



## Essai randomisé contrôlé comparatif des infiltrations épidurales en repérage anatomique par le hiatus sacro-coccygien et par voie interépineuse chez une population noire d'Afrique sub-saharienne.

### *A randomized controlled trial of caudal versus interspinous epidural glucocorticoid injections by anatomical location in sub-Saharan African black patients.*

Charles Sougué<sup>1,2</sup>, Fulgence Kaboré<sup>1,3</sup>, Arnaud A2°J Ogoabiga<sup>1</sup>, Camille Sompougou<sup>1,4</sup>, Enselme Y. Zongo<sup>1</sup>, Aboubakar Ouédraogo<sup>1,2</sup>, Joëlle WS Zabsonré/Tiendrébeogo<sup>1,2</sup>, Dieu-donné Ouédraogo<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Service de rhumatologie du centre hospitalier universitaire (CHU) de Bogodogo ; Ouagadougou, Burkina Faso.

<sup>2</sup>Institut supérieur des sciences de la santé (INSSA)/ Université Nazi Boni (UNB)/

Service de médecine interne du CHU Sourô Sanou (CHUSS), Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

<sup>3</sup>Université Joseph KI-ZERBO, Ouagadougou/Burkina Faso.

<sup>4</sup>Université Bernard Lédéa Ouédraogo / Département de médecine du CHU régional de Ouahigouya (Burkina Faso).

**Auteur correspondant :** Dr Sougué Charles, Institut supérieur des sciences de la santé (INSSA)/ Université Nazi Boni (UNB)/ Service de médecine interne du centre hospitalier universitaire Sourô Sanou (CHUSS), Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

E-mail : [souguecharles@gmail.com](mailto:souguecharles@gmail.com) ; ORCID: 0000-0002-8153-6215.

*Reçu le 15 juillet 2025, accepté le 07 Novembre 2025 et mise en ligne le 04 janvier 2026*

*Cet article est distribué suivant les termes et les conditions de la licence CC-BY*

*(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fr>)*

## RESUME

**Objectif :** Comparer la faisabilité, la tolérance et l'efficacité des infiltrations épidurales en repérage anatomique par le hiatus sacro-coccygien (HSC) et par voie inter-épineuse (IE).

**Patients et méthodes :** Il s'est agi d'un essai randomisé contrôlé portant sur des patients noirs d'Afrique sub-saharienne qui devaient bénéficier d'une d'infiltration épidurale pour une lomboradiculalgie commune d'origine discale. Nous avons comparé la faisabilité, la tolérance et l'efficacité (l'échelle visuelle analogique, le score « Oswestry Disability Index » et l'échelle « Hospital Anxiety and Depression ») des deux types d'infiltrations.

**Résultats :** La population d'étude comportait 45 patients dont 30 ayant bénéficié d'une infiltration par la voie du HSC et 15 par voie IE. L'âge moyen des patients était de 59,5ans+/-3,5 et le sex-ratio (13 hommes/32 femmes) était de 0,4. Il n'avait pas de différence significative entre la durée moyenne d'infiltration des deux groupes (p= 0,72). Aucune complication immédiate ni tardive n'a été observée dans les deux groupes. Une amélioration significative de la douleur radiculaire, de la qualité de vie et de l'état psychologique a été observée dans les deux groupes au bout d'un mois de suivi (p<0,05). Mais il n'y avait pas de différence significative entre les deux types d'infiltration en termes de faisabilité, de tolérance et d'efficacité (p>0,05).

**Conclusion :** Les infiltrations épidurales en repérage anatomique étaient faisables, tolérées et semblaient efficaces que ce soit par le HSC ou par voie IE. Aucune différence significative n'a été observée entre ces deux types d'infiltration.

**Mots clés :** infiltration, tolérance, efficacité, inter-épineuse, hiatus sacro-coccygien.

## ABSTRACT

**Objective:** This study aims to compare the feasibility, safety and efficiency of interspinous versus caudal epidural glucocorticoid injections by anatomical location in sciatica.

**Patients and Methods:** We conducted a randomized controlled trial on case of discal sciatica in sub-Saharan African black patients with indication of epidural infiltration. The feasibility, safety and efficiency (visual analogue scale, "Oswestry Disability Index" score and "Hospital Anxiety and Depression" scale) of the two types of infiltration were compared.

**Results:** A total of 45 patients were included in the study. Thirty patients had received caudal infiltration and 15 patients had received interspinous infiltration. The mean age of the patients was 59.5 $\pm$ 3.5 and the sex ratio was 0.4 (13 men and 32 women). There was no significant difference between the mean duration of infiltration of the two groups ( $p = 0.72$ ). No immediate or late complications were observed in the two groups. A significant improvement in radicular pain, quality of life and psychological state was observed in each group at one month's follow-up ( $p < 0.05$ ). But there was no significant difference of feasibility, safety and efficiency between interspinous and caudal route ( $p > 0.05$ ).

**Conclusion:** Epidural infiltrations in anatomical location were feasible, tolerated and seemed effective by interspinous and caudal route. There was no significant difference between the two types of infiltration.

**Key words:** *epidural injection, safety, efficacy, interspinous, caudal.*

## 1. Introduction

Les lomboradiculalgies communes sont fréquentes en pratique rhumatologique [1]. Les moyens utilisés dans leur prise en charge sont les antalgiques, les inflammatoires, la rééducation, les infiltrations et parfois la chirurgie [2]. L'infiltration rachidienne de produits thérapeutiques est une technique très ancienne qui est réalisable dans la lomboradiculalgie par voie péri-radiculaire, ou par voie épidurale [3,4]. La voie épidurale présente un moindre risque de complication ; elle est le plus souvent abordée par voie inter-épineuse ou par le hiatus sacro-coccygien [4-6]. Quelques études occidentales ont comparé les différents types d'infiltrations [7-12]. Il ne semble pas avoir de différence significative sur le plan de la tolérance et de l'efficacité entre la voie inter-épineuse et celle du hiatus sacro-coccygien [7-11]. Cependant la faisabilité et la précision du geste pourrait dépendre de certains facteurs comme l'indice de masse corporelle du patient selon certains auteurs [10,11]. Le rachis lombaire du sujet noir africain présente quelques particularités [13,14]. Il existe une accentuation de la lordose lombaire physiologique, ce qui pourrait constituer un facteur de risque de lomboradiculalgie [13,14]. Le but de cette étude a été de comparer la faisabilité, la tolérance et l'efficacité des infiltrations épidurales en repérage anatomique par voie interépineuse et par la voie du hiatus sacro-coccygien chez une population noire d'Afrique sub-saharienne.

## 2. Patients et méthodes

Il s'est agi d'un essai randomisé contrôlé mené en 2019 dans le service de Rhumatologie du Centre Hospitalier Universitaire de Bogodogo au Burkina Faso en Afrique sub-saharienne. La population d'étude était constituée de patients noirs africains souffrant de lomboradiculalgie commune d'origine discale, hospitalisés à l'hôpital de jour du service pour une infiltration épidurale. Le diagnostic de lomboradiculalgie commune d'origine discale a été posé sur la base d'un examen clinique, biologique et radiologique. Tous les patients avaient bénéficié d'un scanner du rachis lombaire et du bassin. En cas de doute, une imagerie par résonnance magnétique a été réalisée dans le but d'éliminer une spondylodiscite infectieuse, rhumatismale, ou tumorale. Aucun patient n'avait une sacroiliite clinique ou radiographique. L'hémogramme, la vitesse de sédimentation, la protéine C réactive, et la glycémie à jeun étaient normales chez tous les patients. Nous avons inclus tout patient âgé de 18 ans ou plus, souffrant de lomboradiculalgie commune d'origine discale qui avait accepté participer à l'étude. Nous avons exclu les patients ayant un déficit moteur, un antécédent de chirurgie lombaire, une grossesse, un antécédent d'infiltration épidurale récente de moins d'un mois. Les patients perdus de vue pendant le suivi, ou ayant présenté des difficultés de communication téléphonique après plusieurs tentatives infructueuses pour le suivi hebdomadaire, ont été également exclus de l'étude.

Quarante-cinq (45) patients ont été randomisés dans deux groupes. Le patient ayant eu une infiltration par la voie interépineuse a été apparié aux deux patients qui recevaient une infiltration par le hiatus sacro-coccygien. Chaque patient a bénéficié d'une seule infiltration. L'infiltration par le hiatus sacro-coccygien a consisté à une injection de 5ml d'acétate de prednisolone 2,5%, 5ml de lidocaïne 2% et 10ml de sérum salé. Quant à l'infiltration par la voie interépineuse, elle a consisté à une injection de 5ml d'acétate de prednisolone 2,5%. Un suivi était effectué à J0 et J30 lors d'un examen clinique, et à J7 et J14 au cours d'un entretien téléphonique. Nous avons d'abord décrit les caractéristiques épidémiologiques et cliniques de la population d'étude ; ensuite évalué et comparé la faisabilité, la tolérance, et l'efficacité des deux types d'infiltrations. Les caractéristiques épidémiologiques et cliniques des patients ont concerné : l'âge, le sexe, l'antécédent d'infiltration lombaire, l'IMC (indice de masse corporelle), le trajet de la radiculalgie, la durée d'évolution de la symptomatologie, l'EVA (échelle visuelle analogique) radiculaire avant l'infiltration, la présence d'une douleur neuropathique avant l'infiltration et son score selon le questionnaire de la DN4 [15]. La faisabilité du geste a été évaluée à travers la réalisation effective du geste, et sa durée de réalisation qui s'étendait du repérage anatomique à la pose du pansement marquant la fin de l'injection. La tolérance du geste a été évaluée par plusieurs paramètres. D'abord, l'évaluation subjective de la tolérance selon le médecin compte tenu du déroulement global du geste, et les éventuels accidents et incidents pendant et au décours immédiat du geste. Ensuite, l'acceptabilité du geste qui a été exprimée par le

patient à J0 en répondant à la question « accepteriez-vous que l'on vous refasse une seconde infiltration du même genre si cela s'avérait nécessaire ? ». Enfin, la présence de complications immédiates et tardives a été évaluée lors d'un examen clinique à J0 et à J30, et lors d'un entretien téléphonique à J7 et à J14. Les complications recherchées étaient : le reflux de sang ou de liquide céphalorachidien pendant le geste, le malaise vagal, le syndrome de Tachon, l'allergie, le syndrome post ponction lombaire, l'infection, le déficit moteur, l'hématome, et la difficulté respiratoire. Les patients ont été informé qu'ils pouvaient nous contacter par téléphone ou consulter en urgence en cas de problème de santé pendant la période du suivi. L'efficacité du geste été évaluée au cours d'un suivi compte tenu de l'évolution de trois paramètres. L'EVA radiculaire a été évaluée à J7 et J14 au cours d'un entretien téléphonique et à J0 et J30 pendant un examen clinique. Le score d'ODI (Oswestry Disability Index) a permis d'évaluer la qualité de vie à J0 et J30 pendant un examen clinique [16]. Le score de HAD (Hospital Anxiety and Depression) a permis d'évaluer l'état psychologique (l'anxiété et la dépression) à J0 et J30 pendant un examen clinique [17]. Le test de Khi-deux d'indépendance a permis de vérifier de lien statistique entre les variables étudiées des deux groupes. Sur le plan éthique, la confidentialité et l'anonymat des patients ont été respectés et leur consentement était requis.

### 3. Résultat

La population d'étude comportait 45 patients dont 30 ayant bénéficié d'une infiltration par la voie du hiatus sacro-coccygien et 15 par voie interépineuse. L'âge moyen la population d'étude était de 59,5 ans (IC95= [56-63]) avec des extrêmes de 35 et 84 ans. Le sex ratio était de 0,4 soit 13 hommes (28,9%) et 32 femmes (71,1%). L'IMC moyen était de 27,2 kg/m<sup>2</sup> (IC95= [26-28,4]). Dix-huit patients (40%) étaient en surpoids et neuf patients (20%) étaient obèses. Treize patients (28,8%) avaient un antécédent d'infiltration lombaire.

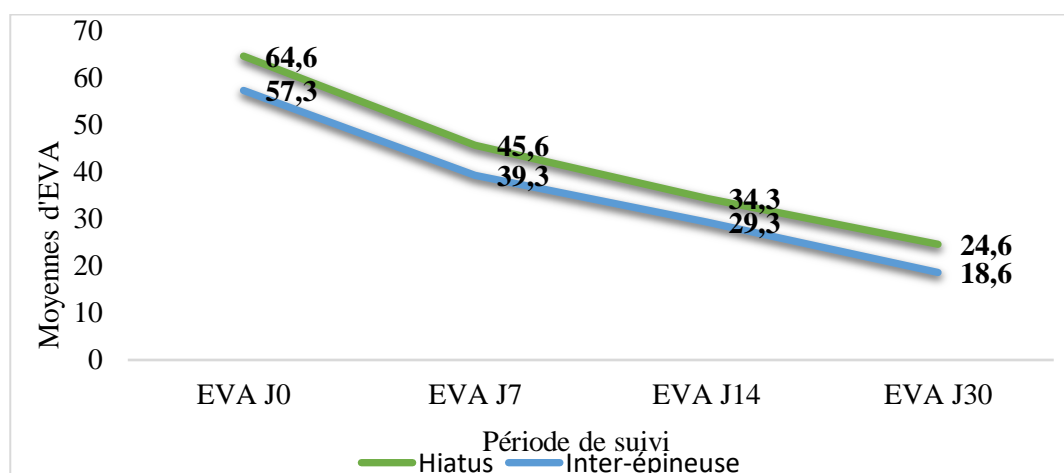
La symptomatologie était chronique chez 33 patients (73,4%). Concernant le trajet de la radiculalgie, 22 patients (48,9%) avaient une sciatique L5, 17 patients (37,8%) avaient une sciatique S1, et 6 patients (13,3%) avaient une cruralgie L4. La radiculalgie était bilatérale chez 28 patients (62,2%) et unilatérale chez 17 patients (37,8%). Le diagnostic de la douleur neuropathique a été posé chez 35 patients (77,8%). Le score moyen de la DN4 était de 4,2 (IC95= [3,8-4,6]).

La comparaison des caractéristiques épidémiologiques et cliniques des patients ayant eu une infiltration par la voie du hiatus sacro-coccygien et ceux ayant eu une infiltration par voie interépineuse est résumée dans le tableau 1. Il n'y avait aucune différence significative entre les deux groupes ( $p>0,05$ ).

Une exacerbation transitoire de la douleur a été observée pendant l'infiltration chez 75,6 % patients. Aucune complication immédiate ou tardive n'a été observée au bout d'un mois de suivi. Une amélioration significative de la douleur radiculaire, de l'incapacité fonctionnelle, et de la qualité de vie a été notée dans les deux groupes pris séparément entre le début à J0 et la fin du suivi à J30 ( $p<0,05$ ). Le graphique 1 montre l'évolution chronologique de la douleur radiculaire au cours du suivi. Il n'y avait pas de différence significative entre la faisabilité, la tolérance et l'efficacité de ces deux types d'infiltration. La comparaison de la faisabilité, la tolérance et de l'efficacité des infiltrations par voie interépineuse et par le hiatus sacro-coccygien est résumée dans le tableau 2.

*Tableau 1 I: Caractéristiques épidémiologiques et cliniques des patients montrant une absence de différence significative ( $p>0,05$ ) des deux groupes d'infiltration (voie du hiatus sacro-coccygien et voie interépineuse).*

	Hiatus (N=30)	Interépineuse (N=15)	p
<b>Age moyen</b>	58,4 ans (IC95= [53,8-63])	58,7 ans (IC95= [56,3-66,9])	0,4
<b>Sex ratio</b>	0,4	0,36	0,5
<b>L'IMC moyen</b>	27,7 kg/m <sup>2</sup> (IC95= [26,5-29])	26,4 kg/m <sup>2</sup> IC95= [25-27,9]	0,24
<b>Evolution chronique</b>	70%	80%	0,14
<b>Douleur neuropathique</b>	76,7%	80%	0,06



Graphique 1: Évolution chronologique de la douleur radiculaire au cours du suivi montrant la baisse significative de l'EVA radiculaire des patients des deux groupes avec une différence non significative ( $p>0,05$ ).

Tableau 2II: Comparaison de la faisabilité, la tolérance, et de l'efficacité entre la voie du hiatus sacro-coccygien et la voie inter-épineuse montrant une différence non significative ( $p>0,05$ ).

		Hiatus	Inter-épineuse	p
<b>Faisabilité</b>	Effectif des gestes	30	15	
	Durée du geste	22min (IC95= [20,8-23,2])	22,4min (IC95= [19,7-25,1])	0,72
<b>Tolérance</b>	Appréciation du médecin	Bonne=26 patients (86,7%)	Bonne=11patients (73,3%)	0,29
	Exacerbation de la douleur pendant le geste	22 patients (73,3%)	12 patients (80%)	0,24
	Acceptabilité	Oui=26 patients (86,7%)	Oui=14 patients (93,3%)	0,45
	Complications	00	00	
<b>Efficacité</b>	EVA J0 (mm)	64,6 (IC95= [60,8-68,4])	59 (IC95= [49,4-65,2])	0,07
	EVA J30 (mm)	24,6 (IC95= [18,8-30,3])	18,8 (IC95= [11,6-25,6])	0,3
	Score ODI J0 (%)	51 (IC95= [46,1-55,9])	45 (IC95= [36,6-53,4])	0,2
	Score ODI J30 (%)	32,9 (IC95= [28,6-37,2])	30,8 (IC95= [24,1-35,7])	0,6
	Score HAD J0	Anxiété=10,8	Anxiété=12,3	0,12
		Dépression=9,9	Dépression=10,2	0,79
	Score HAD J30	Anxiété=7,2	Anxiété=7,2	0,96
		Dépression=6,8	Dépression=6,3	0,49
	Amélioration globale de la douleur à J30	Oui=23patients (76,7%)	Oui=13patients (86,7%)	0,62

## 4. Discussion

Les infiltrations épidurales en repérage anatomique étaient faisables, tolérées et semblaient efficaces que ce soit par voie inter-épineuse ou par le hiatus sacro-coccygien. Aucune différence significative n'a été observée entre ces deux voies d'infiltration en termes de faisabilité, de tolérance ou d'efficacité. Les caractéristiques épidémiologiques et cliniques de la population étudiée étaient similaires aux données de la littérature [1,5-6].

Concernant la faisabilité des infiltrations épidurales, le temps de repérage de la zone d'injection peut augmenter la durée de réalisation du geste. La durée d'injection peut être plus élevée lors d'une injection par le hiatus sacro-coccygien compte tenu du plus grand volume de produit à injecter. Un récent essai randomisé contrôlé a conclu qu'il n'y aurait pas de différence significative de tolérance et d'efficacité de l'infiltration selon que la durée d'injection du produit soit lente ou rapide [18]. Cependant, la douleur du site d'injection était significativement plus forte chez les patients ayant reçu une injection rapide du produit [18]. De plus, d'autres auteurs soutiennent qu'une injection trop rapide du produit pourrait être à l'origine de complications neurologiques [19]. Price et al ont comparé la faisabilité des infiltrations par voie inter-épineuse et la voie du hiatus sacro-coccygien, et ont trouvé que le poids était un élément déterminant la précision du geste [10]. Le risque d'échec de repérage était plus élevé lors d'une infiltration en repérage anatomique par le hiatus sacro-coccygien chez les personnes obèses [10]. Lors d'une infiltration par repérage anatomique faite par des praticiens expérimentées, le pourcentage d'échec peut aller jusqu'à 56% pour la voie du hiatus sacro-coccygien ; et neuf pour cent pour la voie inter-épineuse [5,10]. L'échographie est actuellement très utile pour le repérage de la zone d'injection et le guidage de l'infiltration, même quand l'infiltration est présumée difficile (IMC > 30 kg/m<sup>2</sup>, âge > 60 ans ou scoliose lombaire) [5,20].

En termes de tolérance, les complications après infiltration épidurale semblent rares dans la littérature, mais de graves complications ont été rapportées par certains auteurs [4,19,21-23]. La rareté de ces complications rend difficile la comparaison de l'innocuité de la voie inter-épineuse et celle du hiatus sacro-coccygien [19,21]. Toutefois, les infiltrations foraminales ont été proscrites en France du fait du risque élevé de complications neurologiques rapportées dans la littérature [19,23]. L'infiltration foraminale se rapproche plus de celle inter-épineuse compte tenue de la voie d'abord [19,21]. Lors d'une infiltration en repérage anatomique par voie inter-épineuse, il y a un risque d'échec même faite par des praticiens expérimentés [5,10]. On peut donc bien effectuer par mégarde une injection foraminale, malgré la bonne intention de positionner l'aiguille dans l'espace épidural lors d'une infiltration par voie inter-épineuse en repérage anatomique. Ce qui peut constituer un risque de survenue de complications. Même si le taux d'échec en repérage anatomique par la voie du hiatus sacro-coccygien est non négligeable surtout chez les personnes obèses, cette voie caudale nous semble plus sécurisante. L'infiltration par le hiatus sacro-coccygien présente un risque de brèche méningée extrêmement faible (0,33%) comparativement à la voie inter-épineuse [5,24]. En plus, il est connu que le hiatus sacro-coccygien est peu vascularisé comparativement à la région lombaire [19,21]. La théorie de l'injection intravasculaire a été développée par l'AFSSAPS (Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé) pour expliquer les complications neurologiques survenues lors des infiltrations foraminales conduisant à leur proscription [19,23]. Il y'a donc moins de risque d'effectuer une injection vasculaire par la voie du hiatus sacro-coccygien que par voie inter-épineuse. Lors de l'injection, il ne faut pas cathéteriser le hiatus sacro-coccygien. Il faut piquer plutôt verticalement en étant un peu oblique vers le haut et arrêter la progression de l'aiguille dès le franchissement du ligament sacro-coccygien. Ce franchissement peut être ressenti par l'opérateur comme un ressaut. Cela permet non seulement d'éviter une brèche durale, mais encore l'atteinte des veines du hiatus sacro-coccygien souvent haut-situées [19,21], épargnant ainsi du risque d'accident neurologique par bolus veino-artériel en cas de fistule artérioveineuse.

Concernant l'efficacité des infiltrations, il ne semble pas avoir de différence entre la voie du hiatus sacro-coccygien et celle interépineuse dans la littérature [7-11]. Les méta-analyses estiment que l'efficacité de l'infiltration épidurale serait d'environ trois à six semaines et ne modifie pas le recours à la chirurgie à long terme [25-27]. Le mécanisme de l'efficacité des infiltrations épidurales est discuté [19,27-30]. Une méta-analyse a conclu que l'efficacité serait proportionnelle au volume de produit thérapeutique injecté [28]. Certains auteurs expliquent l'efficacité par un effet placebo, un effet Hawthorne, ou encore par un effet d'acupuncture [19,27-30]. Ces théories réfutent la nécessité des corticoïdes, et certains soutiennent qu'une simple injection de serum physiologique, ou une simple piqûre (simple "needling") devraient tout aussi être efficaces [19, 27-30]. Dans une étude randomisée à l'étage lombaire par voie inter-épineuse, une simple piqûre en inter-épineux était aussi efficace que les injections de corticoïdes et les injections de serum physiologique [30].

## 5. Conclusion

Les infiltrations épidurales en repérage anatomique par la voie du hiatus sacro-coccygien et par voie inter-épineuse étaient faisables, tolérés et semblaient efficaces dans la lomboradiculalgie commune d'origine discale chez les patients noirs d'Afrique sub-saharienne. Aucune différence statistiquement significative n'a pu être posée entre ces deux types d'infiltrations en termes de faisabilité, de tolérance et d'efficacité. Cependant, l'infiltration épidurale par voie du hiatus sacro-coccygien pourrait être le geste à conseiller. Certains auteurs soutiennent qu'un guidage radiologique est

indispensable pour le repérage du hiatus sacro-coccygien surtout chez les personnes obèses. Une étude comparative sur infiltrations épidurales par le hiatus sacro-coccygien sous contrôle échographique versus en repérage anatomique pourrait être importante pour évaluer la nécessité d'un guidage échographique au cours du geste.

**Conflit d'intérêt :** Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

## Références

1. Konstantinou K, Dunn KM. Sciatica: Review of epidemiological studies and prevalence estimates. *Spine* 2008; 33:2464-2472.
2. Legrand E, Bouvard B, Audran M, Fournier D, et Valat JP. La sciatique par hernie discale: traitement conservateur ou traitement radical? *Revue du rhumatisme*, 2007 ; 74(10-11), 927-932.
3. Lievre JA, Hubault A. L'hydrocortisone en injection locale. *Rev Rhum Mal Osteoartic* 1953;20:146-51.
4. Kao SC, and Chia-Shiang L. "Caudal Epidural Block: An Updated Review of Anatomy and Techniques." *BioMed Research International* 2017; 9217145.
5. Blanchais A, LE Goff B, Guillot P, et al. Feasibility and safety of ultrasound-guided caudal epidural glucocorticoid injections. *Joint Bone Spine*, 2010 ; 77, 5 : 440-444.
6. El-Oumri AA, Elhilali O, et Hajjaj-Hassouni N. Feasibility and safety of epidural injections via the sacrococcygeal hiatus. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 2011;54, 269.
7. Kamble P, Sharma A, Singh V, Natraj B, Devani D and Khapane V. Outcome of single level disc prolapse treated with transforaminal steroid versus epidural steroid versus caudal steroids. *European Spine Journal*, 2015;25(1):217-21.
8. Kolsi I, Delecrin J, Berthelot JM, Thomas L, Prost A, Maugars Y. Efficacy of nerve root versus interspinous injections of glucocorticoids in the treatment of disk-related sciatica. A pilot, prospective, randomized, double-blind study. *Joint Bone Spine* 2000;67:113-8.
9. Lee J, Shin K, Bahk S, Lee G, Kim D, Lee C et al. Comparison of clinical efficacy of transforaminal and caudal epidural steroid injection in lumbar and lumbosacral disc herniation: A systematic review and meta-analysis. *The Spine Journal* 2018;18(12) :2343-53.
10. Price C, Rogers, P, Prosser A, Arden N. (2001). Comparison of the caudal and lumbar approaches to the epidural space. (Southampton General Hospital, Southampton, United Kingdom) *Ann Rheum Dis* 2000;59:879-882. *Pain Practice*, 1(2), pp.209-10.
11. Spaccarelli K. Lumbar and Caudal Epidural Corticosteroid Injections. *Mayo Clinic Proceedings* 1996 ;71(2) : p169.
12. Sencan S, Edipoglu IS, Celenlioglu AE, Yolcu G, Gunduz OH. Comparison of treatment outcomes in lumbar central stenosis patients treated with epidural steroid injections: interlaminar versus bilateral transforaminal approach. *Korean J Pain*. 2020;33(3):226-233.
13. Ouédraogo DD, Ouédraogo V, Ouédraogo LT, Kinda M, Tieno H, Zoungrana EI, et Drabo JY. Prévalence et facteurs de risque associés à la lombalgie chez le personnel hospitalier à Ouagadougou (Burkina Faso). *Médecine Tropicale* 2010;70(3):277-80.
14. Hanson P, Magnusson SP, and Simonsen EB. Differences in sacral angulation and lumbosacral curvature in black and white young men and women. *Cells Tissues Organs* 1998;162(4):226-231.
15. Bouhassira D. Le questionnaire DN4: le nouvel outil d'aide au diagnostic des douleurs neuropathiques. *Douleurs: Evaluation-Diagnostic-Traitement* 2005;6(5):297-300.
16. Fairbank JC, and Pynsent PB. The Oswestry disability index. *Spine* 2000;25(22):2940-2953.
17. Zigmond A.S, Snaith R.P. The Hospital Anxiety and Depression Scale. *Acta Psychiatr. Scand* 1983;67(6):361-370.
18. Thiengwittayaporn S, Koompong P, Khamrailert S, Wetpiriyakul P. Comparison of Clinical Outcomes of Different Rates of Infusion in Caudal Epidural Steroid Injection: A Randomized Controlled Trial [published online ahead of print, 2020 Jul 24]. *Asian Spine J*. 2020;10.31616/asj.2019.0380.
19. Berthelot JM. Commentaires sur la mise au point de l'Afssaps (mars 2011) concernant la pratique d'infiltrations foraminales radioguidées de corticoïdes. *La Lettre du rhumatologue* 2011;374:6-9.
20. Darrieutort-Laffite C, Bart G, Planche L, Glemarec J, Maugars Y, and Le Goff B. Usefulness of a pre-procedure ultrasound scanning of the lumbar spine before epidural injection in patients with a presumed difficult puncture: A randomized controlled trial. *Joint Bone Spine*, 2015 ; 82(5):356-361.
21. Berthelot JM, and Maugars Y. Les infiltrations rachidiennes (péridurales) sont-elles réellement à risques à l'étage lombaire? *La Lettre du rhumatologue*, 2009;(357).
22. Nanjayan SK, Swamy GN, Yallappa S, et al. Arachnoiditis following caudal epidural injections for the lumbo-sacral radicular pain. *Asian spine journal*, 2013 ; 7,4 :355-358.
23. Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé (AFSSAPS)-Direction de l'Évaluation des Médicaments et des Produits Biologiques, Département de Pharmacovigilance. Enquête officielle de pharmacovigilance sur les cas de complications neurologiques graves (paraplégies, tétraplégies, infarctus cérébral) rapportées après

- infiltration locale de corticoïdes. In: Commission Nationale de Pharmacovigilance. Saint-Denis, France: AFSSAPS, 2009; 10–12.
24. Renfrew DM, Moore TE, Kathol MH, El-Khoury GY, Lemke JH, Walker CW. Correct placement of epidural steroid injections: fluoroscopic guidance and contrast administration. *AJNR* 1991;12: 1003-7
  25. Abdi S, Datta S, Trescot AM, et al. Epidural steroids in the management of chronic spinal pain: a systematic review. *Pain Physician* 2007;10: 185–212.
  26. Koes BW, Scholten RJ, Mens JMA, Bouter LM. Epidural steroid injections for low back pain and sciatica. An updated systematic review of randomized clinical trials. *Pain Digest* 1999; 9:241-247.4
  27. Valat JP. Epidural corticosteroids injections for sciatica : placebo effect, injection effect or anti inflammatory effect ? *Nat Clin Practice Rheumatol* 2006;2:518-9
  28. Rabinovitch DL, Peliowski A, Furlan AD. Influence of lumbar epidural injection volume on pain relief for radicular leg pain and/ or low back pain. *Spine J* 2009;9:509-17.
  29. Price C, Arden N, Cogan L et al. Cost-effectiveness and safety of epidural steroids in the management of sciatica. *Health Technol Assess* 2005;33:1-58.
  30. Klenerman L, Greenwood R, Davenport HT et al. Lumbar epidural injections in the treatment of sciatica. *Br J Rheumatol* 1984; 23(1):35-8.