



JAIM

ISSN 1810-4959

Journal Africain
d'Imagerie Médicale

ARTICLE ORIGINAL / RESEARCH ARTICLE

Aspects tomodynamométriques des anomalies lombaires dans l'exploration des lombalgies au centre hospitalier régional de Kaolack : à propos de 67 cas.

Computed tomography aspects of lumbar-spine anomalies in the exploration of low back pain at the Kaolack regional hospital center: review of 67 cases

DEME Hamidou ^{1,*}, AKPO Léra Géraud ¹, BADJI Nfally¹, THIAM Mouhamadou Abdoulaye ^{1,2}, DIALLO Amadou ^{1,2}, DIOP Abdoulaye Dione ³, TOURE Mouhamadou Hamine ¹, NIANG Fallou Galass ³, DIA Serigne Ahma ¹, FAYE Ibrahima ¹, FALL Mame Coumba ¹, DIOP Pape Abdou ¹, NIANG El Hadj ¹

Service de Radiologie de l'Hôpital Aristide Le Dantec de Dakar
Service de Radiologie de Centre Hospitalier Régional de Kaolack
Service de Radiologie de l'Hôpital Fann de Dakar

Mots-clés :

lombalgie,
tomodynamométrie.

Keywords:

low back pain, CT scan.

*Auteur

correspondant

Docteur Hamidou DEME
Maitre-Assistant en Radiologie
et Imagerie Médicale
Hôpital : CHU Aristide Le
DANTEC BP 3001 Avenu
Pasteur Dakar
Tel : (00221) 77 546 06 32
Email : midouthio@gmail.com

RÉSUMÉ

Objectifs : rechercher les étiologies des lombalgies à la tomodynamométrie.

Matériels et méthode : il s'agissait d'une étude transversale, prospective sur une période de 04 mois (07 Avril au 07 Aout 2018) incluant 67 patients (43 hommes et 24 femmes). L'âge moyen était de 49,58 ans. Les paramètres étudiés étaient les anomalies osseuses, discales et des parties molles non discales, analysées avec les logiciels SPSS 22.0 et CS-ENTRY 7.0 avec une p-value significative de 0,02.

Résultats : les examens TDM étaient anormaux dans 97% des cas. on notait une étroitesse canalaire était notée chez 26,9% des patients, une arthrose corporéale chez 43,3%, une arthrose des articulaires postérieures chez 44,8% et une lyse isthmique chez 4,5% des patients. Une anomalie discale était trouvée chez 94% des patients, dominée par la hernie discale (61,9%) suivie du vide discal (23,8%) et du bombement global (14,3%). Ces anomalies discales siégeaient à l'étage L4-L5 dans 41,2 % et un conflit disco-radulaire était noté chez 46 patients soit 69,7 %, le siège de ce conflit était canalaire dans 73,9%. Une hypertrophie des ligaments jaunes et une raréfaction de la graisse épurale étaient notées chez 7 patients soit 10,4% des cas.

Conclusion : la tomodynamométrie avait permis de diagnostiquer les différentes pathologies responsables de lombalgie chez 97% des patients, dominées par les anomalies discales.

ABSTRACT

Objectives: to investigate the etiologies of low back pain on CT scan.

Materials and method: it was a cross-sectional, prospective study over a period of 04 months (07 April to 07 August 2018) including 67 patients (43 men and 24 women). The mean age was 49.58 years. The parameters studied were bone, disc and non-discal soft tissue abnormalities, analysed with SPSS 22.0 and CS-ENTRY 7.0 software with a significant p-value of 0.02.

Results: CT scans were abnormal in 97% of cases. Narrow lumbar canal was noted in 26.9% of patients, corporal osteoarthritis in 43.3%, osteoarthritis of the posterior joints in 44.8% and isthmus lysis in 4.5% of patients. A disc anomaly was found in 94% of patients, dominated by disc herniation (61.9%) followed by disc emptying (23.8%) and overall bulging (14.3%). These disc abnormalities were seated in the L4-L5 stage in 41.2% and a disco-radicular conflict was noted in 46 patients (69.7%), the seat of this conflict was medullary canal in 73.9%. Hypertrophy of the yellow ligaments and thinning of the epidural fat was noted in 7 patients, i.e. 10.4% of cases.

Conclusion: CT scan had allowed to diagnose the different pathologies responsible for low back pain in 97% of the patients, dominated by disc anomalies.

1. Introduction

La lombalgie est une douleur de la région lombaire n'irradiant pas au-delà du pli fessier. La lombosciatalgie, pathologie fréquente se définit comme une douleur lombaire avec irradiation distale dans les membres inférieurs de topographie radiculaire L5 ou S1 [1]. Elle résulte le plus souvent d'un conflit disco radicaire. La protrusion discale est la principale cause de douleur lombaire [2].

Le diagnostic est essentiellement clinique et le recours à l'imagerie est réservé aux échecs du traitement médical, aux lombosciatalgies atypiques ou à la présence de signes cliniques péjoratifs [3]. L'exploration actuellement rendue plus aisée dans les cas difficiles par les moyens d'imagerie en coupe que sont la tomodensitométrie (TDM) et l'imagerie par résonance magnétique (IRM) [4].

L'objectif de ce travail était de rechercher les étiologies des lombalgies à la tomodensitométrie au CHR de Kaolack.

2. Matériels et Méthodes

Il s'agissait d'une étude prospective et descriptive réalisée sur une période de quatre mois (07 Avril au 07 Aout 2018) au service de radiologie et d'imagerie médicale du centre hospitalier régional de Kaolack au Sénégal.

L'étude incluait tous les patients reçus pour lombalgie chronique, douleur radiculaire systématisée ou non ayant bénéficié d'une TDM lombaire. Les patients reçus pour douleur post-traumatiques n'étaient pas inclus. L'étude comptait 43 hommes et 24 femmes soit un genre ratio de 1,8. L'âge moyen était de 49,58 ans avec des extrêmes de 17 ans et 77 ans.

Les acquisitions ont été réalisées à l'aide d'un appareil de tomodensitométrie de marque SIEMENS 16 barrettes. La lecture des examens a

été faite après reconstructions multi-planaires en fenêtres parenchymateuses et osseuses par deux radiologues à partir d'une console Syngo Acquisition Workplace. Nous avons recherché des anomalies sur les 3 derniers étages intersomatiques. Les anomalies recherchées étaient :

- au niveau osseux : une étroitesse canalaire, une arthrose (corporelle et des articulaires postérieures) et une lyse isthmique ;
- des anomalies discales (type, siège, existence de conflit disco-radicaire) ;
- des anomalies des parties molles non discales (hypertrophie des ligaments jaunes, dégénérescence des muscles péri rachidiens).
- des lésions infectieuses, inflammatoires et tumorales.

La saisie des données s'est faite avec le logiciel CS-ENTRY 7.0 et l'exploitation par le logiciel SPSS version 22.0. Le calcul de la p-value avait trouvé une valeur de 0,02 inférieur à notre seuil fixé à 0,05.

3. Résultats

Quatre-vingt-dix-sept pourcent (97%) des patients présentaient des anomalies tomodensitométriques et chez 2 patients les examens TDM étaient normaux. Les anomalies trouvées sont réparties sur la figure suivante (**figure 1**).

Un canal lombaire constitutionnellement étroit était trouvé chez 18 patients soit 26,9% (**figure 2A**) et représentait 12,6% de toutes les anomalies trouvées. Vingt-neuf soit 43,3% des patients avaient une arthrose des corps vertébraux avec une ostéophytose chez 15 patients, une ostéo-condensation sous chondrale chez 7 patients et des géodes sous chondrales chez 3 patients (**figure 2B**), une arthrose zygapophysaire était notée chez 30 patients (44,8%). Trois patients (4,5%) avaient une lyse

isthmique (**figure 3**) représentant 2,1% des anomalies trouvées. Elle était bilatérale chez deux patients avec un listhésis. Des anomalies discales étaient notées chez 63 patients (94%), soit 44,1% des anomalies trouvées à type de hernie discale chez 39 patients soit 61,9%, de bombement global chez 9 patients (14,3%) et de vide discal chez 15 patients (23,8%). Les anomalies discales étaient étagées dans 14,7% des cas, siégeaient à l'étage L3-L4 dans 13,7% des cas, à l'étage L4-L5 dans 41,2% et à l'étage L5-S1 dans 30,4% des cas.

Un conflit disco-radicaire était observé chez 46 patients soit 68,6%. Le siège était de topographie canalaire dans 73,9% des cas ; foraminaux dans 15,2% et extra-foraminaux dans 10,9% des cas. Une hypertrophie radicaire a été trouvée chez 42 patients soit 62,7% et un effacement de la graisse péri-radicaire chez 5 patients (7,5%). La **figures 4 et 5** illustrent les anomalies discales.

Une hypertrophie des ligaments jaunes était notée chez 7 patients soit 10,4% et une dégénérescence graisseuse des muscles péri-rachidiens était notée dans le même pourcentage.

Il n'était pas trouvé d'anomalie infectieuse ou tumorale.

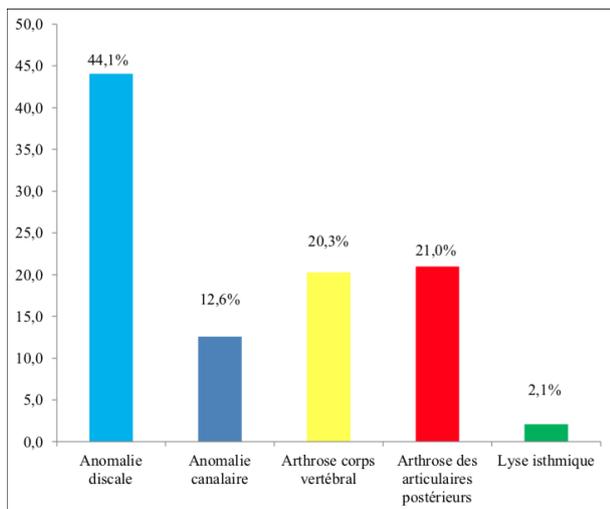


Figure 1 : répartition des anomalies morphologiques trouvées au scanner

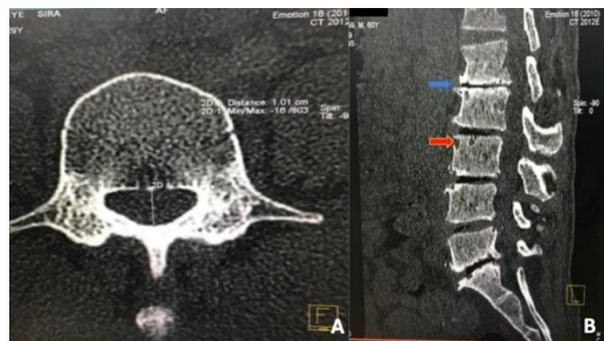


Figure 2 : scanner lombaire en fenêtre osseuse avec une coupe axiale (A) montrant un canal lombaire constitutionnellement étroit avec un diamètre antéro-postérieur mesuré à 10 mm chez un patient de 29 ans reçu pour lombosciatalgie mal systématisée et reconstruction sagittale en fenêtre osseuse (B) montrant un pincement étagé des espaces inter somatiques (flèche bleue), une ostéosclérose sous chondrale étagée des plateaux vertébraux, des géodes sous-chondrales (flèche rouge) et des ostéophytes marginales antérieures et postérieures chez un patient de 60 ans reçu pour lombalgie.



Figure 3 : scanner lombaire en fenêtre osseuse avec coupe axiale passant par les pédicules de L5 (A) et une reconstruction sagittale (B) mettant en évidence une lyse isthmique bilatérale (flèches bleues) chez un patient de 40 ans reçu pour lombo-sciatalgie.



Figure 4 : scanner lombaire en fenêtre parenchymateuse avec une coupe axiale passant par le disque L4-L5 (A) et une reconstruction sagittale (B) montrant un phénomène de vide discal étagé (flèche rouge) associé à une protrusion discale étagée (flèche bleue) chez un patient de 60 ans reçu pour lombosciatalgies.

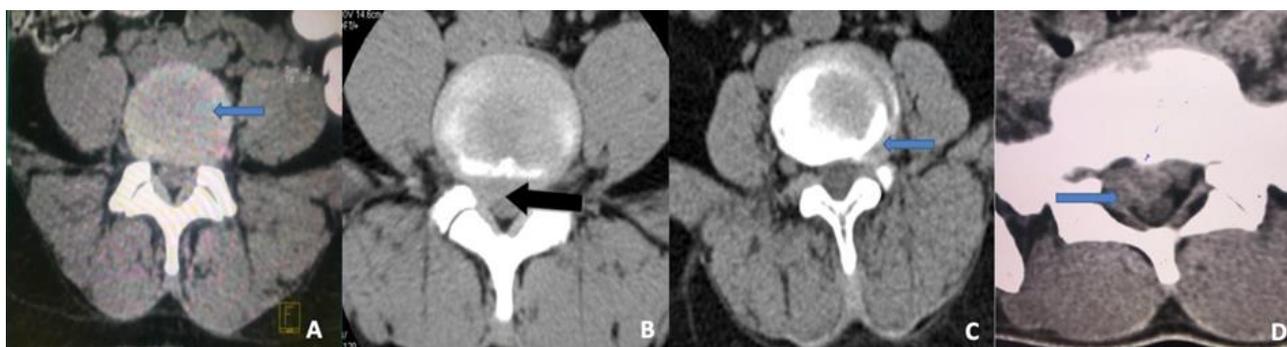


Figure 5 : scanner du rachis lombaire en fenêtre parenchymateuse avec une coupe axiale passant par le disque L4-L5 montrant en (A) un débord discal circonférentiel venant au contact du fourreau dural; en (B) une protrusion discale paramédiane droite (flèche noire) comprimant le fourreau dural en conflit avec la racine L5 droite à son émergence chez un patient de 59 ans reçu pour lombo-sciatalgie droite; en (C) une protrusion discale foraminale gauche (flèche bleue) conflictuelle avec la racine de L4 gauche chez un patient de 53 ans reçu pour lombo-sciatalgie gauche. La figure 5D correspond à une coupe pédiculaire passant par S1 en fenêtre parenchymateuse mettant en évidence une hernie discale postéro-latérale droite migrée vers le bas en conflit avec la racine de S1 droite chez un patient de 26 ans reçu pour lombo-sciatalgie S1 droite.

4. Discussion

Dans notre étude 18 patients soit 26,9% présentaient un canal lombaire étroit. Sonhaye et Tchaou [5] au Togo avaient retrouvé 6% de canal lombaire étroit constitutionnel dans leur étude. Verbiest en 1954 [6] dans sa description princeps de la claudication radiculaire, attribuait d'abord la sciatalgie à une étroitesse constitutionnelle du canal lombaire. Mais dès l'année suivante il revient sur ce concept et le corrige en insistant sur le rôle complémentaire de lésions dégénératives discales ou arthrosiques surajoutées [7]. Cause relativement fréquente de lombo-radicalgie [8], le canal lombaire étroit ou sténose constitutionnelle est défini par la présence d'un diamètre canalaire antéro-postérieur (DAP) inférieur à 12mm et un diamètre transverse inférieur à 15mm sur une mesure effectuée à hauteur des pédicules [9-11].

Le degré de la sténose est défini en fonction des mensurations [12], pouvant être absolue si le DAP est inférieur à 10mm, relatif quand le DAP est compris entre 10mm et 12mm.

La sténose canalaire peut être acquise encore appelée canal lombaire rétréci, ces sténoses sont principalement d'origine dégénérative. A la différence des sténoses constitutionnelles, le rétrécissement est habituellement segmentaire, pouvant atteindre plusieurs étages et d'origine multifactorielle. Sur le plan thérapeutique, le

traitement doit être tout d'abord conservateur et comporter outre les analgésiques, de la physiothérapie et éventuellement des infiltrations périurales de corticostéroïdes guidées par le scanner au mieux. L'indication chirurgicale se pose uniquement en présence d'une réelle gêne fonctionnelle concordant avec l'anamnèse et l'imagerie. La chirurgie vise surtout à soulager le patient de ses symptômes neurologiques, mais reste moins efficace en ce qui concerne les lombalgies [13].

La sténose du canal latéral réunit les lombo-sciatiques arthrosiques dues à des lésions dégénératives du rachis lombaire à l'exclusion de la hernie discale. Dans notre étude, l'arthrose zygapophysaire représentait 21% des anomalies trouvées et l'arthrose corporéale 20,3%. Ces sciatiques sont connues depuis les travaux de Bayley et Casamayor [14] en 1911. Elles se rencontrent chez les sujets de plus de 50 ans et sont encore appelées sciatalgies des séniors [15]. Elles sont dues à un rétrécissement dégénératif dans les trois segments du canal latéral. Ce rétrécissement peut être en rapport avec une ostéophytose, un spondylolisthésis dégénératif ou un kyste synovial articulaire postérieur, mieux étudié par le scanner [16].

La lyse isthmique représentait 2,1% des anomalies trouvées. En termes d'étiopathogénie, Vital et Pedram [17] ont affirmé que la lyse isthmique admet un facteur génétique puisque la population de race

blanche est plus touchée que la population de race noire. Concernant sa prise en charge thérapeutique, le vissage trans-isthmique percutané sous double-guidage scanographique et scopique est une procédure réalisable en radiologie interventionnelle, pour la prise en charge des lyses isthmiques symptomatiques résistantes au traitement médical. Elle présente des résultats comparables, en termes de positionnement des vis, aux techniques chirurgicales de reconstruction isthmique [18].

Dans notre étude, 63 patients (94%) avaient une anomalie, représentant 44.1% de toutes les anomalies trouvées. Ces résultats concordent avec ceux de Milligo et Bamouni [19] qui durant leur étude menée au Burkina Faso ont montré une prédominance des anomalies discales avec 47 % ; de même Sonhaye et Tchaou [6] qui dans leurs études portant sur 166 cas au Togo avaient une prédominance des anomalies discales avec 57%. La hernie discale était la plus fréquente des anomalies discales dans notre étude, observée chez 39 patients (61,9%). Dammers et Koehler au Pays-Bas [20] sur 2838 patients souffrant de lombalgie et lombosciatalgie avaient retrouvé un débord discal focal chez 1431 sujets soit 50,4%. La hernie discale résulte de la dégénérescence de l'anneau fibreux avec rupture progressive de celui-ci permettant la migration du nucleus pouvant ainsi comprimer la racine nerveuse [21, 22]. A la TDM la distinction entre saillie discale focale et exclusion discale reste difficile [23, 24]. Le terme de hernie discale semble donc plus approprié en cas d'exclusion.

Un fragment exclu (ou séquestré) est évoqué devant une solution de continuité entre le disque et le fragment. Les études portant sur l'imagerie des hernies séquestrées restent rares et portent sur de faibles effectifs. Ce type de lésion n'implique pas de chirurgie le plus souvent car elle évolue généralement bien sous traitement médical [25].

Dans notre étude le conflit disco-radiculaire était observé chez 46 patients soit 68,7%. Faye et al dans leur étude réalisée à Saint-Louis au Sénégal avait trouvé un conflit disco-radiculaire chez 166 patients soit 41,2% [26].

Mixter et Baar [27] en 1934 ont établi le lien entre lombo-sciatique commune et hernie discale. Il a été confirmé par la suite que le conflit disco-radiculaire jouait un rôle essentiel dans la genèse d'une sciatique. La saillie focalisée est la cause la plus fréquente des lombo-sciatalgies [15].

Cependant l'imputation d'une symptomatologie à une image d'origine discale doit être prudente en raison de la prévalence élevée de bombements et protrusions discaux asymptomatiques chez 3 à 27% des sujets. En outre, plusieurs études montrent que l'image de hernie discale reste inchangée dans une proportion importante des patients qui guérissent de leur sciatique sous seul traitement médical [28, 29]. Dans notre série 42 patients soit 62,7% présentaient une hypertrophie de la racine qui serait responsable de cette douleur. Expérimentalement, la compression mécanique des racines sciatiques ne génère pas de douleur mais des paresthésies et une douleur n'est suscitée que si la racine est préalablement enflammée [30-32]. A partir de ces arguments, SAAL et al [32] ont suggéré qu'une inflammation située à l'interface entre débord discal et espace épidual pouvait jouer un rôle dans la genèse de la sciatique d'origine discale.

Ainsi en TDM, aucun critère formel ne permet de faire une distinction entre un débord discal symptomatique ou non. Toutefois l'existence d'un contact étroit entre disque et racine avec disparition du liseré graisseux péri-radiculaire, d'un refoulement ou d'un effacement de la racine dans le sac dural, sur les émergences radiculaire, sur le trajet d'une racine au sein du canal latéral, ou sur le trajet foraminaux de la racine sus-jacente conforte dans la présomption du caractère cliniquement responsable d'une image [23].

Les infiltrations rachidiennes occupent de plus en plus une place importante dans la prise en charge des lombo-sciatalgies. Elles sont réalisées sous guidage radiologique (par scopie ou tomographie) [33, 34]. Bassaid et Bensalem [33] dans leur étude à Oran (Algérie) avaient conclu que les infiltrations rachidiennes restent à l'heure actuelle une modalité thérapeutique de choix dans la lutte contre la douleur de type radiculaire.

5. Conclusion

La tomographie a permis de trouver des anomalies du rachis lombaire chez 97% des patients reçus pour lombalgie dans notre étude, dominées par les anomalies discales en particulier la hernie discale. Elle permet d'orienter la prise en charge, participe au traitement par la radiologie interventionnelle notamment les infiltrations scano-

guidées et intervient dans le suivi quel que soit le traitement institué.

La tomodensitométrie reste un moyen de diagnostic des différentes pathologies responsables de la lombosciatique dans les régions où l'accessibilité de l'imagerie par résonance magnétique est limitée par sa disponibilité et son coût même si elle reste la meilleure modalité pour l'exploitation des pathologies lombaires.

Conflit d'intérêt

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt.

6. Références

1. Prise en charge diagnostique et thérapeutique des lombalgies et lombosciatiques communes de moins de trois mois d'évolution : texte des recommandations Février 2000. *Journal de radiologie*. 2000 ; 81(11) :1664-1665
2. Mankin HJ. Douleurs dorsales et cervicales. In T. R Harrison *Principes de Méd. interne*. 5^e Edition. Flammarion –Médecine Sciences Paris, 1992: 116-124.
3. Sereni D. Diagnostic clinique des sciatiques. *Revue Prat*. 1992; 42 (5): 539-542
4. Bonneville JF, Dietemann JL. L'imagerie de la sciatique. *Rev Prat*. 1992; 42 (5): 554-566.
5. Sonhaye L, Tchaou M. Aspects étiologiques des lombosciatiques à la TDM au Togo à propos de 166 patients. *Rev CAMES Santé*. 2014; 2(2): 84-87
6. Verbiest H. A radicular syndrome from developmental narrowing of the lumbar vertebral canal. *The Journal of bone and joint Surgery*. 1954; 36(2): 230-237.
7. Verbiest H. Further experiences on the pathological influence of a developmental narrowness of the bony lumbar vertebral canal. *The Journal of bone and joint surgery*. 1955; 37(4): 576-583.
8. Pankovitch AM, Korngold L. A comparison of the antigenic properties of nucleus pulposus and cartilage protein polysaccharide complexes. *The Journal of Immunol*. 1967; 99(2): 431-437.
9. Beraneck L. Les canaux lombaires rétrécis : causes habituelles. *La Lettre de Médecine physique et de réadaptation*. 2007; 23(1): 8-11
10. El Hilali F. Prise en charge du canal lombaire étroit à propos de 37 cas [Thèse Méd]. Maroc: Université Sidi Mohammed Ben Abdellah Fès, 2010; N° 70
11. Lafourcade JP. Rachis lombaire dégénératif, service de neuroradiologie [en ligne]. Décembre 2014. Disponible sur : [https://docplayer.fr/24375920-Rachis-lombaire-](https://docplayer.fr/24375920-Rachis-lombaire-degeneratif-j-p-lafourcade-service-de-neuroradiologie-13-decembre-2014.html)
12. Vandermarcq P, Velasco S, Ardilouze P, Boucebc S. Sténoses du canal lombaire. *EMC Radiologie et Imagerie musculosquelettique-neurologique-maxillofaciale*. 2011; 31-673-E-20.
13. Schizas C, Belgrand L et Norberg M. Canal lombaire étroit : du diagnostic au traitement. *Médecine et hygiène*. 2004 ; 62(2508) : 2446-2449
14. Alajouanine TH, Petit-Dutaillis D. Le nodule fibrocartilagineux de la face postérieure des disques intervertébraux : étude anatomique et pathogénique d'une variété nouvelle de compression radiculo-médullaire extradurale. *Presse Méd*. 1930; 38: 1657.
15. Laredo JD, Morvan G et Wybier M. Affections mécaniques et dégénératives du rachis lombaire. *Imagerie ostéo-articulaire*. Paris : Flammarion. 2002 ; 2: 847-933.
16. McCall IW. Lumbar herniated disks. *Radiol Clin N Am*. 2000; 38: 293-309.
17. Vital J.-M., Pedram M. Spondylolisthésis par lyse isthmique. *EMC- Rhumatologie-Orthopédie*. 2005 ; 2 (2) : 125-150.
18. Cervantes E. Précision du vissage transisthmique sous guidage scanner et scopique à propos de 50 cas [Thèse médecine]. [En ligne] Faculté de médecine Université NICE SOPHIA-ANTIPOLIS, 2016. Disponible sur <https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01360985/document> (consulté le 17/07/2019)
19. Millogo A, Bamouni AY, Taoko A, Ki-Zerbo GA, Sawadogo AB, Yameogo A et al. Lombosciatiques : profil radioclinique et étiologique au centre hospitalier de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso). *Médecine d'Afrique Noire*. 1999 ; 46(7).
20. Dammers R, Koehler PJ. Hernie discale lombaire : le niveau augmente avec l'âge. *Neurologie chirurgicale*. 2002; 58(3-4):209-212.
21. Berthe Y. Prise en charge des hernies discales lombaires au service de neurochirurgie du Centre Hospitalier Universitaire Gabriel Touré [Thèse Méd]. Mali: Université des Sciences, des Techniques et des Technologie de Bamako. 2015 ; N° 139
22. Farkane O. La sciatique par hernie discale à propos de 420 cas : expérience du service de neurochirurgie du CHU Mohamed VI de Marrakech [Thèse Méd]. Maroc: Université Cadi Ayyad Marrakech. 2007; N° 49
23. Lecouvet F, Cosnard G. Conflit disco-radulaire dorso-lombaire et diagnostic différentiel. *Journal de radiologie*. 2002 ; 83 (9) :1181.
24. Malghem J, Cotten A, Laredo JD, Maldague B, Sintzoff S, Tavernier T et Vallée C. IRM de rachis lombaires « asymptomatiques ». Étude multicentrique du GETROA : résultats préliminaires. In : Morvan G, Deburge A, Bard H, Laredo JD. *Le rachis lombaire dégénératif*. Sauramps Médical, (Montpellier). 1998; 127-39.

25. Drapé JL, Bach F, Guerini H, Malan S, Sarazin L, Chevrot A. Examens d'imagerie dans la pathologie lombaire dégénérative. EMC-Rhumatologie-Orthopédie. 2004 ;1(5): 365-394.
26. Faye I. Profil TDM de la pathologie lombosacrée au centre hospitalier régional de Saint-Louis [Thèse médecine]. Université Gaston Berger Saint- Louis, 2019 ; N°4.
27. Mixter WJ, Barr JS. Rupture of the intervertebral disc with involvement of the spinal canal. New England Journal of Medicine. 1934; 211(5): 210-215.
28. Delauche-Cavallier MC, Budet C, Laredo JD, Debie B, Wybier M, Dorfmann H and Ballner I. Lumbar disc herniation. Computed tomography scan changes after conservative treatment of nerve root compression. Spine. 1992 ; 17(8):927-933.
29. Didry C, Lopez P, Baixas P et Simon L. Hernies discales lombaires non opérées : évolution clinique et tomodensitométrique. Presse Médicale. 1991; 20(7): 299-302.
30. Garfin SR, Rydevik BL and Brown RA. Compressive neuropathy of spinal nerve roots. A mechanical or biological problem? Spine. 1991; 16(2):162-166.
31. Marshall LL, Trethewie ER and Curtain CC. Chemical radiculitis: a clinical, physiological and immunological study. Clinical orthopaedics and related research. 1977;129:61-67.
32. Saal JA, Saal JS and Herzog RJ. The natural history of lumbar intervertebral disc extrusions treated non operatively. Spine. 1990; 15(7): 683-686.
33. Bassaid T, Bensalem A, abdelouahab M, Ladjali A, Taleb E and Mahmoudi H. Les Infiltrations Rachidiennes : expérience du Service de Radiologie et d'Imagerie Médicale de L'HMRUO. Communication brève [En ligne]. RM de l'HMRUO, 2015; 2(1): 47-49 Disponible sur : www.webreview.dz (consulté le 16 février 2019)
34. Berger O, Dousset V, Delmer O, Pointillard V, Vital JM et Caillé JM. Évaluation de l'efficacité des infiltrations foraminales de corticoïdes guidées sous tomodensitométrie, dans le traitement des radiculalgies par conflit foraminal. Journal de radiologie. 1999 ; 80(9) : 917-925.