



**HAL**  
open science

# Effet du volume d'injection sur la cinétique d'action des infiltrations épidurales de corticoïdes réalisées chez des patients souffrant d'un canal lombaire rétréci : étude rétrospective observationnelle

Charline Le Nen

## ► To cite this version:

Charline Le Nen. Effet du volume d'injection sur la cinétique d'action des infiltrations épidurales de corticoïdes réalisées chez des patients souffrant d'un canal lombaire rétréci : étude rétrospective observationnelle. Sciences du Vivant [q-bio]. 2024. dumas-04753045

**HAL Id: dumas-04753045**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04753045v1>**

Submitted on 25 Oct 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## **U.F.R DES SCIENCES MEDICALES**

Année 2024

Thèse n°3055

THESE POUR L'OBTENTION DU  
**DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE**

Présentée et soutenue publiquement le 27 septembre 2024 à BORDEAUX

par **Charline LE NEN**

Née le 6 août 1996 à EVREUX (27)

**Effet du volume d'injection sur la cinétique d'action des infiltrations  
épidurales de corticoïdes réalisées chez des patients souffrant d'un  
canal lombaire rétréci : étude rétrospective observationnelle**

Sous la direction du **Professeur Mathieu DE SEZE**

Membres du jury :

Monsieur le Professeur Patrick DEHAIL, Président du Jury

Monsieur le Docteur Pierre GERMAIN, Rapporteur

Madame le Docteur Pauline LARBERE, Juge

Monsieur le Docteur Thomas FERTE, Juge

Monsieur le Professeur Mathieu DE SEZE, Directeur de thèse

# Remerciements

## **A mon Président du jury,**

Monsieur le Professeur Patrick DEHAIL,

Vous me faites l'honneur de présider le jury de ma thèse. Merci pour vos riches enseignements tout au long de mon cursus, des bancs des amphithéâtres de la faculté à Tastet Girard alors que je n'étais encore qu'externe.

## **A mon Directeur de thèse,**

Monsieur le Professeur Mathieu DE SEZE,

Merci d'avoir accepté d'être mon directeur de thèse. Merci pour votre aide et votre accompagnement dans ce projet. Merci pour l'ensemble des choses que j'ai pu apprendre à vos côtés et l'attrait que cela a éveillé chez moi pour la MPR du rachis.

## **A mon Rapporteur,**

Monsieur le Docteur Pierre GERMAIN,

Merci d'avoir accepté ce rôle essentiel à ce travail. Je garde de très beaux souvenirs de mes 6 mois de stage en rhumatologie dans votre service. Ce stage a été riche en enseignements qui me permettront sans nul doute d'améliorer ma pratique future de la MPR locomotrice.

## **A mon Jury,**

Madame le Docteur Pauline LARBERE,

Merci de ta présence au sein du jury de cette thèse. J'ai adoré travailler à tes côtés et découvrir un peu plus amplement l'activité libérale de notre spécialité.

Monsieur le Docteur Thomas FERTE,

Merci de prendre part à mon jury. Merci de l'aide que vous avez pu m'apporter pour ce travail et les projets futurs.

Merci aux médecins des différents hôpitaux et centres de rééducation qui m'ont accueillie et auprès de qui j'ai pu apprendre énormément :

A toute l'équipe de Tastet Girard, au **Dr Claire DELLECI** et tous les chefs qui m'ont accompagnée, plus particulièrement **Juliette** et **Hélène**. Merci également à toi **Bertrand** pour ta participation à ce projet. A ceux de la Tour de Gassies, **Lucie** et **Julien**. A ceux des Grands Chênes, **Pauline**, **Amélie**, **Adrien** et **Hervé**. A ceux du service de rhumatologie du Bouscat, **Anne** j'ai énormément apprécié apprendre à tes côtés, vive les « topos écho » du vendredi matin ; **Deborah** tu as été la meilleure assistante possible, l'ostéoporose n'a plus de secret pour moi...

A ceux du service de MPR de Poitiers, **Anne**, **Romain**, ce semestre a été riche en enseignements à tous les niveaux.

Merci à toutes les équipes paramédicales et aux différents rééducateurs auprès desquels j'ai pu évoluer. Vous m'avez apporté une vision différente et complémentaire du soin. Merci pour tous nos moments de partage à l'hôpital et même en dehors...

Merci à ma famille,

**Papa, maman**. Mille mercis, pour votre soutien sans faille, vos sacrifices et votre aide. Si j'en suis là aujourd'hui, c'est en grande partie grâce à vous. Je suis honorée de l'éducation et des valeurs que vous m'avez apportées. Ces quelques lignes ne suffiront pas à exprimer toute ma reconnaissance. Je n'aurai pu rêver meilleurs parents.

**Eliot**, pour avoir tenté de réanimer bon nombre de fois mes plantes, en vain. On ne peut pas tous avoir la main verte. **Lancelot**, pour ces 2 ans de collocation où tu auras accepté à de nombreuses reprises de t'occuper des tâches ménagères pour me laisser travailler. Je suis extrêmement fière des hommes que vous êtes devenus les frangins même si vous resterez toujours pour moi des petits garçons.

**Mamie Yvette**, **Papy** et **Mamie Yvonne**, pour tout ce que vous m'avez apporté depuis ma naissance. J'espère que **Papy Michel** est fier de moi de là-haut.

**Alexandre, Camille, Calie et Xabi**, avoir grandi à vos côtés a été une chance inouïe.

**Laetitia, Mathieu et Patricia**, je n'aurai pu avoir de meilleures tantes et oncle. Une pensée pour **Tonton Pascal**...

**Clara**, mon rayon de soleil. Merci pour tous ces moments merveilleux passés avec toi depuis maintenant 4 ans. Merci pour ton soutien inébranlable notamment au cours de ces derniers mois. Merci de me faire rire au quotidien, même si c'est parfois malgré toi. J'ai hâte de continuer à évoluer ensemble. Je mesure la chance que j'ai de t'avoir à mes côtés. Je t'aime. Merci à ta famille, Isabelle, Laurent et Thomas qui ont su m'accueillir de la meilleure des manières.

Merci à mes plus anciennes amies :

**Inès**, pour notre amitié sans faille qui dure depuis plus de 20 ans, « Femme Like You ».

**Candice, Eléna, Margot, Morgane et Chloé**, merci pour ces années collèges et lycées pleines d'insouciance. J'espère avoir de nouveau l'occasion de vous croiser.

**Sarah, Marie et Wendy**, pour ces 2 années à l'internat avec nos petits apéritifs, soupes instantanées et soirées musicales.

Merci à mes co-externes, qui représentent bien plus que ça à présent :

**Marie-Claire**, nos sessions « pause » dans les rues de St Aug. J'espère te revoir dans cette belle ville de Bordeaux même si je sais que l'appel de la montagne est très fort.

**Laurène**, nos échanges et ton soutien dans les moments clés, au plaisir de pouvoir collaborer avec toi dans le futur.

**Pauline et Sarah**, à toutes nos soirées révisions « Ice-Tea/M&M's » en D4, nos moments de doute et nos fous rires...

**Daphné et Marine**, ravie d'avoir pu partager ce premier stage d'externat en cardiologie avec vous et d'avoir passé de longues heures sur les bancs de la fac à écouter/subir les confs.

Merci à tous mes co-internes de Bordeaux et d'ailleurs :

**Nicolas**, à cette première année d'internat passée ensemble, je n'aurai pu rêver meilleur binôme. **Cécile**, pour ton initiation à ta passion, la neuro-urologie. **Sarah** et nos premiers pas en échographie. **Emma, Lucille, Miruna** et **Alexis**, la dream team du Bouscat, ces 6 mois à vos côtés sont passés à une vitesse incroyable, j'espère vous revoir rapidement. **Juliette** et **Quentin**, pour m'avoir accueillie et fait découvrir Poitiers et sa guinguette.

A **Anne, Paul-Emile, Vincent, Céline, Charlotte, Morgane, Elisabeth, Claire, Ilinka, Tanguy** et **Margaux**.

Merci à ces amis que la vie a mis sur mon chemin :

**Max**, à ces séances de muscu et nos longues discussions philosophiques.

**Camille et Renima**, à tous les périples et aventures que l'on aura pu vivre de la Bretagne à ce magnifique concert de Fletcher quoi que vous en pensiez. C'est toujours un plaisir de vous voir.

**Lucie, Loïc, Guirec, Juliette, David, Pierrick** et **François**, un groupe d'amis assez hétéroclite venus de tous les horizons. A tous ces apéros, barbecues, match de l'UBB, anniversaires tels des châtelains, vacances et soirées de folie. Merci pour tous ces souvenirs et bons moments passés à vos côtés.

# Table des matières

<b>Table des illustrations .....</b>	<b>7</b>
<b>Abréviations .....</b>	<b>8</b>
<b>Première partie : Introduction .....</b>	<b>9</b>
<b>1. Le canal lombaire rétréci .....</b>	<b>9</b>
1.1. Définition .....	9
1.2. Épidémiologie .....	9
1.3. Étiologies .....	10
1.4. Physiopathologie .....	11
1.5. Symptomatologie .....	12
1.6. Diagnostic .....	13
1.7. Évolution .....	19
1.8. Traitements .....	20
<b>2. Les injections épidurales .....</b>	<b>22</b>
2.1. Généralités .....	22
2.2. Effets indésirables .....	23
2.3. Recommandations .....	25
2.4. Intérêt de l'administration de corticoïde .....	26
2.5. Intérêt du volume global injecté .....	27
<b>3. Objectifs de notre étude et hypothèses .....</b>	<b>28</b>
<b>Deuxième partie : Matériels et méthodes .....</b>	<b>29</b>
1. Le schéma d'étude .....	29
2. La population de l'étude .....	29
3. Les mesures et critères d'évaluation .....	30
4. Les analyses statistiques .....	31
<b>Troisième partie : Résultats .....</b>	<b>32</b>
1. Diagramme de flux de l'étude .....	32
2. Analyse descriptive de la population .....	33
3. Analyse descriptive des résultats principaux .....	34
4. Résultats annexes .....	38
<b>Quatrième partie : Discussion .....</b>	<b>39</b>
1. Les résultats de l'étude .....	39
2. Les limites de l'étude .....	41
3. Les perspectives .....	42
<b>Conclusion .....</b>	<b>42</b>
<b>Bibliographie .....</b>	<b>43</b>
<b>Annexes .....</b>	<b>52</b>

# Table des illustrations

## Liste des figures :

Figure 1 : La sténose spinale. Éléments les plus fréquents pouvant participer au rétrécissement du canal vertébral. Vertèbre vue de haut.....	10
Figure 2 : Classification morphologique des grades de sténose canalaire lombaire (Schizas and al.) .....	16
Figure 3 : Diagramme de flux de l'étude .....	32
Figure 4 : Évolution des douleurs radiculaires au cours du suivi .....	34
Figure 5 : Évolution des douleurs lombaires au cours du suivi .....	35
Figure 6 : Évolution du périmètre de marche au cours du suivi .....	36
Figure 7 : Évolution de la perception d'amélioration au cours du suivi .....	37

## Liste des tableaux :

Tableau 1 : The reliability of differentiating neurogenic claudication from vascular claudication based on symptomatic presentation (Nadeau and al.) .....	18
Tableau 2 : Caractéristiques de la population .....	33
Tableau 3 : Résultats annexes .....	38

## **Abréviations**

CLR : Canal Lombar Rétréci

CRI : Claudication Radiculaire Intermittente

DHA : Danish Health Authority

ENMG : Electroneuromyogramme

EVA : Échelle Visuelle Analogique

IRM : Imagerie par Résonance Magnétique

JOA : Japanese Orthopedic Association

LCR : Liquide Céphalo-Rachidien

LSS-SSHQ : Lumbar Spinal Stenosis Self-administred Self-History Questionnaire

NASS : North American Spine Society

ODI : Oswestry Disability Index

TDM : Tomodensitométrie

USASP : United States Association for the Study of Pain

EN : Échelle Numérique

GV : Grand Volume

PV : Petit Volume

# Première partie : Introduction

## 1. *Le canal lombaire rétréci*

### 1.1. Définition

Le Canal Lombaire Rétréci (CLR) est un terme employé lorsqu'un rétrécissement du canal rachidien provoque un conflit neuro-vasculaire engendrant des symptômes invalidants à la marche ou en position debout.

Ce terme est apparu pour la première fois dans la littérature à la fin des années 1880 (1) avant d'être clairement reconnue comme une entité anatomo-clinico-radiologique par Verbiest, chirurgien hollandais, en 1949. La myélographie objectivait un bloc (interruption du signal du liquide céphalo-rachidien) avec une compression extra-durale (2).

Actuellement, le CLR est cliniquement défini comme "une douleur de la fesse ou des membres inférieurs, pouvant survenir avec ou sans lombalgie, avec une diminution de l'espace disponible pour les formations nerveuses et vasculaires dans la colonne lombaire" avec des facteurs déclenchants et soulageants (3).

### 1.2. Épidémiologie

Il s'agit d'une pathologie fréquente : la prévalence mondiale est d'environ 103 millions de personnes (4). En France, la fréquence est de 11% de la population. Chez les personnes âgées de plus de 65 ans, elle peut s'élever à 48% (5). Il n'y a pas de sexe ratio clairement établi. La prévalence de cette pathologie devrait continuer de croître dans les années à venir compte tenu du vieillissement de la population (6,7).

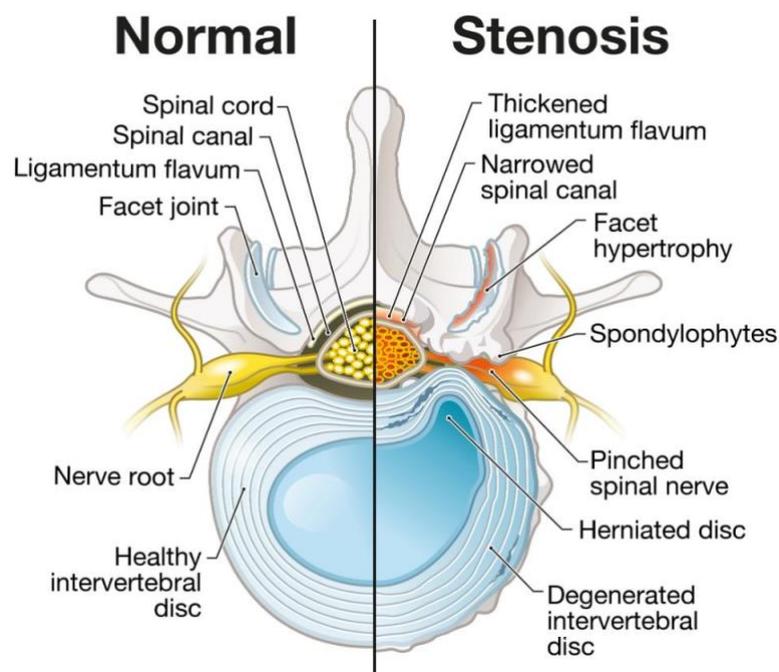
Cette pathologie représente un coût économique non négligeable. Il s'agit de la première cause de chirurgie rachidienne chez les personnes âgées de plus de 65 ans (8,9). Plus de 37.000 laminectomies ont été réalisées pour cette indication aux Etats-Unis en 2007 pour un coût d'environ 1,65 milliards de dollars (10). Parmi les patients consultants un médecin spécialiste pour des lombalgies, ces dernières sont en lien avec un CLR dans environ 14% des cas et dans 3 à 4% des cas en consultation de médecine générale (11).

### 1.3. Étiologies

On distingue le CLR constitutionnel (congénital) et le CLR acquis (12,13).

Le CLR congénital est décrit dans les achondroplasies mais des formes idiopathiques par dysplasies (avec des pédicules plus courts et des lames plus épaisses) sont plus fréquentes. Cette entité ne représente que 2 à 5% des cas (14).

Le CLR acquis est la forme clinique la plus fréquente, il est liée à un rétrécissement canalaire induit majoritairement par des processus arthrosiques rachidiens (formations ostéophytiques, protrusion et perte de hauteur discale, hypertrophie du ligament jaune et des massifs articulaires) (15). Plus rarement, il peut être secondaire à une infection, un traumatisme ou une fibrose post-opératoire (6). Il peut être pluri-étagé ou mono-segmentaire.



**Figure 1 : La sténose spinale. Éléments les plus fréquents pouvant participer au rétrécissement du canal vertébral. Vertèbre vue de haut.**

## 1.4. Physiopathologie

Quatre principales hypothèses sont retenues pour expliquer le retentissement clinique des CLR et la claudication neurologique (16) :

- Hypothèse mécanique : Elle est fondée sur des représentations anatomiques simples avec un conflit contenant-contenu et explique la modification de la symptomatologie en fonction de l'équilibre sagittal du patient (17,18). Lors de la mise en extension du rachis, on observe antérieurement un bombement discal associé postérieurement à une invagination du ligament jaune et un déplacement vers l'avant des articulations zygapophysaires. Tous ces phénomènes contribuent conjointement à la fermeture du canal vertébral.
- Hypothèse vasculaire : Elle se base sur deux composantes, la congestion veineuse et l'ischémie radiculaire. L'hypothèse explicative est une stase veineuse épidurale, liée à la réduction des espaces péri-nerveux, responsable d'une perturbation de la barrière hémato-nerveuse entraînant une extravasation et un œdème intra radiculaire (19,20). Ce phénomène aboutit ensuite à une ischémie des racines nerveuses responsable d'une démyélinisation et de l'apparition de paresthésie dans les membres inférieurs (21–23).
- Hypothèse inflammatoire : Le rôle des médiateurs inflammatoires locaux reste à ce jour encore peu connu. Il existe une augmentation des concentrations épidurales de substances pro-inflammatoires telles que les phospholipases A2 (24) et les interleukines (IL)-1 $\beta$  (25). Elles seraient à l'origine d'un œdème du contenu épidural et d'une sensibilisation nerveuse à la conduction de message nociceptif des racines. Cette hypothèse est avancée pour expliquer la survenue de crises symptomatiques soulagées par les corticoïdes (26) et les différents traitements anti-inflammatoires (27).
- Hypothèse d'un déconditionnement à l'effort : Elle est basée sur l'hypothèse d'un affaiblissement musculaire des membres inférieurs induit par une sous-utilisation liée à la réduction du périmètre de marche par la claudication douloureuse (28,29).

## **1.5. Symptomatologie**

Les symptômes débutent généralement vers 60 ans en raison de la prédominance de la pathologie discarthrosique à cet âge. Les tableaux cliniques peuvent être multiples.

La présentation typique associe des lombalgies chroniques (présentes dans la moitié des cas) à une claudication radiculaire intermittente (CRI) (30,31).

La CRI est le signe cardinal du rétrécissement canalaire. Il s'agit d'une douleur de trajet radiculaire (cruralgie ou sciatalgie) survenant à la marche et réduisant progressivement le périmètre de marche. Sa particularité est d'être majorée par la marche en descente ou le piétinement en raison de la majoration de la lordose lombaire mais diminuée par la cyphose lombaire c'est à dire en position assise ou en antéflexion du tronc (signe du caddie) (32). Elle peut être bilatérale mais volontiers asymétrique en cas de sténose centrale ou unilatérale en cas de sténose foraminale (33).

Elle peut aussi être associée à une sensation de faiblesse motrice des membres inférieurs, troubles de l'équilibre (34). Lorsqu'une atteinte de la queue de cheval est présente, des troubles vésico-sphinctériens et génito-sexuels peuvent s'associer à ce tableau clinique (35–38).

## **1.6. Diagnostic**

Il n'existe pas à notre connaissance de "gold standard" pour le diagnostic du CLR (39,40). Dans la pratique courante, il est recommandé d'utiliser un faisceau d'arguments (histoire de la maladie, symptômes et résultats d'imagerie) pour poser le diagnostic de ce syndrome clinique (41,42).

### **1.6.1. Questionnaires**

L'auto-questionnaire créé par Konno (LLS-SSHQ) est un outil intéressant pour poser le diagnostic de CLR. Il possède une sensibilité de 97% et une spécificité comprise entre 66 et 80% (43). Le remplissage du questionnaire prend environ 1 à 2 minutes. Il se compose de 10 questions, chacune valant un point :

1) la présence d'un engourdissement et/ou d'une douleur allant de la cuisse jusqu'aux mollets et tibias, 2) la présence d'un engourdissement et/ou d'une douleur se majorant avec la marche et soulagé par le repos, 3) l'apparition d'un engourdissement et/ou d'une douleur allant de la cuisse jusqu'aux mollets et tibias à la station debout prolongée, 4) la diminution de l'engourdissement et/ou de la douleur à l'antéflexion du tronc, 5) la présence d'un engourdissement dans les deux membres inférieurs, 6) la présence d'un engourdissement au niveau de la plante des deux pieds, 7) la présence d'un engourdissement autour des fesses, 8) la présence d'un engourdissement sans douleur associée, 9) la présence d'une sensation de brûlure autour des fesses, 10) la présence d'urgenterie à la marche.

- Un score de 4 points sur les questions 1) à 4) est en faveur d'un CLR,
- Un score de 4 points aux questions 1) à 4) et >2 points aux questions 5) à 10) est en faveur d'un CLR avec atteinte de la queue de cheval.

D'autres questionnaires et scores sont également utilisés pour juger de la sévérité symptomatique et du retentissement sur les capacités fonctionnelles. Les scores les plus communément utilisés sont l'Oswestry Disability Index (ODI) (44,45), l'Échelle Visuelle Analogique (EVA) et l'échelle de la Japanese Orthopedic Association (JOA) (46). L'ODI et la JOA, en plus d'évaluer la douleur ressentie, évaluent le retentissement sur les activités de la vie quotidienne.

### **1.6.2. Examens complémentaires**

- Le TDM du rachis lombaire :

Les sténoses centrales/médianes sont définies par les dimensions du canal rachidien dans le plan axial sur des imageries en coupe. Les analyses en scanner font souvent référence à des dimensions normatives, un diamètre antéro-postérieur de canal rachidien est considéré comme rétréci s'il est inférieur à 10-12 mm (47).

Les sténoses latérales sont définies en scanner en coupe axiale par un diamètre foraminaux inférieur à 3 mm (48).

La classification scanographique s'est avérée peu en lien avec la symptomatologie de claudication radiculaire.

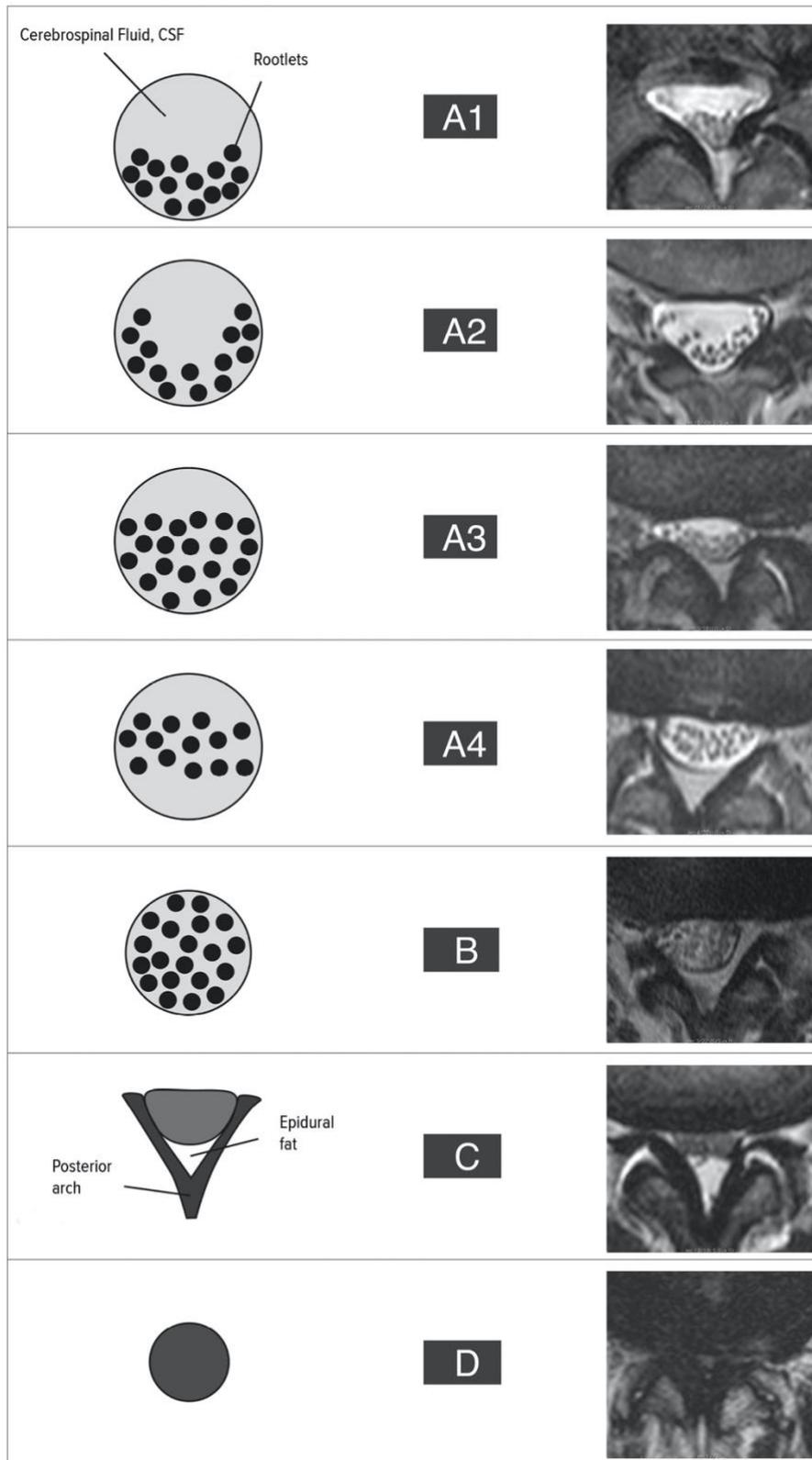
- L'IRM du rachis lombaire :

L'IRM est maintenant la technique d'imagerie recommandée pour confirmer le diagnostic de CLR. Sa sensibilité est de 87 à 96% et sa spécificité de 68 à 75% (49).

Une classification IRM a été proposée (50,51) pour la sténose centrale. Il s'agit de la classification de Lausanne. Elle se base sur le rapport entre les racines de la queue de cheval, le liquide céphalo-rachidien (LCR) et la graisse épidurale analysée en coupe axiale sur une séquence T2.

Elle permet une classification morphologique du sac dural en 4 grades de sévérité croissante de sténose :

- Grades A1-A4 : Définissent plusieurs configurations de canal lombaire "normal" avec une préservation de la séparation des racines caudales par du LCR. Dans la position d'examen en décubitus dorsal, les racines sédimentent à chaque niveau sur la paroi postérieure du sac dural en laissant la place au LCR dans la partie ventrale de l'espace dural.
- Grade B : Définit les sténoses modérées avec un espace intradural marqué par une densité importante des racines et une persistance minimale de LCR entre elles au niveau segmentaire. Il s'accompagne de l'absence de sédimentation des racines qui restent suspendues dans le LCR au niveau des segments sous-jacents. Il s'agit du "sedimentation sign" (52).
- Grade C : Définit les sténoses sévères avec des racines nerveuses non individualisables entre elles et l'absence de LCR visualisable à ce niveau. La graisse épidurale postérieure reste identifiable.
- Grade D : Définit les sténoses extrêmes. Il se surajoute au grade C la disparition de la graisse épidurale postérieure.



**Figure 2 : Classification morphologique des grades de sténose canalaire lombaire (Schizas and al.)**

Pour les sténoses latérales, il semble plus judicieux de s'appuyer sur l'analyse du non-respect des structures graisseuses entourant la racine nerveuse à son émergence sur des coupes foraminales sagittales en séquence T1 (53,54).

Il existe une mauvaise corrélation entre la sévérité de l'atteinte sur les imageries et la sévérité de la symptomatologie clinique (55–57). La présence d'une sténose à l'IRM n'est pas suffisante pour poser le diagnostic de CLR, 20% des patients avec une sténose canalaire à l'IRM sont cliniquement asymptomatiques (58). De même, certains patients présentent des symptômes de CLR typique sans sténose à l'IRM. La principale hypothèse pour expliquer cette discordance est que les examens d'imagerie sont réalisés en décubitus dorsal et ne prennent pas en compte la part dynamique du CLR apparaissant à la station debout ou à la marche (39).

- L'Electroneuromyogramme (ENMG) :

L'ENMG n'est pas utilisé en routine pour le diagnostic de CLR. Il peut être utile en cas de discordance clinico-radiologique pour éliminer un diagnostic différentiel avec une présentation clinique similaire (notamment l'artériopathie oblitérante des membres inférieurs, les autres neuropathies périphériques) (6). Les muscles paraspinaux (59) ou des membres inférieurs (60) peuvent être utilisés pour réaliser cet examen. L'ENMG des muscles paraspinaux est sensible à 93% pour le diagnostic de CLR corroboré par l'imagerie contre 50% uniquement lorsque les muscles des membres inférieurs sont utilisés (61).

### 1.6.3. Diagnosics différentiels

La claudication vasculaire est le diagnostic différentiel qu'il convient d'éliminer en priorité. Dans la plupart des cas, il pourra être écarté par une anamnèse précise et un bon examen clinique (62). Le tableau suivant regroupe les principales caractéristiques de chaque entité.

	<b>Claudication vasculaire</b>	<b>Claudication neurogène</b>
<b>Périmètre de marche</b>	Fixe	Variable
<b>Soulagement des douleurs</b>	Debout	Assis/penché en avant
<b>Temps de soulagement des douleurs</b>	Rapide	Prolongé
<b>Marche en montée</b>	Majoration douleur	Diminution douleur
<b>Vélo</b>	Majoration douleur	Diminution douleur
<b>Marche en descente</b>	Majoration douleur	Majoration douleur
<b>Type douleur</b>	Resserrement, crampe	Engourdissement, piqure
<b>Pouls distaux</b>	Absents	Normaux
<b>Atrophie musculaire</b>	Rare	Occasionnelle
<b>Peau</b>	Perte de poils, atrophie	Normale
<b>Faiblesse membres inférieurs</b>	Rare	Occasionnelle
<b>Lombalgie</b>	Inhabituelle	Habituelle
<b>Limitation mobilité lombaire</b>	Inhabituelle	Habituelle

**Tableau 1** : The reliability of differentiating neurogenic claudication from vascular claudication based on symptomatic presentation (Nadeau and al.)

En cas de doute entre les deux diagnostics, un examen vasculaire spécialisé pourra être réalisé.

Il faut également penser à la lombo-sciatique non spécifique ainsi que la coxarthrose qui peuvent entraîner une symptomatologie proche de celle du CLR.

## 1.7. Évolution

L'évolution naturelle du CLR non traité reste en partie inconnue étant donné que la majorité des patients requiert une prise en charge (63). L'évolution des CLR légers à modérés (d'après la classification de Lausanne) est favorable dans 30 à 50% des cas avec un faible risque de décompensation neurologique rapide (3). Pour 10 patients avec un CLR modéré seul 2 auront recours à une intervention chirurgicale dans les 2 ans avec des résultats fonctionnels comparables à ceux ayant directement bénéficiés d'une chirurgie (64). Les données au sujet des CLR sévères sont manquantes.

## 1.8. Traitements

### 1.8.1. Prise en charge chirurgicale

La chirurgie par laminectomie ou recalibrage lombaire reste le «Gold standard» chez les patients avec un CLR sévère (65,66) et en cas d'échec du traitement médical et rééducatif bien conduit (67). Des études comparant l'efficacité d'une prise en charge chirurgicale et médicale optimale avec notamment des injections épidurales retrouvent à 1 an une supériorité de la chirurgie que ce soit sur l'intensité des douleurs, les capacités fonctionnelles ou la satisfaction des patients (68,69). A plus long terme, le bénéfice chirurgical tend à s'effacer progressivement (70). Chez les patients souffrant d'un CLR cliniquement sévère, la supériorité de la prise en charge chirurgicale semble se maintenir jusqu'à 4 ans (71).

Des facteurs prédictifs d'échec du traitement médical ont ainsi pu être identifiés. Il s'agit de la présence d'un syndrome de la queue de cheval, de l'association avec un spondylolisthésis ou une scoliose (72,73). Une cohorte récente retrouve des résultats post-chirurgie insatisfaisants à 1 an chez les patients ayant une symptomatologie douloureuse modérée (douleur dans les membres inférieurs <4/10) (74).

L'efficacité d'une chirurgie immédiate est identique à celle d'une chirurgie différée en ce qui concerne les douleurs lombo-radiculaires (75).

Il s'agit d'interventions avec un risque de complication compris entre 10 et 24% (hématome péri-rachidien, infection du site opératoire, lésion nerveuse, etc...) (76).

Au total, l'absence de perte de chance à attendre la chirurgie (77), le risque chirurgical immédiat, l'effet limité dans le temps de la chirurgie sont des arguments pour dans un premier temps proposer un traitement conservateur et retarder la chirurgie. La grande majorité des patients atteints d'un CLR requiert donc une prise en charge médico-rééducative.

### **1.8.2. Prise en charge conservatrice**

- Rééducative :

Une équipe canadienne (78) a mis à jour les différentes guidelines de prise en charge rééducative en actualisant celles de la North American Spine Society (NASS) et Danish Health Authority (DHA). Il est maintenant recommandé une rééducation multimodale d'au minimum 6 semaines associant des mobilisations lombo-pelviennes (79,80), des exercices sous supervision (81), du travail cardiovasculaire pour lutter contre le déconditionnement (vélo d'appartement, tapis de marche avec allègement du poids) (82–84).

- Médicamenteuse :

Plusieurs classes thérapeutiques médicamenteuses sont utilisées pour la prise en charge antalgique des patients souffrants d'un CLR malgré l'absence formelle d'efficacité dans les études cliniques (10). Les médicaments les plus prescrits sont les antalgiques non opioïdes, les anti-inflammatoires non stéroïdiens et stéroïdiens (5). Certains antiépileptiques avec un effet pharmacologique sur les douleurs neuropathiques tels que la Gabapentine et la Prégabaline peuvent s'avérer efficaces (85).

En complément, des infiltrations épidurales peuvent être réalisées (4).

## 2. Les injections épidurales

### 2.1. Généralités

Les injections épidurales de stéroïdes sont utilisées dans le traitement des douleurs lombo-radiculaires depuis 1952 en France (86) et 1960 aux Etats-Unis (87). Il existe trois approches différentes afin de réaliser une infiltration épidurale (88) : la voie interlaminale, la voie foraminale et la voie caudale par le hiatus sacro coccygien décrite pour la première fois en 1901 par Cathelin (89).

Les études comparant la meilleure voie d'abord pour réaliser les injections épidurales chez les patients avec un CLR central se contredisent (90–92). La voie caudale semble la plus appropriée puisqu'elle est la plus facile d'accès (93–95), présente le moins de risque de ponction durale et permet d'injecter de plus gros volumes (96,97). Une approche foraminale permet d'injecter au plus près de la racine avec un volume d'injection minimal alors qu'une approche interlaminale peut être privilégiée en cas d'atteinte bilatérale (98).

Cuckler a mené, en 1985, la première étude prospective randomisée en double aveugle pour juger de l'efficacité globale des injections épidurales par la voie interlaminale sans fluoroscopie dans le cadre du CLR (99). Il n'a pas réussi à prouver la supériorité de l'ajout de corticoïde.

Un essai randomisé plus récent s'est intéressé à l'évolution du périmètre de marche dans les suites d'injections épidurales par la voie interlaminale en fonction de la présence ou non de corticoïde (100). Les patients ont tous présenté une amélioration rapide à 1 semaine de leur périmètre de marche peu importe le contenu de leur injection sans différence significative entre les deux groupes mais cet effet n'a pas perduré à 3 mois.

Les deux premières études s'intéressant à la voie caudale pour le traitement des CLR sont des essais non randomisés, non contrôlés sans insu (101,102). Elles ont permis de mettre en avant un soulagement durable des douleurs jusqu'à 10 mois après le geste.

Puis des études non randomisées utilisant un guidage fluoroscopique ont vu le jour dans le but d'éviter un mauvais positionnement au moment de l'injection de corticoïde (103). Elles ont permis de mettre en évidence un soulagement de plus de 50% des douleurs chez plus de la moitié des patients à 1 an ainsi qu'une amélioration de leur périmètre de marche (104–106) .

Une étude contrôlée randomisée en double aveugle comparant l'efficacité d'une injection épidurale par la voie caudale en fonction de la présence ou non de corticoïde a permis de montrer une amélioration de plus de 50% de l'intensité douloureuse et de l'incapacité fonctionnelle chez 60% des patients à 1 an (107) et chez 40% des patients à 2 ans dans les deux groupes mais sans différence significative entre les deux groupes (108).

## **2.2. Effets indésirables**

Les injections épidurales sont des actes invasifs et ne sont pas dénuées de risque malgré le fait que les complications restent rares (98). Les effets secondaires mineurs sont retrouvés dans 1 à 8% des cas (129,130). Il s'agit le plus fréquemment d'insomnies durant la nuit suivant l'injection, de céphalées, de nausées, d'exacerbation des douleurs et des réactions vaso-vagales (131).

### **2.2.1. Infections**

Elles peuvent survenir dans 1 à 2% des cas (132), la fréquence diminue à 0,1-0,01% lorsqu'il est question d'infections graves telles que les méningites (133), les abcès épiduraux (134), les ostéomyélites (135) et les discites (136). Dans la majorité des cas, le germe incriminé est le staphylocoque aureus (137). Le risque infectieux peut être prévenu pour une désinfection adéquate et le respect des règles d'asepsie.

### **2.2.2. Saignements**

Ils sont rapportés dans 0,5 à 1% des cas. Un facteur prédisposant est retrouvé dans la majorité des cas : une anomalie hépatique, un traitement anticoagulant ou antiagrégant plaquettaire, un trouble de la coagulation par exemple (138). L'incidence des hématomes épiduraux est  $<1/150.000$  injections (139). Pour prévenir ce risque, il existe des recommandations sur la gestion des traitements en péri-infiltration (140).

### **2.2.3. Injections intra-vasculaires**

Environ 10% des injections épidurales lombaires auraient un passage intra-vasculaire (141). Les études qui se sont intéressées à ce phénomène ne retrouvent pas de complication ou d'effet secondaire notable au passage intra-veineux des différents composants des injections (142). Théoriquement, le passage systémique d'une faible quantité d'anesthésique local peut entraîner des vertiges, nausées, goûts métallique en bouche (143).

### **2.2.4. Ponctions dures**

Le risque de ponction dure est  $<0,5\%$  pour un praticien expérimenté (144). Elle est plus fréquente en cas d'infiltration par voie trans-foraminale que par voie caudale étant donné que le sac dural se termine généralement au niveau de la deuxième vertèbre lombaire. Elle peut être responsable de céphalées positionnelles. L'injection sous-durale d'anesthésique local peut causer des paresthésies voire une hypoesthésie, une faiblesse musculaire. Les doses utilisées ne sont pas suffisantes pour entraîner une dépression respiratoire (145).

### **2.2.5. Urologiques**

L'application d'anesthésiques locaux au contact des dernières racines sacrées peut entraîner une rétention aigue d'urine (146) . Cet effet secondaire est plus visible chez les hommes âgés, les femmes multipares et les patients ayant subi une chirurgie inguinale et périnéale (132). Il est important de prévenir le patient de ce risque.

### **2.2.6. Médicamenteux**

Les corticostéroïdes injectés peuvent avoir un effet systémique entraînant potentiellement des flushs cutanés, une hypertension artérielle, une hyperglycémie transitoire (130).

Les réactions allergiques sont rares, d'autant plus les chocs anaphylactiques (147). Une surveillance étroite du patient pendant les 30 minutes suivant la procédure est nécessaire.

### **2.2.7. Autres**

Dans la littérature, il est retrouvé quelques cas isolés de baisse d'acuité visuelle transitoire (148), d'hémorragie rétinienne (149) et des accidents ischémiques (150,151) dans les suites d'injections épidurales cervicales.

## **2.3. Recommandations**

Les recommandations des sociétés savantes s'appuyant sur des méta-analyses et revues de la littérature se contredisent au sujet de l'utilisation des injections épidurales de corticoïdes dans le traitement des CLR. Certaines, comme la United States Association for the Study of Pain (USASP), ne recommandent pas l'utilisation des ESI devant l'absence de supériorité par rapport au placebo (152–154). D'autres, comme la North American Spine Society (NASS), parlent d'"active-contrôle group" et jugent donc les injections épidurales efficaces dans leur globalité (avec ou sans corticoïde) pour soulager les patients souffrant de CLR (Niveau 2 de preuve) (155,156).

Il n'existe pas à notre connaissance de recommandation précise sur les posologies et les volumes à injecter pour la prise en charge des patients souffrant d'un CLR. Le choix des volumes de dilution repose actuellement sur l'estimation personnelle de chaque praticien du bénéfice/risque de chaque pratique et des capacités de surveillance dont il dispose.

## **2.4. Intérêt de l'administration de corticoïde**

Quelques études ont comparé des doses différentes de corticoïdes. Ces derniers ont de fortes propriétés anti-inflammatoires et permettent de réduire la concentration de marqueurs pro-inflammatoires dans le système épidural (109). Il n'est pas retrouvé de supériorité à injecter 80 mg de Méthylprednisolone plutôt que 40 mg à 1 mois (110) et 3 mois (111). Une étude suggère une dose minimale efficace de 10 mg de Méthylprednisolone par voie transforaminale sans effet dose-réponse retrouvé (112).

Les études comparant l'utilisation ou non de corticoïdes à 3 mois tendent à montrer une diminution de l'efficacité à ce terme (113).

Les résultats de certaines études permettent de soutenir l'idée que l'efficacité maximale de la corticothérapie serait présente entre 4 et 6 semaines à la suite des injections (114–117). La poursuite du soulagement sur le long terme serait dû à la prise en charge rééducative en partie par son impact sur la qualité de vie (118–120).

D'après les résultats de certaines études, les corticoïdes ne semblent pas être un élément indispensable à l'efficacité des infiltrations épidurales (121).

## **2.5. Intérêt du volume global injecté**

Une revue de la littérature s'est intéressée à la relation entre le volume injecté par voie épidurale et le soulagement des douleurs radiculaires et lombaires (122). Quinze études ont été incluses et ont permis d'objectiver un lien entre le volume injecté et le soulagement des douleurs avec un coefficient de corrélation à court terme dans les 6 premières semaines de 0,80 ( $p=0,002$ ) et à moyen terme entre 3 mois et 1 an de 0,94 ( $p=0,014$ ). Aucune donnée sur le long terme n'est disponible. L'un des principaux biais de cette étude est l'hétérogénéité des interventions comparées.

Plus récemment, un essai contrôlé randomisé a comparé deux volumes d'injection par la voie transforaminale avec une dose identique de corticoïde (123). Les résultats à court terme sont en faveur d'une supériorité du haut volume injecté avec un soulagement >50% de la douleur à 4 semaines chez 19,59% des patients ayant reçu un haut volume d'injection contre 9,30% des patients de l'autre groupe ( $p=0,024$ ). Les principales limites de cette étude sont le faible nombre de participants et l'absence de suivi à long terme.

L'hypothèse justifiant ces recherches est qu'un grand volume injecté pourrait avoir un effet pharmacologique (124–126) par dilution des substances pro-inflammatoires et de lyse des adhérences neurales appelé, "effet lavage" du canal épidural (127).

Cependant, il semblerait nécessaire de ne pas dépasser un volume de 50mL par la voie caudale au risque de voir apparaître des signes de mauvaise tolérance clinique (128).

### *3. Objectifs de notre étude et hypothèses*

Au vu des éléments décrits ci-dessus, il semble pouvoir exister une grande disparité dans la composition des infiltrations épidurales par la voie du hiatus sacro-coccygien réalisées chez les patients souffrants d'un CLR.

Nous formulons l'hypothèse qu'un grand volume d'injection pourrait avoir un effet sur la cinétique d'évolution des symptômes au prix d'une augmentation des malaises vagues.

Nous avons réalisé une étude rétrospective observationnelle des données du service de Médecine Orthopédique et Sportive afin d'étudier ce phénomène.

L'objectif principal de notre étude est d'évaluer l'évolution des douleurs radiculaires dans le mois suivant la réalisation d'infiltrations épidurales par la voie du hiatus sacro-coccygien pour la prise en charge des patients souffrant d'un CLR, en fonction du volume injecté. Les objectifs secondaires sont d'évaluer l'évolution des douleurs lombaires, du périmètre de marche et la perception globale d'amélioration dans le mois suivant l'infiltration ainsi que d'évaluer le taux de malaises vagues ou autres évènements indésirables péri-infiltratifs.

## **Deuxième partie : Matériels et méthodes**

### ***1. Le schéma d'étude***

Le schéma choisi pour évaluer l'impact du volume d'injection des infiltrations épidurales par la voie du hiatus sacro-coccygien pour la prise en charge des patients souffrant d'un CLR est une étude observationnelle, monocentrique avec analyse rétrospective des données collectées dans le service de Médecine orthopédique et sportive du CHU de Bordeaux de juillet 2023 à avril 2024.

L'étude est considérée comme une recherche n'appartenant pas au champ des Recherches Impliquant la Personne Humaine défini aux articles L. 1121-1 et R. 1121-1 du Code de la Santé Publique. Il n'y avait donc pas d'impératif de soumission préalable à un Comité de Protection des Personnes. Le caractère rétrospectif monocentrique de l'étude exonère les soignants chercheurs d'informer les personnes de l'utilisation secondaire de leurs données pour cette recherche (en accord avec l'article 65-2 de la Loi Informatique et Libertés). Elle a reçu un avis favorable du Comité d'Éthique de la Recherche (CER-BDX 2024-151).

### ***2. La population de l'étude***

Les patients inclus sont suivis pour un canal lombaire rétréci dont le diagnostic initial a été posé par un médecin expérimenté dans le domaine (chirurgien orthopédiste, rhumatologue ou médecin rééducateur). Ils ont bénéficié d'une infiltration par la voie du hiatus sacro-coccygien au sein du service de Médecine orthopédique et sportive pour cette indication. L'injection est réalisée sous contrôle scopique. Elle est composée d'un mélange de 2mL d'Hydrocortancyl + 2mL Xylocaïne® 10mg/mL (Lidocaïne Chloride Anhydrous) puis un volume variable de Chlorure de Sodium est injecté. Ils ont rempli le calendrier de suivi post-infiltration et l'ont retourné au service.

Les patients n'ayant pas restitué le calendrier de suivi sont exclus. Les patients dont le volume total de l'injection n'est pas disponible sont exclus.

### *3. Les mesures et critères d'évaluation*

Chaque patient bénéficiant d'une infiltration épidurale par la voie du hiatus sacro-coccygien dans le service de Médecine orthopédique et sportive est invité à remplir un calendrier de suivi durant le mois suivant le geste. Les modalités de remplissage du calendrier sont expliquées au patient lorsqu'il est vu en consultation ainsi que le jour de l'infiltration. Il s'agit d'un calendrier à remplissage quotidien (Annexe 1).

#### Il comporte 4 items :

- Évaluation de la douleur radiculaire via une échelle numérique (EN) allant de 0 à 10 (0 = pas de douleur, 10 = pire douleur imaginable),
- Évaluation de la douleur lombaire via une EN allant de 0 à 10 (0 = pas de douleur, 10 = pire douleur imaginable),
- Évaluation du périmètre de marche via l'estimation de la distance de marche possible sans douleur (en mètre),
- Évaluation de l'amélioration via l'estimation d'amélioration globale depuis l'infiltration allant de 0 à 100 (0 = pas d'amélioration, 100 = totalement amélioré).

Il est demandé aux patients de retourner le calendrier au service de Médecine orthopédique et sportive soit par voie postale, soit par e-mail ou directement en main propre lors d'une consultation de suivi.

Nous avons également recueilli les évènements indésirables péri-infiltration via les données des comptes rendus opératoires.

Afin d'évaluer l'impact du volume d'injection sur la cinétique de soulagement des symptômes des patients souffrant de CLR, nous avons choisi de comparer l'évolution des douleurs radiculaires quotidiennes durant les 30 jours suivant l'infiltration en fonction du volume injecté.

#### Les critères de jugement secondaires permettront de :

- Comparer l'évolution de leurs douleurs lombaires, de leur périmètre de marche et de leur sensation d'amélioration durant les 30 jours suivant l'infiltration.
- Comparer le nombre de patient obtenant un soulagement significatif de leurs douleurs (diminution  $\geq 50\%$  de la douleur initiale)
- Comparer le nombre de jour durant lesquels les patients présentent soulagement significatif de leurs douleurs (diminution  $\geq 50\%$  de la douleur initiale)
- Comparer le taux d'évènements indésirables péri-infiltration.

## *4. Les analyses statistiques*

Les analyses statistiques ont été réalisées sur les données disponibles et tous les tests ont été réalisés avec un risque d'erreur de première espèce  $\alpha = 5\%$ . Les analyses ont été réalisées avec les logiciels SPSS et BioStatTGV. Les variables qualitatives ont été décrites en termes d'effectif et de pourcentages. Les variables quantitatives ont été décrites en termes de moyenne et d'écart type. Pour comparer les caractéristiques initiales des patients, un test non paramétrique de Mann-Whitney/Wilcoxon était utilisé pour les variables quantitatives et un test du Chi<sup>2</sup> pour les variables qualitatives. Pour le critère de jugement principal, une ANOVA à mesures répétées avec des contrastes était utilisée. La variable expliquée était la douleur radiculaire sur une EN allant de 0 à 10. Les contrastes entre les groupes étaient réalisés à chaque time point. Pour les critères de jugement secondaires, des ANOVA à mesures répétées avec des contrastes ont également été utilisées. Les variables expliquées étaient la douleur lombaire sur une EN allant de 0 à 10, le périmètre de marche en mètre et la sensation d'amélioration sur une échelle allant de 0 à 100.

# Troisième partie : Résultats

## 1. Diagramme de flux de l'étude

39 patients ont bénéficié d'une infiltration épidurale par la voie du hiatus sacro-coccygien pour un CLR au sein du service de Médecine orthopédique et sportive de juillet 2023 à avril 2024. Deux volumes d'injection ont été identifiés en fonction du praticien réalisant le geste, un grand volume (GV) compris entre 20 et 25mL et un petit volume (PV) compris entre 5 et 10mL. 8 patients ont été exclus au total (4 dans chaque groupe) en raison de l'absence de calendrier de suivi post-infiltration dans leur dossier. Au total, 31 patients ont été inclus, 19 dans le groupe GV et 12 dans le groupe PV.

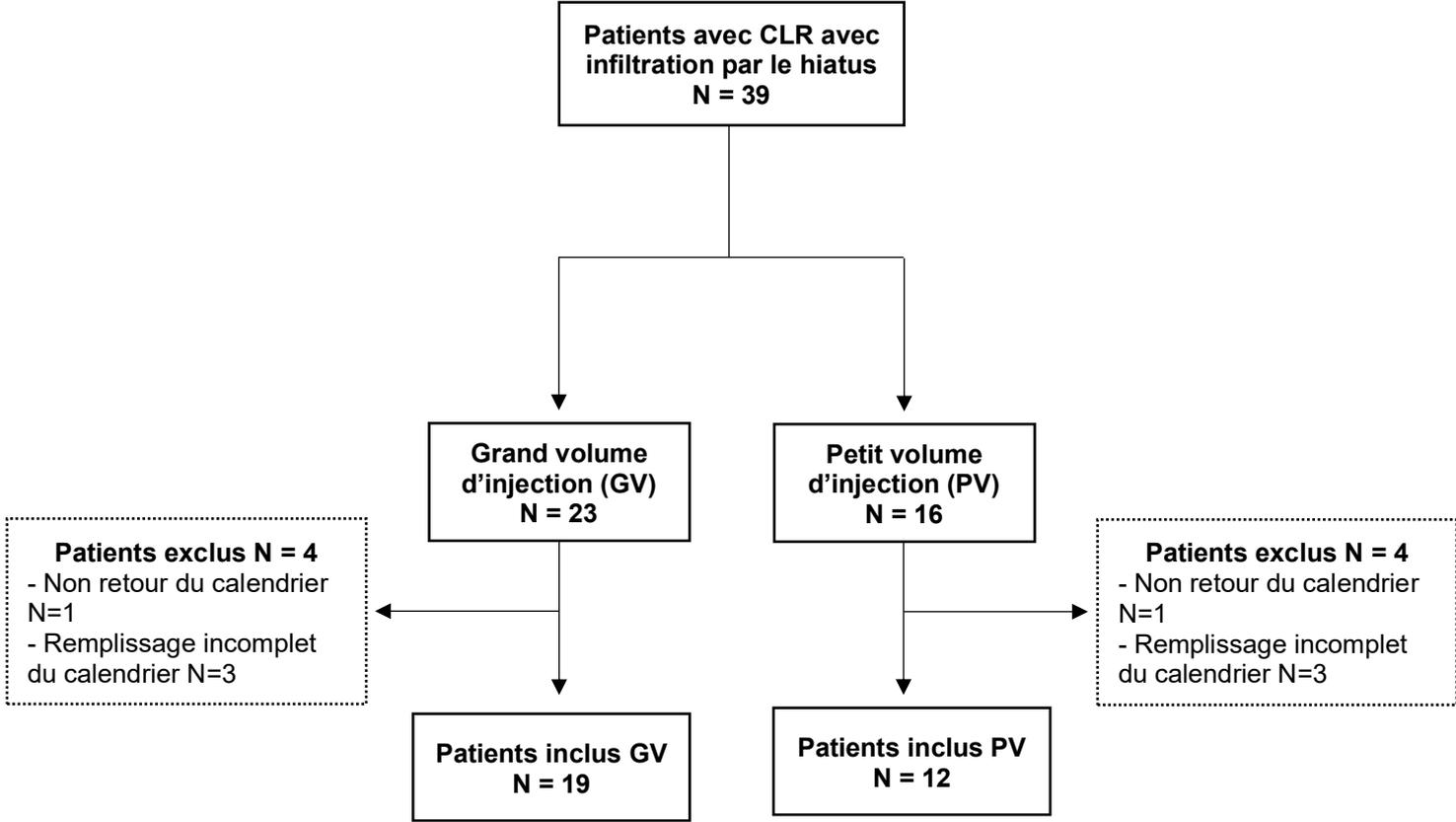


Figure 3 : Diagramme de flux de l'étude

## 2. Analyse descriptive de la population

La population d'étude (Tableau 2) était composée en majorité de femme (N=21) soit 67%. La moyenne d'âge était de 68,9 +/- 13 ans dans le groupe PV contre 77,9 +/- 11 ans dans l'autre groupe (p=0,144). Dans le groupe GV la douleur radiculaire initiale moyenne sur une EN était de 5,94 +/- 2,17 et la douleur lombaire moyenne initiale de 5,84 +/- 2,16 contre respectivement dans le groupe PV 5,58 +/- 2,61 et 5,25 +/- 2,49. Le périmètre de marche initial était de 816 mètres dans le groupe GV contre 820 mètres dans l'autre groupe (p=0,69).

Caractéristiques	Grand volume (N = 19)	Petit volume (N = 12)	p-value
<b>Age</b> (Écart-type)	68,9 (13)	77,9 (11)	0.144 <sup>1</sup>
<b>Sexe</b> (%)			0.28 <sup>2</sup>
Femme	11 (58%)	10 (83%)	
Homme	8 (42%)	2 (17%)	
<b>Douleur radiculaire initiale</b> (Écart-type)	5,94 (2,17)	5,58 (2,61)	1 <sup>1</sup>
<b>Douleur lombaire initiale</b> (Écart-type)	5,84 (2,16)	5,25 (2,49)	0,52 <sup>1</sup>
<b>Périmètre de marche initial</b> (Écart type)	816 (1272)	820 (1046)	0.69 <sup>1</sup>

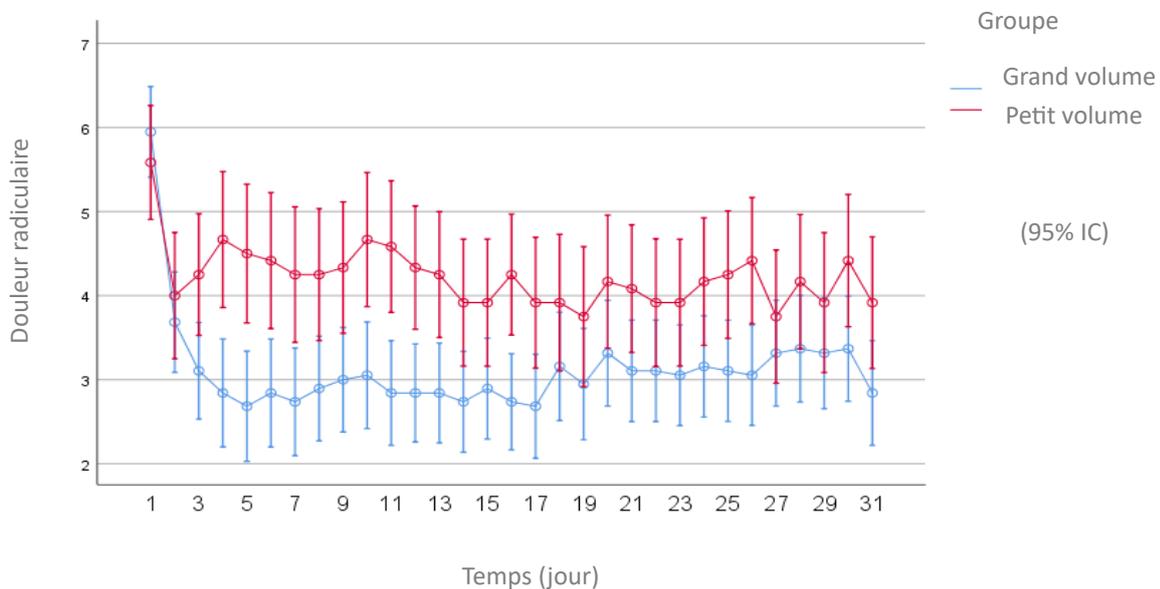
<sup>1</sup> Test Wilcoxon Mann whitney

<sup>2</sup> Test du Chi2

**Tableau 2 : Caractéristiques de la population**

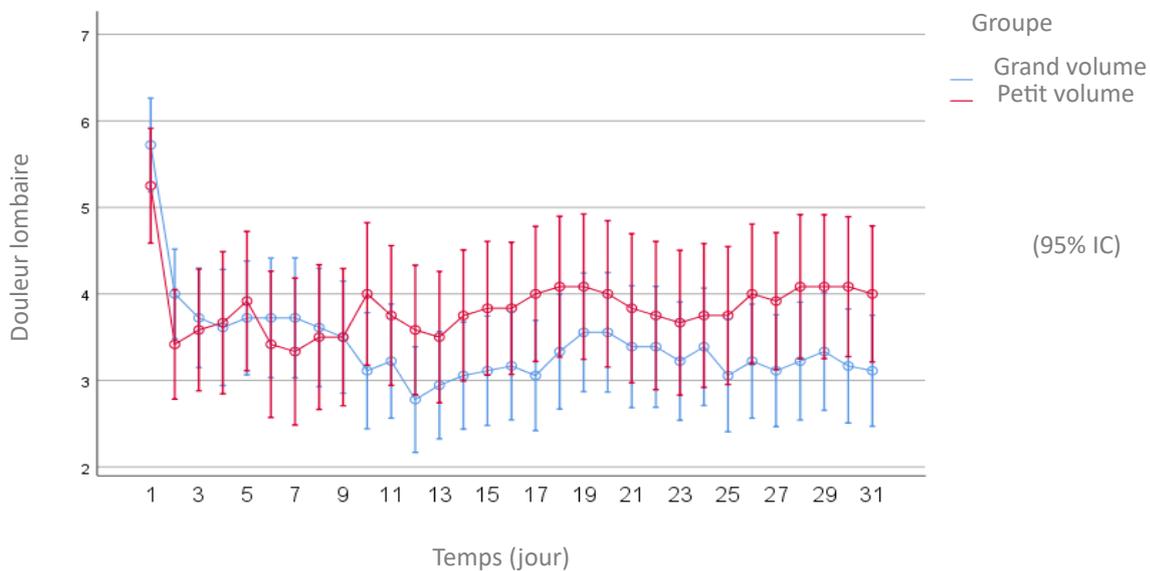
### 3. Analyse descriptive des résultats principaux

Il a été objectivé une diminution significative des douleurs radiculaires dans les deux groupes au cours du suivi  $f(1,30) = 3,860$  ;  $p < 0,001$  (Figure 4) . Il n'a pas été démontré de différence statistiquement significative entre les deux groupes quant à l'évolution de leurs douleurs radiculaires  $f(2,30) = 1,236$  ;  $p = 0,181$ . Cependant, nous avons pu observer une tendance à une diminution plus importante des douleurs radiculaires dans le groupe Grand Volume durant les 15 premiers jours de suivi.



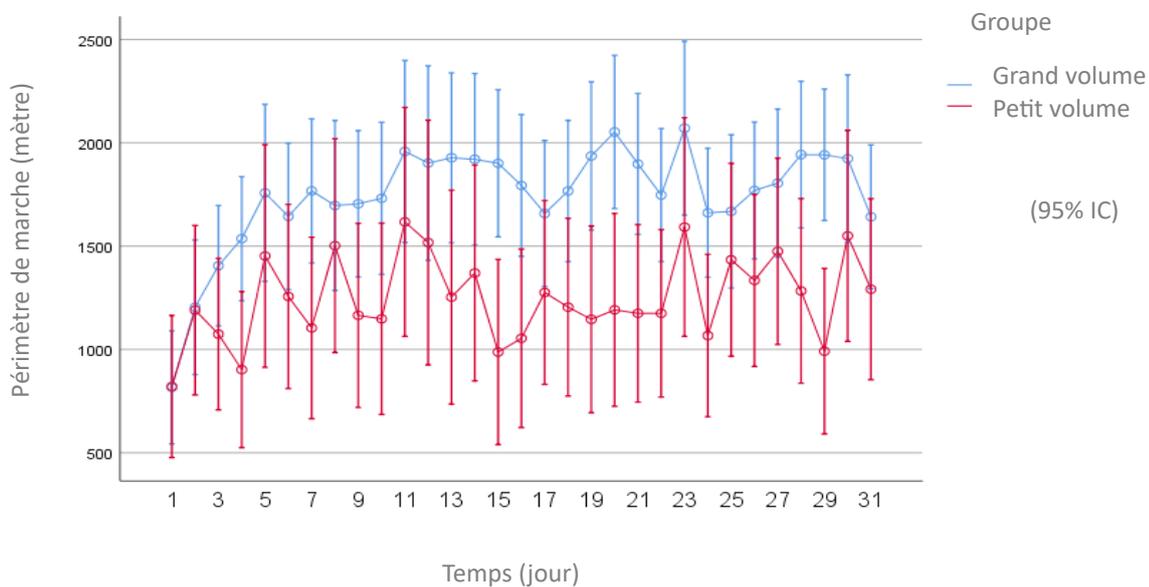
**Figure 4 : Évolution des douleurs radiculaires au cours du suivi**

Il a été mis en évidence une diminution significative des douleurs lombaires dans les deux groupes au cours du suivi  $f(1,30) = 3,275$  ;  $p < 0,001$  (Figure 5). Il n'a pas été objectivé de différence statistiquement significative entre les deux groupes quant à l'évolution de leurs douleurs lombaires  $f(2,30) = 1,186$  ;  $p = 0,228$ . Il semblait cependant exister une tendance à une meilleure stabilité de la diminution des douleurs lombaires chez les patients ayant bénéficié d'un grand volume d'injection.



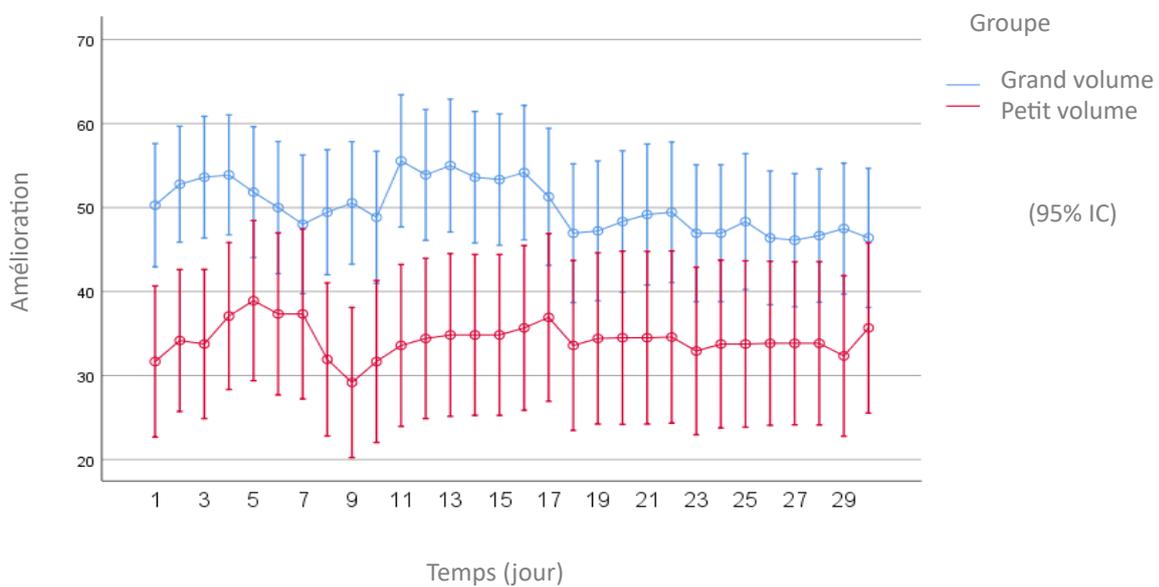
**Figure 5** : Évolution des douleurs lombaires au cours du suivi

Il existait une augmentation significative du périmètre de marche dans les deux groupes au cours du suivi  $f(1,30) = 2,125$  ;  $p < 0,001$  (Figure 6). La différence d'augmentation du périmètre de marche entre les deux groupes n'était pas statistiquement significative  $f(2,30) = 0,079$  ;  $p = 0,797$ . Les patients du groupe GV semblaient avoir une augmentation plus linéaire et plus stable de leur périmètre de marche. A la fin du suivi, les patients ayant bénéficié d'un grand volume d'injection ont vu leur périmètre de marche multiplié par 2 contre 1,5 dans l'autre groupe.



**Figure 6 : Évolution du périmètre de marche au cours du suivi**

Il a été retrouvé une stabilité de la perception d'amélioration dans les deux groupes au cours du suivi  $f(1,29) = 0,678$  ;  $p=0,901$  (Figure 7). Il n'existait pas de différence statistiquement significative de l'évolution de la perception d'amélioration entre les deux groupes  $f(2,29) = 0,456$  ;  $p = 0,994$ . L'amélioration moyenne sur les 30 jours de suivi était plus importante dans le groupe GV que dans l'autre groupe (49% contre 34%).



**Figure 7** : Évolution de la perception d'amélioration au cours du suivi

## 4. Résultats annexes

	<b>Grand volume</b>	<b>Petit volume</b>
<b>Patients avec soulagement significatif douleurs radiculaires (%)</b>	13 patients (68%)	7 patients (59%)
<b>Jours avec soulagement significatif douleurs radiculaires (écart type)</b>	15 jours (13,2)	11,2 jours (12,9)
<b>Patients avec soulagement significatif douleurs lombaires (%)</b>	15 patients (78%)	8 patients (66%)
<b>Jours avec soulagement significatif douleurs lombaires (écart type)</b>	14 jours (12)	14 jours (13,4)
<b>Effets indésirables péri-infiltration</b>	1	0

\*Soulagement significatif correspond à une diminution  $\geq 50\%$  de la douleur initiale

### **Tableau 3 : Résultats annexes**

Au cours du suivi, une proportion plus importante de patients a réussi à atteindre un soulagement significatif de leurs douleurs radiculaires (diminution  $\geq 50\%$  de la douleur initiale) dans le groupe GV. En effet, 68% des patients soit 13 patients ont atteint ce seuil contre 59% dans le groupe PV. Pendant le suivi, les patients du groupe GV ont passé en moyenne 15 jours avec un soulagement significatif de leurs douleurs radiculaires contre 11,2 jours dans l'autre groupe.

Lorsque l'on s'est intéressé aux douleurs lombaires, la même constatation a pu être réalisée. Dans le groupe GV, 78% des patients ont atteint ce seuil de soulagement (diminution  $\geq 50\%$  de la douleur initiale) au cours du suivi contre 66% des patients dans le groupe PV. Dans les deux groupes, les patients ont bénéficié en moyenne de 14 jours avec un soulagement significatif de leurs douleurs lombaires.

Il a été rapporté un effet indésirable en péri-infiltration dans le groupe GV. Il s'agissait d'un malaise vagal.

## Quatrième partie : Discussion

### *1. Les résultats de l'étude*

Notre étude a permis de mettre en évidence une diminution significative des douleurs radiculaires dans le mois suivant les infiltrations épidurales par le hiatus sacro-coccygien chez les patients souffrants d'un CLR. Nous n'avons pas réussi à montrer une différence statistiquement significative des douleurs radiculaires en fonction du volume injecté. Cette absence de significativité peut s'expliquer par la faible puissance de notre étude, peu de patients ont été inclus. Le calcul de l'effectif à posteriori pour montrer une significativité sur notre critère de jugement principal impliquerait d'inclure au total 72 patients.

Il semble exister une tendance à une diminution plus importante des douleurs radiculaires durant les quinze premiers jours de suivi chez les patients ayant bénéficié d'un grand volume d'injection. Nous aurions probablement pu démontrer une évolution statistiquement différente des douleurs radiculaires si nous nous étions intéressés aux deux premières semaines post-infiltration. Cependant, dans cette étude nous souhaitons évaluer globalement la cinétique d'évolution des symptômes afin de choisir au mieux dans de futures études les time point les plus intéressants.

Cette diminution plus importante des douleurs radiculaires à la phase initiale chez les patients ayant reçu un volume d'injection plus important peut être expliquée par l'effet lavage et la dilution plus importante des substances pro-inflammatoires au contact des racines nerveuses.

Nous avons également montré une diminution significative des douleurs lombaires dans les suites de l'infiltration. Une infiltration de haut volume semble permettre une stabilité plus importante du soulagement douloureux au cours du suivi.

Dans les suites de l'infiltration, le périmètre de marche des patients a progressivement augmenté. A la fin du suivi, les patients ayant bénéficié d'un grand volume d'infiltration ont vu leur périmètre de marche être multiplié par 2 contre 1,5 dans l'autre groupe.

L'injection d'un grand volume semble apporter une meilleure sensation d'amélioration aux patients. Nous pouvons penser que le soulagement plus rapide des douleurs radiculaires permet aux patients d'être plus satisfait de leur prise en charge.

Un seul effet indésirable péri-infiltratif a été rapporté dans le groupe GV. Le taux de malaise vagal dans notre étude était similaire aux données de la littérature (131,160).

Il s'agit à notre connaissance d'une des premières études s'intéressant à l'évolution des symptômes dans le mois suivant l'infiltration. D'après notre expérience clinique, les patients attendent un soulagement rapide de leurs symptômes. La majorité des études évaluent l'efficacité des infiltrations à 1 mois, 3 mois et 6 mois voire jusqu'à 12 mois après le geste. Elles s'accordent sur le fait que le soulagement obtenu grâce aux infiltrations est d'une durée limitée dans le temps. Il apparait maximal dans les 4 à 6 premières semaines (100,119,157). La stabilité sur le plus long terme de leur amélioration clinique est surtout en lien avec leur reprise de mobilité via de la kinésithérapie et leur activité physique au quotidien plutôt qu'à l'effet pharmacologique de l'injection initiale (118). Un soulagement des symptômes plus important à la phase initiale pourrait permettre un retour plus rapide à la mobilité des patients et ainsi optimiser leur réponse au traitement sur le long terme.

Nous avons pris le parti de suivre l'évolution des douleurs de manière quotidienne afin de pouvoir étudier au mieux la cinétique d'action des infiltrations à court terme en fonction du volume injecté.

Il nous paraissant intéressant de comparer le nombre de jours avec un soulagement cliniquement significatif afin de nous rendre compte de la stabilité de l'effet obtenu. La diminution  $\geq 50\%$  de la douleur initiale est utilisée dans plusieurs études portant sur CLR pour définir un soulagement cliniquement significatif (158,159).

Ces premiers résultats semblent confirmer l'hypothèse d'un « effet lavage ». Un grand volume d'injection permettrait de diluer de manière plus importante les facteurs pro-inflammatoires contenus dans le CLR et ainsi réduire les symptômes cliniques (127).

## *2. Les limites de l'étude*

Notre étude comporte plusieurs limites.

Seulement 31 patients ont été inclus. Ce manque de puissance statistique peut être une des raisons expliquant que nous n'avons pas trouvé de différence statistiquement significative entre les deux groupes.

Il s'agissait d'une étude observationnelle, rétrospective sans randomisation initiale ne permettant pas d'exclure un biais de sélection. Il existait une différence d'âge moyen et de sexe ratio important entre les deux groupes bien que la différence n'était pas significative.

Elle s'appuyait sur l'auto-remplissage d'un calendrier pendant un mois de manière quotidienne entraînant un biais de mémorisation. Le calendrier a pu être rempli de manière aléatoire par les patients sans respecter les jours par exemple. Il existe également un biais d'attrition en raison des données manquantes soit parce que le patient n'avait pas renvoyé son calendrier soit parce qu'il ne l'avait pas entièrement rempli.

Le remplissage d'un questionnaire de douleur est subjectif et peut facilement entraîner une sur ou sous-estimation des symptômes.

L'item « Périmètre de marche » ne semble pas être le plus adapté à un auto-questionnaire quotidien. Nous souhaitons que les patients puissent réussir à estimer soit la distance qu'ils ont pu parcourir dans la journée sans s'arrêter soit la distance qu'ils auraient pu parcourir au vu de leurs symptômes de CLR. Cependant, à la lecture des calendriers des patients, nous avons remarqué des incohérences. Le relevé du périmètre de marche pouvait mettre en évidence des distances très différentes d'un jour à l'autre sans qu'il n'y ait eu d'augmentation de leurs douleurs ou de baisse de leur impression d'amélioration associée. Nous pouvons donc nous demander si cette différence était dû à une mauvaise compréhension de la consigne, à une étiologie annexe ayant limité leur périmètre de marche ou à leur CLR.

### *3. Les perspectives*

Concernant les études futures, elles nécessitent une méthodologie robuste. Une randomisation et un suivi prospectif sont nécessaires. Le périmètre de marche pourrait être évalué de manière plus standardisée avec par exemple un test de marche réalisé sous surveillance (161). La connaissance du niveau de sténose canalaire serait intéressante afin d'étudier son lien avec la réponse aux infiltrations. Nous pouvons penser qu'un haut niveau de sténose canalaire lombaire répondrait mieux à un grand volume d'injection. Il pourrait être pertinent d'utiliser l'auto-questionnaire LLS-SSHQ de Konno afin d'étayer au mieux le diagnostic de CLR en complément de l'imagerie, d'analyser si un CLR avec atteinte de la queue de cheval est un facteur prédictif négatif de réponse au traitement par exemple. Au vu des résultats précédents, il serait intéressant que les études futures s'intéressent de manière rapprochée à l'évolution des symptômes pendant les deux premières semaines post-infiltration. En effet, il semblerait que ce soit pendant cette période que le bénéfice d'un grand volume d'infiltration se fasse ressentir.

Ces études futures pourraient permettre d'harmoniser les pratiques cliniques quant aux volumes à injecter et ainsi optimiser la prise en charge des patients souffrant d'un CLR.

## **Conclusion**

**Au cours de cette étude, nous avons pu démontrer une diminution des douleurs radiculaires et lombaires, une augmentation du périmètre de marche dans les suites des infiltrations épidurales chez les patients souffrants d'un CLR. Il semble exister une meilleure efficacité d'un grand volume d'injection dans les deux semaines suivant le geste sans majoration du risque d'effet indésirable péri-infiltratif. Pour confirmer ces premiers résultats, il faudrait mener une étude contrôlée randomisée afin de s'affranchir de certains biais.**

## Bibliographie

1. Szpalski M, Gunzburg R. Lumbar spinal stenosis in the elderly: an overview. *Eur Spine J*. oct 2003;12(Suppl 2):S170-5.
2. Verbiest H. A radicular syndrome from developmental narrowing of the lumbar vertebral canal. *J Bone Joint Surg Br*. mai 1954;36-B(2):230-7.
3. Watters WC, Baisden J, Gilbert TJ, Kreiner S, Resnick DK, Bono CM, et al. Degenerative lumbar spinal stenosis: an evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of degenerative lumbar spinal stenosis. *Spine J Off J North Am Spine Soc*. 2008;8(2):305-10.
4. Katz JN, Zimmerman ZE, Mass H, Makhni MC. Diagnosis and Management of Lumbar Spinal Stenosis: A Review. *JAMA*. 3 mai 2022;327(17):1688-99.
5. Chagnas MO, Poiraudou S, Lefèvre-Colau MM, Rannou F, Nguyen C. Diagnosis and management of lumbar spinal stenosis in primary care in France: a survey of general practitioners. *BMC Musculoskelet Disord*. 14 sept 2019;20:431.
6. Lurie J, Tomkins-Lane C. Management of lumbar spinal stenosis. *The BMJ*. 4 janv 2016;352:h6234.
7. Jensen RK, Jensen TS, Koes B, Hartvigsen J. Prevalence of lumbar spinal stenosis in general and clinical populations: a systematic review and meta-analysis. *Eur Spine J*. sept 2020;29(9):2143-63.
8. Jensen RK, Harhangi BS, Huygen F, Koes B. Lumbar spinal stenosis. *BMJ*. 29 juin 2021;373:n1581.
9. Ammendolia C, Hofkirchner C, Plener J, Bussi eres A, Schneider MJ, Young JJ, et al. Non-operative treatment for lumbar spinal stenosis with neurogenic claudication: an updated systematic review. *BMJ Open*. 19 janv 2022;12(1):e057724.
10. van Tulder MW, Scholten RJ, Koes BW, Deyo RA. Non-steroidal anti-inflammatory drugs for low back pain. *Cochrane Database Syst Rev*. 2000;(2):CD000396.
11. ECRI Health Technology Assessment Group. Treatment of degenerative lumbar spinal stenosis. *Evid Rep Technol Assess (Summ)*. mars 2001;(32):1-5.
12. Arnoldi CC, Brodsky AE, Cauchoix J, Crock HV, Dommissie GF, Edgar MA, et al. Lumbar spinal stenosis and nerve root entrapment syndromes. Definition and classification. *Clin Orthop*. 1976;(115):4-5.
13. Fritz JM, Delitto A, Welch WC, Erhard RE. Lumbar spinal stenosis: a review of current concepts in evaluation, management, and outcome measurements. *Arch Phys Med Rehabil*. juin 1998;79(6):700-8.
14. Kalichman L, Cole R, Kim DH, Li L, Suri P, Guermazi A, et al. Spinal stenosis prevalence and association with symptoms: the Framingham Study. *Spine J Off J North Am Spine Soc*. juill 2009;9(7):545-50.
15. Chad DA. Lumbar spinal stenosis. *Neurol Clin*. mai 2007;25(2):407-18.
16. Kobayashi S. Pathophysiology, diagnosis and treatment of intermittent claudication in patients with lumbar canal stenosis. *World J Orthop*. 18 avr 2014;5(2):134-45.
17. Binder DK, Schmidt MH, Weinstein PR. Lumbar spinal stenosis. *Semin Neurol*. juin 2002;22(2):157-66.
18. Alvarez JA, Hardy RH. Lumbar spine stenosis: a common cause of back and leg pain. *Am Fam Physician*. 15 avr 1998;57(8):1825-34, 1839-40.
19. Porter RW. Spinal stenosis and neurogenic claudication. *Spine*. 1 sept 1996;21(17):2046-52.
20. Kobayashi S, Takeno K, Miyazaki T, Kubota M, Shimada S, Yayama T, et al. Effects of arterial ischemia and venous congestion on the lumbar nerve root in dogs. *J Orthop Res*.

nov 2008;26(11):1533-40.

21. Evans JG. Neurogenic Intermittent Claudication. *Br Med J.* 17 oct 1964;2(5415):985-7.
22. Watanabe R, Parke WW. Vascular and neural pathology of lumbosacral spinal stenosis. *J Neurosurg.* janv 1986;64(1):64-70.
23. Kobayashi S, Uchida K, Yayama T, Takeno K, Miyazaki T, Shimada S, et al. Motor neuron involvement in experimental lumbar nerve root compression: a light and electron microscopic study. *Spine.* 15 mars 2007;32(6):627-34.
24. Saal JS, Franson RC, Dobrow R, Saal JA, White AH, Goldthwaite N. High levels of inflammatory phospholipase A2 activity in lumbar disc herniations. *Spine.* juill 1990;15(7):674-8.
25. Igarashi A, Kikuchi S ichi, Konno S ichi. Correlation between inflammatory cytokines released from the lumbar facet joint tissue and symptoms in degenerative lumbar spinal disorders. *J Orthop Sci Off J Jpn Orthop Assoc.* mars 2007;12(2):154-60.
26. Genevay S, Atlas SJ. Lumbar spinal stenosis. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* avr 2010;24(2):253-65.
27. Ohtori S, Miyagi M, Eguchi Y, Inoue G, Orita S, Ochiai N, et al. Epidural administration of spinal nerves with the tumor necrosis factor-alpha inhibitor, etanercept, compared with dexamethasone for treatment of sciatica in patients with lumbar spinal stenosis: a prospective randomized study. *Spine.* 15 mars 2012;37(6):439-44.
28. Iversen MD, Katz JN. Examination findings and self-reported walking capacity in patients with lumbar spinal stenosis. *Phys Ther.* juill 2001;81(7):1296-306.
29. Deer T, Sayed D, Michels J, Josephson Y, Li S, Calodney AK. A Review of Lumbar Spinal Stenosis with Intermittent Neurogenic Claudication: Disease and Diagnosis. *Pain Med Off J Am Acad Pain Med.* déc 2019;20(Suppl 2):S32-44.
30. Kreiner DS, Shaffer WO, Baisden JL, Gilbert TJ, Summers JT, Toton JF, et al. An evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of degenerative lumbar spinal stenosis (update). *Spine J Off J North Am Spine Soc.* juill 2013;13(7):734-43.
31. Cook C, Brown C, Michael K, Isaacs R, Howes C, Richardson W, et al. The clinical value of a cluster of patient history and observational findings as a diagnostic support tool for lumbar spine stenosis. *Physiother Res Int J Res Clin Phys Ther.* sept 2011;16(3):170-8.
32. Tomkins-Lane C, Melloh M, Lurie J, Smuck M, Battié MC, Freeman B, et al. ISSLS Prize Winner: Consensus on the Clinical Diagnosis of Lumbar Spinal Stenosis: Results of an International Delphi Study. *Spine.* 1 août 2016;41(15):1239-46.
33. Lee CK, Rauschnig W, Glenn W. Lateral lumbar spinal canal stenosis: classification, pathologic anatomy and surgical decompression. *Spine.* mars 1988;13(3):313-20.
34. Yukawa Y, Lenke LG, Tenhula J, Bridwell KH, Riew KD, Blanke K. A comprehensive study of patients with surgically treated lumbar spinal stenosis with neurogenic claudication. *J Bone Joint Surg Am.* nov 2002;84(11):1954-9.
35. Hiraizumi Y, Transfeldt EE, Fujimaki E, Nakabayashi H, Ishikawa T, Sato H. Electrophysiologic evaluation of intermittent sacral nerve dysfunction in lumbar spinal canal stenosis. *Spine.* août 1993;18(10):1355-60.
36. Comer C, Finucane L, Mercer C, Greenhalgh S. SHADES of grey - The challenge of « grumbling » cauda equina symptoms in older adults with lumbar spinal stenosis. *Musculoskelet Sci Pract.* févr 2020;45:102049.
37. Mitra R, Huang L, Payne C. Epidural steroid injections in the management of a patient with spinal stenosis and urinary urgency. *Nat Clin Pract Urol.* févr 2009;6(2):113-5.
38. Baba H, Furusawa N, Tanaka Y, Imura S, Tomita K. Intermittent priapism associated with lumbar spinal stenosis. *Int Orthop.* juin 1994;18(3):150-3.
39. Haig AJ, Tomkins CC. Diagnosis and management of lumbar spinal stenosis. *JAMA.*

6 janv 2010;303(1):71-2.

40. Katz JN, Dalgas M, Stucki G, Katz NP, Bayley J, Fossel AH, et al. Degenerative lumbar spinal stenosis. Diagnostic value of the history and physical examination. *Arthritis Rheum.* sept 1995;38(9):1236-41.
41. Kawakami M, Takeshita K, Inoue G, Sekiguchi M, Fujiwara Y, Hoshino M, et al. Japanese Orthopaedic Association (JOA) clinical practice guidelines on the management of lumbar spinal stenosis, 2021 - Secondary publication. *J Orthop Sci Off J Jpn Orthop Assoc.* janv 2023;28(1):46-91.
42. Suri P, Rainville J, Kalichman L, Katz JN. Does this older adult with lower extremity pain have the clinical syndrome of lumbar spinal stenosis? *JAMA.* 15 déc 2010;304(23):2628-36.
43. Konno S ichi, Kikuchi S ichi, Tanaka Y, Yamazaki K, Shimada Y ichi, Takei H, et al. A diagnostic support tool for lumbar spinal stenosis: a self-administered, self-reported history questionnaire. *BMC Musculoskelet Disord.* 30 oct 2007;8:102.
44. Fairbank JC, Couper J, Davies JB, O'Brien JP. The Oswestry low back pain disability questionnaire. *Physiotherapy.* août 1980;66(8):271-3.
45. Vogler D, Paillex R, Norberg M, de Goumoëns P, Cabri J. Cross-cultural validation of the Oswestry disability index in French. *Ann Readapt Med Phys.* juin 2008;51(5):379-85.
46. Kobayashi H, Sekiguchi M, Yonemoto K, Kakuma T, Tominaga R, Kato K, et al. Reference values of the Japanese Orthopaedic Association Back Pain Evaluation Questionnaire in patients with lumbar spinal stenosis and characteristics of deterioration of QOL: Lumbar Spinal Stenosis Diagnosis Support Tool: DISTO project. *J Orthop Sci.* juill 2019;24(4):584-9.
47. Tuite GF, Stern JD, Doran SE, Papadopoulos SM, McGillicuddy JE, Oyedijo DI, et al. Outcome after laminectomy for lumbar spinal stenosis. Part I: Clinical correlations. *J Neurosurg.* nov 1994;81(5):699-706.
48. Steurer J, Roner S, Gnannt R, Hodler J, LumbSten Research Collaboration. Quantitative radiologic criteria for the diagnosis of lumbar spinal stenosis: a systematic literature review. *BMC Musculoskelet Disord.* 28 juill 2011;12:175.
49. Wassenaar M, van Rijn RM, van Tulder MW, Verhagen AP, van der Windt DAWM, Koes BW, et al. Magnetic resonance imaging for diagnosing lumbar spinal pathology in adult patients with low back pain or sciatica: a diagnostic systematic review. *Eur Spine J [Internet].* févr 2012 [cité 8 juill 2024];21(2). Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21922287/>
50. Lee GY, Lee JW, Choi HS, Oh KJ, Kang HS. A new grading system of lumbar central canal stenosis on MRI: an easy and reliable method. *Skeletal Radiol.* août 2011;40(8):1033-9.
51. Schizas C, Theumann N, Burn A, Tansey R, Wardlaw D, Smith FW, et al. Qualitative grading of severity of lumbar spinal stenosis based on the morphology of the dural sac on magnetic resonance images. *Spine.* 1 oct 2010;35(21):1919-24.
52. Piechota M, Król R, Elias DA, Wawrzynek W, Lekstan A. The nerve root sedimentation sign in diagnosis of lumbar spinal stenosis. *Acta Radiol Stockh Swed* 1987. mai 2019;60(5):634-42.
53. Mamisch N, Brumann M, Hodler J, Held U, Brunner F, Steurer J, et al. Radiologic criteria for the diagnosis of spinal stenosis: results of a Delphi survey. *Radiology.* juill 2012;264(1):174-9.
54. Lee S, Lee JW, Yeom JS, Kim KJ, Kim HJ, Chung SK, et al. A practical MRI grading system for lumbar foraminal stenosis. *AJR Am J Roentgenol.* avr 2010;194(4):1095-8.
55. Herno A, Saari T, Suomalainen O, Airaksinen O. The degree of decompressive relief and its relation to clinical outcome in patients undergoing surgery for lumbar spinal stenosis. *Spine.* 15 mai 1999;24(10):1010-4.

56. Geisser ME, Haig AJ, Tong HC, Yamakawa KSJ, Quint DJ, Hoff JT, et al. Spinal canal size and clinical symptoms among persons diagnosed with lumbar spinal stenosis. *Clin J Pain.* 2007;23(9):780-5.
57. Lohman CM, Tallroth K, Kettunen JA, Lindgren KA. Comparison of radiologic signs and clinical symptoms of spinal stenosis. *Spine.* 15 juill 2006;31(16):1834-40.
58. Boden SD, Davis DO, Dina TS, Patronas NJ, Wiesel SW. Abnormal magnetic-resonance scans of the lumbar spine in asymptomatic subjects. A prospective investigation. *J Bone Joint Surg Am.* mars 1990;72(3):403-8.
59. Haig AJ, Talley C, Grobler LJ, LeBreck DB. Paraspinal mapping: quantified needle electromyography in lumbar radiculopathy. *Muscle Nerve.* mai 1993;16(5):477-84.
60. Fisher MA. Re: Haig AJ, Tong HC, Yamakawa KSJ, et al. The sensitivity and specificity of electrodiagnostic testing for the clinical syndrome of lumbar spinal stenosis. *Spine* 2005;30:2667-76. *Spine.* 15 mai 2006;31(11):1288; author reply 1288.
61. Yagci I, Gunduz OH, Ekinçi G, Diracoglu D, Us O, Akyuz G. The utility of lumbar paraspinal mapping in the diagnosis of lumbar spinal stenosis. *Am J Phys Med Rehabil.* oct 2009;88(10):843-51.
62. Nadeau M, Rosas-Arellano MP, Gurr KR, Bailey SI, Taylor DC, Grewal R, et al. The reliability of differentiating neurogenic claudication from vascular claudication based on symptomatic presentation. *Can J Surg J Can Chir.* déc 2013;56(6):372-7.
63. Benoist M. The natural history of lumbar degenerative spinal stenosis. *Joint Bone Spine.* oct 2002;69(5):450-7.
64. Slätis P, Malmivaara A, Heliövaara M, Sainio P, Herno A, Kankare J, et al. Long-term results of surgery for lumbar spinal stenosis: a randomised controlled trial. *Eur Spine J.* juill 2011;20(7):1174-81.
65. Zaina F, Tomkins-Lane C, Carragee E, Negrini S. Surgical versus non-surgical treatment for lumbar spinal stenosis. *Cochrane Database Syst Rev.* 29 janv 2016;(1):CD010264.
66. Rousing R, Jensen RK, Fruensgaard S, Strøm J, Brøgger HA, Degn JDM, et al. Danish national clinical guidelines for surgical and nonsurgical treatment of patients with lumbar spinal stenosis. *Eur Spine J.* juin 2019;28(6):1386-96.
67. Matz PG, Meagher RJ, Lamer T, Tontz WL, Annaswamy TM, Cassidy RC, et al. Guideline summary review: An evidence-based clinical guideline for the diagnosis and treatment of degenerative lumbar spondylolisthesis. *Spine J Off J North Am Spine Soc.* mars 2016;16(3):439-48.
68. Benyamin RM, Staats PS, MiDAS Encore I. MILD® Is an Effective Treatment for Lumbar Spinal Stenosis with Neurogenic Claudication: MiDAS ENCORE Randomized Controlled Trial. *Pain Physician.* mai 2016;19(4):229-42.
69. Fritsch CG, Ferreira ML, Maher CG, Herbert RD, Pinto RZ, Koes B, et al. The clinical course of pain and disability following surgery for spinal stenosis: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Eur Spine J.* févr 2017;26(2):324-35.
70. Delitto A, Piva SR, Moore CG, Fritz JM, Wisniewski SR, Josbeno DA, et al. Surgery versus nonsurgical treatment of lumbar spinal stenosis: a randomized trial. *Ann Intern Med.* 7 avr 2015;162(7):465-73.
71. Atlas SJ, Keller RB, Robson D, Deyo RA, Singer DE. Surgical and nonsurgical management of lumbar spinal stenosis: four-year outcomes from the maine lumbar spine study. *Spine.* 1 mars 2000;25(5):556-62.
72. Fukushima M, Oka H, Hara N, Oshima Y, Chikuda H, Tanaka S, et al. Prognostic factors associated with the surgical indication for lumbar spinal stenosis patients less responsive to conservative treatments: An investigator-initiated observational cohort study. *J Orthop Sci Off J Jpn Orthop Assoc.* mai 2017;22(3):411-4.

73. Matsudaira K, Hara N, Oka H, Kunogi J, Yamazaki T, Takeshita K, et al. Predictive Factors for Subjective Improvement in Lumbar Spinal Stenosis Patients with Nonsurgical Treatment: A 3-Year Prospective Cohort Study. *PloS One*. 2016;11(2):e0148584.
74. Sigmundsson FG, Möller A, Strömqvist F. Surgery for Lumbar Spinal Stenosis in Patients With Mild Leg Pain Levels Is Associated With Unsatisfactory Outcome. *Glob Spine J*. oct 2021;11(8):1202-7.
75. Amundsen T, Weber H, Nordal HJ, Magnaes B, Abdelnoor M, Lilleås F. Lumbar spinal stenosis: conservative or surgical management?: A prospective 10-year study. *Spine*. 1 juin 2000;25(11):1424-35; discussion 1435-1436.
76. Ma XL, Zhao XW, Ma JX, Li F, Wang Y, Lu B. Effectiveness of surgery versus conservative treatment for lumbar spinal stenosis: A system review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Surg Lond Engl*. août 2017;44:329-38.
77. Simotas AC, Dorey FJ, Hansraj KK, Cammisa F. Nonoperative treatment for lumbar spinal stenosis. Clinical and outcome results and a 3-year survivorship analysis. *Spine*. 15 janv 2000;25(2):197-203; discussions 203-204.
78. Bussieres et al. Non-Surgical Interventions for Lumbar Spinal Stenosis Leading To Neurogenic Claudication: A Clinical Practice Guideline. sept 2021;
79. Schneider MJ, Ammendolia C, Murphy DR, Glick RM, Hile E, Tudorascu DL, et al. Comparative Clinical Effectiveness of Nonsurgical Treatment Methods in Patients With Lumbar Spinal Stenosis: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Netw Open*. 4 janv 2019;2(1):e186828.
80. Ammendolia et al. Comprehensive Nonsurgical Treatment Versus Self-directed Care to Improve Walking Ability in Lumbar Spinal Stenosis: A Randomized Trial. 2018.
81. Jacobi et al. Effectiveness of Conservative Nonpharmacologic Therapies for Pain, Disability, Physical Capacity, and Physical Activity Behavior in Patients With Degenerative Lumbar Spinal Stenosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. nov 2021;
82. Pua YH, Cai CC, Lim KC. Treadmill walking with body weight support is no more effective than cycling when added to an exercise program for lumbar spinal stenosis: a randomised controlled trial. *Aust J Physiother*. 2007;53(2):83-9.
83. Nguyen C, Boutron I, Roren A, Baron G, Pauwels C, Lefèvre-Colau MM, et al. Home-based cycling using connected ergometric bicycles for people with lumbar spinal stenosis (FLEXCAL): Protocol for a randomised trial. *Ann Phys Rehabil Med*. mars 2021;64(2):101351.
84. Whitman JM, Flynn TW, Childs JD, Wainner RS, Gill HE, Ryder MG, et al. A comparison between two physical therapy treatment programs for patients with lumbar spinal stenosis: a randomized clinical trial. *Spine*. 15 oct 2006;31(22):2541-9.
85. Schneider M, Ammendolia C, Murphy D, Glick R, Piva S, Hile E, et al. Comparison of non-surgical treatment methods for patients with lumbar spinal stenosis: protocol for a randomized controlled trial. *Chiropr Man Ther*. 2014;22:19.
86. Robecchi A, Capra R. Hydrocortisone (compound F); first clinical experiments in the field of rheumatology. *Minerva Med*. 6 déc 1952;43(98):1259-63.
87. Benzon HT. Epidural steroid injections for low back pain and lumbosacral radiculopathy. *Pain*. mars 1986;24(3):277-95.
88. Boswell MV, Trescot AM, Datta S, Schultz DM, Hansen HC, Abdi S, et al. Interventional techniques: evidence-based practice guidelines in the management of chronic spinal pain. *Pain Physician*. janv 2007;10(1):7-111.
89. Cathelin F. Une nouvelle voie d'injection rachidienne: méthode des injections épidurales par le procédé du canal sacre - Applications à l'homme. *Compt Rend Soc de Biol*. 1901;53:452-3.
90. Lee JH, Moon J, Lee SH. Comparison of effectiveness according to different

- approaches of epidural steroid injection in lumbosacral herniated disk and spinal stenosis. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2009;22(2):83-9.
91. Smith CC, Booker T, Schaufele MK, Weiss P. Interlaminar versus transforaminal epidural steroid injections for the treatment of symptomatic lumbar spinal stenosis. *Pain Med Malden Mass.* oct 2010;11(10):1511-5.
  92. Manchikanti L, Singh V, Pampati V, Falco FJ, Hirsch JA. Comparison of the efficacy of caudal, interlaminar, and transforaminal epidural injections in managing lumbar disc herniation: is one method superior to the other? *Korean J Pain.* janv 2015;28(1):11-21.
  93. Peterson C, Hodler J. Evidence-based radiology (part 1): Is there sufficient research to support the use of therapeutic injections for the spine and sacroiliac joints? *Skeletal Radiol.* janv 2010;39(1):5-9.
  94. Naidoo K, Alazzawi S, Montgomery A. The Use of Contrast in Caudal Epidural Injections under Image Intensifier Guidance: Is It Necessary? *Clin Orthop Surg.* juin 2017;9(2):190-2.
  95. Stitz MY, Sommer HM. Accuracy of blind versus fluoroscopically guided caudal epidural injection. *Spine.* 1 juill 1999;24(13):1371-6.
  96. Manchikanti L, Boswell MV, Singh V, Benyamin RM, Fellows B, Abdi S, et al. Comprehensive evidence-based guidelines for interventional techniques in the management of chronic spinal pain. *Pain Physician.* 2009;12(4):699-802.
  97. Conn A, Buenaventura RM, Datta S, Abdi S, Diwan S. Systematic review of caudal epidural injections in the management of chronic low back pain. *Pain Physician.* 2009;12(1):109-35.
  98. Parr AT, Manchikanti L, Hameed H, Conn A, Manchikanti KN, Benyamin RM, et al. Caudal epidural injections in the management of chronic low back pain: a systematic appraisal of the literature. *Pain Physician.* 2012;15(3):E159-198.
  99. Cuckler JM, Bernini PA, Wiesel SW, Booth RE, Rothman RH, Pickens GT. The use of epidural steroids in the treatment of lumbar radicular pain. A prospective, randomized, double-blind study. *J Bone Joint Surg Am.* janv 1985;67(1):63-6.
  100. Fukusaki M, Kobayashi I, Hara T, Sumikawa K. Symptoms of spinal stenosis do not improve after epidural steroid injection. *Clin J Pain.* juin 1998;14(2):148-51.
  101. Hoogmartens M, Morelle P. Epidural injection in the treatment of spinal stenosis. *Acta Orthop Belg.* 1987;53(3):409-11.
  102. Ciocon JO, Galindo-Ciocon D, Amaranath L, Galindo D. Caudal epidural blocks for elderly patients with lumbar canal stenosis. *J Am Geriatr Soc.* juin 1994;42(6):593-6.
  103. Renfrew DL, Moore TE, Kathol MH, el-Khoury GY, Lemke JH, Walker CW. Correct placement of epidural steroid injections: fluoroscopic guidance and contrast administration. *AJNR Am J Neuroradiol.* 1991;12(5):1003-7.
  104. Barre L, Lutz GE, Southern D, Cooper G. Fluoroscopically guided caudal epidural steroid injections for lumbar spinal stenosis: a retrospective evaluation of long term efficacy. *Pain Physician.* avr 2004;7(2):187-93.
  105. Botwin K, Brown LA, Fishman M, Rao S. Fluoroscopically guided caudal epidural steroid injections in degenerative lumbar spine stenosis. *Pain Physician.* juill 2007;10(4):547-58.
  106. Lee JW, Myung JS, Park KW, Yeom JS, Kim KJ, Kim HJ, et al. Fluoroscopically guided caudal epidural steroid injection for management of degenerative lumbar spinal stenosis: short-term and long-term results. *Skeletal Radiol.* juill 2010;39(7):691-9.
  107. Manchikanti L, Cash KA, McManus CD, Pampati V, Fellows B. Fluoroscopic caudal epidural injections with or without steroids in managing pain of lumbar spinal stenosis: one-year results of randomized, double-blind, active-controlled trial. *J Spinal Disord Tech.* juin 2012;25(4):226-34.

108. Manchikanti L. Results of 2-Year Follow-Up of a Randomized, Double-Blind, Controlled Trial of Fluoroscopic Caudal Epidural Injections In Central Spinal Stenosis. *Pain Physician*. 14 sept 2012;5;15(5;9):371-84.
109. Cannon DT, Aprill CN. Lumbosacral epidural steroid injections. *Arch Phys Med Rehabil*. mars 2000;81(3 Suppl 1):S87-98; quiz S99-100.
110. Owlia MB, Salimzadeh A, Alishiri G, Haghighi A. Comparison of two doses of corticosteroid in epidural steroid injection for lumbar radicular pain. *Singapore Med J*. mars 2007;48(3):241-5.
111. McCahon RA, Ravenscroft A, Hodgkinson V, Evley R, Hardman J. A pilot study of the dose-response of caudal methylprednisolone with levobupivacaine in chronic lower back pain. *Anaesthesia*. juill 2011;66(7):595-603.
112. Kang SS, Hwang BM, Son HJ, Cheong IY, Lee SJ, Lee SH, et al. The dosages of corticosteroid in transforaminal epidural steroid injections for lumbar radicular pain due to a herniated disc. *Pain Physician*. août 2011;14(4):361-70.
113. Ng L, Chaudhary N, Sell P. The efficacy of corticosteroids in periradicular infiltration for chronic radicular pain: a randomized, double-blind, controlled trial. *Spine*. 15 avr 2005;30(8):857-62.
114. Carette S, Leclaire R, Marcoux S, Morin F, Blaise GA, St-Pierre A, et al. Epidural corticosteroid injections for sciatica due to herniated nucleus pulposus. *N Engl J Med*. 5 juin 1997;336(23):1634-40.
115. Friedly JL, Comstock BA, Turner JA, Heagerty PJ, Deyo RA, Sullivan SD, et al. A Randomized Trial of Epidural Glucocorticoid Injections for Spinal Stenosis. *N Engl J Med*. 3 juill 2014;371(1):11-21.
116. Nam HS, Park YB. Effects of transforaminal injection for degenerative lumbar scoliosis combined with spinal stenosis. *Ann Rehabil Med*. août 2011;35(4):514-23.
117. Song SH, Ryu GH, Park JW, Lee HJ, Nam KY, Kim H, et al. The Effect and Safety of Steroid Injection in Lumbar Spinal Stenosis: With or Without Local Anesthetics. *Ann Rehabil Med*. 26 févr 2016;40(1):14-20.
118. Buchner M, Zeifang F, Brocai DR, Schiltenswolf M. Epidural corticosteroid injection in the conservative management of sciatica. *Clin Orthop*. juin 2000;(375):149-56.
119. Koc Z, Ozcakir S, Sivrioglu K, Gurbet A, Kucukoglu S. Effectiveness of physical therapy and epidural steroid injections in lumbar spinal stenosis. *Spine*. 1 mai 2009;34(10):985-9.
120. Hammerich A, Whitman J, Mintken P, Denninger T, Akuthota V, Sawyer EE, et al. Effectiveness of Physical Therapy Combined With Epidural Steroid Injection for Individuals With Lumbar Spinal Stenosis: A Randomized Parallel-Group Trial. *Arch Phys Med Rehabil*. mai 2019;100(5):797-810.
121. Friedly JL, Comstock BA, Turner JA, Heagerty PJ, Deyo RA, Bauer Z, et al. Long-Term Effects of Repeated Injections of Local Anesthetic With or Without Corticosteroid for Lumbar Spinal Stenosis: A Randomized Trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 1 août 2017;98(8):1499-1507.e2.
122. 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 Off J North Am Spine Soc*. juin 2009;9(6):509-17.
123. Chun EH, Park HS. Effect of High-Volume Injectate in Lumbar Transforaminal Epidural Steroid Injections: A Randomized, Active Control Trial. *Pain Physician*. nov 2015;18(6):519-25.
124. Bicket MC, Gupta A, Brown CH, Cohen SP. Epidural injections for spinal pain: a systematic review and meta-analysis evaluating the « control » injections in randomized controlled trials. *Anesthesiology*. oct 2013;119(4):907-31.

125. Pham Dang C, Lelong A, Guilley J, Nguyen JM, Volteau C, Venet G, et al. Effect on neurostimulation of injectates used for perineural space expansion before placement of a stimulating catheter: normal saline versus dextrose 5% in water. *Reg Anesth Pain Med.* 2009;34(5):398-403.
126. Wilkinson IM, Cohen SP. Epidural steroid injections. *Curr Pain Headache Rep.* févr 2012;16(1):50-9.
127. Lee F, Jamison DE, Hurley RW, Cohen SP. Epidural lysis of adhesions. *Korean J Pain.* janv 2014;27(1):3-15.
128. Kelman H. Epidural injection therapy for sciatic pain. *Am J Surg.* 1 mai 1944;64(2):183-90.
129. Schneider B, Zheng P, Mattie R, Kennedy DJ. Safety of epidural steroid injections. *Expert Opin Drug Saf.* août 2016;15(8):1031-9.
130. El-Yahouchi CA, Plastaras CT, Maus TP, Carr CM, McCormick ZL, Geske JR, et al. Adverse Event Rates Associated with Transforaminal and Interlaminar Epidural Steroid Injections: A Multi-Institutional Study. *Pain Med Malden Mass.* févr 2016;17(2):239-49.
131. Botwin KP, Gruber RD, Bouchlas CG, Torres-Ramos FM, Hanna A, Rittenberg J, et al. Complications of fluoroscopically guided caudal epidural injections. *Am J Phys Med Rehabil.* juin 2001;80(6):416-24.
132. Windsor RE, Storm S, Sugar R. Prevention and management of complications resulting from common spinal injections. *Pain Physician.* oct 2003;6(4):473-83.
133. Gutknecht DR. Chemical meningitis following epidural injections of corticosteroids. *Am J Med.* mars 1987;82(3):570.
134. Kabbara A, Rosenberg SK, Untal C. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* epidural abscess after transforaminal epidural steroid injection. *Pain Physician.* avr 2004;7(2):269-72.
135. Cooper AB, Sharpe MD. Bacterial meningitis and cauda equina syndrome after epidural steroid injections. *Can J Anaesth J Can Anesth.* mai 1996;43(5 Pt 1):471-4.
136. Yue WM, Tan SB. Distant skip level discitis and vertebral osteomyelitis after caudal epidural injection: a case report of a rare complication of epidural injections. *Spine.* 1 juin 2003;28(11):E209-211.
137. Goodman BS, Posecion LWF, Mallempati S, Bayazitoglu M. Complications and pitfalls of lumbar interlaminar and transforaminal epidural injections. *Curr Rev Musculoskelet Med.* déc 2008;1(3-4):212-22.
138. Landefeld CS, Beyth RJ. Anticoagulant-related bleeding: clinical epidemiology, prediction, and prevention. *Am J Med.* sept 1993;95(3):315-28.
139. Horlocker TT, Wedel DJ, Benzon H, Brown DL, Enneking FK, Heit JA, et al. Regional anesthesia in the anticoagulated patient: defining the risks (the second ASRA Consensus Conference on Neuraxial Anesthesia and Anticoagulation). *Reg Anesth Pain Med.* 2003;28(3):172-97.
140. Layton KF, Kallmes DF, Horlocker TT. Recommendations for anticoagulated patients undergoing image-guided spinal procedures. *AJNR Am J Neuroradiol.* mars 2006;27(3):468-70.
141. Furman MB, O'Brien EM, Zgleszewski TM. Incidence of intravascular penetration in transforaminal lumbosacral epidural steroid injections. *Spine.* 15 oct 2000;25(20):2628-32.
142. Sullivan WJ, Willick SE, Chira-Adisai W, Zuhosky J, Tyburski M, Dreyfuss P, et al. Incidence of intravascular uptake in lumbar spinal injection procedures. *Spine.* 15 févr 2000;25(4):481-6.
143. Mulroy MF. Systemic toxicity and cardiotoxicity from local anesthetics: incidence and preventive measures. *Reg Anesth Pain Med.* 2002;27(6):556-61.
144. Bromage PR. Complications and contraindications. In: *Epidural Analgesia.* WB

Saunders. Philadelphia; 1978. p. 654-711.

145. Covino BG. Pharmacology of local anaesthetic agents. *Br J Anaesth.* juill 1986;58(7):701-16.

146. Armitage EN. Lumbar and thoracic epidural. In: Wildsmith JAW, Armitage EN. *Principles and Practice of Regional Anesthesia.* Churchill Livingstone. New York; 1987. p109.

147. Simon DL, Kunz RD, German JD, Zivkovich V. Allergic or pseudoallergic reaction following epidural steroid deposition and skin testing. *Reg Anesth.* 1989;14(5):253-5.

148. Young WF. Transient blindness after lumbar epidural steroid injection: a case report and literature review. *Spine.* 1 nov 2002;27(21):E476-477.

149. Browning DJ. Acute retinal necrosis following epidural steroid injections. *Am J Ophthalmol.* juill 2003;136(1):192-4.

150. Suresh S, Berman J, Connell DA. Cerebellar and brainstem infarction as a complication of CT-guided transforaminal cervical nerve root block. *Skeletal Radiol.* mai 2007;36(5):449-52.

151. Benny B, Azari P, Briones D. Complications of cervical transforaminal epidural steroid injections. *Am J Phys Med Rehabil.* juill 2010;89(7):601-7.

152. Ammendolia C, Stuber KJ, Rok E, Rampersaud R, Kennedy CA, Pennick V, et al. Nonoperative treatment for lumbar spinal stenosis with neurogenic claudication. *Cochrane Database Syst Rev.* 30 août 2013;(8):CD010712.

153. Chou R, Atlas SJ, Stanos SP, Rosenquist RW. Nonsurgical interventional therapies for low back pain: a review of the evidence for an American Pain Society clinical practice guideline. *Spine.* 1 mai 2009;34(10):1078-93.

154. Chou R, Hashimoto R, Friedly J, Fu R, Bougatsos C, Dana T, et al. Epidural Corticosteroid Injections for Radiculopathy and Spinal Stenosis: A Systematic Review and Meta-analysis. *Ann Intern Med.* 1 sept 2015;163(5):373-81.

155. Manchikanti L, Knezevic NN, Boswell MV, Kaye AD, Hirsch JA. Epidural Injections for Lumbar Radiculopathy and Spinal Stenosis: A Comparative Systematic Review and Meta-Analysis. *Pain Physician.* mars 2016;19(3):E365-410.

156. Liu K, Liu P, Liu R, Wu X, Cai M. Steroid for epidural injection in spinal stenosis: a systematic review and meta-analysis. *Drug Des Devel Ther.* 30 janv 2015;9:707-16.

157. Tafazal S, Ng L, Chaudhary N, Sell P. Corticosteroids in peri-radicular infiltration for radicular pain: a randomised double blind controlled trial. One year results and subgroup analysis. *Eur Spine J.* août 2009;18(8):1220-5.

158. Ostelo RWJG, Deyo RA, Stratford P, Waddell G, Croft P, Von Korf M, et al. Interpreting change scores for pain and functional status in low back pain: towards international consensus regarding minimal important change. *Spine.* 1 janv 2008;33(1):90-4.

159. Dworkin RH, Turk DC, Wyrwich KW, Beaton D, Cleeland CS, Farrar JT, et al. Interpreting the clinical importance of treatment outcomes in chronic pain clinical trials: IMMPACT recommendations. *J Pain.* févr 2008;9(2):105-21.

160. Karaman H, Kavak GO, Tüfek A, Yldrm ZB. The complications of transforaminal lumbar epidural steroid injections. *Spine.* juin 2011;36(13):E819-824.

161. Tomkins CC, Battié MC, Rogers T, Jiang H, Petersen S. A criterion measure of walking capacity in lumbar spinal stenosis and its comparison with a treadmill protocol. *Spine.* 15 oct 2009;34(22):2444-9.

# Annexes

## Annexe 1 : Calendrier de recueil post-infiltration

Calendrier de recueil post-infiltration

Nom.:		Prénom.:		Date de naissance.:		Date du geste.:			
Date	Douleur lombaire 0-10	Douleur radiculaire 0-10	Périmètre de marche Mètre	Amélioration 0-100	Date	Douleur lombaire 0-10	Douleur radiculaire 0-10	Périmètre de marche Mètre	Amélioration 0-100
J0				X	J16				
J1					J17				
J2					J18				
J3					J19				
J4					J20				
J5					J21				
J6					J22				
J7					J23				
J8					J24				
J9					J25				
J10					J26				
J11					J27				
J12					J28				
J13					J29				
J14					J30				
J15									

**Consignes :**

Nous vous demandons s'il vous plaît de **remplir quotidiennement** ce calendrier à partir du jour de l'infiltration (J0) et jusqu'à J30.

- Douleur lombaire : Douleur ressentie dans le dos.
- Douleur radiculaire : Douleur ressentie dans les jambes, les fesses, les cuisses, les mollets.

Pour ces deux catégories, veuillez noter votre douleur de 0 = pas de douleur à 10 = pire douleur imaginable.

- Périmètre de marche : Veuillez noter votre estimation de la distance de marche (en mètre) possible sans douleur.
- Amélioration : Veuillez noter votre perception d'amélioration globale depuis l'infiltration de 0 = pas d'amélioration à 100 = totalement amélioré.

Veuillez-nous **renvoyer le document à la fin du mois** soit :

- Par e-mail : [medortho@chu-bordeaux.fr](mailto:medortho@chu-bordeaux.fr)
- Par courrier : CHU Pellegrin - Place Amélie Raba Léon - Service Médecine Orthopédique et Sportive RDC Aile 2 - 33076 Bordeaux
- Lors de votre consultation de suivi

Merci d'avance pour la qualité et l'assiduité que vous allez mettre dans le remplissage de ce calendrier afin de faire évoluer notre pratique clinique.

L'Équipe de Médecine Orthopédique et Sportive

## SERMENT D'HIPPOCRATE

« Au moment d'être admise à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences.

Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer les consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera. Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admise dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me seront confiés. Reçue à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés. J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ; que je sois déshonorée et méprisée si j'y manque. »

**Titre :** Effet du volume d'injection sur la cinétique d'action des infiltrations épidurales de corticoïdes réalisées chez des patients souffrant d'un canal lombaire étroit : étude rétrospective observationnelle.

## Résumé

Le contexte : Le canal lombaire rétréci (CLR) est une entité anatomo-clinico-radiologique entraînant des douleurs des membres inférieurs et une réduction progressive du périmètre de marche. L'incidence de cette pathologie ne cesse d'augmenter au vu du vieillissement de la population. Sa prise en charge repose, en l'absence d'urgence chirurgicale, sur un traitement médico-rééducatif. Les injections épidurales de corticoïde par la voie du hiatus sacro-coccygien sont une des options thérapeutiques. Il n'existe pas de recommandation précise sur les volumes et les posologies à utiliser.

L'objectif principal était d'évaluer l'impact du volume injecté sur la cinétique d'évolution des douleurs radiculaires dans le mois suivant le geste.

La méthode : Une étude observationnelle, monocentrique avec analyse rétrospective des données collectées dans le service de Médecine orthopédique et sportive du CHU de Bordeaux de juillet 2023 à avril 2024.

Les résultats : Un grand et un petit volume d'injection ont été identifiés en fonction du praticien. L'ANOVA à mesures répétées a démontré une diminution significative des douleurs radiculaires dans les deux groupes au cours du suivi ( $p < 0,001$ ). Il semble exister une cinétique d'évolution des douleurs radiculaires différente en fonction du volume injecté ( $p = 0,181$ ). Un grand volume d'injection semble optimiser l'efficacité du geste dans les deux premières semaines sans majorer le risque d'effet indésirable péri-infiltratif.

Conclusion : Les résultats suggèrent que le volume injecté influence la cinétique d'évolution des douleurs radiculaires sans majorer le risque d'effet indésirable péri-infiltratif.

**Mots clés :** Canal lombaire rétréci, infiltrations épidurales de corticoïdes, hiatus sacro-coccygien, douleur

---

**Title :** Effect of the volume of the caudal epidural corticosteroid infiltrations on the kinetics of symptom relief in patients with lumbar spinal stenosis : a retrospective observational study.

## Abstract :

Background : Lumbar Spinal Stenosis (LSS) is an anatomical, clinical and radiological condition leading to lower-limb pain and a progressive reduction in walking capacity. The incidence of this pathology is rising due to the aging of the population. In the absence of surgical emergency, treatment is based on medical and rehabilitation therapy. Caudal epidural corticosteroid injections are a therapeutic option. There are no recommendations on the volumes and dosages to be used.

The main objective was to evaluate the impact of the injected volume on the kinetics of the evolution of radicular pain in the month following the procedure.

Method : The research is an observational, monocentric study with retrospective analysis of data collected in the Orthopaedic and Sports Medicine Department of Bordeaux University Hospital from July 2023 to April 2024.

Results : Large and small injection volumes were identified depending on the practitioner. Repeated measures ANOVA demonstrated a significant reduction in radicular pain in both groups during follow-up ( $p < 0,001$ ). There appeared to be a difference in the kinetics of the evolution of radicular pain according to the volume injected ( $p = 0,181$ ). A large injection volume appears to optimise the efficacy of the procedure in the first two weeks without increasing the risk of peri-infiltrative adverse effects.

Conclusion : The results suggest that the volume injected influences the kinetics of radicular pain evolution without increasing the risk of peri-infiltrative adverse events.

**Keywords :** Lumbar spinal stenosis, caudal epidural corticosteroids injections, pain

---

**Thèse de doctorat en médecine spécialisée : Médecine Physique et de Réadaptation**  
UNIVERSITE DE BORDEAUX, UFR DES SCIENCES MEDICALES, 146 rue Leo Saignat,  
33076 BORDEAUX

---