

Université de POITIERS

Faculté de Médecine et de Pharmacie

2017-2018

Thèse n°

THESE
POUR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN PHARMACIE
(arrêté du 17 juillet 1987)

présentée et soutenue publiquement
le 28 mai 2018 à POITIERS
par Mademoiselle DENIS Charline
12/08/1992

Prise en charge thérapeutique des lomboradiculalgies post-opératoires

Composition du jury :

Président : Monsieur Fauconneau Bernard, Pr de toxicologie

Membres : Monsieur Olivier MONLEZUN, Coordinateur d'études cliniques au
laboratoire Prismatic du CHU de Poitiers
Madame Dejean Catherine, maître de conférence en pharmacologie

Directeur de thèse : Madame Dejean Catherine

Résumé

Prise en charge thérapeutique des lomboradiculalgies post-opératoires

L'objectif de cette thèse bibliographique est d'avoir une vision globale de l'état des connaissances actuelles concernant les lomboradiculalgies post-opératoires et leurs traitements.

La première partie est consacrée à la douleur et ses définitions. Nous commencerons par développer la douleur au sens large telle que définie par l'IASP : « une expérience sensorielle et émotionnelle désagréable liée à une lésion tissulaire existante ou potentielle ou décrite en termes évoquant une telle lésion ». Après avoir abordé les différents types de douleurs, la douleur chronique, les divers mécanismes en jeu, l'évaluation de la douleur et enfin la douleur lombaire chronique, nous aboutirons progressivement à l'objet de la thèse à savoir les lomboradiculalgies post-opératoires plus connues sous le terme anglais de *failed back surgery syndrome* ou FBSS.

La seconde partie sera un récapitulatif de l'ensemble des thérapeutiques les plus utilisées de nos jours dans cette indication. Nous trouverons donc au sein de cette section les diverses classes médicamenteuses utilisées, la très plébiscitée neuromodulation, l'approche cognitivo-comportementale ainsi que l'approche physique au travers de la kinésithérapie. Pour clôturer cette seconde et dernière partie, nous évoquerons une toute nouvelle approche venue de Russie : le SCENAR.

Mots clés : FBSS, LRPO, Lomboradiculalgies, Douleur chronique, Neuromodulation, Lombalgie

Université de POITIERS

Faculté de Médecine et de Pharmacie

2018-2019

Thèse n°

THESE
POUR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN PHARMACIE
(arrêté du 17 juillet 1987)

présentée et soutenue publiquement
le 28 mai 2018 à POITIERS
par Mademoiselle DENIS Charline
12/08/1992

Prise en charge thérapeutique des lomboradiculalgies post-opératoires

Composition du jury :

Président : Monsieur Fauconneau Bernard, Pr de toxicologie

Membres : Monsieur Olivier MONLEZUN, Coordinateur d'études cliniques au
laboratoire Prismatic du CHU de Poitiers
Madame Dejean Catherine, maître de conférence en pharmacologie

Directeur de thèse : Madame Dejean Catherine



PHARMACIE

Professeurs

- CARATO Pascal, Chimie Thérapeutique
- COUET William, Pharmacie Clinique
- FAUCONNEAU Bernard, Toxicologie
- GUILLARD Jérôme, Pharmaco chimie
- IMBERT Christine, Parasitologie
- MARCHAND Sandrine, Pharmacocinétique
- OLIVIER Jean Christophe, Galénique
- PAGE Guylène, Biologie Cellulaire
- RABOUAN Sylvie, Chimie Physique, Chimie Analytique
- SARROUILHE Denis, Physiologie
- SEGUIN François, Biophysique, Biomathématiques

Maîtres de Conférences

- BARRA Anne, Immunologie-Hématologie
- BARRIER Laurence, Biochimie
- BODET Charles, Bactériologie (HDR)
- BON Delphine, Biophysique
- BRILLAULT Julien, Pharmacologie
- BUYCK Julien, Microbiologie
- CHARVET Caroline, Physiologie
- DEBORDE Marie, Sciences Physico-Chimiques
- DEJEAN Catherine, Pharmacologie
- DELAGE Jacques, Biomathématiques, Biophysique
- DUPUIS Antoine, Pharmacie Clinique (HDR)
- FAVOT Laure, Biologie Cellulaire et Moléculaire
- GIRARDOT Marion, pharmacognosie, botanique, biodiversité végétale
- GREGOIRE Nicolas, Pharmacologie (HDR)
- HUSSAIN Didja, Pharmacie Galénique (HDR)
- INGRAND Sabrina, Toxicologie
- MARIVINGT-MOUNIR Cécile Pharmaco chimie

- PAIN Stéphanie, Toxicologie (HDR)
- RAGOT Stéphanie, Santé Publique (HDR)
- RIOUX BILAN Agnès, Biochimie
- TEWES Frédéric, Chimie et Pharmaco chimie
- THEVENOT Sarah, Hygiène et Santé publique
- THOREAU Vincent, Biologie Cellulaire
- WAHL Anne, Pharmaco chimie, Produits naturels

PAST - Maître de Conférences Associé

- DELOFFRE Clément, Pharmacien
- HOUNKANLIN Lydwin, Pharmacien

Professeur 2nd degré

- DEBAIL Didier

Maître de Langue - Anglais

➤

Poste d'ATER

- JUIN Camille

Poste de Doctorant

- BERNARD Clément
- DOUMAS Manon

Table des matières

RESUME.....	2
TABLE DES MATIERES.....	5
INTRODUCTION.....	8
PREMIERE PARTIE.....	12
1. LA DOULEUR.....	12
1.1. DEFINITION[3]	12
1.2. HISTORIQUE DE LA PRISE EN CHARGE DE LA DOULEUR[6][9]	13
1.3. DIFFERENTS TYPES DE DOULEURS.....	14
a) La douleur nociceptive	15
b) La douleur neuropathique ou neurogène.....	15
1.4. MECANISMES PHYSIOPATHOLOGIQUES [14].....	16
a) Au niveau du système nerveux périphérique.....	16
b) Au niveau médullaire.....	20
c) Au niveau cérébrale.....	22
1.5. LES OUTILS D'EVALUATION DE LA DOULEUR.....	25
a) Les échelles unidimensionnelles.....	25
b) Echelles multidimensionnelles.....	26
2. LA DOULEUR CHRONIQUE	27
2.1. DEFINITION.....	27
2.2. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES	28
3. LES DOULEURS LOMBAIRES CHRONIQUES.....	30
3.1. DEFINITION.....	30
3.1. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES	31
4. LES LOMBO-RADICULALGIES POST-OPERATOIRES OU LE « FAILED BACK SURGERY SYNDROME »	32
4.1. DEFINITION.....	32
4.2. EPIDEMIOLOGIE	33
4.3. ASPECT ECONOMIQUE	33
4.4. ETIOLOGIE DU FBSS[23].....	34

DEUXIEME PARTIE.....	36
1. INTRODUCTION	36
2. LES TRAITEMENTS PHARMACOLOGIQUES[24][25].....	36
2.1. LES ANTALGIQUES.....	36
2.2. LES AUTRES MEDICAMENTS UTILISES.....	39
2.3. LES INFILTRATIONS EPIDURALES[34].....	41
3. LA NEUROMODULATION	42
3.1. HISTORIQUE [38][39].....	42
3.2. DEFINITION.....	44
3.3. TECHNIQUES INVASIVES	45
a) Pompes intrathécales.....	45
b) La stimulation médullaire ou SCS.....	47
3.4. TECHNIQUES NON INVASIVES.....	55
a) Stimulation magnétique transcrânienne répétitive (rTMS)[66].....	55
b) L'électrostimulation transcutanée (TENS) [70] [11].....	57
4. THERAPIES PSYCHOLOGIQUES ET COMPORTEMENTALES[38]	59
4.1. THERAPIE COGNITIVO-COMPORTEMENTALE	59
4.2. HYPNOSE [14] [74]	60
5. MASSO-KINESITHERAPIE	61
5.1. TECHNIQUES NON SPECIFIQUES [77].....	62
a) Les massages	62
b) La thermothérapie.....	62
c) Les étirements.....	62
d) Le reconditionnement à l'effort.....	63
5.2. L'ECOLE DU DOS [78].....	63
5.3. LA METHODE MCKENZIE	65
5.4. LE SCENAR	67
CONCLUSION.....	70
ANNEXE 1.....	73
ANNEXE 2.....	74

ANNEXE 3..... 75

ANNEXE 4..... 76

ANNEXE 5..... 77

BIBLIOGRAPHIE..... 78

RESUME..... 90

INTRODUCTION

« Divine est l'œuvre de soulager la souffrance » Hippocrate.

Depuis que l'être humain existe, la prise en charge de la douleur a toujours été une préoccupation dans la société. L'histoire de la douleur n'est cependant pas celle d'un progrès continu, elle est marquée par des avancées autant que des ruptures, et son interprétation a beaucoup varié selon les époques et les croyances.

Dans l'antiquité gréco-romaine, la souffrance était expliquée par l'intervention divine. Ainsi la déesse grecque Artémis était capable, selon la croyance, de reproduire la douleur de l'enfantement si l'une de ses flèches venaient à vous transpercer le corps. La souffrance a en effet été longtemps perçue comme un châtement divin, dont seul l'imploration des dieux permettait la guérison. Hippocrate (430-380 avant JC) va être le premier à proposer une autre approche. Dans son esprit, et pour la première fois, la douleur représente un symptôme permettant le diagnostic de la maladie. Le soulagement des maux est alors au centre de la pratique médicale. La célèbre théorie des humeurs issue du corpus Hippocratique, reprise par Galien plus tard, considère que la santé de l'âme comme celle du corps réside dans l'équilibre des humeurs — sang, phlegme, bile jaune, bile noire — et des qualités physiques — chaud, froid, sec, humide — qui les accompagnent. Tout dérèglement de l'un de ces éléments, entraîne alors une maladie.[1]

L'expansion du Christianisme au Moyen-Age va tout remettre en cause. La douleur est valorisée, si bien que mourir en « martyr », autrement dit dans la souffrance, est un honneur. Bien souvent d'ailleurs, ces martyrs étaient par la suite élevés au rang de saints. La douleur est même décrite comme nécessaire pour honorer Dieu et justifier notre existence. Comme Jésus Christ, il fallait donc supporter en silence les épreuves imposées par Dieu, étape incontournable pour le rachat de ses péchés. Il est à noter, que pendant cette période de l'histoire, il n'y a pas d'évolution des connaissances anatomo-physiologiques. En cause notamment, l'interdiction de la dissection au nom de la religion chrétienne. Ce Dolorisme va perdurer jusqu'au siècle des lumières. L'essor des sciences va marquer une rupture avec l'Eglise, séparant ainsi la future médecine de la religion.

A la renaissance – XVIème siècle, médecins et philosophes forts de nouvelles connaissances redéfinissent la douleur. Elle est alors considérée comme un signal que notre corps nous envoie afin de nous avertir des dangers qu'il encourt. Une nouvelle science se dessine peu à peu: la médecine. D'ailleurs, le XVIIème siècle sera marqué d'une multitude de découvertes médicales comme la morphine, l'aspirine mais surtout l'anesthésie ou encore l'hypnose, dans le but de soulager les patients.

René Leriche, chirurgien et physiologiste français mais aussi spécialiste de la douleur, va être le premier à envisager la douleur qui dure comme une maladie. Pour la première fois, on distinguera les douleurs chroniques des douleurs aiguës.

La prise en charge de la douleur est donc, belle et bien, une entreprise de longue haleine au centre des préoccupations depuis de nombreuses années. Et, encore

aujourd'hui elle reste un enjeu et est définie comme une priorité de Santé Publique.

Dans ce contexte, différents plans « douleur »[2] ont été mis en place :

- le premier 1998-2000, concernant le développement de structures de santé et de réseaux de soins, la prise en compte de la demande du patient et la formation des professionnels de santé.
- le deuxième 2002-2005, inscrivant la prise en charge de la douleur chronique comme prioritaire avec trois nouveaux axes ; la douleur provoquée par les soins et la chirurgie, la prise en charge de la douleur de l'enfant et la formation des professionnels de santé.
- le troisième 2006-2010, dans lequel quatre priorités ont été définies ; l'amélioration de la prise en charge de la douleur dans les populations défavorisées, la structuration de la filière de soin, la formation initiale et continue des professionnels de santé et une meilleure utilisation des traitements médicamenteux et des méthodes non pharmacologiques.

Cette thèse s'organisera en 2 parties.

-La première partie sera consacrée tout d'abord à la compréhension de la douleur et ses différentes formes. Nous entrerons ensuite dans le vif du sujet par la définition des douleurs chroniques et plus particulièrement des lombalgies chroniques. Finalement, nous déboucherons sur la définition des Lombo-radiculalgies post-chirurgicales réfractaires.

-La seconde partie traitera des différents moyens thérapeutiques à disposition. Les traitements médicamenteux ainsi que leur stratégie d'utilisation seront présentés dans un premier temps puis de nombreuses pages seront consacrées à l'explication des autres moyens thérapeutiques. Ainsi, des méthodes non invasives telles que la TENS ou la rTMS seront explicités, de même que les techniques plus invasives impliquant la chirurgie. Pour conclure, nous présenterons une nouvelle thérapeutique venue de Russie appelée SCENAR. Encore peu connue en France, et surtout peu comprise, elle possède cependant une mystérieuse et redoutable efficacité sur certains patients.

PREMIERE PARTIE

1. La douleur

1.1. Définition[3]

La douleur est décrite par l'*International Association for the Study of Pain* comme «une expérience sensorielle et émotionnelle désagréable liée à une lésion tissulaire existante ou potentielle ou décrite en termes évoquant une telle lésion»[4]. Cette première définition, plutôt vague, de la douleur a le mérite d'insister tant sur le caractère subjectif que sur la complexité de la douleur. En effet, la douleur est une expérience subjective interférant avec le psychisme et le social mais aussi avec les fonctions physiques.

Une autre définition propose «La douleur est un ensemble d'expériences complexes, non une sensation univoque produite par un stimulus unique »[5].

Il existe, en effet, diverses définitions de la douleur dans la littérature médicale. Et, beaucoup d'entre-elles font référence à la durée de l'affection pour d'emblée dissocier la douleur aiguë (utile) de la douleur chronique (inutile et pathologique). Tandis que la douleur aiguë est vue comme un « signal d'alarme » momentané, une douleur est considérée comme chronique lorsqu'elle évolue et dure au-delà du délai habituel de cicatrisation (généralement 3 mois).

La douleur aiguë est liée à une atteinte tissulaire. C'est un symptôme permettant d'aider au diagnostic, elle disparaît avec le temps ou avec un traitement adapté. Par ailleurs, elle est souvent associée à des manifestations neurovégétatives (sueurs, palpitations, etc.) et à de l'anxiété.

La douleur chronique, quant à elle, impacte le patient plus durablement dans son quotidien et parfois de manière invalidante. De plus, elle est très souvent accompagnée d'un syndrome dépressif.

1.2. Historique de la prise en charge de la douleur[6][9]

Bien que la prise de conscience ait été initiée dans les années 90, ce n'est qu'en 1998 que le premier plan d'action contre la douleur voit le jour. Pour la première fois, la douleur n'est plus une fatalité, on dispose de moyens pour la soulager. La loi du 4 mars 2002 insiste et reconnaît le soulagement de la douleur comme un droit fondamental : « toute personne a le droit de recevoir des soins visant à soulager sa douleur. Celle-ci doit être en toute circonstance prévenue, évaluée, prise en compte et traitée. ».

S'en suit un second plan douleur (2002-2005), ayant permis des améliorations notables de la prise en charge de certaines pathologies comme la lombalgie ou la souffrance en fin de vie par exemple.

Un troisième plan douleur (2006-2010) aura également contribué à améliorer la prise en charge des douleurs par un renforcement de la formation des professionnels de santé, ainsi qu'une meilleure structuration de la filière de soins.

La prise en charge des patients douloureux chroniques nécessite la collaboration de divers spécialistes de disciplines différentes. Les structures spécialisées (SDC/Structure Douleur Chronique) sont localisées en établissement de santé et doivent être labélisées par l'ARS (Agence Régionale de Santé). On distingue deux niveaux de structures dédiées aux douleurs chroniques : les consultations de la douleur ou les centres de la douleur. Ce type de structures est accessible sur avis médical[7].

On compte plus de 250 structures hospitalières pour la prise en charge des patients douloureux. Chaque année, près de 300 000 malades y sont traités, ce qui semble encore trop peu en rapport avec le nombre de personnes concernées (environ 30% de la population soit 20 000 000 individus)[8]. L'HAS estime que les patients pris en charge par ces structures souffrent depuis 2 ans, au minimum, ce qui complique le traitement.

1.3. Différents types de douleurs

Classiquement, on distingue plusieurs types de douleur en fonction du mécanisme physiopathologique impliqué.

Ainsi, on différencie les douleurs :

- Par excès de nociception, impliquant une réaction inflammatoire associée à un stimulus prolongé (par exemple, les douleurs post-opératoires, les traumatismes, les inflammations, etc.) ;
- Par lésion du système nociceptif, ou douleurs neuropathiques ou neurogènes (par exemple lors de l'atteinte d'un nerf) ;
- Provoquées par un trouble émotionnel important, les douleurs psychogènes (par exemple, le syndrome des membres fantômes) ;

- Mixtes, composées de plusieurs types de douleurs (souvent, le cas dans les lombalgies chroniques avec une composante nociceptive et neuropathique) ;
- Autres, dont on n'explique pas l'origine (par exemple les fibromyalgies ou les céphalées de tension).

On ne détaillera ici que les types de douleurs les plus impliquées dans les douleurs chroniques, à savoir les douleurs nociceptives et les douleurs neuropathiques. Les autres ne seront donc pas détaillées dans cette thèse.

a) La douleur nociceptive

La nociception est un mécanisme de détection de stimulations internes (viscérales) ou externes (cutanées) permettant à l'organisme d'être informé de manière précise et immédiate d'un dysfonctionnement.

Ainsi, les douleurs nociceptives correspondent à un excès de stimulation ou à une stimulation permanente des nocicepteurs (récepteurs périphériques de la douleur). On les appelle également les douleurs inflammatoires ou par excès de nociception.

b) La douleur neuropathique ou neurogène

L'*International Association for the Study of Pain* (IASP) définit ce type de douleur comme étant « des douleurs initiées ou causées par une lésion primitive ou un dysfonctionnement du système nerveux ». Autrement dit, les douleurs neuropathiques sont dues à une lésion du système nerveux, en amont des nocicepteurs. Le NeuPSIG (Special Interest Group on Neuropathic Pain) donne en 2008 une autre définition : « Une douleur liée à une lésion ou une maladie affectant

le système somato-sensoriel ». Ces douleurs se manifestent à l'occasion d'un stimulus normalement indolore ou peu douloureux, voire même de façon spontanée en l'absence totale de stimulus[11].

Elle se traduit par des douleurs type brûlures ou décharges électriques avec à l'examen clinique une hypoesthésie ou, au contraire, une allodynie (douleur induite par un stimulus non-douloureux). Elle est souvent associée à des signes sensitifs non-douloureux (paresthésies, engourdissement, prurit). Son dépistage est facilité par l'utilisation de questionnaires tels que le DN4 qui repose sur l'identification de ces caractéristiques sémiologiques[13].

Cependant, ce type de douleurs est généralement difficile à soulager sur le plan pharmacologique (anti-épileptiques ou anti-dépresseurs en première intention).

1.4. **Mécanismes physiopathologiques [14]**

La perception de la douleur provient d'un système sensoriel dont la mission est de conserver l'intégrité du corps. Or, les stimuli nociceptifs menacent cette intégrité et activent les récepteurs sensoriels appelés nocicepteurs. La fonction principale de ce système sensoriel est de donner l'alarme pour protéger l'organisme en déclenchant des réponses réflexes et comportementales pour supprimer la cause et par conséquent en limiter les conséquences.

a) Au niveau du système nerveux périphérique

Les messages nociceptifs sont générés au niveau des nocicepteurs présents à la surface des nombreuses terminaisons libres des fibres nerveuses présentes dans les différents tissus de l'organisme. Or, on compte près de 6000 terminaisons libres

par cm² de peau. Ces messages vont ensuite être acheminés via les fibres qui peuvent être de deux types : soit myélinisées soit non myélinisées.

Les nocicepteurs

On distingue deux types de nocicepteurs :

- Les nocicepteurs uni-modaux qui sont activés par stimulations mécaniques intenses. Ce sont les mécano-nocicepteurs connectés aux fibres de type A δ (activation par une stimulation mécanique douloureuse type pression ou étirement) ;
- Les nocicepteurs polymodaux, les plus nombreux, répondant à des stimulations aussi bien mécaniques, thermiques que chimiques. Ils sont prolongés par les fibres C.

Les nocicepteurs cutanés ont 3 caractéristiques principales : un seuil élevé de réponse, une absence d'activité spontanée et une sensibilisation par stimulation répétée (hyperalgésie). A noter, qu'il existe également des nocicepteurs profonds, au niveau des organes. Ils sont activés par la contraction, l'ischémie ou la distension.

Les stimuli nociceptifs

Plusieurs types de stimuli peuvent activer le système nociceptif : mécanique, thermique ou chimique. Ils ont tous en commun une caractéristique : une intensité suffisamment importante pour engendrer une lésion tissulaire. Or, cette dernière est responsable d'une suite d'évènements inflammatoires capables de prolonger l'activation des nocicepteurs et induire leur sensibilisation.

Bien que l'intégralité des mécanismes de la genèse des messages douloureux ne soit pas totalement connue, on sait en revanche que diverses substances

chimiques (bradykinine, histamine, sérotonine, prostaglandines) sont libérées en cas de lésions tissulaires. En effet, l'inflammation engendrée par le stimulus douloureux est à l'origine de la production d'un grand nombre de médiateurs participants plus ou moins directement à la sensibilisation des fibres afférentes. Parmi eux, la bradykinine (responsable de l'augmentation de la perméabilité vasculaire, de la vasodilatation et du chimiotactisme des leucocytes), les prostaglandines (abaissent le seuil d'activation des nocicepteurs, les rendant ainsi plus sensibles) ou encore l'histamine (induction de la douleur).

De même, certains neuropeptides comme la substance P contenus dans des cellules au niveau des ganglions spinaux sont eux aussi libérés. Plus tardivement, on observe également la libération d'autres facteurs comme les cytokines par les cellules immunitaires ou les phagocytes lorsque la douleur persiste.

Au final, l'ensemble de ces substances libérées, appelé « soupe périphérique », semble être en mesure par diverses interactions, de moduler l'activité des nocicepteurs. On parle d'un phénomène d'hyperalgie capable d'augmenter l'intensité du message nociceptif initial, soit de façon primaire (les substances sécrétées lors de l'inflammation module directement la sensibilité des nocicepteurs), soit de façon secondaire (atteinte des tissus péri-lésionnels par sensibilisation des fibres adjacentes via le réflexe axone).

Rq: Le réflexe axone est la libération périphérique de substances algogènes présentes dans le ganglion rachidien. Ces substances vont circuler à contre-sens le long des fibres activées et être libérées au niveau de la lésion puis petit à petit se propager aux tissus sains environnants.

Les fibres afférentes

La fibre nerveuse est pour rappel, le prolongement périphérique (également appelé axone) relié au corps cellulaire du neurone présent dans le ganglion spinal. Or, toutes les fibres ne conduisent pas l'influx nerveux de la même manière. En effet, la vitesse de conduction est proportionnelle au diamètre de la fibre et à l'épaisseur de la gaine de myéline qui les entoure. Le tableau ci-dessous résume les caractéristiques et la vitesse de conduction des trois types de fibres nerveuses :

Types de fibre	A β	A δ	C
Vitesse de conduction (m/s)	40-100	5-40	0,3-1,5
Diamètre (microns)	5-15	1-5	0,3-1,5
Epaisseur gaine de myéline	+++	+	-

L'existence des fibres A δ et C, toutes deux de petit calibre, permet de comprendre le phénomène de double douleur parfois ressenti. En effet, lorsque les fibres A δ sont activées, elles sont responsables d'une douleur rapide et précise, qui déclenche typiquement le réflexe de retrait. Les fibres C, quant à elles, sont responsables d'une douleur tardive plus diffuse et persistante (type brûlure).

A noter, que le fait que les fibres de type A β transmettant la sensation tactile soient protégées par une gaine de myéline plus épaisse que les fibres A δ et C nociceptives a des conséquences très utilisées en médecine. En effet, il est possible de traiter sélectivement les fibres nociceptives tout en conservant la sensibilité tactile.

b) *Au niveau médullaire*

La moelle épinière est un tissu nerveux qui s'étend de la première vertèbre cervicale à la deuxième vertèbre lombaire. 31 paires de nerfs spinaux naissent de cette dernière, constituant le premier segment des nerfs périphériques. Chaque nerf est relié à la moelle par 2 racines :

- l'une postérieure ou dorsale, comprenant un ganglion spinal (sensitive) ;
- l'autre antérieure ou ventrale (motrice).

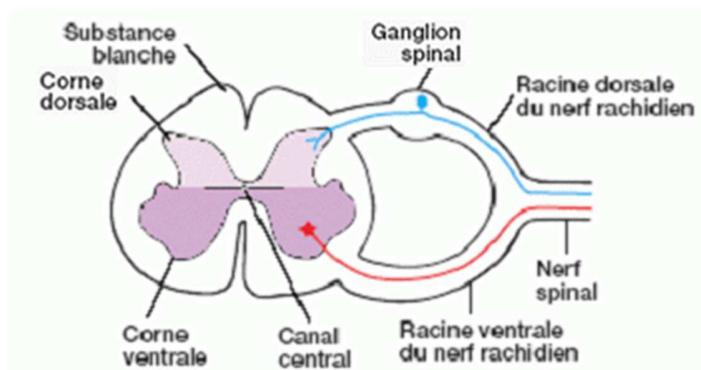


Figure 1: Schéma d'une racine spinale (<http://recap-ide.blogspot.fr/2014/10/anatomie-du-systeme-nerveux.html>)

Rq: Tous les nerfs rachidiens sont qualifiés de mixtes, ils sont donc à la fois moteurs et sensitifs.

Les fibres afférentes vont regagner la moelle épinière par les racines postérieures de cette dernière. Celles de petits calibres, à savoir $A\delta$ et C, vont se séparer des grosses fibres $A\beta$, pour se loger au niveau du ganglion spinal de la racine spinale dorsale.

Les fibres $A\delta$ et C libèrent au niveau de la corne dorsale de la moelle épinière, des peptides comme la substance P ou la somatostatine, ainsi que des acides aminés tels que le glutamate ou l'aspartate. Il semblerait que la substance P et le glutamate jouent un rôle dans la diffusion du message nociceptif aux couches profondes de la

corne dorsale. Or, c'est dans ces couches profondes que le faisceau spinothalamique prend son origine à partir des afférences nociceptives médullaires dans le but de véhiculer l'information jusqu'au thalamus. Il regroupe entre 80 à 90% des fibres nociceptives. A partir de ce même faisceau, on peut distinguer 2 voies anatomiques :

- La voie néo-spino-thalamique (NST), qui prend relais au niveau du thalamus (noyau VLP) et se projette sur le cortex pariétal somesthésique. C'est la voie rapide, responsable de la partie sensori-discriminative de la nociception. Autrement dit, lorsque l'on est capable de dire très précisément où la douleur est localisée.
- La voie paléo-spino-réticulo-thalamique (PSRT) comporte des projections sur le cortex préfrontal, des structures limbiques, l'hypothalamus et le striatum. Plus lente, elle est assimilée à une douleur secondaire plus sourde et mal localisée. Elle est à l'origine de la mémorisation et des aspects émotionnels et comportementaux liés à la sensation douloureuse.

Ces voies afférentes sont constamment modulées via des systèmes régulateurs présents aux différents niveaux du système nerveux. Au niveau spinal, 2 systèmes interviennent dans le contrôle inhibiteur du message douloureux :

- Premier système, au sein de la corne postérieure de la moelle : Le contrôle de la porte (ou la théorie de Melzack et Wall) qui repose sur la mise en jeu d'inter-neurones inhibiteurs. Lorsque les grosses fibres de type A β sont actives, elles stimuleraient des neurones intermédiaires capables de fermer la porte à la transmission du message douloureux. A l'inverse les fibres A δ et C inhibent les inter-neurones, laissant donc la porte ouverte pour la

transmission des messages douloureux. Des structures supraspinales peuvent cependant influencer ce mécanisme, par l'intermédiaire de la glycine ou du GABA.

- Deuxième système : le système opioïde est composé de nombreux récepteurs présents aussi bien au niveau du système nerveux central que périphérique. La morphine, par exemple, en se fixant sur les récepteurs mu est capable de bloquer les réponses aux stimuli douloureux. Les endorphines (peptides endogènes) miment les effets de la morphine en se fixant sur les récepteurs opioïdes. Ces dernières sont très présentes au niveau des structures cérébrales impliquées dans la nociception ainsi qu'au niveau de la corne dorsale de la moelle épinière.

A l'inverse, il existe aussi des peptides (cholécystokinines, neuropeptide SF, nociceptine) ayant une action pro-algique. Les cholécystokinines ou CCK ont pour fonction d'inhiber le système opioïde. Leur localisation coïncide donc avec celle des récepteurs de ce système, précédemment décrit.

c) Au niveau cérébrale

Diverses structures supraspinales sont impliquées dans la transmission et la modulation de la douleur. Ainsi, le thalamus, considéré comme le centre de tri de l'information sensitive représente la terminaison du faisceau spinothalamique. La suite du trajet est mal connue, mais il semble que le circuit complexe de la douleur implique également fortement l'hypothalamus, le cortex somesthésique et le système limbique.

Les projections nociceptives en direction du cortex frontal, seraient impliquées dans l'aspect affectif et désagréable lié à la douleur. Les projections sur le système limbique (cortex orbito-frontal, cingulaire antérieur, insulaire antérieur et amygdale temporale) sont responsables de l'apprentissage et de la mémorisation des sensations nociceptives.

Enfin, les projections sur l'hypothalamus (structure végétative régulatrice) engendrent la sécrétion de substances algogènes.

Il existe à ce niveau deux types de contrôle inhibiteur descendant :

- Ceux déclenchés par des stimulations cérébrales : les signaux partent donc du tronc cérébral (la substance grise périaqueducale, le noyau raphé magnus, le noyau gigantocellulaire, le noyau réticulé latéral du tractus solitaire) en direction de la moelle épinière via le funiculus dorsal. Ils vont inhiber, par la libération de substances opioïdes, l'activation par les neurones spinaux, des neurones des couches profondes de la corne dorsale.
- Ceux déclenchés par une autre stimulation nociceptive ou le contrôle inhibiteur diffus (CIDN) : une stimulation nociceptive secondaire aurait une action inhibitrice sur tous les neurones profonds de la corne dorsale activés lors d'une précédente stimulation. Cette théorie permet d'expliquer pourquoi une douleur est capable d'en masquer une autre, à la condition bien sûr que la seconde stimulation soit plus intense et sur un territoire différent.

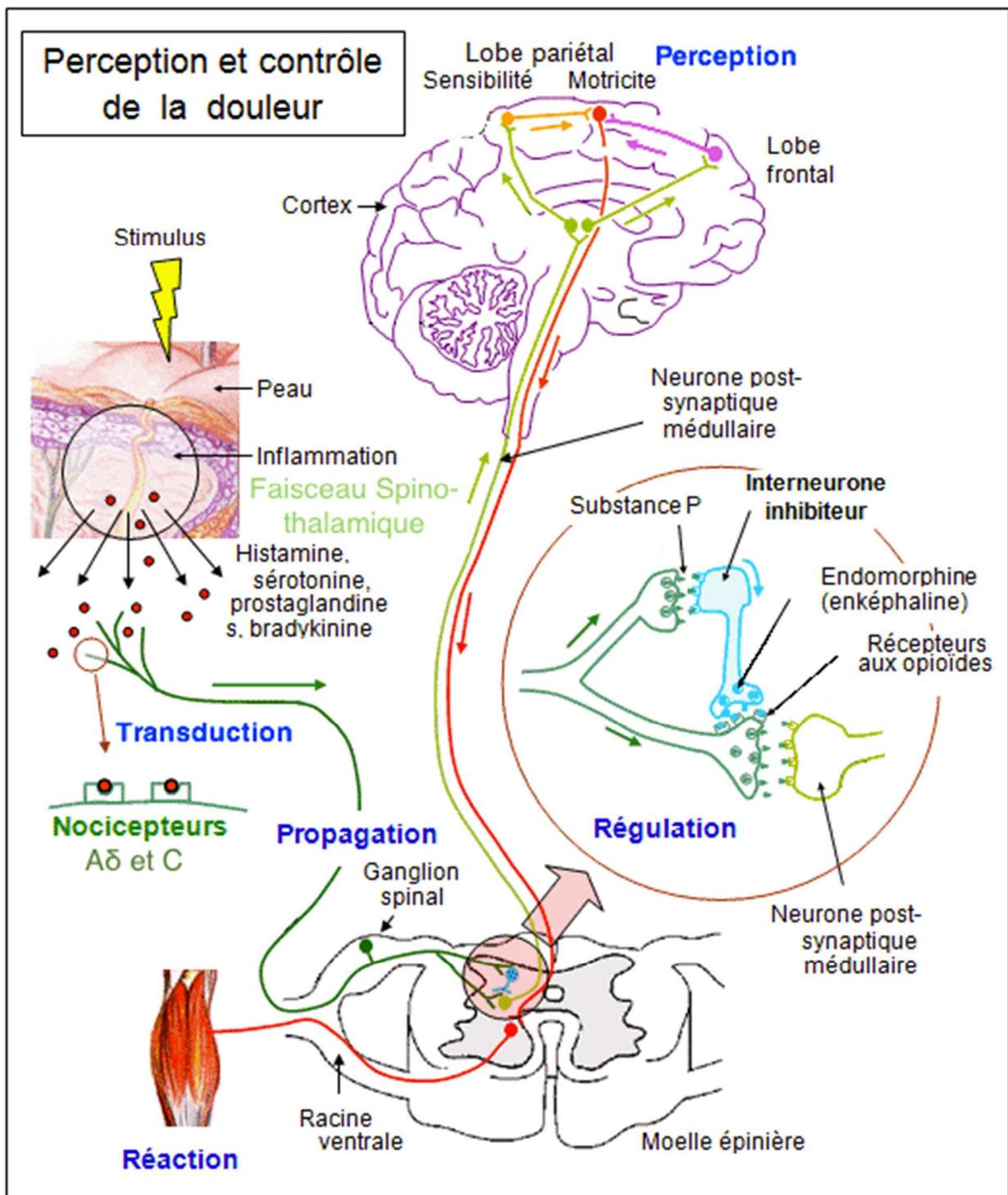


Figure 2: Schéma récapitulatif et simplifié de la perception et de la régulation douloureuse (<http://recap-ide.blogspot.fr/2014/11/la-douleur-physiologie.html>)

1.5. Les outils d'évaluation de la douleur

L'évaluation de la douleur permet de rendre objectif, via une mesure, le ressenti du patient. Elle a pour but d'identifier la cause de la douleur, et de mesurer son intensité ainsi que sa répercussion sur la personne afin d'adapter au mieux un traitement. Ainsi, une prise en charge optimale repose sur une évaluation à la fois quantitative et qualitative de la douleur.

a) Les échelles unidimensionnelles

L'échelle visuelle analogique

Cette échelle est composée, côté verso d'une ligne horizontale allant de « pas de douleur » à « douleur maximale imaginable » et coté recto, destiné au médecin, d'une règle graduée de 0 à 10. (ANNEXE 1)

Le praticien explique au patient que la ligne horizontale représente « un thermomètre » de la douleur et que le côté gauche correspond à « 0 douleur », l'extrémité droite correspondant à « douleur maximale imaginable ». Le patient indique, avec le curseur, son niveau de douleur sur la ligne. Le score de la douleur s'affiche au recto de l'échelle[16].

Echelle numérique

Il est demandé au patient de donner un score à sa douleur entre 0 (absence de douleur) et 10 qui se traduit par une douleur maximale imaginable. (ANNEXE 2)

Echelle verbale simple

L'échelle verbale simple consiste à demander verbalement au patient d'évaluer sa douleur selon 4 voire 5 catégories correspondant à un score. Le 0 correspond à zéro douleur, le 1 à des douleurs faibles, le 2 à des douleurs modérées, le 3 à des douleurs intenses et le 4 à des douleurs extrêmement intenses. (ANNEXE 3)

Echelle des visages

Le patient doit désigner, le visage qui représente le plus la douleur qu'il ressent au fond de lui. Cette échelle est très utilisée en pédiatrie notamment. (ANNEXE 4)

Schéma corporel

Il se présente comme le dessin d'un corps humain sur lequel le patient va pouvoir localiser sa douleur. Il existe différentes variantes, papier ou informatique, plus ou moins complexes. Ainsi, différents codages peuvent être imaginés. C'est l'exemple du code couleur, fréquemment rencontré, dans lequel la couleur est attribuée selon l'intensité de la douleur ressentie. (ANNEXE 5)

b) Echelles multidimensionnelles

Les questionnaires

Il existe divers questionnaires employés selon le service et la pathologie du patient. Par exemple, le MacGill Pain est un questionnaire de 78 mots répartis en 25 sous-classes. Il est constitué d'une série d'adjectifs permettant de qualifier la douleur. Ce questionnaire est très répandu et il est traduit dans plusieurs langues (Questionnaire de Saint Antoine en France [17]). Plus complexe que les échelles

globales, il se présente comme un outil de recherche. Il permet d'offrir la possibilité d'une évaluation à la fois quantitative et qualitative, en particulier de la composante sensorielle et affective de la douleur.

Echelles comportementales

Chez certains sujets, comme le nourrisson, le vieillard ou encore la personne dans le coma, la communication verbale est impossible. L'évaluation de la douleur se base donc sur l'expression corporelle du patient. En pédiatrie, par exemple, l'échelle la plus utilisée est l'échelle de COMFORT basée sur des critères physiologiques (fréquence cardiaque, pression artérielle, etc.) et comportementaux (agitation, vigilance, etc.).

Il existe donc plusieurs d'outils à disposition pour évaluer la douleur. Le choix doit se faire en fonction du patient (adulte, enfant, handicapé) et de ses capacités.

2. La douleur chronique

2.1. Définition

La Haute Autorité de Santé définit la douleur chronique comme « un syndrome multidimensionnel exprimé par la personne qui en est atteinte ». Elle précise qu'« Il y a douleur chronique, quelle que soient sa topographie et son intensité lorsqu'elle présente plusieurs des caractéristiques suivantes:

- Persistance ou récurrence, qui dure au-delà de ce qui est habituel pour la cause initiale présumée, notamment si la douleur évolue depuis plus de 3 mois ;
- Réponse insuffisante au traitement ;

- Détérioration significative et progressive du fait de la douleur, des capacités fonctionnelles et relationnelles du patient dans ses activités de la vie journalière, au domicile comme à l'école ou au travail ».

L'HAS poursuit : « Lorsqu'elle devient chronique, la douleur perd sa 'finalité' de signal d'alarme et elle devient une maladie en tant que telle, qu'elle que soit son origine. La douleur chronique est fréquemment associée à des facteurs de renforcement qui participe à son entretien comme :

- Des manifestations psychopathologiques ;
- Une demande insistante par le patient de recours à des médicaments ou à des procédures médicales souvent invasives, alors qu'il déclare leur inefficacité à soulager ;
- Une difficulté du patient à s'adapter à la situation »[6].

On peut donc se rendre compte au travers de cette définition que la douleur, chronique ou aigue, possède une composante subjective indéniable. Elle est, en effet, perçue de manière différente d'un individu à l'autre, c'est certain. Par ailleurs, on observe également des différences chez une même personne selon son environnement. On devine alors un lien étroit entre douleur et contexte psychosocial. Ce qui en fait une pathologie complexe tant dans sa compréhension que dans sa prise en charge.

2.2. Données épidémiologiques

La prévalence de la douleur chronique dans la population générale est compliquée à évaluer en raison des variations entre les échantillons, des différentes

méthodes employées pour colliger les données et des incertitudes qui résident dans la définition de la douleur chronique. Ces divers facteurs peuvent expliquer les différences parfois grandes d'une étude à une autre.

Selon plusieurs études canadiennes reposant sur les critères de l'IASP, la douleur chronique concernerait 35,5 % de la population et serait à l'origine de 11% des limitations fonctionnelles chez les adultes. Il apparaît que la prévalence de la douleur chronique augmente avec l'âge, qu'elle touche plus de femmes que d'hommes et que les rachialgies, les céphalées et les arthralgies soient les 3 types de douleur les plus fréquentes[12].

En France, même constat, la douleur est un problème de santé publique ayant fait l'objet de plusieurs plans nationaux [2]. C'est aussi l'un des premiers motifs de consultation.

D'après l'étude française STOPNET[15] de 2004 réalisée sur 24 497 individus, les douleurs chroniques affecteraient 31,7% de la population, soit 13 millions de Français. Et cette incidence augmente avec l'âge. Dans 19,9% des cas, les douleurs seraient d'intensité modérée à sévère. Elles toucheraient plus les femmes ainsi que les catégories socio-professionnelles défavorisées. Les douleurs répertoriées concernent principalement le dos, le cou et les épaules, les membres, la tête et l'abdomen. Elles sont souvent associées à des dépressions, anxiétés, troubles du sommeil et à une altération de la qualité de vie impliquant un coût socio-économique élevé.

Selon une enquête européenne[10] de 2008, 20% des adultes seraient concernés par la douleur chronique avec une intensité de douleur à 5/10, un tiers de

ces douleurs sont qualifiées d'insupportables et 1/6 de ces adultes ont déjà pensé au suicide.

Enfin, la douleur a un coût, selon l'étude française ECONEP de 2006[12] :

- Une hospitalisation revient en moyenne à 7000 euros dans le privé et au double dans un établissement public ;
- Un traitement est évalué aux alentours de 580 euros lorsqu'il est médicamenteux, et entre 3000 et 5000 euros pour les traitements non médicamenteux ;
- Les examens complémentaires sont estimés à environ 950 euros.

De plus, et d'après la même étude, les arrêts de travail sont multipliés par 5 dans la population des patients douloureux, dont presque la moitié excède 4 mois par an.

3. Les douleurs lombaires chroniques

3.1. Définition

La lombalgie chronique ou « *chronic low back pain* » se définit comme étant une douleur lombosacrée, pouvant irradier jusqu'aux fesses ou à la face postérieure des cuisses. Elle est considérée comme chronique lorsque la douleur persiste plus de 3 mois. Ce type de douleur fait le plus souvent suite à un lumbago. Cependant, elle peut également apparaître de façon progressive. Une récente étude suggère que parmi les patients ayant une douleur lombaire aiguë, plus de 23% d'entre eux développeraient une lombalgie chronique par la suite. Ce type de douleur est très souvent associé à des comorbidités, telles que la dépression, l'anxiété ou encore les troubles du sommeil.

La lombalgie chronique est une pathologie complexe. En effet, elle peut être mixte, constituée à la fois d'une composante nociceptive et d'une composante neuropathique. La composante nociceptive résulte de l'activation des nocicepteurs présents au niveau des ligaments, des muscles, des fascias et des tendons, en réponse à une lésion tissulaire ou à un stress inflammatoire ou biomécanique. Quant à la composante neuropathique, elle est la conséquence de l'atteinte d'un ou plusieurs nerfs de la colonne vertébrale et des membres inférieurs. Cette dernière, encore mal comprise, reste difficile à traiter.

La prise en charge des lombalgies chroniques est un enjeu de santé publique. Bien que ces douleurs ne représentent qu'une petite partie de la totalité des lombalgies (soit 7%), elles sont pourtant à l'origine de près de 70% des dépenses inhérentes à cette affection.

3.1. **Données épidémiologiques**

La lombalgie est un mal très fréquent dans la population, et de surcroît en constante augmentation dans les pays industrialisés. Ainsi, on estime qu'entre 70 et 80 % des Français serait ou aurait déjà été concernée par ce type d'affection. Cette atteinte se manifeste généralement entre 55 et 65 ans. Elles représentent la deuxième cause de consultation et le troisième motif de demande d'invalidité. Les lombalgies aiguës (également appelées lumbago), évoluent la plupart du temps vers la guérison en quelques semaines maximum. Lorsque la douleur ne passe pas, on parle alors de lombalgie chronique.

4. Les lombo-radiculalgies post-opératoires ou le « Failed Back surgery syndrome »

4.1. Définition

Le *failed back surgery syndrome* ou FBSS, en français lombo-radiculalgie post-opératoire ou LRPO est une atteinte fréquente qui génère un handicap important pour le patient. Elle est définie comme étant une douleur persistante ou récurrente au niveau du dos et des membres en dépit d'une intervention chirurgicale ou d'un traitement, susceptible de soulager la douleur. Ainsi, cette définition implique que pour qu'une douleur soit étiquetée comme telle, il faut qu'elle soit successive à une chirurgie.

The International Association for the Study of Pain (IASP) donne une autre définition, plus précise, du FBSS : « Douleur lombaire d'origine inconnue mais persistante au décours ou malgré une intervention chirurgicale visant à traiter une douleur spinale dans la même région. » L'IASP poursuit en précisant que ce diagnostic est à différencier de celui des lombalgies d'étiologie inconnue, afin de prendre en compte le fait qu'un échec chirurgical complique l'état du patient pathologiquement, psychologiquement ou les deux.

On retiendra donc que le *Failed Back Surgery Syndrome* est une douleur chronique localisée au niveau du dos et/ou des membres inférieurs, qui persiste ou réapparaît malgré le traitement chirurgical. Attention, le terme FBSS ne veut pas dire que l'opération ait été mal conduite et n'engage pas la responsabilité du

chirurgical. C'est simplement un terme pour désigner un sous-groupe de patients dont la douleur perdure malgré la prise en charge[19].

4.2. **Epidémiologie**

Cette affection chronique a un impact considérable à la fois sur le patient et le système de soin. Le taux d'échec de la chirurgie du dos est communément estimé entre 10 et 40% [20]. Cette grande fourchette peut être expliquée en partie par le fait que l'étude ayant fourni ces chiffres se soit basée sur une population hétérogène de patients, mais aussi par le fait que chaque chirurgien a son mode d'évaluation et d'appréciation du résultat. Il est également important de préciser que le taux de réussite d'une chirurgie diminue lorsque des opérations ultérieures ont été effectuées[21]. Ainsi, le nombre de nouveaux patients FBSS est estimé entre 5 et 20 cas pour 100 000 individus.

4.3. **Aspect économique**

Aux Etats-Unis, l'ensemble des dépenses concernant les douleurs lombaires sont estimées à 19,8 milliards de dollars. De la même façon, le nombre de chirurgie de la colonne vertébrale a augmenté de manière importante ces dernières décennies. Ainsi, en 1997, 317 000 chirurgies lombaires avaient été effectuées contre plus d'un million, seulement 5 ans plus tard, en 2002.

Rq [22]: Il faut cependant considérer que les Etats-Unis réalisent en moyenne 2 fois plus de chirurgie lombaire que d'autres pays comme le Canada ou l'Australie et près de 5 fois plus qu'en Angleterre. De plus, des disparités sont également visibles

au sein même du territoire américain, entre les différents états. La quantité n'est pas gage de qualité puisqu'une étude réalisée aux Etats-Unis a démontré que les meilleurs résultats en terme de diminution de la douleur, de réduction des incapacités et handicaps, de qualité de vie ou même de satisfaction du patient, étaient observés dans les régions avec les taux de chirurgie les plus faibles.

En clair, le nombre de patients souffrants de FBSS a augmenté de la même manière que les chirurgies de la colonne vertébrale se sont multipliées. L'impact de cette pathologie sur la qualité de vie et sur l'état fonctionnel des patients est considérable. Cette pathologie est ainsi considérée comme étant la plus invalidante des affections chroniques courantes.

4.4. **Etiologie du FBSS[23]**

L'origine de ce type de douleur n'est pas encore élucidée, mais cette affection est courante et peut découler de plusieurs facteurs identifiables. Les nombreuses causes possibles de l'échec d'une chirurgie dans la réduction de la douleur peuvent comprendre plusieurs paramètres, comme par exemple une mauvaise sélection des patients, un diagnostic incorrect, une mauvaise réalisation de la technique ou une procédure mal suivie ou encore la maladie qui progresse. Ainsi, on peut classer l'ensemble de ces facteurs 3 types catégories :

- Pré-opératoires, au sein desquels figure les caractéristiques intrinsèques au patient (comme l'anxiété, la dépression ou encore le contexte social), ainsi que ceux liés à la douleur et à son diagnostic (antécédents de chirurgies, comorbidités, etc.) ;

- Intra-opératoires qui compte les facteurs liés à la chirurgie en elle-même et à la prise en charge du patient (la technique, le matériel, l'équipe médicale, etc.);
- Post-opératoires (comprenant les complications chirurgicales, l'influence d'autres pathologies, etc.).

Il faut savoir que bien entendu, plusieurs des différentes sources de douleur évoquées peuvent être imbriquées les unes dans les autres. De plus, chez certains patients, il peut être difficile de différencier l'impact de l'intervention, en particulier lorsque le patient est atteint de plusieurs douleurs d'origine différentes.

DEUXIEME PARTIE

1. Introduction

Le traitement des douleurs, à fortiori celui des lombalgies chroniques, nécessite la mise en place d'un dispositif de prise en charge globale au sein duquel collaborent des professionnels de santé comme le médecin, le kinésithérapeute, le psychothérapeute ou le psychiatre, etc. A côté des médicaments, d'autres techniques existent et cohabitent pour soulager la douleur. Elles peuvent être issues de médecines traditionnelles (par exemple les massages ou l'acupuncture) ou plus modernes comme la chirurgie ou la neurostimulation.

2. Les traitements pharmacologiques[24][[25]

2.1. Les antalgiques

Selon leur puissance, les principaux médicaments antalgiques sont répertoriés en 3 classes établies par l'Organisation Mondiale de la Santé.

Les antalgiques de palier 1 sont réservés aux douleurs légères à modérées. On y trouve l'aspirine, le paracétamol et les AINS. Toutes ces molécules ont comme point commun le fait d'être efficace dans la majorité des situations douloureuses banales. Reconnus comme relativement sûrs (mais non exempts

d'effets indésirables), ils sont pour certains en vente libre et utilisés régulièrement en automédication pour les petites douleurs du quotidien.

Le paracétamol est l'un des antalgiques les plus utilisés. En effet, il peut être employé par les femmes enceintes et les enfants, sa seule contre-indication étant les maladies hépatiques. Par ailleurs, l'aspirine et les AINS sont également des molécules efficaces sur les douleurs. Ils sont en revanche contre-indiqués chez la femme enceinte. Les AINS sont essentiellement prescrits sur de courtes périodes dans le traitement des douleurs mécaniques ou inflammatoires. Ils sont peu voire inefficaces sur les douleurs neuropathiques. Une revue systématique démontre en effet une efficacité légère des AINS avec un gain de 10 points sur une échelle de 100, par rapport au placebo[26].

Les AINS existent aussi sous forme de gels ou de crèmes. Ces formulations sont indiquées pour les douleurs associées à des traumatismes bénins. Enfin, le néfopam est un autre antalgique appartenant au palier 1. Il est administré par voie intramusculaire ou intraveineuse uniquement, et généralement employé pour des douleurs aiguës post-opératoires.

Les antalgiques de palier 2 sont destinés à soulager les douleurs modérées ou résistantes aux molécules du palier 1. On y trouve la codéine, la dihydrocodéine et le tramadol. Souvent, ils sont associés au paracétamol. Ces médicaments ne sont accessibles que sur ordonnance.

La codéine et la dihydrocodéine sont des dérivés de l'opium métabolisés en morphine par l'organisme. Ainsi, depuis juillet 2017, tout médicament contenant de la codéine n'est délivré que sur ordonnance.

Le tramadol ne dérive pas de la morphine mais agit au niveau du cerveau sur les récepteurs de cette dernière. Il est fréquemment utilisé, qu'il soit seul ou en association avec le paracétamol. Son efficacité a été démontrée chez des patients

souffrant de lombalgies chroniques avec une composante nociceptive ou mixte[27]. Cependant, en France, le tramadol n'a pas d'indication dans les douleurs neuropathiques.

Les antalgiques de palier 3 sont prescrits pour les douleurs intenses ou résistantes aux autres antalgiques. On y trouve la morphine, la buprénorphine, le fentanyl, l'hydromorphone, la nalbuphine, l'oxycodone et la péthidine. Ces molécules sont prescrites sur ordonnance sécurisée.

La morphine, comme l'opium, est issue du pavot (*papaver somniferum*). C'est actuellement l'antalgique puissant de référence. Elle existe sous forme orale (solutés buvables, comprimés, gélules) ou injectable. Les autres molécules du palier 3, sont apparentées à la morphine. Autrement dit, elles ont un mécanisme d'action proche :

- Le fentanyl est 100 fois plus puissant que la morphine. Il est administré par voie transdermique (patch).
- L'hydromorphone agit 12 heures et est utilisée lorsque la morphine n'est pas suffisante ou mal tolérée.
- L'oxycodone, aussi puissante que la morphine, est essentiellement utilisée pour les douleurs rebelles, notamment cancéreuses. *Gatti et al.* a étudié en 2009 l'effet de l'oxycodone chez 150 patients souffrant de lombalgie chronique, répartis en deux groupes selon la présence de douleur ostéo-articulaire (groupe A) ou de douleur neuropathique (groupe B). Tous les patients ont obtenu une amélioration de la douleur, cependant, elle est moins marquée dans le groupe B[28].
- La buprénorphine, 30 fois plus puissante que la morphine, est surtout employée par voie sublinguale.

- La nalbuphine, 2 fois plus puissante que la morphine est injectée pour des douleurs aiguës.
- La péthidine a un effet antispasmodique. Cet antalgique est utilisé pour les douleurs de l'accouchement ou pour les douleurs viscérales.

2.2. Les autres médicaments utilisés

D'autres substances peuvent être utilisées pour soulager les douleurs. Ce sont les anesthésiques locaux (lidocaïne par exemple), les antispasmodiques, certains antidépresseurs, les myorelaxants et les antiépileptiques.

Les antispasmodiques sont surtout utiles pour soulager les douleurs d'origine viscérale comme les coliques néphrétiques.

Les antidépresseurs sont employés dans les douleurs neuropathiques. La prescription de telles molécules dans le cadre des douleurs chroniques est justifiée par le fait que les douleurs qui durent génèrent dans la majorité des cas de l'anxiété voire de la dépression chez les patients. Par ailleurs, ces molécules ont également des propriétés analgésiques. Trois Antidépresseurs tricycliques sont indiqués en cas de douleurs neuropathiques : la clomipramine (Anafranil ®), l'imipramine (Tofranil ®) et l'amitryptiline (Laroxyl ®). Ces traitements nécessitent une augmentation progressive de la posologie lors de la mise en place du traitement afin de limiter les effets indésirables (tels que l'hypotension orthostatique ou les vertiges). La posologie nécessaire (environ 25 mg par jour) au soulagement des douleurs est inférieure à celle indiquée dans les troubles psychiatriques (75 mg par jour). Cependant, une revue Cochrane [31] (regroupant plus d'une vingtaine

d'études) de 2012 sur l'évaluation de l'efficacité de l'amitriptyline dans les douleurs neuropathiques et la fibromyalgie, n'a pas mis en évidence d'amélioration significative de la douleur.

La duloxétine (Cymbalta ®), un antidépresseur inhibiteur de la recapture de sérotonine et noradrénaline, est indiqué depuis 2008 dans les douleurs neuropathiques diabétiques. Ses principaux effets secondaires sont des céphalées, des étourdissements et des troubles digestifs. La posologie initiale est de 30 mg par jour puis elle passe à 60 mg par jour la deuxième semaine de traitement. De nos jours, 5 études ont démontré un bénéfice à utiliser la duloxétine pour traiter les douleurs de la polyneuropathie. *Pergolizzi et al.* en 2013 [31] ont examiné l'efficacité de la duloxétine 60 mg / jour chez les patients atteints de neuropathie diabétique, de fibromyalgie et de douleurs musculo-squelettiques ou lombalgiques périphériques chroniques. Cette revue, basée sur 30 études, dont 6 études sur la lombalgie chronique, était favorable à l'utilisation de la duloxétine dans ces indications avec un effet bénéfique sur l'anxiété et la dépression.

Les myorelaxants qui ont un effet relaxant musculaire peuvent être utilisés (maximum 2 semaines de rang) pour les lombalgies chroniques. Cependant, aucun essai clinique randomisé n'a été effectué dans le cadre des douleurs lombaires chroniques à ce jour.

Enfin, les antiépileptiques constituent une classe thérapeutique qui a fait l'objet de nombreuses études dans le traitement des douleurs neuropathiques, les lombalgies ainsi que dans la sciatique chronique. Actuellement, les molécules les plus utilisées sont la prégabaline et la gabapentine. Ces deux molécules ont fait l'objet d'études récentes, et sont approuvées dans le traitement des douleurs neuropathiques à des doses comprises entre 300 à 600 mg par jour dans le cas de la

prégabaline et 1200 à 2400 mg par jour pour la gabapentine. L'instauration du traitement doit être progressive afin de limiter les effets indésirables. *Serpell and al.* [32] en 2002 ont démontré dans une étude clinique réalisée sur 305 patients souffrant de douleurs neuropathiques traitées par gabapentine pendant 8 semaines, une réduction d'au moins 50% des douleurs ainsi qu'un impact positif sur la qualité de vie. La revue Cochrane publiée par *Moore et al.*[30] en 2011, sur la base de 29 études et 3571 patients, était également en faveur du traitement avec la gabapentine avec une amélioration significative de la douleur dans un tiers des cas. Un autre antiépileptique, la carbamazépine, est utilisé en France dans le traitement des douleurs neuropathiques (névralgie du Trijumeau).

2.3. Les infiltrations épidurales[34]

Une infiltration épidurale est l'action d'injecter localement des corticoïdes dans l'espace épidural (entre deux vertèbres). C'est une approche extrêmement répandue dans la prise en charge de la douleur, en particulier dans les lombalgies. L'objectif de cette thérapeutique est de diminuer l'inflammation entre un nerf et le disque intervertébral voisin. Le soulagement n'est pas immédiat, mais survient dans les jours qui suivent l'infiltration.

C'est une option intéressante pour soulager les patients souffrant de douleurs radiculaires après une intervention chirurgicale, mais également pour prévenir ou retarder la nécessité d'une chirurgie du dos. Une récente méta-analyse [35] de 2015 suggère qu'un tiers voire la moitié des patients peuvent éviter une intervention chirurgicale à court terme grâce aux infiltrations. Dans une autre étude sur près de

69 patients avec une composante radiculaire persistante post-opératoire, 26,8% ont pu ressentir une diminution d'au moins 50% de leur douleur.

De plus, l'analgésie obtenue avec les infiltrations de corticoïdes chez les patients FBSS peut être optimisée par son association avec des agents pharmacologiques efficaces sur les douleurs neuropathiques. En effet, *Zencirci and al.* [36] en 2010 ont démontré que l'ajout de gabapentine à l'infiltration de corticoïdes, chez les patients FBSS ayant déjà subi au moins 2 chirurgies, permettait d'atteindre des scores douloureux significativement plus faibles à 1 et 3 mois après le traitement.

Divers autres médicaments ont également pu être utilisés dans le cadre du FBSS, par exemple la lidocaïne en intraveineuse ou en patch, la vitamine D2 ou encore le PEA (Palmitoylethanolamide). En 2012, une étude [37] réalisée chez 18 patients FBSS, rapportait une diminution des douleurs grâce aux injections de lidocaïne.

Cependant, les thérapeutiques médicamenteuses montrent dans certains cas leurs limites concernant la prise en charge ou même la prévention de la douleur, rendant alors nécessaire le développement de méthodes alternatives.

3. La neuromodulation

3.1. **Historique [38][39]**

La première fois que la stimulation électrique fut utilisée à des fins thérapeutiques est en l'an 15 avant Jésus-Christ, pour l'empereur romain Tibérius

qui souffrait alors de douleurs chroniques. C'est son médecin qui recommanda l'utilisation de la raie électrique ou poisson *torpedo* afin de le soulager.

Beaucoup plus tard, au 18^{ème} siècle, la découverte de l'électricité comme source d'énergie par Benjamin Franklin donne lieu à des études expérimentales sur des animaux et des cadavres. En 1874, l'utilisation de la stimulation électrique sur une personne vivante est documentée pour la première fois par le Docteur Bartholow. Cependant, il faut attendre les années 1960 pour que utilisation de la neurostimulation dans la médecine moderne ne débute réellement. En effet, en 1965 le monde découvre un article scientifique intitulé « *Pains mechanisms : A new theory* » signé Melzack et Wall. La théorie évoquée est celle du « *gate control* » ou en français théorie du portillon, qui pour la première fois expose le rôle de la corne dorsale de la moelle épinière dans le contrôle de la douleur. Le modèle repose sur un équilibre entre les deux types d'activités exercées sur les neurones spinaux :

- Activatrices, véhiculées par les fibres nociceptives A δ et C ;
- Inhibitrices, véhiculées par les fibres non nociceptives A α et β .

La douleur ne serait ressentie que lorsque le neurone T est activé, autrement dit lorsque la balance penche en faveur des activités activatrices (en raison d'un excès d'activation ou d'un déficit d'inhibition). Selon la théorie du portillon, l'activation des fibres tactiles A α et β bloquerait la réponse des neurones T aux stimulations nociceptives et donc la transmission du message douloureux aux structures supraspinales *via* l'activation de neurones intermédiaires inhibiteurs (indiqués SG sur le schéma). En revanche, l'activation des fibres A δ et C, en bloquant l'activité des interneurons inhibiteurs, ouvrirait le portillon pour permettre la transmission de l'information nociceptive aux structures supraspinales. Ce mécanisme de régulation spinale est lui-même soumis aux contrôles supraspinaux.

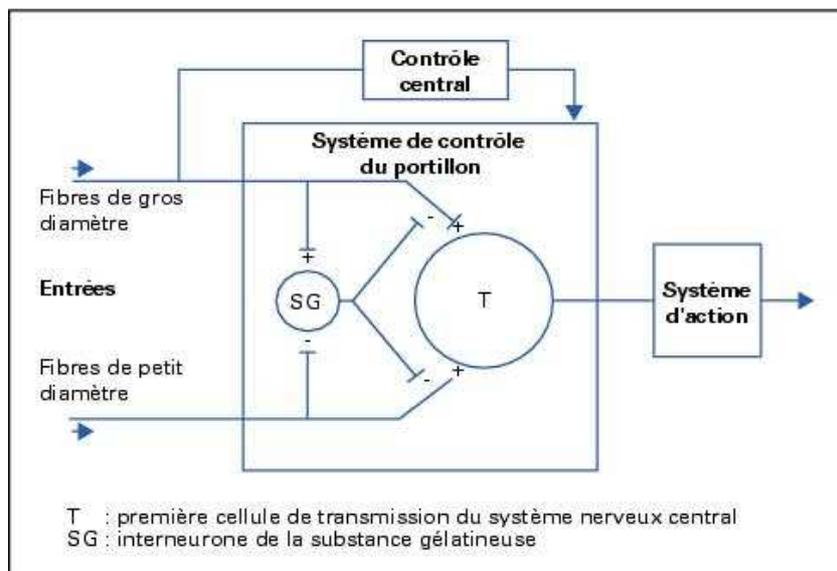


Figure 3 Schéma de la théorie du portillon tel que proposée par Melzack et Wall en 1965 [49]

Finalement, le premier stimulateur électrique thérapeutique est implanté en 1967 dans la colonne vertébrale pour le traitement d'une douleur cancéreuse par le Docteur Shealy et son équipe.

3.2. Définition

La neuromodulation est l'un des domaines les plus florissants de la médecine moderne. Des milliers de patients au travers le monde, souffrant de pathologies diverses sont concernés. La neuromodulation est un terme générique regroupant plusieurs techniques qui permettent de modifier (en stimulant ou en inhibant) l'activité du système nerveux centrale ou périphérique[39]. Ainsi, la neuromodulation désigne aussi bien l'administration de médicaments que la stimulation électrique de certaines structures nerveuses. Les deux types de neuromodulation, électrique ou chimique ont en commun l'utilisation de dispositifs implantables, à savoir des électrodes pour l'un et une pompe pour l'autre.

Le principe de la neuromodulation repose sur le fait que le cerveau communique via des impulsions électriques. En effet, chaque neurone va constamment convertir les informations électriques reçues en signaux chimiques et inversement. Le cerveau est donc en réalité, un organe qui fonctionne à l'électricité. C'est cette communication électrique que la neuromodulation non-invasive cible. Le fait d'envoyer de faibles courants électriques aux cellules nerveuses va provoquer des modifications neurochimiques bien localisées. L'objectif de ce traitement est de rétablir une activité normale ou physiologique des zones cérébrales ciblées pour la pathologie du patient.

La neuromodulation couvre un panel très large d'indications dont les douleurs chroniques mais aussi divers troubles psychiatriques, la spasticité, l'épilepsie, les troubles urinaires, l'incontinence fécale, les désordres cardiaques, etc [39].

3.3. Techniques invasives

a) Pompes intrathécales

Une pompe intrathécale est un dispositif médical permettant la libération de petites quantités d'antalgiques directement dans le liquide céphalo-rachidien (LCR) afin d'apaiser la douleur.

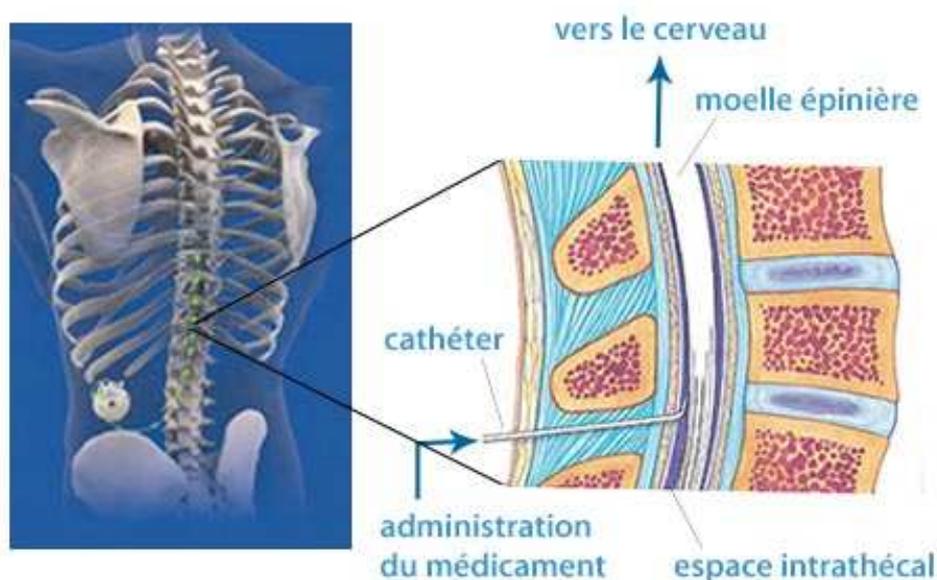


Figure 4 Schéma d'une pompe intrathécale(<https://www.dooloo.fr/comprendre-ma-douleur/therapies/antalgie-intrathecale>)

Le dispositif est composé d'une pompe contenant le médicament, programmable ou non, implantée sous la peau au niveau de l'abdomen. La pompe est reliée à un cathéter introduit dans la colonne vertébrale. Ainsi, la pompe envoie le traitement *via* le cathéter directement vers les récepteurs de la douleur au niveau de la colonne. L'avantage de ce dispositif, shuntant la voie sanguine, est l'utilisation de faibles doses de médicament, nettement inférieures à celles nécessaires par voie orale. De cette façon, les effets indésirables sont diminués et la concentration en médicament dans le LCR est plus importante qu'avec une administration orale. Ainsi, une dose de 300 mg de morphine en per os équivaut à 1 mg en administration intrathécale[40].

Les premières pompes implantables programmables sont nées en 1988. En 1991, la Food Drug Administration (FDA) donnait son accord pour l'utilisation de ces pompes programmables comme voie d'administration médicamenteuse, et en

1995 pour l'administration intrathécale de morphine. Aujourd'hui, il existe 2 types de pompes : les non programmables (administration continue du médicament) et les programmables (administration modulable) [41]. La recharge de la pompe est effectuée par le médecin, de même que les paramètres d'administration à l'aide d'un boîtier de programmation externe. Le patient dispose également d'une commande permettant de moduler l'administration dans les limites fixées par le médecin.

Les résultats de deux revues systématiques de 2008 [42] et 2010 [43] ont montré une diminution du score douloureux des patients FBSS après implantation de la pompe. Ainsi, une réduction d'au moins 50% des douleurs a été observée, 6 mois minimum après l'implantation chez 40 à 45% des patients. Deux autres revues systématiques de 2009 [44] et 2007 [45] ont également observé une diminution d'au moins 50% des douleurs chez 30% des patients.

b) La stimulation médullaire ou SCS

Principe

La stimulation médullaire ou SCS (*spinal cord stimulation*), et plus précisément la stimulation électrique des cordons postérieurs de la moelle est la technique de neuromodulation la plus utilisée de nos jours. Dans les années 1960, *Shealy and al.* décrivaient pour la première fois la stimulation médullaire dont le FBSS est l'indication principale. Aujourd'hui, la SCS est plus perfectionnée et son action analgésique semble plus complexe que la simple théorie du portillon de *Melzack et Wall*, notamment par l'implication de structures supraspinales.

Le principe de ce traitement repose sur l'application d'une stimulation électrique continue au niveau des cordons dorsaux de la moelle épinière. Ainsi, une électrode est insérée par chirurgie au niveau de l'espace épidural de la colonne vertébrale et reliée à un générateur d'impulsions placé sous la peau soit au niveau du flanc, soit de la fesse. Celui-ci délivre des impulsions électriques permettant une activation sélective des fibres myélinisées $A\alpha$ et β . La stimulation engendre des paresthésies, couvrant la zone douloureuse. L'objectif en ciblant la corne dorsale de la moelle (et peut-être les centres supra-spinaux également) est de renforcer les contrôles inhibiteurs physiologiques de la douleur[46].

L'implantation du matériel se fait en 3 étapes [47]:

Etape 1 – L'implantation de l'électrode, qui peut se faire selon 2 modalités :

- Percutanée, sous anesthésie locale. Son caractère peu invasif permet d'envisager cette possibilité pour les tests de stimulation pré-opératoires ou pour s'assurer du bon fonctionnement de l'électrode. En revanche, l'aspect mobile de l'électrode peut amener à la seconde modalité.
- Chirurgicale, sous anesthésie générale. Elle permet d'utiliser une électrode moins mobile, plus large et donc plus couvrante.

La voie d'implantation est choisie selon les caractéristiques de la douleur du patient, mais aussi selon les habitudes de pratique de chaque équipe.

Etape 2 – La phase test : Elle fait suite à l'implantation de l'électrode. Elle permet de s'assurer de l'efficacité de la stimulation sur la douleur. Pendant

quelques jours (7 jours selon l'HAS), le patient va retourner à son domicile muni d'un générateur d'impulsion externe relié à l'électrode implantée.

Etape 3 – L'implantation du générateur d'impulsions : si le test est positif, que le patient se sent soulagé d'au moins 50% de ses douleurs, alors le générateur est définitivement implanté au niveau de la fesse.

Selon l'HAS, les patients implantés doivent être revus à 3 mois et un an après l'intervention puis tous les ans. Cette disposition permet de réaliser une visite de contrôle et si besoin, un ajustement des paramètres de stimulation.

Mécanisme d'action

Les techniques de neuromodulation, basées sur la compréhension des phénomènes de contrôle physiologique de la douleur, permettent une approche non destructive et réversible dans le traitement de la douleur chronique sévère.

Depuis la théorie du « Gate Control », P. Wall et R. Melzack en 1965 [49], R. Sedan et Y. Lazorthes en 1978 [50][51], et SE. Abram en 1993 [52] ont admis que la stimulation médullaire agit:

- Au niveau de la jonction radiculo-médullaire postérieure en inhibant la conduction des fibres nociceptives activées par le recrutement des fibres sensibles myélinisées de gros diamètre et/ou l'inhibition directe des neurones de second ordre du faisceau spinothalamique ;
- Au niveau supra-spinal *via* les systèmes inhibiteurs descendants.

Indications [53][54]

Les divers progrès récents dans les techniques, les dispositifs d'implantation, les électrodes de stimulation, les générateurs d'impulsions implantables ou l'introduction de nouveaux paramètres de stimulation ont entraîné une augmentation de l'utilisation des thérapies implantables. La sécurité et la réversibilité de ce traitement, ainsi que sa rentabilité à long terme, en font une stratégie attrayante pour la prise en charge des patients atteints de douleur neuropathique réfractaire et chronique. En effet, l'HAS précise que les neurostimulateurs médullaires implantables doivent être utilisés dans « des situations où la prise en charge médicamenteuse ou les techniques non interventionnelles ont échoué ». Bien que la SCS ait été utilisée pour traiter une variété de douleurs neuropathiques, les essais cliniques ont montré la meilleure preuve d'efficacité à long terme chez les patients atteints du FBSS, du syndrome de douleur régional complexe (CRPS) et plus récemment dans la douleur neuropathique diabétique. En effet, la majorité des études décrivent une diminution d'au moins la moitié des douleurs pour ces indications.

En France, le FBSS représente l'indication la plus fréquente de la SCS. Une méta-analyse de 1995 regroupant 39 séries de cas rapporte une réduction des douleurs de près de 60% à 1 an [55]. En revanche, au bout de 10 ans, le soulagement n'est plus que de 35%. Une étude contrôlée randomisée de 2005 sur 50 patients a évalué l'efficacité de la SCS par rapport à une réintervention chirurgicale chez 60 patients avec un FBSS. Au bout de 3 ans de suivi : 47% des patients implantés ont déclaré une amélioration supérieure à 50%, contre seulement 12% dans le groupe chirurgie[56].

Plus récemment, l'étude PROCESS a inclus 100 patients avec un FBSS et présentant des douleurs neuropathiques sévères (à savoir supérieures à 5/10) depuis

plus de 10 mois et ayant déjà subi une première chirurgie. Cette étude a comparé l'efficacité de la SCS associée au traitement médical conventionnel par rapport au traitement médical seul. 48% des patients du groupe SCS ont vu leur douleur diminuer d'au moins 50%, contre 9% des patients du groupe de traitement conventionnel. Par ailleurs, la diminution de la consommation d'antalgiques, la satisfaction et la qualité de vie des patients étaient significativement supérieures dans le groupe avec la SCS. [57]

Malgré un risque élevé de complications estimé à 34% d'après une méta-analyse de 2011 de 22 séries rétrospectives, la majorité d'entre elles sont mineures. Le plus souvent, elles sont liées à un dysfonctionnement du matériel impliquant cependant une ré intervention. Aucune complication grave n'a été mentionnée dans cette méta-analyse[54].

Les différents types de SCS

- SCS dite « traditionnelle »

Contrairement aux deux autres types de stimulation, avec la SCS traditionnelle les paramètres (fréquence, largeur d'impulsion, amplitude, polarité de l'électrode etc.) sont ajustables. Ainsi, la polarité de l'électrode permet de contrôler la forme et la densité du champ électrique. L'amplitude permet de moduler l'intensité de la stimulation. Cependant, des amplitudes trop importantes entraînent des sensations douloureuses d'où une limitation à 15V. La largeur d'impulsion (comprise en général entre 175 et 600 μ s mais pouvant atteindre jusqu'à 1000 μ s) correspond, quant à elle, à la durée de l'impulsion. Enfin, la fréquence est le nombre d'impulsions par seconde. Elle peut atteindre 1200 Hz.

- SCS dite « burst »

Le principe de la stimulation burst repose sur des stimuli peu espacés, de haute fréquence au niveau de la moelle épinière. Ce réglage utilise une stimulation à 40 Hz en continu avec des pics à 500 Hz pendant 1000 μ s toutes les 1000 μ s. L'avantage de cette stimulation, c'est qu'elle permet de soulager la douleur sans pour autant provoquer de paresthésie dans la zone douloureuse.

Un essai contrôlé randomisé de 2013 sur 15 patients [59] a comparé l'efficacité de cette stimulation « burst » avec la stimulation dite traditionnelle. Les résultats montrent une amélioration de 51% des douleurs lombaires, 53% des douleurs radiculaires et 55% des douleurs globales (lombaire + membres) avec la stimulation burst contre dans le même ordre 30%, 52% et 31%, avec la stimulation traditionnelle.

- SCS dite haute-fréquence

Les fréquences utilisées pour ce type de SCS vont jusqu'à 10 kHz. L'intensité varie entre 1 et 5 mA, et la largeur d'impulsion utilisée est faible. Ce type de SCS, comme le mode « burst » permet une stimulation sans paresthésie. En revanche, compte tenu de la fréquence utilisée, cet appareil nécessite une batterie rechargeable. Une étude pilote aux Etats-Unis de 2013 [61] sur 24 patients a démontré une réduction significative de la douleur au dos et aux jambes. Une autre étude, cette fois-ci européenne de 2016 [62] a été réalisée chez 83 patients souffrant principalement de douleurs lombaires. Les résultats montrent que 88% de ces patients ont été soulagés. Les EVA moyennes à 6 mois concernant la douleur lombaire sont passées de 8,4 à 2,7 et celles de la douleur radiculaire de 5,4 à 1,4. Ainsi, 74 patients sur les 83 déclaraient un soulagement de leur douleur supérieur à 50% à 6 mois. Les résultats ont également montré des améliorations significatives dans le score moyen de l'indice d'incapacité d'Oswestry, dans la perturbation du sommeil, ainsi qu'une réduction de la consommation de traitements antalgiques.

Evaluation médico-économique[62]

Plusieurs études se sont intéressées à l'aspect économique de la SCS. Ainsi, en 2013, l'une d'entre elles [63] a mis au point des modèles pour évaluer la rentabilité de la SCS couplée à la prise en charge médicale traditionnelle par rapport à la prise en charge médicale traditionnelle seule pour les patients douloureux, plus particulièrement atteints de FBSS. Les effets sur la santé ont été exprimés en QALY (indicateur économique résultant du nombre d'année de vie ajustées par la qualité de vie) et les coûts ont été exprimés en dollars canadiens (CAN \$). Ces modèles ont été extrapolés sur une période de 20 ans avec des rabais annuels de 3,5% (selon la suggestion de l'Institut national d'excellence clinique). Le coût total de la prise en charge de la SCS couplée à une prise en charge médicale traditionnelle a été estimé à \$166,439 sur 20 ans et par patient contre \$153,522 pour la prise en charge médicale traditionnelle seule.

L'ICER (*Incremental Cost-Effectiveness Ratio*) est estimé dans cette étude à 9,293 CAN\$ par QALY et par patient. Cet ICER étant bien en dessous du seuil acceptable (\$50,000 par QALY au Canada et USA, \$20,000 au Royaume-Uni) permet d'admettre la SCS couplée à la prise en charge médicale traditionnelle plus rentable par rapport à la prise en charge médicale traditionnelle seule. La probabilité que la SCS couplée à la prise en charge conventionnelle soit coût-effective par rapport à une prise en charge conventionnelle seule est estimée à 75%.

Une seconde étude [65], plus récente, de 2015, portait sur la rentabilité de la prise en charge traditionnelle seule ou en association avec la SCS chez 80 patients FBSS. Les avantages et les coûts pré-SCS versus post-SCS ont été comparés pour estimer les rapports coût-efficacité et coût-utilité. Les résultats révèlent que les coûts pour la société sont passés de 6600 euros (pré-SCS) à 13 200 euros (post-

SCS) par patient et par année. L'ICER est estimé à 38 372 euros par QALY. Cependant, la qualité de vie semble augmenter en parallèle passant de 0,421 à 0,630. La courbe coût-utilité suggère que si la volonté des décideurs de payer selon les années de vie ajustées par la qualité (QALY) était fixée à 60 000 €, l'implantation SCS serait rentable dans 85% des cas. Les résultats suggèrent que, dans la pratique clinique, la SCS associée à la prise en charge traditionnelle des patients FBSS réfractaires à la prise en charge traditionnelle seule offre un bon rapport qualité prix. Cependant, d'autres recherches à plus grande échelle sont nécessaires pour confirmer ces résultats.

Rq: *Pour cette étude, nous avons tenu compte des résultats d'un point de vue sociétal uniquement dans un souci de clarté. Cependant, les résultats concernant les deux autres points de vue évoqués dans l'étude, le NHS et le patient, obtiennent la même conclusion.*

La SCS couplée à la pompe intrathécale [65]

L'utilisation de la stimulation médullaire associée à l'implantation d'une pompe intrathécale a été étudiée rétrospectivement chez 11 patients ayant reçu les deux modalités thérapeutiques. Trois patients avaient la pompe en premier tandis que les 8 autres avaient d'abord reçu la SCS.

100% des patients ont déclaré une amélioration de leur qualité de vie et tous continuaient à utiliser les 2 thérapies simultanément pour contrôler leur douleur. 55% des patients estimaient l'efficacité de la pompe intrathécale supérieure à la SCS et 36% jugeaient l'efficacité de la SCS et de la pompe de même niveau.

Par ailleurs, 82% des patients déclaraient avoir considérablement réduit leur consommation en médicament grâce à cette association. 91% recommanderaient même cette thérapie combinée à d'autres patients.

3.4. Techniques non invasives

a) *Stimulation magnétique transcrânienne répétitive (rTMS)[66]*

La rTMS représente une alternative aux techniques invasives de neuromodulation. Cette thérapeutique repose sur l'application d'un bref courant électrique *via* une bobine de cuivre placée au-dessus du crâne du patient en regard de la zone corticale ciblée. Ce champ magnétique génère un second courant qui va dépolariiser les neurones corticaux présents sous la bobine. Cette thérapie permet l'activation des régions cérébrales impliquées dans l'intégration de l'expérience douloureuse par renforcement des contrôles inhibiteurs. Elle influence également les régions impliquées dans la libération d'opioïdes endogènes[47]. Elle a été démontrée pour la première fois en 1985, mais, les premiers essais cliniques évaluant son efficacité remontent seulement à une quinzaine d'années.



Figure 5 Illustration d'une séance de rTMS (<http://www.jalimedical.com/rtms-therapy-clinician-depression.html>)

Le fonctionnement de la rTMS repose sur le principe de l'induction électromagnétique décrit par Faraday en 1831. Selon lui, un changement rapide de l'orientation d'un champ magnétique serait à l'origine de la production d'un courant électrique à proximité. La stimulation s'effectue en appliquant sur le cuir chevelu, au-dessus d'une région corticale ciblée, la bobine d'un stimulateur magnétique. C'est ainsi que *Barker and al.*[68] ont été les premiers à expérimenter cliniquement ce principe.

La majorité des études évaluant l'utilisation de la rTMS dans les douleurs chroniques portent sur des syndromes douloureux réfractaires aux traitements médicamenteux, comme la fibromyalgie ou les douleurs neuropathiques. Les résultats globaux s'accordent à dire que cette stimulation cérébrale permet une diminution de 30% des douleurs neuropathiques chez la moitié des patients. Pour 30% des patients, le soulagement atteint même 50%. De plus, la répétition des séances permettrait, selon certaines études, d'augmenter l'effet antalgique.

Lefaucheur and al. [69] experts européens, indiquent que le niveau de preuve concernant l'efficacité de la rTMS haute fréquence (5-20 Hz) est suffisant pour être utilisé dans la prise en charge de la douleur.

La rTMS est indolore, et ne nécessite ni anesthésie ni hospitalisation. Une séance dure généralement 20 minutes et les séances peuvent être répétées quotidiennement pendant quelques semaines. La stimulation activerait certaines fibres qui traversent le cortex moteur et projettent sur des structures éloignées impliquées dans certains aspects du traitement de la douleur neuropathique (composants émotionnels ou sensori-discriminatifs). Cette méthode non invasive peut être appliquée à tout patient présentant une douleur neuropathique chronique

résistant aux médicaments, et pouvant être candidat à l'implantation d'un stimulateur cortical.

La rTMS est contre-indiquée en cas de présence de matériel ferromagnétique ou de dispositifs de neurostimulation implantés comme les implants cochléaires, le matériel de stimulation du cortex moteur ou de la stimulation cérébrale profonde. Elle est également déconseillée chez l'enfant et la femme enceinte.

b) L'électrostimulation transcutanée (TENS) [70] [11]

L'électrostimulation (en anglais, *Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation*) est un traitement analgésique non invasif que l'on connaît depuis les années 70. Les appareils de TENS sont des dispositifs médicaux portatifs délivrant une stimulation électrique *via* des électrodes adhésives sur la peau au niveau de la zone douloureuse. Ainsi, elle est utilisée dans divers types de douleurs chroniques, lorsqu'une prise en charge médicamenteuse n'est pas envisageable ou en complément de celle-ci.

Beaucoup d'études cliniques et méta-analyse ont démontré l'efficacité de la TENS. Une revue systématique (Mc Quay 1997) basée sur l'analyse de 38 essais cliniques concernant la TENS, dont deux sur les douleurs neuropathiques, démontrait un effet antalgique augmentant avec la fréquence et la durée d'utilisation du dispositif. Dans les guidelines de la *European Federation of Neurological Societies* (EFNS), 9 essais contrôlés témoignent de la supériorité d'efficacité de la TENS par rapport à la stimulation placebo.

Parmi les indications de la TENS: les lombalgies, les lombosciatiques, le syndrome régional douloureux complexe ainsi que le FBSS.

Plusieurs paramètres de stimulation sont disponibles en fonction de la fréquence des impulsions (de 1 Hz à 100 Hz), de l'intensité du courant électrique (0 à 50 mA) et de la largeur de l'impulsion (50 à 500 μ s). Les plus utilisés sont :

- Le mode haute fréquence ou TENS conventionnelle, à savoir une stimulation continue de hautes fréquences comprises entre 70 et 100 Hz, des intensités basses et des largeurs d'onde entre 50 et 200 μ s. Ce mode permet d'obtenir des paresthésies (fourmillements) indolores sur la zone ciblée. Son action repose sur la théorie du portillon de Melzack et Wall : la stimulation des fibres afférentes $A\alpha$ et $A\beta$ permet l'inhibition des $A\delta$ et C. L'effet analgésique apparaît généralement dans les 20 à 60 minutes, mais ne dure pas après l'arrêt de la stimulation ;
- Le mode stimulation discontinu « burst » ou « acupuncture like », à savoir une stimulation de basses fréquences, de hautes intensités et des largeurs d'onde comprises entre 100 et 400 μ s. Son action repose sur l'activation des contrôles inhibiteurs diffus et la libération d'opioïdes endogènes. Ce mode permet une analgésie rapide pendant la stimulation et perdue après son arrêt.

En regard de sa très bonne tolérance, la TENS peut être utilisée dans diverses indications, en monothérapie mais également en association à d'autres thérapeutiques médicamenteuses ou non.

4. Thérapies psychologiques et comportementales[38]

4.1. Thérapie cognitivo-comportementale

La thérapie cognitivo-comportementale (TCC) se définit comme l'ensemble des interventions basées sur des principes psychologiques agissant sur le comportement, les pensées ou les sentiments des patients douloureux chroniques, afin d'améliorer leur qualité de vie.

Rq: *A l'origine, la thérapie cognitivo-comportementale était un concept proposé pour expliquer qu'un point de vue négatif sur soi, le monde et l'avenir était impliqué dans le prolongement d'un état dépressif.*

Cette thérapie a également montré son efficacité dans d'autres pathologies que la dépression, tel que le trouble bipolaire, la perte de poids, les addictions, l'anxiété, l'insomnie ainsi que dans divers types de douleurs.

L'élément central de la thérapie repose sur la présomption qu'inconsciemment les pensées négatives conduisent à des états affectifs négatifs dans nos expériences conscientes. Ainsi, la thérapie permettrait par la prise de conscience et la correction de ses pensées déformées, d'entraîner un changement d'humeur.

Compte tenu de l'influence des facteurs psychologiques sur le FBSS, il n'est donc pas étonnant de retrouver cette thérapie dans sa prise en charge. De plus, une étude réalisée en 2010 par *Esmer and al.*[72] a déjà montré l'intérêt de la gestion du stress pour une meilleure acceptation de la douleur.

D'autre part, l'analyse psychologique s'est révélée bénéfique dans l'orientation de la prise en charge des patients, et particulièrement avec l'utilisation de stimulation médullaire dans le FBSS. En effet, *Dumoulin and al.* [73] démontraient aussi en 1996, l'utilité d'une échelle psychologique dans la prédiction de la réponse à la stimulation médullaire.

4.2. **Hypnose [14] [74]**

L'hypnose est un état de conscience modifié permettant de lier l'inconscient au conscient. Dans cet état, le patient a conscience de ce qui se passe ou se fait autour de lui, ce n'est donc pas, contrairement à ce que beaucoup de personnes pensent, un état de sommeil. En effet, des recherches ont permis de voir à l'IRM et à l'électroencéphalogramme que les modifications observées lors de l'hypnose ne correspondent pas celles observées à l'état de sommeil.

L'hypnose est complémentaire des autres thérapies qu'elles soient médicamenteuses ou non.

La douleur est une expérience complexe avec à la fois des caractéristiques sensorielles, émotionnelles, cognitives et motivationnelles. On sait également que la douleur peut être influencée par le vécu ou les représentations du patient. Ainsi, le recours à l'hypnose peut s'avérer utile dans la prise en charge des douleurs chroniques afin de contrôler l'intensité douloureuse, d'apprendre à gérer cette douleur et les émotions qui y sont liées. Divers outils peuvent être utilisés pour moduler la douleur, par exemple la distraction, la gestion des émotions ou encore l'imagerie mentale. L'objectif de ces techniques est de redonner le contrôle au patient sur ses douleurs, mais aussi sur les conséquences dans la vie quotidienne.

Un essai contrôlé randomisé de 2008 [75] a évalué l'effet de l'hypnose chez 16 patients souffrants de fibromyalgie. Le groupe d'intervention a reçu un traitement d'hypnose standardisé avec dix séances thérapeutiques consécutives une fois par semaine, chacune d'une durée d'environ 30 minutes, en mettant l'accent sur le renforcement de l'ego, la relaxation, la libération de la tension musculaire et l'auto-efficacité. Les résultats ont conclut à une diminution des douleurs (62,5 à 55,4) dans le groupe hypnose, tandis qu'une détérioration des douleurs a été relevée dans le groupe placebo (37,5 à 45,1). L'étude indique que le traitement par hypnose peut avoir un effet positif sur la douleur et la qualité de vie des patients souffrant de douleurs musculaires chroniques. Cependant, compte tenu du nombre limité de patients, d'autres études sont indispensables pour confirmer les résultats. Enfin, une revue de la littérature de 2006 [76] a inclut 19 études sur l'efficacité de l'hypnose dans les douleurs chroniques. Parmi les 19 études analysées, 18 ont démontré l'effet antalgique de l'hypnose.

5. Masso-Kinésithérapie

La prise en charge physique d'un patient douloureux est complémentaire des traitements médicamenteux. Les objectifs de la kinésithérapie dans les douleurs sont d'amorcer une redynamisation physique et psychique permettant une réinsertion sociale et professionnelle.

5.1. Techniques non spécifiques [77]

a) *Les massages*

Un massage est défini comme étant l'« ensemble des techniques utilisant les mains (pétrissage, pressions, vibrations, etc.) et s'exerçant sur différentes parties du corps dans un dessein thérapeutique » (Larousse). En France, le massage à usage thérapeutique est réservé aux Kinésithérapeutes.

Leur action analgésique repose sur la théorie du « Gate control » ou du portillon de Melzack et Wall. Il permet l'inhibition du message douloureux par activation d'interneurones inhibiteurs. Par ailleurs, il permet d'induire chez le patient un état de détente, permettant ainsi de relâcher la tension musculaire provoquée par la douleur.

b) *La thermothérapie*

La thermothérapie par la chaleur produit un effet antalgique par la réduction des contractures musculaires, l'amélioration de la circulation sanguine, mais pas seulement. En effet, la chaleur permet également l'activation des mécanismes de contrôles de la douleur, mettant en jeu le système « gate control ». A l'inverse l'application de froid permettrait selon plusieurs études de limiter la transmission de messages douloureux et donc le soulagement du patient.

c) *Les étirements*

Les étirements qu'ils soient passifs ou actifs représentent une part importante de la kinésithérapie chez les patients douloureux chroniques. Généralement, ces patients souffrent de raideurs axiales ou périphériques. Ainsi, des étirements

adaptés vont leur permettent de retrouver une certaine souplesse et par conséquent une liberté dans leurs mouvements.

d) Le reconditionnement à l'effort

Une autre technique à ajouter à l'arsenal des kinésithérapeutes est le reconditionnement à l'effort. Ce reconditionnement repose sur un programme d'exercices physiques simples (afin de pouvoir être poursuivi en auto rééducation par le patient) mais surtout adapté aux capacités et aux besoins de chaque patient.

5.2. L'Ecole du dos [78]

Le concept d'Ecole du dos est né en Suède en 1969, puis s'est progressivement propagé aux Etats-Unis, Canada, Australie et Europe. On distingue deux types d'Ecole du dos : les « médicalisées » et les « préventives », plus récentes.

Les Ecoles médicalisées adressées aux patients douloureux sont basées sur une approche multidisciplinaire (kinésithérapie, thérapie cognitivo-comportementale et relaxation principalement) et privilégient la prévention secondaire. Les Ecoles préventives sont destinées à des patients exempts de douleurs.

Les objectifs de ces structures sont de :

- Diminuer la durée des épisodes douloureux et prévenir les récurrences ;
- Augmenter la capacité physique des participants ;
- Eviter les interventions plus invasives ;
- Diminuer les coûts de prise en charge liés aux soins ;
- Favoriser la reprise d'une activité professionnelle.

L'objectif principal n'est cependant pas le traitement des épisodes aigus dans le cadre d'individus lombalgiques, mais la prévention des récives.

Le programme thérapeutique peut varier d'une école à une autre, d'autant plus que certaines se spécialisent dans un des très nombreux profils de douleur. Ainsi, le nombre de participants varie de 1 à 25, le nombre de sessions de 1 à 10 et la durée de ces sessions de 45 min à 2h.

En France, les Ecoles sont essentiellement adressées aux lombalgiques chroniques dont le traitement médical a échoué ou aux lombalgiques en rémission craignant une récive. Les programmes se déroulent sur plusieurs jours et font intervenir un certain nombre de professionnels de santé comme des kinésithérapeutes, rhumatologues, médecins du travail, psychologues, etc.

Bien que devenue très populaire dans l'hexagone, l'efficacité de ces structures est difficile à évaluer compte tenu de l'hétérogénéité des programmes.

Une étude de 1989 [79][80] cas témoin a évalué l'efficacité de la nouvelle version du programme suédois (incluant un suivi de 6 mois) par rapport à un groupe témoin. Les résultats montrent qu'à court terme on observe une réduction significative de la douleur dans le groupe du programme. Par ailleurs, cette efficacité semble également être maintenue à long terme.

Quatre autres études cas-témoins [81][82][83][84] menées entre 1989 et 1990 ont comparé 3 groupes :

- Un groupe patients hospitalisés ayant suivi pendant 3 semaines un programme à base de massages et exercices physiques ;
- Un groupe patients ambulatoires ayant participé pendant 2 mois, 2 fois par semaine au programme ;

- Un groupe témoin n'ayant reçu que des informations orales et écrites sur le fonctionnement du dos.

Les résultats démontrent une réduction des symptômes douloureux et de l'incapacité physique à court terme dans les deux premiers groupes. A un an et demi de l'intervention, les douleurs sont significativement moins importantes chez les patients du groupe hospitalisés. En revanche, à deux ans et demi, il n'y a plus de différence entre les deux groupes.

5.3. **La méthode McKenzie**

La méthode McKenzie aussi appelée Diagnostic et Thérapie Mécanique (MDT) est une méthode à la fois d'évaluation et de traitement des douleurs lombaires et des membres. Très reconnue à l'international, en particulier dans les pays Anglo-saxons, elle a été mise au point par un kinésithérapeute Néo-Zélandais (Robin McKenzie) dans les années 60.

La méthode McKenzie peut être réalisée chaque fois qu'un problème ou une douleur se manifeste au niveau du dos, des articulations, d'un membre ou d'un muscle. La force de cette thérapie repose sur la recherche d'autonomie du patient et son auto-traitement. Ainsi, le MDT débute toujours par un bilan initial du patient qui permet au moyen de tests fiables d'établir un diagnostic précis et par la suite d'adapter un programme personnalisé. Le bilan MDT s'appuie en premier lieu sur l'historique détaillé et les caractéristiques des symptômes, ensuite le patient va devoir à la demande du kinésithérapeute effectuer un certain nombre de mouvements de façon répétée. Le kinésithérapeute va ainsi étudier la manière dont les symptômes évoluent en fonction de la position et des répétitions et en tirer des

informations sur la nature des douleurs. A partir de ces données, le praticien établit un programme d'exercices adaptés afin de réduire dans un premier temps puis supprimer les douleurs. Le kinésithérapeute a également un rôle d'éducateur puisqu'au fur et à mesure des séances, il doit inculquer au patient quelles positions sont bonnes et lesquelles sont à éviter. L'auto-traitement est en effet un point clé de cette méthode, et représente la partie la plus significative dans la guérison. Il a été démontré qu'un exercice réalisé 5 à 6 fois par jour par le patient à son domicile avait plus d'impact que 2 voire 3 séances par semaine. Ainsi, l'efficacité de la méthode McKenzie est conditionnée par l'implication du patient. De plus, le fait d'être capable de soulager soi-même ses douleurs permet de retrouver une certaine confiance en soi. Par ailleurs, l'apprentissage d'auto-traitement des douleurs permet d'avoir les compétences et connaissances nécessaires pour limiter les risques de récurrence.

Depuis 2000, cette approche gagne du terrain en France et a même intégré les recommandations de la Haute autorité de santé (HAS).

Une revue systématique de 2004 [85] basée sur 5 études a évalué l'efficacité de la méthode McKenzie. Les résultats montrent un soulagement à court terme de l'ordre de 8,6 points sur une échelle de 100, et une réduction du handicap de 5,4 points sur 100.

Une étude de cohorte de 2011[86] portant sur 62 patients souffrant de douleurs lombaires chroniques a également montré un soulagement des douleurs et une amélioration des performances physiques à la 5^{ème} semaine de thérapie. Des progrès qui restaient dans la plupart des cas stables à la 10^{ème} semaine.

Une autre revue systématique de 2011 [87], basée sur 4 études démontre l'efficacité des exercices McKenzie chez les $\frac{3}{4}$ des participants.

5.4. Le SCENAR

Le SCENAR ou *Self Controlling Energo Neuro Adaptive Regulation* qui s'apparente à la TENS, fait partie des techniques non invasives de neuromodulation.

Cet appareil est également retrouvé en Australie sous le nom « ENAR » et aux Etats-Unis sous l'appellation « NEUROMODYN ». Cette thérapeutique prometteuse est importée de Russie et a été testée dans le service de Neurochirurgie de Poitiers sur un certain nombre de douleurs dont les lombalgies.



Figure 6 Appareil SCENAR

Initialement élaboré dans les années 70 dans le cadre du programme spatial soviétique par les médecins et ingénieurs d'OKB Ritm, le SCENAR est un petit

appareil ayant l'aspect d'une télécommande. A l'origine, le SCENAR a été conçu pour les astronautes afin de jouer le rôle d'assistant médical portable capable de corriger pratiquement tout problème de santé survenant lors d'un vol spatial. Sur le site officiel français, on le décrit capable d'agir sur : les organes digestifs, les systèmes cardio-vasculaire, génito-urinaire, respiratoire, nerveux, musculaire et squelettique. L'appareil est directement appliqué sur la peau au niveau de la zone douloureuse pour délivrer des impulsions électriques. Son mécanisme d'action est encore difficile à appréhender puisqu'il n'existe que très peu de données accessibles sur l'appareil, et cela, quelque soit son appellation. Le SCENAR serait basé sur le principe de neuro-adaptation permettant d'aider l'organisme à retrouver un état physiologique *via* la libération de neurotransmetteurs. Selon la publication sur le ENAR (version australienne du SCENAR) de *Bonello and al.*[71] l'appareil utilise des impulsions électriques modulables en fonction de la dose absorbée. Ces impulsions sont censées stimuler le ganglion de la racine dorsale et déclencher la libération du neurotransmetteur facilitant l'analgésie et une meilleure homéostasie. De plus, via la mesure de l'impédance de la peau, le dispositif serait en mesure de détecter les « zones clés » à traiter, autrement dit des zones où l'homéostasie est altérée. L'ENAR provoquerait une réponse bioénergétique permettant de redémarrer et réguler le flux d'informations. Ainsi, chaque impulsion est différente de la précédente, en fonction de l'état changeant de la peau, de ses propriétés électriques et chimiques et de ses niveaux d'hormones et de fluides.

Beaucoup de travaux, dont la majorité en russe semblent montrer son efficacité. En Australie, une étude de 2007 [91] montre de bons résultats pour les cervicalgies. L'étude contrôlée randomisée comprenait 24 patients répartis en 3 groupes : SCENAR, TENS ou Placebo (groupe contrôle). Les résultats ont montré que seul le groupe de patients ayant reçu le SCENAR a déclaré une diminution de

leurs douleurs (EVA à 5 avant les séances contre 1,4 après 6 semaines de traitement).

Par ailleurs, un sondage [71] a été réalisé auprès de 481 utilisateurs de la thérapie en 2014. L'analyse des réponses données révèle que 76% des patients traités avec ENAR l'utilisent pour soulager des douleurs musculo-squelettiques au niveau du dos, des épaules et du cou. De plus, l'ensemble des patients déclarent une réduction moyenne de la douleur de 70%, une amélioration fonctionnelle de 62% et une réduction de 91% des médicaments. La majorité des participants au sondage ont déclaré être très satisfaits du traitement, 15 à 20% des patients arrivent même à un soulagement total de leurs douleurs.

CONCLUSION

Les douleurs, et plus particulièrement les douleurs chroniques sont complexes à appréhender. En effet, une douleur est par définition subjective et donc très difficile à mesurer. Selon une étude française de 2004, les douleurs chroniques affecteraient pourtant 31,7% de la population, soit 13 millions de personnes. Elles concernent principalement le dos, le cou et les épaules, les membres, la tête et l'abdomen. Elles sont souvent associées à des dépressions, anxiétés, troubles du sommeil. De plus, l'impact sur la qualité de vie est indéniable, impliquant un coût socio-économique élevé. Parmi les douleurs chroniques les plus fréquentes, c'est sans nul doute les douleurs lombaires qui occupent la première place du podium. En effet, la lombalgie est un mal très fréquent dans la population, et de surcroît en constante augmentation dans les pays industrialisés. Ainsi, on estime qu'entre 70 et 80 % des Français serait ou aurait déjà été concernés par ce type d'affection. La prise en charge des lombalgies chroniques est un enjeu de santé publique. Bien que ces douleurs ne représentent qu'une petite partie de la totalité des lombalgies (soit 7%), elles sont pourtant à l'origine de près de 70% des dépenses inhérentes à cette affection. Les lomboradiculalgies post-opératoires plus connues sous la dénomination anglaise *failed back surgery syndrome* est un type bien particulier de douleurs lombaires chroniques. C'est une atteinte fréquente qui génère un handicap important pour le patient. Elle est définie comme étant une douleur persistante ou récurrente au niveau du dos et des membres en dépit d'une intervention chirurgicale ou d'un traitement, susceptible de soulager la douleur. Cette affection a un impact considérable à la fois sur le patient et le système de soin. Le nombre de nouveaux patients LRPO ou FBSS peut être grossièrement

déduite de la proportion d'échec de la chirurgie du rachis reportée dans les essais cliniques et estimée entre 4 et 50%. L'incidence du FBSS serait alors comprise entre 0,02% (selon les estimations basses) et 2% (selon les estimations hautes) dans la population générale [92].

La prise en charge du FBSS ou plus globalement des douleurs chroniques est toute aussi complexe que la pathologie. Selon l'*International Association for the Study of Pain*, la prise en charge d'une douleur chronique qu'elle quelle soit doit être multidisciplinaire. L'intervention de plusieurs professionnels de santé (médecins, infirmières, kinésithérapeutes, psychiatres, etc.) semble incontournable et dépend bien évidemment du mécanisme physiopathologique en cause. Finalement, il n'existe pas de « gold standard » thérapeutique dans la prise en charge que ce soit des douleurs chroniques ou plus spécifiquement le FBSS. En revanche, plusieurs options sont disponibles et doivent être choisies et étudiées au cas par cas de façon à en tirer un maximum de bénéfice pour le patient. Tout d'abord, les traitements médicamenteux analgésiques sont envisagés en première intention. Ils peuvent être couplés à une approche psychologique ou mécanique (kinésithérapie notamment). Le second niveau envisagé est plus interventionnel avec par exemple le recours à des infiltrations de stéroïdes, la TENS ou encore la rTMS. Enfin, en dernière intention, lorsque les traitements précédents ne permettent pas une réduction suffisante des douleurs, deux techniques de neuromodulation dites invasives peuvent être envisagées :

- La stimulation médullaire (SCS) avec implantation d'une électrode épidurale délivrant des impulsions électriques ;
- La pose d'une pompe analgésique intrathécale (IADP) permettant la libération en continu d'analgésiques via un cathéter au niveau de l'espace intrathécal de la colonne vertébrale.

Afin de répondre au besoin de plus en plus pressant de solution dans la prise en charge du FBSS, diverses publications [89] proposent des algorithmes de management du FBSS afin de guider les professionnels de santé. Cependant, la prudence est de mise, puisqu'aucune recommandation de la part des autorités de santé n'est disponible à ce jour.

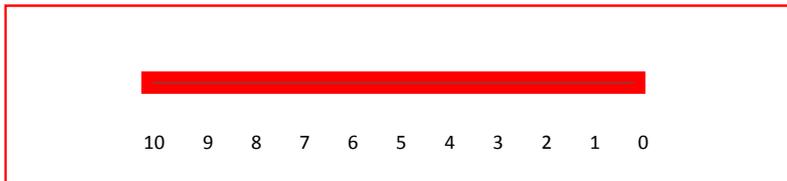
ANNEXE 1

EVA Echelle Visuelle Analogique

FACE PATIENT



FACE SOIGNANT



Echelle téléchargée sur le site www.sfetd-douleur.org



ANNEXE 2

EN **Echelle Numérique**

**PAS DE
DOULEUR**

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

**DOULEUR
MAXIMALE
IMAGINABLE**

Echelle téléchargée sur le site www.sfetd-douleur.org



ANNEXE 3

EVS **Schéma Verbal Simple**

Pour préciser l'importance de votre douleur répondez en entourant la réponse correcte pour chacun des 3 types de douleur :

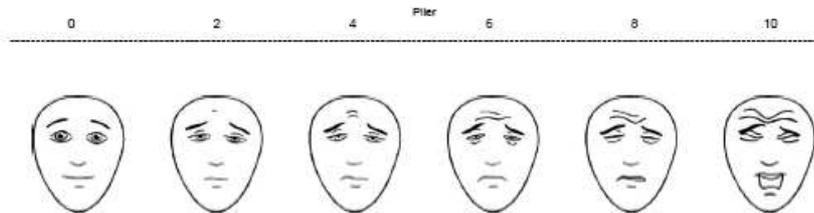
Douleur Au moment présent	0 absente	1 faible	2 modérée	3 intense	4 extrêmement intense
Douleur habituelle Depuis les 8 derniers jours	0 absente	1 faible	2 modérée	3 intense	4 extrêmement intense
Douleur la plus intense Depuis les huit derniers jours	0 absente	1 faible	2 modérée	3 intense	4 extrêmement intense

Echelle téléchargée sur le site www.sfetd-douleur.org



ANNEXE 4

Echelle des visages (Pain Face Scale)

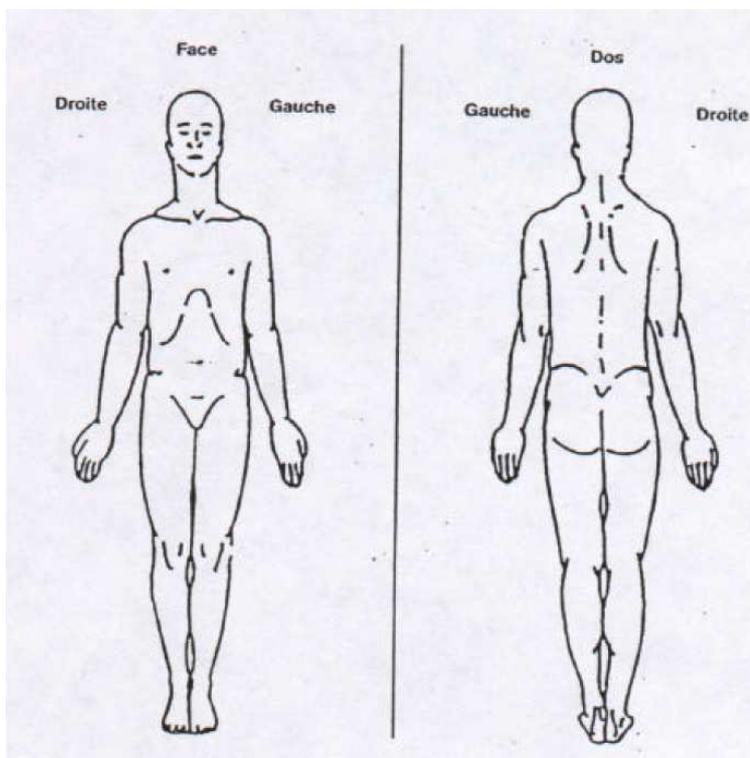


Echelle téléchargée sur le site www.sfetd-douleur.org



ANNEXE 5

Schéma Corporel



Echelle téléchargée sur le site www.sfetd-douleur.org



Bibliographie

- [1] Encyclopédie universalis, Sophie Spitz, « Théorie des humeurs », <https://www.universalis.fr/encyclopedie/theorie-des-humeurs/>, consulté le 22 novembre 2017.
- [2] Ministère des solidarités et de la santé, « Douleur : l'action des pouvoirs publics », <http://solidarites-sante.gouv.fr/soins-et-maladies/prises-en-charge-specialisees/douleur/article/l-action-des-pouvoirs-publics>, dernière mise à jour le 11 juillet 2016.
- [3] Haute autorité de santé, Argumentaire « Douleur chronique : reconnaître le syndrome douloureux chronique, l'évaluer et orienter le patient », https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2009-01/douleur_chronique_argumentaire.pdf, 2008.
- [4] Inserm, « Douleur », <https://www.inserm.fr/thematiques/neurosciences-sciences-cognitives-neurologie-psychiatrie/dossiers-d-information/douleur>, 2016.
- [5] Scottish Intercollegiate Guidelines Network. « Control of pain in patients with cancer ». <http://www.sign.ac.uk/assets/sign106.pdf> Edinburgh, 2000.
- [6] Société française d'étude et de traitement de la douleur, « La douleur chronique », <http://www.sfetd-douleur.org/la-douleur-chronique>, consulté le 22 novembre 2017.
- [7] Ministère des solidarités et de la santé, « Les structures spécialisées douleur chronique (SDC) », <http://solidarites-sante.gouv.fr/soins-et-maladies/prises-en-charge-specialisees/douleur/les-structures-specialisees-douleur-chronique/article/les-structures-specialisees-douleur-chronique-sdc>, 2017.

[8] Fondation APICIL, « Les centres d'évaluation et de traitement de la douleur en France »,

https://www.google.fr/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=9&ved=0ahUKEwj14YLFqdrYAhWJLIAKHVAwD98QFghcMAG&url=http%3A%2F%2Fwww.fondation-apicil.org%2Fdownload.php%3Fi2a_id%3D114&usg=AOvVaw1SQi8aXuYfBAa2P4tLAU6D, 2009.

[9] Association francophone pour vaincre les douleurs, livre blanc, « la prise en charge de la douleur en France », <http://www.association-afvd.com/patients-2>, consulté le 22 novembre 2017.

[10] Bouhassira D, Lantéri-Minet M, Attal N, Laurent B, Touboul C. Prevalence of chronic pain with neuropathic characteristics in the general population. *Pain*. 2008;136(3):380-7. DOI: 10.1016/j.pain.2007.08.013

[11] Julien Nizard, « Prise en charge interdisciplinaire médico-chirurgicale du patient douloureux chronique réfractaire Place des techniques de neurostimulation invasives et non invasives et de programmes hospitaliers séquentiels. », thèse de médecine, <http://archive.bu.univ-nantes.fr/pollux/show.action?id=8a82c2ff-e4bb-4e60-b5f5-7457382d37e3>, 2012.

[12] Haute autorité de santé, Etat des lieux « Douleur chronique : les aspects organisationnels – Le point de vue des structures spécialisés », https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2009-06/argumentaire_douleur_chronique_aspects_organisationnels.pdf, 2009.

[13] Société française d'étude et de traitement de la douleur, « La douleur neuropathique », <http://www.sfetd-douleur.org/la-douleur-neuropathique>, consulté le 22 novembre 2017.

- [14] Faculté de médecine de Toulouse, Jean-christophe Sol, Patrick Chaynes, Yves Lazorthes. « Chapitre 2 - Douleurs : bases anatomiques, physiologiques et psychologiques », http://www.medecine.upstlse.fr/DCEM2/module6/arielle/chapitre_02.pdf, consulté le 22 novembre 2017.
- [15] Site internet d'Enseignement de la Faculté de Médecine de Grenoble, Professeur Jean-françois Payen, « Bases physiologiques et évaluation de la douleur (65) », <http://www-sante.ujf-grenoble.fr/SANTE/corpus/disciplines/rea/anesthesie/65/lecon65.htm>, dernière mise à jour en novembre 2002.
- [16] Hôpitaux universitaires de Genève, « EVA – Echelle visuel analogique », https://www.hug-ge.ch/sites/interhug/files/structures/reseau_douleur_/documents/le-bon-outil/echelle_eva_utilisation.pdf, 2016.
- [17] Hôpitaux universitaires de Genève, « Questionnaire Douleur Saint-Antoine QDSA », https://www.hug-ge.ch/sites/interhug/files/structures/reseau_douleur_/documents/le-bon-outil/echelle_qdsa_utilisation.pdf, 2016.
- [18] Price C, Arden N, Coglán L, Rogers P. Cost-effectiveness and safety of epidural steroids in the management of sciatica. *Health Technol Assess.* 2005;9(33):1-58.
- [19] International Neuromodulation Society. Marc Russo. Failed back surgery syndrome : pain that persist after surgery in a subset of patients, http://www.neuromodulation.com/assets/documents/Fact_Sheets/fact_sheet_fbss.pdf, 2012.
- [20] Chan CW1, Peng P. Failed back surgery syndrome. *Pain Med.* 2011;12(4):577-606. doi: 10.1111/j.1526-4637.2011.01089.x.

[21] Alf L Nachemson. Evaluation of results in lumbar spine surgery, *Acta Orthopaedica Scandinavica* 1993;64:sup251,130-133,

DOI: 10.3109/17453679309160143

[22] Keller RB, Atlas SJ, Soule DN, Singer DE, Deyo RA. Relationship between rates and outcomes of operative treatment of lumbar disc herniation and spinal stenosis. *J Bone Joint Surg Am.* 1999;81(6):752-62.

[23] Andrew R. Block, PhD Robert J. Gatchel, PhD, William W. Deardorff, PhD, and Richard D. Guyer, MD eds. *The psychology of spine surgery* 2003. Page 288.

[24] Durand G, Girodon J, Debiais F. Medical management of failed back surgery syndrome in Europe : Evaluation modalities and treatment proposals. Dans *Neurochirurgie*, volume 61, supplément 1, 2015;57-65.

[25] EurekaSanté VIDAL, « Quels médicaments contre la douleur ? », <https://eurekasante.vidal.fr/maladies/douleurs-fievres/prise-charge-douleur.html?pb=medicaments>, 2017.

[26] Machado LA, Kamper SJ, Herbert RD, McAuley JH. Analgesic effects of treatments for non-specific low back pain : a meta-analyse of placebo-controlled randomized trials. *Rheumatology* 2009;48(5):520-7.
doi: 10.1093/rheumatology/ken470.

[27] Romano CL, Romano D, Lacerenza M. Antineuropathic and antinociceptive drugs combination in patients with chronic low back pain : a systematic review. *Pain Res Treat.* 2012;2012:154781. doi: 10.1155/2012/154781.

[28] Gatti A, Sabato AF, Garucci A, Bertini L, Mammucari M, Occhioni R. Adequacy assessment of oxycodone/paracetamol (Acetaminophen) in multimodal chronic pain : a prospective observational study. *Clin Drug Investig.* 2009;29 Suppl 1:31-40.

- [29] Valéria Martinez, Nadine Attal, Didier Bouhassira, Michel Lantéri-Minet, pour la Société française d'étude et traitement de la douleur. Les douleurs neuropathiques chroniques: diagnostic, évaluation et traitement en médecine ambulatoire. Recommandations pour la pratique clinique de la société française d'étude et de traitement de la douleur. *Douleur Eval Diag Trait.* 2010;11:3-21.
- [30] Moore RA, Derry S, Aldington D, Cole P, Wiffen PJ. Amitriptyline for neuropathic pain and fibromyalgia in adults. *Cochrane Database Sys Rev.* 2012;12:CD008242.doi: 10.1002/14651858.CD008242.pub2.
- [31] Pergolizzi JV, Raffa RB, Taylor R Jr, Rodriguez G, Nalamachu S, Langley P. A review of duloxetine 60 mg once-daily dosing for the management of diabetic peripheral neuropathic pain, fibromyalgia, and chronic musculoskeletal pain due to chronic osteoarthritis pain and low back pain. *Pain Pract.* 2013 ;13(3) :239-52. doi: 10.1111/j.1533-2500.2012.00578.x.
- [32] Serpell MG. Gabapentine in neuropathic pain syndromes : a randomised, double-blind, placebo-controlled-trial. *Pain* 2002;99(3):557-66.
- [33] Radhakrishnan M, Bithal PK, Chaturvedi A. Effect of preemptive gabapentine on postoperative pain relief and morphine consumption following lumbar laminectomy and discectomy : arandomised, double blinded, placebo controlled study. *J Neurosurg Anesthesiol.* 2005;17(3):125-8.
- [34] Baber Z, Erdek MA. Failed back surgery syndrome : current perspectives. *J Pain Res.* 2016;9:979-987. DOI:10.2147/JPR.S92776
- [35] Bicket J, Horowitz JM, Benzon HT, Cohen SP. Epidural injections in prevention of surgery for spinal pain : systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Spine J.* 2015;15(2):348-62.DOI:10.1016/j.spinee.2014.10.011

- [36] Beyazit Zencirci. Analgesic efficacy of oral gabapentin added to standard epidural corticosteroids in patients with failed back surgery. *Clin Pharmacol.* 2010;2 :207-211. doi: 10.2147/CPAA.S12126
- [37] Desai MJ, Nava A, Rigord P, Shah B, Taylor RS. Optimal medical, rehabilitation and behavioral management in the setting of failed back surgery syndrome. *Neurochirurgie* 2015;61suppl1:S66-76. doi: 10.1016/j.neuchi.2014.09.002.
- [38] Calvino B. Les bases neurales de la douleur. *PsycholNeuroPsychiatr Vieil* 2006 ; 4 (1) : 7-20.
- [39] CHU de Québec, « La Neuromodulation », <https://www.douleurchroniquequebec.ca/SiteAssets/Pages/Publications/Neuromodulation.pdf>, 2012.
- [40] Krames ES. Intraspinial opioid therapy for chronic nonmalignant pain : current practice and clinical guidelines. *J Pain Symptom Manage* 1996;11(6):333-52.
- [41] Institut national d'excellence en santé et en service sociaux, Alvine Fansi et Christine Lobé, « Utilisation des pompes intrathécales dans le traitement de la douleur chronique non cancéreuse », https://www.inesss.qc.ca/fileadmin/doc/INESSS/Rapports/Traitement/INESSS_PompesIntrathecales_douleur_chronique_noncancere.pdf, 2013.
- [42] Noble M, Tregear SJ, Treadwell JR, Schoelles K. Long-term opioid therapy for chronic noncancer pain: A systematic review and meta-analysis of efficacy and safety. *J Pain Symptom Manage* 2008;35(2):214-28. doi: 10.1016/j.jpainsymman.2007.03.015.
- [43] Noble M, Treadwell JR, Tregear SJ, Coates VH, Wiffen PJ, Akafomo C and al. Long-term opioid management for chronic noncancer pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010. DOI: 10.1002/14651858.CD006605.pub2

- [44] Patel VB, Manchikanti L, Singh V, Schultz DM, Hayek SM, Smith HS. Systematic review of intrathecal infusion systems for long-term management of chronic non-cancer pain. *Pain physician*. 2009;12(2):345-60.
- [45] Turner JA, Sears JM, Loeser JD. Programmable intrathecal opioid delivery systems for chronic non cancer pain : a systematic review of effectiveness and complications. *Clin J Pain* 2007;23(2):180-95.
- [46] Linderoth B, Foreman RD. Physiology of spinal cord stimulation : review and update. *Neuromodulation* 1999;2(3):150-64. doi:10.1046/j.1525-1403.1999.00150.x.
- [47] Laurianne Fourel. « Traitement des douleurs neuropathiques par neuromodulation : la stimulation médullaire implantée par voie percutanée. A propos de 8 cas de lombo-radiculalgies post-opératoires », Thèse de médecine, <http://docplayer.fr/19270681-These-pour-l-obtention-du-grade-de-docteur-en-medecine.html>, 2013.
- [48] Haute autorité de santé, « BON USAGE DES TECHNOLOGIES DE SANTE - Neurostimulateurs médullaires implantables: une technique de dernier recours. Bonne usage des techniques de santé », https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2014-04/fiche_de_bon_usage_neurostimulation_2014-04-03_10-38-24_855.pdf, 2014.
- [49] Melzack R, Wall PD. Pain Mechanisms : A New Theory. *Science* 1965;150(3699):971-979.
- [50] Sedan R, Lazorthes Y. La neurostimulation électrique thérapeutique. *Neurochirurgie* 1978;24:1-125.
- [51] Lazorthes Y, Siegfried J, Verdie JC, Casaux J. Chronic spinal cord stimulation in the treatment of neurogenic pain. Cooperative and retrospective study on 20 years of follow-up. *Neurochirurgie* 1995;41(2):73-86.

- [52] Abram SE. 1992 Bonica Lecture. Advances in chronic pain management since gate control. *Reg Anesth.* 1993;18(2):66-81.
- [53] Cruccu G, Aziz TZ, Garcia-Larrea L, Hansson P, Jensen TS, Lefaucheur JP, Simpson BA, Taylor RS. EFNS guidelines on neurostimulation therapy for neuropathic pain. 2007;14(9):952-70.
- [54] Fontaine D, Stimulation médullaire : indications et résultats, <http://www.em-consulte.com/en/article/619875>, 2011.
- [55] Turner JA, Loeser JD, Bell KG. Spinal cord stimulation for chronic low back pain : a systematic literature syntesis. *Neurosurgery* 1995;37(6):1088-95.
- [56] North RB, Kidd DH, Farrokhi F, Piantadosi SA. Spinal cord stimulation versus repeated lumbosacral spine surgery for chronic pain : a randomized, controlled trial. *Neurosurgery* 2005;56(1):98-106.
- [57] Kumar K, Taylor RS, Jacques L, Eldabe S, Meglio M, Molet J and al. Spinal cord stimulation versus conventional medical management for neuropathic pain : a multicentre randomised controlled trial in patients with failed back surgery sundrome. *Pain* 2007;132(1-2):179-88.
- [58] Bendersky D, Yampolsky C. Is spinal cord stimulation safe ? A review of its complications.. *World Neurosurg.* 2014;82(6):1359-68.
- [59] De Ridder D, Plazier M, Kamerling N, Menovsky T, Vanneste S. Burst spinal cord stimulation for limb and back pain. *Word Neurosurg.* 2013;80(5):642-649. doi: 10.1016/j.wneu.2013.01.040.
- [60] Tiede J, Brown L, Gekht G, Vallejo R, Yearwood T, Morgan D. Novel spinal cord stimulation parameters in patients with predominant back pain. *Neuromodulation* 2013 ;16(4) :370-5. doi: 10.1111/ner.12032.
- [61] Van Buyten JP, Al-Kaisy A, Smet I, Palmisani S, Smith T. High fréquency spinal cord stimulation for the treatment of chronic back pain patients: results of a

prospective multicenter European clinical study. *Neuromodulation* 2013 ;16(1) :59-65. doi: 10.1111/ner.12006.

[62] Verrills P, Sinclair C, Barnard A. A review of spinal cord stimulation systems for chronic pain. *J Pain Res.* 2016;9:481-492.

[63] Kumar K, Rizvi S. Cost-effectiveness of spinal cord stimulation therapy in management of chronic pain. *Pain Med.* 2013 ;14(11) :1631-49. doi: 10.1111/pme.12146.

[64] Kemler MA, Raphael JH, Bentley A, Taylor RS. The cost-effectiveness of spinal cord stimulation for complex regional pain syndrome. *Value Health* 2010 ;13(6) :735-42. doi: 10.1111/j.1524-4733.2010.00744.x.

[65] Zucco F, Ciampichini R, Lavano A, Costantini A, De Rose M, Poli P and al. Cost-effectiveness and cost-utility analysis of spinal cord stimulation in patients with failed back surgery syndrome : results from the PRECISE study. *Neuromodulation* 2015;18(4):266-76.

[66] Tomycz ND, Ortiz V, Moossy JJ. Simultaneous intrathecal opioid pump and spinal cord stimulation for pain management: analysis of 11 patients with failed back surgery syndrome. *J Pain Palliat Care Pharmacother.* 2010;24(4):374-83. doi: 10.3109/15360288.2010.523066.

[67] Klein MM, Treister R, Raji T, Pascual-Leone A, Park L, Nurmikko T and al. Transcranial magnetic stimulation of the brain : guidelines for pain treatment research. *Pain* 2015 ;156(9) :1601-14. doi: 10.1097/j.pain.0000000000000210.

[68] Barker AT, Jalinos R, Freeston IL. Non invasive magnetic stimulation of human motor cortex. *The Lancet* 1985;11(1):1106-7.

[69] Lefaucheur JP. Methods of therapeutic cortical stimulation. *Neurophysiol Clin.* 2008;39(1):1-14. DOI: 10.1016/j.neucli.2008.11.001

- [70] Haute autorité de santé, « Evaluation des appareils de neurostimulation électrique transcutanée », https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2009-10/evaluation_tens.pdf, 2009.
- [71] Bonello R, Cohen M, Reece J, Aggarwal A, Rigney C. A postmarket surveillance study on electro-neuro-adaptative-regulator-therapy. Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine 2014. <http://dx.doi.org/10.1155/2014/341256>
- [72] Esmer G, Blum J, Rulf J, Pier J. Mindfulness-based stress reduction for failed back surgery syndrome : a randomized controlled trial. J Am Osteopath Assoc. 2010;110(11):646-52.
- [73] Dumoulin K, Devulder J, Castille F, De Laat M, Van Bastelaere M, Rolly G. A psychoanalytic investigation to improve the success rate of spinal cord stimulation as a treatment for chronic failed back surgery syndrome. Clin J Pain C. 1996;12(1):43-9.
- [74] Grunenwald M. Approche de la douleur chronique par l'hypnose: expérience d'un médecin praticien. Rev Med Suisse 2009;vol.5:1380-1385.
- [75] Grondahl JR, Rosvold EO. Hypnosis as a treatment of chronic widespread pain in general practice : a randomized controlled pilot trial. BMC Musculoskelet Disord. 2008;9:124. doi: 10.1186/1471-2474-9-124.
- [76] Jensen M, Patterson DR. Hypnotic treatment of chronic pain. J Behav Med. 2006 ;29(1) :95-124.DOI:10.1007/s10865-005-9031-6
- [77] Jadaud J, Nizard J, Danglot Cl, Fourneau M, Lajat Y. Place du masseur-kinésithérapeute dans la prise en charge pluridisciplinaire des douloureux chroniques en Centre de traitement de la douleur. Douleur et analgésie 2003;16(3):145-149.

- [78] Inserm. « III Diverses voies de prévention ». <http://www.ipubli.inserm.fr/bitstream/handle/10608/211/?sequence=13>, Consulté le 23 novembre 2017.
- [79] Hurri H. The Swedish back school in chronic low back pain. II Factors predicting outcome. *Scand J Rehabil Med.* 1989;21(1):33-40.
- [80] Hurri H. The Swedish back school in chronic low back pain. Part I Benefits. *Scand J Rehabil Med.* 1989;21(1):33-40.
- [81] Harkapaa K, Jarvikoski A, Mellin G, Hurri H. A controlled study on the outcome of inpatient and outpatient treatment of low back pain. I pain disability, compliance and reported treatment benefits three months after treatment. *Scand J Rehabil Med.* 1989;21(2):81-9.
- [82] Harkapaa K, Mellin G, Jarvikoski A, Hurri H. A controlled study on the outcome of inpatient and outpatient treatment of low back pain. Part III. Long term follow-up of pain, disability, and compliance. *Scand J Rehabil Med.* 1990;22(4):181-8.
- [83] Mellin G, Harkapaa K, Hurri H, Jarvikoski A. A controlled study on the outcome of inpatient and outpatient treatment of low back pain. IV Long term effects on physical measurements. *Scand J Rehabil Med.* 1990;22(4):189-94.
- [84] Mellin G, Hurri H, Harkapaa K, Jarvikoski A. A controlled study on the outcome of inpatient and outpatient treatment of low back pain. II Effects on physical measurements three months after treatment. *Scand J Rehabil Med.* 1989;21(2):91-5.
- [85] Clare HA, Adams R, Maher CG. A systematic review of efficacy of McKenzie therapy for spinal pain. *Aust J Physiother.* 2004;50(4):209-16.
- [86] Al-Obaidi SM, Al-Sayegh NA, Ben Nakhi H, Al-Mandeel M. Evaluation of the McKenzie intervention for chronic low back pain by using selected physical

and bio-behavioral outcome measures. *American Physical medicine and rehabilitation* 2011;3(7):637-46. doi: 10.1016/j.pmrj.2011.04.025.

[87] Dunsford A, Kumar S, Clarke S. Integrating evidence into practice: use of McKenzie-based treatment for mechanical low back pain. *J Multidisciplinary Healthcare* 2011;4:393-402. doi: 10.2147/JMDH.S24733.

[88] Faculté de médecine de Toulouse, Jamard B, Constantin A, Esquirol Y, « CHAPITRE 9 – Les lombalgies – Stratégies d'évaluation et prise en charge thérapeutique », http://www.medecine.ups-tlse.fr/DCEM2/module6/arielle/chapitre_09.pdf, consulté le 23 novembre 2017.

[89] Ganty P, Sharma M. Failed back surgery syndrome: a suggested algorithm of care. *Br J pain*. 2012;6(4):153-161. doi: 10.1177/2049463712470222

[90] Eun Y, Choi W. EFIC5-1157 Late-breaking poster session I Effect of SCENAR and TENS (Transcutaneous electrical nerve stimulation) on the pain relief in patients with chronic neck pain. <http://www.scenar.com.au/the-effect-of-scenar-and-tens-transcutaneous-electrical-nerve-stimulation-on-the-pain-relief-in-patients-with-chronic-neck-pain/.2015>.

[91] Vitiello AL, Bonello R, Pollard H. The effectiveness of ENAR for the treatment of chronic neck pain in Australian adults : a preliminary single blind rct. *Chiropr Osteopat*. 2007 ;9 :15-9. DOI:10.1186/1746-1340-15-9

[92] Lee J, Lee YJ, Kim M, Choi A, Lee JH, Shin KM, Shin BC, Chi JH, Ha IH. Long-Term Course of Failed Back Surgery Syndrome (FBSS) Patients Receiving Integrative Korean Medicine Treatment : A 1 Year Prospective Observational Multicenter Study. *PLoS One*. 2017 ; 12(1). doi: 10.1371/journal.pone.0170972

Résumé

Prise en charge thérapeutique des lomboradiculalgies post-opératoires

L'objectif de cette thèse bibliographique est d'avoir une vision globale de l'état des connaissances actuelles concernant les lomboradiculalgies post-opératoires et leurs traitements.

La première partie est consacrée à la douleur et ses définitions. Nous commencerons par développer la douleur au sens large telle que définie par l'IASP : « une expérience sensorielle et émotionnelle désagréable liée à une lésion tissulaire existante ou potentielle ou décrite en termes évoquant une telle lésion ». Après avoir abordé les différents types de douleurs, la douleur chronique, les divers mécanismes en jeu, l'évaluation de la douleur et enfin la douleur lombaire chronique, nous aboutirons progressivement à l'objet de la thèse à savoir les lomboradiculalgies post-opératoires plus connues sous le terme anglais de *failed back surgery syndrome* ou FBSS.

La seconde partie sera un récapitulatif de l'ensemble des thérapeutiques les plus utilisées de nos jours dans cette indication. Nous trouverons donc au sein de cette section les diverses classes médicamenteuses utilisées, la très plébiscitée neuromodulation, l'approche cognitivo-comportementale ainsi que l'approche physique au travers de la kinésithérapie. Pour clôturer cette seconde et dernière partie, nous évoquerons une toute nouvelle approche venue de Russie : le SCENAR.

Mots clés : FBSS, LRPO, Lomboradiculalgies, Douleur chronique, Neuromodulation, Lombalgies.

SERMENT DE GALIEN

~~~~

Je jure, en présence des maîtres de la faculté et de mes condisciples :

D'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement.

D'exercer, dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement.

De ne jamais oublier ma responsabilité, mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine, de respecter le secret professionnel.

En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser des actes criminels.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

