



Institut Régional de Formation aux Métiers de Rééducation et de Réadaptation
Pays de la Loire

54 Rue de la Baugerie – 44230 St Sébastien sur Loire

Rôle du masseur-kinésithérapeute dans la prise en charge des
troubles sexuels primaires des patients paraplégiques : une revue de
littérature

Manon COUGNAUD

Mémoire UE28

Semestre 10

Année scolaire 2024-2025

RÉGION DES PAYS DE LA LOIRE



AVERTISSEMENT

Les mémoires des étudiants de l'Institut Régional de Formation aux Métiers de la Rééducation et de la Réadaptation sont réalisés au cours de la dernière année de formation MK.

Ils réclament une lecture critique. Les opinions exprimées n'engagent que les auteurs. Ces travaux ne peuvent faire l'objet d'une publication, en tout ou partie, sans l'accord des auteurs et de l'IFM3R.

ENGAGEMENT DE NON-PLAGIAT

Je, soussigné (e)

Manon COUGNAUD, déclare être pleinement conscient(e) que le plagiat de documents ou d'une partie d'un document publiés sur toutes formes de support, y compris l'internet, constitue une violation des droits d'auteur ainsi qu'une fraude caractérisée. En conséquence, je m'engage à citer toutes les sources que j'ai utilisées pour écrire ce mémoire.

Fait à Le Bignon

Le 07/04/2025

Signature :



REMERCIEMENTS

Je tiens premièrement à remercier ma famille pour son soutien et ses encouragements tout au long de mon parcours. Merci de m'avoir supporté et d'avoir cru en moi durant ces années.

Je te remercie E. de m'avoir soutenu dans l'écriture de ce mémoire et de m'avoir rappelé, à chaque pause, que toi tu t'en étais plutôt bien sorti, en espérant t'égaliser.

Merci à mes amis.e.s pour ces belles années passées à vos côtés, pour vos compliments, pour nos révisions endiablées, pour la colocation.

Je tiens également à remercier mon directeur de mémoire pour son accompagnement, ses conseils et sa disponibilité qui ont parfaitement répondu à mes attentes tout au long de ce travail. Cela m'a permis de produire un travail dont je suis fier.

Un grand merci à mes tuteurs, pour leur encadrement, leur confiance et les apprentissages transmis au cours de mes différents stages.

Enfin, je remercie l'école pour la formation et l'accompagnement reçus au cours de ces années, qui ont été déterminants pour la réalisation de mon projet professionnel et m'ont permis d'accéder à un métier qui me correspond pleinement.

RÉSUMÉ

Introduction : La sexualité dans un cadre thérapeutique est un sujet encore tabou aujourd'hui, en particulier chez les personnes en situation de handicap. Chez les patients blessés médullaires, la manière d'aborder ces sujets par les professionnels de santé est décrite. Plusieurs traitements médicaux et interventionnels des fonctions sexuelles primaires existent mais peu sont décrits, et encore moins en masso-kinésithérapie (MK). Le rôle du masseur-kinésithérapeute dans la prise en charge de ces troubles chez les patients paraplégiques semble devoir être abordé et approfondi. **Méthode :** Pour répondre à cette problématique, une revue de littérature a été réalisée. À partir du modèle PICO, une recherche a été menée sur PubMed, ScienceDirect, PEDro et Cochrane. Un diagramme de flux a été créé selon des recommandations PRISMA utilisant deux critères d'inclusion et huit critères d'exclusion. **Résultats :** Cinq études ont été sélectionnées. Deux ont mis en évidence des effets significatifs pour des interventions d'une durée inférieure à un an, tandis qu'une a rapporté des effets significatifs pour une intervention menée sur une période supérieure à un an. Néanmoins, chacune de ces études a inclus des interventions n'ayant entraîné aucune amélioration statistiquement significative sur certains outcomes mesurés. Enfin, seule une étude a montré un effet clinique de la MK, combinant entraînement locomoteur et verticalisation et évaluant la fonction érectile. **Conclusion :** Les preuves restent limitées en raison de nombreux biais ce qui ne permet pas de répondre à notre problématique. Des études complémentaires sont donc nécessaires afin d'y répondre.

ABSTRACT

Introduction: Nowadays, sexuality in therapeutic framework remains a taboo subject, particularly among disabled patients. In spinal cord injury patients, the way healthcare professionals address these topics has been documented. Several medical and interventional treatments exist for primary sexual function, but few are documented and even few are performed in the physical rehabilitation domain such as physiotherapy. That is why, the role of physiotherapists in paraplegic patients' sexual disorders healthcare should be emphasized and improved. **Method:** To reply to this question, a literature review was conducted. Using the PICO model, a search was conducted on PubMed, ScienceDirect, PEDro, and Cochrane. A flowchart was created following PRISMA guidelines, using two inclusion criteria and eight exclusion criteria. **Results:** Five studies were selected. Two studies highlighted a significant effect of a physiotherapy intervention conducted over less than one year, while one reported a

significant effect for interventions lasting more than one year. Nevertheless, each of these studies included interventions that showed no statistically significant improvement on certain measured outcomes. Finally, only one study showed a clinical effect of physiotherapy, combining locomotor training and verticalization, and assessing erectile function. **Conclusion:** Evidence remains limited due to the presence of multiple biases, preventing us from answering our research question. Further studies are necessary to provide a definitive answer.

MOTS CLÉS

- Atteintes médullaires
- Masso-kinésithérapie
- Paraplégie
- Réadaptation
- Troubles de la sexualité

KEYWORDS

- Paraplegia
- Physiotherapy
- Rehabilitation
- Sexual disorders
- Spinal cord injury

GLOSSAIRE DES ABRÉVIATIONS

ALD : Affection de Longue Durée

AMSTAR-2: A Measurement Tool to Assess Systematic Reviews-2

ASIA: American Spinal Injury Association

AVQ : Activités de la Vie Quotidienne

BWSTT: Body Weight Support Treadmill Training

DMCI : Différence Minimale Cliniquement Importante

EHS: Erectile Hardness Score

EMG : ElectroMyoGraphie

ES : Effets Secondaires

FIEI: Female Intervention Efficacy Index

FNM : Fuseau Neuro-Musculaire

FSFI: Female Sexual Function Index

ICIQ-UI-SF: International Consultation Incontinence Questionnaire Urinary Incontinence Short Form

ICM : Interface Cerveau-Machine

IIEF: International Index of Erectile Function

IIEF-5: International Index of Erectile Function – 5

IPDE5 : Inhibiteurs de la Phosphodiesterase de type 5

ISCIFSRF-BDS: International Spinal Cord Injury Female Sexual and Reproductive Function Basic Data Set

ISCIMSF-BDS: International Spinal Cord Injury Male Sexual Function Basic Data Set

LSt: Lumbar Spinothalamic (lombo-spinothalamiques)

MK : Masseur-Kinésithérapeute

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

PFBFB : Pelvic Floor BioFeedBack

PRISMA: Preferred Reporting Item for Systematic Review and Meta-Analysis

PS : Professionnel de Santé

RP : Rééducation Périnéale

SEG: Spinal Ejaculation Generator (générateur d'éjaculation spinale)

SEIV : Stimulation Electrique IntraVaginale

SIDI-F: Sexual Interest and Desire Inventory-Female

SNA : Système Nerveux Autonome

SNC : Système Nerveux Central

SNP : Système Nerveux Périphérique

SNV : Système Nerveux Végétatif

TENS: Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (neurostimulation électrique transcutanée)

VIP: Vasoactive Intestinal Peptide (peptide vasoactif intestinal)

WHOQOL-BREF: World Health Organization Quality of Life - Bref

ZPP : Zone de Préservation Partielle

Table des matières

1.	Introduction.....	1
2.	Cadre conceptuel.....	3
2.1.	Physiologie du système nerveux	3
2.1.1.	La moelle épinière	3
2.1.2.	Le système nerveux autonome.....	5
2.1.3.	Les réflexes.....	6
2.1.4.	La motricité	8
2.1.5.	La sensibilité.....	10
2.1.5.1.	Types de sensibilité et caractéristiques des fibres nerveuses impliquées	10
2.1.5.2.	Organisation et trajet des différentes voies de la sensibilité	12
2.2.	La lésion médullaire	15
2.2.1.	Epidémiologie.....	15
2.2.2.	Processus physio-pathologique de la paraplégie.....	16
2.3.	Le trouble sexuel chez le patient paraplégique.....	19
2.3.1.	Voies nerveuses et neurotransmetteurs impliqués dans la fonction sexuelle	19
2.3.2.	L'érection.....	21
2.3.3.	L'éjaculation	22
2.3.4.	L'excitation sexuelle et l'orgasme féminin.....	23
2.3.5.	Les troubles sexuels secondaires	24
2.4.	Les traitements médicaux et kinésithérapeutiques existants	26
2.4.1.	Prise en charge médicale	26
2.4.2.	Prise en charge kinésithérapeutique des troubles sexuels secondaires	28
2.4.3.	Abord du sujet de la sexualité avec les patients en masso-kinésithérapie et concepts associés..	30
3.	Mise en place de la problématique et de la question de recherche.....	31
4.	Méthode	31
4.1.	Méthode, mots clés et stratégie de recherche	31
4.2.	Équation de recherche et bases de données utilisées	32
4.3.	Démarche de sélection d'articles.....	33
5.	Résultats.....	34
5.1.	Sélection des articles	34

5.2. Présentation des études sélectionnées	34
5.3. Résultats des différentes interventions	36
5.3.1. Effets des interventions kinésithérapeutiques sur la fonction sexuelle des patients	36
5.3.1.1. Interventions réalisées sur une période inférieure à un an	36
5.3.1.2. Interventions réalisées sur une période supérieure à un an	38
5.3.2. Effets des interventions kinésithérapeutiques sur la qualité de vie des patients	40
5.3.2.1. Interventions réalisées sur moins d'une année	40
5.3.2.2. Interventions réalisées sur plus d'une année	40
6. Discussion	43
6.1. Interprétation clinique des résultats	43
6.1.1. Études évaluant la fonction sexuelle des patients	43
6.1.1.1. Interventions réalisées sur une période inférieure à un an	43
6.1.1.2. Interventions réalisées sur une période supérieure à un an	45
6.1.2. Études évaluant la qualité de vie des patients	45
6.1.2.1. Interventions réalisées sur une période inférieure à un an	45
6.1.2.2. Interventions réalisées sur une période supérieure à un an	46
6.3. Implications cliniques	47
6.4. Analyse des biais méthodologiques et limitations des études	48
6.4.1. Analyse du risque de biais méthodologique dans les études sélectionnées	48
6.4.2. Limites spécifiques des études sélectionnées	50
6.5. Comparaison avec les données de la littérature	51
6.6. Rappel de l'objectif de la revue et réponse à la problématique	52
6.7. Perspectives de recherche	53
6.8. Forces et limites de la revue	54
7. Conclusion	55
Bibliographie	57
Annexes	

1. Introduction

Le système nerveux central (SNC) est constitué de l'encéphale et de son prolongement, la moelle épinière, débutant à la sortie du foramen magnum et se poursuivant au sein du canal vertébral (1). De la moelle naissent trente et une paire de nerfs spinaux qui assurent les fonctions motrices, sensibles et sensorielles de l'ensemble du corps (1). L'atteinte de celle-ci peut se traduire par divers syndromes neurologiques, dont la paraplégie, définie comme une lésion médullaire au niveau thoracique, lombaire ou sacré (2) (3). Elle entraîne alors des déficits ou pertes de fonction dépendants du niveau neurologique de l'atteinte (2) (3), y compris des altérations des fonctions autonomes (i.e., respiratoire, cardiaque ou urogénital) (2).

Certaines lésions peuvent avoir un fort impact sur la vie intime des patients, caractérisé, entre autres, par « une diminution ou une perte de sensation, des difficultés à obtenir une érection pénienne ou une lubrification satisfaisante et une anorgasmie ainsi que des difficultés à bouger et à se positionner, corolaire d'une perte de la confiance et de l'estime de soi » (2) (4). Anne-Cécile Mouget a recensé plusieurs témoignages de patients illustrant cela. L'un d'eux rapporte : « *Le premier médecin de rééducation m'a dit que je ne pourrais plus avoir d'“émissions”* » (5). Par ailleurs, les atteintes de la sphère uro-génitale peuvent compromettre l'épanouissement sexuel, notamment en raison du risque d'incontinence urinaire et/ou fécale survenant lors des rapports. Cela contraint certaines patients à adapter leur quotidien : « *beaucoup d'hommes lésés médullaires doivent-ils se sonder avant un rapport, ou même prendre ou s'injecter un inducteur d'érection, leur partenaire se retrouvant à gérer un urinal, se déplacer pour aller chercher une seringue dans le réfrigérateur en plein milieu de câlins et de caresses, etc* » (5). Enfin, la lésion médullaire peut également affecter le cycle menstruel et la fertilité, ajoutant ainsi des contraintes supplémentaires à la vie intime des patients (2).

Mon intérêt pour ces thématiques s'est développé lors du Congrès International Francophone pour les Etudiants en Physiothérapie et Kinésithérapie, où la conférence : « Vie intime et sexuelle après lésion cérébrale acquise : une vision nécessairement pluridisciplinaire » a mis en lumière un ensemble de problématiques impliquées dans plusieurs champs cliniques :

- Les masseurs-kinésithérapeutes (MK) sont-ils formés sur l'abord de ce sujet ?
- Quels sont les moyens que peuvent mettre en place les MK pour faciliter les pratiques sexuelles de leurs patients ?
- Avons-nous un rôle à jouer dans cette dimension ?

Selon l'article R.4321-5 du code de la santé publique, « *sur prescription médicale, le masseur-kinésithérapeute est habilité à participer aux traitements de rééducation suivants : [...] - rééducation périnéo-sphinctérienne dans les domaines urologique, gynécologique et proctologique, y compris du post-partum à compter du quatre-vingt-dixième jour après l'accouchement* » (6). De plus, parmi les champs de compétence du MK, la seconde indique « *Concevoir et conduire un projet thérapeutique en masso-kinésithérapie adapté au patient et à sa situation* » (7). Celle-ci implique « *d'identifier, proposer et définir des adaptations* » permettant notamment d'améliorer la « *qualité de vie, l'autonomie du patient et de son entourage* ». Or, la qualité de vie intègre plusieurs domaines dont la satisfaction sexuelle (8). En conséquence, le MK semble donc habilité à prendre en charge certaines de ces problématiques. Cependant, les dysfonctions sexuelles demeurent un sujet important mais néanmoins tabou dans notre société et sont encore trop peu abordées avec les patients en consultation, raisons pour lesquelles nous avons choisi cette problématique dans notre mémoire.

Aujourd'hui, il existe des traitements ou dispositifs permettant de pallier certains de ces déficits ainsi que des guides de bonnes pratiques en MK, ceux-ci englobant plusieurs aspects de la prise en charge de la sexualité de ces patients. Dans ces guides sont proposés des outils incluant notamment : l'écoute active avec l'utilisation de questions ouvertes et le non-jugement afin que le patient puisse aborder avec confiance ce sujet ; l'encouragement du patient à aborder ce sujet avec les professionnels ; l'amener à penser à des alternatives en fonction de ses capacités ; l'inclusion du partenaire au sein de ces discussions (9).

L'objectif de notre étude est de déterminer, dans le respect du référentiel métier et du code de la santé publique et avec une plus grande exhaustivité les actions entreprenables par nos soins auprès de ces patients.

Nous nous pencherons, ici, uniquement sur des études concernant les patients paraplégiques. En effet, dans les cas de tétraplégie, le niveau d'atteinte est plus important et les études concernant la sexualité de ces patients sont trop peu nombreuses. De plus, la notion du rapport est redéfinie en intégrant davantage la sphère affective ou bien l'utilisation d'autres parties du corps comme la bouche afin d'envisager la sexualité différemment (10).

2. Cadre conceptuel

2.1. Physiologie du système nerveux

2.1.1. La moelle épinière

Au cours de la troisième semaine d'embryogénèse, l'embryon possède trois couches : l'ectoderme, le mésoderme et l'endoderme (11). L'ectoderme, la couche la plus externe, s'épaissit pour donner naissance à la plaque neurale qui se replie ensuite pour former successivement la gouttière neurale puis le tube neural. Ce processus est appelé neurulation. La partie inférieure de ce tube donnera la moelle épinière tandis que la partie supérieure donnera le cerveau, constituant ensemble le système nerveux central (11). Chez l'adulte, la moelle épinière fait suite à l'encéphale et se prolonge au sein du canal vertébral jusqu'au niveau L1-L2 pour former la queue de cheval (1) (fig. 1).

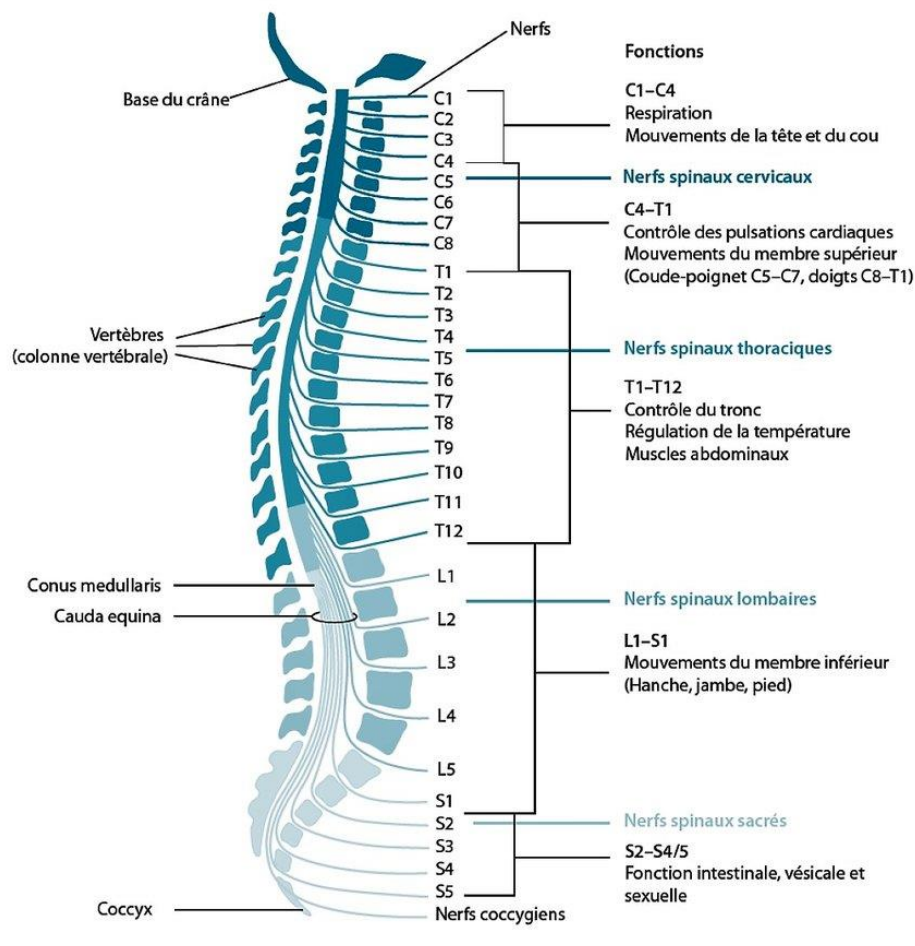


Figure n°1 : Représentation schématique de la moelle au sein du canal vertébral et de l'émergence des racines nerveuses. Les couleurs délimitent les étages : en bleu très foncé l'étage cervical ; en bleu foncé, l'étage thoracique ; en bleu clair, l'étage lombaire puis en bleu très clair, l'étage sacré (OMS ; 2014).

La moelle permet la transmission des signaux nerveux, par les nerfs périphériques, au reste du corps (12). Ses neurones relaient des informations sensibles aux centres supérieurs du cerveau puis transforment les informations sensibles en informations motrices (13). Au centre de la moelle se trouve la substance grise qui contient les corps cellulaires des neurones (14). Elle se divise en deux cornes : ventrale et dorsale (fig. 2). Des cornes latérales sont également présentes, uniquement au niveau thoraco-lombaire. En périphérie de la substance grise se trouve la substance blanche divisée en cordons antérieurs, latéraux et postérieurs. Elle est le lieu de passage des axones des cellules nerveuses (12). La moelle épinière présente plusieurs dépressions, les sillons, dont deux particuliers d'où émergent les racines nerveuses : le sillon antéro-latéral, d'où provient la racine motrice, et le sillon postéro-latéral, où affère la racine sensitive, qui présente un ganglion rachidien (14). Ces deux racines se réunissent pour former un nerf spinal à chaque niveau médullaire, niveau nommé myélomère (12). La zone de la peau innervée par une seule racine est nommée dermatome ; l'ensemble des muscles innervés par une seule racine est nommé myotome (13).

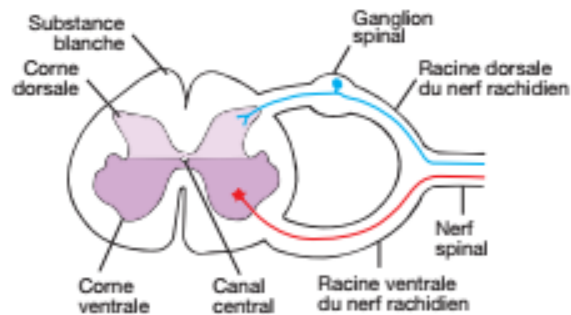


Figure n°2 : Illustration d'une coupe de moelle. Le trajet bleu représente la voie sensitive empruntant la racine dorsale ; en rouge, la voie motrice empruntant la racine ventrale ; en violet la substance noire de la moelle avec une partie claire représentant les cornes dorsales et une partie foncée représentant les cornes ventrales. La substance blanche se situe en périphérie (Vibert, Boureau, Mazières, Batterbury, Bowling ; 2011).

Pour chaque myélomère, les nerfs spinaux émergent par les foramens intervertébraux correspondant (fig. 1). A partir du niveau thoracique, un décalage se crée entre le niveau vertébral et médullaire causé par la croissance du rachis, plus rapide que la moelle (14) (16).

La vascularisation de la moelle se fait en général via trois grands axes artériels (17). Tout d'abord, l'artère spinale ventrale se situe à la superficie du sillon ventral, elle présente une dilatation au niveau des renflements cervical et lombaire qui présentent donc un apport artériel riche. En postérieur se trouvent les deux artères spinales dorsales provenant de l'artère vertébrale (17).

2.1.2. Le système nerveux autonome

Le système nerveux autonome (SNA ou SNV ; végétatif) contrôle les fonctions automatiques du corps via deux systèmes : sympathique et parasympathique (fig. 3) (18) (19).

Au niveau des segments allant de T1 à L2, les neurones préganglionnaires sont **sympathiques**. Leurs corps cellulaires se trouvent au sein des cornes latérales de la moelle. Chacun de ces neurones passe dans la racine spinale ventrale. Il passe ensuite au sein d'un rameau communicant blanc, faisant le lien entre le nerf spinal et le tronc sympathique, jusqu'au ganglion sympathique. A ce niveau, il fait synapse avec le neurone postganglionnaire qui véhicule l'information nerveuse jusqu'au viscère (19). Ces ganglions sympathiques sont organisés en deux chaînes paravertébrales. Le neurotransmetteur préganglionnaire du système sympathique est l'acétylcholine et le postganglionnaire est la noradrénaline.

Au niveau des segments sacrés de S2 à S4, les neurones préganglionnaires sont **parasympathiques** (19). Pour ce système, les ganglions parasympathiques, lieu de synapse entre les neurones pré et postganglionnaires, se trouvent à proximité des viscères innervés. Le neurone postganglionnaire a donc un trajet relativement court. Le neurotransmetteur pré- et postganglionnaires du système parasympathique est l'acétylcholine (18). Cependant, certaines études remettent en question cette notion et suggèrent que les neurones situés au niveau sacré pourraient appartenir au système nerveux sympathique (20).

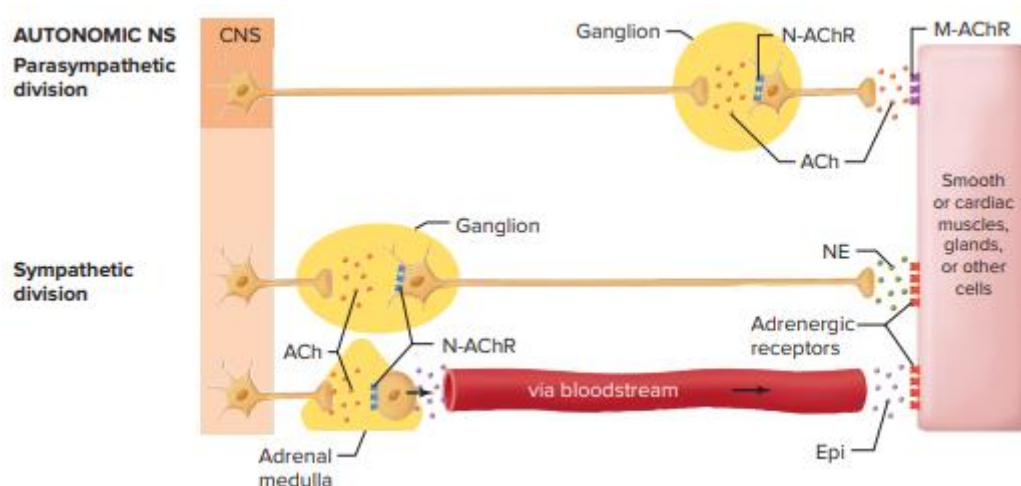


Figure n°3 : Représentation schématique des neurones parasympathiques (supérieur) et sympathiques (inférieur). A gauche se trouve le système nerveux central et à droite, l'organe cible. Les cercles jaunes représentent les ganglions. Les points représentent les neurotransmetteurs : en rouge, l'acétylcholine et en vert, la noradrénaline (Widmaier , Vander , Raff, Strang ; 2019).

2.1.3. Les réflexes

Les réflexes se définissent comme « des mouvements automatiques déclenchés par un stimulus spécifique » (15).

Le réflexe **myotatique** correspond à la contraction d'un muscle en réponse à son étirement (15). Le fuseau neuro-musculaire (FNM) est le récepteur sensible à la longueur et la vitesse du muscle, jouant un rôle clé dans la proprioception (22). Les FNM sont disposés en parallèle des fibres musculaires extrafusales. Lorsque les fibres musculaires changent de longueur, cela permet aux fibres intrafusales d'être déformées simultanément et ainsi de détecter les variations de longueur du muscle. Les fibres intrafusales sont innervées par des motoneurones gamma. Ils ajustent leur tension afin de maintenir la sensibilité du fuseau et ainsi permettre la détection de l'étirement même lorsque le muscle est contracté (fig. 4). Situé au sein du muscle, le FNM transmet les informations sensibles à la moelle épinière via des fibres de type Ia, sensibles aux variations dynamiques, et II, sensibles aux changements statiques de longueur. L'information est transmise aux motoneurones α , situés dans la corne ventrale de la moelle, qui vont ensuite envoyer leurs axones vers l'agoniste, entraînant sa contraction (13) (22). De plus, un interneurone inhibiteur est activé, inhibant les motoneurones α du muscle antagoniste, ce qui entraîne son relâchement. Il s'agit du phénomène d'inhibition réciproque.

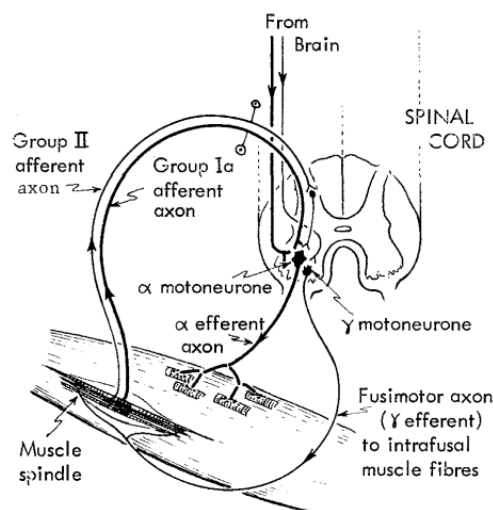


Figure n°4 : Représentation schématique du fuseau neuromusculaire et de ses voies afférentes et efférentes (Boyd ; 1980).

Le réflexe myotatique nécessite le passage d'informations au sein des racines ventrales et dorsales. Il est donc aboli en cas de lésion d'une de ces racines, soit du système nerveux périphérique (SNP). Lors d'une atteinte centrale, la réponse réflexe est augmentée de par l'abolition de la modulation de celle-ci (13).

Le réflexe **polysynaptique**, en réponse à un stimulus douloureux, correspond à un réflexe de flexion homolatérale et d'extension croisée (13). Le signal sensitif excite les motoneurones qui innervent les muscles fléchisseurs ainsi que des interneurones inhibiteurs qui vont inhiber l'action des muscles extenseurs. De plus, il émet des projections contralatérales entraînant une action opposée : une excitation des extenseurs et une inhibition des fléchisseurs (fig. 5) (13).

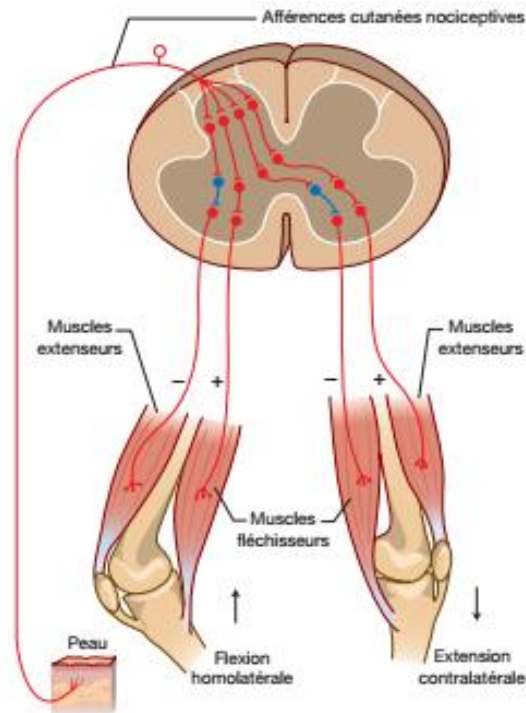


Figure n°5 : Représentation schématique du circuit neuronal impliqué dans le réflexe polysynaptique croisé. En rouge, les neurones et interneurones excitateurs ; en bleu, les interneurones inhibiteurs (Vibert, Boureau, Mazières, Batterbury, Bowling ; 2011).

Les réflexes ainsi que leur modulation supra-spineale régulent et coordonnent le tonus musculaire de la totalité des muscles striés squelettiques pour aboutir au contrôle postural (15).

2.1.4. La motricité

Les voies de la motricité sont des voies descendantes, dont nous développerons les voies réticulospinales (fig. 6) et corticospinales (fig. 7).

Les voies **réticulospinales** jouent un rôle dans le contrôle moteur des muscles proximaux ainsi que dans le contrôle postural (23). Elles se composent d'une voie réticulospinale médiale (pontique), naissant au sein de la formation réticulaire pontique et se terminant dans la zone ventro-médiale de la substance grise spinale (13). Une deuxième voie, voie réticulospinale latérale (médullaire), naît de la formation réticulaire médullaire et va descendre par le cordon latéral de la moelle épinière (24).

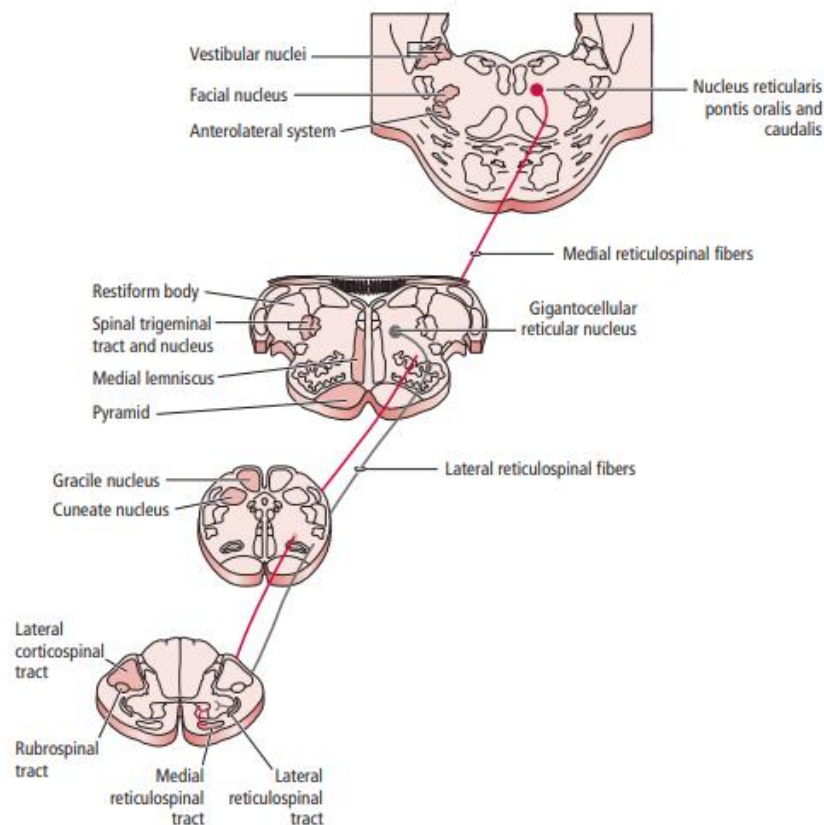


Figure n°6 : Illustration du trajet des voies réticulospinales médiales et latérales. En rouge, la voie réticulospinale médiale et en bleu la voie réticulospinale latérale (25).

Les voies **corticospinales** naissent au sein du cortex cérébral, au niveau du gyrus frontal ascendant, de la région prémotrice et des régions pariétales sensibles (15). Ses fibres passent

au sein de la capsule interne puis descendent le long de la moelle allongée. A ce niveau, 90% des fibres vont décussar pour donner le faisceau corticospinal latéral qui passera ensuite par le cordon latéral. Les autres fibres, soit 10%, restent homolatérales et ne se croisent qu'au niveau de la moelle épinière, où elle se terminent. Celles-ci forment le tractus corticospinal ventral (15). Les faisceaux corticospinaux latéral et ventral se projettent ensuite au niveau des motoneurons de la corne ventrale de la moelle épinière, qui innervent respectivement les muscles des membres et les muscles axiaux.

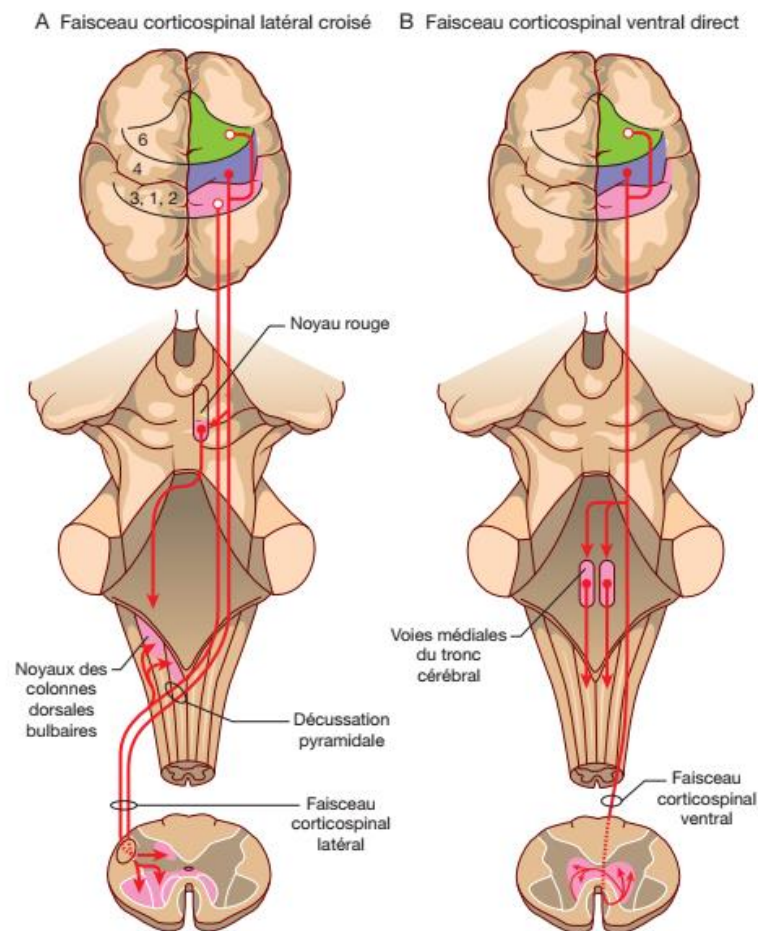


Figure n°7 : Illustration du trajet des voies cortico-spinales véhiculant les informations motrices. A gauche, la voie cortico-spinale latérale innervant les muscles de membres et à droite, la voie cortico-spinale ventrale innervant les muscles axiaux (Vibert, Boureau, Mazières, Batterbury, Bowling ; 2011).

Les corps cellulaires de ces motoneurons forment des noyaux moteurs pouvant s'étaler sur plusieurs myélomères (fig. 8) (13).

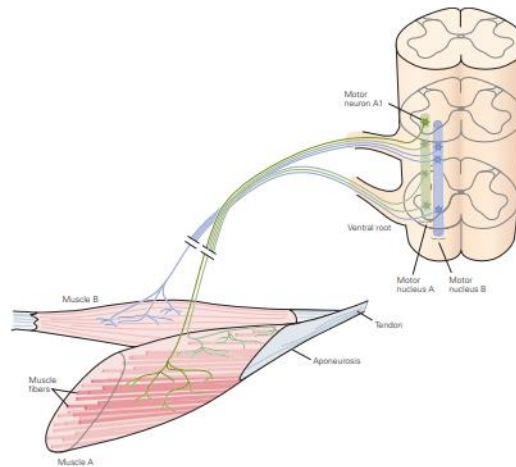


Figure n°8 : Illustration de l'organisation des noyaux moteurs au sein de la moelle spinale (Kandel ; 2013).

Ils émergent ensuite de la moelle épinière par la racine ventrale et composent les nerfs périphériques qui se dirigent ensuite vers le ou les muscles cibles pour effectuer le mouvement. Chaque muscle est contrôlé par plusieurs motoneurons. L'axone des motoneurons va innerver plusieurs fibres musculaires, dont l'ensemble forme une unité motrice (13).

À propos de la **motricité automatique**, elle est contrôlée sans intervention des centres supra médullaires. Un réseau de neurones, nommé « central pattern generator » (15), est retrouvé à différents étages médullaires selon la fonction qu'il contrôle. Chaque demi-centre se composerait de motoneurons, d'interneurones excitateurs, de cellules commissurales qui inhibent le demi centre controlatéral et d'interneurones inhibiteurs homolatéraux (15). Ces centres ont été décrit pour plusieurs fonctions automatiques (26) allant de la respiration à la locomotion en passant par la mastication, la défécation et le contrôle éjaculatoire que nous décrirons dans la partie dédiée à celle-ci.

2.1.5. La sensibilité

2.1.5.1. Types de sensibilité et caractéristiques des fibres nerveuses impliquées

Il existe trois types de sensibilité : proprioceptive, extéroceptive et viscéroceptive, chacune transmise par des fibres nerveuses spécifiques (tableau I) (12).

La **proprioception** correspond à la perception de la position de son propre corps dans l'espace. Elle repose sur l'activation de mécanorécepteurs présents dans les muscles squelettiques, les capsules articulaires et la peau. De façon générale les fibres véhiculant les

informations proprioceptives sont des fibres de type A α et A β . Celles-ci sont myélinisées et de grand diamètre (de 6 à 20 μ mètres (μ m)), ce qui permet une transmission rapide de l'information allant de 30 à 120 mètres/secondes (m/s) (15). En cas de tension excessive, les informations proprioceptives sont transmises par des fibres de type A δ , fibres myélinisées de petit diamètre (de 1 à 5 μ m) présentant une vitesse de conduction faible, comprise entre 5 et 30 m/s. (13).

L'extéroception désigne la sensibilité aux stimulus externes, tels que le toucher, détectés par des récepteurs mécanosensibles et transmis par des fibres myélinisées de type A α et A β . Pour les légers touchers, les informations tactiles sont transmises plus lentement, via les fibres A δ . Dans le cas de caresses érotiques, un troisième type de fibres est alors sollicité, les fibres de type C. Ces fibres, non myélinisées et ayant un faible diamètre (de 0,2 à 1,5 μ m), présentent une vitesse de conduction plus faible, allant de 0,5 à 2 m/s.

L'extéroception comprend également la perception de la température, via les thermorécepteurs, et de la douleur, par les nocicepteurs. Celle-ci implique des neurones ayant des fibres de petits diamètres et peu ou amyélinisées, transmettant l'information plus lentement. Les fibres A δ véhiculent la perception du froid à des températures inférieures à 25° ainsi que les informations de douleurs vives ou de douleurs par le chaud extrême (températures supérieures à 45°). Les fibres C véhiculent la perception du chaud à des températures supérieures à 35° ainsi que les informations de douleurs lentes ou de douleurs par le froid extrême (températures inférieures à 5°) (15) (13).

Enfin, la **sensibilité viscéroceptive** joue un rôle dans la régulation des fonctions autonomes. Ses neurones ont des récepteurs situés au niveau central ou périphérique. Cette sensibilité devient consciente et douloureuse en cas de détection d'un fonctionnement anormal d'un organe (15) (13).

Tableau-I : Types de fibres nerveuses impliquées en fonction de l'information sensorielle perçue.

Fibres	Type d'information véhiculée
Fibres A α et A β	Toucher Proprioception
Fibres A δ	Proprioception avec tension excessive Léger toucher Perception du froid Douleur au chaud ou douleur vive
Fibres C	Caresse érotique Perception du chaud Douleur au froid Douleur lente

2.1.5.2. Organisation et trajet des différentes voies de la sensibilité

Pour la **sensibilité proprioceptive consciente** et le **tact épicrotique**, les informations sensorielles empruntent les cellules ganglionnaires de la racine dorsale avant d'atteindre les cordons dorsaux de la moelle épinière (fig. 9). Ces cordons présentent une organisation somatotopique : les fibres médiales proviennent de la région génitale, tandis que les fibres latérales proviennent de la région cervicale. Tout au long de ce trajet, une organisation fonctionnelle est également observée : les neurones proprioceptifs, véhiculant les informations des muscles axiaux, sont situés ventralement, tandis que les neurones du tact, transmettant les informations des muscles distaux, se trouvent dorsalement (13). Au niveau de la moelle allongée, les fibres font synapse avec le deutoneurone dans les noyaux cunéiformes et graciles (cordons blancs dorsaux). Après cette synapse, elles décussent et rejoignent le lemnisque médian, formant la voie lemniscale, inversant ainsi la somatotopie. Lors de la synapse du deutoneurone au sein du thalamus, les informations cervicales deviennent médiales et les informations génitales, latérales. Finalement, cette voie se projette sur le gyrus pariétal ascendant du cortex somatosensoriel (12) (13).

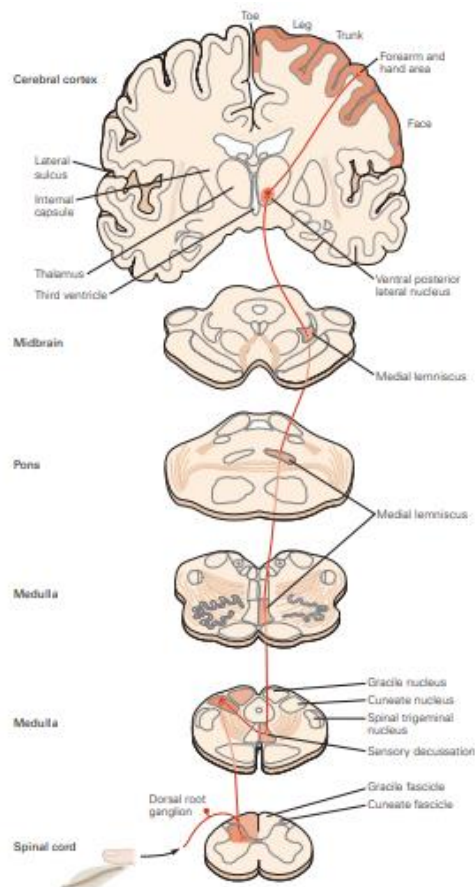


Figure n°9 : Illustration de la voie lemniscale véhiculant les informations proprioceptives conscientes et celles du tact épicrotique (Kandel ; 2013).

Concernant la sensibilité **proprioceptive inconsciente**, le premier neurone de la voie se projette sur la corne grise dorsale. Ensuite, naissent plusieurs faisceaux (fig. 10) :

- Pour les informations proprioceptives des membres inférieurs et du tronc, le deutoneurone chemine jusqu'au cordon latéral homolatéral pour former le tractus spino-cérébelleux dorsal, de Fleschig. Celui-ci va ensuite décusser au niveau du cervelet. Cette voie est nommée voie directe (12) (27).
- Pour les informations proprioceptives des membres supérieurs, le deutoneurone décusse après la corne grise dorsale pour aller jusqu'au cordon latéral controlatéral et former le tractus spino-cérébelleux ventral, de Gowers. Celui-ci va décusser une seconde fois au niveau du cervelet. Cette voie est appelée voie croisée (12) (27).

Enfin, ces deutoneurones se projettent sur le cortex cérébelleux puis vers les noyaux gris centraux cérébelleux ainsi que vers le thalamus.

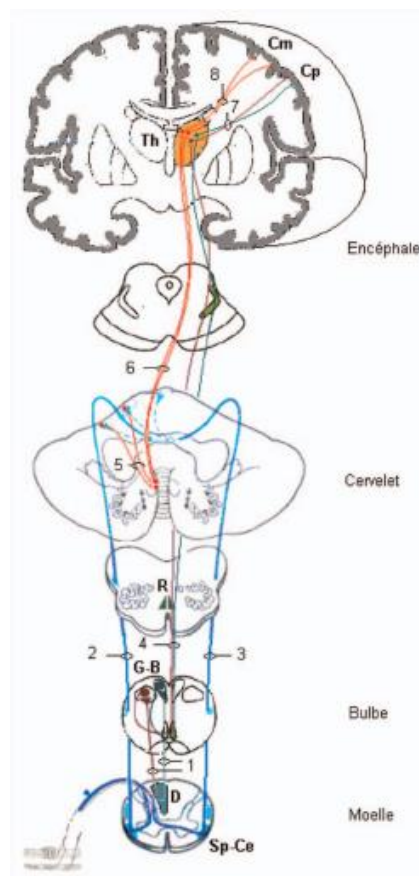


Figure n°10 : Illustration des voies spino-cérébelleuses dorsale et ventrale véhiculant les informations proprioceptives inconscientes. En 2 se trouve la voie spinocérébelleuse directe de Fleschig et en 3 la voie spinocérébelleuse croisée de Gowers (Le Cavorzin ; 2012).

Pour la sensibilité **thermo-algique ainsi que viscérale**, les informations sensibles sont transmises par le tractus spino-thalamique qui reçoit des neurones destinés à la perception consciente ainsi que des neurones provenant des viscères (13). Les fibres nerveuses arrivent au niveau de la corne dorsale et décussent pour rejoindre les cordons antéro-latéraux contralatéraux selon la somatotopie suivante : les fibres latérales proviennent de la région sacrée alors que les médiales proviennent de la région cervicale. Enfin, le tractus spino-thalamique atteint les noyaux thalamiques, d'où il projette ses fibres vers le gyrus pariétal ascendant (fig. 11) (12) (13).

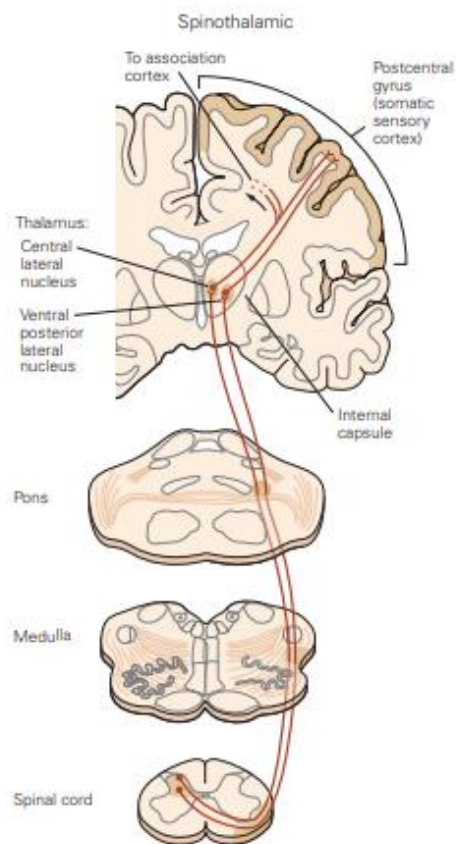


Figure n°11 : Illustration de la voie spino-thalamique véhiculant les informations thermo-algiques et viscérales (Kandel ; 2013)

L'ensemble des voies motrices et sensibles est représenté ci-contre (fig. 12) :

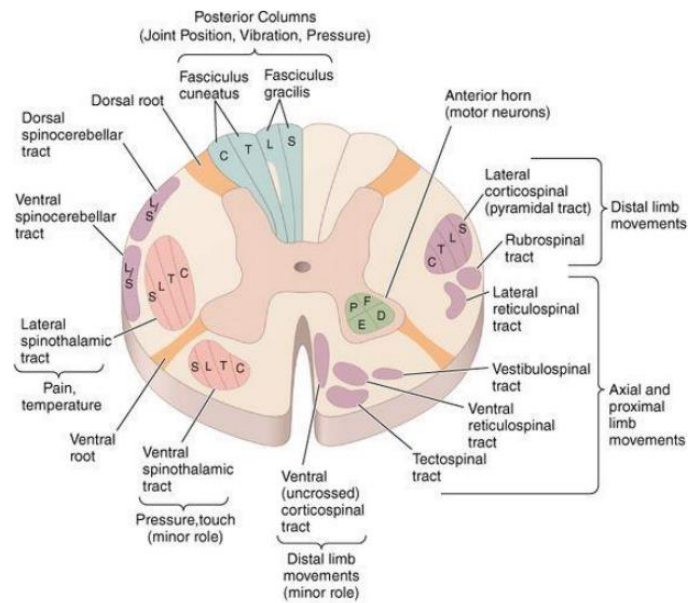


Figure n°12 : Illustration du passage des voies sensibles et motrices sur une coupe transversale de la moelle épinière. Les zones bleues et roses correspondent aux voies sensibles : proprioceptives conscientes et celles du tact épicrotique (voie lemniscale) pour les bleues ainsi que thermo-algiques et viscérales pour les roses. Les zones vertes et violettes correspondent aux voies destinées à la proprioception inconsciente et la motricité des membres : les vertes situent les noyaux des motoneurones et les violettes situées à droite, comportent les voies motrices destinées aux muscles distaux et proximaux, à gauche elles sont destinées à la proprioception. Les lettres signifient : C = cervicales ; T = thoraciques ; L = lombaires ; S = sacrées (Harrison, Fauci, Braunwald, Kasper, Hauser, Longo ; 2011).

Une atteinte de ces voies caractérise la lésion médullaire que nous aborderons dans les parties suivantes.

2.2. La lésion médullaire

2.2.1. Epidémiologie

En 2022, 97 700 personnes étaient prises en charge pour paraplégie, dont 74% en Affection de Longue Durée (ALD) (29). Selon l'Assurance Maladie, la prévalence brute n'a pas évolué entre 2015 et 2021. L'âge moyen de ces patients est de 55 ans et 44% sont des femmes (29).

La lésion médullaire peut être d'origine traumatique, dont 40 à 50% des cas surviennent à la suite d'un accident de la voie publique. Elle peut aussi être provoquée par une chute, un accident du travail, des violences ou une tentative de suicide (30). Une lésion médullaire peut également être d'origine non traumatique (2), notamment liée à des tumeurs, les plus

fréquemment intradural-extramédullaires dont 45% sont des tumeurs des gaines nerveuses et 40% à des méningiomes (16), ou à des troubles vasculaires tels que l'ischémie médullaire (31).

En France, le coût de la prise en charge du patient paraplégique est important et impacte les dépenses de santé. Bien que les blessés médullaires ne constituent que 1,42 pour 1000 des patients bénéficiant de soins remboursés, ils représentent 0,3 % des dépenses totales de l'Assurance Maladie, soit 640 millions d'euros (29).

2.2.2. Processus physio-pathologique de la paraplégie

Comme vu précédemment (p.1), l'une des conséquences à la lésion médullaire peut être la paraplégie, résultant de processus physio-pathologiques décrits ci-dessous.

La lésion médullaire **primaire** liée au traumatisme provoque une rupture des vaisseaux irrigant la moelle. Il en résulte une hémorragie et un œdème tissulaire qui augmentent la pression intra-médullaire et aggravent la diminution du flux sanguin, entraînant ainsi une hypoperfusion locale. Cela provoque une ischémie du tissu lésé pouvant aller jusqu'à l'anoxie complète. Celle-ci participe à la nécrose neuronale et gliale apparaissant d'abord dans la substance grise et se propageant dans la substance blanche au bout de plusieurs heures. Ces phénomènes perturbent l'homéostasie ionique du milieu provoquant alors une cascade cytotoxique (32) (33).

Cette cascade initie la lésion **secondaire**. Le déséquilibre ionique induit une dépolarisation des neurones provoquant l'accumulation de calcium dans le milieu intracellulaire. S'en suit l'augmentation de la concentration du glutamate (i.e., principal neurotransmetteur exciteur du SNC) qui entraîne une excitotoxicité et la destruction des neurones. Les potentiels d'action qui se propagent le long des axones sont ralentis, voir bloqués. De plus, la dégénérescence wallérienne, soit la dégénérescence de l'axone à la suite de sa lésion, va entraîner une dégénérescence de la gaine de myéline participant également à la perte de la propagation du message nerveux (32) (33). La réaction inflammatoire liée à la lésion médullaire comprend la lésion des cellules vasculaires provoquant l'œdème, l'afflux de leucocytes sur le site lésionnel et l'activation de la microglie provoquant une transformation en macrophages. Les jours suivants la lésion, la transmission nerveuse passant dans les axones qui ont été bloqués mais qui n'ont pas été lésés est rétablie (34). Une seconde phase va permettre leur remyélinisation. De plus, les motoneurones peuvent de nouveau être excités.

Les conséquences de cette interruption de la transmission nerveuse dépendent de la zone de la moelle touchée. En cas de lésion complète, la zone infra-lésionnelle subit une perte totale de sa fonction motrice et sensorielle. Cependant, dans la majorité des cas, la lésion ne touche qu'une partie de la moelle, nommée alors lésion incomplète (35), où va se dérouler une récupération spontanée des fonctions motrices et sensorielles durant plusieurs mois (34). De plus, les phénomènes de plasticité, dans la moelle ainsi que les zones cérébrales associées, permettent de récupérer partiellement ou complètement certaines fonctions (fig. 13). Ceci se traduit par une reconfiguration des circuits neuronaux pour pallier les déficits des structures atteintes (35). Une étude portant sur la régénération des axones de la voie cortico-spinale a montré l'émission des nouvelles collatérales, appelé phénomène de « sprouting ». Celles-ci se forment soit supra-lésionnel afin de connecter les axones lésés aux interneurons épargnés, soit en infra-lésionnel, pour les axones épargnés, afin de transmettre les informations aux axones lésés (34). Cela s'oppose aux axones sectionnés dans le système nerveux central (SNC) dont la régénération spontanée est très faible (34).

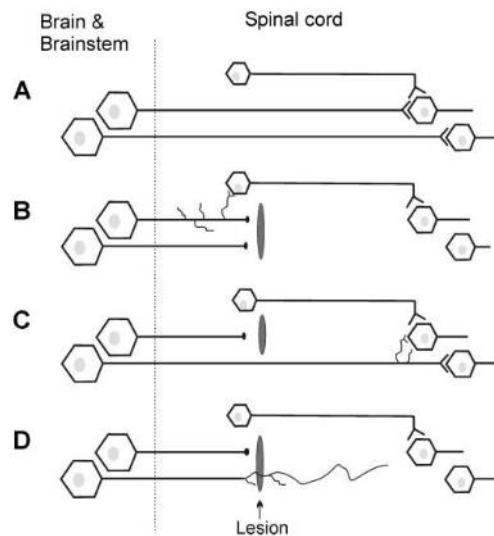


Figure n° 13 : Représentation de la reconfiguration des circuits neuronaux après une lésion médullaire. En A est illustré le trajet physiologique des axones au sein de la moelle épinière à partir du cerveau. En B, les collatérales des axones supra-lésionnels se projettent sur les interneurons non lésés. En C, les collatérales d'un axone non lésé lors d'une lésion incomplète se projettent sur la partie infra-lésionnel d'un axone lésé. En D est illustrée la repousse directe de l'axone lésé (Fouad, Tse ; 2008).

De plus, des patrons de synergie musculaire adaptatifs se développent pour compenser les déficits induits par la lésion médullaire où des muscles habituellement non recrutés lors de certains mouvements vont l'être pour faciliter ceux-ci (34). En réponse à cela, une réorganisation corticale s'opère pour s'adapter à ses nouvelles fonctions (36). Cela se traduit par la réduction des zones corticales dédiées à des zones corporelles n'envoyant plus d'entrées sensorielles et une expansion des aires correspondant aux régions nouvellement sollicitées.

Cliniquement, le score « *American Spinal Injury Association, ASIA* » (37) est utilisé pour décrire cette lésion. Elle définit les éléments suivants :

- Le **niveau neurologique** correspond au dernier niveau sain repéré lors du bilan. Il correspond au niveau où se trouvent à la fois :
 - une sensibilité bilatérale normale.
 - un point clé moteur coté au moins à 3 avec un muscle sus-jacent coté à 5.
- Le **caractère complet ou incomplet** est classé selon 5 grades, en fonction de la sensibilité et motricité anale du patient. Ceux-ci sont regroupés dans le tableau ci-dessous (tableau II) :

Tableau-II : Différents grades définissant la lésion médullaire.

Grade	Caractère complet/incomplet	Sensibilité	Motricité
A	Complet	Aucune	Aucune
B	Incomplet sensitif Complet moteur	Fonction sensitive sacrée préservée	Pas de motricité sous-lésionnelle
C	Incomplet	Fonction sensitive sacrée est préservée	La majorité des muscles clés sous-lésionnel sont cotés <u>à moins de 3</u>
D	Incomplet	Fonction sensitive sacrée est préservée	La majorité des muscles clés sous-lésionnel sont cotés <u>au moins à 3</u>
E	Normal	Non touchée	Non touchée

- La présence ou l'absence de **Zone de Préservation Partielle (ZPP)**. Celle-ci est retrouvée uniquement chez les patients avec une lésion de grade A, complète. Ils auront alors une sensitivo-motricité partielle sous le niveau lésionnel (37).

2.3. Le trouble sexuel chez le patient paraplégique

Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), la « santé sexuelle est un état de bien-être physique, émotionnel, mental et social en matière de sexualité » (38). Cela implique « d'avoir des expériences sexuelles agréables et sécuritaires, sans coercition, ni discrimination et ni violence » (38). La sexualité représente alors un pilier important à l'épanouissement personnel de chacun.

En plus d'une atteinte motrice, signe cardinal de la lésion médullaire, celle-ci entraîne également une atteinte de la sphère uro-génitale pour 85% des patients blessés médullaires (39). Il est alors nécessaire de prendre en compte cet aspect dans leur prise en charge, d'autant plus que la récupération de la fonction sexuelle est jugée comme étant prioritaire chez les patients paraplégiques (fig. 14). Elle est classée en première position tant chez les femmes que les hommes et reste prioritaire quel que soit le temps écoulé depuis la lésion (40).

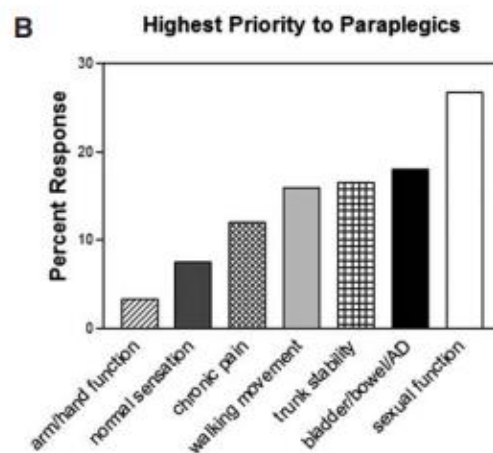


Figure n°14 : Diagramme des fonctions classées prioritaires par les patients paraplégiques afin d'améliorer leur qualité de vie. En blanc se trouve la fonction sexuelle (Anderson ; 2004).

2.3.1. Voies nerveuses et neurotransmetteurs impliqués dans la fonction sexuelle

La fonction sexuelle est assurée par trois voies nerveuses semblables chez les deux sexes et implique le contrôle de générateurs spinaux centraux (fig. 15) :

- Du niveau T11 à L2 se trouve le centre sympathique. Les fibres sympathiques vont, via les nerfs **hypogastriques**, assurer l'innervation des organes génitaux internes. Elles vont également former le nerf **caverneux** (41).

- Aux niveaux L3 et L4 se situe un générateur d'éjaculation spinale (SEG), constitué de cellules lombo-spinothalamiques (LSt) permettant de contrôler le réflexe éjaculatoire.
- De S2 à S4 se trouve deux centres :
 - Le centre parasympathique sacré : ses fibres forment le nerf **pelvien** ainsi que le nerf **caverneux** (qui a donc deux innervations) (41). Les fibres parasympathiques innervent également les glandes sexuelles accessoires (41).
 - Le centre somatique : ses fibres forment le nerf **pudendal** ayant une composante motrice pour les muscles périnéaux et une composante sensitive pour les organes génitaux externes (41). Les motoneurones innervant les muscles périnéaux sont regroupés dans un noyau, le noyau d'Onuf, situé aux étages sacrés (42).

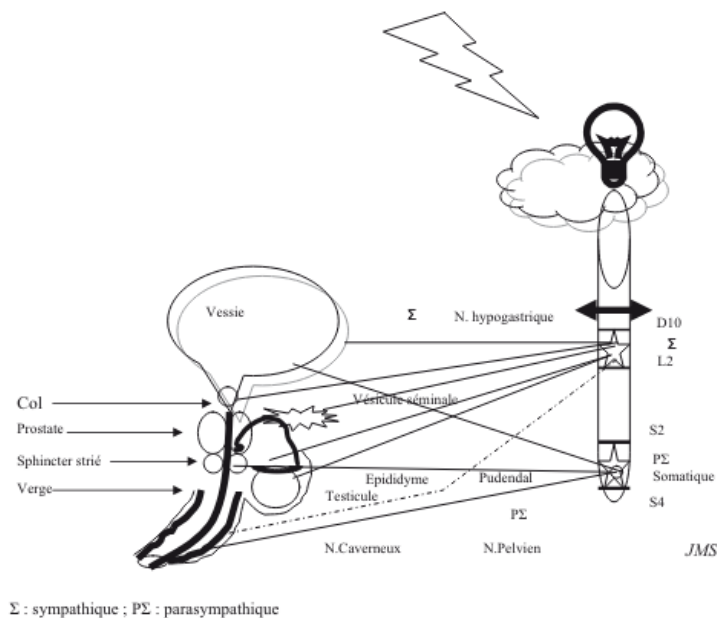


Figure n°15 : Schéma du système d'innervation de l'appareil génital masculin. Dans la partie supérieure de la moelle (à droite) se situe le centre sympathique dont les flèches ciblent les organes innervés par celui-ci ; dans la partie inférieure se situe le centre parasympathique et somatique (Soler, Mieusset ; 2009).

En parallèle, des neurotransmetteurs jouent un rôle prépondérant dans la réponse sexuelle :

- L'adrénaline joue un rôle vasoconstricteur chez l'homme et provoque la détumescence¹ du pénis. Une inhibition des récepteurs α 1-adrénergiques, présents dans le pénis, produit ainsi une érection (44). Chez la femme, Exton et al. ont mené une étude visant à contrôler par prise de sang le taux d'adrénaline libérée lors de la masturbation. Ils ont

¹ Retour à l'état flaccide du pénis après l'érection, dans le contexte de la sexualité (43).

ainsi mis en évidence une augmentation de celle-ci au fil du coït pour atteindre un point culminant lors de l'orgasme (45).

- La sérotonine a un effet inhibiteur ou activateur de l'activité sexuelle selon les récepteurs qu'elle active. Une étude de Pomerantz et al., menée sur des primates, a montré que la stimulation des récepteurs 5-HT_{1C/1D} facilite l'érection et inhibe l'éjaculation, tandis que la stimulation des récepteurs 5-HT_{1A} inhibe l'érection et favorise l'éjaculation (46).

De plus, le monoxyde d'azote (NO) a été identifié comme un médiateur augmentant indirectement le flux sanguin pénien grâce à une relaxation des corps caverneux. Il a aussi ce rôle de vasocongestion chez la femme, permettant la turgescence du clitoris lors de la phase d'excitation (44) (47). L'acétylcholine et le peptide vasoactif intestinal (VIP) sont également facilitateur au phénomène d'érection. Il en est de même pour la dopamine qui est impliquée dans le désir sexuel (44) (47).

2.3.2. L'érection

Il existe trois types d'érection : psychogène, réflexe et nocturne.

- L'érection réflexe provient d'une stimulation directe de l'organe génital (47). Le nerf dorsal du pénis, branche terminale du nerf pudendal, transmet les informations sensibles vers le centre sacré. S'en suit une inhibition du tonus sympathique et une activation de la voie parasympathique gagnant le pénis via le nerf caverneux (48). Cette transmission se fait grâce à des boucles réflexes sacrées (49) (50).
- L'érection psychogène provient d'une stimulation sensorielle ou de notre imaginaire, contrôlée par l'hypothalamus via l'aire pré-optique médiane et le noyau paraventriculaire (47). Elle est modulée par le système sympathique et va donc se traduire par la tumescence de la verge, sans rigidité (41).
- L'érection nocturne est l'érection survenant durant le sommeil paradoxal. Nous ne la détaillerons pas dans cet écrit puisque ce n'est pas la principale impliquée dans la sexualité (51).

Après une stimulation sexuelle, les terminaisons du nerf caverneux, qui innervent les corps caverneux du pénis, libèrent du NO. Celui-ci va entraîner une relaxation des cellules musculaires lisses de ces corps, qui entourent les espaces caverneux (ou espaces sinusoides), fermés lorsque le pénis est au repos (52). Cette relaxation provoque l'ouverture des espaces

caverneux qui se gorgent de sang entraînant une augmentation du flux sanguin dans le pénis. Cela va compresser les veines sous-albuginéales empêchant alors le retour veineux. Une augmentation de la pression artérielle intra-caverneuse va ainsi donner l'érection. La dernière phase de l'érection est la contraction des muscles ischio-caverneux, permettant de maintenir la rigidité de celle-ci, grâce au nerf pudendal (52). Ainsi, la première phase d'apparition de l'érection, régit par le nerf caverneux, est sous innervation sympathique et parasympathique. La phase de maintien de l'érection est sous contrôle somatique, tandis que la détumescence de la verge est sous ordre sympathique.

Les conséquences sur l'érection vont varier selon le site lésionnel. L'érection réflexe est possible tant que les myélocônes sacrés ne sont pas lésés. En effet, l'existence de boucles réflexes sacrées permet de la préserver malgré une lésion supra-sacrée complète (49). Pour l'érection psychogène, une étude de Chapelle et al. a montré que celle-ci persistait lorsque la lésion médullaire était en dessous du niveau T10-12 (53). Le centre médullaire sacré, d'où émerge le nerf caverneux et modulant l'érection psychogène, n'est pas atteint. De manière générale, les patients dont les érections psychogènes et réflexes sont conservées sont ceux dont la lésion complète est située entre le niveau T10-12 et le niveau sacré (49). Chez les patients avec une atteinte incomplète, l'érection réflexe et psychogène sont encore possibles ce qui permet de maintenir un niveau de satisfaction de la fonction sexuelle plus élevé (54).

2.3.3. L'éjaculation

Un ensemble de neurones localisé au niveau L3-L4, appelé générateur d'éjaculation spinale (SEG), contrôle le réflexe éjaculatoire. Celui-ci reçoit des informations sensibles via les nerfs pudendaux et dorsaux du pénis. Il va ensuite envoyer des projections vers les motoneurones pudendaux et les noyaux spinaux autonomes, essentiels au déclenchement de l'éjaculation (55), ainsi que des projections thalamiques permettant de percevoir la sensation d'éjaculation (56). Ce SEG est modulé par des informations provenant du pont du tronc cérébral, du cerveau antérieur ainsi du noyau pré-optique, traduisant une implication des centres supra-spinaux dans ce phénomène (55).

L'éjaculation se déroule en deux étapes : l'émission et l'expulsion. L'**émission** correspond à l'avancée des produits de la sécrétion des glandes sexuelles jusqu'au méat prostatique. Cette étape est contrôlée par le système nerveux autonome (57). Sa composante sympathique intervient dans la contraction des cellules musculaires lisses du tractus séminal, sa composante

parasympathique contrôle la sécrétion épithéliale des glandes sexuelles annexes (58). S'en suit la phase d'**expulsion** qui est définie comme la propulsion du sperme jusqu'au méat urétral. Elle résulte d'une contraction rythmique des muscles bulbo-spongieux et ischio-caverneux, innervés par le nerf pudendal, qui permet l'expulsion clonique du sperme (58). Pour éviter que le sperme ne retourne dans la vessie, le col vésical se ferme durant cette phase via la contraction des fibres musculaires lisses du col vésical (57). De plus, il a récemment été décrit qu'une activation des afférences pudendales va entraîner une décharge réflexe des motoneurones pudendaux via le SEG, comme décrit précédemment (42).

Selon le site de la lésion médullaire, les conséquences sur l'éjaculation vont varier. L'éjaculation est favorisée chez les patients ayant des lésions incomplètes, préservant un contrôle mictionnel ou anorectal, ou ayant de la spasticité (59). Pour une lésion touchant le centre orthosympathique, la phase d'émission, contrôlée par celui-ci, ne sera alors pas possible. Si elle touche les niveaux médullaires sacrés, origine du nerf pudendal, la phase d'expulsion sera alors absente. L'éjaculation sera dans ce cas définie comme « baveuse » (41). Pour finir, si la lésion se situe au niveau du SEG, soit au niveau L3-L4, l'éjaculation est complètement abolie de par la lésion des cellules LSt (26).

De plus, il est important de rester vigilant car le phénomène d'éjaculation peut être source d'hyperréflexie autonome se traduisant par une hypertension artérielle, une bradycardie et potentiellement des maux de tête (60). Dans ce cas, les patients sont amenés à prendre un traitement hypotenseur en prévention de ce phénomène (60) (61). De plus, cette éjaculation peut s'accompagner d'une sensation désagréable, voir angoissante, pouvant surprendre le patient les premières fois (62).

2.3.4. L'excitation sexuelle et l'orgasme féminin

L'excitation sexuelle permet une lubrification vaginale et des changements anatomiques afin de préparer le corps au rapport sexuel. L'orgasme, lui, se traduit par de multiples contractions rythmiques et involontaires des muscles périnéaux ainsi que des organes reproducteurs pelviens, ajoutées à une contraction rythmique du sphincter anal (63).

L'excitation sexuelle peut débiter par la perception d'informations sensibles véhiculées par différents nerfs en fonction de la région. Le nerf pelvien possède des afférences vaginales, le nerf hypogastriques des afférences utérines et le nerf pudendal des afférences clitoridienne (47) (64). Il existerait également une voie juxta-spinale, empruntant le nerf vague, qui participerait

à la transmission de l'orgasme en véhiculant les informations sensibles provenant de l'utérus (65). En réponse à ces informations sensibles s'en suit :

- une activation du système parasympathique pour augmenter l'afflux sanguin vers le tissu érectile clitoridien (10), les lèvres et le vagin (47), via les nerfs pelviens et caverneux. L'engorgement sanguin des capillaires vaginaux permet alors la lubrification des parois de celui-ci (10).
- une activation du système sympathique contrôlant la vascularisation des muscles lisses pelviens et permettant les contractions rythmiques de l'utérus (10).
- une activation du système somatique innervant les muscles striés périnéaux (10).

De plus, il a été mis en évidence un mécanisme réflexe sacré permettant d'avoir une réponse motrice aux afférences sensibles, sans intervention corticale (66). Ce réflexe orgasmique est mis en parallèle avec le réflexe urogénital dans l'étude de McKenna et al (50).

Les conséquences sur l'excitation et l'orgasme de la femme sont différentes selon le site lésionnel. En cas d'atteinte des centres sacrés S2 à S5, l'orgasme ne peut être atteint via une stimulation génitale directe (66). De plus, une lésion sacrée implique une absence de lubrification réflexe (67). Dans l'étude de McKenna et al., les auteurs ont alors émis l'hypothèse que les femmes ayant une lésion supra-spinale et n'atteignant pas l'orgasme devaient donc avoir des problématiques parallèles empêchant celui-ci (67). Chez les patientes ayant une lésion complète au-dessus du niveau sacré, une réponse orgasmique semble toujours possible grâce à la voie du nerf vague qui contourne la moelle spinale (64) (68). Cependant, ses preuves ont été apportées uniquement chez le rat (64).

2.3.5. Les troubles sexuels secondaires

En parallèle des atteintes directes de l'appareil génital, dits troubles sexuels primaires, d'autres facteurs limitent l'activité sexuelle. Les patients peuvent rencontrer des « problèmes positionnels, la spasticité, l'incontinence urinaire et fécale et les phénomènes dysréflexifs en cas de lésion haute » (10). Ces troubles secondaires sont principalement observés chez les femmes, tandis que les dysfonctionnements recensés chez les hommes relèvent davantage de troubles primaires (69).

Les **problèmes positionnels** durant les préliminaires ont été retrouvés chez 72,4% des femmes blessées médullaires, tandis que ceux durant le coït ont été retrouvés chez 77% de ces

femmes (70). Ils se traduisent par des difficultés lors « du (dés)habillage, des transferts et du positionnement ou lors de l'utilisation d'aides techniques » (71). Cependant, il n'existe pas de description standardisée de ces troubles, ils sont spécifiques à chacun et sont à évaluer lors du bilan diagnostique kinésithérapique.

La **spasticité** est mentionnée dans les principales problématiques en lien avec l'activité sexuelle chez 63,2% des patientes. Celle-ci est définie comme une « augmentation vitesse dépendante du réflexe d'étirement » due à une perte de l'inhibition des réflexes (72) ainsi qu'une augmentation de l'excitabilité des motoneurons (73). Chez les patients blessés médullaires, elle se traduit par plusieurs signes cliniques : une hypertonie, un clonus, une hyperreflexie et/ou des spasmes musculaires induits par des stimulus non nociceptifs (73). Ces signes apparaissent plusieurs semaines après la lésion. Elle est évaluée par différentes échelles : l'échelle d'Ashworth pour la spasticité (74) et l'échelle de Penn pour les spasmes (75).

L'**incontinence urinaire** est rapportée par 51,7% des femmes (70) comme l'un des troubles sexuels secondaires le plus fréquent (76). Dans le cas de vessies hyperactives, la lésion médullaire est supra-sacrée (77). Il y a alors une hyperactivité du détrusor due à une perte des influx inhibiteurs projetés sur les centres sacrés mictionnels d'où provient le nerf pudendal, innervant le détrusor (78). Cela induit des contractions phasiques lors de la phase de remplissage et entraîne la miction (78). Ces fuites sont plutôt retrouvées pendant l'orgasme, sous contrôle sacré (79). Les vessies hypotoniques apparaissent en cas de lésion sacrée, entraînant la perte de l'innervation du détrusor. Celle-ci provoque une diminution de la contractilité vésicale et, par conséquent, une augmentation du volume résiduel de la vessie (77). La fuite peut alors être provoquée par une pression exercée sur la vessie (79).

L'**hyperreflexie autonome** est un phénomène qui peut se produire chez les patients ayant une lésion supérieure au niveau T6 (80), retrouvée chez 39,1% des patientes (70). Elle est provoquée par un stimulus nuisible à un niveau infra-lésionnel qui active les réflexes sympathiques non impactés par la lésion. Cela cause une vasoconstriction massive et augmente la tension artérielle de façon accrue qui ne peut pas être régulée à cause de la lésion empêchant la compensation par le système parasympathique (80). Le stimulus nuisible peut être notamment une stimulation sexuelle. Il sera donc important de contrôler les signes de cette hyperreflexie lors de la prise en charge des troubles sexuels (80).

2.4. Les traitements médicaux et kinésithérapeutiques existants

2.4.1. Prise en charge médicale

L'ensemble de ces troubles sont pris en charge médicalement par des traitements chirurgicaux, pharmaceutiques ou non pharmaceutiques. Ceux-ci ont été retransmis dans les tableaux ci-dessous (tableaux III, IV et V) :

Tableau-III : Traitements médicaux des troubles de l'érection du patient paraplégique.

Chirurgical	Pharmaceutique	Non-pharmaceutique
<p><u>Prothèse pénienne</u> :</p> <p>Indication : patients non satisfaits des traitements conservateurs (81).</p> <p>Effet secondaire (ES) : risque infectieux (81).</p> <p>Description : elles sont de deux types :</p> <ul style="list-style-type: none"> - malléables, constamment rigide pouvant donc induire une gêne sociale. - gonflables, activable par patient. Elle présente un ballon au sein du scrotum et une pompe pour activer l'érection de la partie extra-corporelle de la prothèse (81). 	<p><u>Inhibiteurs de la Phosphodiesterase de type 5 (IPDE5)</u> :</p> <p>Indication : traitement de première intention, patients ayant au moins la voie thoracolumbaire ou sacrée de préservée (81).</p> <p>ES : augmentation de la fréquence cardiaque. Ils sont donc contre-indiqués chez les patients ayant une lésion inférieure à T6 afin d'éviter les phénomènes d'hyperréflexie autonome (81).</p> <p>Description : par voie orale, ils inhibent la PDE5 qui permet au pénis de revenir à l'état de repos (82).</p> <p>Efficacité : 80% des cas (82).</p> <p><u>Injections de prostaglandine ou de papavérine</u> :</p> <p>Indication : tous les patients, y compris ayant une lésion basse.</p> <p>ES : priapisme (érection prolongée), douleur ou ecchymose au site d'injection.</p> <p>Description : par voie intraveineuse, directement au sein des corps caverneux. Elles possèdent des actions vasodilatatrices (41) (83).</p> <p>Efficacité : 90% des cas (41).</p>	<p><u>Dispositif d'érection sous vide</u> :</p> <p>Indication : tous les patients.</p> <p>ES / inconvénient : possibles lésions ischémiques / non spontanéité (81).</p> <p>Description : dispositif placé autour du pénis à l'état flasque, qui crée un vide entraînant un afflux sanguin. Il permet alors l'érection. À cela, s'ajoute un anneau à la base du pénis pour éviter le retour veineux (81).</p>

L'efficacité de ces traitements est ensuite évaluée par le questionnaire IIEF (84), International Index of Erectile Function, dont plusieurs items concernent la fonction érectile.

Tableau-IV : Traitements médicaux des troubles de l'éjaculation du patient paraplégique.

Chirurgical	Pharmaceutique	Non-pharmaceutique
<p><u>Aspiration à l'aiguille</u> Indication : en dernier recours, rendement faible. Description : recueil de sperme via des techniques d'aspiration à l'aiguille (81).</p>	<p><u>Midodrine</u> : Indication : recommandé de l'associer au vibromassage (85). Description : par voie intraveineuse ou bien per os. Il s'agit d'un agoniste des récepteurs adrénergiques, permettant donc la phase d'émission qui est sous contrôle sympathique (86). Efficacité : 60% des cas (85), en complément du vibromassage.</p>	<p><u>Vibromassage</u> : Indication : traitement de première intention (81), nécessite l'absence de lésion du nerf dorsal du pénis (87). ES : à éviter chez les patients ayant une lésion inférieure à T6 afin d'éviter les phénomènes d'hyperréflexie autonome (81). Description : utilisation d'un vibromasseur à la base du gland (41). Cela va venir stimuler le nerf dorsal du pénis et entraîner le réflexe éjaculatoire (87). Efficacité : 50% des cas (41).</p> <p><u>Electroéjaculation</u> : Indication : patients ayant une lésion complète (81), réservée au recueil de sperme à des fins de procréation (41) (88). Description : stimulation directe des fibres sympathiques en passant par la voie anale (41) (88).</p>

L'efficacité de ces traitements est aussi évaluée par le questionnaire IIEF, qui contient également plusieurs items interrogeant la fonction éjaculatoire (84).

Tableau-V : Traitements médicaux des troubles de l'excitation et de l'orgasme de la patiente paraplégique.

Pharmaceutique	Non-pharmaceutique
<p><u>IPDE5</u> : Une étude de Sipski et al. a montré un effet positif de l'administration d'IPDE5 et plus particulièrement de sildénafil comparé à l'utilisation d'un placebo sur l'excitation subjective de femmes atteintes de lésion médullaire (89). Cependant les études sont encore peu nombreuses pour affirmer son rôle bénéfique. Son action est majorée lorsqu'il est associé à la stimulation sexuelle visuelle et manuelle (89).</p>	<p><u>Stimulation d'autres zones corporelles</u> : Indication : en particulier chez les patients présentant une lésion sacrée abolissant la sensibilité des organes génitaux (90) (91). Description : rechercher des zones érogènes répondant encore à des stimulus avant d'envisager une solution thérapeutique (90) (91).</p> <p><u>Stimulateurs clitoridiens vibratoires</u> : Indication : lésion sous T6.</p>

	<p>Description : les informations sensibles induites par le stimulateur vont venir stimuler le réflexe orgasmique sacré (92).</p> <p>Effet : lors de la période d'utilisation, effet positif sur la fonction orgasmique (92).</p> <p><u>Pompe à vide</u> :</p> <p>Indication : patientes chez qui les stimulateurs vibratoires ne sont pas efficaces.</p> <p>Description : utilisation d'une pompe à vide « Eros clitoral therapy device », appliquée sur le clitoris permettant un afflux sanguin dans cette zone (93) (94).</p> <p>Effet : sur l'orgasme et la fonction sexuelle globale, effets maintenus plusieurs semaines après le traitement (92).</p>
--	--

Le questionnaire FIEI, Female Intervention Efficacy Index, permet d'évaluer les changements perçus par la patiente après les traitements mis en place (95). Il existe également le FSFI, Female Sexual Function Index, évaluant la fonction sexuelle globale de la femme (96).

2.4.2. Prise en charge kinésithérapeutique des troubles sexuels secondaires

Pour rappel, les principaux troubles secondaires impactant la vie sexuelle des patients paraplégiques sont les problèmes positionnels, la spasticité, l'incontinence urinaire et l'hyperréflexie autonome.

La rééducation des **troubles positionnels** fait partie intégrante du projet de soins global, en incluant un travail sur les activités de la vie quotidienne (AVQ) ou les transferts qui peuvent se retranscrire dans l'activité sexuelle.

Dans la prise en charge de la spasticité, l'adoption de postures favorisant l'étirement passif des muscles spastiques contribue à la diminution du tonus musculaire et à l'entretien des amplitudes articulaires (73). L'utilisation d'orthèses peut également aider à maintenir ces postures. Par ailleurs, le renforcement du muscle spastique ainsi que de son antagoniste pourrait participer à la modulation de la spasticité (73). Cependant, d'après la revue systématique de Glinisky et al. (97), concernant l'efficacité des différentes techniques de kinésithérapies dans la réduction de la spasticité, il n'existe pas de techniques significatives les unes par rapport aux autres ainsi que par rapport à la non mise en place de traitement. Cette revue incluait également les techniques suivantes : la verticalisation, les mouvements passifs, l'entraînement à la marche, le TENS (97).

À propos de **l'incontinence urinaire** intervenant lors de l'activité sexuelle, une première solution envisagée par les patientes peut être la vidange de la vessie avant l'activité (76). Les techniques de rééducation périnéale peuvent également être utilisées. L'étude d'Elmelund et al., a été menée chez des femmes ayant une lésion médullaire incomplète et un score supérieur à 8 au questionnaire « International Consultation Incontinence Questionnaire Urinary Incontinence Short Form » (ICIQ-UI-SF), évaluant l'impact de l'incontinence urinaire sur la qualité de vie des patients (98) (99). Ces patientes devaient avoir un score AIS C, D ou E et une capacité à contracter leurs muscles du plancher pelvien. L'objectif était de comparer les techniques de rééducation périnéale (RP) seule à la RP associée à une stimulation électrique intra-vaginale (SEIV) sur une période de 12 semaines. L'entraînement de RP comprenait 30 contractions quasi-maximales de 5 à 10 secondes, suivies de 10 secondes de pause. La SEIV se faisait via un appareil de SEIV associé à une sonde vaginale à raison de deux utilisations par jour : une intermittente à 40 Hz pendant 7,5 à 10 minutes (30 cycles de 5 à 10 secondes de stimulation suivies de pauses de 10 secondes) en effectuant en même temps les contractions périnéales puis une continue à 10 Hz pendant 10 à 20 minutes sans contraction des muscles du plancher pelvien. Les résultats ont été évalués au début de l'étude, après 12 semaines puis après 24 semaines via le score ICIQ-UI-SF. L'étude n'a pas montré d'effet supérieur de la SEIV combinée aux techniques de RP par rapport à la RP seule. Cependant, après 12 semaines, le groupe de RP seule a montré une amélioration significative du score ICIQ-UI-SF. Les auteurs en ont alors conclu sa possible recommandation pour la prise en charge de l'incontinence urinaire des patientes ayant une lésion incomplète (98).

À propos des phénomènes **d'hyperréflexie autonome**, il est important que le patient soit informé des signes qu'il peut ressentir : maux de tête importants, sueur importante au niveau de la lésion, froideur, vision trouble, essoufflement ou encore de l'anxiété (80). Un diagramme a été réalisé par Milligan et al. indiquant les mesures à prendre en cas d'apparition des signes (*annexe 1*) (80). Bien qu'à destination des médecins, ce guide peut nous orienter jusqu'aux limites de notre champ d'action, au-delà desquelles l'intervention d'un médecin devient nécessaire, notamment pour l'administration de médicaments.

2.4.3. Abord du sujet de la sexualité avec les patients en masso-kinésithérapie et concepts associés

Concernant l'abord des problématiques liées aux troubles sexuels avec les patients, les professionnels de santé (PS) y trouvent plusieurs freins comme « le sentiment d'être illégitime, le manque de formation, la peur d'être intrusif, le manque de temps ou encore la crainte de l'érotisation du rapport de soin » (100). Cependant, les patients expriment apprécier que ce sujet ne soit pas tabou et soit abordé par les professionnels puisque ces troubles impactent leur quotidien (100).

Il existe un guide de pratiques destiné aux PS (9), dont les informations applicables à notre profession sont les suivantes : avoir des discussions ouvertes, sans jugement ; inciter le patient à être actif dans l'obtention d'informations ; lui demander si un examen a bien été réalisé par le médecin ; accorder une attention particulière aux niveaux T11-L2 et S2-S5 lors de notre bilan moteur et sensitif ; procéder à une évaluation fonctionnelle ; réaliser des bilans en cours de prise en charge afin de repérer des changements qui pourraient impliquer des modifications de la fonction sexuelle ; encourager les patients à effectuer des soins vésicaux et intestinaux pour éviter les problèmes d'incontinence ; faire de la prévention sur le risque d'apparition d'escarre après l'activité sexuelle, notamment sur les zones insensibles proche de la région intime, qui peuvent subir des frictions ou pressions ainsi que la possibilité d'apparition de phénomène spastique ou d'hyperréflexie autonome ; éducation sur les mesures à prendre en cas d'activité sexuelle en fauteuil roulant ou en douche (9).

La revue de Bryant C. et al., datant de 2021, recense les approches non-médicales de la sexualité après une lésion médullaire, où les kinésithérapeutes sont donc concernés (101). Afin d'aborder le sujet de la sexualité, les interventions individualisées sont primordiales et sont d'autant plus appréciées lorsqu'elles incluent le partenaire (102) (103). Elles doivent prendre en compte la disposition du patient à aborder la problématique, son statut relationnel ainsi que l'importance de respecter l'intimité de celui-ci (104). Ces sujets doivent donc être abordés lorsque le patient se sent prêt à cela. Il serait important que les patients sachent où et comment avoir des informations lorsqu'ils le souhaitent (103) (105). Les patients ne semblent pas exprimer de préférence quant au PS chargé d'aborder ce sujet avec eux, cependant ils jugent important d'être face à quelqu'un d'à l'aise, ouvert et faisant preuve d'écoute active lors de ces discussions (103) (105). Cela pourrait être fait en intégrant des séances d'éducation thérapeutique concernant la sexualité (106).

3. Mise en place de la problématique et de la question de recherche

Comme vu précédemment, plusieurs articles montrent le rôle que peuvent avoir les MK dans la prise en charge des troubles associés aux dysfonctions sexuelles. Cependant, dans plusieurs des études recensées dans la revue de Bryant et al. (101), les patients ont indiqué avoir besoin d'avantage d'informations pratiques comme « le positionnement, les expériences des autres, les sensations, le fonctionnement, les moyens d'atteindre l'orgasme pour les femmes et les solutions aux problèmes individuels qui ne sont pas nécessairement médicaux » (107) (108) (109) (110). Cela nous interroge sur la place que peut occuper le masseur-kinésithérapeute dans la prise en charge directe des troubles de la fonction sexuelle chez ces patients.

Nous répondrons ainsi à la problématique suivante : **Quel rôle le masseur-kinésithérapeute joue-t-il dans la prise en charge des troubles sexuels primaires des patients paraplégiques ?**

Nous avons à ce stade plusieurs hypothèses pour répondre à notre problématique :

- Le renforcement des muscles du plancher pelvien est efficace afin de réduire les troubles sexuels primaires des patients paraplégiques ayant une lésion incomplète.
- Le MK n'a pas de rôle complémentaire aux techniques médicales pour prendre en charge les troubles sexuels primaires des patients paraplégiques ayant une lésion complète.
- Le MK joue uniquement un rôle d'éducation et de prévention des risques en cas de pratique sexuelle chez les patients paraplégiques.

4. Méthode

4.1. Méthode, mots clés et stratégie de recherche

Pour répondre à notre problématique, nous allons effectuer une revue de la littérature qui aura pour objectif, à travers l'analyse de plusieurs articles, de regrouper les techniques qui pourraient être efficaces afin de prendre en charge les troubles sexuels primaires de patients paraplégiques.

Pour commencer, nous utilisons le modèle PICO (tableau VI) : population, intervention, comparateur, outcome (111). Il nous permet de formuler clairement notre problématique et d'en ressortir les concepts clés.

Tableau-VI : Modèle PICO

Population	Patients paraplégiques
Intervention	Masso-kinésithérapie
Comparateur	Groupe témoin, sans prise en charge sexuelle
Outcome	IIEF, FIEI, FSFI

À partir de ce modèle, nous dégagons des mots clés que nous utiliserons pour notre équation de recherche (tableau VII). Nous utilisons le module HeTOP afin de les traduire puis les intégrer dans le module MeSH nous donnant plusieurs synonymes. Cela va nous permettre d’avoir le plus de résultats possibles pour débiter notre recherche.

Tableau-VII : Mots clés issus de la problématique

Mots clés	Key words
Paraplégie	Paraplegia
Masso-kinésithérapie	Exercise therapies, rehabilitation, physiotherapy, physical therapy
Sexualité	Sexuality

4.2. Équation de recherche et bases de données utilisées

Nous appliquons notre équation sur quatre bases de données documentaires : PubMed, ScienceDirect, PEDro et Cochrane (tableau VIII).

Tableau-VIII : Equation de recherche adaptée à la base de données utilisée

Base de données	Équation de recherche
PubMed	paraplegia AND sexuality AND (« exercise therapies » OR rehabilitation OR physiotherapy OR « physical therapy »)
ScienceDirect	paraplegia AND sexuality AND (« exercise therapies » OR rehabilitation OR physiotherapy OR « physical therapy »)
PEDro	Body part : perineum or genito-urinary system Topic : neurotrauma When Searching : AND
Cochrane	paraplegia AND sexuality AND (« exercise therapies » OR rehabilitation OR physiotherapy OR « physical therapy »)

4.3. Démarche de sélection d'articles

Afin de sélectionner les articles trouvés dans les différentes bases de données, nous utilisons les recommandations PRISMA (Preferred Reporting Item for Systematic Review and Meta-Analysis) donnant les étapes d'identification et sélection des articles lors de la réalisation d'une revue de la littérature (112) :

- L'identification : identification des articles à partir des bases de données choisies. Nous ajoutons ici des articles identifiés via d'autres sources lors de nos recherches.

La sexualité ayant été longtemps un sujet tabou, cela réduit les recherches faites à ce sujet, nous n'appliquons donc pas de filtre temporel. De plus, nous choisissons d'inclure exclusivement des études de cas ou études contrôlées randomisées et d'exclure les méta-analyses ou revues de littérature. Ce choix s'explique par le faible nombre de patients ayant recours à une intervention à ce sujet et d'autre part par l'aspect qualitatif de l'évaluation qui pourrait être davantage développé avec un faible échantillon de patients. Cela nous permet ainsi d'obtenir une analyse plus exhaustive des études directement réalisées auprès des patients.

- La sélection : suppression des doublons retrouvés dans les différentes bases.
- L'éligibilité : sélection des articles via la lecture de leur titre et résumé. Cette sélection se fera en fonction des critères d'inclusion et d'exclusion suivants :
 - o **Critères d'inclusion** : patients et patientes avec une lésion médullaire traumatique ; intervention kinésithérapique.
 - o **Critères d'exclusion** : littérature non anglophone ou non francophone ; non accès à l'article entier ou référence dans corps de texte ; patients non paraplégiques ; évaluation autre que la sexualité (fertilité, grossesse, troubles vésicaux) ; sujets enfants ou adolescents, nous considérons que nous n'aborderons pas la sexualité avec ces patients ; intervention non kinésithérapique ou pas d'intervention ; prise en charge des troubles non primaires, puisque cela a déjà été développé dans notre cadre conceptuel ; revue de littérature ou méta-analyse.
- L'inclusion : sélection finale par lecture intégrale des articles restants en utilisant les mêmes critères d'inclusion et d'exclusion.

Les extractions et exclusions d'articles ont été faites par l'auteur de ce travail et validées par un deuxième examinateur.

5. Résultats

5.1. Sélection des articles

Le résultat des différentes étapes de sélection est illustré dans un diagramme de flux (fig. 16) comportant les occurrences issues de notre équation de recherche ainsi que le nombre et le motif d'exclusion des articles.

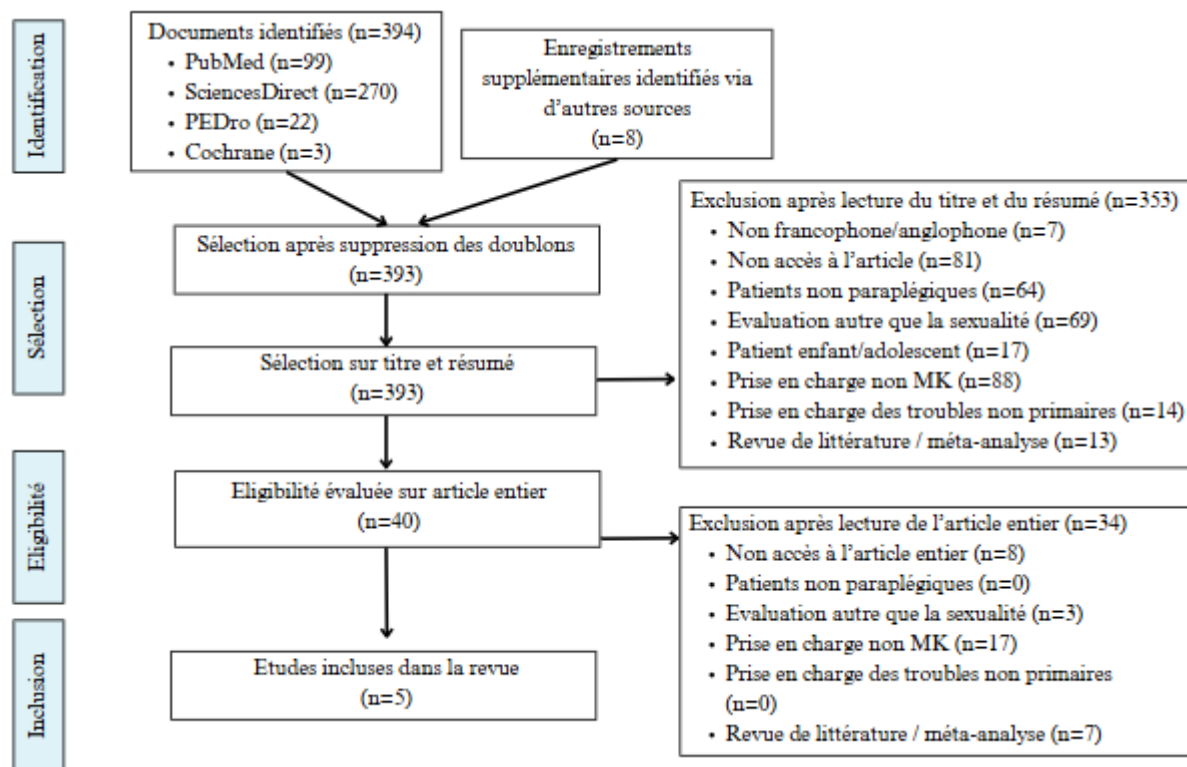


Figure n°16 : Diagramme de flux illustrant notre démarche de sélection d'articles.

5.2. Présentation des études sélectionnées

De notre démarche de sélection des articles ressortent peu d'études, seules cinq études publiées entre 2011 et 2019 remplissent nos critères d'inclusion. Deux d'entre elles présentent une qualité méthodologique (fig.17) plus élevée : une étude contrôlée randomisée de faible puissance (niveau de preuve de grade B) réalisée en Égypte et une étude de cohorte prospective (grade B) menée aux États-Unis. Les trois autres, une étude interventionnelle expérimentale conduite au Brésil et deux études de cas réalisées aux États-Unis, présentent un niveau de preuve plus limité (grade C).

Grade des recommandations	Niveau de preuve scientifique fourni par la littérature
A Preuve scientifique établie	Niveau 1 - essais comparatifs randomisés de forte puissance ; - méta-analyse d'essais comparatifs randomisés ; - analyse de décision fondée sur des études bien menées.
B Présomption scientifique	Niveau 2 - essais comparatifs randomisés de faible puissance ; - études comparatives non randomisées bien menées ; - études de cohortes.
C Faible niveau de preuve scientifique	Niveau 3 - études cas-témoins. Niveau 4 - études comparatives comportant des biais importants ; - études rétrospectives ; - séries de cas ; - études épidémiologiques descriptives (transversale, longitudinale).

Figure n°17 : Tableau de la hiérarchisation des niveaux de preuve des études scientifiques (HAS ; 2013).

Ces études incluent au total 52 patients blessés médullaires de 19 à 52 ans. Chaque patient présente une lésion acquise de type traumatique avec un score AIS allant de A à D. La taille des échantillons de ces différentes études varie de n=1 à n=30.

Différentes techniques sont abordées dans ces études telles que le TENS (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation, stimulation électrique transcutanée), l'entraînement PFBFB (Pelvic Floor BioFeedBack), soit l'entraînement des muscles pelviens avec biofeedback visuel, la locomotion, les neurostimulations épidurales, la verticalisation ainsi que l'entraînement par interface cerveau machine.

Les études d'Harkema et al. ainsi que de Darrow et al. se sont basées uniquement sur le ressenti des patients pour évaluer leurs interventions, sans score permettant de l'objectiver (114) (115). Les autres études utilisent différents outcomes correspondant à notre problématique afin d'évaluer leurs techniques (116) (117) (118) :

- l'International Index of Erectile Function (IIEF) (84)
- l'International Index of Erectile Function – 5 (IIEF-5) (119)
- l'International Spinal Cord Injury Male Sexual Function Basic Data Set (ISCIMSF-BDS) (120)
- l'International Spinal Cord Injury Female Sexual and Reproductive Function Basic Data Set (ISCIFSRF-BDS) (121)
- le World Health Organization Quality of Life - Bref (WHOQOL-BREF) (122)
- l'Erectile Hardness Score (EHS) (123)
- le Female Sexual Function Index (FSFI) (96).

L'ensemble des caractéristiques de ces études sont synthétisés en *annexe 2*.

5.3. Résultats des différentes interventions

Dans les chapitres subséquents, les résultats seront présentés en fonction de leur outcome (i.e., fonction sexuelle, la qualité de vie et durée des interventions). Cela nous permet notamment de procurer une vision plus holistique de notre recherche initiale, sachant que la satisfaction sexuelle influence la qualité de vie.

5.3.1. Effets des interventions kinésithérapeutiques sur la fonction sexuelle des patients

5.3.1.1. Interventions réalisées sur une période inférieure à un an

L'érection

Pour commencer, l'étude contrôlée randomisée conduite par Shendy et al. a comparé l'effet du TENS et de l'entraînement des muscles pelviens par biofeedback (PFBFB) sur la dysfonction érectile chez des hommes ayant une lésion médullaire traumatique incomplète (116). L'intervention s'effectuait deux fois par semaine durant six semaines, en complément d'exercices du plancher pelvien réalisés en autonomie par chaque groupe à raison de 30 contractions du plancher pelvien matin, après-midi et soir. Un premier groupe (étude) a reçu des séances de TENS (fréquence de 50 Hz, impulsion de 250 μ s), vessie vidée, pendant 30min en regard de S3, sans indication sur la position prise par le patient. Un second groupe (contrôle) a réalisé des contractions des muscles pelviens sous électromyographie (EMG) avec biofeedback (PFBFB) en position allongée. L'entraînement se composait de contractions d'une seconde et de contractions de 6 à 10 secondes du plancher pelvien. Aucun protocole, précisant davantage de modalités, n'a été notifié. Il a été demandé aux patients de regarder l'écran de l'EMG pendant la contraction musculaire et de prêter attention au son émis par celle-ci. Les effets de ces interventions ont été mesurés en partie par le score IIEF-5 et ont montré une différence significative en faveur du TENS de 4,8 points entre le groupe TENS et le groupe PFBFB après le traitement ($p= 0.013$). Cette différence n'était, initialement, pas significative (0.7 points, p -value = 0,624). Une différence significative (p -value = 0,001) de 4,8 points a aussi été retrouvée au sein du groupe TENS en comparant le score IIEF-5 avant et après le traitement (116). Concernant le groupe PFBFB, la différence entre le score IIEF-5 pré et post traitement n'est pas significative (p -value = 0,063) avec une différence de 0,7 points. Cela montre ainsi que l'utilisation du TENS a un effet significatif sur le score IIEF-5, en améliorant celui-ci, et a également un effet significativement supérieur au PFBFB.

Hubscher et al. ont mesuré l'effet de l'entraînement locomoteur sur la fonction sexuelle des patients blessés médullaires (117). Cet entraînement comprenait une heure quotidienne de

locomotion sur tapis roulant avec support de poids (BWSTT : Body Weight Support Treadmill Training) pendant 80 jours ou bien ce même programme ajouté à une heure de verticalisation quotidienne supplémentaire. La vitesse de marche variait entre 0,89 et 1,34 m/s avec une variation possible de 0,5 à 0,75 m/s sur un quart du temps. Durant cet entraînement, une guidance manuelle pouvait être apportée au niveau du bassin et des hanches par une première personne puis à chaque jambe par une seconde. Les patients ont répondu à un questionnaire avant de débiter l'entraînement puis une seconde fois après l'entraînement. L'érection a été évaluée par la question 15 de l'IIEF « confiance pour obtenir et maintenir une érection » et l'EHS. Les auteurs ont montré que le BWSTT ajouté à de la verticalisation n'a pas d'effet statistiquement significatif (sans précision sur la valeur de la p-value) sur la fonction érectile avec un score sur l'IIEF de $2,0 \pm 0,41$ avant l'entraînement et un score de $2,5 \pm 0,5$ après l'entraînement. L'évaluation via l'EHS a montré les mêmes résultats, soit pas d'effet statistiquement significatif de l'intervention sur la fonction érectile avec un score pré-entraînement de $2,6 \pm 0,4$ et un score post-entraînement de $3,2 \pm 0,37$ (sans précision sur la valeur de la p-value).

L'éjaculation

L'étude de Hubscher et al. combinant l'entraînement locomoteur et la verticalisation n'a révélé aucun effet de l'intervention sur la fonction éjaculatoire. Aucun des participants ($n=5/5$) n'a rapporté de rétablissement de l'éjaculation après 80 jours d'entraînement (117). Ce changement a été exclusivement rapporté par les patients, sans mesure objective permettant de le valider statistiquement.

L'orgasme

Darrow et al. ont investigué l'efficacité de l'implantation épidurale avec comme objectif secondaire de savoir si elle avait un effet sur le contrôle des fonctions autonomes, dont la fonction sexuelle (115). Deux patientes ont été incluses dans l'étude. La patiente n°1 a 52 ans et présente une lésion en T8 avec un score AIS A, datant d'il y a 10ans. La patiente n°2, de 48 ans, présente une lésion en T4 avec un score AIS A survenue il y a 5 ans. Aucun entraînement physique intensif n'a été effectué six mois avant l'intervention. La patiente n°1 n'a suivi aucune rééducation alors que la patiente n°2 a eu 60 heures de rééducation incluant des exercices de stimulation électrique fonctionnelle et de la verticalisation. Aucun détail supplémentaire n'a été notifié concernant cette prise en charge. Pour l'étude, une électrode a été implantée au niveau de T12 chez les deux patientes. Les largeurs et fréquences des impulsions allaient de 200 à

500 μ s et de 16 à 400 Hz. Les patientes réglait elles-mêmes l'amplitude, allant de 2mA à 15mA, en fonction de leur position qui influe sur l'impédance électrique. À la suite de l'intervention, la patiente n°1 n'a indiqué percevoir aucune modification dans sa fonction sexuelle. La patiente n°2, elle, a indiqué avoir retrouvé la capacité à atteindre l'orgasme, pendant ou juste après la stimulation, qu'elle n'avait pas perçu depuis sa lésion.

Le désir sexuel

Hubscher et al. ont évalué une fonction non évaluée dans les autres articles, le désir sexuel (117). Après un entraînement locomoteur avec support de poids ajouté à de la verticalisation durant 80 jours, le désir sexuel des patients a significativement augmenté pré et post-entraînement (p -value =0,04), sans indication sur la valeur de la taille d'effet.

5.3.1.2. Interventions réalisées sur une période supérieure à un an

L'érection

Harkema et al. ont eu pour objectif de définir les effets de la stimulation épidurale associée à l'entraînement locomoteur intensif sur les capacités de maintien debout et de marche d'un patient paraplégique complet (114). Avant l'implantation de l'électrode épidurale, le patient a réalisé 170 entraînements sur une durée 26 mois composés de 108 heures de marche sur tapis roulant (BWSTT) à une vitesse allant de 0,5 à 10 mille/secondes (soit entre 0,2 et 4,4 m/s) et 54 heures de verticalisation (124). Pour l'expérimentation, les 16 électrodes implantées sont réparties du niveau médullaire L1 à S1. La durée totale des séances est de 250min au maximum, avec des stimulations durant en moyenne 54 min. Les amplitudes et fréquences des impulsions vont de 0,5 à 10V et de 5 à 40 Hz, avec une largeur d'impulsion de 210 ou 450 μ s. Durant ces impulsions, le patient réalisait un entraînement locomoteur sur tapis roulant avec une vitesse de 1,07 m/s et un support de poids de 50%. Trois thérapeutes, pouvant être des MK, amènent une guidance manuelle facultative. Deux d'entre eux se positionnent au niveau du tibia avec une prise sous la patella lors de la phase d'appui et au niveau du creux poplité ainsi que l'avant distal du tibia lors de la phase oscillante. Le troisième thérapeute porte la guidance manuelle sur le bassin, facilitant le transfert de poids du patient. Lors des dernières séances, la station debout était possible sans guidage manuelle et le patient était entièrement en charge sans système d'allègement du poids. Afin d'exploiter les résultats de cette étude, des questions supplémentaires sont posées au patient, notamment sur sa sexualité. Après 26 mois d'intervention, le patient a rapporté avoir des érections plus puissantes et fréquentes (125).

Shokur et al. avaient pour objectif d'évaluer l'impact de l'entraînement avec interfaces cerveau-machine (ICM) et de la locomotion, associés à un feedback visuo-tactile, sur plusieurs fonctions dont la fonction sexuelle (118). Les patients suivis ont été inclus dans un premier protocole de 12 mois, présentant le même contenu que celui décrit ci-après. Cette nouvelle étude inclue sept de ces patients qui ont continué ce protocole pendant 28 mois. Les quatre premiers mois, les patients avaient en moyenne deux séances par semaine, pour n'en avoir plus qu'une à la fin du protocole. Du 10^{ème} au 12^{ème} mois, tous les patients ont fait une pause dans leur entraînement. L'entraînement locomoteur était réalisé à l'aide d'un Lokomat sur tapis roulant (BWSTT) à une vitesse variant entre 1 et 1,5 km/h, ainsi que d'un système ZeroG. Le patient était assisté par un déambulateur et portait une orthèse au membre inférieur. Le MK accompagnait le patient par guidance verbale et gestuelle. Le système de support de poids a progressivement diminué jusqu'à soulager 30% du poids du corps du patient. L'entraînement via ICM consistait à contrôler un avatar virtuel ou un Lokomat dans différentes positions : assis, debout, dans un Lokomat et dans un exosquelette. Les patients recevaient un biofeedback sensitif aux avant-bras via des actionneurs vibro-tactiles. Les examinateurs ont évalué la fonction sexuelle via l'ISCIMSF-BDS. Après les 28 mois d'intervention, deux patients (n=2/6) ont eu des érections psychogènes, qui n'étaient pas possible avant l'intervention. Cependant, aucune analyse statistique n'a été réalisée sur ces résultats.

L'éjaculation

L'étude de Shokur et al. a décrit des résultats concernant l'éjaculation des patients (118). Interrogés 28 mois après l'intervention (ICM et locomotion) via l'ISCIMSF-BDS, deux patients (n=2/6) ont rapporté avoir retrouvé une éjaculation, qui était impossible avant l'entraînement réalisé. Pour cette donnée, les examinateurs n'ont également pas fait d'analyse statistique ce qui ne nous permet pas de conclure sur l'effet statistique de cette intervention.

La sensibilité

Shokur et al. ont décrit un dernier outcome faisant partie des fonctions sexuelles évaluées dans les questionnaires ISCIMSF-BDS et ISCIFSRF-BDS : la sensibilité durant les rapports (118). L'étude a ainsi montré que l'utilisation des interfaces cerveau-machine (ICM) associé à de la locomotion et un feedback visuo-tactile durant 28 mois aurait des effets positifs sur cette fonction. Les deux femmes incluses dans cette étude ont vu leurs scores augmenter de 0 à 2 concernant la sensibilité ressentie lors du rapport sexuel. De plus, un homme (n=1/6) a également vu augmenter sa sensibilité au rapport. Ces données ont une nouvelle fois été

transmises sans analyse statistique ne permettant pas de faire de conclusion à propos de ce résultat.

L'orgasme

Harkema et al. ont évalué les effets de la stimulation épidurale associée à l'entraînement locomoteur intensif d'un patient paraplégique complet sur la possibilité de ressentir un orgasme (114). Après 26 mois d'intervention, le patient a décrit avoir été dans la capacité à ressentir un orgasme, en comparaison avec l'impossibilité de l'obtenir avant celle-ci (125).

5.3.2. Effets des interventions kinésithérapeutiques sur la qualité de vie des patients

5.3.2.1. Interventions réalisées sur moins d'une année

Hubscher et al. ont étudié la qualité de vie sexuelle globale des patients après un entraînement combinant locomotion et verticalisation pendant 80 jours (117). Les hommes ont été évalués à l'aide de l'IIEF, tandis que les femmes ont été évaluées avec le FSFI. Les auteurs ont rapporté qu'il n'y avait pas de différence significative entre le score de qualité de vie sexuelle globale avant et après l'entraînement chez les patients interrogés.

5.3.2.2. Interventions réalisées sur plus d'une année

Shokur et al. ont évalué la qualité de vie générale des patients via le questionnaire WHOQOL-BREF (118). Ce questionnaire a été remis sept fois aux patients. Un premier a été réalisé au 7^{ème} mois d'entraînement puis a été remis tous les deux à six mois jusqu'au 28^{ème} mois (mois 7,10, 12, 16, 22 et 28). Ce questionnaire évalue quatre grands domaines. À propos du domaine physique, entre le 7^{ème} et le 22^{ème} mois, l'entraînement avec interface cerveau-machine et locomotion a un effet significatif sur le score WHOQOL-BREF avec une augmentation du score de 76,0±4,5 points à 82,1±3,9 d'entraînement (p-value<0,05). Durant la pause du 10^{ème} et le 12^{ème} mois du protocole, les scores ont diminué, cependant l'étude ne rapporte pas si cette diminution est significative ou non. Pour le domaine psychologique, une amélioration significative de la qualité de vie a été démontrée avec un score variant de 80,9±3,38 points à 88,13±3,7 points (p-value<0,05) entre le 7^{ème} et le 28^{ème} mois. Cependant, aucun changement significatif n'a été observé, ni pour le domaine social où le score est passé de 80,9±3,9 à 84,5±4,6 (p-value>0,1), ni pour le domaine environnemental où le score moyen est passé de 68,3±3,9 points à 68,7±7,3 (p-value>0,1).

Ci-dessous sont résumés les résultats des études sélectionnées (tableaux IX et X) :

Tableau-IX : Synthétisation des articles sélectionnés selon les interventions réalisées, le rôle du kinésithérapeute et la significativité des effets de celles-ci sur une période inférieure à un an

Étude	Intervention	Rôle du MK	Effet de l'intervention
Shendy et al.	TENS Entraînement des muscles pelviens avec biofeedback visuel (PFBFB) Intervention sur 6 semaines	Administration de la technique	Score IIEF-5 → Différence significative de 4,8 points entre le groupe TENS et le groupe PFBFB post-traitement, en faveur du TENS (p-value = 0,013) → Amélioration significative de 4,8 points pré et post traitement avec le TENS (p-value = 0,001) → Amélioration non significative de 0,7 points, pré et post traitement avec le PFBFB (p-value = 0,063)
Hubscher et al.	Locomotion + Verticalisation Séances quotidiennes d'une heure durant 80 jours	Guidage manuel	Scores IIEF, EHS et FSFI → Érection : Via l'IIEF : Amélioration non significative de 0,5 points pré et post entraînement (p<0,05) Via l'EHS : Amélioration non significative de 0,6 points pré et post entraînement (p<0,05) → Éjaculation : pas d'effet rapporté par les patients → Désir sexuel : Amélioration significative pré et post-entraînement (p-value =0,04) → Qualité de vie sexuelle globale : pas de différence significative
Darrow et al.	Implantation épidurale 60H de rééducation préopératoire : stimulation électrique fonctionnelle + verticalisation VS pas de rééducation préopératoire Analyse immédiate de l'effet de l'intervention	Intervention en préopératoire	Pas de score utilisé, relaté des patientes → Patiente sans rééducation : pas de changement → Patiente avec rééducation : orgasme possible pendant ou juste après la stimulation (impossible avant l'intervention)

Tableau-X : Synthétisation des différents articles sélectionnés selon les interventions réalisées, le rôle du kinésithérapeute dans chacune et la significativité des effets de celles-ci sur une période supérieure à un an

Étude	Intervention	Rôle du MK	Effet de l'intervention
Harkema et al.	Stimulation épидurale associée à un entraînement locomoteur intensif Intervention durant 26 mois	Guidage manuel lors du déroulé du pas	Pas de score utilisé, relaté du patient → Érections plus importantes et plus fréquentes → Orgasme complet (impossible avant l'intervention)
Shokur et al.	Interfaces cerveau-machine (ICM) + locomotion associés à un feedback visuo-tactile Intervention durant 28 mois	Guidance verbale et gestuelle	Scores ISCIMSF-BDS et ISCIFSRF-BDS → Femmes : sensibilité ressentie lors du rapport sexuel retrouvée → Hommes : sensibilité ressentie lors du rapport sexuel, érection psychogène ou éjaculation retrouvées en fonction des patients Ces différences ont été relatées sans analyse statistique. Score WHOQOL-BREF → Domaine physique : Amélioration significative de 6,1 points entre le 7 ^{ème} et le 22 ^{ème} mois d'entraînement (p<0,05) Diminution des scores entre le 10 ^{ème} et le 12 ^{ème} mois, les deux mois de pause, sans précision sur la significativité de ce changement. → Domaine psychologique : Amélioration significative de 7,23 points entre le 7 ^{ème} et le 28 ^{ème} mois d'entraînement (p<0,05) → Domaine social : Amélioration non significative de 3,6 points entre le 7 ^{ème} et 28 ^{ème} mois (p-value>0,1) → Domaine environnemental : Amélioration non significative de 0,4 points entre le 7 ^{ème} et 28 ^{ème} mois (p-value>0,1)

6. Discussion

6.1. Interprétation clinique des résultats

6.1.1. Études évaluant la fonction sexuelle des patients

6.1.1.1. Interventions réalisées sur une période inférieure à un an

Pour les interventions réalisées sur moins d'un an, la kinésithérapie a montré un **effet statistique significatif** sur plusieurs fonctions sexuelles différentes :

- L'utilisation du TENS deux fois par semaine pendant six semaines, au niveau de S3, a montré un effet positif significatif sur la fonction érectile chez des hommes jeunes (entre 20 et 35ans) présentant une lésion incomplète au-dessus de T12 (116).

Cette étude a utilisé l'IIEF-5 afin d'évaluer l'effet de l'intervention sur la fonction érectile des patients. Une étude de Rosen et al. a montré que l'évolution du score IIEF-5 est cliniquement significative en fonction du niveau de dysfonction initiale (126). Pour une atteinte modérée (score entre 11 et 16), correspondant aux patients inclus dans l'étude de Shendy et al., une différence est considérée cliniquement significative à partir de 5 points, soit la différence minimale cliniquement importante (DMCI). Cependant, cette étude a été réalisée en utilisant comme traitement l'inhibiteur de la phosphodiesterase de type 5. En supposant que cela puisse être transposable à tout traitement, l'utilisation du TENS n'aurait donc pas d'effet clinique significatif sur le score IIEF-5 (4,8<5).

- Un entraînement locomoteur combiné à de la verticalisation pendant une heure durant 80 jours a eu un effet positif significatif sur le désir sexuel chez des patients ou patientes d'âge inférieur à 39 ans et ayant une lésion allant du niveau C4 à T5 et de score A à D (117).

Cette étude a utilisé l'IIEF ainsi que le FSFI afin d'évaluer le désir sexuel chez les patients. Cependant, il n'existe pas de DMCI propre à chaque item de ces questionnaires. Il n'est donc pas possible de conclure sur l'effet clinique de l'intervention sur ces score relatif au désir sexuel malgré son effet statistique significatif. Si cette fonction est importante pour la personne que nous prenons en charge, l'utilisation de ces items pourrait tout de même servir de marqueur spécifique au désir sexuel. L'IIEF et le FSFI possède chacun deux questions (respectivement les questions 11-12 et 1-2) contenant 5 items, ce qui les rend facilement applicable à la pratique clinique.

Parmi les interventions réalisées sur moins d'un an, plusieurs techniques kinésithérapeutiques **n'ont pas montré d'effet statistique** sur plusieurs fonctions sexuelles :

- L'entraînement des muscles pelviens par biofeedback deux fois par semaine pendant six semaines n'a pas montré d'effet significatif sur la fonction érectile chez des hommes jeunes (entre 20 et 35ans) présentant une lésion incomplète au-dessus de T12 (116).

Comme cité précédemment (p.43), pour une atteinte modérée de la fonction érectile, correspondant aux patients inclus dans l'étude de Shendy et al., il existe une DMCI à partir d'un changement de 5 points sur le score total de l'IIEF-5 (126). L'entraînement via PFBFB n'aurait donc pas d'effet clinique significatif sur ce score ($0,7 < 5$).

- Avec une rééducation préopératoire à base de soixante heures de stimulation électrique fonctionnelle et verticalisation, l'implantation épidurale au niveau T12 a permis à une patiente de 48 ans, présentant une lésion complète en T4, de retrouver un orgasme, ce qui était impossible avant l'intervention (115). Cependant, ce résultat n'a pas été analysé statistiquement.

L'amélioration relatée par la patiente ne peut être interprétée comme une preuve objective de l'efficacité de l'intervention sans données supplémentaires. Pour valider l'effet clinique de cette intervention, il serait nécessaire d'intégrer une évaluation objective rigoureuse.

- L'entraînement locomoteur combiné à de la verticalisation pendant une heure durant 80 jours n'a pas montré d'effet statistique sur la fonction érectile et éjaculatoire de patients présentant une lésion allant du niveau C5 à T5 et de score A à C (117).

L'absence d'effet de l'intervention sur la fonction éjaculatoire a été relatée par les patients. Cette information ne nous permet pas de conclure sur l'absence d'effet clinique dû au manque de données objectives, bien que celle-ci semble très probable. L'érection a été évalué par l'IIEF via un seul item. Ce score, ne présentant pas de DMCI propre à chacun de ses items, nous ne permet pas d'interpréter l'absence d'effet clinique sur cette fonction. Cependant, l'évaluation de la fonction érectile a aussi été réalisée via l'EHS qui nous indique des résultats différents. Deux études ont défini des seuils de taille d'effet afin d'évaluer l'effet clinique d'une intervention mesurée par l'EHS (127) (128). Ainsi, une taille d'effet est interprétée comme étant faible entre 0,2 et 0,5, modérée entre 0,5 et 0,8 ou grande au-delà de 0,8. Ici, la taille d'effet est de 0,6, l'effet clinique de l'intervention sur la fonction érectile est donc modéré. Malgré une différence statistiquement non significative, cette différence clinique pourrait s'expliquer par

l'évolution du score de 2,6 à 3,2, sachant qu'un score de 2 correspond à « Le pénis est dur mais pas assez dur pour la pénétration » et un score de 3 à « Le pénis est assez dur pour la pénétration mais pas complètement dur », entraînant une différence importante du potentiel fonctionnel pour une activité sexuelle.

6.1.1.2. Interventions réalisées sur une période supérieure à un an

Les deux études ayant évaluées des interventions réalisées sur plus d'un an **n'ont pas montré d'effet statistique** sur plusieurs fonctions sexuelles :

- Un entraînement locomoteur de 170 séances durant 26 mois suivi d'une implantation épидurale de L1 à S1 a eu un effet positif significatif sur la fonction érectile et l'orgasme d'un patient de 23 ans ayant une lésion en C7 – T1 de score AIS B (114).

Comme dans l'étude de Darrow et al. (p.44), l'effet de l'intervention sur la fonction érectile est uniquement relaté par le patient. Il ne peut donc pas être interprété comme réel effet clinique sans utilisation de questionnaires supplémentaires permettant d'objectiver ces propos.

- L'entraînement avec ICM et locomotion n'a pas montré d'effet significatif sur la sensibilité perçue, l'érection et l'éjaculation de patients présentant une lésion allant de T4 à T11 de score AIS A ou B (118).

Les fonctions sexuelles évaluées dans cette étude n'ont pas fait l'objet d'analyse statistique, ne nous donnant pas de taille d'effet de leur évolution. Ainsi, nous ne pouvons pas évaluer l'effet clinique de l'entraînement avec ICM et locomotion sur la sensibilité perçue, l'érection et l'éjaculation de ces patients.

6.1.2. Études évaluant la qualité de vie des patients

6.1.2.1. Interventions réalisées sur une période inférieure à un an

Une seule des études évaluant des interventions sur moins d'un an a évaluée la qualité de vie sexuelle des patients ne **montrant pas d'effet statistique significatif** :

- L'entraînement locomoteur combiné à de la verticalisation pendant une heure durant 80 jours n'a pas montré d'effet statistique sur la satisfaction de vie sexuelle de patients ayant une lésion allant du niveau C4 à T5 et de score A à D (117).

Aucune donnée chiffrée n'a été donnée par les auteurs quant à la taille d'effet de l'étude sur la qualité de vie des patients. De plus, celle-ci a été évalué via l'IIEF et le FSFI en utilisant un seul de leurs items. Ces deux scores, ne présentant pas de DMCI propre à chacun de leurs items, nous ne permettent pas d'interpréter une absence d'effet clinique de l'intervention sur la satisfaction sexuelle globale des patients.

6.1.2.2. Interventions réalisées sur une période supérieure à un an

Pour l'étude de Shokur et al., ayant évalué une intervention réalisée sur plus d'un an, un **effet statistique significatif** a été montré sur plusieurs domaines de la qualité de vie :

- Un entraînement locomoteur associé à l'utilisation d'une interface cerveau-machine a montré un effet positif significatif sur le score WHOQOL-BREF pour le bien-être physique et psychologique de patients et patientes présentant une lésion allant de T4 à T11 de score AIS A ou B (118).

Deux études ont déterminé une différence minimale cliniquement significative du score WHOQOL-BREF (129) (130). L'étude de Pietrzykowski et al. a déterminé une plage de valeurs de DMCI de 3,9 à 7,3 points pour le domaine physique et de 4,7 à 8,1 pour le domaine psychologique chez des patients une neurofibromatose (129). L'étude de de Mol et al. a déterminé une DMCI à partir de 2,155 points pour le domaine physique et 1,914 points pour le domaine psychologique chez des patients atteints de cancer du poumon ou mésothéliome (130). Ainsi, en se basant sur ces seuils, l'intervention basée sur un entraînement locomoteur associé à l'utilisation d'une interface cerveau-machine aurait un effet clinique positif sur le bien-être physique (taille d'effet de 6,1 points) et psychologique (taille d'effet de 7,23 points) des patients paraplégiques. Cependant, nous ne pouvons pas affirmer ces effets cliniques puisque ces DCMI ont été calculées chez des patients non paraplégiques. De plus, nous observons une différence de valeurs entre ces deux études qui pourrait confirmer que la DMCI de ce score varie selon la pathologie des patients et le vécu associé. Il serait alors pertinent de réaliser une étude déterminant une DMCI pour notre population afin de confirmer cet effet.

Pour cette même étude, plusieurs domaines de la qualité de vie n'ont pas évolué de façon **statistiquement significative** :

- L'entraînement avec ICM et locomotion n'a pas montré d'effet significatif sur le bien-être social et environnemental des patients (118).

L'étude de Pietrzykowski et al. a déterminé une plage de valeurs de DMCI de 2,6 à 5,9 points pour le domaine social et de 4,1 à 6,6 pour le domaine environnemental du score WHOQOL-BREF chez des patients une neurofibromatose (129). L'étude de de Mol et al., elle, a déterminé une DMCI à partir de 2,716 points pour le domaine social et 1,761 points pour le domaine environnemental chez des patients atteints de cancer du poumon ou mésothéliome (130). En se référant à ces valeurs, l'intervention basée sur un entraînement locomoteur associé à l'utilisation d'une ICM aurait un effet clinique positif sur le bien-être social (taille d'effet de 3,6 points) mais pas d'effet clinique sur le bien-être environnemental (taille d'effet de 0,4 points) des patients paraplégiques. Malgré cela, le calcul de ces DCMI n'ayant pas été réalisé chez des patients blessés médullaires, nous ne pouvons pas affirmer cette présence et absence d'effet clinique.

6.3. Implications cliniques

D'après les résultats de notre revue, la seule intervention pouvant avoir un effet clinique significatif sur la fonction sexuelle des patients blessés médullaires est l'entraînement locomoteur associé à de la verticalisation. L'entraînement locomoteur a déjà fait ses preuves dans l'amélioration de plusieurs signes cliniques tels que la distance de marche, la force, la mobilité (131), l'amplitude de mouvement (132) ou la douleur des patients blessés médullaires (133). Cela est notamment recommandé par l'Agence Régionale de Santé indiquant, parmi les soins de rééducation, l'utilisation d'exosquelette pour les patients ayant une lésion incomplète (134). De plus, la verticalisation est importante pour ces patients. Elle vise à préserver l'état orthopédique des patients, faciliter leur transit ou encore participer à leur métabolisme calcique via la mise en charge (135). La verticalisation a d'ailleurs été recommandée par la Haute Autorité de Santé pour ces patients (136). Ainsi, ces interventions sont déjà mises en place lors de la prise en charge globale du patient, cela ne nécessite donc pas de matériel ou formation supplémentaire afin de les mettre en place. Cependant, une séance quotidienne de locomotion pour chaque patient présentant ces problématiques nécessiterait des ressources logistiques supplémentaires avec notamment l'affectation d'un MK dédié à ces séances sur le long terme.

À propos des autres techniques ayant montré un effet significatif statistiquement mais pas d'effet clinique sur la fonction sexuelle, la mise en place de celles-ci devrait être discutée avec les patients et patientes. L'effet clinique étant subjectif, il serait potentiellement pertinent de proposer ces techniques aux patients car la perception de l'effet pourrait différer selon chacun.

En effet, certains patients pourraient ressentir un effet bénéfique de ces interventions malgré l'effet clinique non significatif. Tout de même, il serait important de signaler aux patients que ces résultats ne seraient pas systématiques. De plus, l'utilisation de l'interface cerveau-machine nécessite un matériel spécifique et plus ou moins onéreux à obtenir pour les structures. Aussi, les interventions nécessitant une implantation d'électrode chez le patient impliquent une balance bénéfice risque plutôt médiocre du fait de l'aspect invasif des interventions et du manque de preuve suffisante pour justifier l'effet positif de celles-ci. De plus, cette intervention n'est pas premièrement indiquée pour la prise en charge de la fonction sexuelle.

6.4. Analyse des biais méthodologiques et limitations des études

6.4.1. Analyse du risque de biais méthodologique dans les études sélectionnées

Afin d'évaluer la qualité méthodologique des articles que nous avons sélectionnés et étudier les éventuels biais qui s'y trouvent nous utilisons l'échelle Rob-II (137) (fig. 18). Nous décidons d'y inclure les études non randomisées afin de pouvoir comparer chaque étude entre elles.

		Domaines de risque de biais					
		D1	D2	D3	D4	D5	Total
Articles étudiés	Shendy et al.	+	+	+	×	+	-
	Hubscher et al.	×	+	-	×	+	×
	Darrow et al.	×	+	+	×	+	×
	Harkema et al.	×	+	+	×	+	×
	Shokur et al.	×	+	-	×	+	×

Domaines	Risque de biais
D1 : Biais résultant du processus de randomisation	× Elevé
D2 : Biais dus à des écarts par rapport aux interventions prévues	- Certaines préoccupations
D3 : Biais dus à des données de résultats manquantes	+ Faible
D4 : Biais dans la mesure du résultat	? Information manquante
D5 : Biais dans la sélection du résultat rapporté	

Figure n°18 : Résultats de l'échelle de Rob-II évaluant le risque de biais de nos articles.

La majorité de nos études présentent un risque de biais élevé (n=4/5) alors que seule l'étude de Shendy et al. pose certaines préoccupations (116). En effet, il s'agit de la seule étude ne présentant pas de **biais résultant du processus de randomisation**. Les études d'Harkema et al. et de Darrow et al. reposent sur des échantillons de population très réduits (n=1 ou n=2). Cela ne leur permet donc pas de randomiser leurs sujets entraînant ainsi un **biais de sélection** (114) (115). Concernant l'étude de Shokur et al., les sept patients sont pris individuellement ce qui signifie qu'aucun groupe n'a été fait et que seules la moyenne des sept patients est prise en compte dans la mesure de l'effet de l'intervention (118). Dans l'étude d'Hubscher et al., deux groupes de patients ont été réalisés sans randomisation (117). Nous retrouvons également un **biais d'échantillonnage** dans chaque étude, hormis celle de Darrow et al., puisque les sujets sélectionnés sont des sujets d'âge inférieur à 39 ans là où la moyenne d'âge des patients blessés médullaires est de 55ans (29) (115).

À propos des **biais dus à des données de résultats manquantes**, deux études présentent quelques préoccupations. Dans l'étude de Shokur et al., un sujet a arrêté l'entraînement après douze mois et a donc été exclu des résultats, cependant aucune raison n'a été donnée quant à ce départ (118). Nous retrouvons ainsi un **biais d'attrition** dans cette étude. De plus, nous repérons que tous les items de l'ISCIMSF-BDS et de l'ISCIFSRF-BDS n'ont pas été remplis ou retranscrits dans l'étude ce qui augmente le risque de **biais de sélection** puisque l'étude pourrait cacher volontairement certains résultats. Dans l'étude d'Hubscher et al., parmi les huit patients interrogés dans le groupe « entraînement », six personnes ont indiqué ne pas avoir d'activité sexuelle soit au début ou à la fin de la période de l'intervention (117). Ainsi, seuls les domaines du désir sexuel et la satisfaction globale des patients ont été analysés par le score IIEF. Cela implique alors un manque de données importantes qui auraient pu également être traitées. De plus, seule la question 15 de l'IIEF a été retenue pour évaluer l'érection, ce qui ajoute un **biais de sélection** des résultats.

Chaque étude présente un risque élevé de **biais dans la mesure de résultats**. Dans les études de Shendy et al., Shokur et al. ainsi qu'Hubscher et al. l'évaluation des résultats est faite par auto-questionnaire ce qui implique que les évaluateurs ne soient pas en aveugle et que les résultats puissent varier en fonction du vécu de l'intervention par les patients (116) (118) (117). Cela augmente ainsi le risque de **biais de performance**. De plus, dans les études d'Harkema et al. et Darrow et al., l'outcome a été évalué par simple questionnement du patient (114) (115). Cette évaluation est ainsi subjective et non cadrée par un questionnaire validé scientifiquement. De plus, les interventions ne sont pas réalisées en aveugle, ni pour le professionnel procurant

l'intervention, ni pour l'évaluateur qui est ici le patient. Cela amplifie davantage le risque de biais de mesure de résultat pour ces études et donc le risque de biais de performance. Nous retrouvons également des **biais d'analyse** dans les études de Darrow et al., Harkema et al. ainsi que Shokur et al. puisqu'aucune analyse statistique n'a été réalisé sur les outcomes qui nous intéressent (115) (114) (118).

Enfin, aucune étude n'a présenté de **biais dû à des écarts entre les interventions réalisées et le protocole prévu**, ainsi nous ne retrouvons pas de **biais de réalisation** concernant ce critère. Nous ne retrouvons pas non plus de **biais dans la sélection du résultat rapporté** au sein de chacune de ces études.

Ces biais peuvent être largement attribués au nombre limité d'études menées sur ces thématiques, ce qui entraîne des échantillons de petite taille. Par ailleurs, l'évaluation de ces fonctions repose principalement sur des auto-questionnaires en raison de la nature intime des effets observés chez les patients. De plus, bien que la qualité méthodologique de certains articles soit insuffisante, cela ne signifie pas qu'il faille les ignorer. En tant que professionnels de santé, il est crucial de se tenir informé des progrès dans ces domaines, d'autant plus que ces fonctions sont spécifiques à chaque patient. Les résultats peuvent varier en fonction de nombreux critères subjectifs, et les objectifs des patients en matière de fonction sexuelle sont également influencés par ces critères.

6.4.2. Limites spécifiques des études sélectionnées

Dans chaque étude nous retrouvons l'absence de mesure de l'effet des interventions à long terme. Cela entraîne une incapacité à évaluer la durabilité des effets de celles-ci et une potentielle absence de données quant aux effets indésirables pouvant apparaître.

Dans l'étude de **Shendy et al.**, aucun outil n'a permis d'évaluer les contractions réalisées à domicile ce qui affecte la reproductibilité des exercices (116). Celles-ci reposent uniquement sur la contraction de muscles dont nous avons peu conscience. La reproduction de ces contractions, malgré l'entraînement, peut être difficile à réaliser chez certains des patients, d'autant plus avec les déficits qu'ils peuvent présenter. De plus, l'association des contractions périnéales et du TENS pourrait altérer les résultats, qui ne dépendent donc pas uniquement de

l'électrostimulation. Enfin, une mesure a été réalisée avant le début l'étude et une autre après 6 semaines de traitements assurant ainsi un suivi minimal des effets de l'intervention.

Dans l'étude de **Darrow et al.**, l'évaluation de l'effet de l'intervention est mesurée directement pendant celle-ci (115). Cela nous interroge sur son applicabilité au quotidien et la dépendance médicale qui y est associée. De plus, l'aspect invasif de l'implantation épidurale nécessite une réflexion approfondie de la part des patients. Enfin, l'impact de la rééducation préopératoire, non évaluée dans l'étude, se questionne puisque d'autres facteurs diffèrent entre les patientes : niveau lésionnel et temps écoulé depuis la lésion.

Les résultats de l'étude d'**Hubscher et al.** incluent des données de patients paraplégiques (n=5/8) et tétraplégiques (n=3/8) alors que notre recherche initiale se concentre uniquement sur les patients paraplégiques (117). Il serait donc nécessaire d'extraire certaines données de celle-ci pour répondre spécifiquement à notre problématique.

Aucun protocole n'a été rédigé sur le guidage manuel de la locomotion prodiguée dans l'étude d'**Harkema et al.**, ce qui limite la reproductibilité de celui-ci (114). D'autre part, l'absence de groupe contrôle sans guidage manuel empêche d'évaluer son effet, tout comme l'absence de groupe contrôle sans entraînement locomoteur et de verticalisation pré-implantatoire, limitant l'évaluation de l'effet préopératoire du MK. Pour finir, l'implantation épidurale, en raison de son caractère invasif, impose une prise de recul réflexive aux patients.

Pour finir, dans l'étude de **Shokur et al.**, l'absence d'indication quant à la durée des séances de BWSTT induit un biais dans la reproductibilité de l'intervention (118). Par ailleurs, seule la différence entre la première et dernière mesure a été analysée, malgré que l'intervention soit réalisée sur une longue période, assurant ainsi un suivi minimal des outcomes.

6.5. Comparaison avec les données de la littérature

Pour affiner nos interprétations et la qualité de recherche de notre travail, nous décidons de chercher si d'autres revues de littérature ont déjà traité ce sujet. Ressort ainsi la revue de Zhou et al. datant de 2021 et ayant un score sur l'échelle AMSTAR-2 (A Measurement Tool to Assess Systematic Reviews-2) de 11/15 (*annexe 3*) (138). Ayant trois critères critiques non validés, elle s'évalue comme une revue de qualité très faible (138). Cette revue a pour but de recenser des articles afin de déterminer l'effet de l'exercice sur le fonction uro-génitale et qualité de vie des

patients atteints de lésion médullaire. Celle-ci n'exclue pas de type d'études mais exclue les études ayant des outcomes uniquement qualitatifs.

La revue de Zhou et al. inclue dix articles évaluant l'entraînement des muscles du plancher pelvien et l'entraînement locomoteur. Parmi eux, quatre mesurent spécifiquement l'effet d'interventions sur la sexualité des patients (116) (118) (117) (139). Nos articles devraient donc logiquement y figurer, d'autant plus qu'aucun article publié après 2021 n'a été inclus dans notre sélection. Cette hypothèse est confirmée puisque parmi ces quatre articles, trois articles sont présentés dans notre revue. Le quatrième évalue l'effet d'un entraînement locomoteur de 120 séances associé à de la verticalisation sur la fonction sexuelle de patients paraplégiques incomplets, donnant des résultats positifs. Ainsi, nos résultats convergent avec ceux de cette revue, soulignant l'intérêt de l'entraînement locomoteur et de la verticalisation dans l'amélioration des fonctions sexuelles chez les patients blessés médullaires. Par ailleurs, la revue de Zhou et al., ayant exclu les outcomes qualitatifs, n'a pas recensé les deux articles que nous avons sélectionnés interrogeant le rôle du MK en préopératoire (115) (114) ce qui ne nous permet pas de confronter nos résultats sur ce point.

6.6. Rappel de l'objectif de la revue et réponse à la problématique

La littérature nous fournit de nombreuses informations à propos de la prise en charge des troubles sexuels secondaires et tertiaires des patients blessés médullaires par les masseurs-kinésithérapeutes. Cependant, peu d'études évoquent la prise en charge des troubles sexuels primaires de ceux-ci. Le but de notre revue de littérature était ainsi de recenser les articles évoquant la prise en charge de ces troubles et de savoir si les MK avaient un rôle à jouer dans celle-ci. Afin de répondre à ce questionnement, nous confrontons nos résultats à chacune de nos hypothèses initiales :

- *Le renforcement des muscles du plancher pelvien est efficace afin de réduire les troubles sexuels primaires des patients paraplégiques ayant une lésion incomplète.*

D'après l'étude de Shendy et al., le renforcement des muscles du plancher pelvien n'a pas d'effet significatif sur la fonction érectile des patients présentant une lésion médullaire incomplète (116). Cependant, cet unique résultat de nous permet pas d'affirmer ou infirmer définitivement cette hypothèse.

- *Le MK n'a pas de rôle complémentaire aux techniques médicales pour prendre en charge les troubles sexuels primaires des patients paraplégiques ayant une lésion complète.*

Seule l'étude de Darrow et al. évoque une intervention kinésithérapeutique en parallèle d'une intervention médicale, l'implantation épidurale, chez des patientes présentant une lésion médullaire complète (115). Cependant, l'entraînement réalisé en préopératoire ou le guidage manuel effectué par des MK lors de cette étude n'ont pas été directement évalué. Cela ne nous permet donc pas d'affirmer ou infirmer cette hypothèse.

- *Le MK joue uniquement un rôle d'éducation et de prévention des risques en cas de pratique sexuelle chez les patients paraplégiques.*

Ce rôle a été décrit dans les parties 2.4.2 et 2.4.3. de notre cadre conceptuel. À travers les résultats de notre revue, nous concluons que les kinésithérapeutes pourraient également jouer un rôle sur la fonction sexuelle primaire des patients paraplégiques comme l'indique l'étude de d'Hubscher et al. (117). Nous pouvons ainsi infirmer cette hypothèse.

Malgré tout, il est important de souligner qu'au vue du faible nombre d'étude permettant de répondre à ces hypothèses il serait nécessaire de mener des études supplémentaires afin de pouvoir y répondre de façon pertinente.

6.7. Perspectives de recherche

La plupart des études que nous avons sélectionnées présentent des résultats que nous ne pouvons pas interpréter en raison de l'absence de données statistiques ou du manque d'études portant sur la DMCI des scores utilisés, critère essentiel pour tirer des conclusions valides. Il nous semble donc crucial que ces sujets soient évoqués à large échelle afin de sensibiliser les professionnels et chercheurs à ces thématiques et permettre ainsi l'obtention de résultats interprétables.

Notre analyse a mis en évidence plusieurs limites méthodologiques au sein des cinq articles sélectionnés, contribuant notamment à cette absence de données statistiques et restreignant la généralisation des résultats à l'ensemble de la population. Afin de pallier ces limites, plusieurs améliorations méthodologiques devraient être envisagées. Tout d'abord, des échantillons plus importants sont nécessaires afin d'assurer une représentativité suffisante. Ces échantillons devraient inclure une diversité de profils en termes d'âge, de sexe, de niveau lésionnel et de

délai post-lésionnel. Des groupes de plus grande taille permettraient également de faciliter la randomisation, renforçant ainsi la validité statistique des résultats.

Par ailleurs, certaines études se concentraient principalement sur des techniques médicales, reléguant l'intervention kinésithérapique à un rôle secondaire. Il serait donc pertinent de concevoir des recherches évaluant spécifiquement l'impact direct de la kinésithérapie sur la fonction sexuelle. Lorsque cette dernière intervient à titre complémentaire, comme dans le cas d'une guidance manuelle, il serait également essentiel de mettre en place des outils de mesure adaptés afin d'évaluer précisément l'effet de cette contribution.

De plus, les effets à long terme des interventions restent encore peu documentés. Des études de suivi, menées plusieurs mois voire plusieurs années après la fin du protocole, permettraient d'apprécier la durabilité des effets observés et de déterminer si une répétition des interventions est nécessaire. Enfin, l'utilisation de mesures objectives pour évaluer la fonction sexuelle contribuerait à limiter les biais liés aux auto-questionnaires, assurant ainsi une plus grande fiabilité des données recueillies.

6.8. Forces et limites de la revue

Afin d'avoir un regard critique sur notre conclusion, nous analysons les forces et les limites de notre revue.

Cette revue nous permet tout d'abord d'amener des résultats actuels et francophones sur ce domaine. Ensuite, notre cadre conceptuel nous a permis d'éclaircir chaque notion que nous avons retrouvé dans notre développement. Cela nous a permis d'analyser chaque article de façon pertinente et de mieux comprendre les sujets, techniques abordées. Celui-ci a été construit à partir de références bibliographiques nombreuses et variées permettant de fonder nos informations sur des preuves scientifiques. De plus, l'utilisation de plusieurs modèles tels que les modèles PICO lors de la problématisation de notre questionnement ou PRISMA lors de la confection de notre revue nous a permis, par la suite, de sélectionner nos articles avec une méthodologie rigoureuse. Nos articles ont été choisis de manière exhaustive et nos critères d'inclusion et d'exclusion nous ont permis de recenser des articles ayant des niveaux de preuve plus ou moins importants. Cela nous a permis d'établir un état des lieux d'un ensemble de techniques diverses, contrairement à la revue de Zhou et al. par exemple, qui n'a pas fait ressortir l'intervention préopératoire des kinésithérapeutes. Par ailleurs, nous avons trouvé des

résultats concordant avec cette revue qui nous indique que notre méthodologie de recherche est pertinente. Ainsi, nous avons pu distinguer parmi nos articles lesquels abordaient des techniques pouvant être efficaces et lesquels nécessitaient un niveau de preuve supérieur afin de pouvoir conclure quant aux résultats.

Malgré cela, quelques limites sont retrouvées dans notre méthodologie. Nous avons recensé des études évaluant des groupes de patients présentant des caractéristiques différents (sexe, âge, score AIS) ce qui ajoute une limite lors de l'analyse de nos résultats. En effet, il est difficile de confronter nos différentes études puisque les interventions ne sont pas réalisées auprès de patients au profil similaire, malgré leur pathologie commune. En parallèle à cela, le faible nombre d'articles ressortant de notre sélection réduit la portée de notre conclusion. De plus, chaque étude utilise des interventions légèrement différentes compliquant la confrontation des résultats. Cela aurait pu être évité en spécifiant des techniques kinésithérapiques précises dans notre équation de recherche. Pour finir, nous avons inclus un article menant son étude sur des patients paraplégiques et tétraplégiques, ce qui pourrait biaiser nos résultats puisque notre problématique initiale portait uniquement sur les patients paraplégiques (117).

7. Conclusion

Lors de ce travail, nous avons souhaité aborder un sujet de recherche qui, en plus d'être peu fréquemment évoqué, ambitieux et innovant, puisse apporter une contribution personnelle la plus significative possible à la communauté des masso-kinésithérapeutes et plus largement des professionnels engagés dans la prise en charge des troubles sexuels chez les patients paraplégiques.

Pour ce faire, nous avons produit une revue de littérature en langue française qui permettra de contribuer à délimiter l'avancée des connaissances dans ce domaine en plus de servir, nous l'espérons, de support à des travaux ultérieurs.

La réalisation de ce travail, au-delà de l'enrichissement personnel, nous a permis de développer diverses compétences présentes dans le référentiel métier et plus particulièrement les compétences 8, 10 et 11. En effet, l'écriture de notre introduction et cadre conceptuel nous a conduit à réaliser de nombreuses recherches sur les sujets traités, nous a permis de gagner en confiance et en compétence dans la réalisation de recherches et a contribué au développement

de notre esprit critique pour la suite de notre parcours professionnel (compétence 8 ²). Notre écrit nous a aussi permis d'interagir avec des pairs, lors de suivi d'enseignements dédiés mais également avec le monde universitaire au travers des échanges avec notre directeur de mémoire (compétence 10 ³). Le suivi annuel de notre UE28 par notre directeur de mémoire nous a permis de développer et comparer nos capacités d'organisation mais également de faire preuves de rigueur pour nous rapprocher des standards académiques et donc de faciliter nos futures interactions socio-professionnelles. Cela participe également à la compétence 11 ⁴ puisque via ce travail, nous avons pu échanger des informations sur les résultats retrouvés avec nos camarades, futurs professionnels de santé et tuteurs de stage ou professeurs, déjà professionnels. Cela nous pousse à vouloir continuer de développer ces compétences lors de notre futur exercice.

De plus, malgré les nombreux biais inhérents à ce type d'exercice, nous avons pu retrouver, dans les études que nous avons sélectionnées, des résultats nous permettant d'aborder certains points avec les patients paraplégiques que nous pourrions prendre en charge dans notre pratique. Dans un plus large cadre, cela nous conforte dans l'idée d'aborder ces sujets avec nos futurs patients et de possiblement se former à ces thématiques.

Nous espérons donc avoir atteints nos objectifs de rendre cette thématique intéressante et plus abordable auprès de notre communauté.

² La compétence 8 correspond à : « Rechercher, traiter et analyser des données professionnelles et scientifiques ».

³ La compétence 10 correspond à : « Organiser les activités et coopérer avec les différents acteurs ».

⁴ La compétence 11 correspond à : « Informer et former les professionnels et les personnes en formation ».

Bibliographie

1. Maillot C. Encéphale et moelle épinière: Anatomie macroscopique et fonctionnelle. Springer Science & Business Media; 2002. 308 p.
2. Organisation mondiale de la Santé. Lésions de la moelle épinière: perspectives internationales. Recherche suisse pour paraplégiques. Genève], [Nottwil: Recherche suisse pour paraplégiques; 2014.
3. Yelnik A, Resch C, Even Schneider A, Dizien O. Paraplégies. EMC - Neurologie. 2006 Jan 1;17-005-B-10.
4. Sipski ML. Spinal Cord Injury: What is the Effect on Sexual Response? J Am Paraplegia Soc. avr 1991;14(2):40-3.
5. Mouget AC. Sexualité récréative des hommes handicapés moteurs. Dialogue. 7 juin 2016;212(2):65-78.
6. Le référentiel de la profession [Internet]. [cité 21 oct 2024]. Disponible sur: <https://ordremk.fr/wp-content/uploads/2012/12/le-referentiel-2013.pdf>
7. BO Santé [Internet]. [cité 21 oct 2024]. Disponible sur: <https://www.fnek.fr/wp-content/uploads/2019/12/BO.pdf>
8. Amarenco G, Bayle B, Lagauche D, Lapeyre E, Ismael SS. Construction et validation des échelles de qualité de vie. Ann Réadapt Médecine Phys. 1 juill 2000;43(6):263-9.
9. Sexuality and Reproductive Health in Adults with Spinal Cord Injury: A Clinical Practice Guideline for Health-Care Professionals. J Spinal Cord Med. janv 2010;33(3):281-336.
10. Perrouin-Verbe B, Courtois F, Charvier K, Giuliano F. Sexualité de la patiente neurologique. Prog En Urol. juill 2013;23(9):594-600.
11. Kuwar Chhetri P, Das JM. Neuroanatomy, Neural Tube Development and Stages. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [cité 17 févr 2025]. Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557414/>
12. Bican O, Minagar A, Pruitt AA. The Spinal Cord. Neurol Clin. févr 2013;31(1):1-18.
13. Kandel ER. Principles of Neural Science, Fifth Edition. McGraw Hill Professional; 2013. 1761 p.
14. Jacques C, Bogorin A, Vargas M, Lens V, Gergis L, Zöllner G, et al. Techniques d'étude d'imagerie par résonance magnétique et anatomie normale du rachis cervical, thoracique et lombaire. EMC – Radiol Imag Médicale Musculosquelettique – Neurol – Maxillofac. 2002;30(551-A-10).
15. Vibert JF, Boureau F, Mazières L, Batterbury M, Bowling B. Neurophysiologie : de la physiologie à l'exploration fonctionnelle – avec simulateur informatique. 3e éd. Paris: Elsevier Masson; 2019.

16. Payer M. Tumeurs spinales. 2e partie: Tumeurs intradurales-extramédullaires. Forum Méd Suisse – Swiss Med Forum [Internet]. 24 sept 2008 [cité 16 sept 2024];8(39). Disponible sur: <https://doi.emh.ch/fms.2008.06604>
17. Peltier J, Chenin L, Hannequin P, Page C, Havet É, Foulon P, et al. Anatomie chirurgicale des tumeurs de moelle épinière. Neurochirurgie. nov 2017;63(5):343-8.
18. Gibbons CH. Basics of autonomic nervous system function. In: Neurobiology of Disease. Amsterdam: Elsevier; 2021. p. 405-19.
19. Cazenoves A. Anatomie du système nerveux autonome. Kinésithérapie Rev. mars 2011;11(111):23-6.
20. Espinosa-Medina I, Saha O, Boismoreau F, Chettouh Z, Rossi F, Richardson WD, et al. The sacral autonomic outflow is sympathetic. Science. 18 nov 2016;354(6314):893-7.
21. Widmaier EP, Vander AJ, Raff H, Strang KT. Vander's human physiology: the mechanisms of body function. Fifteenth edition. New York, NY: McGraw-Hill Education; 2019.
22. Boyd IA. The isolated mammalian muscle spindle. Trends Neurosci. nov 1980;3(11):258-65.
23. Lawrence DG, Kuypers HG. The functional organization of the motor system in the monkey. II. The effects of lesions of the descending brain-stem pathways. Brain J Neurol. mars 1968;91(1):15-36.
24. Alvi MA, Moghaddamjou A, Fehlings MG. Chapter 2 - Anatomy and physiology of cervical spine and cervical spinal cord. In: Fehlings MG, éditeur. Degenerative Cervical Myelopathy. Academic Press; 2023. p. 11-33.
25. M. A. Patestas, L. P. Gartner: Neuroanatomy, Blackwell Publishing (2006) [Internet]. [cité 18 avr 2025]. Disponible sur: [https://dl.mehrsys.ir/pdf-books/a_Textbook_Neuroanatomy%20\(www.myuptodate.com\).pdf](https://dl.mehrsys.ir/pdf-books/a_Textbook_Neuroanatomy%20(www.myuptodate.com).pdf)
26. Guertin PA, Steuer I. Key central pattern generators of the spinal cord. J Neurosci Res. 15 août 2009;87(11):2399-405.
27. Le Cavorzin P. Neurophysiologie de la fonction proprioceptive et récupération postlésionnelle. Kinésithérapie Rev. août 2012;12(128-129):7-14.
28. Harrison TR, Fauci AS, Braunwald E, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, et al. Harrison's manual of medicine. 17 th ed., International ed. New York: McGraw Hill Professional; 2011.
29. CNAM Fiche lésion médullaire [Internet]. [cité 22 oct 2024]. Disponible sur: https://www.assurance-maladie.ameli.fr/sites/default/files/2022_fiche_lesion-medullaire.pdf
30. Sekhon LHS, Fehlings MG. Epidemiology, Demographics, and Pathophysiology of Acute Spinal Cord Injury: Spine. déc 2001;26(Supplement):S2-12.
31. Leys D, Cordonnier C, Masson C, Pruvo JP. Infarctus médullaires. EMC - Neurol. mai 2005;2(2):163-74.

32. McDonald JW, Sadowsky C. Spinal-cord injury. *Lancet Lond Engl.* 2 févr 2002;359(9304):417-25.
33. Sandrow-Feinberg HR, Houlié JD. Exercise after spinal cord injury as an agent for neuroprotection, regeneration and rehabilitation. *Brain Res.* sept 2015;1619:12-21.
34. Fouad K, Tse A. Adaptive changes in the injured spinal cord and their role in promoting functional recovery. *Neurol Res.* févr 2008;30(1):17-27.
35. Rossignol S, Barrière G, Frigon A, Barthélemy D, Bouyer L, Provencher J, et al. Plasticity of locomotor sensorimotor interactions after peripheral and/or spinal lesions. *Brain Res Rev.* janv 2008;57(1):228-40.
36. Kim BG, Dai HN, McAtee M, Vicini S, Bregman BS. Remodeling of synaptic structures in the motor cortex following spinal cord injury. *Exp Neurol.* avr 2006;198(2):401-15.
37. Roberts TT, Leonard GR, Cepela DJ. Classifications In Brief: American Spinal Injury Association (ASIA) Impairment Scale. *Clin Orthop.* mai 2017;475(5):1499-504.
38. Monfort-Portet S. Prévention – éducation – promotion de la santé : la place des MK dans la prise en considération du rôle de la sexualité dans la santé. *Kinésithérapie Rev.* févr 2021;21(230):11-8.
39. Harchi W, Ben Ammar N, Lebib S, Miri I, Ben Salah FZ, Dziri C. Séquelles génito-sexuelles chez les traumatisés médullaires hommes accidentés de la route. *J Réadapt Médicale Prat Form En Médecine Phys Réadapt.* oct 2013;33(3):86-92.
40. Anderson KD. Targeting Recovery: Priorities of the Spinal Cord-Injured Population. *J Neurotrauma.* oct 2004;21(10):1371-83.
41. Soler JM, Mieusset R. Blessé médullaire: prise en charge en andrologie. *Basic Clin Androl.* juin 2009;19(2):90-8.
42. Johnson RD. Descending pathways modulating the spinal circuitry for ejaculation: effects of chronic spinal cord injury. In: *Progress in Brain Research.* Elsevier; 2006. p. 415-26.
43. La langue française [Internet]. 2024 [cité 13 janv 2025]. Définition de détumescence | Dictionnaire français. Disponible sur: <https://www.lalanguefrancaise.com/dictionnaire/definition/detumescence>
44. Meston CM, Frohlich PF. The Neurobiology of Sexual Function. *Arch Gen Psychiatry.* 1 nov 2000;57(11):1012.
45. Exton MS, Bindert A, Kruger T, Scheller F, Hartmann U, Schedlowski M. Cardiovascular and Endocrine Alterations After Masturbation-Induced Orgasm in Women: *Psychosom Med.* 1999;61(3):280-9.
46. Pomerantz SM, Hepner BC, Wertz JM. 5-HT_{1A} and 5-HT_{1C/1D} receptor agonists produce reciprocal effects on male sexual behavior of rhesus monkeys. *Eur J Pharmacol.* 26 oct 1993;243(3):227-34.

47. Cour F, Droupy S, Faix A, Methorst C, Giuliano F. Anatomie et physiologie de la sexualité. *Prog En Urol.* juill 2013;23(9):547-61.
48. Rampin O, Giuliano F, Benoit G, Jardin A. Commande nerveuse centrale de l'érection. *Prog En Urol.* 1997;7:17-23.
49. Giuliano F, Rampin O, Blanchet P, Benoit G, Jardin M. Physiopathologie des troubles de l'érection chez l'homme paraplégique. *Andrologie.* 1994;4(2):129-32.
50. McKenna KE, Chung SK, McVary KT. A model for the study of sexual function in anesthetized male and female rats. *Am J Physiol-Regul Integr Comp Physiol.* 1 nov 1991;261(5):R1276-85.
51. Suh DD, Yang CC, Clowers DE. Nocturnal penile tumescence and effects of complete spinal cord injury: possible physiologic mechanisms. *Urology.* janv 2003;61(1):184-9.
52. El-Sakka AI, Lue TF. Physiology of Penile Erection. *Sci World J.* 2004;4:128-34.
53. Chapelle PA, Durand J, Lacert P. Penile Erection Following Complete Spinal Cord Injury in Man. *Br J Urol.* juin 1980;52(3):216-9.
54. Boudrahem S. Rôle du MK dans le recouvrement de la sexualité de la personne en situation de handicap. Exemple des personnes blessées médullaires. *Kinésithérapie Rev.* févr 2021;21(230):22-5.
55. Steuer I, Guertin PA. Central pattern generators in the brainstem and spinal cord: an overview of basic principles, similarities and differences. *Rev Neurosci.* 28 janv 2019;30(2):107-64.
56. Truitt WA, Coolen LM. Identification of a Potential Ejaculation Generator in the Spinal Cord. *Science.* 30 août 2002;297(5586):1566-9.
57. Giuliano F. Neurophysiology of Erection and Ejaculation. *J Sex Med.* 1 oct 2011;8(Supplement_4):310-5.
58. Giuliano F, Clément P. Physiology of Ejaculation: Emphasis on Serotonergic Control. *Eur Urol.* sept 2005;48(3):408-17.
59. Courtois F, Charvier K, Leriche A, Vézina JG, Jacquemin G. Réactions sexuelles et orgasme chez le patient traumatisé médullaire : un modèle de rééducation/réadaptation. *Sexologies.* 1 avr 2009;18(2):114-20.
60. Soler JM. Point de vue sur la prise en charge des troubles de l'éjaculation du blessé médullaire. *Andrologie.* déc 2005;15(4):357-8.
61. Szasz G, Carpenter C. Clinical observations in vibratory stimulation of the penis of men with spinal cord injury. *Arch Sex Behav.* déc 1989;18(6):461-74.
62. Prévinaire JG, Soler JM. Physiopathologie des troubles sexuels chez le blessé médullaire. *Ann Réadapt Médecine Phys.* 2015;58(2):123-30.

63. Adam F, Thoveron M, Day J, De Sutter P. Comprendre l'orgasme féminin afin de mieux appréhender le trouble de l'orgasme chez la femme. *Sexologies*. oct 2015;24(4):155-62.
64. Whipple B, Komisaruk BR. Sexuality and women with complete spinal cord injury. *Spinal Cord*. mars 1997;35(3):136-8.
65. Komisaruk BR, Whipple B, Crawford A, Grimes S, Liu WC, Kalnin A, et al. Brain activation during vaginocervical self-stimulation and orgasm in women with complete spinal cord injury: fMRI evidence of mediation by the Vagus nerves. *Brain Res*. oct 2004;1024(1-2):77-88.
66. Babany F, Coindreau V, Declémy A, Savard E, Charlanes A, Chesnel C, et al. L'orgasme féminin dans les pathologies neurologiques. *Prog En Urol*. sept 2020;30(11):554-70.
67. Sipski ML, Arenas A. Female sexual function after spinal cord injury. *Prog Brain Res*. 2006;152:441-7.
68. Cramp JD, Courtois FJ, Ditor DS. Sexuality for Women With Spinal Cord Injury. *J Sex Marital Ther*. 4 mai 2015;41(3):238-53.
69. Rahmani A, Shahbandi A, Ghashghaie S, Ghodsi Z, Khazaeipour Z, Abbaszadeh M, et al. Factors affecting sexual health in individuals with spinal cord injury: A systematic scoping review. *Chin J Traumatol*. mai 2024;
70. Anderson KD, Borisoff JF, Johnson RD, Stiens SA, Elliott SL. Spinal cord injury influences psychogenic as well as physical components of female sexual ability. *Spinal Cord*. mai 2007;45(5):349-59.
71. Kiekens C. La sexualité de la femme paraplégique. *Quotidien du Handicap*. 2005;124(10):S289-S293.
72. Even A, Chartier-Kastler E, Ruffion A. Chapitre H - Spécificités cliniques du blessé médullaire (escarres, HRA, spasticité). *Progres En Urol - PROG UROL*. 1 mai 2007;17:454-6.
73. Elbasiouny SM, Moroz D, Bakr MM, Mushahwar VK. Management of Spasticity After Spinal Cord Injury: Current Techniques and Future Directions. *Neurorehabil Neural Repair*. janv 2010;24(1):23-33.
74. Akpınar P, Atıcı A, Özkan FU, Aktas I, Kulcu DG, Sarı A, et al. Reliability of the Modified Ashworth Scale and Modified Tardieu Scale in patients with spinal cord injuries. *Spinal Cord*. oct 2017;55(10):944-9.
75. Mills PB, Vakil AP, Phillips C, Kei L, Kwon BK. Intra-rater and inter-rater reliability of the Penn Spasm Frequency Scale in People with chronic traumatic spinal cord injury. *Spinal Cord*. juin 2018;56(6):569-74.
76. Ferreiro-Velasco ME, Barca-Buyo A, Salvador De La Barrera S, Montoto-Marqués A, Miguéns Vázquez X, Rodríguez-Sotillo A. Sexual issues in a sample of women with spinal cord injury. *Spinal Cord*. janv 2005;43(1):51-5.
77. Opsomer RJ. Incontinences urinaires de l'homme. Springer-Verlag France. 2011.

78. Amarenco G, Kerdraon J. Vessies neurologiques. *EMC - Neurol.* janv 2006;3(3):1-22.
79. Cramp J, Courtois F, Connolly M, Cosby J, Ditor D. The Impact of Urinary Incontinence on Sexual Function and Sexual Satisfaction in Women with Spinal Cord Injury. *Sex Disabil.* sept 2014;32(3):397-412.
80. Milligan J, Lee J, McMillan C, Klassen H. Dysr flexie autonome. *Can Fam Physician.* ao t 2012;58(8):e427-32.
81. Afferi L, Pannek J, Louis Burnett A, Razaname C, Tzanoulinou S, Bobela W, et al. Performance and safety of treatment options for erectile dysfunction in patients with spinal cord injury: A review of the literature. *Andrology.* nov 2020;8(6):1660-73.
82. Giuliano F, Hultling C, El Masry WS, Smith MD, Osterloh IH, Orr M, et al. Randomized trial of sildenafil for the treatment of erectile dysfunction in spinal cord injury. *Ann Neurol.* juill 1999;46(1):15-21.
83. Hadiji N, Benbouzid R, Previnaire JG, Leblond C, Mieusset R, Enjalbert M, et al.  valuation du traitement des dysfonctions  rectiles et  jaculatoires dans une série de 90 blessés médullaires. *Prog En Urol.* déc 2013;23(17):1489-93.
84. Rosen RC, Riley A, Wagner G, Osterloh IH, Kirkpatrick J, Mishra A. The international index of erectile function (IIEF): a multidimensional scale for assessment of erectile dysfunction. *Urology.* juin 1997;49(6):822-30.
85. Soler JM, Previnaire JG, Plante P, Denys P, Chartier-Kastler E. Midodrine Improves Ejaculation in Spinal Cord Injured Men. *J Urol.* nov 2007;178(5):2082-6.
86. Staerman F, Bryckaert PE, Youinou Y, Colin J, Brandt B, Lardennois B. Stimulation pharmacologique de l'éjaculation par le chlorhydrate de midodrine (Gutron ) dans l'aide médicale   la procréation du blessé médullaire. *Prog En Urol.* 2001;
87. Wieder JA, Brackett NL, Lynne CM, Green JT, Aballa TC. Anesthetic block of the dorsal penile nerve inhibits vibratory-Induced ejaculation in men with spinal cord injuries. *Urology.* juin 2000;55(6):915-7.
88. Ohl DA, Sonksen J, Menge AC, McCabe M, Keller LM. Electroejaculation Versus Vibratory Stimulation in Spinal Cord Injured Men: Sperm Quality and Patient Preference. *J Urol.* juin 1997;157(6):2147-9.
89. Sipski ML, Rosen RC, Alexander CJ, Hamer RM. Sildenafil effects on sexual and cardiovascular responses in women with spinal cord injury. *Urology.* juin 2000;55(6):812-5.
90. Courtois F, Alexander M, McLain AB (Jackson). Women's Sexual Health and Reproductive Function After SCI. *Top Spinal Cord Inj Rehabil.* janv 2017;23(1):20-30.
91. Lombardi G, Del Popolo G, Macchiarella A, Mencarini M, Celso M. Sexual rehabilitation in women with spinal cord injury: a critical review of the literature. *Spinal Cord.* d c 2010;48(12):842-9.

92. Alexander M, Bashir K, Alexander C, Marson L, Rosen R. Randomized Trial of Clitoral Vacuum Suction Versus Vibratory Stimulation in Neurogenic Female Orgasmic Dysfunction. *Arch Phys Med Rehabil.* févr 2018;99(2):299-305.
93. Billups KL, Berman L, Berman J, Metz ME, Glennon ME, Goldstein I. A New Non-Pharmacological Vacuum Therapy for Female Sexual Dysfunction. *J Sex Marital Ther.* oct 2001;27(5):435-41.
94. Courtois F, Charvier K, Leriche A, Côté M, Lemieux A. L'évaluation et le traitement des troubles des réactions sexuelles chez l'homme et la femme blessés médullaires. *Sexologies.* janv 2009;18(1):51-9.
95. Berman LA, Berman JR, Werbin T, Chabra S, Goldstein I. The Use of the Female Intervention Efficacy Index (FIEI) as an Immediate Outcome Measure of Medical Intervention to Treat Female Sexual Dysfunction. *J Sex Marital Ther.* oct 2001;27(5):427-33.
96. Dargis L, Trudel G, Cadieux J, Villeneuve L, Préville M, Boyer R. Validation of the Female Sexual Function Index (FSFI) and presentation of norms in older women. *Sexologies.* juill 2012;21(3):126-31.
97. Barbosa PHFDA, Glinsky JV, Fachin-Martins E, Harvey LA. Physiotherapy interventions for the treatment of spasticity in people with spinal cord injury: a systematic review. *Spinal Cord.* mars 2021;59(3):236-47.
98. Elmelund M, Biering-Sørensen F, Due U, Klarskov N. The effect of pelvic floor muscle training and intravaginal electrical stimulation on urinary incontinence in women with incomplete spinal cord injury: an investigator-blinded parallel randomized clinical trial. *Int Urogynecology J.* nov 2018;29(11):1597-606.
99. Avery K, Donovan J, Peters TJ, Shaw C, Gotoh M, Abrams P. ICIQ: A brief and robust measure for evaluating the symptoms and impact of urinary incontinence. *Neurourol Urodyn.* janv 2004;23(4):322-30.
100. Clemente K. Un patient évoque une difficulté sexuelle : place du masseur-kinésithérapeute. *Kinésithérapie Rev.* févr 2021;21(230):19-21.
101. Bryant C, Gustafsson L, Aplin T, Setchell J. Supporting sexuality after spinal cord injury: a scoping review of non-medical approaches. *Disabil Rehabil.* 11 sept 2022;44(19):5669-82.
102. Robinson J, Forrest A, Pope-Ellis C. A pilot study on sexuality in rehabilitation of the spinal cord injured: Exploring the woman's perspective. *South Afr J Occupat Ther.* 2001;41(2):13-7.
103. Leibowitz RQ. Sexual Rehabilitation Services after Spinal Cord Injury: What Do Women Want? *Sex Disabil.* 1 juin 2005;23(2):81-107.
104. Couple's Experiences of Relationship Maintenance and Intimacy in Acute Spinal Cord Injury Rehabilitation: An Interpretative Phenomenological Analysis | Request PDF. ResearchGate [Internet]. 9 déc 2024 [cité 28 févr 2025]; Disponible sur: https://www.researchgate.net/publication/318756473_Couple's_Experiences_of_Relationship_Maintenance_and_Intimacy_in_Acute_Spinal_Cord_Injury_Rehabilitation_An_Interpretative_Phenomenological_Analysis

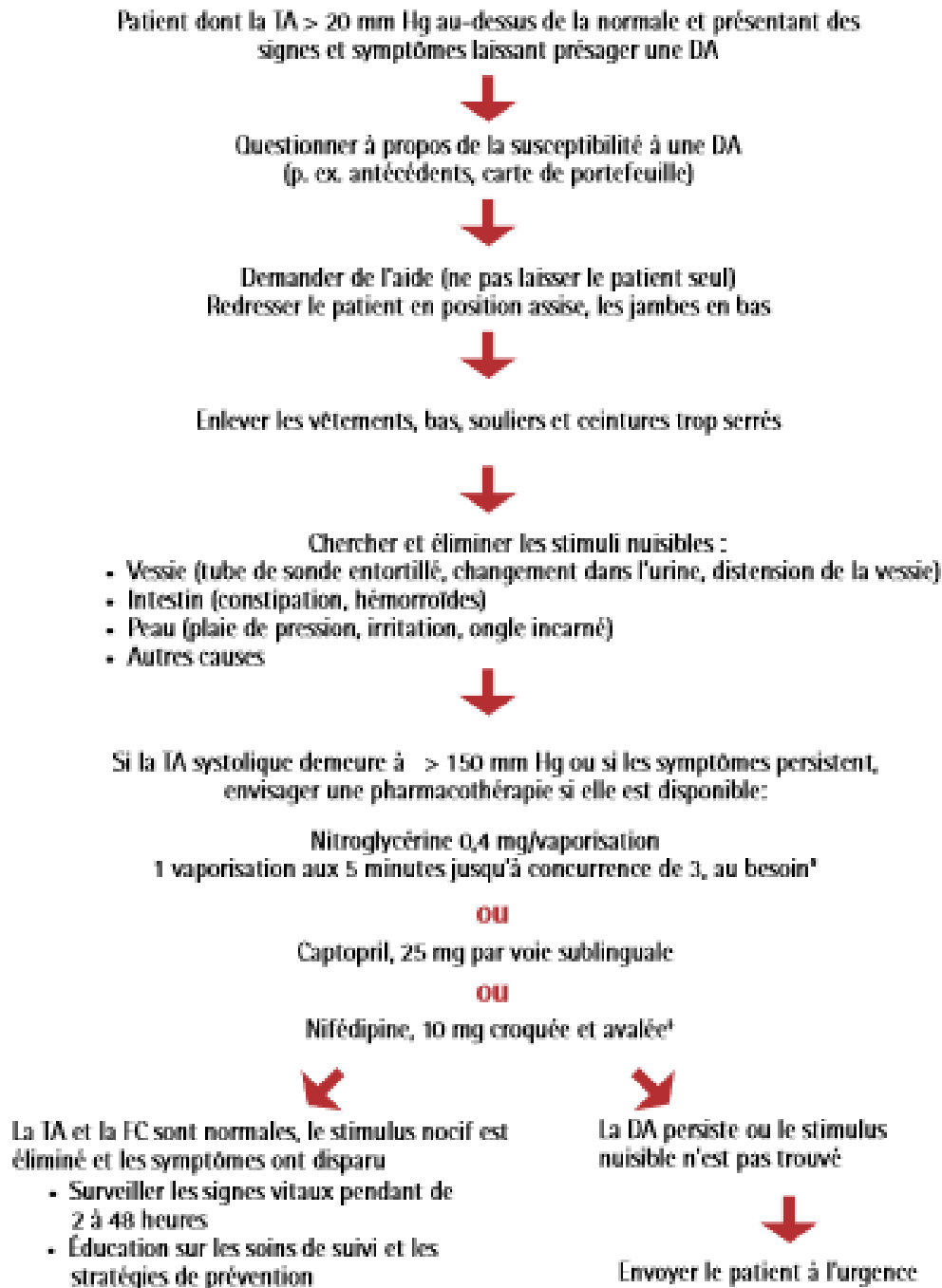
105. McAlonan S. Improving sexual rehabilitation services: the patient's perspective. *Am J Occup Ther Off Publ Am Occup Ther Assoc.* 1996;50(10):826-34.
106. Hess MJ, Hough S, Tammaro E. The Experience of Four Individuals with Paraplegia Enrolled in an Outpatient Interdisciplinary Sexuality Program. *Sex Disabil.* 1 déc 2007;25(4):189-95.
107. Forsythe E, Horsewell JE. Sexual rehabilitation of women with a spinal cord injury. *Spinal Cord.* avr 2006;44(4):234-41.
108. Piatt, PhD, Ctrs JA, Knee, Ms E, Eldridge, Ms, Ctrs L, Herbenick, PhD, Mph D. Women with spinal cord injury and sexual health: The role of the recreational therapist. *Am J Recreat Ther.* 1 juill 2018;17(3):25-35.
109. Julia PE, Othman AS. Barriers to sexual activity: counselling spinal cord injured women in Malaysia. *Spinal Cord.* juill 2011;49(7):791-4.
110. Beckwith A, Yau MK sang. Sexual Recovery: Experiences of Women with Spinal Injury Reconstructing a Positive Sexual Identity. *Sex Disabil.* 1 déc 2013;31(4):313-24.
111. Eriksen MB, Frandsen TF. The impact of patient, intervention, comparison, outcome (PICO) as a search strategy tool on literature search quality: a systematic review. *J Med Libr Assoc.* 2018;
112. Mateo S. Procédure pour conduire avec succès une revue de littérature selon la méthode PRISMA. *Kinésithérapie Rev.* oct 2020;20(226):29-37.
113. Haute Autorité de Santé. État des lieux du niveau de preuve et de la gradation des recommandations de la Haute Autorité de Santé. Saint-Denis La Plaine; 2013 [Internet]. [cité 10 mars 2025]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2013-06/etat_des_lieux_niveau_preuve_gradation.pdf
114. Harkema S, Gerasimenko Y, Hodes J, Burdick J, Angeli C, Chen Y, et al. Effect of epidural stimulation of the lumbosacral spinal cord on voluntary movement, standing, and assisted stepping after motor complete paraplegia: a case study. *Lancet Lond Engl.* 4 juin 2011;377(9781):1938-47.
115. Darrow D, Balsler D, Netoff TI, Krassioukov A, Phillips A, Parr A, et al. Epidural Spinal Cord Stimulation Facilitates Immediate Restoration of Dormant Motor and Autonomic Supraspinal Pathways after Chronic Neurologically Complete Spinal Cord Injury. *J Neurotrauma.* 1 août 2019;36(15):2325-36.
116. Shendy W, El Semy M, Battecha K, Abdel-Azim M, Mourad H, El Gohary A. Efficacy of transcutaneous electrical nerve stimulation versus biofeedback training on bladder and erectile dysfunction in patients with spinal cord injury. *Egypt J Neurol Psychiatry Neurosurg.* 2015;52(3):194.
117. Hubscher CH, Herrity AN, Williams CS, Montgomery LR, Willhite AM, Angeli CA, et al. Improvements in bladder, bowel and sexual outcomes following task-specific locomotor training in human spinal cord injury. *Puebla I, éditeur. PLOS ONE.* 31 janv 2018;13(1):e0190998.

118. Shokur S, Donati ARC, Campos DSF, Gitti C, Bao G, Fischer D, et al. Training with brain-machine interfaces, visuo-tactile feedback and assisted locomotion improves sensorimotor, visceral, and psychological signs in chronic paraplegic patients. *PloS One*. 2018;13(11):e0206464.
119. Rosen RC, Cappelleri JC, Smith MD, Lipsky J, Peña BM. Development and evaluation of an abridged, 5-item version of the International Index of Erectile Function (IIEF-5) as a diagnostic tool for erectile dysfunction. *Int J Impot Res*. déc 1999;11(6):319-26.
120. Alexander MS, Biering-Sørensen F, Elliott S, Kreuter M, Sønksen J. International Spinal Cord Injury Male Sexual Function Basic Data Set. *Spinal Cord*. juill 2011;49(7):795-8.
121. Alexander MS, Biering-Sørensen F, Elliott S, Kreuter M, Sønksen J. International Spinal Cord Injury Female Sexual and Reproductive Function Basic Data Set. *Spinal Cord*. juill 2011;49(7):787-90.
122. Jang Y, Hsieh CL, Wang YH, Wu YH. A validity study of the WHOQOL-BREF assessment in persons with traumatic spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil*. nov 2004;85(11):1890-5.
123. Cheng H, Niu Z, Xin F, Yang L, Ruan L. A new method to quantify penile erection hardness: real-time ultrasonic shear wave elastography. *Transl Androl Urol*. août 2020;9(4):1735-42.
124. Harkema SJ, Schmidt-Read M, Lorenz DJ, Edgerton VR, Behrman AL. Balance and Ambulation Improvements in Individuals With Chronic Incomplete Spinal Cord Injury Using Locomotor Training-Based Rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil*. sept 2012;93(9):1508-17.
125. Harkema S, Gerasimenko Y, Hodes J, Burdick J, Angeli C, Chen Y, et al. Effect of epidural stimulation of the lumbosacral spinal cord on voluntary movement, standing, and assisted stepping after motor complete paraplegia: a case study. *The Lancet*. juin 2011;377(9781):1938-47.
126. Rosen RC, Allen KR, Ni X, Araujo AB. Minimal Clinically Important Differences in the Erectile Function Domain of the International Index of Erectile Function Scale. *Eur Urol*. nov 2011;60(5):1010-6.
127. Mulhall JP, Goldstein I, Bushmakina AG, Cappelleri JC, Hvidsten K. Validation of the Erection Hardness Score. *J Sex Med*. 1 nov 2007;4(6):1626-34.
128. Parisot J, Yiou R, Salomon L, De La Taille A, Lingombet O, Audureau E. Erection Hardness Score for the Evaluation of Erectile Dysfunction: Further Psychometric Assessment in Patients Treated by Intracavernous Prostaglandins Injections after Radical Prostatectomy. *J Sex Med*. 1 août 2014;11(8):2109-18.
129. Pietrzykowski MO, Vranceanu AM, Macklin EA, Mace RA. Minimal clinically important difference in the World Health Organization Quality of Life Brief (WHOQOL-BREF) for adults with neurofibromatosis. *Qual Life Res*. 1 mai 2024;33(5):1233-40.
130. de Mol M, Visser S, Aerts JGJV, Lodder P, de Vries J, den Ouden BL. Satisfactory results of a psychometric analysis and calculation of minimal clinically important differences of the

- World Health Organization quality of life-BREF questionnaire in an observational cohort study with lung cancer and mesothelioma patients. *BMC Cancer*. 26 nov 2018;18(1):1173.
131. Nam KY, Kim HJ, Kwon BS, Park JW, Lee HJ, Yoo A. Robot-assisted gait training (Lokomat) improves walking function and activity in people with spinal cord injury: a systematic review. *J NeuroEngineering Rehabil*. déc 2017;14(1):24.
132. Alashram AR, Annino G, Padua E. Robot-assisted gait training in individuals with spinal cord injury: A systematic review for the clinical effectiveness of Lokomat. *J Clin Neurosci Off J Neurosurg Soc Australas*. sept 2021;91:260-9.
133. Harkema SJ, Hillyer J, Schmidt-Read M, Ardolino E, Sisto SA, Behrman AL. Locomotor Training: As a Treatment of Spinal Cord Injury and in the Progression of Neurologic Rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil*. 1 sept 2012;93(9):1588-97.
134. Ministère des Solidarités et de la Santé. Instruction n° DGOS/R3/2021/202 du 17 février 2021 relative à l'enquête sur les activités d'expertise en soins de suite et de réadaptation. Paris; 2021. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2021-06/20210217_instruction_dgos_enquetepts_activites_expertissr_annexe15.pdf.
135. Perrouin-Verbe B. La rééducation et la réadaptation des blessés médullaires. *Bull Académie Natl Médecine*. juin 2005;189(6):1159-74.
136. Haute Autorité de Santé. ALD n°20 - Paraplégie (lésions médullaires). Saint-Denis La Plaine; 2007 Sep. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/ald_20_lap_paraplegie_septembre_2007.pdf [Internet]. [cité 17 mars 2025]. Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/ald_20_lap_paraplegie_septembre_2007.pdf
137. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, et al. RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*. 28 août 2019;14898.
138. Shea BJ, Reeves BC, Wells G, Thuku M, Hamel C, Moran J, et al. AMSTAR 2: a critical appraisal tool for systematic reviews that include randomised or non-randomised studies of healthcare interventions, or both. *BMJ*. 21 sept 2017;j4008.
139. Morrison SA, Lorenz D, Eskay CP, Forrest GF, Basso DM. Longitudinal Recovery and Reduced Costs After 120 Sessions of Locomotor Training for Motor Incomplete Spinal Cord Injury. *Arch Phys Med Rehabil*. mars 2018;99(3):555-62.

Annexes

Annexe I : Diagramme présentant les mesures à prendre en cas de dysrèflexie autonome chez notre patient.



DA—dysrèflexie autonome, TA—tension artérielle, FC—fréquence cardiaque.

*S'assurer que le patient n'a pas pris d'inhibiteur de la phosphodiesterase au cours des dernières 24 à 48 heures.

†Il existe une certaine controverse entourant le fait que la nifédipine puisse causer de l'hypotension, un accident vasculaire cérébral, un infarctus du myocarde et la mort lorsqu'elle est utilisée dans les urgences hypertensives; il est donc nécessaire d'utiliser la nifédipine avec prudence.

Annexe II : Tableau recensant les différentes caractéristiques des études sélectionnées

	Année	Localisation	Type d'étude	Population	Intervention	Evaluation
Shendy et al.	2015	Egypte	Etude contrôlée randomisée	30 hommes entre 20 et 35 ans Lésion incomplète au-dessus du niveau T12	TENS Renforcement des muscles pelviens avec biofeedback	Score IIEF
Hubscher et al.	2018	Etats-Unis	Etude de cohorte prospective	9 hommes et 3 femmes de 19 à 39 ans Lésion complète ou incomplète (AIS A à D) allant de C4 à T5	Entraînement locomoteur avec Body Weight Support + Verticalisation	Scores IIFE + EHS pour les hommes et FSFI pour les femmes
Darrow et al.	2019	Etas-Unis	Etude de cas	2 femmes de 52 et 48 ans Lésion complète (AIS A) en T4 et en T8	Pré-opératoire : Rééducation VS Pas de rééducation Intervention : Implantation épидurale en T12	Evaluation subjective du patient
Harkema et al.	2011	Etas-Unis	Etude de cas	1 homme de 23 ans Lésion incomplète (AIS B) au niveau C7-T1	Pré-opératoire : Lokomat Intervention : Implantation épидurale de L1 à S1 + guidance manuelle	Evaluation subjective du patient
Shokur et al.	2018	Brésil	Etude interventionnelle expérimentale	2 femmes et 6 hommes de 26 à 38 ans Lésion complète ou incomplète (AIS A ou B) allant de T4 à T11	Entraînement locomoteur (Lokomat + ZeroG) + Interface cerveau-machine	ISCIMSF-BDS et ISCIFSRF-BDS + WHOQOL-BREF

Annexe III : Echelle AMSTAR-2 de la revue de littérature de Zhou et al.

Tableau I. Traduction française de AMSTAR-2.

Items	Cotation	
1	Est-ce que les questions de recherche et les critères d'inclusion de la revue ont inclus les critères PICO ?	oui
2	Est-ce que le rapport de la revue contenait une déclaration explicite indiquant que la méthode de la revue a été établie avant de conduire la revue ? Est-ce que le rapport justifiait toute déviation significative par rapport au protocole ?	oui
3	Les auteurs ont-ils expliqué leur choix de schémas d'étude à inclure dans la revue ?	oui
4	Les auteurs ont-ils utilisé une stratégie de recherche documentaire exhaustive ?	oui
5	Les auteurs ont-ils effectué en double la sélection des études ?	oui
6	Les auteurs ont-ils effectuée en double l'extraction des données ?	oui
7	Les auteurs ont-ils fourni une liste des études exclues et justifié les exclusions ?	non
8	Les auteurs ont-ils décrit les études incluses de manière suffisamment détaillée ?	oui
9	Les auteurs ont-ils utilisé une technique satisfaisante pour évaluer le risque de biais des études individuelles incluses dans la revue ?	oui
10	Les auteurs ont-ils indiqué les sources de financement des études incluses dans la revue ?	non
11	Si une méta-analyse a été effectuée, les auteurs ont-ils utilisé des méthodes appropriées pour la combinaison statistique des résultats ?	non
12	Si une méta-analyse a été effectuée, les auteurs ont-ils évalué l'impact potentiel des risques de biais des études individuelles sur les résultats de la méta-analyse ou d'une autre synthèse des preuves ?	non
13	Les auteurs ont-ils pris en compte le risque de biais des études individuelles lors de l'interprétation / de la discussion des résultats de la revue ?	oui
14	Les auteurs ont-ils fourni une explication satisfaisante pour toute hétérogénéité observée dans les résultats de la revue, et une discussion sur celle-ci ?	oui
15	S'ils ont réalisé une synthèse quantitative, les auteurs ont-ils mené une évaluation adéquate des biais de publication (biais de petite étude) et ont discuté de son impact probable sur les résultats de la revue ?	/
16	Les auteurs ont-ils rapporté toute source potentielle de conflit d'intérêts, y compris tout financement reçu pour réaliser la revue ?	oui