



HAL
open science

Sécurité et efficacité des infiltrations rachidiennes par voie foraminale

Gabriel Samama

► **To cite this version:**

Gabriel Samama. Sécurité et efficacité des infiltrations rachidiennes par voie foraminale. Sciences du Vivant [q-bio]. 2019. dumas-02498494

HAL Id: dumas-02498494

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02498494>

Submitted on 4 Mar 2020

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.

UNIVERSITE DE PICARDIE JULES VERNE
AMIENS
FACULTE DE MEDECINE

ANNEE 2019

N° 2019 - 160

THESE

pour le

Diplôme d'Etat de Docteur en Médecine,
Spécialité Radiodiagnostic et Imagerie Médicale

par

M. Gabriel SAMAMA

**SECURITE ET EFFICACITE DES INFILTRATIONS
RACHIDIENNES PAR VOIE FORAMINALE**

Présentée et soutenue publiquement le 15/10/2019

Président du jury : Professeur Jean-Marc CONSTANS

Les membres du jury : Professeur Patrice FARDELLONE
Professeur Gabriel CHOUKROUN
Professeur Patrick TOUSSAINT
Docteur Jeremie VIAL

Le directeur de thèse : Docteur David MICHEL

Monsieur le Professeur Jean-Marc CONSTANS

Responsable du centre d'activité de Neuroradiologie

Coresponsable de l'équipe Universitaire CHIMERE

Coordonnateur du DES d'Imagerie Médicale

Responsable Médical et de la recherche clinique sur l'IREM de recherche du GIE

Faire Face

Professeur des Universités-Praticien Hospitalier

(Radiologie et Imagerie médicale)

Pôle Imagerie

Professeur Constans, je vous remercie pour les années au CHU d'Amiens-Picardie qui furent très enrichissantes à vos côtés.

Je vous remercie également d'avoir accepté de présider le jury de ma soutenance de thèse.

Monsieur le Professeur Patrice FARDELLONE

Professeur des Universités-Praticien Hospitalier

(Rhumatologie)

Chef du service de Rhumatologie

Pôle "Autonomie"

Professeur Fardellone, je vous remercie d'avoir accepté très gentiment de faire parti du jury de ma soutenance de thèse.

Monsieur le Professeur Gabriel CHOUKROUN

Professeur des Universités-Praticien Hospitalier

(Néphrologie)

Doyen , Directeur de l'Unité de Formation et de Recherche de Médecine d'AMIENS

Chef du service de Néphrologie, médecine interne, dialyse, transplantation et réanimation médicale

Chef du Pôle "Médico-chirurgical digestif, rénal, infectieux, médecine interne et endocrinologie" (D.R.I.M.E)

Professeur Choukroun, je vous remercie d'avoir accepté très gentiment de faire parti du jury de ma soutenance de thèse.

Monsieur le Professeur Patrick TOUSSAINT

Professeur des Universités-Praticien Hospitalier

(Neurochirurgie)

Professeur Toussaint, je vous remercie d'avoir accepté très gentiment de faire parti du jury de ma soutenance de thèse.

Monsieur le Docteur Jérémie VIAL

Chef de clinique des universités-assistant des hôpitaux

(Radiologie et Imagerie médicale)

Imagerie cardiaque, thoracique et vasculaire

Jérémie, je te remercie pour les années de formation à tes côtés et les nombreux « cas » que tu m'as montré.

Merci d'avoir accepté de faire parti du jury de ma soutenance de thèse.

Monsieur le Docteur David MICHEL

Praticien Hospitalier

(Radiologie et Imagerie médicale)

Neuroradiologie et Radiologie interventionnelle

David, je te remercie d'avoir participé à ma formation et de m'avoir donné le goût pour la radiologie interventionnelle lors de mon stage en radiologie interventionnelle à tes côtés.

Merci d'être mon directeur de thèse.

Remerciements

Je remercie ma famille et mes proches.

Sommaire

PARTIE 1

1.1 Rappels anatomiques

1.2 Physiopathologie de la douleur

1.3 Définition

1.4 Historique

1.5 Diagnostic et conduite à tenir devant une radiculalgie

1.6 Indication de l'imagerie pré-infiltration rachidienne

1.7 Indication des infiltrations rachidiennes

1.8 Contre-indication au geste infiltratif

1.9 Conditions d'asepsie

1.10 La réalisation d'une infiltration rachidienne

- **1.10.1 Produits utilisés pour la réalisation d'une infiltration**
- **1.10.2 A l'étage lombaire**
 - 1.10.2.1 Les infiltrations épidurales
 - 1.10.2.2 les infiltrations foraminales
- **1.10.3 A l'étage cervical**

1.11 Effets indésirables des infiltrations

1.12 Caractéristiques des différents corticostéroïdes (disposant d'une autorisation de mise sur le marché (AMM) pour les infiltrations)

PARTIE 2

2.1 Introduction

2.2 Matériels et méthodes

- **2.2.1 Contexte**
- **2.2.2 Questionnaire**
- **2.2.3 Critères d'évaluation**

2.3 Résultats

- **2.3.1 Patients**
- **2.3.2 Evaluation du critère de jugement principal**
- **2.3.3 Evaluation du critère de jugement secondaire**

2.4 Discussion

2.5 Conclusion et perspective

Liste des abréviations

IES: injection épidurale d'un stéroïde
IRM: Imagerie par Résonance Magnétique
AINS: anti-inflammatoire non stéroïdien
HTA: hypertension artérielle
HAS: Haute Autorité de Santé
INR: International Normalized Ratio
AVK: antivitamine K
SFR: Société Française de Radiologie
FRI: Fédération de Radiologie Interventionnelle
TDM: Tomodensitométrie
PL: Ponction lombaire
ml: millilitres
cc: centimètre cube
AMM: autorisation de mise sur le marché
G: Gauges
CHU: Centre Hospitalier Universitaire
SIMS: Société d'Imagerie Musculo-Squelettique
SFR: Société Française de Radiologie
FRI: Fédération de Radiologie Interventionnelle

PARTIE 1

1.1 Rappels anatomiques:

La colonne vertébrale est constituée d'une succession de vertèbres:

7 vertèbres cervicales, 12 vertèbres thoraciques et 5 vertèbres lombaires.

Toutes ces vertèbres sont reliées entre elles par des disques intervertébraux et par des ligaments.

Il existe 31 paires de nerfs spinaux qui naissent de la moelle épinière.

Ils constituent le premier segment des nerfs périphériques. Ils possèdent deux racines:

la racine dorsale, sensitive, est constituée d'un ganglion spinal contenant les corps cellulaires des neurones sensitifs (cellules en T). La racine ventrale, motrice, contient les neurones moteurs.

Le nerf spinal est donc un nerf mixte et le but, lors d'un geste infiltratif, est de soulager la racine dorsale, sensitive qui souffre.

Chaque racine nerveuse en provenance de la moelle épinière innerve un territoire précis appelé dermatome.

Lorsqu'une racine nerveuse souffre, le dermatome auquel la racine est reliée devient symptomatique.

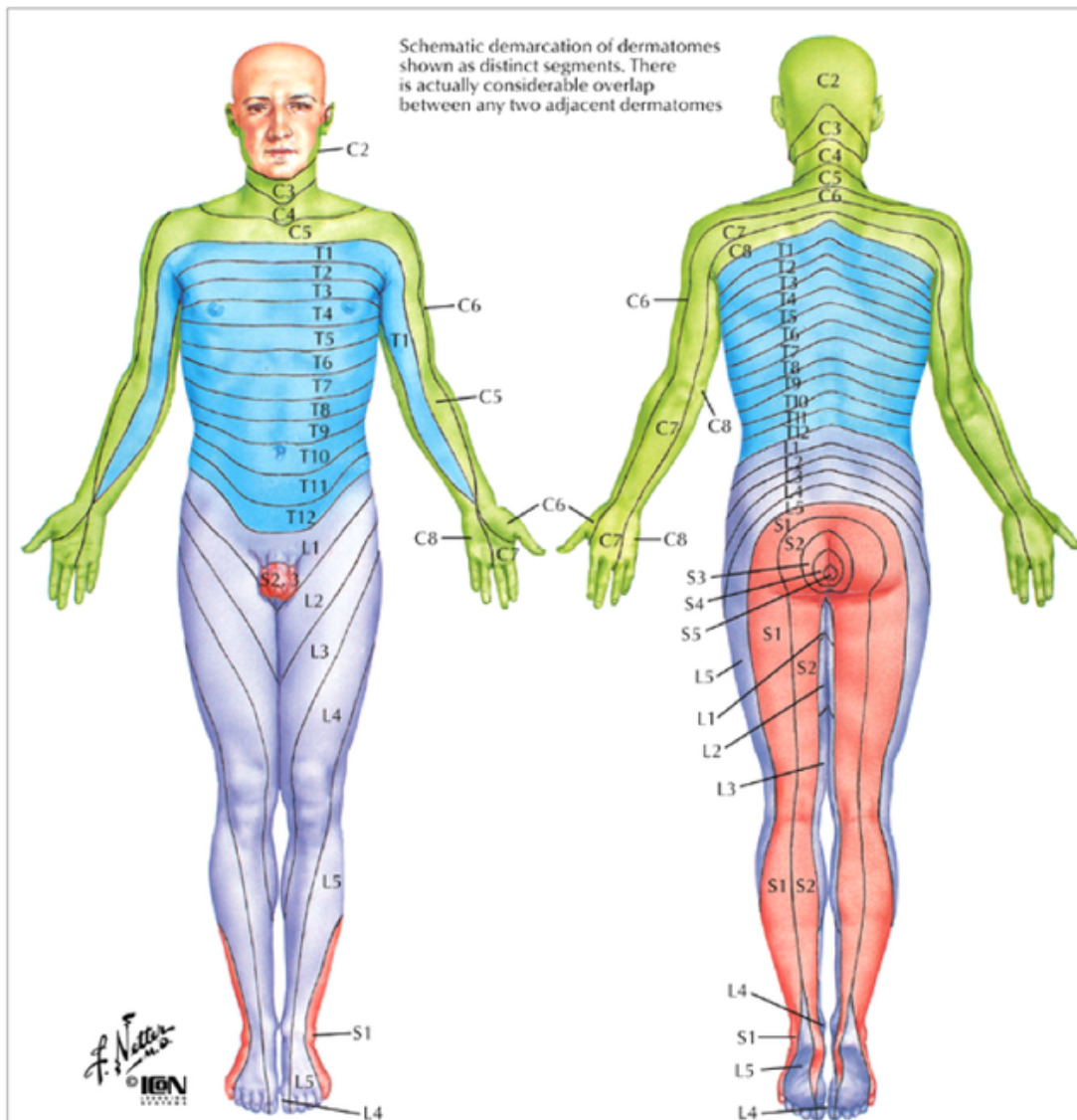


Figure 1: Schéma de la topographie des dermatomes présentés en segments distincts [1]

Le disque intervertébral est composé de deux parties:

- le nucleus pulposus (noyau pulpeux), qui correspond à la zone centrale.
- l'annulus fibrosus (anneau fibreux) qui entoure le nucleus pulposus: un anneau composé de fibres de collagène et de cartilage fibreux.

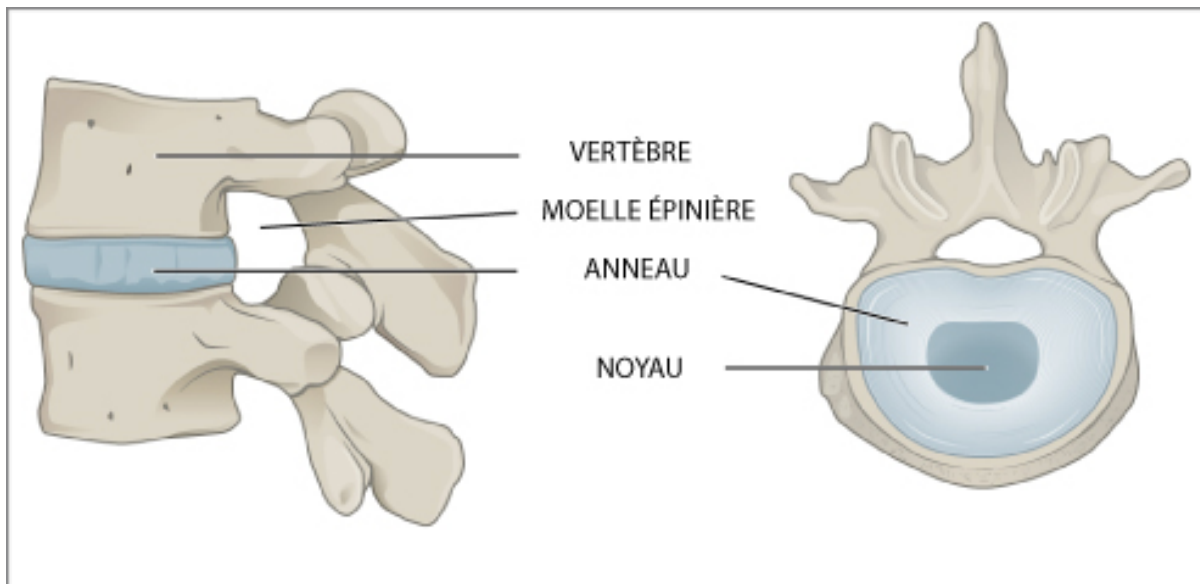


Figure 2: Schématisation d'un disque intervertébral [2]

1.2 Physiopathologie de la douleur:

La hernie discale se produit lorsque le noyau pulpeux (nucleus pulposus) perce l'anneau fibreux (annulus fibrosus) d'un disque intervertébral.

La douleur radiculaire résulte de la compression d'une racine d'un nerf spinal par la hernie discale.

La hernie discale est habituellement en rapport avec une lésion dégénérative du disque liée à l'âge, pouvant être favorisée par un traumatisme ou des efforts répétés.

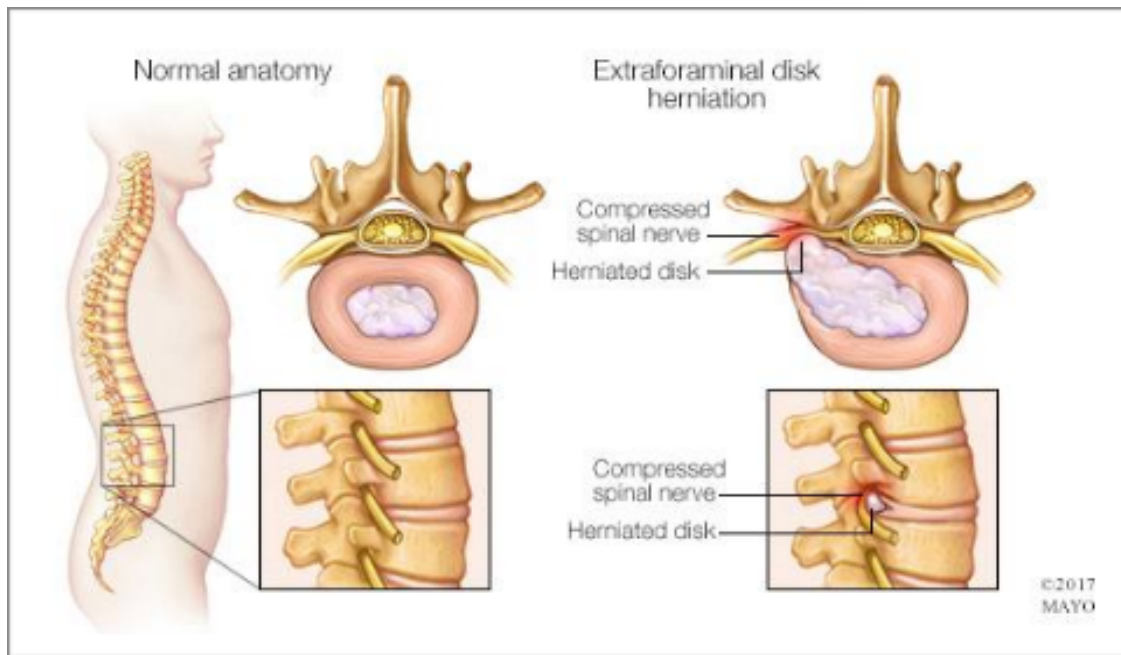


Figure 3: Schématisation d'une hernie discale conflictuelle avec une racine nerveuse [3]

La symptomatologie radiculaire serait liée à des réactions locales de plusieurs types [4]:

- Réaction moléculaire par libération de produits de dégradation discale (prostaglandines et phospholipases A2 notamment).
- Réaction vasculaire par congestion veineuse.
- Réaction oedémateuse par accroissement de la perméabilité vasculaire.
- Réaction inflammatoire (auto-immune envers le matériel discal).

Les phénomènes inflammatoires sont la conséquence d'une cascade d'événements biochimiques et enzymatiques responsables de la libération des médiateurs de l'inflammation (prostaglandines, phospholipases, anti-TNF alpha, ...) depuis le nucleus directement dans l'espace épidural.

Cette réaction inflammatoire se traduit par une radiculite, bien visible en IRM après injection de gadolinium. (L'injection de gadolinium n'est pas réalisée en pratique courante dans le cadre des radiculalgies simples).

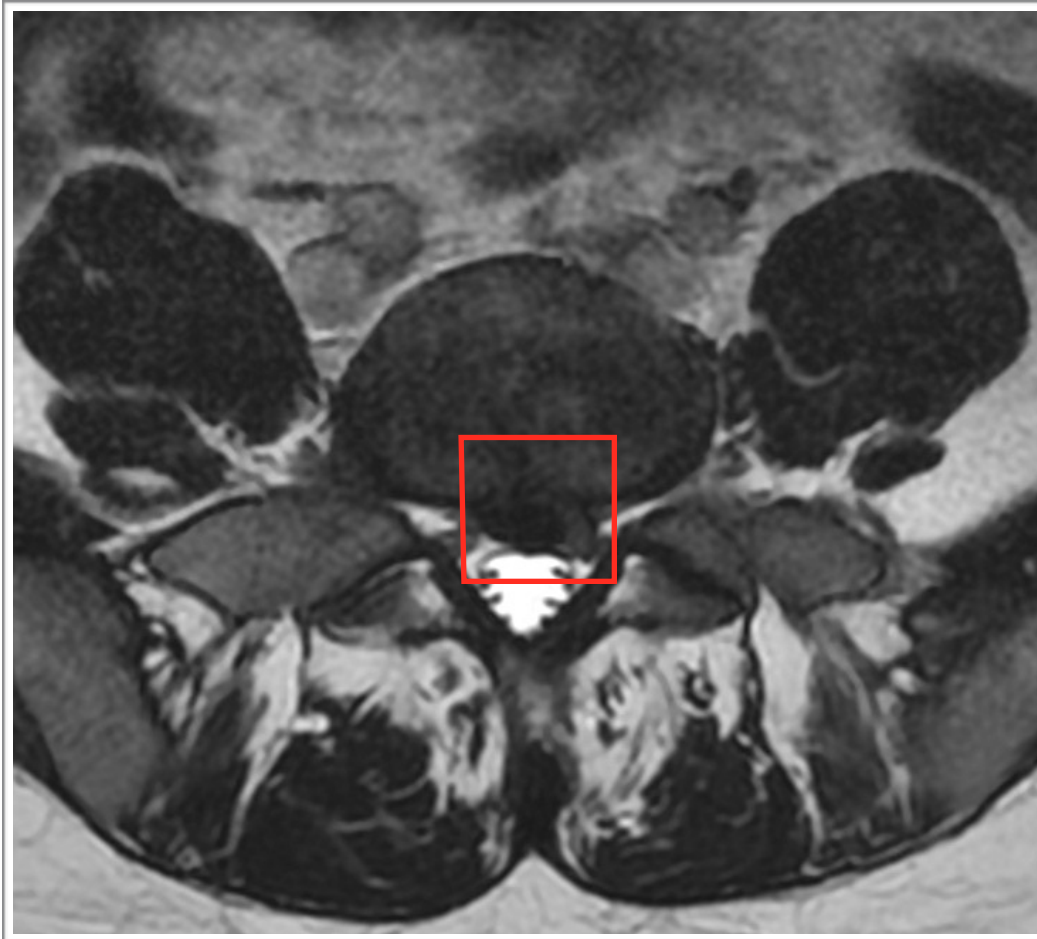
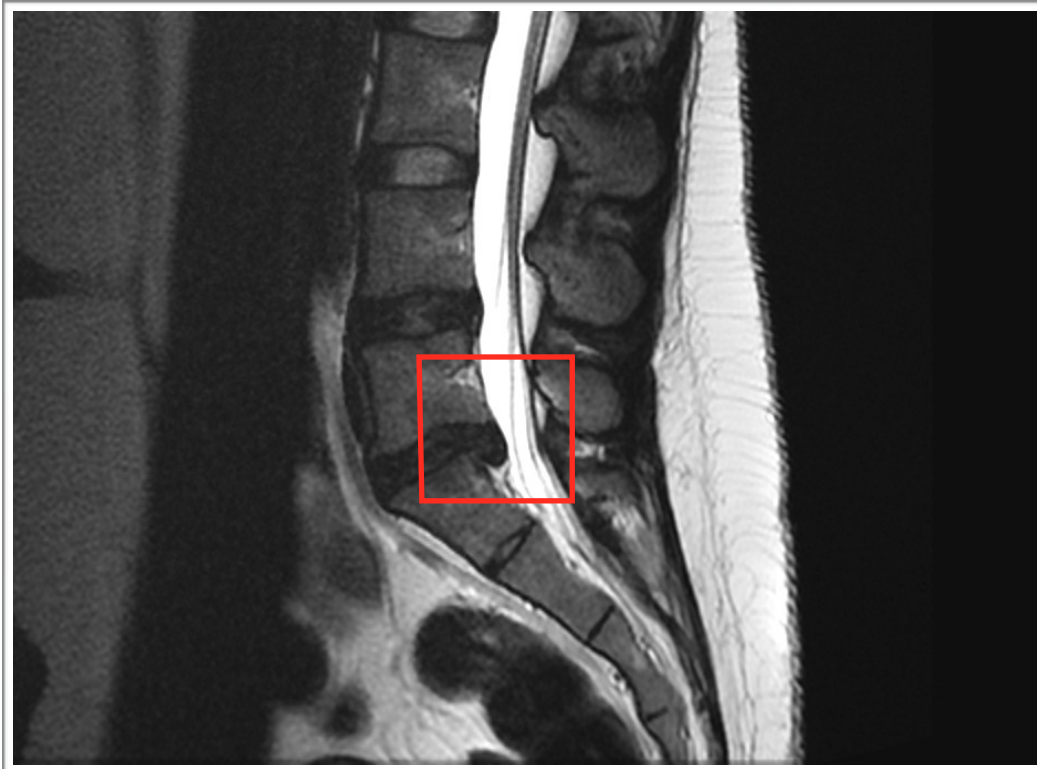


Figure 4: Coupes d'imagerie par résonance magnétique (IRM) séquence sagittale T2 (A) et axiale T2 (B) d'une hernie discale postéro-latérale gauche à l'étage L5 - S1 comprimant la racine S1 gauche dans sa portion pré - foraminale [5]

On comprend aisément dès lors le principe des infiltrations rachidiennes guidées par l'imagerie, dont le but est de déposer un principe actif (dérivé cortisoné, anesthésique local, ...) au plus près de la racine souffrante afin d'inhiber la cascade inflammatoire et donc de diminuer les douleurs engendrées par ces phénomènes inflammatoires.

Ainsi, les anti-inflammatoires peuvent agir localement, directement sur les paramètres de l'inflammation.

1.3 Définition:

Une infiltration se définit comme un acte technique médical consistant à injecter un corticoïde localement, dans ou le plus près possible d'un site douloureux, ce site peut être: une articulation, une bourse, une gaine synoviale, un canal, en péri-dural, en péri-tendineux ou « loco dolenti ».

Les indications principales au niveau du rachis sont les hernies discales ainsi que les sténoses foraminales d'origine disco-ostéophytique.

Les infiltrations rachidiennes épidurales et foraminales ont été jusqu'à aujourd'hui un traitement de choix dans la symptomatologie radiculaire rachidienne.

1.4 Historique:

En 1930, l'injection d'un agent anesthésique en épidural a été décrit dans le traitement d'une symptomatologie du trajet du nerf sciatique [6].

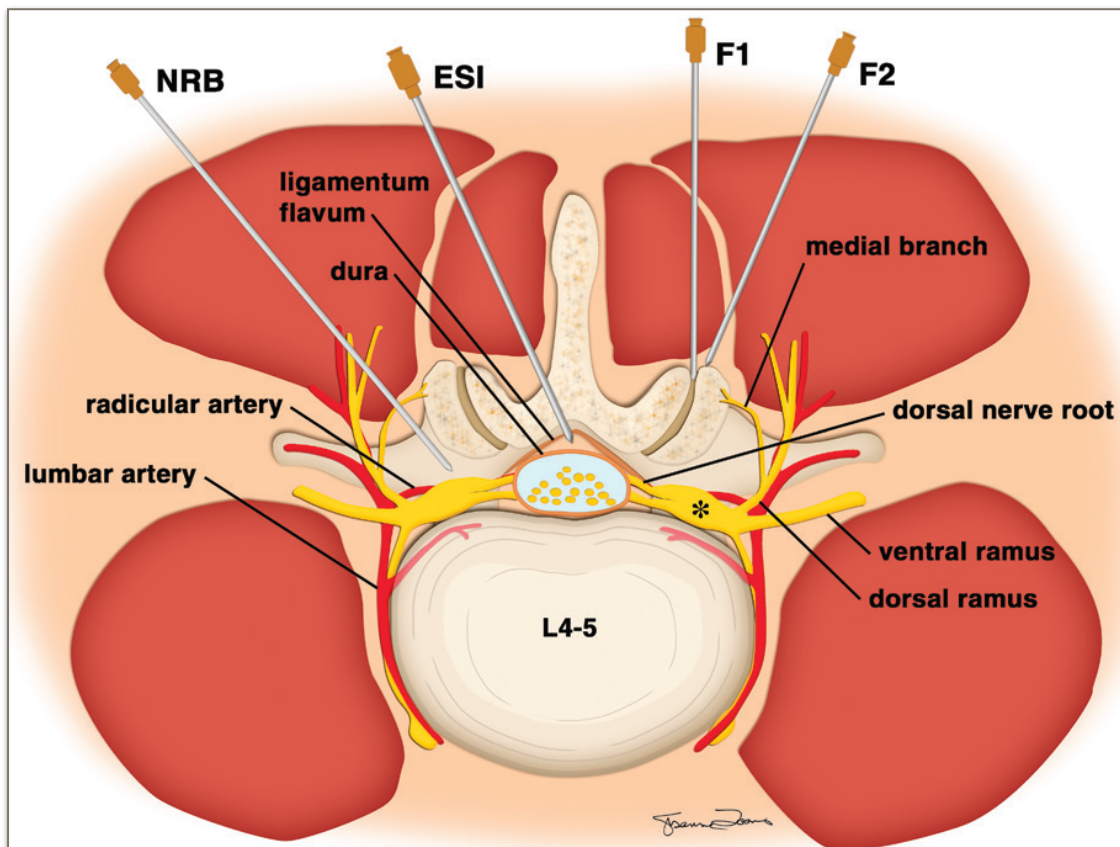
L'injection épidurale d'un stéroïde (IES) a été réalisée pour la première fois dans les années 1950, il est devenu une pierre angulaire du traitement des lombalgies et lombo-radiculalgies dans les années 1970 [7].

Durant ces décennies, le placement d'aiguille et l'injection du site dépendait des repères palpés cliniquement par le médecin.

Au cours des années 1980 et 1990, les radiologues ont commencé à utiliser la fluoroscopie (ou radioscopie) pour déterminer avec précision le placement des aiguilles.

Cette dernière se trouvait en mauvaise position dans 25 à 38% des procédures quand elle était réalisée par des médecins expérimentés en l'absence d'utilisation de la fluoroscopie [8].

L'épidurographie était nécessaire pour confirmer la bonne position de l'aiguille afin de s'assurer d'être dans le bon espace anatomique (espace épidural) en cas d'infiltration épidurale.



NRB(Nerve Root Block) = Passage de la racine nerveuse

ESI = Injection d'un stéroïde dans l'espace épidual

F1, F2 =Zone d'injection pour une infiltration articulaire postérieure

Figure 5: Schéma d'un étage lombaire en coupe axiale et placement de l'aiguille au cours d'une infiltration [9]

Lors d'une infiltration épidual, la cible est le petit triangle de graisse dans l'espace épidual postérieur.

Lors d'une infiltration foraminale, la cible est l'espace péri-radulaire en sortie du foramen.

Lors d'une infiltration articulaire postérieure, la cible est l'espace inter-apophysaire postérieur.

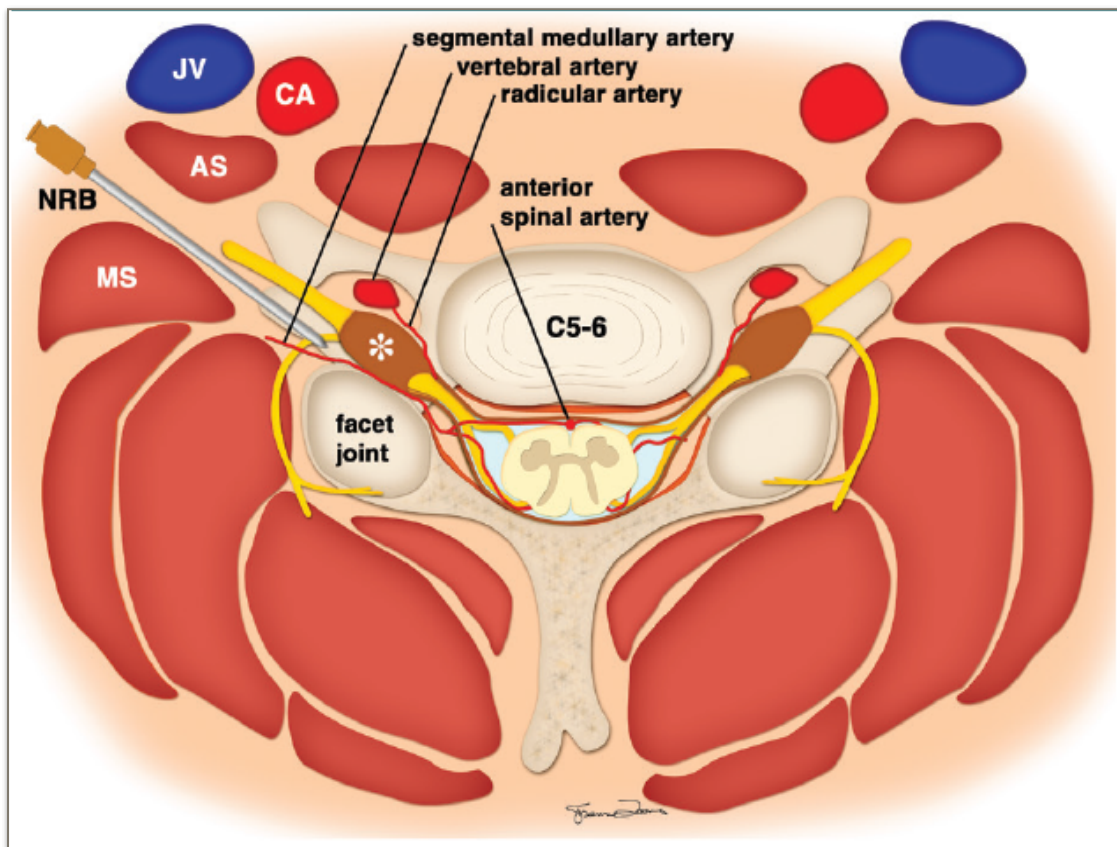


Figure 6: Anatomie et placement l'aiguille dans une infiltration foraminale cervicale [9]

Lors d'une infiltration foraminale à l'étage cervical, la cible de l'aiguille est la partie postéro-inférieure du foramen à proximité de la racine et à distance de l'artère radiculaire.

1.5 Diagnostic et conduite à tenir devant une radiculalgie:

Le diagnostic d'une hernie discale douloureuse est clinique, se fait au cours d'un interrogatoire précis afin de cibler le territoire radiculaire en cause dans la symptomatologie présentée par le patient [9].

L'interrogatoire porte sur [10]:

- *Le siège et le trajet de la douleur:*

exemple de la lombosciatique présentant un trajet systématisé, permettant de distinguer une atteinte radiculaire L5 ou S1:

- Trajet L5: fesse, partie postéro-externe de cuisse, partie externe du genou, partie externe ou antéro-externe de jambe, malléole externe ou gouttière pré-malléolaire, dos du pied, gros orteil ou deux ou trois premiers orteils.

- Trajet S1: fesse, partie postérieure de cuisse, creux poplité, partie postérieure de jambe (mollet), tendon d'Achille ou rétro-malléolaire externe, talon, plante ou bord externe du pied jusqu'au cinquième orteil.

- *Le rythme de la douleur:*

- Mécanique(diurne, augmentant avec l'activité) ou inflammatoire (nocturne, réveil matinal prématuré).

- *Le mode de début:*

- Brutalement, après un effort(exemple du port de charge lourde déclenchant la douleur dans la lombalgie commune).

- *Le mode d'évolution:*

- Pour les lombosciatiques communes, les douleurs tendent à s'atténuer avec le temps car elles sont d'emblée maximales. Les douleurs s'aggravant progressivement sont plus inquiétantes.

- *Les antécédents lombalgiques:*

- Episodes douloureux lombaires, régressifs.

- *L'existence de symptômes associés:*

- Troubles sphinctériens, anesthésie périnéale (évocateur d'un syndrome de la queue de cheval) .

L'examen physique du rachis est pratiqué sur un patient debout puis couché. On note l'attitude: cyphose, attitude antalgique.

La pression, à deux travers de doigt en dehors de la ligne des épineuses, en regard des espaces L4-L5 ou L5-S1, réveille parfois du côté atteint, la radiculalgie.

Les différents muscles du membre inférieur sont testés et cotés de 5 (force musculaire normale) à 0 (aucune contraction).

1.6 Indication de l'imagerie pré-infiltration rachidienne:

Un adulte jeune n'a initialement pas besoin d'imagerie si la douleur cède pendant les 6 à 8 semaines après la douleur initiale.

Selon le guide du bon usage des examens d'imagerie médicale [11], l'indication à une imagerie pré-infiltration rachidienne se pose dans le cadre:

- des névralgies cervico-brachiales:

l'imagerie par résonance magnétique (IRM) est indiquée si l'évolution est défavorable après traitement médical lorsque se pose l'indication d'un acte invasif percutané ou chirurgical. Indication à un scanner si il existe une contre-indication à l'IRM.

- des lombalgies aiguës / lombo-radiculalgies mécaniques:

en cas d'échec du traitement médical; l'IRM en 1ère intention ou le scanner est indiqué. L'imagerie en coupe est nécessaire avant tout acte sur le rachis (acte de radiologie interventionnelle ou acte chirurgical).

- des lombalgies communes chroniques:

L'IRM est indiquée si on note une évolution des symptômes ou bien avant une prise en charge thérapeutique nouvelle (par exemple infiltration locale).

L'imagerie a un rôle clé avant un geste infiltratif et permet de rechercher une corrélation entre les symptômes et les anomalies décelées en imagerie.

L'imagerie permet également d'anticiper le trajet de l'aiguille et de repérer les difficultés éventuelles à l'infiltration en amont du geste.



Figure 7: exemple de reconstruction en technique ray-sum à partir d'images natives tomodensitométriques (TDM) [5]

La technique ray-sum consiste à projeter sur un plan l'ensemble des voxels traversés par des raies de projection et à sommer leur densité donnant un aspect pseudo-radiographique en prévision d'un geste sous scopie [5].

1.7 Indication des infiltrations rachidiennes:

Le traitement initial comprend un repos au lit, des antalgiques, des anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) et des myorelaxants à la phase aigüe.

L'indication des infiltrations rachidiennes repose sur:

- une symptomatologie invalidante avec:
 - échec du traitement médical ou contre-indication ou une intolérance aux anti-inflammatoires per os.

- mise en évidence d'une corrélation entre les symptômes et une anomalie en imagerie (pas d'infiltration à « l'aveugle ».)

Consultation avant le geste: de manière systématique et obligatoire, elle permet de valider l'indication, d'informer sur le déroulement de l'infiltration, sur les bénéfices attendus, les complications éventuelles (même si elles sont exceptionnelles sur le risque de décès ou d'invalidité) et d'obtenir un consentement oral et écrit selon la loi du 4 mars 2002 [12].

On s'assure lors de la consultation initiale:

- du niveau lésionnel à infiltrer
- de la persistance des symptômes le jour prévu de l'infiltration
- de l'absence de contre-indication (traitement anticoagulant en cours, grossesse en cours, infections, ...).

1.8 Contre-indication au geste infiltratif:

Le médecin radiologue interventionnel s'assure de l'absence de contre-indication survenue entre la consultation initiale et le jour du geste de l'infiltration:

- Infection: contre-indication relative selon la localisation.
- Immuno-dépression: contre-indication relative.
- Grossesse: contre-indication relative du fait du guidage scopique (possibilité de guidage échographique).
- Diabète et/ou hypertension artérielle (HTA): contre-indication relative.
- Allergie aux produits de contraste iodés, anesthésiques locaux, antiseptiques: si l'allergie est non-documentée, nécessité de la documenter pour effectuer une éviction des produits responsables.

- Antécédents opératoires rachidiens: après concertation, toujours éviter l'étage opéré du fait d'une possible hypervascularisation de la fibrose cicatricielle plus à risque d'accident vasculaire par ce biais.

- Antiagrégants plaquettaires: selon les recommandations de bonne pratique de la Haute Autorité de Santé (HAS) [13].

Pour les infiltrations épidurales ou foraminales on pourra maintenir l'aspirine mais il faudra arrêter les autres anti-agrégants pendant 5 à 7 jours avant l'infiltration avec une reprise aussi précoce que possible, au mieux le jour même en fonction du risque de saignement post-infiltratif.

- Anticoagulants: Selon les recommandations de la HAS, un arrêt des anticoagulants est recommandé [14].

En pratique:

- On mesure l'International Normalized Ratio (INR) 7 à 10 jours avant l'intervention, si l'INR est en zone thérapeutique, arrêt des antivitamines K (AVK) 4 à 5 jours avant l'intervention.

- La veille de l'intervention, on mesure l'INR et s'il est supérieur à 1,5, le patient reçoit 5mg de vitamine K per os.

- Une mesure de l'INR de contrôle est réalisée le matin de l'intervention.

- Le relais par héparine n'est pas systématique et est au cas par cas après discussion avec le cardiologue selon le risque embolique du patient.

1.9 Conditions d'asepsie:

En ce qui concerne les mesures d'hygiène en radiologie interventionnelle [15], les actes de radiologie interventionnelle ont tous été classés en trois catégories par la Société Française de Radiologie (SFR) conjointement avec la Fédération de Radiologie Interventionnelle (FRI) selon:

- le niveau de complexité
- les risques potentiels (infectieux au premier plan).

Ces niveaux sont adaptés aux comorbidités du patient.

Les infiltrations rachidiennes sont considérées comme des actes « simples » (niveau 1) et doivent être réalisées dans une salle de radiologie conventionnelle.

Les infiltrations intra-discales (niveau 3) sont considérées comme des actes complexes et nécessitent un secteur indépendant avec aménagement analogue au bloc opératoire: (filtration de l'air, règles d'accès strictes, ...).

Dans des conditions strictes d'asepsie, à l'étage cervical: le patient est placé en décubitus dorsal pour une infiltration foraminale, en décubitus ventral pour une infiltration articulaire postérieure et pour une infiltration C1-C2 dans le cadre d'une névralgie d'Arnold.

A l'étage lombaire: le patient est placé en décubitus ventral pour un geste infiltratif foraminal, pour un geste articulaire postérieur et intra-discal.

- Si la peau est propre, après désinfection de la peau par deux passages d'un antiseptique alcoolique (chlohexidine alcoolique) avec respect du temps de séchage selon les recommandations de la société d'hygiène hospitalière.

- Si la peau est visiblement souillée, on effectue préalablement un lavage au savon doux puis aseptise par antiseptique alcoolique par 2 passages et respect du temps de séchage.

En ce qui concerne l'hygiène du praticien, ce dernier doit avoir une tenue à manche courte, des ongles courts, pas de bijou, les cheveux courts ou attachés et un masque chirurgical (norme EN14683).

Le praticien doit se laver les mains en début de programme au moins 10 minutes avant de réaliser une désinfection par friction.

La durée du lavage des mains est d'au moins une minute suivi d'un rinçage pendant une minute et d'un essuyage complet selon les recommandations de la société d'hygiène hospitalière.

Avant chaque infiltration, le praticien effectuera une désinfection chirurgicale hydro alcoolique par friction des mains, poignets, avant-bras, coudes puis une 2ème désinfection des mains et poignets pendant une durée de 3 minutes jusqu'à obtention d'un séchage complet.

1.10 La réalisation d'une infiltration rachidienne

• 1.10.1 Produits utilisés pour la réalisation d'une infiltration:

On utilisera:

- un anesthésique local: lidocaïne chlorhydrate (Xylocaïne®) 0,5% ou 1% de solution injectable à partir d'un flacon de 20 millilitres(ml).
- un produit de contraste iodé: iopamidol (Iopaméron®) 200 mg d'iode /ml.
- un corticostéroïde injectable: variable selon le site d'injection.

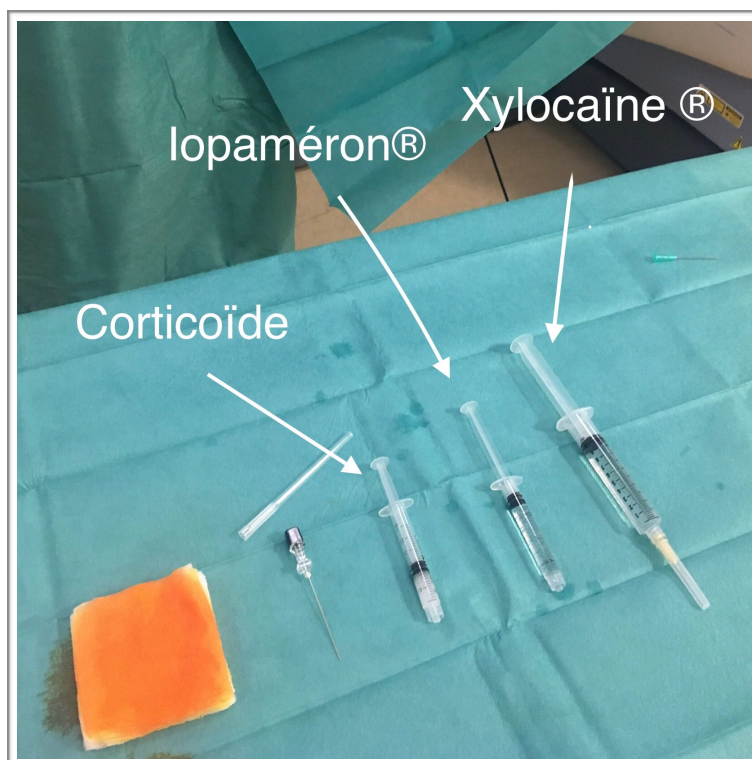


Figure 8: matériel utilisé lors d'une infiltration [5]

Voies d'abord:

Chaque voie d'abord présente ses propres avantages et inconvénients. L'infiltration foraminale restait privilégiée car elle permettait de délivrer le glucocorticoïde au plus près de la racine souffrante et responsable de la symptomatologie présentée par le patient [16].

Les indications des infiltrations foraminales reposent sur un rétrécissement foraminal rattaché à un conflit discal ou à une sténose arthrosique du foramen ou du récessus latéral [17].

- **1.10.2 A l'étage lombaire:**

- 1.10.2.1 Les infiltrations épidurales:

Elles représentent une procédure classique, pratiquée depuis plus de 60 ans et ayant été réalisée sur des centaines de milliers de patients.

L'espace épidural s'étend depuis le foramen magnum jusqu'au ligament sacro-coccygien. Il est occupé par du tissu graisseux, des vaisseaux lymphatiques, des artérioles et un plexus veineux.

Cet espace est de taille variable: à l'étage lombaire, il mesure en moyenne 5 à 6 mm.

La fenêtre anatomique utilisée est l'espace interlaminaire du côté de la radiculalgie. Cet espace est la plupart du temps ouvert (sur une ou plusieurs coupes TDM ou bien visible en scopie). Il peut être d'abord plus difficile chez des patients présentant une hyperlordose ou des remaniements dégénératifs arthrosiques importants à ce niveau.

Après nettoyage de la peau par le manipulateur une première fois puis une seconde fois par le radiologue et après mise en place d'un champ stérile recouvrant la zone à infiltrer:

le geste consiste en l'introduction de l'aiguille à ponction lombaire (PL) jusqu'à être dans l'espace épidural.

L'avancée de l'aiguille 22 Gauges (G) (longueur variable selon la corpulence du patient: 5, 7,5, 9 ou 12 cm) se fait délicatement en poussant de l'anesthésique local; le franchissement du ligament jaune et donc l'arrivée dans l'espace épidural se fait ressentir par la classique perte de la résistance du piston.

Ainsi, une fois dans l'espace épidural, on réalise une injection de produit de contraste de 1 ml sous scopie en temps réel afin de vérifier le bon positionnement de l'aiguille dans l'espace épidural.

Puis on injecte le corticoïde lentement (jusqu'à 2ml) dans l'espace épidural.

On retire l'aiguille et un pansement local est mis en place.

Ce dernier sera conservé jusqu'à la toilette du lendemain [18] [19].

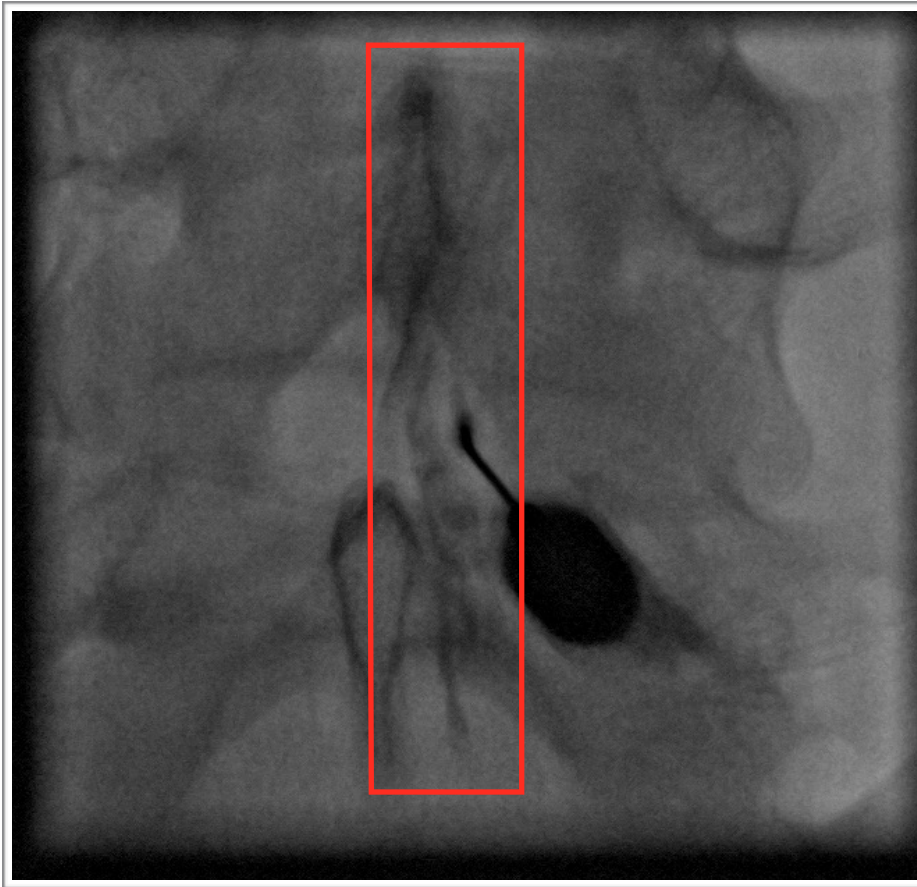


Figure 9: opacification de l'espace épidural après positionnement de l'aiguille dans l'espace épidural à l'étage L4-L5 droit [5]

1.10.2.2 Les infiltrations foraminales:

La cible de cette infiltration est la partie postérieure du foramen car il existe une éventuelle artère radiculo-méningée cheminant au dessus et en avant de la racine nerveuse. Son guidage est effectuée soit par scopie soit par coupe tomodensitométrie.

L'injection de 1ml de produit de contraste permet l'obtention d'une radiculographie et le but est de réaliser un passage épidural (épidururo-foraminographie) pour « arroser » l'ensemble de la zone conflictuelle, c'est à dire toute la zone foraminale.

Par prudence, on injectera 1 ml d'anesthésique local pour soulager de façon immédiate la douleur. Cette injection d'anesthésique local a également une fonction de sécurité avant l'injection du corticoïde. Si le patient ne décrit pas de sensation particulière pouvant faire évoquer un passage vasculaire, le corticostéroïde est alors injecté en faisant attention de ne pas modifier la position de l'aiguille.

Le produit de contraste injecté se répand dans la partie externe ou interne du foramen et reste en place, avec un aspect très fréquent en mottes, relativement caractéristique sur les contrôles tomodynamométriques [18] [20].

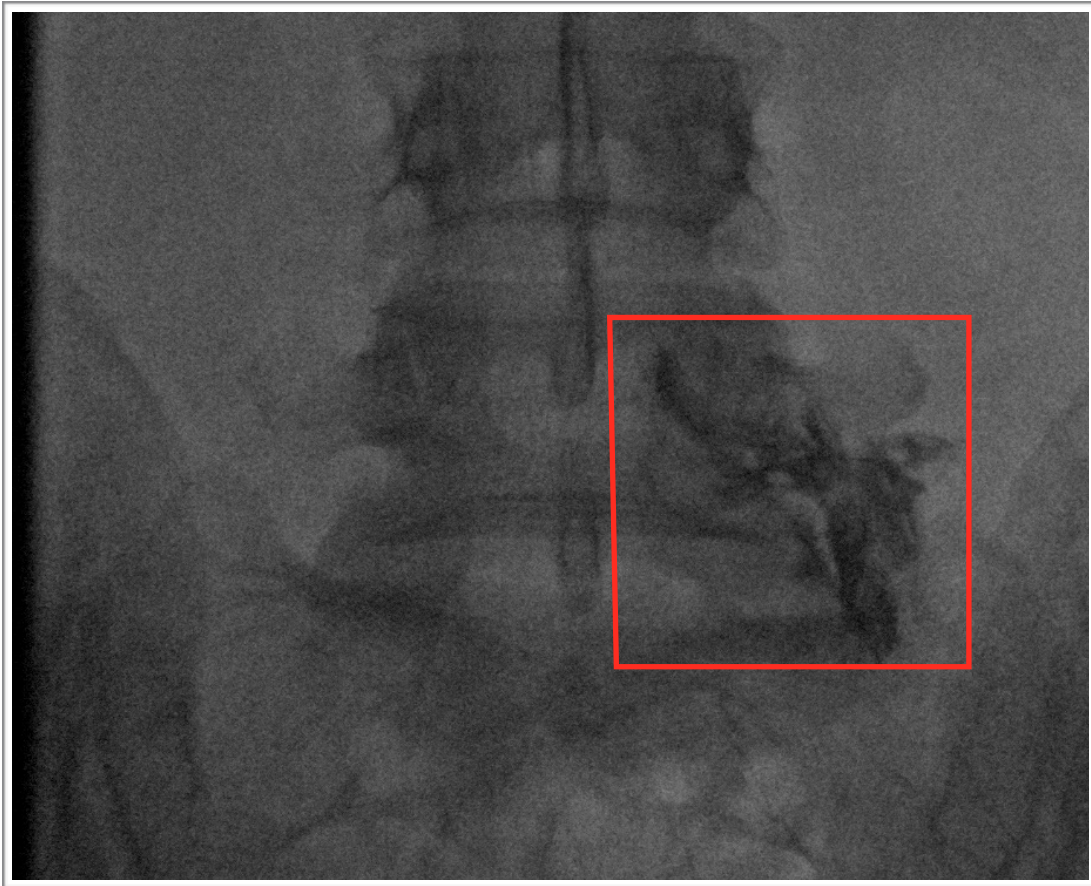


Figure 10: opacification de l'espace foraminaux L4-L5 droit avec passage du produit de contraste dans l'espace épidual [5]

• **1.10.3 A l'étage cervical:**

L'infiltration est réalisée par voie foraminaux à l'étage incriminé. L'abord est antéro latéral et le patient est placé en décubitus dorsal dans une position qui doit être confortable pour permettre de ne pas bouger pendant la durée du geste.

Une étude par TDM de repérage est ensuite réalisée, permettant au médecin radiologue de repérer la zone à traiter.

Une coupe de référence est alors choisie pour l'infiltration avec repérage du ganglion spinal concerné, un marquage cutané est réalisé puis le manipulateur nettoie la peau.

Une table stérile est préparée par le manipulateur comprenant le matériel à utiliser:

On utilise une aiguille 22 G.

Un second nettoyage de la peau est effectué par le radiologue après avoir recouvert la zone d'un champ stérile.

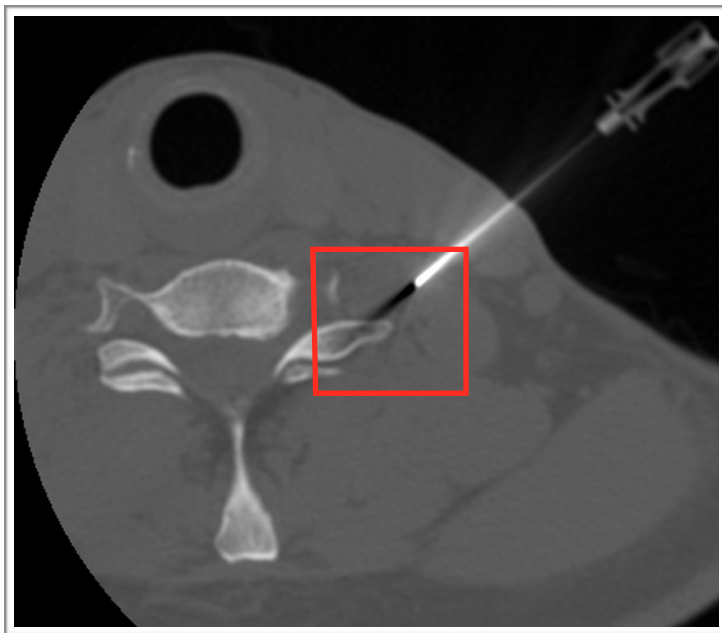
On réalise ensuite des coupes successives de repérage de l'aiguille avec comme cible de positionnement de l'aiguille la partie postérieure du foramen, immédiatement en arrière du ganglion spinal sans cathétérisme du foramen.

Une injection de 0,5 centimètre cube (cc) de produit de contraste est réalisé sous contrôle scanner et clinique.

On recherche une opacification foramino-épidurale.

Le corticostéroïde est injecté très lentement afin de ne pas réaliser d'hyperpression au niveau de l'aiguille et de forcer un éventuel passage vasculaire.

Puis l'aiguille de ponction est retirée et un pansement local est mis en place. Ce dernier est retiré par le patient le lendemain après sa toilette [17] [21].



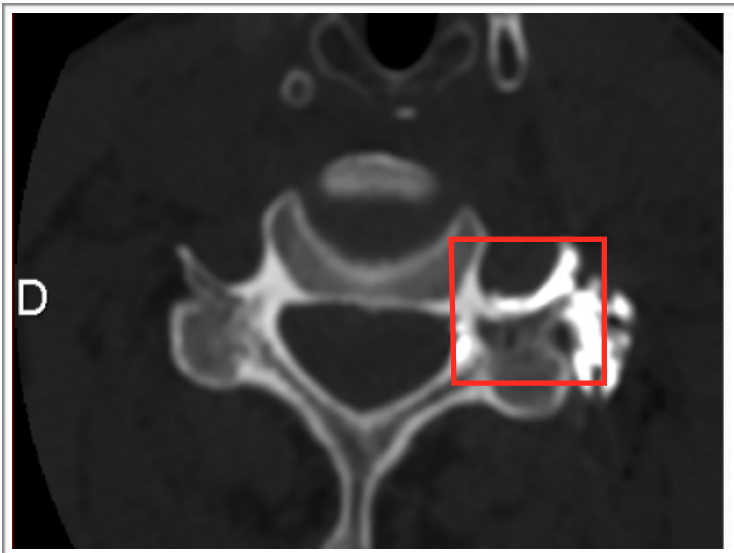
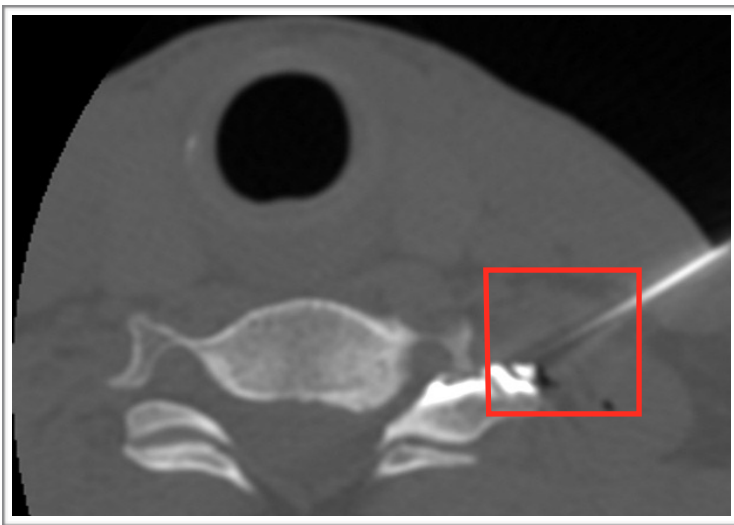


Figure 11: coupes axiales scanographiques successives de repérage de l'aiguille avec progression et positionnement de l'aiguille la partie postérieure externe du foramen puis opacification foraminale avec passage épidual à l'étage C6-C7 [5]

1.11 Effets indésirables des infiltration:

• **Malposition d'aiguille**

- Ponction de la racine ou du ganglion spinal: ponction très douloureuse.
- Ponction vasculaire: artérielle: cette ponction potentiellement dangereuse doit toujours être recherchée par l'injection de produit de contraste / veineuse: qui rend inefficace l'infiltration.
- Ponction sous-durale: brèche sous durale
- Ponction intra-thécale

• **Réaction vagale**

C'est la manifestation indésirable la plus fréquente.

Elle se manifeste par une pâleur, des sueurs, des nausées. En général, le geste peut être poursuivi, néanmoins si la réaction vagale est mal tolérée: on devra arrêter le geste, retirer l'aiguille et surélever les jambes du patient en décubitus dorsal.

• **Réactions allergiques**

Elles sont rares et peuvent être liées au médicaments utilisés (produit de contraste, anesthésiques locaux, corticostéroïdes).

La plupart du temps, elles apparaissent dans l'heure suivant l'injection.

Elles se manifestent par des nausées, vertiges, troubles respiratoires et digestifs et peuvent aller jusqu'à des troubles hémodynamiques voir l'arrêt cardio-respiratoire.

La recherche d'allergie préalable doit être précautionneusement recherchée avant l'infiltration.

• **Syndrome de Tachon**

Dans les minutes suivant l'injection de corticoïde.

Concerne 1 cas sur 8000 infiltrations.

C'est un diagnostic d'élimination qui régresse spontanément en 15 minutes, se manifeste par un tableau clinique impressionnant: sueurs, flush, anxiété, sensation d'oppression thoracique, douleurs lombaires et/ou thoraciques.

- **Complications infectieuses**

L'incidence est mineure, estimée à 1-2%: elle comprend des abcès épiduraux, des méningites, des ostéomyélites, des arthrites septiques zygapophysaires et des spondylodiscites. Le germe inoculé est dans plus de 50% des cas un *Staphylococcus aureus* (staphylocoque doré).

Une surveillance doit donc être réalisée dans les jours suivants pour s'assurer de l'absence de complication infectieuse.

- **Complications hémorragiques**

Le risque d'hématome épidural existe étant donné que cet espace est très vascularisé. L'incidence des hématomes rachidiens cliniques symptomatiques est faible. Ce risque est plus élevé chez les patients présentant une élévation de la fluidité du sang.

- **Complications neurologiques**

L'infarctus médullaire ou central: complication rare mais catastrophique, immédiate et permanente après une infiltration foraminale est liée, pour l'hypothèse la plus communément admise, à une injection intra artérielle de corticostéroïde accidentelle [23].

En effet, l'hypothèse la plus communément admise comme étant responsable de cette complication rare mais grave pouvant mener à la paraplégie, voire à la mort est le fait qu'il existe des artères radiculo-médullaires qui longent le nerf spinal à chaque étage (figure 12). Ainsi, le mécanisme supposé mais non prouvé est l'embolisation ou l'occlusion d'artérioles terminales par des particules formant des « macro-agrégats » présentant un diamètre plus large qu'un globule rouge (la majeure partie du temps avec des corticoïdes particuliers) lors du cathétérisme accidentel d'une artère radiculo-médullaire. Ce mécanisme de responsabilité menant à un infarctus médullaire ne peut être que supposé, d'autant plus qu'il existe un cas rapporté d'infarctus du cône terminal après infiltration foraminale à l'étage L4 droit avec un corticostéroïde non particulier: la dexaméthasone (Dexaméthasone Mylan ®) [24].

Une étude plus récente incrimine la capacité de certains corticostéroïdes injectés à interagir de façon délétère avec les hématies [25].

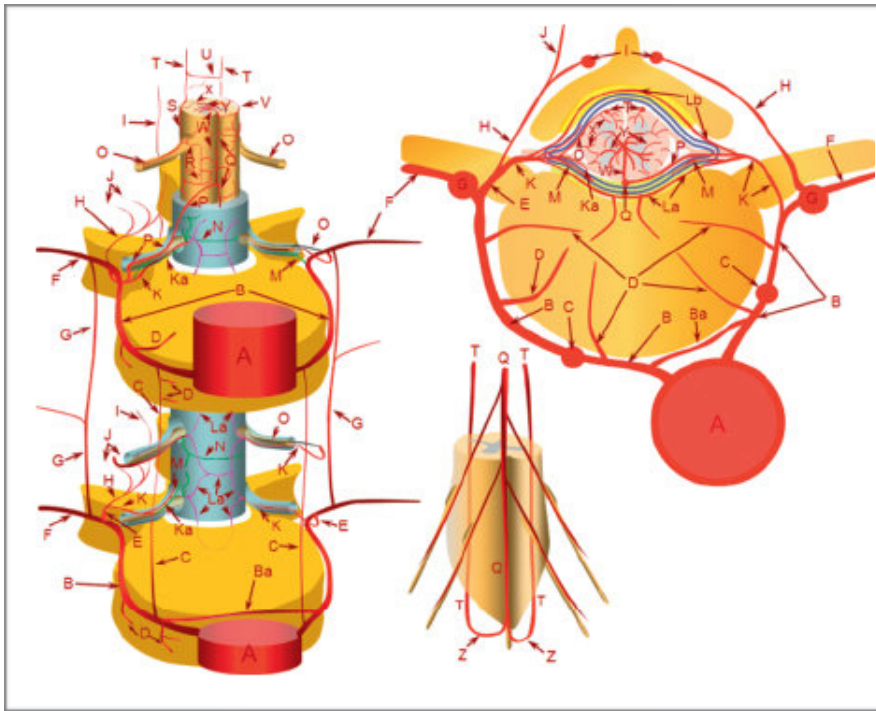


Figure 12: complexité du réseau artériel à l'étage cervical

1.12 Caractéristiques des différents corticostéroïdes:

Deux types de corticoïdes sont ou ont été utilisés au niveau du rachis [9,16,26] (tableau1): l'acétate de prednisolone (Hydrocortancyl®) ainsi que le cortivoazl (Altim®).

- Les corticoïdes particuliers, suspensions qui contiennent des esters de corticostéroïdes insolubles dans les produits de contraste iodés, les anesthésiques locaux et les solutions salines.
- Les corticoïdes non particuliers, solubles grâce à la présence de sodium de phosphate.

Corticoïdes particuliers (suspensions)	Corticoïdes non particuliers (solution)
Triamcinolone (Kenalog®)	Dexamethasone sodium phosphate (Dexamethasone Mylan®)
Methylprednisolone Acetate (Depo medrol®)	Dexamethasone sodium phosphate (Decadron phosphate®, Merck)
<i>Prednisolone acétate (Hydrocortancyl®)</i>	
Bethametasone sodium phosphate + acetate de bethametasone (Celestene-Soluspan®)	
Bethametasone dipropionate / Bethametasone phosphate disodique / Alcool benzénique (Diprostène®)	
<i>Cortivazol (Altim®)</i>	

Tableau 1: différents corticoïdes utilisés, avec, en gras, ceux disposant de l'autorisation de mise sur le marché pour une utilisation au niveau du rachis

En France, jusqu'à présent la prednisolone (Hydrocortancyl®) et le cortivazol (Altim®) étaient recommandés pour les injections épidurales car ils possédaient l'autorisation de mise sur le marché (AMM).

Le cortivazol (Altim®) était privilégié pour les injections foraminales car sa capacité à former des macro-agrégats était moindre et n'a été associé dans la littérature à aucun cas d'infarctus médullaire malgré le fait que ce soit un corticoïde particulier.

Le choix du corticoïde se fait selon plusieurs critères:

- *Le risque de coalescence:*

c'est à dire sur le risque de formation d'agréats et sur la taille de ses agrégats dont la finalité est le risque de formation d'embolies artérielles (tableau2) [19],[27].

Cas	Suspension cortisonée injectée	Taille des particules (micro μ)	Tendance à la coalescence (+ minimal, ++++ maximal)	Taille des agrégats (μ)
1-5	Acétate de prednisolone	2-4	++++	30-120
6	Bethametasone	10	+	20-30
7-8	Méthylprednisolone acetate	2	++	20-40
9-10	Triamcinolone	2-3	++	30-60
11	Acétate de prednisolone	2-4	++++	30-120
12	Triamcinolone	2-4	++	30-60

Tableau 2: résumé des propriétés physiques des différents stéroïdes dans les différents cas de paraplégie retrouvée dans la littérature [19]

On comprend donc que le choix du corticoïde se fait en tenant compte de sa capacité à former des agrégats particulaires, qui, plus volumineux que la taille des globules rouges peuvent ainsi former un embolie et occlure de petites artérioles.

A noter qu'une hypothèse physiopathologique plus récente incrimine la capacité de certains corticostéroïdes injectés à interagir de façon délétère avec les hématies. Certains corticostéroïdes particuliers (acétate de méthylprednisolone, acétononide de triamcinolone, acetate de prednisolone) au contact des hématies entraîneraient un arrêt immédiat et massif de la perfusion micro-vasculaire à cause de la formation d'agrégats de globules rouges en raison d'une modification de forme des hématies qui deviennent spiculées, mais cet effet n'a pas été retrouvé avec le cortivazol qui est également un corticoïde particulier [16], [30].

- *La durée d'efficacité d'une infiltration lorsqu'elle est correctement réalisée:*

Les corticostéroïdes non particuliers sont solubles et sont donc rapidement captées par les cellules. Ils ont donc une efficacité rapide mais théoriquement une durée d'action plus réduite dans le temps alors que les corticostéroïdes des suspensions particuliers nécessitent une hydrolase pour libérer la fraction active. Ainsi leur efficacité est retardée mais théoriquement prolongée. L'utilisation de la Dexamethasone Mylan® est efficace mais nécessite un nombre plus élevé d'infiltrations qu'après utilisation d'un corticoïde particulier pour une même efficacité à long terme [31].

- *La composition du corticostéroïde avec ses excipients potentiellement nocifs:*

Un excipient désigne toute substance autre que le principe actif du produit utilisé.

L'« effet notoire » relève d'une mauvaise tolérance chez les patients sensibles (allergiques ou présentant un syndrome d'intolérance particulier) et nécessite certaines précautions d'emploi.

Corticostéroïde	Excipients à effet notoire
bethamétasone (Celestene chronodose® 5,70 mg/ ml)	sodium
Acétate de prednisolone (Hydrocortancyl® 2,5%)	sodium, alcool benzylique
cortivazol (Altim®)	sodium, alcool benzylique
béthamétasone (Diprostène®)	sodium, alcool benzylique, parahydroxybenzoate de méthyle, parahydroxybenzoate de propyle
dexaméthasone phosphate sodique (Dexamethasone Mylan®)	sodium disulfite, p-hydroxybenzoate de méthyle, p-hydroxybenzoate de propyle

Tableau 3: excipients à effet notoire des différents corticostéroïdes [32]

PARTIE 2

2.1 Introduction:

Depuis 20 ans, on observe une nette augmentation du nombre d'infiltrations réalisées à travers le monde qui est difficile à chiffrer, néanmoins aux Etats-Unis, la large étude rétrospective réalisée par Manchikanti et *al.* décrivait que les injections épidurales avaient augmenté de 99% et de 609% en ce qui concerne les injections foraminales pour 100 000 bénéficiaires de l'assurance maladie entre 2000 et 2014.

En 2014, plus de 5 millions d'infiltrations ont été réalisées aux Etats-Unis chez les patients bénéficiant d'une assurance maladie [33].

L'augmentation de ces actes à visée thérapeutique a mis en lumière une complication rare mais catastrophique, immédiate et permanente qu'est l'infarctus médullaire après une infiltration foraminale [23].

Mais nous savons qu'il y a un taux de sous-déclaration de ces événements graves indésirables et que sa vraie fréquence n'est donc pas connue.

A ce jour, le cortivazol (Altim®), corticostéroïde réputé efficace et associé à un faible taux de complication n'est plus disponible, depuis février 2017. En effet le laboratoire Sanofi® « *n'est plus en capacité de produire et d'approvisionner le marché français en Altim® suite à un incident grave survenu dans l'installation du seul fabricant en Angleterre* ».

Dans ce contexte d'absence d'Altim®, la prednisolone (Hydrocortancyl®), seul corticoïde approuvé pour assurer la continuité de la prise en charge des patients, a vu son utilisation restreinte: en effet dans un communiqué datant du 17 février 2017, le laboratoire informe que la voie foraminale « *ne doit pas être pratiquée* » avec l'Hydrocortancyl® [36].

Dès lors, nous nous trouvons dans une situation de réduction d'offre thérapeutique [16]:

- le cortivazol n'est plus disponible et la prednisolone se voit restreinte dans son utilisation.

En France, la Société d'Imagerie Musculo Squelettique (SIMS) a publié un communiqué quant à la conduite à tenir à propos de l'indisponibilité prolongée d'Altim®:

- les infiltrations foraminales à l'étage cervical et lombaire ne sont plus recommandées.
- Substitution de la voie foraminale par la voie épidurale à l'étage lombaire.

Or plusieurs études ont prouvé la supériorité de l'abord foraminal par rapport à l'abord épidural car il permet de s'approcher au plus près de la racine souffrante [34], [35].

Objectif de l'étude:

Nous nous trouvons devant une réduction de l'offre thérapeutique, à savoir l'absence de possibilité de soulager une radiculalgie à l'étage cervical et lombaire par une voie d'abord ayant prouvée sa supériorité: en l'occurrence l'abord foraminal.

La motivation première des radiologues interventionnels du CHU Amiens-Picardie résidait dans le fait que le problème des complications en lien avec les infiltrations foraminales était à mettre en relation avec un problème de technique d'injection plutôt qu'en lien avec un produit corticoïde utilisé.

L'équipe de radiologie du CHU d'Amiens Picardie a donc considéré qu'il paraissait légitime, dans ce contexte de demandes toujours plus importantes d'infiltrations rachidiennes, de rechercher à soulager à nouveau les patients de manière optimale en prenant les plus grandes précautions quant à la technique de réalisation du geste infiltratif.

L'objectif principal de l'étude portait sur la sécurité d'une infiltration rachidienne par voie foraminale à l'étage cervical et lombaire sous conditions de règles strictes.

L'objectif secondaire était d'évaluer l'efficacité de ces infiltrations réalisées dans le service de radiologie du centre hospitalier universitaire (CHU) d'Amiens Picardie entre le 1er novembre 2015 et le 1er novembre 2017.

2.2 Matériels et méthodes:

2.2.1 Contexte:

Devant l'étendue du spectre de glucocorticoïdes disponibles sur le marché et en l'absence d'étude antérieure similaire: le service de radiologie du CHU d'Amiens a opté pour l'utilisation de la betamethasone sodium phosphate + acetate de bethametasone (Celestene chronodose®) en remplacement progressif au fur et à mesure de l'écoulement des stocks d'Altim® du service.

Le Celestene chronodose® est un glucocorticoïde particulière qui présente donc une durée d'action prolongée contrairement aux glucocorticoïdes non particuliers du fait de la nécessité d'une enzyme supplémentaire: une hydrolase pour libérer sa fraction active [31].

Il n'y a pas de certitude quant à la cause des infarctus médullaires:

l'équipe médicale du CHU d'Amiens a considéré initialement que l'origine des complications observées était à mettre en lien avec un problème de technique d'injection; on note néanmoins une hypothèse récente qui incrimine la capacité de certains corticostéroïdes injectés à interagir de façon délétère avec les hématies.

Une attitude prudente a donc été choisie: choix pour une molécule qui ne forme que très peu de macro-agrégats et qui a une faible tendance à la coalescence dans les cas de paraplégie relevés [19] comme le précise le tableau 2.

Celui-ci ne présente qu'un seul excipient à effet notoire, présent dans toutes les molécules susceptibles d'être choisies: le sodium; l'apport de sodium doit être pris en compte chez les personnes qui suivent un régime pauvre en sodium.

De plus le Celestene chronodose® ne présente pas d'excipient à effet neurologique.

2.2.2 Questionnaire:

Un questionnaire spécifique a été élaboré par l'équipe du service de Radiologie Interventionnelle du CHU d'Amiens à partir des données de la littérature et de l'expérience des radiologues interventionnels.

Ce questionnaire comprenait neuf items à réponses fermées avec des questions à choix multiples et à réponses dichotomiques (réponse OUI/NON) portant sur l'efficacité et sur la tolérance immédiate et à distance d'une infiltration foraminale cervicale ou lombaire.

Les questions ont été posées par l'équipe médicale directement par téléphone aux patients concernés par une infiltration foraminale; geste effectué entre le 1er novembre 2015 et le 1er novembre 2017.

Les appels téléphoniques ont été effectués à distance du geste infiltratif, à savoir après une durée d'au moins six mois par rapport à la dernière infiltration réalisée, entre juin 2018 et octobre 2018.

Le questionnaire réalisé par téléphone était associé à une introduction verbale qui présentait l'étude et son objectif.

Les réponses aux questionnaires ont été colligées et stockées durant toute la période de l'étude en version numérique au sein des ordinateurs de l'équipe médicale participant à l'étude dans le service de radiologie du CHU d'Amiens.

<p><u>ITEMS PORTANT SUR L'EFFICACITE</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Echelle numérique de la douleur 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 - Récidive de la douleur OUI / NON - Diminution ou arrêt du traitement antalgique OUI / NON - Douleur chronique (>3 mois) avant la première infiltration OUI / NON - Reprise des activités de la vie quotidienne OUI / NON - Douleur chronique (>3 mois) après la première infiltration OUI / NON <p><u>ITEMS PORTANT SUR LA TOLERANCE</u></p> <ul style="list-style-type: none">- Survenue de complication immédiate (vertiges, troubles respiratoires, troubles neurologiques) OUI / NON - Complications à distance (infection, hématome) OUI / NON - Chirurgie rachidienne à l'étage concerné post-infiltration OUI / NON

Figure 13: questionnaire portant sur l'efficacité et la tolérance de l'infiltration réalisé lors de l'entretien téléphonique.

2.2.3 Critères d'évaluation:

- **Critère d'évaluation principal: la sécurité du geste infiltratif**

La recherche de complications en post-infiltration par voie téléphonique a été recherchée entre juin et octobre 2018.

Les complications immédiates à type de réaction d'hypersensibilité: flush cutané, trouble respiratoire, troubles neurologiques: handicap ainsi que des réactions à distance du geste immédiat: hématome, infection du site de ponction ont été recherchées et colligées dans la section résultats après appel téléphonique.

La présence de survenue d'une complication était représentée par une échelle d'évaluation binaire: 0 en l'absence de complication survenue et 1 en présence de survenue d'une complication, en précisant la complication survenue.

	Complication immédiate	Complication à distance
Patient X1	0 ou 1	0 ou 1
Patient X2	0 ou 1	0 ou 1
Patient X3	0 ou 1	0 ou 1

Tableau 4: évaluation des complications du geste infiltratif

- **Critère d'évaluation secondaire: l'efficacité de l'infiltration foraminale**

Une infiltration foraminale était considérée comme efficace si le chiffre de l'échelle numérique de la douleur post geste infiltratif lors de l'entretien téléphonique était divisé par deux en comparaison avec le chiffre retenu avant l'infiltration lors de la consultation initiale et/ou un chiffre inférieur ou égal à cinq en post-infiltratif quelque soit le chiffre d'évaluation initial du patient.

La réponse était ensuite cotée de manière binaire : 0 si inefficace et 1 si efficace (tableau 5).

	Echelle Numérique pré	Echelle Num post	Baisse echelle numérique > 50 % 1 = oui 0 = non	Efficacite
Patient X	8	6	0	0
Patient X2	8	6	0	0
Patient X3	9	3	1	1
Patient X4	10	5	1	1
Patient X5	8	4	1	1

Tableau 5: évaluation de l'efficacité de l'infiltration pour les 5 premiers patients de l'étude

- **Statistiques:**

Nous avons utilisé un graphique proportionnel selon le produit utilisé et selon l'étage cervical et/ou lombaire pour les complications éventuelles liées au geste et un test statistique paramétrique de moyennes pour évaluer l'efficacité du Celestene chronodose® versus le produit de référence jusqu'en février 2017, à savoir l'Altim®.

2.3 Résultats:

- **2.3.1 Patients:**

Entre novembre 2015 et novembre 2017, 335 patients ont bénéficié d'au moins une infiltration à l'étage cervical ou lombaire, correspondant à un total de 452 infiltrations (en effet un patient a pu bénéficier de plusieurs infiltrations) effectuées par un seul et unique opérateur:

209 patients ont bénéficié d'une infiltration à l'étage cervical et 126 patients à l'étage lombaire.

Les critères d'inclusion dans notre étude étaient:

- Sexe masculin ou féminin
- Agé d'au moins 18 ans
- Patient ayant bénéficié d'au moins une infiltration en zone foraminale à l'étage concerné entre le 1er novembre 2015 et le 1er novembre 2017.

Les critères d'exclusion étaient:

- Geste infiltratif autre que foraminal pendant cette période (infiltration épidurale à l'étage lombaire, infiltration inter-épineuse, infiltration intra-discale, infiltration articulaire postérieure).

A l'étage cervical, 209 patients ont bénéficié d'un geste infiltratif: 165 ont bénéficié d'une infiltration foraminale, 44 patients ont donc été exclus: 28 patients ont eu une infiltration articulaire postérieure, 15 patients ont eu une infiltration C1-C2 par voie para-sagittale postérieure dans le cadre d'une névralgie d'Arnold, 1 patient a eu une infiltration de localisation inter-épineuse.

Sur ces 165 patients concernés par une infiltration foraminale à l'étage cervical, nous avons obtenu 124 réponses: 117 ont eu une infiltration avec l'Altim®(corticoïde privilégié tant que disponible dans le service): 94 patients ayant bénéficié de l'Altim® ont répondu au questionnaire téléphonique; 48 patients ont quant à eux bénéficié du Celestene chronodose®, parmi eux 30 de ces patients ont répondu au questionnaire téléphonique.

A l'étage lombaire, 126 patients ont bénéficié d'au moins un geste infiltratif: 64 patients ont bénéficié d'une infiltration foraminale, 62 patients ont donc été exclus (36 patients ont eu une infiltration épidurale, 23 patients ont eu une infiltration articulaire postérieure, 3 patients ont eu une infiltration intra discale).

Sur ces 64 patients concernés par une infiltration foraminale à l'étage lombaire, 43 patients ont répondu au questionnaire téléphonique: 27 patients ayant bénéficié de l'Altim® ont répondu (sur 41 concernés), ce corticoïde a été privilégié tant que disponible; 11 patients ayant eu de l'Hydrocortancyl® ont répondu (sur les 18 concernés), enfin 5 patients ont bénéficié du Celestene chronodose®, ces derniers ont tous répondu.

Le pourcentage de réponse téléphonique obtenu était de 73% (167 patients ayant répondu au questionnaire téléphonique sur les 229 patients concernés).

L'ensemble de ces informations est résumé sur le diagramme de sélection des patients (figure 14).

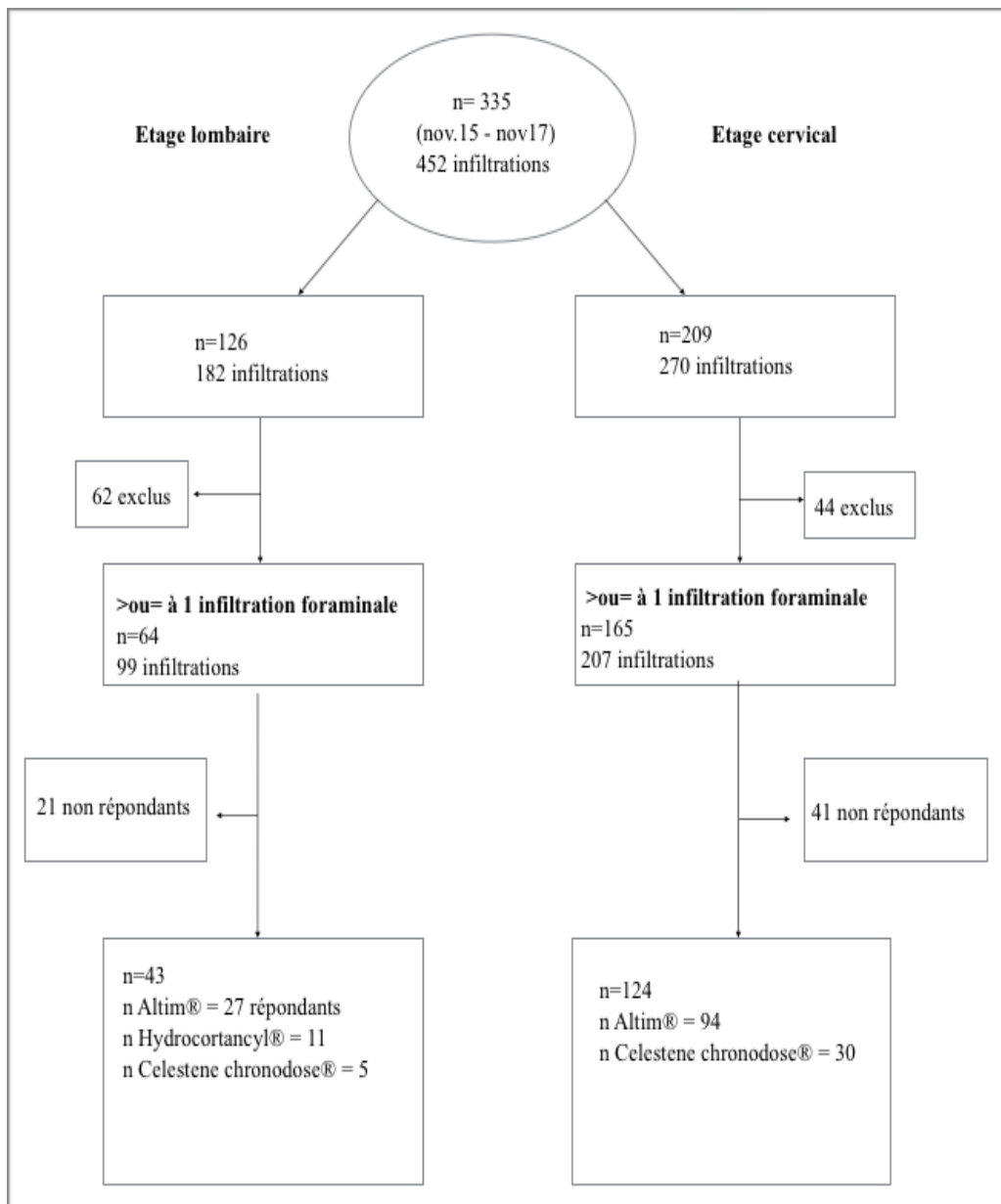


Figure 14: diagramme de sélection des patients

• **A l'étage cervical:**

Sur les 124 patients ayant bénéficié d'une infiltration foraminale cervicale et ayant répondu au questionnaire, 6 événements réversibles ont été observés:

Concernant l'Altim®:

4 événements ont été relevés après utilisation de l'Altim®:

3 événements immédiats à la suite du geste infiltratif:

- Deux patients ont eu une sensation vertigineuse périphérique qui a cédé spontanément en moins de 30 minutes.

- Un patient a présenté des douleurs dans le bras gauche passées en moins de 24h.

1 événement relevé à distance du geste infiltratif:

- Un patient a présenté un syndrome régional douloureux complexe (SRDC) ou algodystrophie.

Concernant le Celestene chronodose®:

2 événements immédiats à la suite du geste infiltratif:

- Un patient a eu un engourdissement de sa jambe gauche pendant 30 minutes, épisode transitoire spontanément résolutif.

- Un patient a présenté des nausées lors du geste infiltratif de façon transitoire.

• A l'étage lombaire:

Sur les 43 patients ayant bénéficié d'une infiltration foraminale lombaire et ayant répondu au questionnaire, 2 événements réversibles ont été retrouvés:

Concernant l'Hydrocortancyl®:

Absence d'événement observé à la suite de l'utilisation de ce produit chez les patients ayant répondu au questionnaire.

Concernant le Celestene chronodose®:

Absence d'événement observé à la suite de l'utilisation de ce produit chez les patients ayant répondu au questionnaire.

Concernant l'Altim®:

2 événements ont été relevés à la suite du geste infiltratif:

-Un patient a présenté un érythème transitoire cutané aspécifique: flush rapidement régressif sans trouble respiratoire associé lors de la mise en position assise.

-Un patient a présenté des nausées lors du geste infiltratif.

• 2.3.2 Evaluation du critère de jugement principal:

Sur l'ensemble des infiltrations effectuées, nous n'avons pas relevé d'événement majeur grave pouvant être à l'origine d'une éviction du geste infiltratif foraminaux.

Les 8 événements retrouvés sont:

- Nausées pour 2 patients.
- Sensation vertigineuse pour 2 patients.
- Engourdissement d'un membre inférieur pour 1 patient.
- Douleur transitoire au bras pour 1 patient.
- Syndrome régional douloureux complexe (SRDC) ou algodystrophie pour 1 patient.
- Flush rapidement régressif sans trouble respiratoire associé.

Ces événements sont mineurs, fréquents, réversibles et indépendants du glucocorticoïde utilisé. La représentation de ces complications est disponible figure 15.

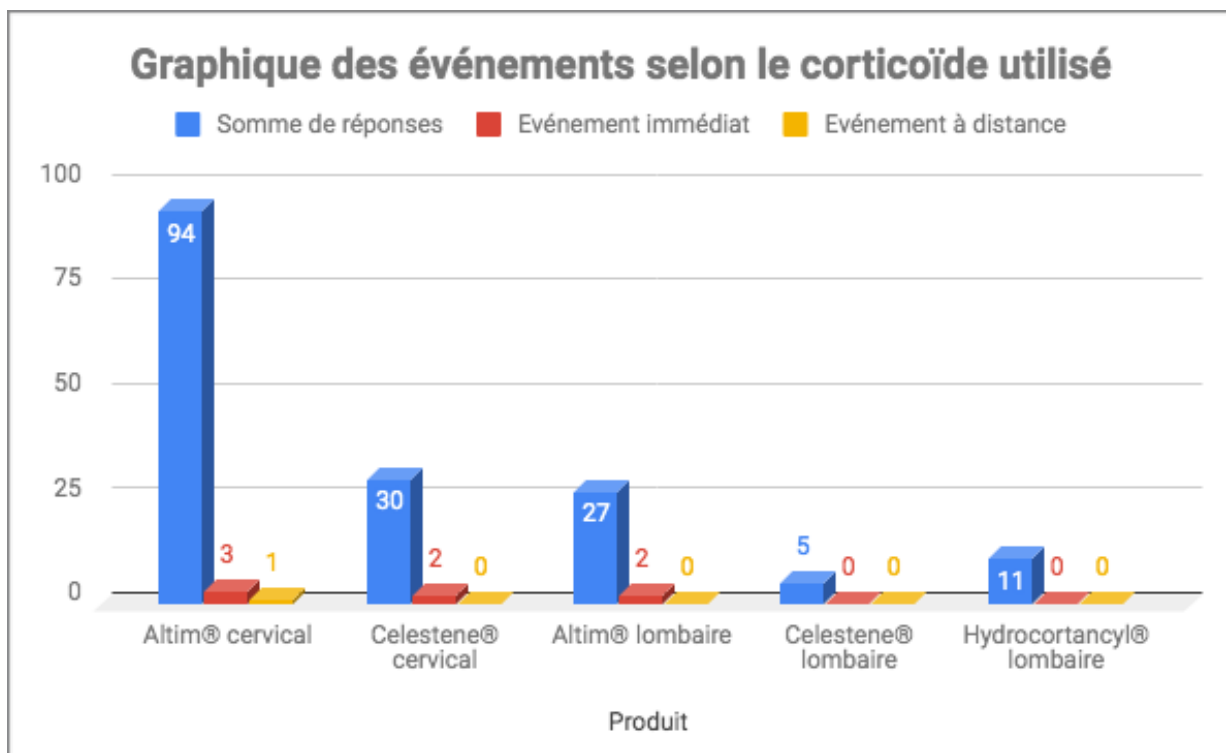
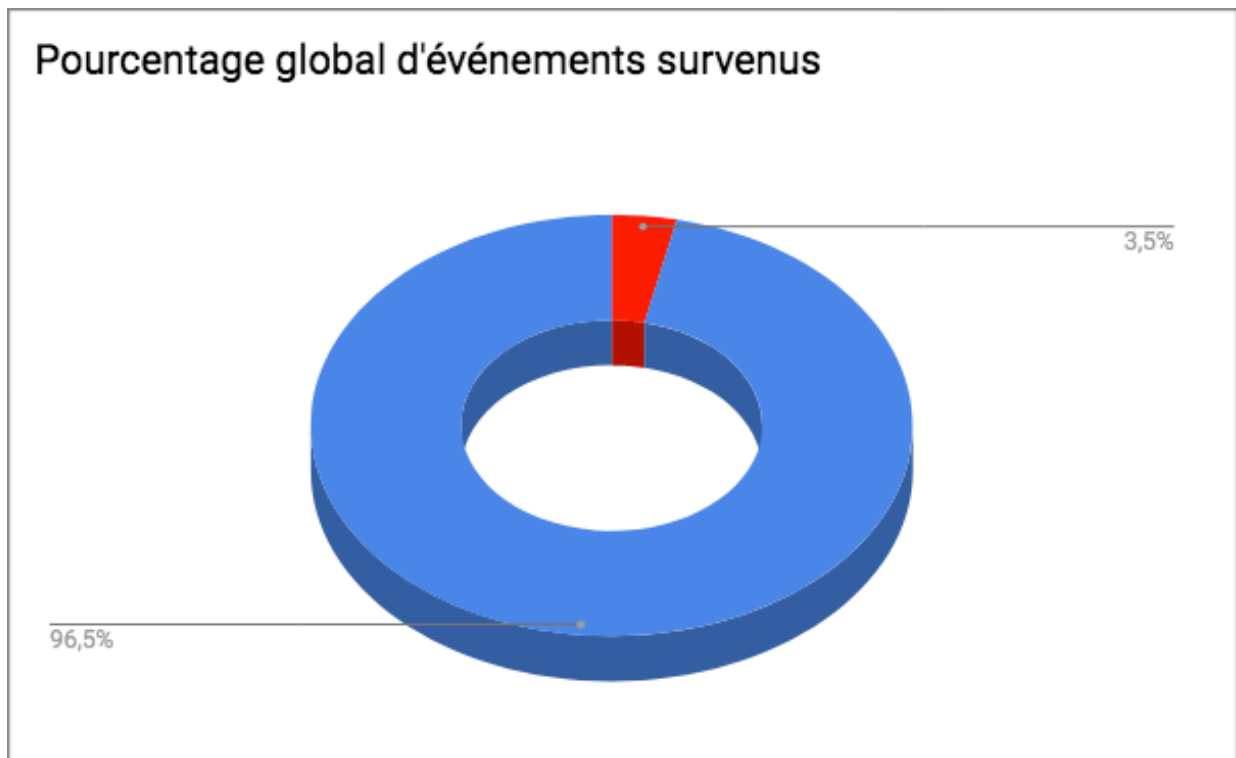


Figure 15: Résumé des événements selon le produit utilisé

Sur les 167 patients répondants au questionnaire, correspondant à un total de 223 infiltrations foraminales: nous avons relevé 8 événements soit un pourcentage estimé à 3,5%.

Cette information est représentée sur la figure 16 ci dessous.



-Bleu = Somme des 223 infiltrations

-Rouge = 8 complications relevées

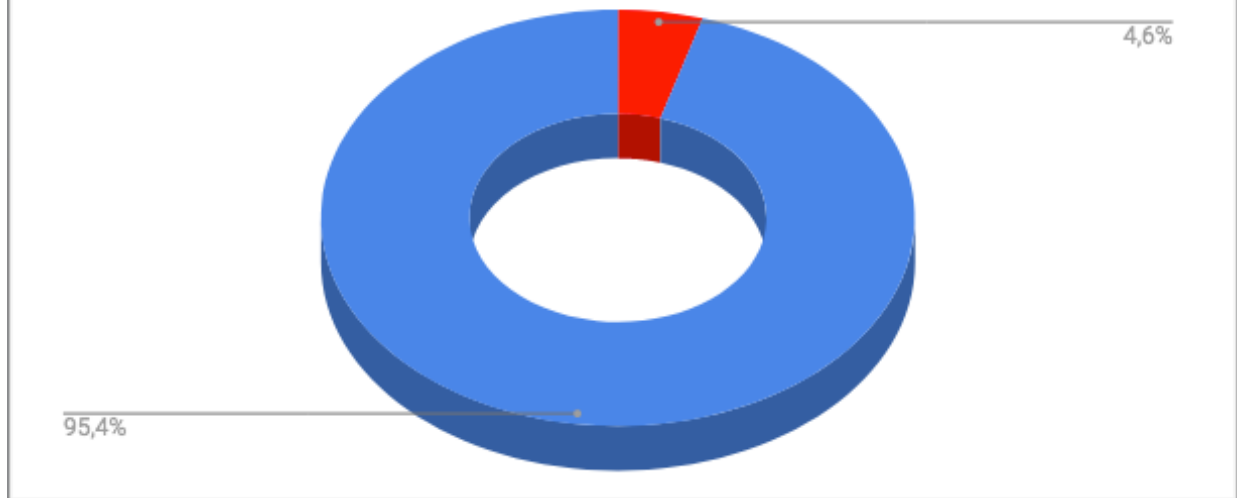
Figure 16: pourcentage global d'événements survenus

Concernant spécifiquement le Celestene chronodose®:

35 patients en ont bénéficié lors du geste infiltratif foraminal (correspondant à 43 infiltrations effectuées); les 2 événements retrouvés correspondent à un pourcentage de 4,6%.

Cette information est représentée sur la figure 17 ci- dessous.

Pourcentage d'événements survenus avec le Celestene chronodose®



-Bleu = Somme des 43 infiltrations avec le Celestene chronodose®

-Rouge = 2 événements relevés

Figure 17: pourcentage d'événements survenus après utilisation du Celestene chronodose®

• 2.3.3 Evaluation du critère de jugement secondaire:

Pour rappel, l'efficacité de l'infiltration était jugée à au moins 6 mois après la dernière infiltration réalisée et était considérée comme efficace si l'échelle numérique de la douleur retrouvait un chiffre inférieur ou égal à 5/10 et/ou un chiffre sur l'échelle numérique de la douleur divisé par 2 au moment de l'évaluation initiale.

Pour évaluer l'efficacité, nous avons comparé l'efficacité du Celestene chronodose® versus le glucocorticoïde de référence, à savoir l'Altim®.

Un test statistique paramétrique de moyenne a été utilisé:

p1 = proportion efficace avec le Celestene chronodose®

p2 = proportion efficace avec l'Altim®

n1 = nombre total de patients dans l'échantillon ayant bénéficié du Celestene chronodose®

n2 = nombre total de patients dans l'échantillon ayant bénéficié de l'Altim®

$$u = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{\frac{p_1(1-p_1)}{n_1} + \frac{p_2(1-p_2)}{n_2}}}$$

Figure 18: formule du test paramétrique de moyenne

L'hypothèse H0 était: le Celestene chronodose® (μ_0) a une proportion d'efficacité équivalente à l'Altim® (μ_1).

$$H_0 : \mu_0 = \mu_1$$

L'hypothèse H1 était: le Celestene chronodose® (μ_0) a une proportion d'efficacité différente de l'Altim® (μ_1).

$$H_1 : \mu_0 \neq \mu_1$$

Le risque alpha était de 5%, ce qui correspondait en consultant la table de l'écart réduit à une probabilité de 5% pour que l'écart réduit dépasse en valeur absolue la valeur de 1.96.

α	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	∞	2,576	2,326	2,170	2,054	1,960	1,881	1,812	1,751	1,695
0,1	1,645	1,598	1,555	1,514	1,476	1,440	1,405	1,372	1,341	1,311
0,2	1,282	1,254	1,227	1,200	1,175	1,150	1,126	1,103	1,080	1,058
0,3	1,036	1,015	0,994	0,974	0,954	0,935	0,915	0,896	0,878	0,860
0,4	0,842	0,824	0,806	0,789	0,772	0,755	0,739	0,722	0,706	0,690
0,5	0,674	0,659	0,643	0,628	0,613	0,598	0,583	0,568	0,553	0,539
0,6	0,524	0,510	0,496	0,482	0,468	0,454	0,440	0,426	0,412	0,399
0,7	0,385	0,372	0,358	0,345	0,332	0,319	0,305	0,292	0,279	0,266
0,8	0,253	0,240	0,228	0,215	0,202	0,189	0,176	0,164	0,151	0,138
0,9	0,126	0,113	0,100	0,088	0,075	0,063	0,050	0,038	0,025	0,013

Tableau 6: table de l'écart réduit selon le risque alpha

$$\begin{aligned}
 |u| &= p_1 - p_2 / \sqrt{(p_1(1-p_1)/n_1 + p_2(1-p_2)/n_2)} \\
 &= 0,629 - 0,694 / \sqrt{(0,629(1-0,629)/35 + 0,694(1-0,694)/121)} \\
 &= |-0,71| \\
 &= 0,71 \\
 0,71 &< 1,96
 \end{aligned}$$

On retient donc l'hypothèse nulle $H_0 (\mu_0 = \mu_1)$, ce qui correspond à une proportion d'efficacité équivalente entre Celestene chronodose® et l'Altim® dans l'échantillon testé. Ces résultats sont représentés sur les graphiques ci dessous (figure 19a et b et 20a et b):

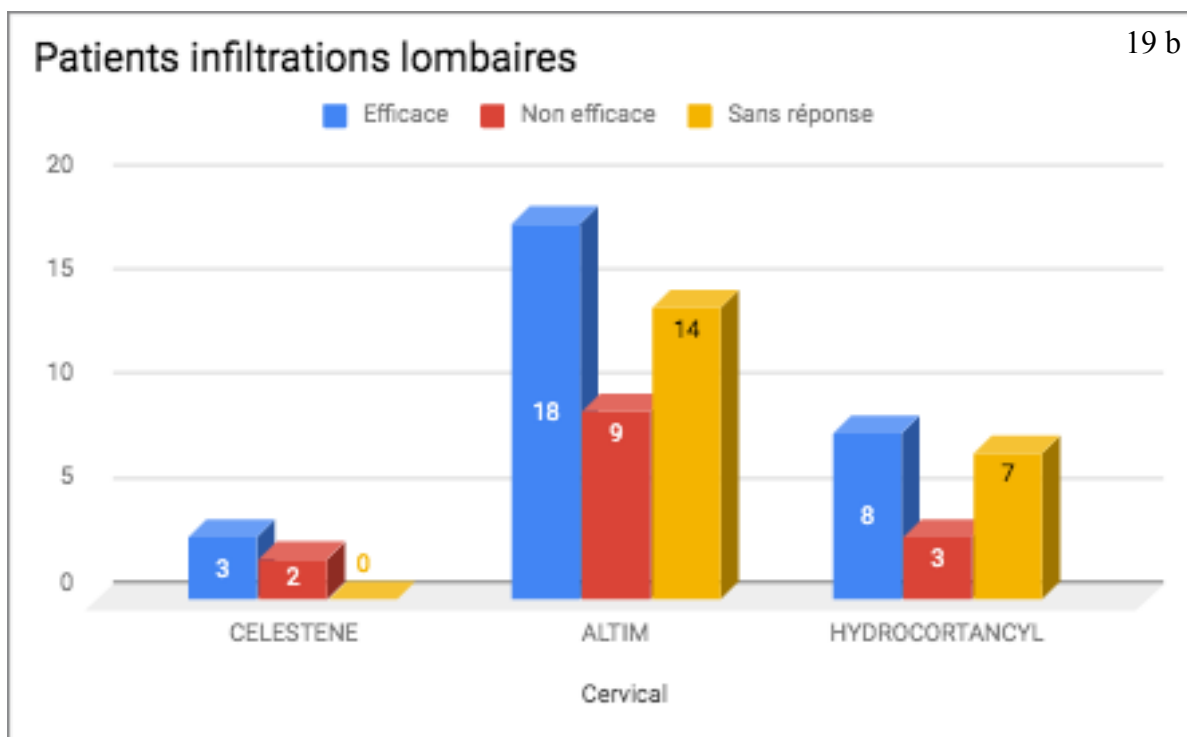
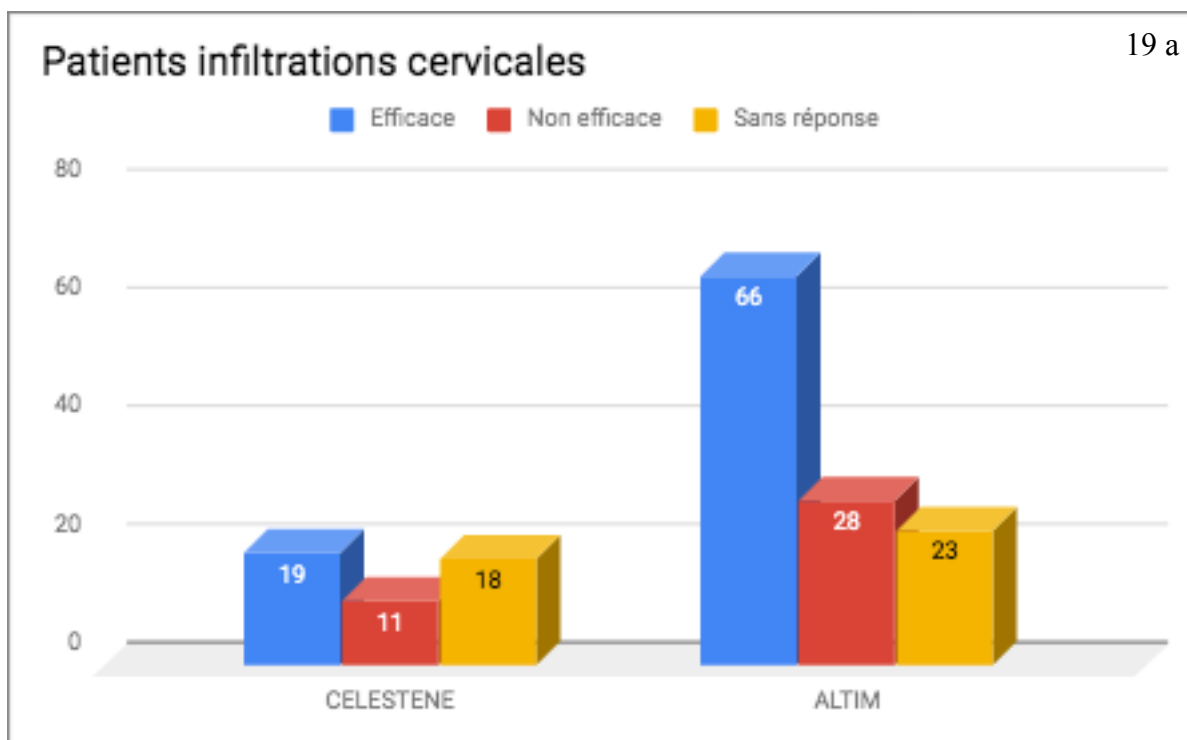


Figure 19a 19b: graphique résumant les proportions d'infiltrations à l'étage cervical et lombaire.

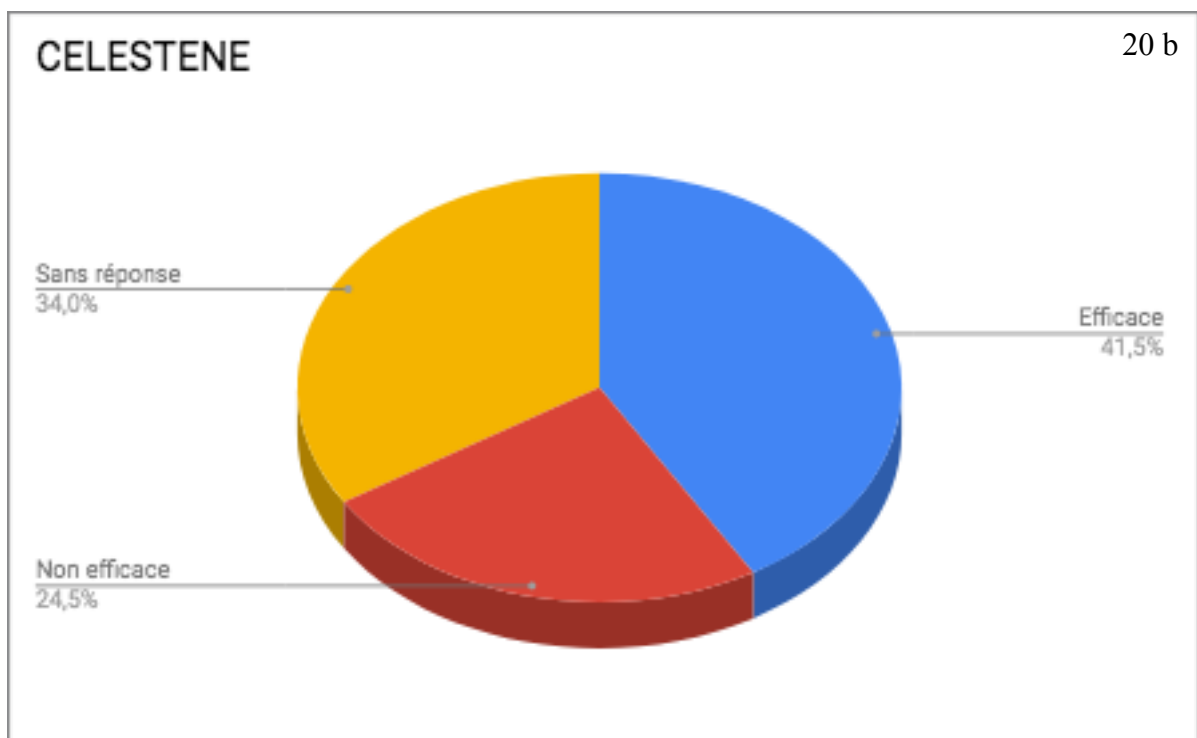
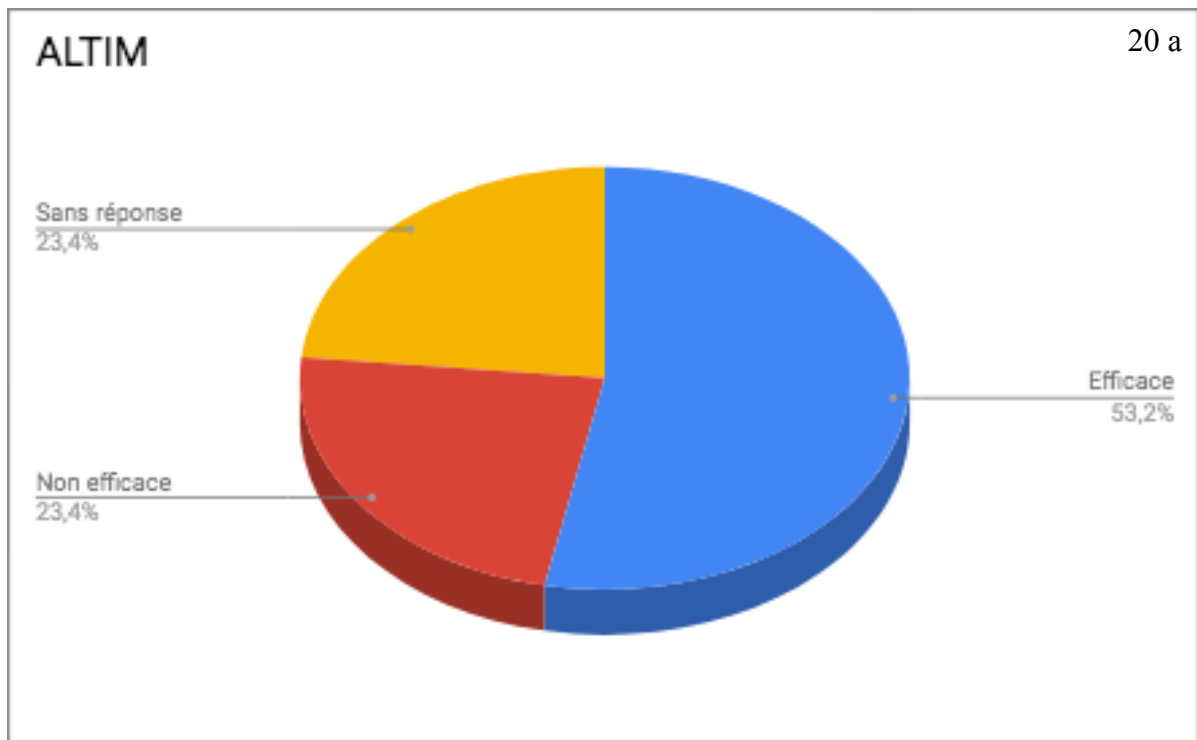


Figure 20a et 20b: représentation graphique des proportions d'efficacité chez les patients ayant bénéficié d'une infiltration foraminale cervicale ou lombaire avec l'Altim® (graphique 20a) et avec du Celestene chronodose® (graphique 20b).

2.4.Discussion:

Cette étude avait pour but d'étudier la sécurité et l'efficacité des infiltrations rachidiennes par voie foraminale. En effet, les radiologues interventionnels du CHU Amiens-Picardie ont considéré qu'il ne fallait pas se focaliser sur le type de corticoïde utilisé (tout en prenant en considération les études antérieures par mesure de sécurité), mais plutôt sur l'importance de la technique correcte d'injection afin d'éviter la survenue de complications graves notamment neurologiques. Cette étude a été menée sur une période de deux ans entre le 1er novembre 2015 et le 1er novembre 2017 au Centre Hospitalier Universitaire d'Amiens-Picardie. Ces infiltrations ont été réalisées par un seul et unique radiologue interventionnel. Sur les 223 infiltrations réalisées, nous avons relevé la survenue de 8 événements soit un pourcentage de survenue d'événements indésirables estimé à 3,5%. Parmi ces événements indésirables, aucun n'était majeur et irréversible.

Concernant l'efficacité des infiltrations par voie foraminale, nous n'avons pas relevé de différence statistiquement significative entre le Celestene chronodose® et l'Altim®.

Cependant, nous nous trouvons actuellement face à une réduction de l'offre thérapeutique. Une résolution de cette réduction de l'offre se doit d'être trouvée car la voie foraminale est la plus efficace dans le soulagement des radiculalgies unilatérales [34], [35] et le nombre de demandes d'infiltrations ne cesse d'augmenter à travers le monde.

De plus, étant donné l'existence de complications graves, notamment l'infarctus médullaire, le nombre de centres réalisant des infiltrations foraminales a fortement diminué depuis la recommandation de la Société d'Imagerie Musculo-Squelettique (SIMS), de la Société Française de Radiologie (SFR) et de la Fédération de Radiologie Interventionnelle (FRI) concernant les corticoïdes injectés en épidual et foraminal [16] afin de prévenir cette complication gravissime.

Afin d'évaluer l'efficacité du Celestene chronodose® choisie par l'équipe de radiologie du CHU d'Amiens, il était important d'analyser dans un premier temps, la sécurité des différentes glucocorticoïdes disponibles sur le marché [31].

Le Celestene chronodose® est un corticoïde particulière associé à un faible taux de formations de macro-agrégats dans les études, or tous les cas d'infarctus médullaire hormis un étaient survenus dans les suites immédiates de l'injection d'un corticostéroïde particulière [16], [37], [38], [39], [40], [41], [42], [43], [44], [45], [46], [47], [48], [49].

L'utilisation d'un corticoïde non particulière semblait être intéressante du fait de l'absence de macro-agrégat or un cas d'infarctus médullaire est survenu avec un de ces produits, la Dexamethasone® [24]. De plus, cette hypothèse physiopathologique semble peu robuste étant donné que l'Altim® est un corticoïde particulière et qu'aucun cas d'infarctus médullaire n'a été mentionné dans la littérature avec ce dernier.

Concernant le questionnaire réalisé:

Ces résultats, bien que très informatifs ne peuvent cependant pas être généralisés. En effet, l'étude, de par sa réalisation et son analyse présentait un certain nombre de biais.

Tout d'abord, bien que ce travail avait pour but de réaliser une analyse sur la sécurité et l'efficacité des infiltrations rachidiennes par voie foraminale, elle n'a été menée que dans un seul centre. Il existait donc un biais de sélection.

De plus, un certain nombre de patients n'a pas pu être joint malgré plusieurs appels téléphoniques: 62 patients sur les 229 patients inclus dans l'étude soit un pourcentage de 27%. Le suivi de ces 62 patients n'a donc pas pu être réalisé et on ne peut avoir de réponse quant à la sécurité et à l'efficacité du geste infiltratif à distance. Ces données constituaient un biais important car les non-répondants auraient pu fournir des réponses différentes de la population étudiée.

Nous pouvons regretter qu'il ait été réalisé par téléphone et non lors d'une consultation ultérieure (ce qui n'est pas la norme dans les suites d'une infiltration rachidienne), car nous aurions pu utiliser l'échelle visuelle analogique (EVA), plus performante que l'échelle numérique de la douleur.

L'analyse des réponses au questionnaire de cet échantillon de patients révélait que les récurrences de douleurs après infiltrations était due à de multiples causes sans que le patient puisse exprimer clairement la cause (arthrose, douleur tendineuse des tendons de la coiffe des rotateurs, douleur mixte, ...). En effet, le patient questionné analysait une douleur persistante après une infiltration rachidienne comme un échec de l'infiltration même si la douleur pouvait relever d'une autre cause associée.

Il serait donc intéressant de réaliser une surveillance à distance pour évaluer l'efficacité du geste infiltratif et si besoin réaliser un examen clinique adapté pour cibler la cause précise de la douleur.

Enfin, l'analyse des réponses au questionnaire pouvait être difficile à interpréter si les questions portaient sur un domaine où jouait la subjectivité. Afin d'éviter ce biais d'analyse, il

convenait de réaliser des instruments de mesure standardisés: les questionnaires étaient clairs, laissant le moins de place possible à l'interprétation.

Notre étude a permis de mettre en évidence que si le geste est réalisé dans un centre expert, par un spécialiste qui prend toutes les précautions, les conditions sont réunies pour limiter les complications.

En effet dans notre étude, aucune complication grave n' a été relevée.

Notre étude a permis également de mettre en évidence que le Celestene chronodose® présente une efficacité équivalente au glucocorticoïde de référence: l'Altim®.

2.5 Conclusion et perspective:

L'infiltration foraminale est un geste efficace qui soulage la névralgie la plupart du temps. Néanmoins du fait de l'apparition de complications graves, ce geste pourrait être encadré dans des centres experts qui utilisent les conditions adéquates pour éviter une telle complication. Le Celestene chronodose® est un glucocorticoïde intéressant étant donné qu'il est associé à un faible taux de formation de macro-agrégats et a malgré tout une efficacité prolongée.

Le principal enjeu pour le futur est de retrouver une offre thérapeutique adéquate à la demande en l'absence d'Altim®, dans des nouvelles conditions bien définies qui permettraient la réalisation d'un geste infiltratif dans un cadre parfaitement sécurisé.

Références

- [1] H, Netter MD, F. Atlas of Human Anatomy. 7th ed. Elsevier, 2018.
- [2] Micheau, A, and D Hoa. Anatomie du rachis et du dos. IMAIOS, March 13, 2019. <https://www.imaios.com/fr/e-Anatomy/Rachis-et-Moelle/Rachis-Schemas>.
- [3] Mayo Clinic Staff. Herniated Disk - Symptoms and Causes. Mayo Clinic. 2019. <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/herniated-disk/symptoms-causes/syc-20354095>.
- [4] Alberti, N, J Bocquet, Y Buy, J-T Perez, M Durieux, T Tourdias, et al. Complications Des Infiltrations Foraminales Scano-Guidées Foraminales Cervico-Dorso-Lombaires : Revue de 996 Patients, 2013. <http://congres-virtuel.radiologie.fr/mediatheque/media.aspx?mediaId=4730&channel=3277>.
- [5] CHU Amiens SUD Mars 2018
- [6] Evans, William. Intracanal Epidural Injection in the Treatment of Sciatica. The Lancet 216 (December 1930): 1225–29.
- [7] Meulen, Bastiaan C. ter, Esther T. Maas, Amrita Vyas, Marinus van der Vegt, Koo de Priester, Michiel R. de Boer, and et al. Treatment of Acute Sciatica with Transforaminal Epidural Corticosteroids and Local Anesthetic: Design of a Randomized Controlled Trial. BMC Musculoskeletal Disorders 18 (December 2017): 215.
- [8] Renfrew, D. L., T. E. Moore, M. H. Kathol, G. Y. el-Khoury, J. H. Lemke, and C. W. Walker. Correct Placement of Epidural Steroid Injections: Fluoroscopic Guidance and Contrast Administration 12 (October 1991): 1003–7.
- [9] Palmer, William E. Spinal Injections for Pain Management. Radiology 281 (November 2016): 669–88.
- [10] COFER. Rhumatologie: Elsevier Masson, 2015.

[11] SFR, and SFBMN. Guide Du Bon Usage Des Examens d'imagerie Médicale, 2012. http://gbu.radiologie.fr/gbu_video/player.html.

[12] Code de la Santé Publique. LOI n° 2002-303 du 4 mars 2002 relative aux droits des malades et à la qualité du système de santé, 2002-303 § (2002).

[13] HAS - Haute Autorité de santé [en ligne]. Antiagrégants Plaquettaires : Prise En Compte Des Risques Thrombotique et Hémorragique Pour Les Gestes Percutanés Chez Le Coronarien. <https://has-sante.fr>, November 2013.

[14] HAS - Haute Autorité de santé [en ligne]. Prise En Charge Des Surdosages, Des Situations à Risque Hémorragique et Des Accidents Hémorragiques Chez Les Patients Traités Par Antivitamines K En Ville et En Milieu Hospitalier, April 2008. <https://has-sante.fr>.

[15] Malavaud, S., F. Joffre, J. Auriol, and S. Darres. Préconisations d'hygiène en radiologie interventionnelle 93 (November , 2012): 861–70.

[16] Cotten, A, J-L Drapé, N Sans, A Feydy, J-M Bartoli, and J-F Meder. Recommandations de La SIMS, SFR et FRI-SFR Concernant Les Corticoïdes Injectés En Épidural et Foraminal, 2017. <http://www.sfrnet.org/>.

[17] Depriester, C., S. Setbon, A. Larde, E. Malaquin, B. Vanden Abeele, and J. Bocquet. Les infiltrations foraminales cervicales et lombaires sous scanner 93 (September 2012): 747–54.

[18] Brunner, P., N. Amoretti, F. Soares, E. Brunner, E. Cazaux-Faugeron, O. Brocq, and et al. Les voies d'approche des infiltrations radiculaires : les abords foraminaux, épiduraux, transfacettaires 93 (September 2012): 755–65.

[19] Wybier, M. le point sur... - Infiltrations épidurales et foraminales lombaires : mise au point 91 (September 2, 2010): 1079–85.

[20] D, Krause, Guiu B, Lerais J-M, Vadanici L, Vignon N, Cercueil J -P, and et al. le point sur... - Infiltrations rachidiennes foraminales lombaires : analyse des risques potentiels 91 (September 2, 2010): 1086–92.

[21] Wybier, Marc. Injections cortisonées radioguidées du rachis cervical (ce que je fais, ce que je ne fais plus) 75 (September 10, 2008): 755–62.

[22] Berthelot, Jean-Marie, Laetitia Tortellier, Pascale Guillot, Alain Prost, Jean-Pierre Caumon, Joëlle Glemarec, et al. Syndrome de Tachon (douleurs dorso-lombaires et/ou thoraciques après infiltration de corticostéroïde). A propos de 318 cas français 72 (January 2005): 74–77.

[23] Diehn, Felix E., Naveen S. Murthy, and Timothy P. Maus. Science to Practice: What Causes Arterial Infarction in Transforaminal Epidural Steroid Injections, and Which Steroid Is Safest? *Radiology* 279 (June 2016): 657–59.

[24] Gharibo CG, Fakhry M, Diwan S, Kaye AD. Conus Medullaris Infarction After a Right L4 Transforaminal Epidural Steroid Injection Using Dexamethasone. *Pain Physician*. déc 2016;19(8):E1211-4.

[25] Laemmel E, Segal N, Mirshahi M, Azzazene D, Le Marchand S, Wybier M, et al. Deleterious Effects of Intra-arterial Administration of Particulate Steroids on Microvascular Perfusion in a Mouse Model. *Radiology*. juin 2016;279(3):731-40.

[26] Tiso RL, Cutler T, Catania JA, Whalen K. Adverse central nervous system sequelae after selective transforaminal block: the role of corticosteroids. *Spine J Off J North Am Spine Soc*. août 2004;4(4):468-74.

[27] Roques CF, Condouret J, Soleihavoup JP, Croute F. Les corticoïdes pour infiltrations intra-articulaires : éléments de choix (puissance, microcristaux, excipient). *Rhumatologie* 1987;39:187-94.

- [28] Benzon, Honorio T., Teng-Leong Chew, Robert J. McCarthy, Hubert A. Benzon, and David R. Walega. Comparison of the Particle Sizes of Different Steroids and the Effect of Dilution: A Review of the Relative Neurotoxicities of the Steroids 106 (February 2007): 331–38.
- [29] 7. Tiso RL, Cutler T, Catania JA, Whalen K: Adverse central nervous system sequelae after selective transforaminal block: The role of corticosteroids. *Spine J* 2004; 4:468–74.
- [30] Laemmel E, Segal N, Mirshahi M, Azzazene D, Le Marchand S, Wybier M, et al. Deleterious Effects of Intra-arterial Administration of Particulate Steroids on Microvascular Perfusion in a Mouse Model. *Radiology*. juin 2016;279(3):731-40.
- [31] Kennedy, David J., Christopher Plastaras, Ellen Casey, Christopher J. Visco, Joshua D. Rittenberg, Bryan Conrad, and et al. Comparative Effectiveness of Lumbar Transforaminal Epidural Steroid Injections with Particulate versus Nonparticulate Corticosteroids for Lumbar Radicular Pain Due to Intervertebral Disc Herniation: A Prospective, Randomized, Double-Blind Trial 15 (April 2014): 548–55.
- [32] Commission de Transparence de la Haute Autorité de Santé. Fiches abrégées. Disponible sur <http://www.vidal.fr>
- [33] Manchikanti, Laxmaiah, Vidyasagar Pampati, and Joshua A. Hirsch. Retrospective Cohort Study of Usage Patterns of Epidural Injections for Spinal Pain in the US Fee-for-Service Medicare Population from 2000 to 2014 6 (13 2016): e013042.
- [34] Thomas, E., C. Cyteval, L. Abiad, M.C. Picot, P. Taourel, and F. Blotman. Efficacy of Transforaminal versus Interspinous Corticosteroid Injection in Discal Radiculalgia ? A Prospective, Randomised, Double-Blind Study 22 (October 1, 2003): 299–304.
- [35] Rhee, John M., Tim Yoon, and K. Daniel Riew. Cervical Radiculopathy. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* 15 (August 2007): 486–94.

- [36] Modifications des conditions d'utilisation d'HYDROCORTANCYL® 2,5 %, suspension injectable (prednisolone acétate), Disponible sur <http://www.sanofi.fr>
- [37] Brouwers PJ, Kottink EJ, Simon MA, Prevo RL. A cervical anterior spinal artery syndrome after diagnostic blockade of the right C6-nerve root. *Pain*. avr 2001;91(3):397-9.
- [38] Chang Chien GC, Candido KD, Knezevic NN. Digital subtraction angiography does not reliably prevent paraplegia associated with lumbar transforaminal epidural steroid injection. *Pain Physician*. déc 2012;15(6):515-23.
- [39] Glaser SE, Falco F. Paraplegia following a thoracolumbar transforaminal epidural steroid injection. *Pain Physician*. juill 2005;8(3):309-14.
- [40] Huntoon MA, Martin DP. Paralysis after transforaminal epidural injection and previous spinal surgery. *Reg Anesth Pain Med*. oct 2004;29(5):494-5.
- [41] Ludwig MA, Burns SP. Spinal cord infarction following cervical transforaminal epidural injection: a case report. *Spine*. 15 mai 2005;30(10):E266-8.
- [42] Lyders EM, Morris PP. A case of spinal cord infarction following lumbar transforaminal epidural steroid injection: MR imaging and angiographic findings. *AJNR Am J Neuroradiol*. oct 2009;30(9):1691-3.
- [43] Moon J, Kwon H-M. Spinal Cord Infarction after Cervical Transforaminal Epidural Steroid Injection: Case Report and Literature Review. *Case Rep Neurol*. avr 2017;9(1):1-5.
- [44] Rosenkranz M, Grzyska U, Niesen W, Fuchs K, Schummer W, Weiller C, et al. Anterior spinal artery syndrome following periradicular cervical nerve root therapy. *J Neurol*. févr 2004;251(2):229-31.
- [45] Scanlon GC, Moeller-Bertram T, Romanowsky SM, Wallace MS. Cervical transforaminal epidural steroid injections: more dangerous than we think? *Spine*. 15 mai

2007;32(11):1249-56.

[46] Seo YT, Kong HH, Lee GJ, Bang HJ. Persistent cauda equina syndrome after caudal epidural injection under severe spinal stenosis: a case report. *J Pain Res.*

2017;10:1425-9.

[47] Somayaji HS, Saifuddin A, Casey ATH, Briggs TWR. Spinal cord infarction following therapeutic computed tomography-guided left L2 nerve root injection. *Spine.* 15 févr

2005;30(4):E106-8.

[48] 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.

[49] Tiso RL, Cutler T, Catania JA, Whalen K. Adverse central nervous system sequelae after selective transforaminal block: the role of corticosteroids. *Spine J Off J North Am Spine*

Soc. août 2004;4(4):468-74.

Sécurité et efficacité des infiltrations rachidiennes par voie foraminale

Résumé

Introduction:

Depuis février 2017, le cortivazol, corticostéroïde privilégié utilisé pour un abord foraminal n'est plus disponible. Outre l'absence de cortivazol, les conditions d'utilisation de l'acetate de prednisolone ont été restreintes par le laboratoire pharmaceutique le produisant.

Devant la réduction de l'offre thérapeutique, l'équipe de radiologie du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) d'Amiens-Picardie a remplacé progressivement le cortivazol par la bethametasone sodium phosphate + acetate de bethametasone.

L'objectif principal de l'étude portait sur la sécurité d'une infiltration rachidienne par voie foraminale à l'étage cervical et lombaire sous conditions de règles strictes entre le 1er novembre 2015 et le 1er novembre 2017.

L'objectif secondaire portait sur l'efficacité de ces infiltrations.

Matériels et méthodes:

Un questionnaire comprenant neuf items portant sur la sécurité et l'efficacité de l'infiltration a été élaboré par l'équipe médicale et les questions ont été posées par téléphone à distance du geste infiltratif.

Résultats:

Sur les 167 patients répondants, nous avons relevé la survenue de 8 événements: fréquents, mineurs et réversibles.

Nous n'avons par ailleurs pas observé de différence statistiquement significative en terme d'efficacité entre la bethametasone sodium phosphate + acetate de bethametasone et le glucocorticoïde de référence: le cortivazol.

Conclusion:

La bethametasone sodium phosphate + acetate de bethametasone s'avère un glucocorticoïde sûr et efficace pour la réalisation d'infiltrations rachidiennes par voie foraminale.

Mots clés: infiltration, corticoïde, cervical, lombaire, sécurité, efficacité

Safety and effectiveness of transforaminal epidural steroid injection

Abstract

Introduction:

Since February 2017, cortivazol, the only corticosteroid that was used for transforaminal approach, is no longer available. In addition to the absence of cortivazol, the conditions of use for prednisolone acetate have been restricted by the laboratory producing this corticosteroid.

Due to the reduction of the therapeutic offer, the department of radiology of the University Hospital Center of Amiens gradually replaced cortivazol with a particulate corticoid: bethametasone sodium phosphate + bethametasone acetate.

The objective of this study was to evaluate the safety and efficacy of the transforaminal epidural steroid injection, which was performed at the University Hospital Center of Amiens, between the 1st November 2015 and November 1, 2017.

Materials and methods:

A questionnaire containing nine items on the safety and effectiveness of the injections was developed by the medical team. The questions were asked by phone remotely from the infiltrative procedure.

Proportional graphs and an average parametric statistical test were used to evaluate the safety and effectiveness of transforaminal approach.

Results:

Among the 167 patients who responded, we identified 8 frequent, minor and reversible complications.

There was no statistically significant difference between bethametasone sodium phosphate + bethametasone acetate and the standard glucocorticoid: cortivazol.

Conclusion:

This study has shown that bethametasone sodium phosphate + bethametasone acetate is a safe and effective glucocorticoid for transforaminal epidural steroid injection.

KEYWORDS: corticoid, injection, cervical, lumbar, efficiency, safety