37 ans, avec des extrêmes allant de 16 ans à 63 ans. La tranche d'âge la plus touchée est celle de 15 à 25 ans avec 5 cas soit environ 36% de notre série, suivie de la tranche d'âge de 45 à 55 ans avec 3 cas soit 21%.

La population jeune est plus touchée. Nous notons en effet que 8 cas soit 57% de notre échantillon ont moins de 40 ans.

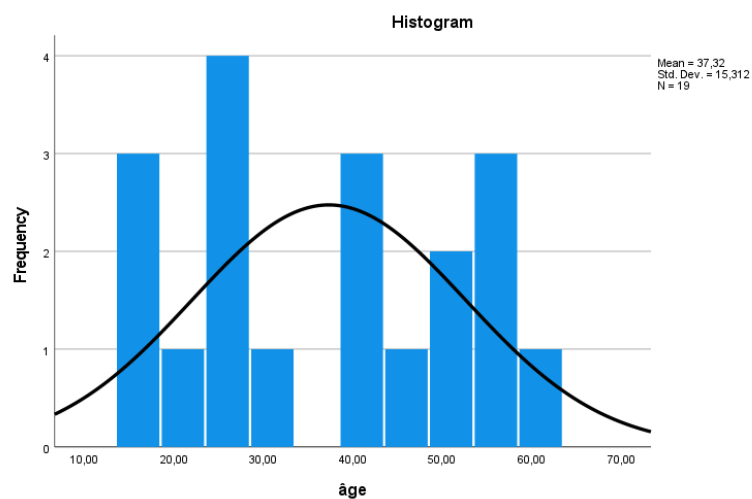


Figure 17 : Profil de répartition des cas en fonction de l'âge mettant en exergue l'âge moyen de la série

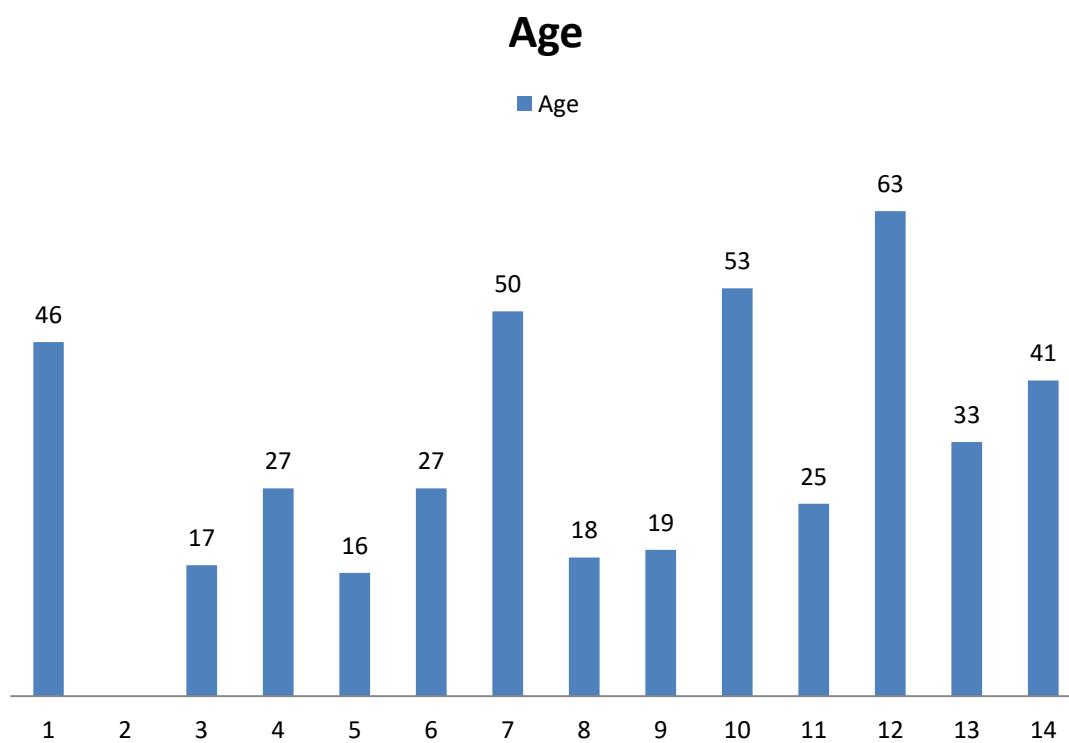


Figure 18 : Répartition des cas selon l'âge

2.2.2. Le sexe:

Les hommes sont plus souvent touchés que les femmes réalisant un rapport de 10 hommes pour 4 femmes, soit un sexe ratio de 2.5/1.

Tableau 2 : Répartition des cas selon le sexe

Sexe		Fréquence	Pourcentage
	Femme	4	28,6
	Homme	10	71,4
	Total	14	100,0

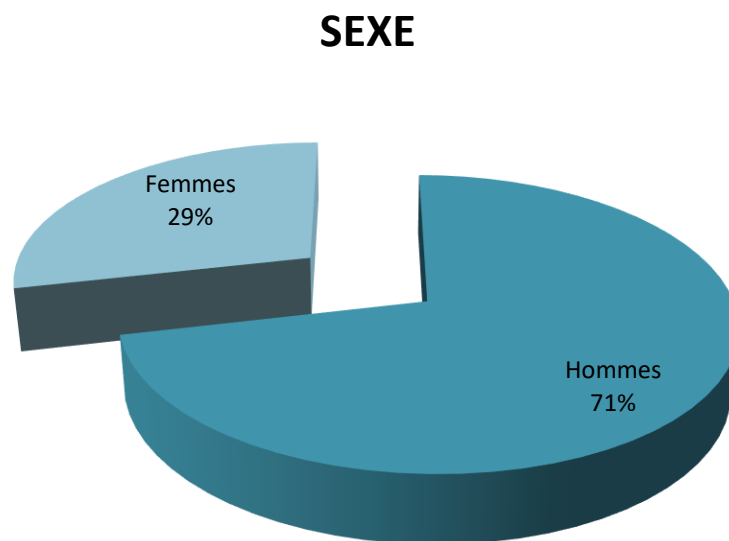


Figure 19 : Répartition des cas selon le sexe

2.2.3. Répartition géographique

La Chine est le pays qui compte le plus de publications dans notre série avec 26% de l'ensemble de l'échantillon (19 articles), suivi du Maroc, de l'Inde et de la Turquie qui comptent tous 16% des parutions. Tous les autres comptent chacun un papier publié soit 5% de l'ensemble de la série étudiée. Il s'agit notamment de :

- L'Arabie saoudite
- La Corée
- L'Angleterre
- L'Afrique du sud

Tableau 3 : Répartition des publications selon les pays

Pays	Nombre de publications	Pourcentage
Maroc	3	16%
Arabie saoudite	1	5%
Turquie	3	16%
Korée	1	5%
Angleterre	1	5%
Chine	5	26%
Inde	3	16%
Afrique du sud	1	5%
Etats-unis	1	5%

2.3. Etude Clinique

2.3.1. Antécédents:

Dans la série d'études que nous avons exploitée, seuls deux cas publiés rapportaient une notion de contag tuberculeux.

Tableau 4 : Répartition des cas selon la notion de contag tuberculeux

Contage tuberculeux		Fréquence	Pourcentage
	Non	12	85,7
	Oui	2	14,3
	Total	14	100,0

CONTAGE TUBERCULEUX

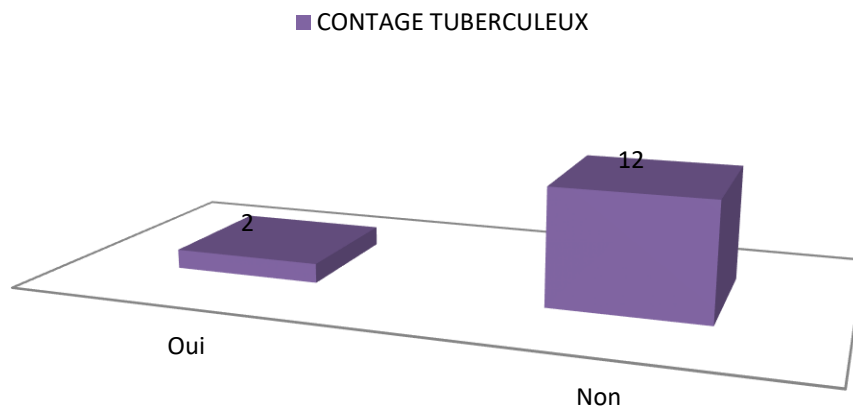


Figure 20 : Répartition des cas selon le contag tuberculeux

2.3.2. Examen clinique

- ✓ La moitié de nos patients (50%) présentaient un déficit moteur
- ✓ Trois (03) d'entre eux (21%) présentaient des troubles sensitifs
- ✓ Des troubles génito-sphinctériens étaient retrouvés chez 2 patients soit 14%
- ✓ Deux patients (14%) présentaient le tableau complet fait d'un déficit moteur, de troubles sensitifs avec niveau sensitif et des troubles génito-sphinctériens
- ✓ Deux patients (14%) présentaient un déficit moteur avec troubles sensitifs

SIGNES CLINIQUES

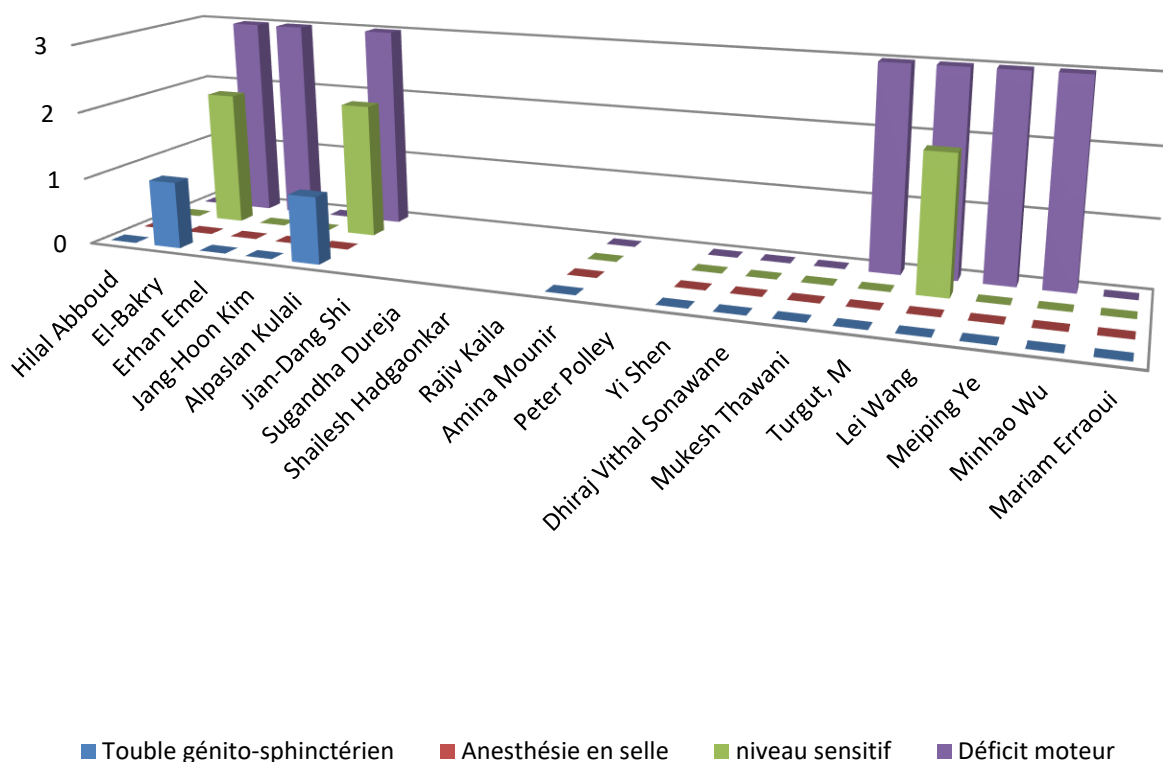


Figure 21 : Répartition des cas selon les signes cliniques

- Le déficit moteur a constitué le signe le plus fréquemment retrouvé chez les patients symptomatiques de notre série réalisant un taux de 58%
- Les troubles sensitifs venaient ensuite avec 25% de l'ensemble des signes retrouvés
- Les troubles génito-sphinctériens représentaient 17%
- Nous n'avons pas retrouvé d'anesthésie en selle dans notre échantillon de patients

SIGNES CLINIQUES

■ Déficit moteur ■ Niveau sensitif ■ Anesthésie en selle ■ Trouble génito-sphinctérien

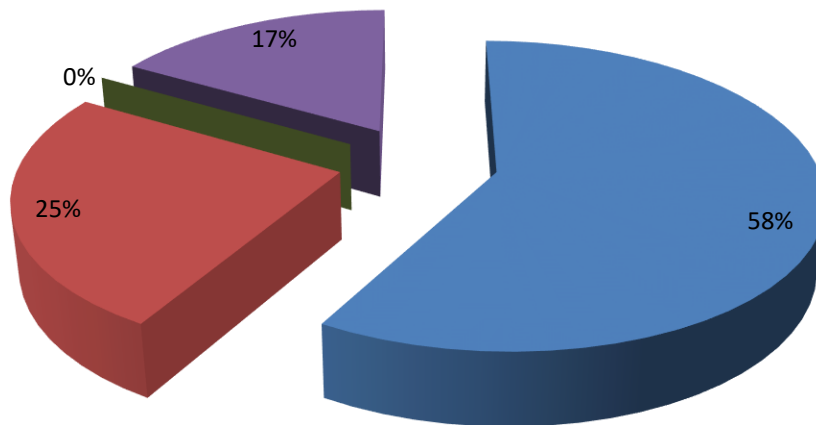


Figure 22 : Répartition des signes cliniques selon leur fréquence

A la fin de leur examen clinique, des syndromes ont été isolés. Ainsi on a pu individualiser :

- Tous les patients de notre série (100%) présentaient un syndrome rachidien
- Près de la moitié (43%) des présentaient un syndrome sous lésionnel
- Un seul présentait un syndrome de Brown Séquard soit 7 % des cas
- Un seul présentait un syndrome radiculaire soit 7% des cas

SYNDROME

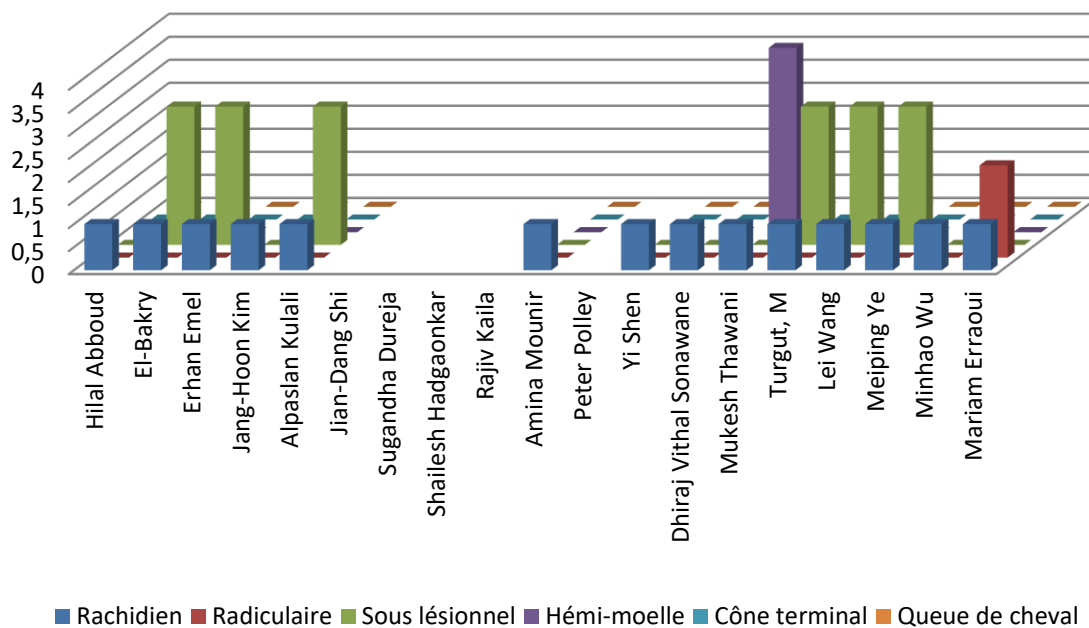


Figure 23 : Répartition des cas selon les différents syndromes

- Le syndrome rachidien était le plus présent réalisant 70% de l'ensemble des syndromes
- Le syndrome sous lésionnel venait ensuite avec 22% suivi du
- Syndrome radiculaire et du syndrome de Brown Séquard qui réalise chacun 4% du tableau.

SYNDROME

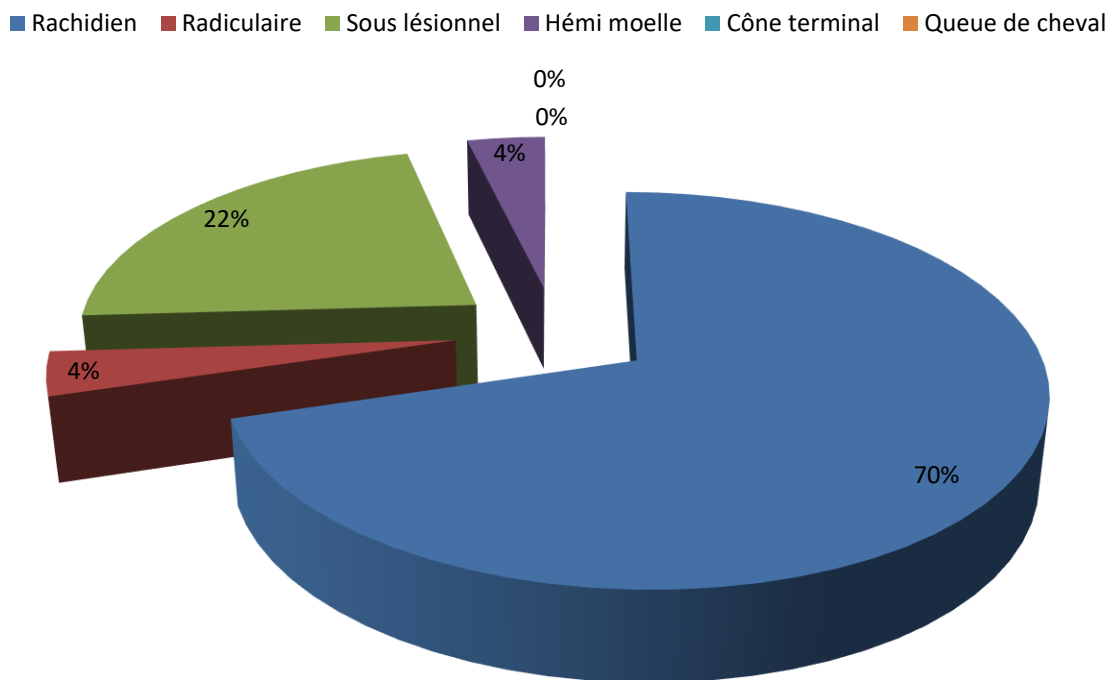


Figure 24 : Répartition des syndromes selon leur fréquence

2.3.3. Examens paracliniques

- ❖ Tous les patients de notre série ont bénéficié d'une exploration par résonnance magnétique (IRM) soit 100%.
- ❖ Dureja et al. [27] dans une étude prospective d'une série de 33 patients présentant une tuberculose rachidienne multifocale non contiguë, ont fortement recommandé l'usage du F18 FDG PET-SCAN comme imagerie par bio-marquage dans le diagnostic des tuberculoses rachidiennes multifocales non contiguës.
- ❖ Kaila et al. [29] montre dans une étude rétrospective publiée en 2007 que l'IRM pan médullaire réalisée chez tous les patients présentant une probable infection rachidienne, augmente de façon significative l'incidence de la tuberculose rachidienne multifocale non contiguë, celle-ci étant de 71,4%.

Les résultats de l'imagerie dans notre série ont montré que :

- Le nombre de segments atteints variait entre 2 et 5 ;
- 6 patients présentant une atteinte de 2 segments soit 43% des cas
- 4 patients présentant une atteinte de 3 segments soit 28% des cas
- 2 patients présentant une atteinte de 4 segments soit 14% des cas
- 2 patients présentant une atteinte de 5 segments rachidiens, soit 14% des cas
- La localisation dorsale basse était plus fréquente, retrouvé chez 12 patients, soit 85% des cas
- La localisation lombaire venait ensuite, chez 10 patients soit 71% des cas
- Les localisations cervicales basse et sacrée se voyaient respectivement chez 6 patients soit 42% des cas.

LOCALISATION RACHIDIENNE

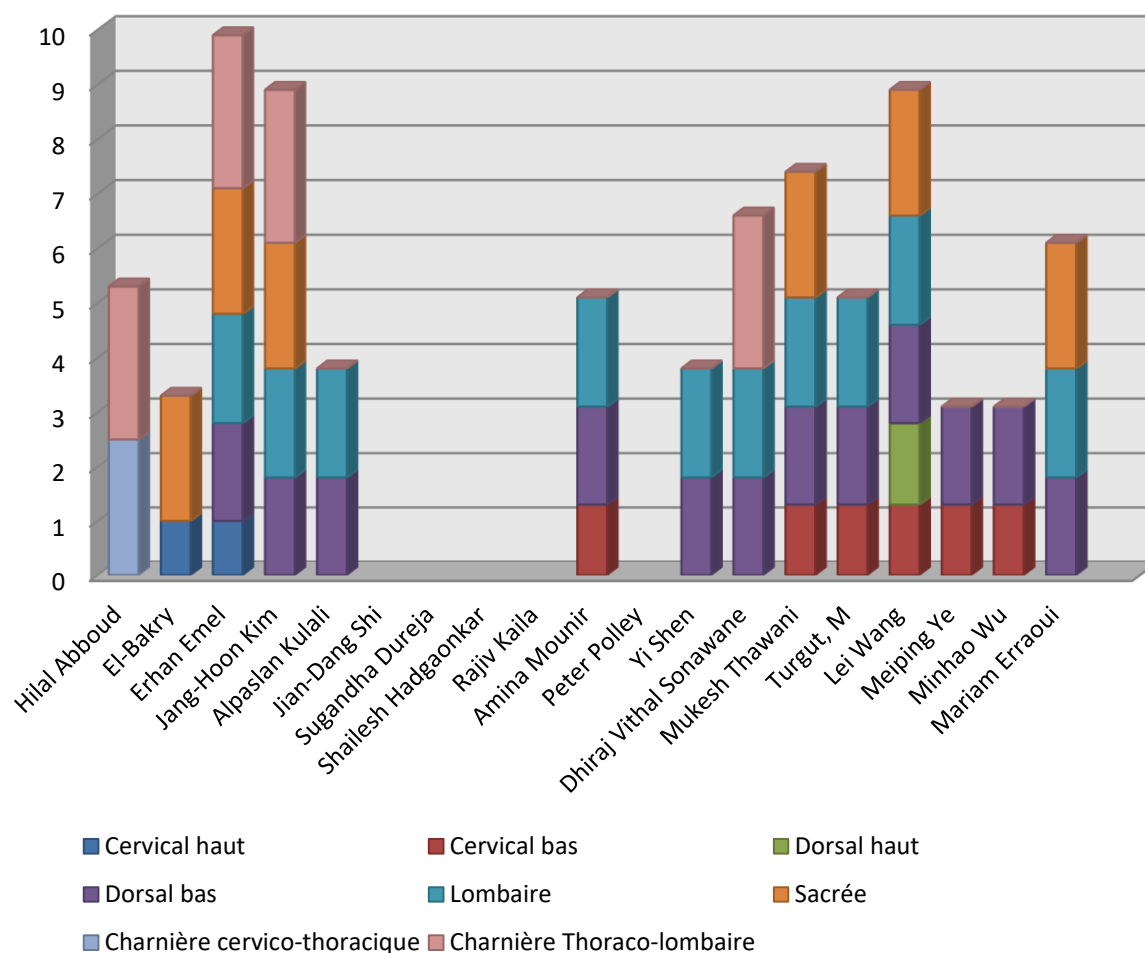


Figure 25 : Répartition des atteintes rachidiennes selon les cas

Les atteintes dorsales et lombaires dominaient le tableau, représentant respectivement 30% et 25% de l'ensemble des segments rachidiens. Les atteintes cervicales venaient en 3^e position avec 20% suivis des atteintes sacrées qui représentaient 15% des atteintes. La charnière thoraco-lombaire était plus atteinte (7%) que la charnière cervico-thoracique (3%).

ATTEINTE RACHIDIENNE

■ Charnière T-L ■ Charnière C-T ■ Sacrée ■ Lombaire ■ Dorsale ■ Cervicale

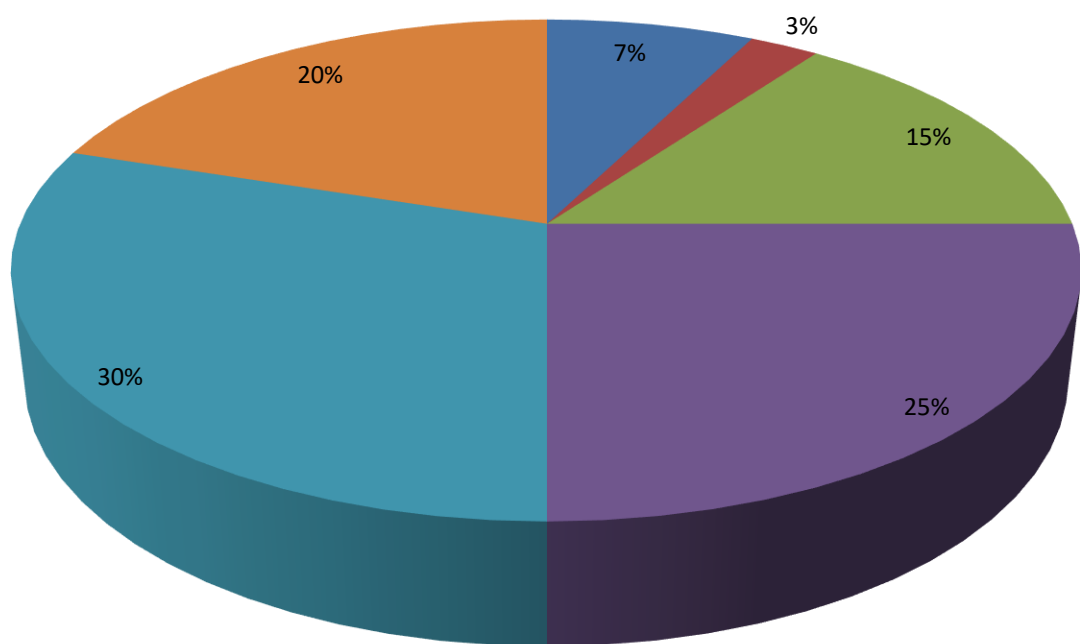


Figure 26 : Répartition des atteintes rachidiennes selon leur fréquence

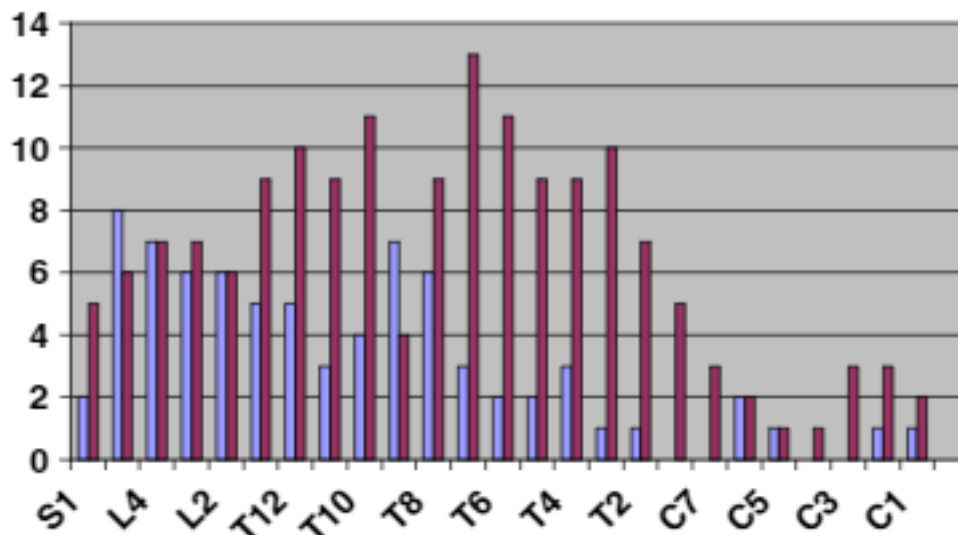


Figure 27 : Répartition des corps vertébraux selon leur atteinte multifocale (Bleu) ou unique (Rouge) [31]

- Le diagnostic de certitude chez tous les patients de la série (100%) a été posé par la mise en évidence de granulomes épithélioïdes et giganto-cellulaires à l'examen anatomo-pathologique des fragments biopsiés.
- Polley et Dunn [31] dans leur série ont relevé l'intérêt majeur de l'histologie dans la démarche diagnostique de la tuberculose rachidienne multifocale non contiguë.

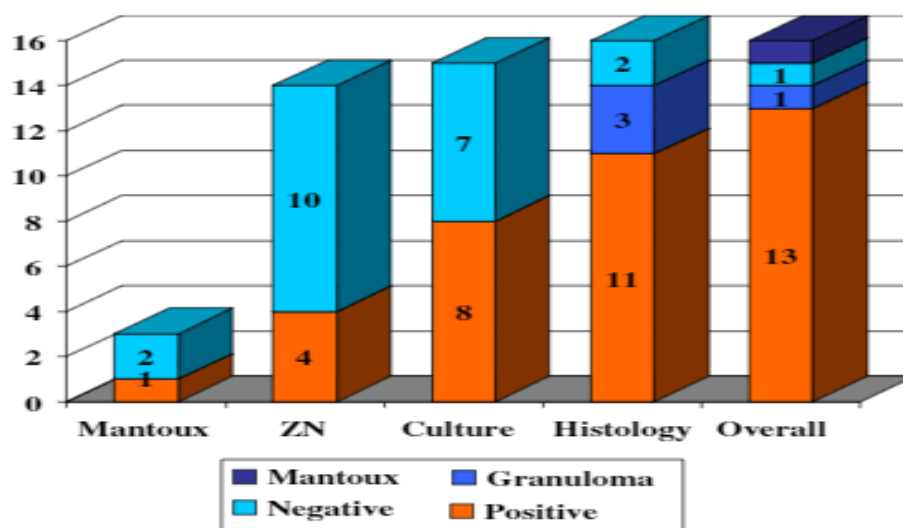


Figure 28 : Tests diagnostiques indiquant que l'histologie a donné le rendement le plus élevé avec 11 positifs, 3 suggestifs (granulome 0 et seulement 2 négatifs). Lorsqu'il est combiné avec d'autres modalités, 13 ont été confirmés positifs et 2 suggestifs [31]

2.4. Traitement

- Tous nos patients (100%) ont bénéficié d'un traitement antituberculeux selon le protocole suivant:

On commence le traitement par une quadrithérapie les deux premiers mois :

- Isoniazide 5–15 mg/kg ;
- Rifampicine 10–20 mg/kg ;
- Ethambutol 15–25 mg/kg ;
- Pyrazinamide 30–40 mg/kg.

On procède à une bithérapie par Isoniazide et Rifampicine les 7 mois qui suivent [40].

- La majorité d'entre les patients (10 soit 71% des cas) ont bénéficié d'une chirurgie pour assurer une décompression, stabiliser le rachis et réaliser des prélèvements biopsiques.
- Le reste (4 soit 29% des cas) a bénéficié d'un traitement conservateur.

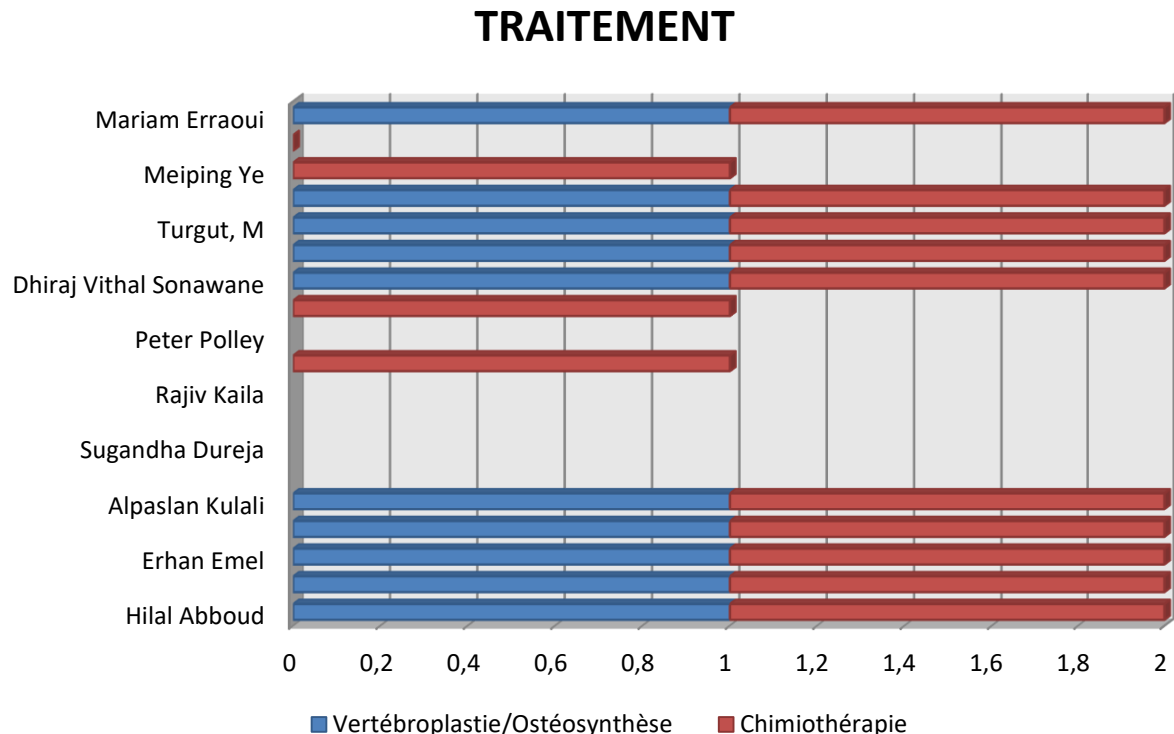


Figure 29 : Modalités thérapeutiques selon les cas

TRAITEMENT

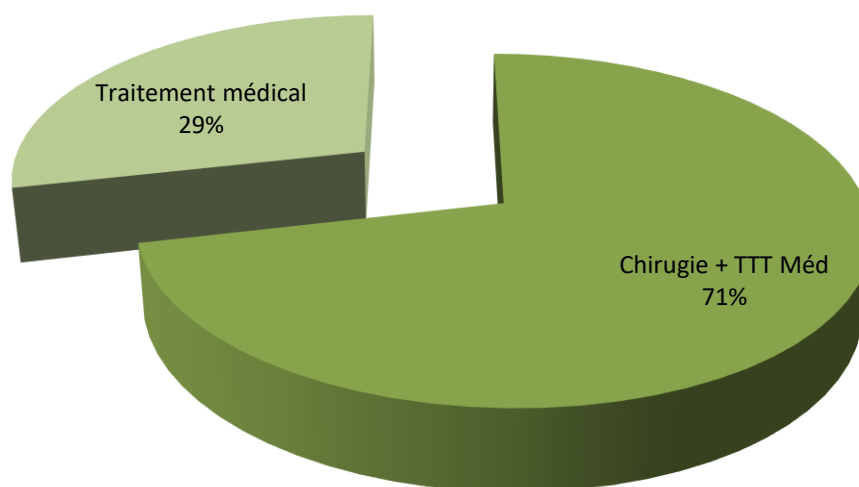


Figure 30 : Modalités thérapeutiques selon leur fréquence

2.5. Evolution

Tous les patients de notre série (100%) ont connu une évolution favorable avec guérison et disparition de toutes les anomalies cliniques préthérapeutiques

Tableau 5 : Répartition des cas selon leur évolution

Evolution		Nombre	Pourcentage
	Amélioration de la symptomatologie + Guérison	14	100
	Aggravation de la symptomatologie	0	0
	Total	14	100

DISCUSSION

I. PROFIL CHRONOLOGIQUE:

Sur les données de notre échantillon, nous constatons que les cas de tuberculose rachidienne multifocale non contiguë ont de tous temps été peu rapporté dans la littérature, rendant ainsi compte de leur caractère exceptionnel. Il est à noter toutefois que depuis 2015, le nombre d'études publiées par an a quasiment été multiplié par deux, et que cela n'a rien changé à la rareté de cette entité.

Peut-être observerons-nous la fréquence des publications continuer à croître, notamment avec l'utilisation de modalités de diagnostic plus sensibles dans les cas de tuberculose rachidienne pauci symptomatiques [27].

II. EPIDEMIOLOGIE

1. Age

L'âge moyen dans notre échantillon est de 37 ans, avec des extrêmes allant de 16 ans à 63 ans, ce qui se rapproche d'assez près des séries traitant de la tuberculose rachidienne [41–43], tandis que Souabn et al [44] trouve une moyenne d'âge supérieure de près de 10 ans. La tranche d'âge la plus touchée est celle de 15 à 25 ans avec 5 cas soit environ 40% de notre série, suivie de la tranche d'âge de 45 à 55 ans avec 3 cas soit 23%. La population jeune est la plus touchée. Nous notons en effet que 8 cas soit 60% de notre échantillon ont moins de 40 ans. Dans la série de Sanoussi et al [45] traitant plus généralement du mal de Pott lombaire et de sa prise en charge, environ 65% des patients se trouvent dans la tranche d'âge de 21 à 50 ans considérée comme la plus active. Notre patiente s'insère dans la fourchette d'âge de 15 à 25 ans, ce qui la rapproche du profil général de la littérature.

On peut observer à la lumière de ce qui précède que le profil général d'âge du patient pottique reste le même, selon qu'il s'agisse d'une atteinte uni, bi ou multifocale.

2. Sexe

Les hommes sont plus souvent touchés que les femmes réalisant un rapport de 10 hommes pour 4 femmes, soit un sexe ratio de 2.5/1. Ce qui est superposable aux données de la littérature concernant le mal de Pott en général qui retrouve une large prédominance masculine [42,43,46–49]. Cela pourrait s'expliquer par les habitudes de vie des hommes qui s'exposent volontiers plus facilement à des pratiques à risque telles que le tabagisme,

l'alcoolisme, l'usage de drogues, le libertinage sexuel avec la pandémie VIH et la migration et le brassage de population [50,51].

3. Répartition géographique :

La Chine est le pays qui compte le plus de publications dans notre série avec 26% de l'ensemble de l'échantillon, suivi du Maroc de l'Inde et de la Turquie qui comptent tous 16% des parutions. Tous les autres comptent chacun un cas publié soit 5% de l'ensemble de la série étudiée. Il s'agit notamment de :

- Arabie saoudite
- Corée
- Angleterre
- Afrique du sud

L'incidence de la tuberculose est variable dans le monde allant d'une incidence faible entre 0 et 9.9 pour 100 000 habitants par an dans les pays occidentaux (Amérique du nord et Europe), à des incidences extrêmement élevées, supérieures à 500 pour 100 000 habitants par an en Afrique du sud. Les continents les plus touchés sont l'Afrique et l'Asie du sud-est [52,53]. Si on regarde les données de l'European Center for Disease and control (EDCDC) en 2013, on remarque que les républiques de l'ancienne Union Soviétique ont une incidence supérieure à 100 cas pour 100 000 habitants par an. L'Europe occidentale a une incidence inférieure à 10 cas pour 100 000 habitants par an [52,53].

Bien que la tuberculose rachidienne multifocale non contiguë soit rare, nous pouvons noter à la lumière des données sur l'incidence de la tuberculose dans le monde, qu'il s'agit d'une entité sans doute sous estimée en Afrique et en Asie du sud-est. En effet, nous ne trouvons quasiment pas de publications y relative dans ces régions pour plusieurs raisons.

Il existe des pays d'Afrique où jusque tout récemment il n'y avait ni neurochirurgien, ni chirurgien orthopédiste, ni rhumatologue pour diagnostiquer et suivre ces patients. Lorsqu'ils étaient présents, la pauvreté dans ces pays ne permettait pas l'accès aux patients à des outils performants tel que l'imagerie par résonnance magnétique pour le diagnostic. La pauvreté dans ces pays ne permettait pas non plus de trouver des outils et des praticiens capables de poser des diagnostics bactériologiques et anatomopathologiques. Autant de facteurs réunis souvent ensemble, qui ont fait passer inaperçue de nombreux cas de tuberculose vertébrale multifocale non contiguë. Cela dit la mise en évidence de cette entité dans ces pays du tiers

monde n'en aurait pas fait une forme fréquente de tuberculose. Elle serait moins exceptionnelle, mais resterait tout de même rare de survenue.

III. ETUDE CLINIQUE

1. Antécédents :

1.1.1. Notion de contag tuberculeux :

Deux patients sur l'ensemble de notre échantillon ont rapporté une notion de contag tuberculeux, soit 14 %. D'autres études dans la littérature portant sur la tuberculose extra pulmonaire ont retrouvé une notion de contamination chez leurs patients dans des proportions superposables à notre série [54,55], tandis que Bouzid et al [56] trouve une notion de contag tuberculeux chez presque 30% de leurs patients. Après contact avec un patient qui présente une tuberculose pulmonaire, 30 à 65% des patients vont être contaminés. Ceci va dépendre de l'intensité de la toux, des expectorations et de la durée d'exposition. On sait par exemple qu'au sein d'une famille, 30 à 65% des gens vont contracter le BK contre 0.2% dans des contacts peu étroits [52,57].

1.1.2. Tuberculose pulmonaire :

Nous n'avons pas retrouvé d'antécédents de tuberculose pulmonaire dans notre série. Cela dit, la notion de prise des médicaments antituberculeux doit être systématiquement recherchée dans les antécédents personnels de tout patient tuberculeux. La présence d'un traitement antibacillaire antérieur augmente le risque de tuberculose disséminée avec une différence significative. Ait Ouslimane au Maroc [58], a noté des antécédents de tuberculose chez 12 % des patients de sa série alors qu'au Sénégal [59] une fréquence plus basse a été observée.

1.1.3. Diabète :

L'association du diabète à la tuberculose est bien établie, ainsi le terrain diabétique prédispose à des formes de tuberculose plus graves, avec des localisations atypiques et des anomalies radiologiques souvent étendues .Ceci justifie l'intérêt d'un dépistage précoce en présence d'un contag tuberculeux ou des signes d'appels [60]

1.1.4. Infection par le VIH :

En ce qui concerne l'infection par le VIH, ni la patiente de notre étude, ni les patients de notre revue systématique n'en sont infectés. Selon Yone [61], l'infection à VIH est fréquente chez

les tuberculeux et particulièrement dans la tuberculose pulmonaire à bacilloscopie négative et dans la tuberculose extra-pulmonaire. Ainsi, il est recommandé de procéder au dépistage systématique de l'infection à VIH chez les tuberculeux et de rechercher la tuberculose chez les patients infectés par le VIH.

2. Examen physique :

2.1.1. Motif de consultation :

Dans la majorité des cas le motif de consultation est représenté par :

- Des douleurs rachidiennes
- Une déformation de la colonne vertébrale,
- Des troubles neurologiques,

Notre patiente a consulté pour des douleurs rachidiennes dorsales et cervicales associées à des névralgies cervico-brachiales bilatérales.

2.1.2. Signes généraux :

Sur le plan général, le tableau est en règle dominé par une altération de l'état général, retrouvé chez plus de la moitié des patients de la série de Sawadogo [62] au Burkina faso. A noter la perte de poids importante et le contexte fébrile retrouvé chez environ 67 % des patients de la série de Koné [63]. La fièvre est généralement associée à des sueurs volontiers nocturnes, et les patients rapportent une notion d'anorexie d'évolution concomitante.

2.1.3. Signes fonctionnels :

Ils sont pour l'essentiel représentés par les douleurs rachidiennes, comme on a pu l'observer chez notre patiente.

2.1.4. Signes physiques :

Le tableau est fonction de la localisation rachidienne des lésions tuberculeuses, de leur extension endo-canaulaire et de leur impact sur l'axe nerveux.

- Le déficit moteur a constitué le signe le plus fréquemment retrouvé chez les patients symptomatiques de notre série réalisant un taux de 58%
- Les troubles sensitifs venaient ensuite avec 25% de l'ensemble des signes retrouvés
- Les troubles génito-sphinctériens représentaient 17%
- Nous n'avons pas retrouvé d'anesthésie en selle dans notre échantillon de patients

Nos résultats se rapprochent de ceux des séries de Bekono [64] et Amizmiz [65], qui ont porté sur les Spondylodiscites tuberculeuses en général et qui mettent en lumière une prédominance des signes déficitaires moteurs, ceci s'expliquant par la progression somato-topique de l'atteinte neurologique. Par ailleurs, notre patiente présentait une monoparésie brachiale droite, ce qui s'accorde en général avec les données de la littérature.

L'examen somatique s'acharne ensuite à rechercher d'autres localisations de la maladie, notamment une atteinte ganglionnaire, pleuro-pulmonaire ou uro-génitale.

Dans notre revue, les tableaux cliniques étaient dominés par :

- Le syndrome rachidien était le plus présent réalisant 70% de l'ensemble des syndromes
- Le syndrome sous lésionnel venait ensuite avec 22% suivi du
- Syndrome radiculaire et du syndrome de Brown Séquard qui réalise chacun 4% du tableau.

3. Examens complémentaires :

3.1. Imagerie :

3.1.1. Radiographie standard :

Elle permet de préciser le nombre de foyer atteint et les vertèbres intéressées; de montrer l'existence ou non d'un abcès cliniquement muet; d'éliminer une autre cause à l'origine de la symptomatologie; de rechercher d'autres lésions tuberculeuses (pulmonaire, ostéoarticulaire); et enfin de surveiller l'évolution des lésions [66–68]. Le pincement discal est le signe le plus précoce [5,66,69]. Les géodes représentent des lésions caractéristiques, mais non pathognomoniques. Elles peuvent être uniques ou multiples, arrondies ou ovalaires à contours plus ou moins flous, elles sont de taille variable. Ces géodes intéressent le plus souvent deux vertèbres adjacentes, et réalisent l'aspect classique de géodes en « miroir » de part et d'autre d'un disque pincé. Les séquestres osseux sont très évocateurs voir pathognomoniques de la nature tuberculeuse de la spondylodiscite, ils peuvent se présenter au sein des lésions géodiques ou au sein des abcès [66,70,71].

3.1.2. Tomodensitométrie :

- ❖ La TDM est positive aux stades précoces, des anomalies sont détectables dans les 2 premières semaines chez la moitié des patients [72,73]
- ❖ Plusieurs signes visibles en IRM le sont déjà au scanner. Celui-ci montre des hypodensités et un aplatissement du disque atteint, une érosion des plateaux vertébraux et des lésions du corps vertébral, ou encore une tuméfaction des parties molles avec infiltration des plans graisseux péri vertébraux, et les masses épidurales [74–76].
- ❖ L'injection de produit de contraste est cependant requise pour différencier les abcès péri-vertébraux et épiduraux des processus inflammatoires « solides » [77]. Cependant, si les abcès para vertébraux du psoas sont bien définis en TDM après injection de produit de contraste, les abcès épiduraux sont mieux définis à l'IRM [74].
- ❖ L'IRM, plus sensible que la TDM pour la détection précoce de l'infection rachidienne, est la modalité d'imagerie de choix, aussi la TDM est-elle généralement indiquée seulement en cas de contre-indication de l'IRM, ou pour guider un geste d'aspiration ou de biopsie percutanée [73,78,79].
- ❖ La TDM présente également un intérêt dans l'appréciation de la trame osseuse, en vue d'un geste de fixation chirurgicale, lorsqu'il existe des signes d'instabilité rachidienne.

3.1.3. Imagerie par résonnance magnétique :

L'IRM constitue le gold standard pour le diagnostic de tuberculose vertébrale multifocale non contiguë. Plus précise et plus sensible que la TDM, elle est particulièrement utile pour explorer l'extension aux tissus mous et l'empiétement sur les structures vitales adjacentes, telles que la moelle épinière [80,81]. Sa sensibilité est égale à 96 % [82].

C'est un examen qui a l'avantage de ne pas être traumatique et de ne pas utiliser les radiations ionisantes comme les rayons X [83]. En IRM, les corps vertébraux et les abcès apparaissent en hyposignal en T1 et en hypersignal en T2. L'IRM paraît être utile dans le diagnostic différentiel avec les spondylodiscites à pyogènes. En effet, des études IRM comparant les spondylodiscites tuberculeuses et celles à pyogènes trouvent que dans le 1er groupe, l'atteinte est généralement multifocale, les abcès sont plus volumineux, l'intensité du corps vertébral atteint est moins homogène en T2 et le renforcement de la périphérie par le gadolinium est plus fréquent que dans les spondylodiscites à pyogènes [84,85]. Tous les patients de notre série ont bénéficié d'une IRM du rachis.

Les résultats de l'imagerie dans notre série ont montré que :

- Le nombre de segments atteints variait entre 2 et 5 ;
- 6 patients présentant une atteinte de 2 segments soit 43% des cas
- 4 patients présentant une atteinte de 3 segments soit 28% des cas
- 2 patients présentant une atteinte de 4 segments soit 14% des cas
- 2 patients présentant une atteinte de 5 segments rachidiens, soit 14% des cas
- La localisation dorsale basse était plus fréquente, retrouvé chez 12 patients, soit 85% des cas
- La localisation lombaire venait ensuite, chez 10 patients soit 71% des cas
- Les localisations cervicale basse et sacrée se voyaient respectivement chez 6 patients soit 42% des cas.

Les atteintes dorsales et lombaires dominaient le tableau, représentant respectivement 30% et 25% de l'ensemble des segments rachidiens. Les atteintes cervicales venaient en 3^e position avec 20% suivis des atteintes sacrées qui représentaient 15% des atteintes. La charnière thoraco-lombaire était plus atteinte (7%) que la charnière cervico-thoracique (3%). Les résultats de notre revue systématique de la littérature se superposent à ceux appliqués au mal de Pott en général, avec une répartition des atteintes majoritairement dorsale. Les résultats de Koné et al [63] donnent la majorité à l'atteinte lombaire. Cela dit, leur série met en lumière la rareté des spondylodiscites multifocales. Notre patiente présente une atteinte pan rachidienne intéressant l'ensemble des segments vertébraux, ce qui en fait un cas exceptionnel.

3.1.4. Echographie :

L'échographie a un rôle limité dans l'exploration de la spondylodiscite tuberculeuse. Elle montre toutefois, aux étages cervicaux et lombaire, les masses et les collections paravertébrales dont elle peut guider la ponction ou la biopsie [86]

3.2. Biologie :

3.2.1. Examen biologiques de présomption :

- NFS (Numération formule sanguine) : Recherche l'absence de signe évocateurs d'une atteinte osseuse (anémie, leucopénie, thrombopénie).
- VS (Vitesse de sédimentation), CRP (Protéine C réactive) : l'absence du syndrome inflammatoire n'élimine pas le diagnostic.

- Ionogramme sanguin : On recherche de façon systématique une hyponatrémie qui n'est pas expliquée, fait suspecter une méningite tuberculeuse.
- ECBU (Examen cyto bactériologique des urines) : Une leucocyturie aseptique doit faire pratiquer une recherche de BK dans les urines.
- La sérologie VIH est justifiée, compte tenu de la fréquence de la coexistence des 2 infections VIH et tuberculose multifocale, et sera proposée systématiquement [87].

3.2.2. Test à la tuberculine :

L'intradermo-réaction à la tuberculine (10 unités) est le plus souvent augmentée, parfois phlycténulaire. Mais elle peut être négative, ce qui n'exclut pas le diagnostic.

La preuve de l'infection tuberculeuse peut être anatomopathologique et ou bactériologique : la preuve anatomopathologique exige la mise en évidence d'un granulome tuberculoïde et géantocellulaire, avec une nécrose caséeuse. La preuve bactériologique est basée sur la mise en évidence du bacille de Koch dans les prélèvements [18].

3.2.3. Le Test Quantiféron-TB gold :

Le test Quantiféron-TB gold est un examen qui consiste à mesurer de la sécrétion d'interféron par des lymphocytes T circulants en réponse à une stimulation par des antigènes de *Mycobacterium tuberculosis* [88]

Ce test permet d'éliminer les faux positifs de l'IDR, évitant ainsi des traitements inutiles.

Ce test a une valeur diagnostique chez l'enfant surtout dans les formes de la tuberculose extra-pulmonaire grave. Il est demandé aussi en cas de chimioprophylaxie envisagée [89].

3.2.4. Amplification en chaîne par polymérase (PCR) :

C'est une technique de diagnostic rapide avec une spécificité de 92 à 98 %. La sensibilité à la PCR est décevante par rapport à la culture, qui reste un test clé dans le diagnostic de la tuberculose [90]

En théorie, la PCR peut être très utile dans la tuberculose vertébrale, d'une part du fait du caractère paucibacillaire des lésions et de la rareté de la positivité de la recherche de BAAR à l'examen direct, et d'autre part compte tenu de la rapidité de cette technique [91].

IV. Traitement :

1. Buts

- Stériliser le foyer infectieux
- Prévenir la survenue de complications, en particulier lorsqu'il n'existe pas de trouble neurologique
- Restaurer un déficit neurologique grave et brutal
- Eviter les déformations et instabilités rachidiennes

2. Moyens

2.1. Traitement médical : Représenté par le traitement antibacillaire.

Le panel des antituberculeux est spécifique et très limité. Actuellement, ils peuvent être divisés en molécules de première et seconde ligne. Les molécules de première ligne sont les médicaments de choix, utilisés dans le traitement standard, à savoir : l'isoniazide, la rifampicine, l'éthambutol et le pyrazinamide. Les molécules de seconde ligne correspondent, elles, à toutes les autres molécules destinées à traiter les tuberculoses résistantes aux antituberculeux de première ligne. Elles sont moins efficaces, plus toxiques et plus coûteuses.

▪ Antituberculeux de première ligne :

- **Isoniazide (INH)** : antituberculeux majeur, il a une activité bactéricide élective sur les mycobactéries intra et extracellulaire, évite l'apparition de résistance, rapidement absorbée par voie orale, métabolisée par le foie et sa diffusion tissulaire est bonne.
- **Rifampicine (RMP)** : antituberculeux semi synthétique, bactéricide et stérilisant, actif sur toutes les populations de BK y compris ceux contenu dans le caséum, la diffusion tissulaire est bonne et la dégradation est hépatique.
- **Pyrazinamide (PZA)** : elle a une action bactéricide essentiellement sur les bacilles intracellulaires, la résistance secondaire se développe rapidement mais la résistance primaire et croisée avec d'autres antituberculeux est rare.
- **Ethambutol (ETB)** : bactériostatique sur les mycobactéries, la diffusion tissulaire est bonne, l'élimination est rénale.
- **Streptomycine (SM)** : antibiotique de la famille des aminosides, ayant une action bactéricide. Il est très actif sur la population bacillaire extracellulaire.

Tableau 6 : Présentation et posologie des principaux antibacillaires [91]

Médicaments	Posologie	Posologie moyenne	Dose maximale	Présentation
Isoniazide	4 – 6 mg	5 mg/kg/jour	300 mg	Comprimés dosés à 50 et 150 mg
Rifampicine	8 – 12 mg	10 mg/kg/jour	600 mg	Comprimés ou gélules dosés à 150 et 300 mg Solution à 100 mg Ampoules injectables à 600 mg
Pyrazinamide	20 – 30 mg	25 mg/kg/jour	2000 mg	Comprimés dosés à 500 mg
Streptomycine	8 – 12 mg	15 mg/kg/jour	1000 mg	Flacons d'injection intra musculaire dosés à 1 g
Ethambutol	15 – 20 mg	15 mg/kg/jour	1500 mg	Comprimés dosés à 500 mg

Les formes combinées peuvent associer 3 ou 4 antituberculeux majeurs. Ils sont ainsi représentés par le tableau ci-dessous :

Tableau 7 : Les différentes combinaisons des antibacillaires [92].

Médicaments	Présentations	Dosages
Rifampicine+Isoniazide (RH)	Comprimés	Comprimé 300 : - 150 mg d'Isoniazide - 300 mg de Rifampicine Comprimé 150 : - 100 mg d'Isoniazide - 150 mg de Rifampicine
Rifampicine + Isoniazide + Pyrazinamide (RHZ)	Comprimés	Comprimés : - 75 mg d'Isoniazide - 150 mg de Rifampicine - 400 mg de Pyrazinamide
Rifampicine + Isoniazide + Pyrazinamide + Ethambutol (RHZE)	Comprimés	Comprimés : - 75 mg d'Isoniazide - 150 mg de Rifampicine - 400 mg de Pyrazinamide - 275 mg d'Ethambutol

▪ Antituberculeux de deuxième ligne

Les antituberculeux de deuxième ligne peuvent être recommandés dans le traitement de tuberculose à bacilles multirésistants [40,93]

- Amikacine
- Lévofoxacine
- Kanamycine
- Capreomycine
- Ethionamide
- Ofloxacine
- Moxifloxacine
- Autres : Linezolid, Bedaquiline, delamanide

Régimes thérapeutiques [91,94]

Le traitement médical en matière de tuberculose est obligatoire et systématique, il est codifié presque partout dans le monde sous les directives de l'OMS.

Au Maroc, les patients sont traités selon le programme national de lutte antituberculeuse PNLT 2011. Le traitement de la tuberculose ostéo-articulaire, répond au schéma suivant :

La phase initiale comporte l'association de 4 antituberculeux : Isoniazide, Rifampicine, Pyrazinamide et Ethambutol pendant 2 mois, la suite du traitement associe l'Isoniazide et la Rifampicine pendant 9 mois selon le régime 2RHZE/7RH.

Règles du traitement antibacillaire [91,92]:

- La tuberculose doit être confirmée.
- Un antibiogramme est justifié par le fait que les bacilles peuvent être résistants d'emblée ou après traitement antérieur.
- Un bilan pré thérapeutique bio-clinique est systématique. Il doit rechercher une défaillance organique au niveau des organes d'épuration (foie, rein) et des organes cibles (œil, oreille).
- Association judicieuse d'au moins trois anti-bacillaires pendant la phase initiale de tout régime thérapeutique dans le but de réduire le plutôt possible la population bacillaire au niveau des lésions.
- Une posologie correcte car le sous dosage d'un médicament peut diminuer son efficacité ou la sélection de bacilles mutants résistants, et son surdosage expose le malade à la survenue d'effets indésirables ou même toxiques.
- Prise unique à jeun le matin de tous les antibacillaires prescrits, ceci pour éliminer toute malabsorption par interférence alimentaire, ce qui garantira un pic élevé.
- Prise régulière des médicaments et durée suffisante de la chimiothérapie : qui est la durée prescrite par les schémas standards établis et recommandés par les autorités scientifiques et/ou sanitaires du pays et dont l'efficacité a été pleinement reconnue à l'aide d'essais thérapeutiques contrôlés.
- Surveillance rigoureuse de la tolérance et l'efficacité.
- Observance du traitement pendant la période fixée par le médecin. Supervision directe de la prise des médicaments pendant la phase initiale du traitement.
- Les médicaments antituberculeux sont à réserver au traitement exclusif de la tuberculose.

2.2. Traitement chirurgical :

Voies d'abord

Voie antérieure :

Elle a l'avantage d'assurer un abord direct du foyer pottique, la voie antérieure permet la réalisation d'une somatotomie, l'évacuation de l'épidurite, la décompression canalaire, et la réduction parfaite des déformations rachidiennes. Cette éventualité est assurée par une arthrodèse intersomatique par un greffon iliaque et/ou costal avec ou sans ostéosynthèse.

En contrepartie, c'est un geste lourd nécessitant un bloc opératoire bien équipé, des chirurgiens expérimentés et la collaboration d'une équipe de réanimation [95].

Les modalités de cette voie varient selon l'étage rachidien atteint [96,97].

- Au niveau du rachis cervical :

Le drainage de l'abcès ainsi que la corporectomie et l'ostéosynthèse sont généralement réalisés par voie antérieure unique [98].

- Au niveau du rachis dorsal :

L'abord antérieur est difficile, Il s'agit d'une thoracotomie droite ou gauche selon la prédominance des lésions, trans ou rétropleurale.

- Au niveau du rachis lombaire (L3-L5) :

La voie antérieure consiste en une lombotomie rétropéritonéale permettant un large abord antérieur du rachis lombaire.

Voie postérieure :

On parle de laminectomie, dont le but essentiel est la décompression médullaire, la stabilisation des lésions rachidiennes et aussi la réalisation de prélèvements anatomopathologiques pour la confirmation diagnostique.

La voie postérieure présente quelques particularités en fonction du niveau rachidien atteint [49].

- Au niveau du rachis dorso-lombaire :

La laminectomie est associée à une fixation par un matériel d'ostéosynthèse si elle est étendue au-delà de 3 niveaux ou en cas d'atteinte corporelle importante pouvant mettre en jeu la stabilité rachidienne ainsi le risque d'aggravation neurologique.

Quant au foyer vertébral minime, une laminectomie décompressive sans ostéosynthèse est préconisée [99].

Nussbaum et al. [100] rapportent un cas de tuberculose vertébrale bifocale avec une atteinte cervicale et thoracique concomitante sur 29 cas. Ce cas a été opéré par voie postérieure avec une laminectomie et une ostéosynthèse vue la présence d'un déficit neurologique.

- Au niveau de la charnière dorsolombaire :

La complexité anatomique de cette région, expose au risque de déplacement et d'aggravation de la déformation rachidienne en postopératoire, d'où l'intérêt d'une fixation systématique par le matériel d'ostéosynthèse après la laminectomie [99].

Voie postéro-latérale :

On parle de costotransversectomie, qui consiste en une résection d'une ou de deux apophyses transverses à leur base et des arcs costaux correspondants à leur quart postérieur. Elle est suivie d'un décollement de la plèvre vers l'avant et en dedans pour découvrir assez largement la face antéro-latérale des corps vertébraux [96].

Cette méthode a l'avantage de permettre un curetage parfait du foyer mais expose à des risques : fragilisation de la plèvre et risque de plaie pleurale, ouverture des méninges et risque de dissémination [95].

Voie mixte :

L'intervention par double voie d'abord antérieure puis postérieure dispense d'un plâtre complémentaire et permet une déambulation précoce. Cette technique implique des moyens et des équipements corrects en matériel chirurgical en anesthésie-réanimation et en consommables chirurgicaux [101].

Turgut [96] rapporte un cas de spondylodiscite tuberculeuse cervicale, dorsale et lombaire. Ce patient tétraparésique a été opéré par voie antérieure au niveau cervical et voie rétro-péritonéale latérale au niveau lombaire.

2.3. Rééducation fonctionnelle :

C'est un complément indispensable au traitement du mal de pott, la rééducation programmée vient s'ajouter au diagnostic précoce, au traitement médical et éventuellement chirurgical adapté, pour améliorer la qualité de vie des patients atteints de tuberculose vertébrale.

Elle permet de prévenir l'atrophie musculaire qui résulte de l'immobilisation, les escarres, les attitudes vicieuses, de stimuler la régénération osseuse et de maintenir l'autonomie fonctionnelle du patient [102,103].

d. Surveillance du traitement :

La surveillance thérapeutique passe par le contrôle régulier de l'efficacité et de la tolérance du traitement. Elle est à la fois clinique, radiologique, bactériologique et biologique [91,94]

Plus de 70 % des patients de notre revue ont bénéficié d'une chirurgie, qui visait au-delà du diagnostic anatomo-pathologique, à décompresser ou à fixer un rachis devenu instable. Pour Andry et al [104], en Afrique, l'intervention chirurgicale est habituelle, vu l'importance des lésions au stade du diagnostic; c'est la même conception qu'on retrouve chez les chirurgiens de l'extrême orient qui opèrent toutes les spondylodiscites tuberculeuses [66]. Tous nos patients ont bénéficié d'un traitement antibacillaire.

V. EVOLUTION ET PRONOSTIC :

L'évolution est favorable lorsque la prise en charge est précoce. Les complications sont l'apanage des formes non traitées : déformations (gibbosité), compressions radiculomédullaires, cachexie, fistulisation des abcès froids. À noter qu'une aggravation progressive de signes radiculomédullaires peut s'observer dans les premières semaines du traitement antibacillaire [105]. L'évolution clinique favorable sous traitement médical est la règle avec disparition de la fièvre, les douleurs rachidiennes s'estompent progressivement pour disparaître en quelques semaines. Sur le plan neurologique, le geste chirurgical de décompression par voie antérieure associé aux antibacillaires met le patient dans des meilleures conditions, pour une bonne récupération du déficit. Ceci était prouvé dans notre étude chez tous les malades opérés par voie antérieure. L'évolution radiologique des lésions tuberculeuses disco-somatiques traitées se fait en général vers la constitution d'un bloc osseux solide obtenue en moins d'un an. La guérison radiologique peut être obtenue avec persistance des images de destruction osseuse [49,66].

Certains éléments peuvent conditionner le pronostic dans le mal de Pott [66,106,107], comme la durée d'évolution de la maladie, l'état général du malade, l'état osseux et le statut neurologique avant la prise en charge et l'âge du malade ainsi que le traitement chirurgical antérieur ou postérieur.

Tous les patients de notre revue systématique ont connu une évolution favorable avec disparition totale des signes neurologiques lorsqu'ils avaient existé avant la prise en charge.

CONCLUSION

La tuberculose reste un problème de santé publique dans les pays du tiers monde. L'atteinte rachidienne multifocale non contiguë constitue une entité de survenue exceptionnelle. Son diagnostic, relativement bien codifié de nos jours avec les avancées de l'imagerie et les certitudes anatomopathologique et bactériologique, est toujours un défi dans les pays pauvres par défaut d'accessibilité des personnes aux soins de qualité. Il faut savoir la suspecter et la rechercher chez tout patient présentant une spondylodiscite tuberculeuse à cause du risque majeur d'invalidité qu'elle peut engendrer. Bien que le traitement antibacillaire donne d'excellents résultats à lui seul, la chirurgie est à considérer comme un outil majeur de notre arsenal thérapeutique. En effet, comme nous l'avons vu avec notre patiente, les malades sont généralement traités à un stade avancé de la maladie dans notre contexte africain. La chirurgie du mal de Pott étant une intervention lourde, il faut mettre en balance les chances de guérir le patient de ses troubles neurologiques et les risques de les aggraver ou de décès en fonction du plateau technique disponible et de l'expérience du chirurgien.

Le choix du type de traitement doit tenir compte de son coût, dans ce contexte, et le traitement chirurgical n'est indiqué qu'en cas de nécessité absolue.

Il faut donc opter, autant que faire se peut, pour le traitement qui demande la plus courte hospitalisation et le moindre coût.

RESUMES

RESUME

TITRE : Tuberculose pan rachidienne multifocale non contiguë : Cas clinique et Revue systématique de la littérature

AUTEUR : Fernand Nathan IMOUMBY

DIRECTEUR : Pr Miloudi GAZZAZ

Mots clés : Tuberculose, rachidienne, multifocale, non contiguë

Introduction : Définie par la présence d'au moins 2 foyers tuberculeux extra-pulmonaires associés ou non à un foyer pulmonaire, la tuberculose multifocale de location rachidienne est rare. Notre but est de rapporter un cas exceptionnel d'atteinte rachidienne et de montrer que la tuberculose est de bon pronostic malgré sa présentation inhabituelle.

Matériels et méthodes : Notre patiente a présenté une tuberculose multifocale non contiguë affectant tous les segments rachidiens, diagnostiquée et traitée au service de neurochirurgie de l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohamed V de Rabat. Nous avons également réalisé une revue systématique de la littérature portant sur tous les papiers publiés sur la question avant l'année 2021.

Résultats : Agée de 22 ans, sans tares connues, notre patiente présentait un tableau de Tuberculose systémique avec atteinte rachidienne et nerveuse brachiale droite. Evoqué à l'imagerie, le diagnostic a été confirmé par les analyses bactériologiques et anatomo-pathologiques post-opératoires. L'évolution sous traitement anti bacillaire a été favorable. L'âge moyen de notre série était de 37 ans. Les hommes étaient plus touchés avec une notion de contagement tuberculeux chez 14% des patients. La moitié des patients avaient présenté un déficit moteur et à l'imagerie, l'atteinte rachidienne était majoritairement dorsale et lombaire. La plupart des patients (71%) ont bénéficié de chirurgie suivie d'antituberculeux. Tous les patients de notre série ont connu une évolution favorable.

Conclusion : L'atteinte multifocale pan rachidienne de la tuberculose est exceptionnelle. Elle est potentiellement invalidante à cause des douleurs et des atteintes neurologiques qui peuvent lui être associées, justifiant souvent d'un traitement agressif qui fait appel à la chirurgie. Cela dit, il s'agit d'une présentation de la maladie qui reste d'un très bon pronostic lorsque tous les moyens diagnostiques et thérapeutiques sont mis en œuvre.

ABSTRACT

TITLE: Non-contiguous multifocal pan-spinal tuberculosis: Clinical case and Systematic review of the literature

AUTHOR : Fernand Nathan IMOUMBY

DIRECTOR: Prof. Miloudi GAZZAZ

Key words: Tuberculosis, spinal, multifocal, non-contiguous

Introduction: Defined by the presence of at least 2 extra-pulmonary tuberculosis foci, whether or not associated with a pulmonary focus, multifocal tuberculosis of spinal location is rare. Our goal is to report an exceptional case of spinal involvement and to show that tuberculosis has a good prognosis despite its unusual presentation.

Materials and methods: Our patient presented with non-contiguous multifocal tuberculosis affecting all spinal segments, diagnosed and treated in the neurosurgery department of the Mohamed V Military Hospital in Rabat. We also carried out a systematic review of the literature on all the papers published on the subject before the year 2021.

Results: Aged 22, with no known defects, our patient presented with a clinical board of systemic tuberculosis with spinal and right brachial nerve involvement. Evoked by imaging, the diagnosis was confirmed by post-operative bacteriological and anatomico-pathological analyzes. The evolution under anti-bacillary treatment was favorable. The average age of our series was 37 years old. Men were more affected with a notion of tuberculosis contagion in 14% of patients. Half of the patients had presented with a motor deficit and on imaging, the spinal involvement was mainly dorsal and lumbar. Most of the patients (71%) underwent surgery followed by anti-tuberculosis drugs. All the patients in our series had a favorable outcome.

Conclusion: Multifocal pan-spinal tuberculosis involvement is exceptional. It is potentially disabling because of the pain and neurological damage that may be associated with it, often justifying aggressive treatment which calls for surgery. However, it is a presentation of the disease which remains a very good prognosis when all diagnostic and therapeutic means are implemented.

نبذة مختصرة

لقب: السل متعدد البؤر غير المتجاور في عموم العمود الفقري: حالة سريرية ومراجعة منهجية للأدبيات

الكاتب: فرناند ناثن إيمومي

مدير: البروفيسور ميلودي قزاز

الكلمات الدالة: السل ، الشوكي ، متعدد البؤر ، غير متجاور

مقدمة: يُعرّف بوجود بؤرتي سل خارج الرئة على الأقل ، سواء كانت مرتبطة بتركيز رئوي أم لا ، فإن السل متعدد البؤر في موقع العمود الفقري نادر الحدوث. هدفنا هو الإبلاغ عن حالة استثنائية من تورط العمود الفقري وإظهار أن مرض السل لديه تشخيص جيد على الرغم من عرضه غير المعتاد. المواد والأساليب: تعرض مريضنا لمرض سل متعدد البؤر غير متجاور يصيب جميع أجزاء العمود الفقري ، تم تشخيصه وعلاجه في قسم جراحة المخ والأعصاب بمستشفى محمد الخامس العسكري بالرباط. أجرينا أيضًا مراجعة منهجية للأدبيات الخاصة بجميع الأوراق المنشورة حول هذا الموضوع قبل عام 2021.

نتائج: في سن 22، مع عدم وجود عيوب معروفة ، قدم مريضنا صورة لمرض السل الجهازى مع إصابة العصب النخاعي والعضدي الأيمن. تم إثبات التشخيص عن طريق التصوير ، من خلال التحليلات البكتريولوجية والتشريحية المرضية بعد الجراحة. كان التطور في ظل العلاج المضاد للبكتيريا مواتياً. كان متوسط عمر سلسلتنا 37 عامًا. كان الرجال أكثر تأثراً بمفهوم عدوى السل في 14٪ من المرضى. كان نصف المرضى يعانون من عجز حركي وفي التصوير ، كانت إصابة العمود الفقري بشكل رئيسي الظهرية والقطنية. خضع معظم المرضى (71٪) لعملية جراحية تليها الأدوية المضادة لمرض السل. كان لجميع المرضى في سلسلتنا نتائج إيجابية.

استنتاج: تعد الإصابة بالسل متعدد البؤر في العمود الفقري أمرًا استثنائيًا. من المحتمل أن يكون معطلًا بسبب الألم والضرر العصبي الذي قد يترافق معه ، وغالبًا ما يبرر العلاج العدوانى الذي يستدعي الجراحة. ومع ذلك ، فهو عرض للمرض يظل تشخيصًا جيدًا للغاية عند تنفيذ جميع الوسائل التشخيصية والعلاجية.

REFERENCES

- [1]. ZERMOUNI R, ALI S. Prise en charge du mal de pott dans le service de neurochirurgie au CHU Mohamed VI à Marrakech.
- [2]. Mulleman D, Mammou S, Griffoul I, Avimadje A, Goupille P, Valat J-P. Caractéristiques des patients suivis pour tuberculose rachidienne dans un service de rhumatologie de CHU en France. *Rev Rhum.* 2006;73(7):716–20.
- [3]. Barriere V, Gepner P, Bricaire F, Blétry O, Caumes E. Aspects actuels de la tuberculose vertébrale à propos de 16 observations. In: *Annales de médecine interne (Paris)*.1999; vol. 150, no. 5, pp. 363–369.
- [4]. Jaadi Doha. Spondylodiscite infectieuse: diagnostic biologique et prise en charge thérapeutique. Thèse de Médecine. Rabat 2019, N:29
- [5]. Cotten A, Flipo RM, Drouot MH, Maury F, Chastanet P, Duquesnoy B, et al. Spinal tuberculosis. Study of clinical and radiological aspects from a series of 82 cases. *J Radiol.* 1996;77(6):419–26.
- [6]. Timouyas Y. Etude moléculaire de la résistance à la rifampicine des bacilles du complexe *Mycobacterium tuberculosis* . these de medecine. casablanca 2017 N:99. -
- [7]. SevenMice. Colonne vertébrale. (c)2008 SevenMice SARL; Disponible sur: <http://www.medecine-et-sante.com/anatomie/colonnevertébrale.html>
- [8]. Gérard O, Bertrand B. Vertèbre type. Available from: https://www.anatomie-humaine.com/Vertebre-type.html?id_document=106
- [9]. Ernest G, Donald JG, Gonan OR. Colonne vertébrale, muscles, vaisseaux et nerfs, moelle épinière et méninges. *Anatomie.* 1979;1720:483–515.
- [10]. Lahlaïdi A. Anatomie topographique: applications anatomo-chirurgicales. Livres Ibn Sina; 1986.
- [11]. Rouvière H, Delmas A. Anatomie humaine: descriptive, topographique et fonctionnelle. Membres, système nerveux central. Masson; 1991.

- [12]. Monique R. Généralités en anatomie pour les STAPS. Elsevier; 2018. Disponible sur <https://www.elsevier.com/fr-fr/connect/anatomie/generalites-en-anatomie-pour-les-staps> .
- [13]. Rung M. Rachis lombaire: données anatomiques. Encycl. Med Chir. Elsevier Paris Radiodiagn Squelette Norm. 1998;10:9.
- [14]. Guy Roulier. Du mal de dos à la hernie discale. Disponible sur <http://www.naturemania.com/naturo/conseilsante/hernie1.htm>
- [15]. Manelfe C, Demondion X, Cognard C, Sans N, Francke JP. L'espace épidural à l'étage lombaire. Étude radio-anatomique. J Radiol Paris. 2000;81(6):748–58.
- [16]. Muscles profonds du dos ou muscles des gouttières vertébrales [Internet]. [cited 2021 May 31].
- [17]. Sobotta et Thieme Atlas of Anatomy ; Dessiné. Lamoglia. Elsevier 2017 : 82 - Recherche Google [Internet]. [cited 2021 May 31].
- [18]. Pertuiset E. Tuberculose vertébrale de l'adulte. EMC. Elsevier Masson SAS, Paris), Appareil locomoteur; 2010.
- [19]. Roche PH, Malca SA, Pellet W. Spondylodiscite tuberculeuse: éléments du diagnostic et intérêt de l'IRM: à propos d'une localisation cervicale. Neuro-Chir Paris. 1993;39(4):248–53.
- [20]. Yao DC, Sartoris DJ. Musculoskeletal tuberculosis. Radiol Clin North Am. 1995;33(4):679–89.
- [21]. Abboud H, Elhankari A. A rare case of non-contiguous multifocal spinal tuberculosis. Pan Afr Med J. 2017;26:157.
- [22]. El-Bakry A, Jamjoom A, Jamjoom ZA-A, Kolawole TM. Atypical forms of spinal tuberculosis: case report and review of the literature. Surg Neurol. 1999;51(6):602–7.
- [23]. Emel E, Güzey FK, Güzey D, Bas NSerdar, Sel B, Alatas I. Non-contiguous multifocal spinal tuberculosis involving cervical, thoracic, lumbar and sacral segments: a case report. Eur Spine J. 2006 Jun;15(6):1019–24.

- [24]. Kim J-H, Kim S-H, Choi J-I, Lim D-J. Atypical noncontiguous multiple spinal tuberculosis: a case report. *Korean J Spine*. 2014;11(2):77.
- [25]. Kulali A, Çobanoğlu S, Özyılmaz F. Spinal tuberculosis with circumferential involvement of two noncontiguous isolated vertebral levels: case report. *Neurosurgery*. 1994;35(6):1154–8.
- [26]. Shi J-D, Wang Z-L, Geng G-Q, Niu N-K. Intervertebral focal surgery for the treatment of non-contiguous multifocal spinal tuberculosis. *Int Orthop*. 2012 Jul;36(7):1423–7.
- [27]. Dureja S, Sen IB, Acharya S. Potential role of F18 FDG PET-CT as an imaging biomarker for the noninvasive evaluation in uncomplicated skeletal tuberculosis: a prospective clinical observational study. *Eur Spine J Off Publ Eur Spine Soc Eur Spinal Deform Soc Eur Sect Cerv Spine Res Soc*. 2014 Nov;23(11):2449–54.
- [28]. Hadgaonkar S, Rathi P, Shyam A, Sancheti P, Kawedia M, Rajasekaran RB. Non-contiguous extensive multifocal spinal tuberculosis- treating uncommon scenarios. *Indian J Tuberc*. 2020 Jul;67(3):438–43.
- [29]. Kaila R, Malhi AM, Mahmood B, Saifuddin A. The incidence of multiple level noncontiguous vertebral tuberculosis detected using whole spine MRI. *Clin Spine Surg*. 2007;20(1):78–81.
- [30]. Mounir A, Andalousi MK, Akasbi N, Benjelloune MC, Harzy T. Non-Contiguous Multi-Visceral and Vertebral-Medullary Multifocal Tuberculosis in Immunocompetent Subject. *Integr J Med Sci*. 2019;6.
- [31]. Polley P, Dunn R. Noncontiguous spinal tuberculosis: incidence and management. *Eur Spine J*. 2009;18(8):1096–101.
- [32]. Shen Y, Zhong W, Peng D, Lu C, Xiong G, Li D, et al. Atypical, multilevel and noncontiguous tuberculous spondylitis that affected the vertebrae of thoracic, lumbar and sacrum: a case report. *Int J Clin Exp Med*. 2015;8(2):3006.

- [33]. Sonawane DV, Garg BK, Jadhav KB. Extend of skipped multifocal noncontiguous spinal tuberculosis beyond imagination: A rare case report and literature review. *Asian J Neurosurg.* 2020;15(1):136.
- [34]. Thawani M, Hale E, Habte-Gabr E. Multifocal tubercular osteomyelitis: a case with atypical manifestations. *Tuberc Res Treat.* 2011;2011.
- [35]. Wang L, Liu L, Song Y. A rare case of atypical noncontiguous multiple spinal tuberculosis. *Spine J.* 2015;15(10):e5–7.
- [36]. Ye M, Huang J, Wang J, Ren J, Tu J, You W, et al. Multifocal musculoskeletal tuberculosis mimicking multiple bone metastases: a case report. *BMC Infect Dis.* 2016 Jan 29;16:34.
- [37]. Wu M, Su J, Yan F, Cai L, Deng Z. Skipped multifocal extensive spinal tuberculosis involving the whole spine. *Medicine (Baltimore).* 2018 Jan 19; 97 (3).
- [38]. Erraoui M, Amine B, Tahiri L, El Binoune I, Bahha J, Hajjaj-Hassouni N. Noncontiguous multi-tiered spinal tuberculosis associated with sternal localization: a case report. *J Med Case Reports.* 2017 Jul 5;11(1):181.
- [39]. Turgut M. Multifocal extensive spinal tuberculosis (Pott's disease) involving cervical, thoracic and lumbar vertebrae. *Br J Neurosurg.* 2001;15(2):142–6.
- [40]. Veziris N, Aubry A, Truffot-Pernot C. Argumentation sur la durée des traitements antituberculeux. *Presse Médicale.* 2006;35(11):1758–64.
- [41]. Hima-Maiga A, Kpelao E, Kelani AB, Abdoulwahab I, Diop A, Sanoussi S, et al. Le Mal de Pott Dorsal au Niger : Aspects Épidémiologiques, Cliniques, Thérapeutiques et Évolutifs. *Health Sci Dis [Internet].* 2020 Sep 29 [cited 2021 Jul 2];21(10).
- [42]. Calderone RR, Larsen JM. Overview and classification of spinal infections. *Orthop Clin North Am.* 1996 Jan;27(1):1–8.
- [43]. Journeau P, Koura A, Mary P, Padovani JP, Touzet P. Pott's disease paraplegia in children. Mechanics and therapeutic strategies. Six cases. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1999;85(2):117–24.

- [44]. Souabn SA, Bochtalla H, El Fakiri S, Bentebaaa A, El Qadi A, Aniba K. Place de la chirurgie dans le traitement du mal de pott dorsolombaire. Expérience du service de neurochirurgie de l'hôpital Ibn-Tofail (2008–2015). *Neurochirurgie*. 2018;64(3):265.
- [45]. Sanoussi S, Sani R, DJOMO TM, Bawa M. Prise en charge du pott lombaire par abord postero-lateral: A propos de 17 cas à l'hôpital national de Niamey. *Médecine Afr Noire*. 2005;52(5):261–6.
- [46]. Ait-Khaled N, Enarson DA, Initiative ST. Tuberculose: manuel pour les étudiants en médecine. Genève: Organisation mondiale de la Santé; 1999.
- [47]. de la Santé OM. Le traitement de la tuberculose: principes à l'intention des programmes nationaux. In: *Le traitement de la tuberculose: principes à l'intention des programmes nationaux*. 1994. p. 46–46.
- [48]. Georges Bresse. Morphologie et physiologie. Disponible sur <https://www.abeebooks.fr/rechercher-livre/titre/morphologie-et-physiologie/auteur/bresse/>
- [49]. Zlitni M, Kassab MT. Spondylodiscites tuberculeuses,(Mal de Pott). *Encycl Méd Chir Appar Locomoteur*. 1988;15852(article A10).
- [50]. Pertuiset É. Tuberculose ostéoarticulaire extravertébrale. *Rev Rhum Ed Fr*. 2006;73(4):387–93.
- [51]. Gbané-Koné M, Koné S, Ouali B, Djaha KJ-M, Akoli EO, Nseng IN, et al. Tuberculose ostéoarticulaire (mal de Pott exclu): à propos de 120 cas à Abidjan. *Pan Afr Med J [Internet]*. 2015 [cited 2021 Jul 2];21.
- [52]. Yombi JC, Olinga UN. La tuberculose : épidémiologie, aspect clinique et traitement. *Louvain med*; 134 (10): 549-559.
- [53]. Tuberculosis surveillance and monitoring in Europe 2015. European Centre for Disease Prevention and Control 2015. Disponible sur <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/tuberculosis-surveillance-and-monitoring-europe-2015>

- [54]. N.Hariche et al. Stratégie diagnostic des tuberculoses extra pulmonaires dans un service de pneumologie. Rev Mal Respir. 2014; 10: p 334.
- [55]. H. Rahlem. Tuberculose extra-pulmonaire isolée : aspects épidémiologiques, cliniques, paracliniques et évolutifs selon le statu sérologique, Dakar. Thèse de médecine N:44, 2013.
- [56]. Bouzid S, El Ouni A, Larbi T, Bouslama K, Hamzaoui S, M'rad S. Tuberculose extra-pulmonaire dans un service de médecine interne: à propos de 63 cas. Rev Médecine Interne. 2015;36:A109–10.
- [57]. Dheda K, Barry CE, Maartens G. Tuberculosis. The Lancet. 2016 Mar 19;387(10024):1211–26.
- [58]. Y.Aitouslimane. Aspects épidémiologiques et cliniques de la tuberculose extrapulmonaire : expérience du service de médecine interne de l'hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès. Thèse de médecine N°114/2017.
- [59]. B.Gassama. La tuberculose extra pulmonaire, Faculté de médecine et de pharmacie et d'Odontostomatologie, DAKAR. Thèse de médecine N°55/2004.
- [60]. Amro L, Ouboulmane N, Alaoui-Yazidi A. Tuberculose et diabète: à propos de 39 cas. Rev Mal Respir. 2013;30:A176.
- [61]. Yone ÉW, Kuaban C, Kengne AP. Impact de l'infection à VIH sur l'évolution de la tuberculose de l'adulte à Yaoundé, Cameroun. Rev Pneumol Clin. 2012;68(6):338–44.
- [62]. Sawadogo M. Le mal de pott: epidemiologie ,aspects cliniques et traitement . Ouagadougou. These de medecine N: ,1998.
- [63]. Kone CH. Étude des aspects épidémio-cliniques de la spondylodiscite tuberculeuse ou mal de Pott: à propos de 33 cas au CHU du point G [PhD Thesis]. Thèse de médecine 6/3/2007. Université de Bamako Mali; 2007.
- [64]. Bekono C. Aspects radiologiques de la spondylodiscite tuberculeuse ou mal de pott à Bamako. Thèse de médecine 2002 ; N: 87.

- [65]. Amizmiz H. Place la chirurgie dans le traitement du mal de pott dorsolombaire. Expérience du service de neurochirurgie de l'hôpital Ibn Tofail CHU Mohammed VI de Marrakech (2003-2010) . Thèse de médecine Marrakech, 2012 :N° 93.
- [66]. Fedoul B, Chakour K, Chaoui MEF. Le mal de Pott: à propos de 82 cas. Pan Afr Med J. 2011;8(1).
- [67]. Ousehal A, Gharbi A, Zamiati W, Saidi A, Kadiri R. Imaging findings in 122 cases of Pott's disease. Neurochirurgie. 2002;48(5):409–18.
- [68]. Buchelt M, Lack W, Kutschera H-P, Katterschafka T, Kiss H, Schneider B, et al. Comparison of tuberculous and pyogenic spondylitis. An analysis of 122 cases. Clin Orthop. 1993;(296):192–9.
- [69]. Brugieres P, Chevalier Y, Claude-Pierre P, Ducou Le Pointe H, Gaston A. Tuberculose rachidienne dorsale postérieure: Présentation tomodensitométrique et en imagerie par résonance magnétique à propos d'un cas. In: Annales de radiologie (Paris). 1991. p. 187–90.
- [70]. Ahmadi J, Bajaj A, Destian S, Segall HD, Zee CS. Spinal tuberculosis: atypical observations at MR imaging. Radiology. 1993;189(2):489–93.
- [71]. David-Chausse J, Dehais J, Effroy C. L'ostéite vertébrale tuberculeuse centro-somatique: Revue générale à propos de 4 cas. Rev Rhum Mal Ostéo-Articul. 1984;51(3):123–9.
- [72]. Chidiac C, Bru J, Choutet P, Decazes J, Dubreuil L, Leport C, et al. Recommandations pour la pratique clinique Spondylodiscites infectieuses primitives, et secondaires à un geste intradiscal, sans mise en place de matériel.". Médecine Mal Infect. 2007;37:554–72.
- [73]. Cottle L, Riordan T. Infectious spondylodiscitis. J Infect. 2008;56(6):401–12.
- [74]. Gasbarrini AL, Bertoldi E, Mazzetti M, Fini L, Terzi S, Gonella F, et al. Clinical features, diagnostic and therapeutic approaches to haematogenous vertebral osteomyelitis. Eur Rev Med Pharmacol Sci. 2005;9(1):53–66.

- [75]. Varma R, Lander P, Assaf A. Imaging of pyogenic infectious spondylodiskitis. *Radiol Clin North Am.* 2001;39(2):203–13.
- [76]. Lam KS, Webb JK. Discitis. *Hosp Med.* 2004;65(5):280–6.
- [77]. Golimbu C, Firooznia H, Rafii M. CT of osteomyelitis of the spine. *Am J Roentgenol.* 1984;142(1):159–63.
- [78]. James SLJ, Davies AM. Imaging of infectious spinal disorders in children and adults. *Eur J Radiol.* 2006;58(1):27–40.
- [79]. Zimmerli W. Vertebral osteomyelitis. *N Engl J Med.* 2010;362(11):1022–9.
- [80]. Mohamed H. Paraplégie Brutale Sur Spondylodiscite Tuberculeuse Chez Un Patient Hémodialysé. *IOSR-JDMS.* 2018; 17 (5): 66-70.
- [81]. Masson E. Imagerie de la tuberculose ostéo-articulaire. EM-Consulte. Available from: <https://www.em-consulte.com/article/121362/imagerie-de-la-tuberculose-osteo-articulaire>
- [82]. Le Breton C, Carette MF, Amram S, WALLAYS C, DA SILVA F. Mal de Pott: intérêt de l'imagerie par résonance magnétique (IRM). *Rev Imag Médicale.* 1993;5(8):545–51.
- [83]. SALLIOT C, ZIZA J-M, MAMOUDY P. Infections ostéo-articulaires Discospondylite. *Rev Prat Paris.* 2005;55(6):677–85.
- [84]. Allali F, Benomar A, El Yahyaoui M, Chkili T, Hajjaj-Hassouni N. Mal de Pott sous-occipital: trois cas. *Rev Rhum.* 2000;67(8):641–5.
- [85]. Arizono T, Oga M, Shiota E, Honda K, Sugioka Y. Differentiation of vertebral osteomyelitis and tuberculous spondylitis by magnetic resonance imaging. *Int Orthop.* 1995;19(5):319–22.
- [86]. Chelli Bouaziz M, Ladeb M.F, Chakroune M, Chabnane S. Imagerie de la tuberculose rachidienne. Elsevier Masson 2009;31:670-10. - Recherche Google [Internet]. [cited 2021 Jul 4].

- [87]. Azzeddine R. la tuberculose multifocale ; experience du service pneumologie a l'hôpital militaire moulay ismail meknes . These du doctorat de medecine Meknes 2015 N 104 - Recherche Google [Internet]. [cited 2021 Jul 4].
- [88]. Meyssonier V, Guihot A, Chevet K, Veziris N, Assoumou L, Bourgarit A, et al. Performance of Quantiferon® for the diagnosis TB. *Médecine Mal Infect.* 2012;42(12):579–84.
- [89]. Greib C, Baronnet L, Duffau P, Caubet O, Viallard J-F, Pellegrin JL, et al. Expérience d'utilisation du test QuantiFERON-TB Gold® dans différentes situations de diagnostic et de dépistage de la tuberculose. *Rev Médecine Interne.* 2008;(29):S310–1.
- [90]. Blanie M, Pellegrin JL, Maugein J. Apport de la PCR dans le diagnostic des tuberculoses extrapulmonaires. *Médecine Mal Infect.* 2005;35(1):17–22.
- [91]. Ministère de la Santé Publique, Royaume du Maroc. Guide de la lutte antituberculeuse 2011. Disponiblesur<https://www.google.com/search?q=Programme+de+lutte+contre+l+atuberculose+Maroc>
- [92]. Maher D. CP, Spinci S., Harries A. Treatment of tuberculosis: Guidelines for National Programmes 2014. Disponible sur <https://npin.cdc.gov/publication/treatment-tuberculosis-guidelines-national-programmes>
- [93]. Varlet G, BA ZEZE V, Broalet E, KAKOUI M, OKA N. Mal de pott cervical atypique: A propos d'un cas chez un adulte jeune immunocompétent. *Rachis Clichy.* 1998;10(1):27–31.
- [94]. J.Ben omar et al. Traitement de la tuberculose. *Rev pneumol clin* 2015; 71:122-129.
- [95]. Ghadouane M, Elmansari O, Bousalmame N, Lezrek K, Aouam H, Moulay I. Place de la chirurgie dans le traitement du mal de Pott de l'adulte. A propos de 29 cas. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1996;82:620–8.
- [96]. Turgut M. Spinal tuberculosis (Pott's disease): its clinical presentation, surgical management, and outcome. A survey study on 694 patients. *Neurosurg Rev.* 2001;24(1):8–13.

- [97]. Hibbs RA. The classic: an operation for progressive spinal deformities: a preliminary report of three cases from the service of the orthopaedic hospital. Clin Orthop Relat Res. 2007;460:17–20.
- [98]. Varatharajah S, Charles Y-P, Buy X, Walter A, Steib J-P. Traitement chirurgical actuel du mal de Pott. Rev Chir Orthopédique Traumatol. 2014;100(2):187–93.
- [99]. Loembe PM, Chouteau Y. Reste-t-il une place pour la chirurgie dans le mal de Pott de l'adulte: notre expérience au Gabon. Neuro-Chir Paris. 1994;40(4):247–55.
- [100]. Nussbaum ES, Rockswold GL, Bergman TA, Erickson DL, Seljeskog EL. Spinal tuberculosis: a diagnostic and management challenge. J Neurosurg. 1995;83(2):243–7.
- [101]. Yilboudo J, Da SC, Nacoulma SI, Bandre E. Spondylodiscite tuberculeuse avec troubles neurologiques : resultats du traitement chirurgical. Med Trop 2002 ; 62 : 39-46.
- [102]. Malghi M, Les paraplégies pottiques . Thèse Méd.,Casablanca, 1996;149.
- [103]. Wybier M, Labreedo JD. Le diagnostic des spondylodiscites infectieuses. Les nouvelles techniques d'imagerie médicale permettent d'importants progrès. Rev Prat 1992 ;6 :77-82.
- [104]. Andry P, Cap De Vielle P, Derand G. Les tuberculoses extra-pulmonaires de l'africain. Med Trop. 1979; 39: 157-163.
- [105]. El Khattabi W, Aichane A, Moussali N, Riah A, Berrada Z, Afif H, et al. Mal de Pott (à propos de 16 cas). Rev Pneumol Clin. 2012 Oct;68(5):275–81.
- [106]. Naim-ur-Rahman. Atypical forms of spinal tuberculosis. J Bone Joint Surg Br. 1980 May;62-B(2):162-5.
- [107]. Pertuiset E. Tuberculose vertébrale de l'adulte. Encyclo Med Chir (Elsevier; Paris), Appareil locomoteur. 1998; 8P: 15-852–A-10.