

Institut Limousin de FOrmation  
aux MÉtiers de la Réadaptation  
**Ergothérapie**

**Rééducation par exosquelette des membres inférieurs : impact sur la  
qualité de vie des blessés médullaires**

Etude de portée traitant de l'efficacité d'un entraînement à la marche par exosquelette  
sur la qualité de vie des adultes victimes d'une lésion de la moelle épinière

Mémoire présenté et soutenu par  
**Lucas LAHITETTE-LARROQUE**

En Juin 2024



Mémoire dirigé par  
**Delphine LEYSSENE**

Ergothérapeute à l'Hôpital Jean Rebeyrol de Limoges

## Remerciements

---

Au terme de ces trois années de formation, il est temps de remercier toutes les personnes qui, de près ou de loin, ont contribué à la finalisation de ce mémoire et de ce cursus.

Tout d'abord, j'adresse de sincères remerciements à mes tuteurs de stage, ergothérapeutes qui m'ont transmis leurs connaissances et expériences avec bienveillance.

Je remercie également l'ensemble de l'équipe administrative et pédagogique de l'ILFOMER, en particulier Thierry SOMBARDIER et Patrick TOFFIN, pour leur investissement au cours de ces trois années.

Un grand merci au Professeur Stéphane MANDIGOUT, sans qui ce travail n'aurait jamais pu aboutir, pour son accompagnement et ses précieux conseils tout au long de la rédaction.

Je tiens aussi à exprimer ma gratitude à Delphine LEYSSENE, ergothérapeute qui a accepté de m'accompagner dans ce projet. Merci Delphine pour ta gentillesse, tes encouragements, tes nombreuses relectures et tes conseils avisés.

Merci à tous mes camarades de promotion pour tous les moments que nous avons partagés durant ces trois années. Je remercie particulièrement les copains : Gom, Loulou, Marie, Dub, Hélo, Miette, Math, Léo, Yo et Théo grâce à qui cette période restera inoubliable. Bien sûr, je n'oublie pas la sœur de Théo, Clémentine. Merci infiniment.

Enfin, je remercie chaleureusement ma famille et mes amis qui m'ont toujours soutenu et encouragé malgré l'éloignement.

## Droits d'auteurs

---

Cette création est mise à disposition selon le Contrat :

« **Attribution-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de modification 3.0 France** »

disponible en ligne : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>



# Charte anti-plagiat

---

La Direction Régionale de la Jeunesse, des Sports et de la Cohésion Sociale délivre sous l'autorité du Préfet de région les diplômes du travail social et des auxiliaires médicaux et sous l'autorité du Ministre chargé des sports les diplômes du champ du sport et de l'animation.

Elle est également garante de la qualité des enseignements délivrés dans les dispositifs de formation préparant à l'obtention de ces diplômes.

C'est dans le but de garantir la valeur des diplômes qu'elle délivre et la qualité des dispositifs de formation qu'elle évalue que les directives suivantes sont formulées à l'endroit des étudiants et stagiaires en formation.

Article 1 :

Tout étudiant et stagiaire s'engage à faire figurer et à signer sur chacun de ses travaux, deuxième de couverture, l'engagement suivant :

**Je, soussigné Lucas LAHITETTE-LARROQUE**

**atteste avoir pris connaissance de la charte anti plagiat élaborée par la DRDJSCS NA  
– site de Limoges et de m'y être conformé.**

**Et certifie que le mémoire/dossier présenté étant le fruit de mon travail personnel, il ne pourra être cité sans respect des principes de cette charte.**

**Fait à Limoges, Le 30/05/2024**

**Suivi de la signature.**



Article 2 :

« Le plagiat consiste à insérer dans tout travail, écrit ou oral, des formulations, phrases, passages, images, en les faisant passer pour siens. Le plagiat est réalisé de la part de l'auteur du travail (devenu le plagiaire) par l'omission de la référence correcte aux textes ou aux idées d'autrui et à leur source ».

Article 3 :

Tout étudiant, tout stagiaire s'engage à encadrer par des guillemets tout texte ou partie de texte emprunté(e) ; et à faire figurer explicitement dans l'ensemble de ses travaux les références des sources de cet emprunt. Ce référencement doit permettre au lecteur et correcteur de vérifier l'exactitude des informations rapportées par consultation des sources utilisées.

Article 4 :

Le plagiaire s'expose aux procédures disciplinaires prévues au règlement intérieur de l'établissement de formation. Celles-ci prévoient au moins sa non présentation ou son retrait de présentation aux épreuves certificatives du diplôme préparé.

En application du Code de l'éducation et du Code pénal, il s'expose également aux poursuites et peines pénales que la DRJSCS est en droit d'engager. Cette exposition vaut également pour tout complice du délit.

# Vérification de l'anonymat

---

**Mémoire DE Ergothérapeute**  
**Session de juin 2024**  
**Attestation de vérification d'anonymat**

Je soussignée(e) Lucas LAHITETTE-LARROQUE

Etudiant de 3ème année

Atteste avoir vérifié que les informations contenues dans mon mémoire respectent strictement l'anonymat des personnes et que les noms qui y apparaissent sont des pseudonymes (corps de texte et annexes).

Si besoin l'anonymat des lieux a été effectué en concertation avec mon Directeur de mémoire.

Fait à :Limoges

Le : 30/05/2024

Signature de l'étudiant

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Lahitette-Larroque', with a large loop at the beginning and a horizontal line at the end.

## Table des abréviations

---

<b>BM</b>	Blessure Médullaire
<b>LME</b>	Lésion de la Moelle Epinière
<b>ASIA</b>	American Spinal Injury Association
<b>MCREO</b>	Modèle Canadien du Rendement et de l'Engagement Occupationnels
<b>OMS</b>	Organisation Mondiale de la Santé
<b>AVQ</b>	Activités de la Vie Quotidienne

# Table des matières

---

Introduction .....	1
Cadre Théorique .....	2
1. La Blessure Médullaire.....	2
1.1. Anatomie du Rachis .....	2
1.1.1. La Colonne Vertébrale .....	2
1.1.2. La Moëlle Epinière .....	3
1.2. La Pathologie .....	3
1.3. L'Epidémiologie .....	4
1.4. Le Diagnostic.....	4
1.5. Les Troubles Associés .....	5
1.5.1. Séquelles physiques .....	5
1.5.1.1. Les troubles moteurs .....	5
1.5.1.2. Les troubles sensitifs .....	6
1.5.1.3. Les troubles respiratoires .....	6
1.5.1.4. Les troubles cardiovasculaires.....	6
1.5.1.5. Les troubles cutanés .....	6
1.5.1.6. Les troubles vésico-sphinctériens.....	7
1.5.1.7. Les troubles génito-sexuels .....	7
1.5.1.8. Les troubles neurovégétatifs.....	7
1.5.1.9. La douleur .....	7
1.5.2. Séquelles psychologiques.....	8
2. La Prise en Soins .....	8
2.1. Une Prise en Soins Pluridisciplinaire .....	8
2.2. L'Ergothérapie .....	9
2.3. Le Modèle Canadien du Rendement et de l'Engagement Occupationnels.....	10
2.4. Apparition de la Robotique .....	12
2.5. La robotique dans le monde professionnel .....	12
2.6. La robotique dans le soins .....	12
2.6.1. Les robots de rééducation.....	13
2.6.2. Les exosquelettes .....	13
3. La Qualité de Vie .....	14
3.1. Le Concept de « Qualité de Vie » .....	14
3.2. L'Évaluation de la Qualité de Vie.....	14
3.3. La Qualité de Vie des Blessés Médullaires .....	15
Problématique et Hypothèses.....	16
Méthodologie.....	17
1. Déterminer l'objectif de recherche.....	17
2. Identifier les études pertinentes .....	17
3. Sélectionner les études.....	18
4. Représenter graphiquement les données .....	19
5. Rassembler, résumer et présenter les résultats .....	19
Résultats .....	20
1. Diagramme de flux.....	20
2. Synthèse.....	22
3. Population.....	25

4. Intervention.....	26
5. Évaluation.....	28
6. Synthèse narrative.....	29
6.1. Résultats généraux.....	29
6.2. Résultats des sous-domaines.....	30
6.2.1. Fonctionnement physique.....	30
6.2.2. Rôle physique.....	30
6.2.3. Douleur physique.....	30
6.2.4. Santé générale.....	30
6.2.5. Vitalité.....	31
6.2.6. Efficacité sociale.....	31
6.2.7. Rôle émotionnel.....	31
6.2.8. Bien-être psychique.....	31
Discussion.....	32
1. Contextualisation.....	32
2. Interprétation des résultats.....	32
3. Réponses aux hypothèses.....	33
3.1. Hypothèse A.....	33
3.2. Hypothèse B.....	34
4. Limites.....	34
5. Perspectives.....	35
6. Réflexion Professionnelle.....	36
Conclusion.....	38
Références bibliographiques.....	40
Annexes.....	46



## Table des illustrations

---

Figure 1 : Anatomie du Rachis .....	2
Figure 2 : Échelle de l'American Spinal Injury Association pour les lésions de la moelle épinière .....	5
Figure 4 : Synthèse du retentissement sur l'organisme selon la localisation des lésions médullaires.....	8
Figure 5 : Modèle Canadien du Rendement et de l'Engagement Occupationnels.....	11
Figure 6 : Diagramme de flux .....	20
Figure 7 : Récapitulatif Population .....	25
Figure 8 : Récapitulatif de l'Intervention.....	27

## Table des tableaux

---

Tableau 1 : Critères PICO .....	17
Tableau 2 : Mots Clés.....	18
Tableau 3 : Critères d'Inclusion et d'Exclusion.....	19
Tableau 4 : Recueil des données essentielles des études.....	19
Tableau 5 : Synthèse des études .....	22
Tableau 6 : Récapitulatif des Exosquelettes .....	26
Tableau 7 : Récapitulatif des Évaluations .....	28
Tableau 8 : Récapitulatif des Résultats .....	29

## Introduction

---

La blessure médullaire (BM) est une pathologie dévastatrice qui touche de nombreuses personnes à travers le monde. En effet, 250 000 à 500 000 nouveaux cas sont recensés chaque année à l'échelle mondiale. Aux États-Unis, plus de 300 000 individus vivent avec une BM. L'incidence annuelle du pays est de 54 nouveaux cas par million d'habitants, ce qui représente environ 18 000 nouvelles personnes touchées chaque année. Ce traumatisme, souvent consécutif à un accident, engendre généralement un handicap important à l'origine de séquelles tant physiques que psychologiques. Par conséquent, en raison de leurs troubles, les personnes concernées font face à des incapacités et des limitations importantes dans la vie quotidienne. Ainsi, la rééducation précoce de ces individus revêt une importance capitale dans la prise en soin en visant à atténuer leurs séquelles et à leur permettre de se reconstruire.

Dans ce contexte, le rôle de l'ergothérapeute se révèle primordial. Ce professionnel de santé vise à promouvoir l'autonomie et l'indépendance en favorisant l'engagement occupationnel des individus selon leurs choix, leurs obligations, leurs envies et en fonction de leur environnement. Grâce à son vaste champ de compétences, l'ergothérapeute est amené à intervenir dans différentes structures de soins, notamment au sein des services de rééducation.

C'est dans ce cadre que s'inscrit le développement croissant des nouvelles technologies telles que les exosquelettes de rééducation. Ces appareils, portés par les patients et fournissant un soutien physique, sont des dispositifs innovants conçus pour assister les personnes dans leur rééducation. Les exosquelettes de rééducation offrent de nouvelles perspectives d'intervention dans la pratique des professionnels de santé.

Lors d'un stage professionnel, mon immersion dans un service de rééducation m'a confronté à l'utilisation fréquente des exosquelettes. Ces appareils, largement intégrés dans les plateaux techniques de rééducation, suscitent un intérêt grandissant. Cependant, les exosquelettes de rééducation, en raison de leur caractère novateur, interrogent encore sur leur efficacité. Au sein de ce domaine en plein essor, se dessinent donc de vastes terrains de recherche encore peu explorés notamment concernant leur impact sur la qualité de vie des patients.

De cette réflexion découle ma thématique de recherche : alors que de nombreuses études suggèrent une efficacité certaine des exosquelettes de rééducation sur la fonction motrice et les troubles physiologiques des patients, leur impact sur la qualité de vie globale reste à déterminer. En effet, au-delà des aspects purement fonctionnels, il est légitime de se demander dans quelle mesure ces dispositifs contribuent à l'amélioration de la qualité de vie des individus touchés par une BM. Aussi, il semble pertinent de s'interroger sur l'évolution que ces nouvelles technologies peuvent apporter à la pratique de l'ergothérapie.

# Cadre Théorique

## 1. La Blessure Médullaire

### 1.1. Anatomie du Rachis

#### 1.1.1. La Colonne Vertébrale

La colonne vertébrale, aussi appelée le rachis, constitue l'axe central du squelette. Cette structure osseuse, commune à tous les vertébrés, joue un rôle crucial dans la locomotion et le maintien de la posture debout de l'Humain.(1) La colonne vertébrale a une longueur d'environ 70 cm, elle prend son origine à la base du crâne et s'étend jusqu'au coccyx.

Le rachis se compose de 33 vertèbres, empilées les unes sur les autres, qui s'unissent par l'intermédiaire de ligaments et de disques intervertébraux. Selon leur positionnement les vertèbres peuvent avoir des spécificités mais toutes sont composées d'un corps vertébral, d'un arc postérieur et d'une partie centrale dans laquelle se loge le canal rachidien.

La colonne vertébrale se divise en plusieurs segments de vertèbres, nous pouvons donc dénombrer : 7 vertèbres cervicales (C1 à C7), 12 vertèbres thoraciques (T1 à T12), 5 vertèbres lombaires (L1 à L5), 5 vertèbres sacrées (S1 à S5) et 4 vertèbres coccygiennes soudées entre elles. Certains individus peuvent compter une vertèbre coccygienne supplémentaire.(2)

Ces groupes de vertèbres forment une succession de courbures inversées. Ces courbures sont facilement identifiables, il existe une lordose au niveau cervical et lombaire ainsi qu'une cyphose thoracique et sacré.(1) En raison de sa morphologie, la colonne vertébrale est très souple. Grâce à cela, elle peut assurer des mouvements de rotation, d'inclinaison latérale, de flexion et d'extension.

En somme, le rachis assure trois missions distinctes. Premièrement, il supporte l'ensemble de la charge corporelle. Deuxièmement, il assure la mobilité du tronc et des différents segments du corps. Enfin, il protège des traumatismes la moelle épinière qui est contenue dans le canal rachidien.(2)

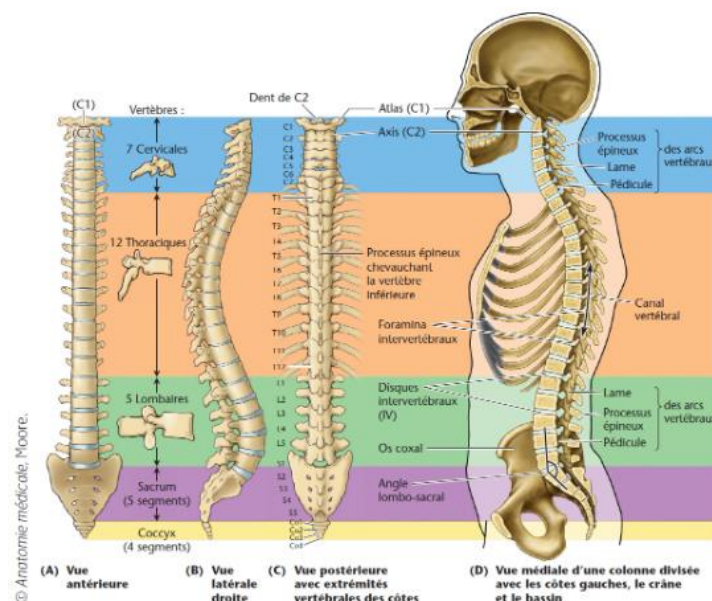


Figure 1 : Anatomie du Rachis

(Quebre K. Chapitre 5. Traumatismes rachidiens. Reussir en IFSI. 2015;140-53.)

### 1.1.2. La Moëlle Epinière

La moelle épinière ou spinale, accompagnée de l'encéphale, compose le système nerveux central. La moelle épinière, qui mesure environ 45 cm chez les hommes et 43 cm chez les femmes, se trouve dans le canal rachidien au cœur de la colonne vertébrale. Elle ne s'étend pas sur la totalité du canal vertébral car elle prend son origine au niveau du bulbe rachidien et descend jusqu'à la deuxième vertèbre lombaire.(3)

La moelle épinière a pour fonction de relayer les informations entre le cerveau et l'ensemble des organes du corps.(2) Tout cela est permis par l'intermédiaire de 31 paires de nerfs spinaux. Il existe 8 paires de nerfs cervicaux, 12 paires thoraciques, 5 paires lombaires, 5 paires sacrées et 1 paire coccygienne. Tous les nerfs sont munis d'une racine motrice et d'une racine sensitive qui permettent de transporter l'influx nerveux.

En cas d'accident, le rachis peut être lourdement impacté notamment par des lésions osseuses, radiculaires, ligamentaires et médullaires. L'ensemble de ces lésions causes généralement des dommages sévères.(2)

### 1.2. La Pathologie

D'après Tessier, les lésions médullaires ou lésions de la moelle épinière (LME) « désignent l'atteinte de la moelle épinière ».(4) Elles sont donc la cause des BM. Cette pathologie dévastatrice fait suite à un traumatisme de la colonne vertébrale ayant impacté la moelle épinière.(5)

En raison de l'atteinte de la moelle épinière, l'influx nerveux va être modifié.(4) En effet lors d'une LME, des dommages sont infligés aux voies corticospinales, aux voies motrices descendantes et aux voies sensorielles ascendantes. Chacune des trois voies joue un rôle bien défini dans la transmission de l'influx nerveux. Les voies corticospinales sont responsables de la transmission des signaux moteurs du cerveau à la moelle épinière. Les voies motrices descendantes sont impliquées dans le contrôle moteur volontaire et les voies sensorielles ascendantes ont la charge de transmettre les signaux sensoriels de la moelle épinière au cerveau.(5)

La nature de la lésion permet de déterminer sa localisation et sa sévérité. Selon le degré de perte de fonction, les LME peuvent être catégorisées de complètes ou d'incomplètes. Une LME complète conduit à une perte totale des fonctions sensorielles et motrices en dessous du niveau de la lésion, tandis qu'une LME incomplète peut entraîner une préservation partielle de certaines fonctions.(4) Du fait de ses conséquences au niveau moteur, sensitif et viscéral, la BM est une des affections neurologiques les plus invalidantes.(6)

Le terme de « blessure médullaire » détermine donc une LME sans préciser le type et le niveau exact de l'atteinte. Il est important de dissocier la tétraplégie qui est due à une lésion de la région cervicale (C1 à C8) du rachis à la paraplégie qui, elle, fait suite à une atteinte thoracique ou lombaire (T1 à L2) de la colonne vertébrale.

Ces deux pathologies sont des blessures médullaires mais leurs conséquences sont différentes. En effet, les personnes paraplégiques subissent une atteinte motrice des membres inférieurs et d'une partie du tronc dans certains cas.(7) Cette atteinte motrice se caractérise par une immobilité totale ou quasi-totale entraînant une impossibilité de marcher.(4)

En revanche chez les tétraplégiques les quatre membres et le tronc sont impactés par un trouble moteur.(7) Pour ces derniers, la gravité de la paralysie des bras, des poignets et des doigts augmente à mesure que la LME cervicale est haute et complète.(8) Cette déficience

fonctionnelle des membres supérieurs associée à celle des membres inférieurs est caractéristique de la tétraplégie.(6)

Pour ces deux pathologies, il n'existe pas de traitements. La guérison et le retour total des capacités physiques antérieures sont impossibles. Dans certains cas, la rééducation permet aux patients de diminuer leurs troubles et de retrouver de l'indépendance.(4)

### **1.3. L'Epidémiologie**

En France, environ 1000 nouveaux cas de BM apparaissent chaque année.(4) Le pays dénombre entre 25 000 et 30 000 individus victimes d'une atteinte médullaire, la tétraplégie représente environ un tiers d'entre eux.

La paraplégie et la tétraplégie sont des pathologies prédominantes chez les hommes qui sont représentés dans environ 70% des cas.(9) Les LME sont fréquentes chez les individus jeunes, généralement âgés de 15 à 35 ans.(7) Il n'existe que de très rares cas de LME chez les enfants. Les BM survenant avant l'âge de 12 ans représentent seulement 0,1 à 0,2% du total de cas annuel.(10) Cependant parmi ces rares cas qui concernent les enfants, 60 à 80% d'entre eux sont victimes d'une atteinte au niveau cervical.(11)

Ce qui explique que les adultes sont majoritairement touchés est le fait que les accidents de la route et du travail sont responsables de 70 à 80% des cas. Les chutes et les accidents lors d'une pratique sportive sont également fréquents.(7) Ces derniers peuvent endommager la moelle épinière de différentes manières : lacérations, contusions ou encore compressions.

Toutefois, il existe de nombreuses autres étiologies possibles de LME, notamment médicales, telles que : les cancers, les infections, les myélopathies dégénératives cervicales, les malformations ou encore les affections liées aux disques intervertébraux.(6)

### **1.4. Le Diagnostic**

Les personnes victimes d'une LME cervicale ont un taux de mortalité plus important que les autres. Ce même taux de mortalité croît à mesure que l'âge de la personne victime d'une BM augmente.(9) La présence de comorbidités médicales antérieures à la BM constitue également un élément favorisant l'augmentation du taux de mortalité.(12) Cependant, des déterminants tels que la cause du traumatisme, le sexe de la personne ou encore le type de prise en charge ne sont pas responsables d'une mortalité plus importante.(9)

Un mois après l'accident, le risque de mortalité est considérablement plus élevé pour les individus âgés de plus de 75 ans en comparaison à ceux de moins de 55 ans. Même 12 mois après l'accident, le risque de décès reste élevé pour les personnes âgées.(9)

Le temps écoulé depuis l'accident n'a pas d'impact sur le risque de mortalité. Mais à long terme, la participation sociale des personnes victime de LME impacte fortement leur mortalité. Effectivement, l'étude menée par Krause et al. a permis de démontrer que le maintien d'un lien social contribue à diminuer le risque de décès de ces personnes.(13)

Une fois que l'état de santé de la personne est stabilisé, un examen neurologique est important afin d'établir un diagnostic de ses déficiences. Pour cela, la norme proposée par l'American Spinal Injury Association (ASIA) est privilégiée.(14)

Cet outil nommé le « Score ASIA » compte 5 niveaux de gravité (A, B, C, D et E) qui prennent en compte le retentissement moteur et sensitif de la pathologie. Le stade « A » est le niveau de gravité le plus important, il détermine une lésion complète de la moelle épinière. A l'inverse, le niveau « E » est celui qui représente le niveau de gravité le moins important.(15)

Par l'intermédiaire de ses 5 niveaux de gravité, le score ASIA permet d'établir un pronostic suffisamment précis. Parmi les patients classés en tant que « ASIA A », 85% ne récupéreront pas de fonction motrice. Sur les 15% d'individus restant, seulement 3% parviendront à retrouver une fonction motrice utile. En ce qui concerne les personnes dont l'évaluation détermine un score « ASIA B », 54% d'entre eux retrouveront une partie de leur fonction motrice.(16)

Par conséquent, si un examen neurologique tel que le Score ASIA diagnostique une lésion complète chez un patient et que ce diagnostic n'évolue pas positivement dans les jours qui suivent, il est très probable qu'un déficit neurologique sévère perdure à long terme. Pour les autres lésions diagnostiquées incomplètes au départ, une amélioration des capacités motrices est plus probable, et ce, jusqu'à 2 ans après la lésion. Malgré tout, il existe une forte probabilité qu'un handicap majeur persiste.(10)

ASIA-A	Complet. Aucune fonction sensorielle ou motrice n'est préservée dans les segments sacrés de S4-S5
ASIA-B	Sensoriellement incomplète. Déficit moteur sans perte sensorielle en dessous du niveau neurologique, y compris les segments sacrés de S4-S5 (toucher léger, sensation d'épingle ou pression anale profonde en S4-S5), et il n'y a pas de fonction motrice protégée à partir de trois niveaux en dessous du niveau moteur à chaque la moitié du corps
ASIA-C	Moteur incomplet. La fonction motrice est préservée en dessous du niveau neurologique et plus de la moitié des muscles en dessous de ce niveau ont une force inférieure à 3/5 (0, 1 ou 2)
ASIA-D	Moteur incomplet. La fonction motrice est préservée en dessous du niveau neurologique et au moins la moitié des muscles (la moitié ou plus) en dessous de ce niveau ont une force supérieure à 3/5
ASIA-E	Normale. Les fonctions sensorielles et motrices évaluées par ISNCSC dans tous les segments sont normales et chez les patients présentant des déficits préexistants, il existe une fonction « E » ; degré d'ASIE. Initialement, une personne sans lésion médullaire n'a pas de diplôme ASIA

Figure 2 : Échelle de l'American Spinal Injury Association pour les lésions de la moelle épinière (Nas K, Yazmalar L, Şah V, Aydın A, Öneş K. Rehabilitation of spinal cord injuries. World J Orthop. 18 janv 2015;6(1):8-16.)

## 1.5. Les Troubles Associés

### 1.5.1. Séquelles physiques

En fonction du niveau et de la sévérité de la lésion, l'atteinte motrice et sensitive variera d'un individu à l'autre. Cependant, ce ne sont pas les seules atteintes possibles car il existe une multitude d'autres troubles pouvant être engendrés par une blessure BM.(4)

En règle générale, les personnes qui ont survécu à une grave LME cervicale connaissent une altération fonctionnelle importante à long terme.(17)

#### 1.5.1.1. Les troubles moteurs

Les **troubles moteurs** se divisent en deux catégories :

Premièrement, la motricité volontaire qui se traduit par une paralysie ou une parésie de certaines parties du corps. La paralysie est une incapacité totale de mobiliser des zones spécifiques de son corps alors que la parésie rend les mouvements possibles mais limités.

Ensuite, la motricité réflexe qui se manifeste de deux manières. En effet, elle peut se caractériser par une raideur musculaire nommée « spasticité » provoquant des contractions musculaires voire des mouvements réflexes pouvant être confondus avec des mouvements volontaires. A l'inverse pour l'hypotonie, il existe un risque significatif de développer des escarres. Dans ce dernier cas nous pouvons parfois parler de « paraplégie flasque ».(7)

#### **1.5.1.2. Les troubles sensitifs**

Les **troubles sensitifs** peuvent également être de deux types :

Les premiers sont les troubles de la sensibilité superficielle qui entraînent des difficultés de perception voire d'insensibilité cutanées du toucher, du froid et du chaud ou encore de la douleur.

Les seconds, les troubles de la sensibilité profonde, provoquent notamment des déficits sur la perception que les personnes ont de leur propre corps.(7) La sensibilité profonde permet de renseigner au cerveau les informations sur le positionnement du corps dans l'espace. En présence de ce trouble, il est fréquent pour les blessés médullaires de devoir contrôler visuellement la position de leurs membres.(4)

#### **1.5.1.3. Les troubles respiratoires**

Les LME cervicales et thoraciques peuvent impacter les fonctions respiratoires. Les **troubles respiratoires** à la suite d'une LME peuvent donc avoir plusieurs origines.(4)

Les blessures médullaires impliquant une paralysie des muscles de la ceinture abdominale provoquent parfois un encombrement des bronches. L'absence de contraction de ces muscles rend la toux inefficace, ce qui peut entraîner une détresse respiratoire.(2)

Plus grave encore, les LME de la région cervicale ont une conséquence sur les capacités du diaphragme. L'utilisation d'un appareil de respiration assistée est nécessaire si le diaphragme ne présente plus aucune mobilité.(4)

Enfin concernant ce trouble, les pneumonies se manifestent davantage chez les personnes âgées ainsi que chez celles atteintes de tétraplégie.(18) A ce jour, les décès en raison de comorbidités respiratoires, notamment de pneumonies, sont les plus fréquents.(10)

#### **1.5.1.4. Les troubles cardiovasculaires**

Pour certains sujets, les **troubles cardiovasculaires** résultent de perturbations du système nerveux qui réduisent le tonus des vaisseaux sanguins. La réduction du tonus des vaisseaux sanguins entraîne une diminution du volume sanguin ainsi que du débit cardiaque qui se traduit par une hypotension. Le système parasympathique restant actif peut provoquer une bradycardie susceptible de déclencher un arrêt cardiaque.(2)

#### **1.5.1.5. Les troubles cutanés**

Les escarres sont le principal **trouble cutané** touchant les personnes atteintes de LME.(18) En raison des pertes de sensibilité et de motricité que subissent les blessés médullaires, les escarres sont très difficiles à percevoir pour ces derniers. Une prévention maximale est nécessaire afin de diminuer l'incidence de ce problème cutané.(19)



Malheureusement, cette incidence croît à mesure que le temps depuis la blessure augmente.(18)

#### 1.5.1.6. Les troubles vésico-sphinctériens

Les **troubles vésico-sphinctériens** sont la conséquence de la perte des fonctions motrices volontaires et réflexes ainsi que des fonctions sensibles.(20)

Les personnes concernées se trouvent souvent en incapacité d'évacuer seule leurs matières fécales. Sans moyens mis en place rapidement, ces dernières peuvent être victime d'incontinence fécale par regorgement. Il s'agit d'une accumulation excessive de matière lorsque le contenu viscéral ne parvient pas à être évacué.(20)

Les troubles urinaires sont, eux aussi, extrêmement fréquents à la suite d'une LME.(10) Les personnes peuvent rencontrer des problèmes de fuites urinaires qui, comme pour les troubles sphinctériens, apparaissent par regorgement.(20) Quand cela est possible, les auto-sondages journaliers sont souvent priorisés. Sinon, une alternative telle que le sondage sus-pubien est souvent envisagée auprès des personnes tétraplégiques.(10)

#### 1.5.1.7. Les troubles génito-sexuels

Malgré le handicap, la sexualité et la fertilité sont des sujets importants à aborder quelques temps après une BM.

Pour les hommes, les **troubles génito-sexuels** impactent les fonctions érectiles et éjaculatoires.(21) En raison d'une faible viabilité ou mobilité des spermatozoïdes, il est également difficile de combler un désir de paternité sans accompagnement.(22) Pour répondre à cela, les prises en charge médicales sont possibles notamment à l'aide des techniques de procréation assistée.(22)

Les femmes atteintes d'une LME sont susceptibles de faire face à des difficultés lors des périodes de menstruation.(23) Celles atteintes d'insensibilité périnéale totale ne pourront pas ressentir de sensations lors des rapports sexuels. Cependant, grâce à un accompagnement médical spécifique, les grossesses restent possibles après une BM.(20)

#### 1.5.1.8. Les troubles neurovégétatifs

Dans le cas de lésions dorsales hautes et cervicales, des **troubles neurovégétatifs** apparaissent parfois. Ils se caractérisent par des modifications brutales, à la hausse ou à la baisse, de la tension artérielle ou de la température du corps.(7) La conséquence à cela est que le blessé médullaire peut être sujet à de l'hypothermie ou de l'hyperthermie.(4)

#### 1.5.1.9. La douleur

La **douleur** n'est pas un facteur à sous-estimer chez les personnes blessées médullaires. En effet, elle touche une grande majorité car plus de 85% d'entre elles sont concernées par une douleur chronique dans l'année qui suit la lésion.(24) Les douleurs dites « intenses » sont également évoquées dans beaucoup de cas.(25)

Localisation des lésions médullaires	Fonctions des nerfs rachidiens selon leur localisation	Conséquences
Au niveau des vertèbres cervicales	C4-C4 : respiration. C2 : mouvements tête/cou. C4-C6 : régulation cardiaque. C5 : mouvements des épaules.	Tétraplégie. Détrresse respiratoire. Risque de troubles du rythme cardiaque. Signes de choc spinal.

Localisation des lésions médullaires	Fonctions des nerfs rachidiens selon leur localisation	Conséquences
	C6-C7 : mouvements des poignets.	
<b>Au niveau des vertèbres thoraciques</b>	T1-T12 : tonus sympathique. T2-T12 : stabilité du tronc.	Si atteinte en D1, risque de tétraplégie mais sans atteinte respiratoire. Signes de choc spinal. Commande des intercostaux (rôle mineur dans la respiration). Paraplégie, signes de choc spinal, troubles sphinctériens.
<b>Jonction des vertèbres thoraco-lombaires</b>	T11-L2 : éjaculation.	Paraplégie, troubles sphinctériens.
<b>Au niveau des vertèbres lombaires</b>	L2 : mouvements des hanches. L3 : extension des genoux. L4-S1 : mouvements des pieds. L5 : flexion des genoux.	<i>Idem.</i>
<b>Au niveau sacré</b>	S2-S3 : vessie et intestin. S2-S4 : érection.	<i>Idem.</i>

Figure 3 : Synthèse du retentissement sur l'organisme selon la localisation des lésions médullaires. (Quebre K. Chapitre 5. Traumatismes rachidiens. Reussir en IFSI. 2015;140-53.)

### 1.5.2. Séquelles psychologiques

Malheureusement, ces séquelles physiques sont toujours accompagnées de conséquences psychologiques.(26)

Pour étayer ces propos avec quelques chiffres, une étude a démontré que les personnes atteintes d'une LME ont sept fois plus de risques que les personnes valides d'être impactés par un état psychologique négatif. Aussi, un blessé médullaire sur cinq présente un niveau de détresse psychologique élevé.(27)

La situation est très complexe psychologiquement pour ces personnes car elles doivent digérer le fait qu'il n'existe pas de traitement miracle et qu'il faut faire le deuil de ses capacités antérieures.(4) Les réactions face au handicap sont nombreuses et parfois dramatiques. Dans le pire des cas, les individus s'opposent au soin et expriment le souhait de mourir. Dans d'autres, à défaut d'accepter la situation, ils décident de vivre avec.(26)

Malheureusement lors de chaque situation, le personnel soignant est conscient que cet état psychologique est si fragile qu'il peut varier d'un jour à l'autre.(26) Pour cause, le taux de suicide chez les personnes valides est 2 à 6 fois moins important que celui des personnes ayant subi une BM.(28)

## 2. La Prise en Soins

### 2.1. Une Prise en Soins Pluridisciplinaire

La prise en soins de la BM se divise en deux phases : la phase aiguë et la phase subaiguë ou dite de « récupération ». La phase aiguë est la période qui suit l'accident alors que la phase subaiguë intervient une fois que les complications liées à la blessure sont stabilisées.(4) Il est nécessaire que ces patients soient accueillis dans des unités de traumatologie ayant la capacité de traiter ce type d'affection.(29)

Lors de la phase aiguë, immédiatement après la lésion, il arrive fréquemment que des patients subissent un arrêt total de leur activité neuronale.(2) Les fonctions motrices et sensibles se

stoppent, il s'agit du choc spinal ou choc médullaire. Ce choc peut avoir une durée de plusieurs heures à quelques semaines.(10)

Dans le but d'identifier la lésion en phase aiguë, la prise en soin de la BM débute par des examens médicaux. Ces examens peuvent comporter une radiographie, une scanographie, une IRM (Imagerie par Résonance Magnétique). A ce moment-là pour minimiser le risque d'aggravation de la lésion, la personne est manipulée avec prudence et un collier cervical lui est appliqué.(2) Quand sa réalisation est possible, l'anamnèse du patient est un point clé qui ne doit pas être négligé car celle-ci peut apporter de nombreux éléments.(29) Pour traiter les LME, l'intervention chirurgicale des médecins n'est pas systématique mais se révèle souvent comme un accompagnement important.(17)

Une fois cette première partie de la prise en soin passée, le patient est alité afin de stabiliser son état de santé et d'éviter qu'il subisse des complications. Cet alitement peut durer entre 6 et 12 semaines, les soins infirmiers sont donc primordiaux pour veiller à ce que des escarres ne se développent pas.(30)

Ensuite, une prise en soin plus complète de Soins Médicaux et de Réadaptation (SMR) est mise en place.(7)

Selon l'article R. 6123-118. du code la Santé Publique, « L'activité de soins médicaux et de réadaptation a pour objet de prévenir ou de réduire les conséquences fonctionnelles, déficiences et limitations d'activité, soit dans le cadre de la prise en charge de patients atteints de pathologies chroniques, soit en amont ou dans les suites d'épisodes de soins aigus, que ces conséquences soient physiques, cognitives, psychologiques ou sociales. »(31)

Du fait de la complexité des BM, un suivi pluridisciplinaire est nécessaire au sein de ces services. Lors des prises en soin, les patients suivent notamment des séances de kinésithérapie, d'activité physique adaptée et d'ergothérapie.(7) L'éducation thérapeutique est également une composante du processus de soin qui est souvent proposée et à laquelle tous les patients peuvent participer.(32)

Lorsque la prise en soin est proche de son terme, il ne faut pas négliger la période qui vise à préparer le retour à domicile. Celle-ci facilite le changement d'environnement afin qu'il ne soit pas trop brutal.(33) Accompagnée par le patient et son entourage, l'équipe de soin doit réfléchir et anticiper la mise en œuvre de moyens de compensations et d'aménagements lors de cette transition.(34) Surtout que les aménagements du domicile et du véhicule sont très coûteux.(35) Enfin une fois de retour à domicile, il ne faut pas omettre que les LME nécessitent un suivi médical conséquent, notamment pour détecter l'apparition de troubles cutanés ou vésico-sphinctériens.(36)

## **2.2. L'Ergothérapie**

L'ergothérapie est une pratique reconnue en France depuis 1971 grâce à la création de son Diplôme d'Etat. A l'origine, cette pratique est née en Amérique du Nord afin de venir en aide aux personnes de tout âge victimes de handicap.(37) Sa pratique s'inscrit totalement dans le parcours de soin des personnes atteintes de LME.(20)

Pour Marie-Christine Detraz, « le but de l'ergothérapie est de favoriser le maintien ou l'accession au maximum d'autonomie des individus en situation de handicap et ceci dans leur environnement. ».(38)

L'ergothérapie est une science complexe qui mêle ingénierie et relations humaines.(39) Pour l'ergothérapeute, « l'activité » est un outil de soin à part entière car elle implique la mise en jeu

de composantes (sociale, affective, cognitive, sensorielle et motrice), dont la mobilisation permet d'œuvrer à une amélioration globale de la santé. L'ergothérapie a un impact direct sur le quotidien de la personne.(38)

Dans le but de mener à bien ses soins, l'ergothérapeute va tenter de créer une « alliance thérapeutique » avec le soigné. Ainsi, ces deux acteurs vont collaborer dans le but que le professionnel aide le patient à atteindre son nouveau projet de vie.(39)

Lors de sa prise en soin, l'ergothérapeute aspire à l'épanouissement de l'individu à travers une participation totale dans ses activités de la vie quotidienne (AVQ).(40) Par conséquent, il adopte une approche holistique, accompagnant l'individu dans l'exploration et l'identification de ses difficultés occupationnelles, qu'elles soient liées à des limitations physiques, psychologiques ou environnementales.(41) Ainsi, l'ergothérapeute ne se contente pas de restaurer les fonctions altérées, il vise à améliorer le bien-être et la satisfaction personnelle de l'individu en renforçant son engagement dans les activités qui lui sont signifiantes et significatives. Cette démarche permet donc de répondre au déséquilibre occupationnel qui survient lorsque les capacités de la personne ne correspondent pas à ses attentes et à ses besoins.(42)

Dans sa pratique, l'ergothérapeute dispose de modèles conceptuels sur lesquels il peut s'appuyer pour spécifier sa profession. D'après Marie-Chantal Morel-Bracq, un modèle conceptuel est « une représentation mentale simplifiée d'un processus qui intègre la théorie, les idées philosophiques sous-jacentes, l'épistémologie et la pratique. »

Certains modèles ont été créés par des ergothérapeutes spécifiquement pour leur pratique alors que d'autres proviennent de disciplines différentes mais sont tout de même utilisés en ergothérapie. Il en existe trois catégories : les modèles généraux, les modèles appliqués et les modèles de pratique.(43)

Dans le cadre de la prise en soin ergothérapique des blessés médullaires, le Modèle Canadien du Rendement et de l'Engagement Occupationnels (MCREO) semble parfaitement adapté. En effet, les troubles engendrés par les LME remettent en question la performance et la satisfaction de l'individu lors de la réalisation de ses AVQ. En s'appuyant sur la MCREO, l'ergothérapeute va placer le patient au centre de sa prise en soin afin de maximiser son rendement occupationnel au sein de son propre environnement.

### **2.3. Le Modèle Canadien du Rendement et de l'Engagement Occupationnels**

Le Modèle Canadien du Rendement et de l'Engagement Occupationnels (MCREO) a été créé par l'Association Canadienne des Ergothérapeutes.(44) Il s'agit d'un modèle général.(43)

D'après le modèle, les occupations qui englobent les activités productives, de loisirs et les soins personnels sont propres à chaque personne et dans un environnement bien précis, qu'il soit physique, institutionnel, social ou encore culturel. Ces occupations sont nécessaires à la vie humaine car elles ont une influence sur la santé physique, psychologique et cognitive des personnes.(45)

De ce postulat, le MCREO vise à maximiser les performances et la satisfaction de la personne dans la réalisation de ses activités. Il s'agit alors de la recherche de rendement occupationnel, résultat des interactions entre la personne, ses occupations et son environnement.(39)

Ce modèle, centré sur le patient, a pour but de faciliter la démarche professionnelle de l'ergothérapeute.(44) En effet, en accord avec le patient, il vise à définir des objectifs signifiants

tout en évaluant l'évolution de la performance et de la satisfaction perçues au cours d'une période de rééducation et de réadaptation.

Deux notions sont importantes dans ce modèle :

- L'engagement dans l'activité : Le modèle s'appuie sur les recherches en science de l'occupation pour mieux comprendre comment les individus s'engagent dans leurs activités quotidiennes. Cela signifie qu'il prend en compte à la fois la participation psychologique et physique active lors des activités.
- L'habilitation : Il s'agit de créer des opportunités ainsi que de renforcer le pouvoir et la capacité d'une personne à agir ou à être. En tant qu'ergothérapeute, cela implique de mettre en place un environnement qui favorise le développement du potentiel restant des personnes lors de la réalisation de leurs occupations.

La MCREO implique donc le fait que les occupations, souvent utilisées comme moyen thérapeutique en ergothérapie, deviennent elles-mêmes un réel objectif.(45) La prise en charge en ergothérapie des personnes victimes de BM est grandement renforcée par l'approche du MCREO. Ces personnes font face à d'importants bouleversements, la réadaptation physique et psychosociale qu'implique ce modèle contribue à une prise en soin centrée sur leurs besoins et objectifs individuels. En lien avec notre projet de recherche, ce modèle soulève qu'un dysfonctionnement du lien étroit entre la personne, ses activités et son environnement contribue à la diminution de la qualité de vie. De cette manière, en recherchant à maximiser l'engagement occupationnel, ce modèle vise à contribuer à l'amélioration de la qualité de vie des patients.

Alors, le MCREO fournit un cadre solide pour guider les interventions ergothérapeutiques en favorisant l'indépendance, la participation sociale et le bien-être global des individus vivant avec une BM.

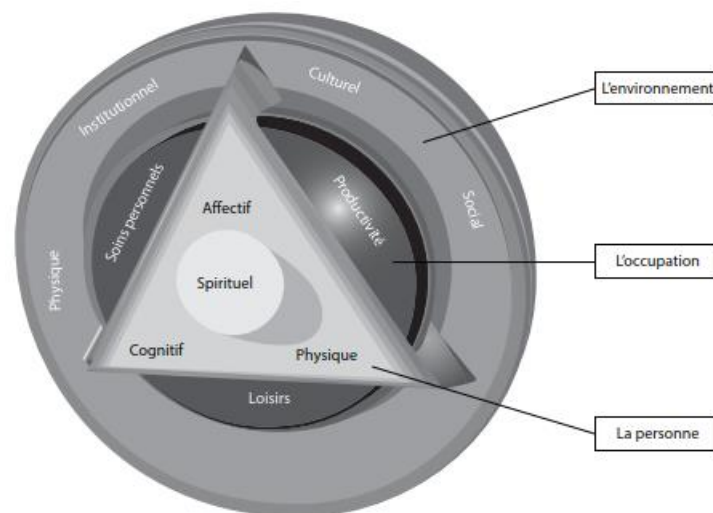


Figure 4 : Modèle Canadien du Rendement et de l'Engagement Occupationnels (Morel-Bracq MC, Margot-Cattin P, Margot-Cattin I, Mignet G, Doussin-Antzer A, Sorita É, et al. Chapitre 2. Modèles généraux en ergothérapie. In: Les modèles conceptuels en ergothérapie)

Désormais, les évolutions technologiques contribuent à une modification de la pratique et offrent aussi de nouvelles opportunités aux professionnels de santé. Durant les phases de rééducation et de réadaptation des patients, les ergothérapeutes ont la possibilité de s'appuyer

sur de nouveaux moyens technologiques.(33) La robotique fait partie intégrante de ces nouveaux moyens.(46)

## **2.4. Apparition de la Robotique**

Selon Boyer et Farzaneh, un robot se définit comme étant “Une machine qui fournit des services pour les êtres humains, soit en se substituant à eux, soit en collaborant avec eux.”.(47)

Dans ses œuvres littéraires, Isaac Asimov a formulé trois lois fondamentales régissant le comportement des robots. Elles ont permis de fournir un cadre sur l'interaction entre les humains et les machines. Ces lois sont les suivantes :

- « Un robot ne peut porter atteinte à un être humain ni, par son inaction, permettre qu'un être humain soit exposé au danger. »
- « Un robot doit obéir aux ordres donnés par les êtres humains, sauf si ces ordres entrent en conflit avec la première loi. »
- « Un robot doit protéger sa propre existence dans la mesure où cette protection n'entre pas en conflit avec les deux premières lois. »(48)

## **2.5. La robotique dans le monde professionnel**

De nos jours, des robots de toutes sortes de complexité font leur apparition dans le monde du travail.(49) En effet, nous assistons à une robotisation du milieu industriel car de nombreux postes de travail sont assistés de dispositifs mécaniques.(50) Ces derniers ont pour but de limiter les efforts des ouvriers et les troubles musculo-squelettiques qui en découlent lors de postures inconfortables ou du port de charges lourdes.(51)

Dans ce contexte, des exosquelettes professionnels ont également été mis en service. Ils se définissent comme « des structures mécaniques portables qui améliorent la force d'une personne, pour l'assister physiquement dans l'exécution de ses tâches, et ainsi réduire son exposition à la demande physique associée.”(52)

Désormais, toutes les professions mettant en jeu les capacités physiques humaines telles que les postes en milieu industriel ou encore de transports de livraisons sont susceptibles d'intégrer ce type de système, notamment pour améliorer les conditions de travail des individus.(51)

En raison des avantages que l'ensemble des systèmes robotiques semblent proposer, la santé est un secteur d'activité dans lequel leur utilisation a de grandes perspectives d'avenir.(49)

## **2.6. La robotique dans le soin**

Dans le but d'accompagner les patients au sein des établissements de santé et de répondre aux besoins des professionnels de santé, les robots ont été intégrés à la biomédecine.(53)

C'est notamment le cas des robots chirurgicaux qui sont devenus de réels outils lors des soins. L'utilisation de ces dispositifs facilite le travail des chirurgiens en réduisant leur fatigue et augmentant leur précision lors des tâches minutieuses. Ainsi, pour le soigné, la sécurité est renforcée ce qui minimise le risque de faire face à des complications médicales à la suite de ces interventions.(54)

Dans les services de rééducation, des robots et exosquelettes de soin prennent également une place considérable depuis quelques années. (55) La rééducation neuromotrice

est un des domaines médicaux où la robotique prend de l'importance. Ici, elle vise à aider des personnes atteintes de difficultés neuromotrices à réaliser des mouvements en accompagnant leurs membres lésés.(56)

### **2.6.1. Les robots de rééducation**

D'après Mehrholz et Pohl, un robot de rééducation est « un dispositif motorisé interactif permettant la mobilisation d'un membre à des fins de rééducation sensori-motrice et éventuellement cognitive ».(57)

Ces dispositifs, biais de thérapies novatrices, sont construits de façon que leurs mécanismes puissent reproduire le mouvement des segments humains. Des capteurs leur offrent la faculté de réaliser les actions demandées tout en percevant leur position dans l'espace.(46)

Il existe des robots de rééducation pour les membres supérieurs comme pour les membres inférieurs.(57) Ces robots spécifiques à la rééducation disposent de plusieurs modes afin de s'adapter aux capacités individuelles des patients. Les fonctions possibles sont : la mobilisation passive simple, la mobilisation assistée et le travail contre résistance. La majorité des dispositifs, connectés à un outil informatique, proposent une interface numérique virtuelle qui retranscrit les mouvements effectués par la personne.(58)

Les robots de rééducation ont plusieurs atouts pour le patient et pour le thérapeute. Tout d'abord pour le soigné, la robotique permet de maximiser ses chances de récupération en effectuant des tâches qui comportent un grand nombre de répétitions avec une intensité importante. Ce fonctionnement a également un avantage pour le thérapeute car certains systèmes installés sur des postes fixes permettent aux patients de travailler en autonomie.(53)

### **2.6.2. Les exosquelettes**

Pour ce qui est plus particulièrement des exosquelettes, ils peuvent se définir comme « Des dispositifs mécaniques qui vont apporter au corps humain des capacités de mouvement qu'il n'a plus ou qu'il n'a jamais eues. ». Ils ont la capacité d'être employés pour la totalité des membres ou pour des parties du corps bien précises en supportant plusieurs missions. Mais là encore, la principale est de réduire les conséquences d'une pathologie chez les personnes victimes de limitations fonctionnelles.(54)

De nos jours, les exosquelettes n'étant pas un moyen de rééducation miracle dans les établissements de soin, pourraient être une solution efficace afin que les personnes atteintes de handicaps importants puissent faire face aux difficultés rencontrées au quotidien.(53) Cependant, seulement très peu de personnes utilisent ces appareils.(59) Alors, les personnes à mobilité réduite sont généralement forcées d'utiliser un fauteuil roulant tout au long de leur vie. En plus de la limitation fonctionnelle que cela représente, ce positionnement est régulièrement à l'origine de l'apparition de plusieurs autres troubles.(60)

La perte de mobilité est source de dépendance et nuit à la qualité de vie de la personne concernée.(61) Après une LME, les exosquelettes autonomes offrent aux patients la capacité d'exécuter à nouveau des actions telles que s'asseoir, se lever et marcher.(53) Pour ces derniers, l'utilisation de ces appareils contribuerait à améliorer leur qualité de vie en retrouvant de l'autonomie et de l'indépendance dans la réalisation des différentes AVQ.(62)

A l'avenir, il est possible que les ergothérapeutes soient confrontés à la mise en place d'exosquelettes au domicile de leurs patients. En référence au MCREO, les exosquelettes seraient une aide technique intéressante pour des personnes atteintes de handicaps. En effet, leur utilisation quotidienne permettrait aux patients d'obtenir un meilleur rendement

occupationnel car ils faciliteraient l'interaction entre la personne et son environnement lors des AVQ. Une maîtrise complète de ces appareils favoriserait le gain en performance et en satisfaction en contribuant à l'indépendance de ces personnes, ce qui favoriserait l'amélioration de leur qualité de vie. A ce jour, l'utilisation des exosquelettes étant limitée à un cadre de soin, minimise les apports positifs de ce type d'appareils auprès des patients.

### **3. La Qualité de Vie**

#### **3.1. Le Concept de « Qualité de Vie »**

En 1947, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) a adopté une nouvelle définition de la santé : « état de complet de bien-être physique, mental et social ». Cette nouvelle définition intégrait la notion de « bien-être » mais ce n'est que dans les années 1970 que le concept de « qualité de vie » est apparu en France.(63)

Le concept de qualité de vie est complexe car il intègre conjointement des notions sociologiques, psychologiques et philosophiques. C'est pour cette raison qu'il en existe de nombreuses définitions. Celle qui est généralement retenue a été établie par l'OMS en 1994. Selon l'OMS, la qualité de vie : « C'est la perception qu'a un individu de sa place dans l'existence, dans le contexte de la culture et du système de valeurs dans lesquels il vit, en relation avec ses objectifs, ses attentes, ses normes et ses inquiétudes ».(64)

La qualité de vie dépend alors de la capacité qu'a l'humain de répondre à l'ensemble de ses besoins et de l'importance qu'il accorde à chacun d'entre eux.(65) Avec l'augmentation de l'espérance de vie et du nombre de personnes victimes d'affections chroniques, cette notion appuie le fait que l'aide fournie par des aménagements ou des aides techniques n'est pas nécessairement suffisante pour se sentir bien au quotidien.(64)

En se référant à la définition de la « qualité de vie », il est clair qu'il existe un lien étroit entre ce concept et le MCREO. Effectivement, la démarche menée par l'ergothérapeute au travers du MCREO, qui vise à un gain de rendement occupationnel en augmentant la performance et la satisfaction de l'individu contribuerait à améliorer la qualité de vie.

#### **3.2. L'Évaluation de la Qualité de Vie**

L'évaluation de la qualité de vie s'avère utile en santé publique, dans la pratique quotidienne de la médecine et pour la recherche clinique. Pour que le monde médical puisse tirer des bénéfices du concept de qualité de vie, des échelles d'évaluation ont été créées.(63) Cependant, la qualité de vie d'une personne ne dépend que de son propre ressenti au regard d'éléments auxquels elle est confrontée au quotidien, c'est donc une évaluation subjective.(66) C'est pourquoi la personne, elle-même, détermine sa qualité de vie au travers d'échelles constituées d'autoquestionnaires.

Ces derniers ne sont pas tous formés de la même manière, ils peuvent comporter plusieurs types de réponses. Selon le nombre de choix de réponse, certaines questions sont plus difficiles à appréhender mais apportent davantage de précisions sur des situations intermédiaires.

Dans le but de couvrir l'ensemble des champs qu'englobe la qualité de vie, les questions portent généralement sur quatre dimensions :

- La dimension physique comprenant les capacités, l'autonomie et les gestes quotidiens.
- La dimension psychologique englobant les émotions, le sentiment anxieux et dépressif.



- La dimension sociale qui aborde les aspects professionnel, familial et amical ainsi que la sexualité et les loisirs.
- La dimension somatique avec la douleur, le sommeil et l'asthénie.

Il existe des échelles de mesure de la qualité de vie qui ne proposent pas seulement un score global mais aussi un résultat dans chaque dimension.(63)

Le World Health Organization Quality Of Life (WHOQOL) est un des différents instruments de mesure de la qualité de vie qui existe, il a été développé par l'OMS.(66) Une sélection de 100 éléments a été faite pour constituer la première évaluation appelée « WHOQOL-100 ». L'ensemble de ces éléments peuvent être regroupés en quatre domaines distincts : physique, psychologique, relations sociales et environnemental. Le WHOQOL-100 garantit une évaluation précise des aspects individuels de la qualité de vie mais sa longueur peut poser un problème dans le cadre d'études scientifiques. Le « WHOQOL-BREF » est une version abrégée du WHOQOL-100 qui facilite la passation de cette évaluation.(67)

Le Short Form 36 (SF-36) est une autre échelle d'évaluation de la qualité de vie fréquemment utilisée dans le cadre d'études scientifiques. Il en existe plusieurs versions mais l'originale comprend 36 questions qui permettent d'apprécier la santé physique et mentale des individus à travers huit domaines distincts.(68)

### **3.3. La Qualité de Vie des Blessés Médullaires**

Le handicap qu'engendre les LME impacte lourdement le maintien d'un lien social, l'activité professionnelle et toutes les AVQ mettant en jeu les capacités physiques.(69) Une étude publiée en 2001 par Manns et Chad a démontré que la qualité de vie des blessés médullaires était surtout influencée par neuf facteurs différents. Ces facteurs sont la fonction physique et l'indépendance, le bien-être physique, le bien-être émotionnel, les relations et la fonction sociale, l'accessibilité, la profession, la stigmatisation, la spontanéité ainsi que les finances.(70)

Pour appuyer ces propos, dans une étude publiée en 1999, Kemp et Krause ont démontré que la capacité à être indépendant dans la réalisation des AVQ est un facteur qui influence grandement la qualité de vie. Les pathologies chroniques, telles que les blessures médullaires, ont un impact significatif sur l'indépendance dans les AVQ.(71)

Les troubles associés à la BM notamment vésico-sphinctériens et cutanés viennent, eux aussi, directement affecter la qualité de vie que perçoit la personne.(72) En effet, ils influent notamment sur sa sécurité, sa participation et ses loisirs qui sont de réels facteurs de la qualité de vie. Pour répondre à cela, la participation à de l'activité physique adaptée s'avère être un bon moyen pour favoriser le lien social et conserver de l'indépendance.(69) Malgré tout, la capacité de marche sans devoir faire face à de la fatigue ou des douleurs est un des éléments qui contribue majoritairement à la qualité de vie des individus.(73)

Pour toutes ces raisons, de nombreuses études telles que celle de Tate et al. ont démontré que les blessés médullaires sont fortement sujets au développement d'une détresse psychologique caractérisée par un sentiment anxieux ou dépressif.(74) Dans sa pratique, l'ergothérapeute cherche avant tout à améliorer la qualité de vie de ses patients.(75)

## Problématique et Hypothèses

---

Comme nous l'avons décrit précédemment, la BM est une pathologie qui apparaît généralement de manière soudaine, souvent à la suite d'un traumatisme. La tétraplégie, comme la paraplégie, sont synonymes d'un handicap moteur important qui se caractérise notamment par une perte de la capacité de marche. Cet handicap est fréquemment accompagné de difficultés physiques et psychologiques supplémentaires.(4)

Pour toutes ces raisons, il est primordial d'accueillir ces personnes dans des établissements spécialisés afin qu'ils puissent prétendre à des soins de qualité. Dans le but de réduire leurs troubles et de leur permettre de retrouver un maximum de capacités, ces patients suivent un long processus de rééducation.(76)

Depuis quelques années au sein des établissements de santé, de nombreuses technologies voient le jour et sont bénéfiques pour les soignants comme pour les patients. Dans les services de rééducation, nous assistons à l'essor des systèmes robotiques tels que les exosquelettes. Au vu des bénéfices que ce type de rééducation semble pouvoir apporter, son utilisation se montre parfaitement appropriée auprès des personnes atteintes de LME.(53)

En raison du vaste champ de compétences de l'ergothérapeute, force est de constater que ce dernier est totalement légitime à participer à ce type de rééducation. En effet, l'ergothérapeute, en collaboration avec le patient, vise à aider ce dernier à gagner en autonomie ainsi qu'en indépendance lors de la réalisation des AVQ.(38) L'indépendance et l'autonomie, en plus de nombreux autres facteurs, sont des notions qui ont un rôle crucial dans la qualité de vie des personnes.(71)

A ce jour, une fois la prise en soin terminée, il est difficile de mettre en place quotidiennement des exosquelettes auprès des patients.

Cependant, l'utilisation de ces systèmes reste possible au sein des établissements de santé. Bien que de nombreuses études ont d'ores et déjà montré les bénéfices de ce type de rééducation, peu s'intéressent à la notion de qualité de vie. Alors, nous pouvons nous demander si l'utilisation de ces systèmes, lors de séances rééducatives en structure, contribue à l'amélioration de la qualité de vie des patients.

Cette réflexion nous mène à une problématique :

**« L'entraînement à la marche par l'intermédiaire des exosquelettes de rééducation permet-il d'améliorer la qualité de vie de l'adulte atteint d'une blessure médullaire ? »**

Les deux hypothèses suivantes sont formulées à partir de cette problématique :

- **Hypothèse A** : En raison du handicap fonctionnel majeur causé par la blessure médullaire, l'entraînement par exosquelettes n'est pas toujours suffisant pour retrouver de l'indépendance au quotidien sans moyens de compensation.
- **Hypothèse B** : L'entraînement par exosquelettes de rééducation contribuera à l'amélioration de la qualité de vie en ayant des bénéfices considérables sur la douleur, les facteurs physiologiques ainsi que le bien-être psychique des adultes atteints par une blessure médullaire.

## Méthodologie

Pour répondre à notre problématique, nous avons fait le choix de réaliser une scoping review ou étude de portée. Une étude de portée « vise à cartographier rapidement les concepts clés qui sous-tendent un domaine de recherche ainsi que les principales sources et types d'éléments probants disponibles ». (77)

Pour mener à bien ce type d'études, il est nécessaire de mettre en œuvre cinq étapes :

- Étape 1 : Déterminer l'objectif de recherche.
- Étape 2 : Identifier les études pertinentes.
- Étape 3 : Sélectionner les études.
- Étape 4 : Représenter graphiquement les données.
- Étape 5 : Rassembler, résumer et présenter les résultats. (78)

### 1. Déterminer l'objectif de recherche

Les critères PICO sont parfaitement adaptés afin de définir notre sujet de recherche. Chacune des lettres de l'acronyme « PICO » permettent de faire ressortir un critère essentiel à un objectif de recherche.

- La lettre « P » désigne la Population concernée par les recherches.
- La lettre « I » détermine l'intervention qui sera menée.
- La lettre « C » définit le moyen de Comparaison s'il en existe un.
- La lettre « O » spécifie l'Outcome, c'est-à-dire l'élément de mesure de nos recherches ou le critère qui est jugé.

Ce mémoire traite les critères suivants :

<b>Population</b>	Les adultes victimes d'une blessure médullaire
<b>Intervention</b>	Entraînement à la marche par exosquelette de rééducation
<b>Comparaison</b>	Tout type (avec un sans groupe témoin)
<b>Outocome</b>	Évaluation de la qualité de vie

Tableau 1 : Critères PICO

L'objectif de notre écrit est donc d'évaluer l'impact d'un entraînement à la marche par exosquelette de rééducation sur la qualité de vie d'adultes victimes d'une BM.

### 2. Identifier les études pertinentes

Pour parvenir à trouver des articles en adéquation avec notre objectif de recherche déterminé par la méthode PICO, nous avons élaboré une liste de mots clés.

<b>Français</b>	<b>Anglais</b>
Rééducation	Rehabilitation
Blessure médullaire	Spinal Cord Injury

Tétraplégie/Paraplégie	Tetraplegia/Paraplegia
Tétraplégique/Paraplégique	Tetraplegic/Paraplegic
Exosquelette	Exoskeleton
Système d'assistance robotique	Robotic Assistance System
Membre inférieur	Lower Limb
Qualité de vie	Quality of life

Tableau 2 : Mots Clés

Lors de notre recherche d'articles, nous nous sommes appuyés sur plusieurs bases de données. Celles utilisées sont : Cinahl Complete, Cochrane Library, PubMed et Scopus.

### 3. Sélectionner les études

Ces mots clés nous ont permis d'élaborer une équation de recherche qui intégrait des opérateurs booléens que sont « AND », « OR » et « NOT ».

L'équation de recherche qui nous a permis d'accomplir nos recherches est la suivante :

(((((« spinal cord injury » OR « tetraplegia » OR « paraplegia » OR « tetraplegic » OR « paraplegic ») AND (« exoskeleton » OR « robotic assistance system ») AND (« quality of life » OR « life quality ») AND (« lower limb »))))))

Cette équation de recherche donnait accès à de nombreux articles parmi lesquels nous avons réalisé une sélection. Les doublons ont été laissés de côté. A la lecture du titre, ceux déterminés comme non pertinents ont également été exclus. Une lecture du résumé des articles qui paraissent intéressants est faite, seuls ceux qui semblent conformes aux critères d'inclusion sont retenus pour une lecture complète. C'est cette dernière qui nous a permis de déterminer les études définitivement sélectionnées.

Inclusion	Non Inclusion
Population adulte	Population mineure
Patient(s) blessé(s) médullaire(s)	Étude dont le ou les patients sont atteints d'une autre pathologie
Utilisation d'un exosquelette de rééducation à la marche	Utilisation d'un autre moyen de rééducation
Évalue la qualité de vie	N'évalue pas la qualité de vie
Utilise une évaluation de la qualité de vie reconnue	N'utilise pas une évaluation de la qualité de vie reconnue
Étude expérimentale	Étude non expérimentale
Article intégral ou seulement résumé accessible	X

Toutes les langues	X
--------------------	---

Tableau 3 : Critères d'Inclusion et d'Exclusion

Les études qui nous intéressaient étaient celles comportant un entraînement à la marche à l'aide d'exosquelettes de rééducation auprès de personnes atteintes de blessures médullaires. Ces études devaient être expérimentales et effectuer une mesure de la qualité de vie à partir d'évaluations validées.

#### 4. Représenter graphiquement les données

Une fois que le tri des articles a été effectué, nous avons établi un recueil des données principales de chacun des articles dans un tableau. Ce tableau reprend :

- Les informations générales : Titre de l'article, auteur(s) et date de publication.
- La population : Pathologie, nombre de patients dans l'étude et tranche d'âge.
- L'intervention : Exosquelette utilisé, durée et fréquence de l'intervention.
- L'évaluation : Bilans effectués et leur fréquence.
- Les résultats de l'étude.
- La note PeDro : évaluation méthodologique de l'article.

Informations générales	Population	Intervention	Évaluation	Résultats	Note PeDro

Tableau 4 : Recueil des données essentielles des études

#### 5. Rassembler, résumer et présenter les résultats

Une fois que nous aurons terminé de remplir le tableau de recueil de données de l'ensemble des articles pertinents, un résumé sera rédigé pour chacun d'entre eux. Ces résumés nous permettront de déterminer les critères PICO de chaque article. Ceci tout en mettant en évidence les similitudes et les divergences entre les différentes études au travers des résultats.

# Résultats

## 1. Diagramme de flux

Nous avons créé ce diagramme de flux afin de mettre en lumière les différentes étapes d'extraction des articles des bases de données :

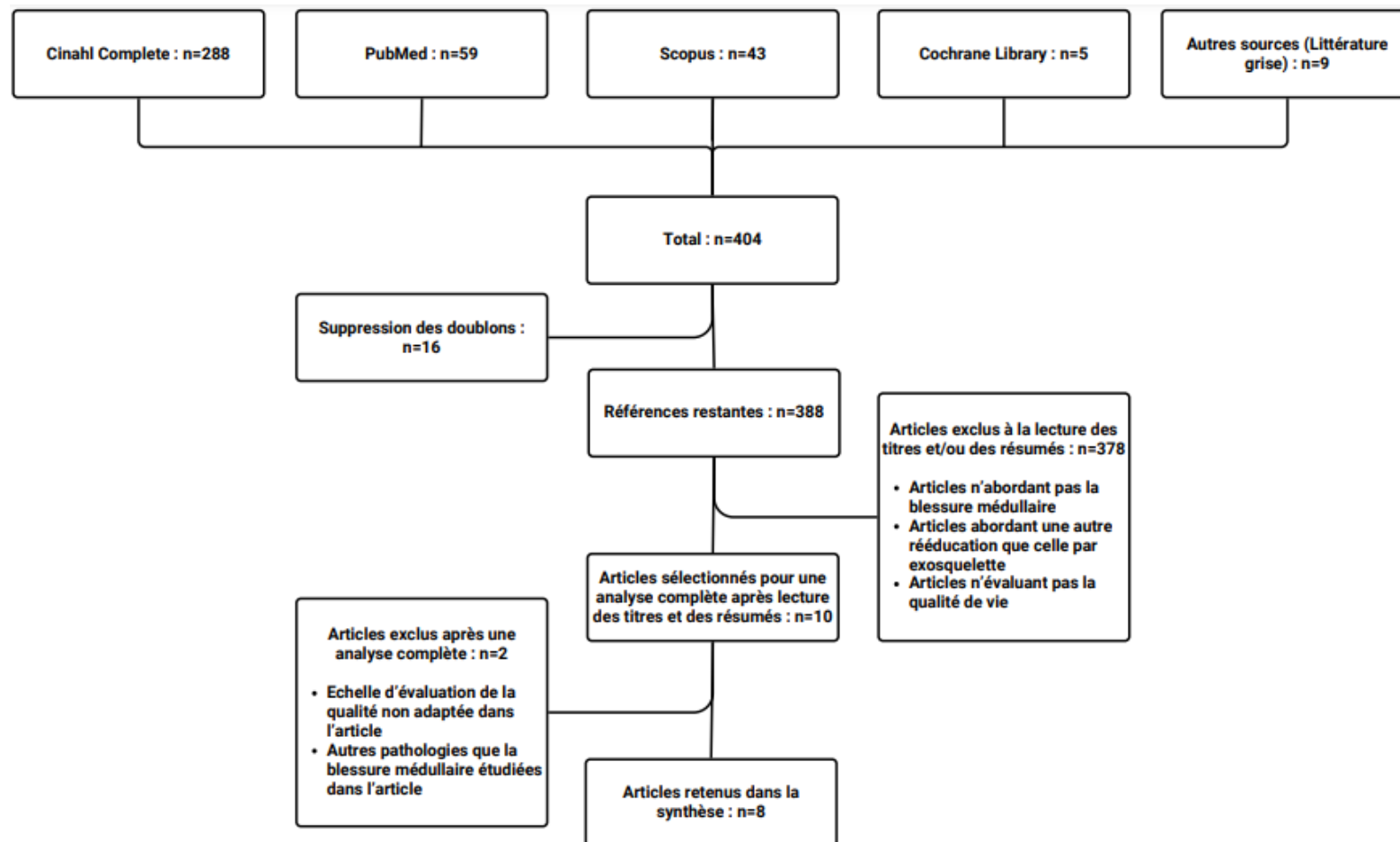


Figure 5 : Diagramme de flux

Le diagramme de flux ci-dessus nous montre que, grâce à notre équation de recherche et à quelques sources annexes, nous sommes parvenus à extraire 404 articles de plusieurs bases de données. Parmi toutes ces références nous avons relevé 16 doublons qui ont été supprimés. Nous avons donc pu nous intéresser à 388 références différentes.

Parmi ces 388 références, 378 ont été écartées à la lecture des titres et des résumés car elles ne rentraient pas dans nos critères de sélection. Par conséquent, 10 références qui semblaient être pertinentes ont été sélectionnées pour une lecture complète.

Lors de l'étape de lecture complète de notre sélection, nous avons constaté que nous n'avions pas accès au texte intégral de 2 de ces 10 articles. Par conséquent, nous nous sommes uniquement appuyés sur le résumé de ces derniers. La lecture des résumés nous a permis de retenir ces deux références. Il s'agit des articles « 3 » et « 7 » de notre synthèse.

Parmi les 8 références restantes et accessibles en texte intégral, 2 ont été exclus car elles ne rentraient pas totalement dans nos critères d'inclusion.

Au total, 8 études ont donc été incluses dans notre synthèse mais seulement 6 d'entre elles peuvent être analysées dans leur intégralité. Les références sélectionnées sont :

- **Étude 1** : Cruciger et al. (2016) : *Impact of locomotion training with a neurologic controlled hybrid assistive limb (HAL) exoskeleton on neuropathic pain and health related quality of life (HRQoL) in chronic SCI: a case study* (79)
- **Étude 2** : Gvozdareva et al. (2023) : *The influence of walking in an exoskeleton on rehabilitation of patients with spinal cord injury consequences* (80)
- **Étude 3** : Hu et al. (2023) : *Effects of a lower limb walking exoskeleton on quality of life and activities of daily living in patients with complete spinal cord injury: A randomized controlled trial* (81)
- **Étude 4** : Kim et al. (2021) : *Effects of Wearable Powered Exoskeletal Training on Functional Mobility, Physiological Health and Quality of Life in Non-ambulatory Spinal Cord Injury Patients* (82)
- **Étude 5** : Maggio et al. (2022) : *Body Representation in Patients with Severe Spinal Cord Injury: A Pilot Study on the Promising Role of Powered Exoskeleton for Gait Training* (83)
- **Étude 6** : Raab et al. (2016) : *Effects of training with the ReWalk exoskeleton on quality of life in incomplete spinal cord injury : a single case study* (84)
- **Étude 7** : Sawada et al. (2021) : *Influence of body weight-supported treadmill training with voluntary-driven exoskeleton on the quality of life of persons with chronic spinal cord injury : a pilot study* (85)
- **Étude 8** : van Nes et al. (2022) : *Improvement of quality of life after 2-month exoskeleton training in patients with chronic spinal cord injury* (86)

## 2. Synthèse

Selon notre méthodologie, ce tableau de synthèse a pour but d'établir un résumé des éléments qui nous intéressent principalement dans chacune des études :

Tableau 5 : Synthèse des études

Numéro	Informations générales	Population	Intervention	Evaluation	Résultats	Note PEDro
1	<p>Cruciger et al. 2016</p> <p>Impact of locomotion training with a neurologic controlled hybrid assistive limb (HAL) exoskeleton on neuropathic pain and health related quality of life (HRQoL) in chronic SCI: a case study(79)</p>	<p>Deux sujets :</p> <p>Sujet 1 : -Homme, 52 ans -LME complète depuis 10 ans au moment de l'étude après une fracture de la vertèbre L3</p> <p>Sujet 2 : Femme, 40 ans -LME complète survenue 19 ans avant le début de l'étude après une fracture de la vertèbre L1</p>	<p>Thérapie de marche similaire pour les deux sujets.</p> <p>Utilisation de l'exosquelette HAL (Hybrid Assistive Limb).</p> <p>-12 semaines -5 séances par semaine -90 minutes par séance -Total : 60 séances</p>	<p>Evaluation de la qualité de vie avec Short Form 36 (SF-36).</p> <p>Passation : -Avant le début du programme -A la fin du programme</p>	<p>Amélioration significative de la qualité de vie des deux patients à la fin des 12 semaines du programme.</p>	<p>3</p> <p>(Absence de Groupe Témoin)</p>
2	<p>Gvozdeva et al. 2023</p> <p>The influence of walking in an exoskeleton on rehabilitation of patients with spinal cord injury consequences(80)</p>	<p>-120 sujets -84 hommes et 36 femmes -19 ans à 55 ans</p> <p>-LME depuis plus de 12 mois -Lésion au niveau thoracique ou lombaire</p> <p>-ASIA A, B ou C</p>	<p>Groupe expérimental de 80 sujets : entraînement avec exosquelette ExoAtlet</p> <p>Groupe témoin de 40 sujets : entraînement sur un simulateur d'équilibre</p> <p>-Deux stages de 21 jours séparés par une pause de 30 jours. -15 à 18 séances par stage pour chacun des groupes. -Séances de 30 à 60 minutes</p>	<p>Evaluation de la qualité de vie avec Short Form 36 (SF-36)</p> <p>Passation : -Avant le début du programme -Un mois après la fin du programme</p>	<p>Groupe expérimental : Amélioration significative de la qualité de vie, notamment concernant l'indice de santé psychologique. Ceci valable également pour les sujets présentant un déficit neurologique sévère.</p> <p>Groupe témoin : Amélioration de la qualité de vie mais pas de façon significative.</p>	<p>7</p> <p>(Essai contrôlé non randomisé)</p>



3	<p><b>Hu et al.</b> 2023</p> <p><b>Effects of a lower limb walking exoskeleton on quality of life and activities of daily living in patients with complete spinal cord injury: A randomized controlled trial(81)</b></p>	<p>-16 sujets</p> <p>-LME motrice complète</p>	<p>Groupe témoin de 8 sujets : rééducation conventionnelle</p> <p>Groupe expérimental de 8 sujets : entraînement avec exosquelette EAW. -8 semaines. -5 séances par semaine. -Séances de 40 à 50 minutes. Total : 40 séances + rééducation conventionnelle</p>	<p>Evaluation de la qualité de vie avec WHOQOL-BREF</p> <p>Passation : -Avant le début du programme -A la fin du programme</p>	<p>Les scores relatifs à la santé psychologique, à la santé physique et aux relations sociales mesurés par WHOQOL-BREF ont montré une tendance à la hausse dans le groupe EAW après l'intervention par rapport à la période précédente mais cette augmentation n'était pas statistiquement significative.</p>	<p>Pas d'accès complet à l'article.</p>
4	<p><b>Kim et al.</b> 2021</p> <p><b>Effects of Wearable Powered Exoskeletal Training on Functional Mobility, Physiological Health and Quality of Life in Non-ambulatory Spinal Cord Injury Patients(82)</b></p>	<p>-10 sujets -7 hommes et 3 femmes -35 ans à 63 ans</p> <p>-LME stable depuis au moins deux mois -ASIA A, B ou C</p>	<p>Thérapie similaire pour tous les sujets</p> <p>Utilisation de l'exosquelette H-MEX</p> <p>-10 semaines -3 séances par semaine -60 minutes par séance -Total : 30 séances</p>	<p>Evaluation de la qualité de vie avec Short Form 36 version 2 (SF-36v2)</p> <p>Passation : -Avant le début du programme -A la fin du programme</p>	<p>Les scores moyens de 7 des 8 sous-échelles du test ont augmenté mais ces changements n'étaient pas statistiquement significatifs.</p>	<p>2  (Absence de Groupe Témoin)</p>
5	<p><b>Maggio et al.</b> 2022</p> <p><b>Body Representation in Patients with Severe Spinal Cord Injury: A Pilot Study on the Promising Role of Powered Exoskeleton for Gait Training(83)</b></p>	<p>-42 sujets -25 hommes et 17 femmes -43 ans à 68 ans</p> <p>-LME stable depuis au moins trois mois -ASIA A ou B</p>	<p>Groupe expérimental de 21 sujets : entraînement à la marche avec exosquelette Ekso-GT</p> <p>Groupe témoin de 21 sujets : entraînement à la marche en suivant une thérapie conventionnelle</p> <p>-8 semaines -5 séances par semaine -60 minutes par séance -Total : 40 séances</p> <p>Deux groupes : Thérapie physique de 2h supplémentaire par séance</p>	<p>Evaluation de la qualité de vie avec Short Form 12 (SF-12)</p> <p>Passation : -Avant le début du programme -A la fin du programme</p>	<p>Le groupe expérimental a rapporté une meilleure qualité de vie globale, perception physique et humeur que le groupe témoin à la fin du programme.</p> <p>Ces résultats étaient inverses au départ du programme.</p>	<p>8  (Essai Contrôlé Randomisé)</p>

6	<p>Raab et al. 2016</p> <p>Effects of training with the ReWalk exoskeleton on quality of life in incomplete spinal cord injury: a single case study(84)</p>	<p>Un seul sujet -Un homme -22 ans</p> <p>-LME thoracique (T11) survenue un an avant le début de l'étude. -ASIA C</p>	<p>Utilisation de l'exosquelette ReWalk.</p> <p>Phase A : un mois d'apprentissage et de préparation à l'utilisation de l'exosquelette.</p> <p>Phase B d'intervention : -6 mois -5 séances par semaine -60 minutes par séance</p>	<p>Evaluation de la qualité de vie avec Short Form 36 (SF-36).</p> <p>Passation : -Avant le début de la phase B. -A la fin de la phase B.</p>	<p>Six des huit domaines thématiques du SF-36 ont montré une amélioration significative de la qualité de vie du sujet à la fin de la phase B en comparaison à l'évaluation initiale.</p>	<p>Un seul sujet donc pas de note attribuée.</p>
7	<p>Sawada et al. 2021</p> <p>Influence of body weight-supported treadmill training with voluntary-driven exoskeleton on the quality of life of persons with chronic spinal cord injury: a pilot study(85)</p>	<p>-19 sujets -LME chronique avec limitation de la marche</p>	<p>Thérapie similaire pour tous les sujets.</p> <p>Utilisation de l'exosquelette VDE-BWSTT.</p> <p>-Total : 20 séances</p>	<p>Evaluation de la qualité de vie avec Short Form 36 version 2 (SF-36v2).</p> <p>Passation : -Avant le début du programme -A la fin du programme</p>	<p>Dans ce protocole, la qualité de vie globale des sujets n'a pas été améliorée.</p>	<p>Pas d'accès complet à l'article.</p>
8	<p>van Nes et al. 2022</p> <p>Improvement of quality of life after 2-month exoskeleton training in patients with chronic spinal cord injury(86)</p>	<p>-21 sujets -13 hommes et 8 femmes - 24 ans à 57 ans</p> <p>-LME entre T3 et L1. -ASIA A ou B. -LME depuis 6 mois à 27 ans.</p>	<p>Thérapie similaire pour tous les sujets.</p> <p>Utilisation de l'exosquelette ReWalk.</p> <p>-8 semaines -3 séances par semaine -90 minutes par séance -Total : 24 séances</p>	<p>Evaluation de la qualité de vie avec Short Form 36 Walk Wheel modification (SF-36ww).</p> <p>Passation : -Avant le début du programme -A la fin du programme</p>	<p>Amélioration significative de la qualité de vie observée après l'entraînement. Les sous-domaines de douleurs générales, de fonctionnement social, de santé mentale et de perception générale de la santé ont montré une amélioration significative. Aucun changement significatif observé dans les quatre autres sous-domaines de la qualité de vie.</p>	<p>3  (Absence de Groupe Témoin)</p>

### 3. Population

Parmi les 8 articles qui ont retenu notre attention, 231 sujets ont été impliqués. L'étude menée par Gvozdeva et al.(80) se distingue avec la plus grande participation, totalisant 120 participants. En revanche, les études de Cruciger et al. (79) ainsi que celle de Raab et al.(84) ont présenté une participation moindre. En effet, seulement 2 patients ont participé à la première étude, tandis qu'un seul a été impliqué dans la seconde.

Pour ce qui est du critère de l'âge, nous pouvons voir dans la figure 7 ci-dessous est la moyenne d'âge observée est de 40,8 ans. L'étude menée par Gvozdeva et al.(80) se démarque à nouveau, notamment en raison de la présence de participants âgés de 19 ans, qui représentent les plus jeunes de l'échantillon. A l'inverse, l'étude de Maggio et al. ressort par sa moyenne d'âge particulièrement élevée, établie à 55,6 ans. Par ailleurs, l'un des patients de cette étude se distingue également par son âge le plus avancé, atteignant 68 ans.

Concernant la pathologie, le niveau lésionnel le plus haut identifié est un niveau C6, comme mentionné dans l'étude de Kim et al.(82). De plus, la durée moyenne écoulée depuis la lésion est de 6,4 ans. Cependant, ce temps est nettement surpassé dans l'article rédigé par Cruciger et al.(79) avec une moyenne de 14,5 ans, dépassant ainsi largement les autres études examinées. Enfin, pour la majorité des cas, l'évaluation neurologique qui est déterminée est le stade ASIA A mais la figure 7 apporte davantage de précisions sur ce critère.

Pour rappel, ces données peuvent être faussées en raison du fait que deux des 8 articles analysés ne sont pas accessibles pour une lecture complète. La figure 7 récapitule l'ensemble de ces données.

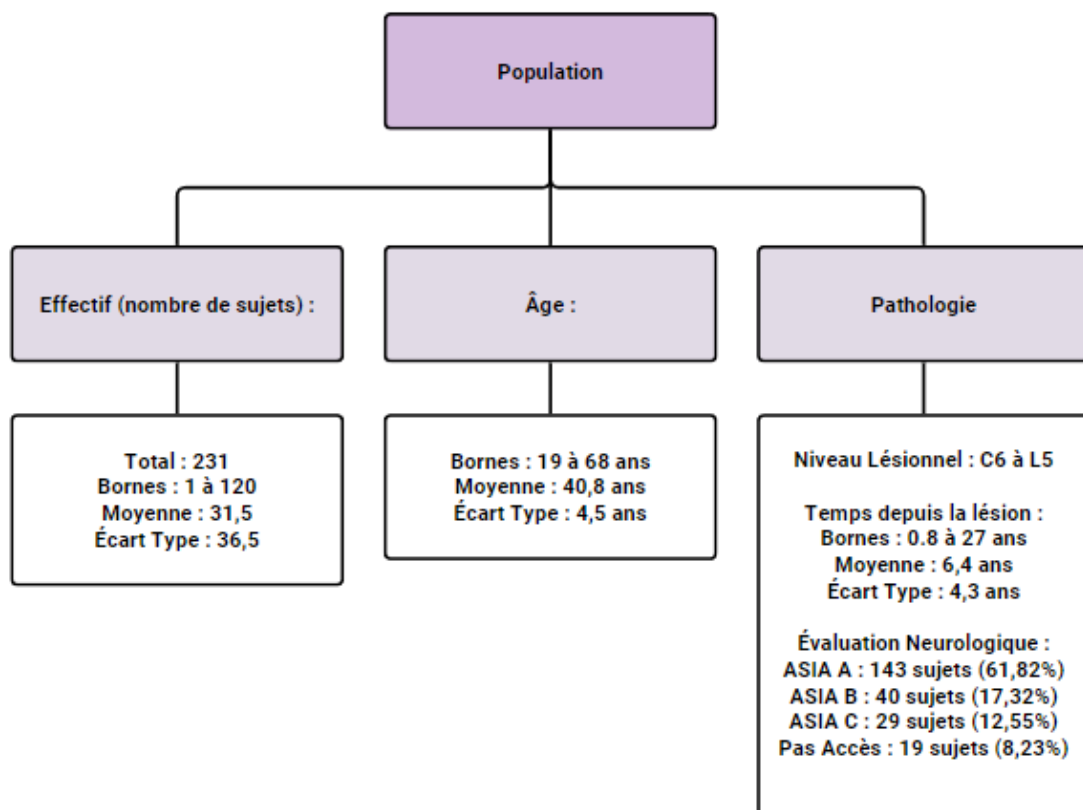


Figure 6 : Récapitulatif Population

## 4. Intervention

Le tableau 7 au bas de la page démontre que sur les huit articles analysés, l'utilisation de sept exosquelettes différents a été observée. Cependant, leurs fonctionnalités sont quasiment identiques. Les études de Raab et al. (81) ainsi que de van Nes et al. (83) ont toutes deux recours au même exosquelette, le ReWalk.

Toutefois, la figure 8 souligne que les protocoles d'intervention diffèrent en fonction de leur durée, du nombre de séances et de leur durée respective. L'étude de Raab et al.(84) se distingue notamment par sa longue durée, s'étendant sur une période de six mois soit environ 26 semaines, et ce, avec une fréquence de cinq séances hebdomadaires. Cette fréquence plus élevée que la moyenne favorise un nombre total de séances important, totalisant environ 130 sessions. En revanche, l'étude menée par Sawada et al.(85) ne comporte que 20 séances au total. En moyenne, le nombre total de séances parmi les huit études s'élève à 47,4.

Concernant la durée des séances, le protocole expérimenté par Cruciger et al.(79) est celui où les séances sont les plus longues, avec une durée de 90 minutes. Cette durée conséquente explique en partie pourquoi le temps total passé en séance est significativement plus élevé dans cette étude en comparaison avec les autres. En effet, dans cette étude, le temps total passé en séance par semaine atteint 450 minutes, comparativement à une moyenne totale de 292,9 minutes par semaine pour l'ensemble des études. La figure 8 ci-dessous met en lumière l'ensemble de ces données.

Enfin, le protocole mis en œuvre dans l'article de Gvozdareva et al.(80) se distingue des autres en étant divisé en deux phases, séparées par une période de repos. Aussi, l'étude menée par ce dernier avec celles de Hu et al.(81) ainsi que de Maggio et al.(83), sont les seules qui comportent la présence d'un groupe expérimental et d'un groupe témoin.

Ci-dessous, le tableau 6 met en évidence les exosquelettes qui ont été utilisés dans les études. Comme vu précédemment, la figure 8 fait aussi un récapitulatif de l'intervention.

Numéro de l'article		1	2	3	4	5	6	7	8
Exosquelette utilisé	HAL	X							
	ExoAtlet		X						
	EAW			X					
	H-MEX				X				
	Ekso-GT					X			
	ReWalk						X		X
	VDE-BWSTT							X	

Tableau 6 : Récapitulatif des Exosquelettes

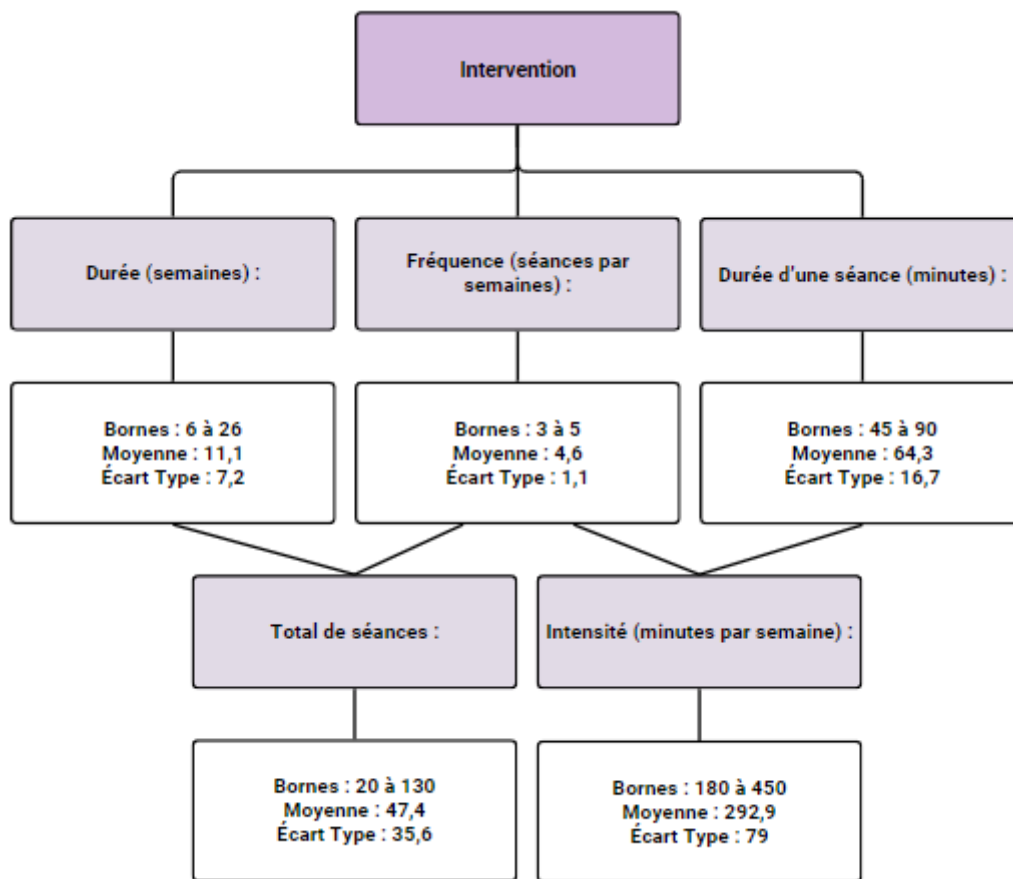


Figure 7 : Récapitulatif de l'Intervention

## 5. Évaluation

Parmi les 8 études examinées, le tableau 7 ci-dessous démontre que 5 évaluations de la qualité de vie ont été appliquées. Le Short Form 36 (SF-36) est l'évaluation la plus fréquemment employée, utilisée par trois auteurs : Cruciger et al.(79), Gvozdareva et al.(80) ainsi que Raab et al.(84) Par ailleurs, le Short Form 36 version 2 (SF-36v2) a été mis en pratique à deux reprises par Kim et al.(82) ainsi que Sawada et al.(85) Le WHOQOL-BREF, le Short Form 12 (SF-12), et le Short Form 36 Walk Wheel modification (SF-36ww) sont les trois autres évaluations de la qualité de vie qui ont été employées.

Aussi dans toutes les études, hormis dans une seule, la mesure de la qualité de vie est effectuée avant le début du programme et directement à la fin de celui-ci. En effet, dans celle de Gvozdareva et al.(80), la mesure est faite avant le début du programme puis un mois après sa fin.

Ci-dessous, le tableau 8 offre un aperçu des évaluations employées dans les études :

Numéro de l'article		1	2	3	4	5	6	7	8
Évaluation de la Qualité de Vie utilisée	SF-36	X	X				X		
	WHOQOL-BREF			X					
	SF-36v2				X			X	
	SF-12					X			
	SF-36ww								X

Tableau 7 : Récapitulatif des Évaluations

## 6. Synthèse narrative

### 6.1. Résultats généraux

Pour ce qui est des résultats généraux, les évaluations qui apparaissent dans notre synthèse révèlent une amélioration de la qualité de vie des participants à la suite de l'intervention dans 7 des 8 études examinées. De plus, cette amélioration est significative dans 4 de ces 7 études ayant des résultats positifs, mettant en lumière des bénéfices importants dans 50% des études étudiées. Bien que parfois non significative, ces constatations soulignent que dans 87,5% des articles, une amélioration de la qualité de vie est observée post-intervention.

L'étude menée par Sawada et al.(85) est celle qui fait exception car elle ne présente pas de résultats positifs. Toutefois, il est important de noter que la qualité de vie des participants post-intervention n'a pas diminué.

Le tableau 8 ci-dessous met en lumière les résultats obtenus dans chacune des études :

Article		Cruciger et al.(79)	Gvozdeva et al.(80)	Hu et al.(81)	Kim et al.(82)	Maggio et al.(83)	Raab et al.(84)	Sawada et al.(85)	van Nes et al.(86)
Qualité de Vie	Amélioration significative	X	X				X		X
	Amélioration			X	X	X			
	Pas d'amélioration							X	
	Diminution								

Tableau 8 : Récapitulatif des Résultats

## **6.2. Résultats des sous-domaines**

Dans cette étude de portée, toutes les évaluations de la qualité de vie utilisées comprennent les mêmes huit sous-domaines : le fonctionnement physique, le rôle physique, la douleur physique, la santé générale, la vitalité, l'efficacité sociale, le rôle émotionnel et le bien-être psychique. Ce sont les résultats obtenus dans l'ensemble de ces sous-domaines qui permettent d'établir une évaluation globale de la qualité d'un individu. Cette partie vise donc à fournir davantage de précisions sur les résultats obtenus lors de l'évaluation de la qualité de vie des sujets.

Malheureusement, l'article de de Sawada et al.(85), ne fournit pas de résultats pour chacun des sous-domaines évalués. En ce qui concerne les études de Gvozdareva et al.(80), de Hu et al.(81) et de Maggio et al.(83) seuls les sous-domaines ayant montré une amélioration significative sont mentionnés mais sans fournir de précision sur les résultats obtenus.

### **6.2.1. Fonctionnement physique**

Les recherches de Cruciger et al.(79) ainsi que de Raab et al.(84) ont révélé une amélioration significative du fonctionnement physique des participants après l'intervention, l'étude de Raab et al.(84) obtenant les résultats les plus probants. L'étude de Gvozdareva et al.(80) a également noté une amélioration. Tandis que, van Nes et al.(86) n'a observé aucune amélioration, Kim et al.(82) a démontré une légère diminution post-intervention. Malgré la variation de ces résultats, la tendance générale indique une amélioration notable du fonctionnement physique.

### **6.2.2. Rôle physique**

Les articles ont révélé une amélioration dans la capacité des individus à s'engager dans des AVQ après l'intervention, avec des résultats particulièrement positifs dans les études de Raab et al.(84) et de Cruciger et al.(79) Cette dernière étude est celle ayant connu le plus de bénéfices. Cependant, Van Nes(86) n'a constaté aucune amélioration dans ce sous-domaine. Bien qu'il y ait des disparités, l'amélioration globale du rôle physique est notable.

### **6.2.3. Douleur physique**

Pour ce sous domaine, certaines études ont rapporté des bénéfices sur la douleur après l'intervention, comme mentionné dans les travaux de Cruciger et al.(79) et Raab et al.(84) Bien que les améliorations relevées dans les articles de Kim et al.(82) ainsi que de van Nes et al.(86) soient modestes, les tendances observées dans l'ensemble pour ce sous-domaine suggèrent une amélioration considérable de l'intervention sur la douleur physique des participants.

### **6.2.4. Santé générale**

L'étude réalisée par Cruciger et al.(79) est celle ayant enregistré l'amélioration la plus significative sur la santé générale des sujets. Des bénéfices ont aussi été observés après l'intervention dans les recherches de Kim et al.(82) et Raab et al.(84) Bien que les données de Hu et al.(81) ainsi que de Maggio et al.(83) manquent de précisions, elles suggèrent également une amélioration. Enfin, les travaux dirigés par van Nes et al.(86) n'ont pas mentionné d'amélioration mais les résultats pourraient être meilleurs si la durée de l'intervention était étendue. Ces observations soulignent ainsi l'impact bénéfique de l'intervention sur la santé globale des individus.



### **6.2.5. Vitalité**

Les participants ont manifesté une hausse de leur vitalité suite à l'intervention, comme le révèlent les résultats les plus solides de l'étude menée par Cruciger et al.(79) L'étude de Raab et al.(84) a également démontré de bons résultats. Bien que les améliorations observées chez Kim et al.(82) et van Nes et al.(86) soient moins marquées, ces données suggèrent néanmoins une amélioration générale de la vitalité après l'intervention.

### **6.2.6. Efficacité sociale**

Une amélioration significative de l'efficacité sociale des participants a été constatée après l'intervention, une nouvelle fois particulièrement dans les travaux de Cruciger et al.(79) Hu et al.(81) ainsi que Kim et al.(82) ont également mentionné une amélioration dans ce sous-domaine. Les études de Raab et al.(84) et van Nes et al.(86) n'ont pas signalé d'amélioration mais les résultats suggèrent un potentiel d'amélioration à plus long terme dans l'article de ce dernier. Dans l'ensemble, ces données mettent en lumière l'impact positif de l'intervention sur l'interaction sociale des individus.

### **6.2.7. Rôle émotionnel**

Dans ce sous-domaine, les participants ont présenté des résultats mitigés concernant leur rôle émotionnel après l'intervention. En effet, les résultats de Raab et al.(84) a montré une diminution très importante après l'intervention. Lors de ses recherches, Cruciger et al.(79) a tout de même signalé une amélioration significative, la plus importante de l'ensemble des sous-domaines. Aussi, Kim et al.(82) ainsi que Maggio et al.(83) ont observé une amélioration alors que van Nes et al.(86) n'a avancé aucune modification post-intervention. Par conséquent, ce sous domaine est celui avec la plus faible amélioration.

### **6.2.8. Bien-être psychique**

En ce qui concerne ce sous domaine, toutes les études mettent en évidence une amélioration du bien-être psychique des sujets après l'intervention. L'étude de Cruciger et al.(79) se distingue avec les résultats les plus probants. Bien que l'article de Van Nes n'ait pas révélé d'amélioration immédiate, les données suggèrent un potentiel d'amélioration à long terme. Ces résultats soulignent l'impact positif de l'intervention sur le bien-être mental des individus.

# Discussion

---

## 1. Contextualisation

L'ergothérapie tient une place centrale dans l'approche holistique de la rééducation des adultes souffrant de blessures médullaires. En tant que professionnels de la santé spécialisés dans la promotion de l'indépendance et du bien-être des individus, les ergothérapeutes disposent d'une expertise unique pour évaluer les besoins spécifiques des patients et recommander des interventions adaptées.

Dans le contexte de la rééducation par exosquelette, la contribution des ergothérapeutes est cruciale afin de maximiser les bénéfices de cette technologie émergente. Bien que l'évolution technologique vise à intégrer ces appareils de manière croissante dans les établissements de soin, il est indispensable de questionner leur pertinence et leur efficacité afin de mieux les intégrer lors de la prise en soin des patients.

Les recherches scientifiques offrent des réponses précieuses quant à l'efficacité des protocoles de traitement chez les patients. Néanmoins, les travaux de recherche portant sur l'utilisation des exosquelettes sont relativement récents. Par conséquent, il existe un nombre limité d'études se penchant sur l'impact sur la qualité de vie après une rééducation avec ce type d'appareil. En effet, les publications se concentrent principalement sur des aspects bien précis tels que la force musculaire, l'amplitude de mouvement, l'endurance, la spasticité et la fonction motrice.

Ce travail de recherche est le premier à rassembler plusieurs études examinant l'effet d'une rééducation assistée par exosquelette sur la qualité de vie des adultes victimes de BM. Malheureusement, malgré les 404 articles recensés au départ de nos recherches, seulement 8 sont conformes à nos critères de sélection et nous n'avons pas accès à la version intégrale de deux d'entre eux. En se basant sur les données recueillies à partir des études analysées, cette discussion explore les divers aspects de notre problématique et identifie des orientations de recherche futures relatives à notre sujet de recherche : l'impact de la rééducation par exosquelette sur la qualité de vie des personnes souffrant de LME.

## 2. Interprétation des résultats

Les résultats des études examinées indiquent que l'utilisation d'exosquelettes dans la rééducation des adultes atteints de blessures BM peut avoir des bénéfices sur leur qualité de vie. De manière générale, la quasi-totalité des études ont observé une amélioration de la qualité de vie des individus après l'intervention et pour la moitié d'entre elles cette amélioration était significative. Ces résultats significatifs interviennent notamment dans les études menées par Cruciger et al.(79), Gvozdeva et al.(80), Raab et al.(84) ainsi que van Nes et al.(86)

Il convient tout de même de souligner que l'étude dirigée par Sawada et al. n'a pas démontré d'amélioration de la qualité de vie chez les participants utilisant l'exosquelette VDE-BWSTT. Cependant, la qualité de vie des sujets n'a pas diminué post-intervention. Malheureusement, n'ayant pas accès à l'article intégral, il est impossible de donner une explication à ces résultats.

Les constatations de ces premières études sur la qualité de vie des blessés médullaires à la suite d'un entraînement avec un exosquelette sont donc extrêmement positives. En effet, qu'importe la durée ou l'intensité du programme, ainsi que le type d'exosquelette utilisé, les résultats sont encourageants.

Quoiqu'il en soit, il reste pertinent d'examiner attentivement les évaluations détaillées de la qualité de vie. Ceci, afin de mieux appréhender les disparités entre les différentes études et de mettre en évidence le potentiel d'efficacité de cette technologie dans chaque sous-domaine.

Tout d'abord, les articles rédigés par Cruciger et al.(79) ainsi que Raab et al.(84) ont avancé les bénéfices les plus significatifs. Ces résultats peuvent peut-être s'expliquer par le faible nombre de participants dans chacune de ses études, respectivement de 1 et 2 sujets. Pour la première, celle de Cruciger et al.(79), tous les sous-domaines ont connu une nette amélioration qui est particulièrement marquée pour l'efficacité sociale, le rôle émotionnel et le rôle physique lié à l'indépendance dans les AVQ. Pour la seconde de Raab et al.(84), les bénéfices majeurs concernent le fonctionnement physique et la douleur physique. Toutefois, une très importante diminution dans l'aspect émotionnel du sujet a également été constaté. Cette baisse peut être attribuée à l'intensité de la charge émotionnelle associée à l'utilisation de l'exosquelette dans le cadre des soins. En effet, compte tenu de la longue durée de l'intervention dans cette étude (6 mois) et des efforts considérables requis pour suivre le programme, il est plausible que le sujet ait été soumis à une pression émotionnelle particulièrement intense.

Le faible nombre de sujets dans ces deux premières études n'explique pas à lui seul les résultats positifs. En effet, l'étude de Gvozdeva et al.(80), bien qu'elle compte le plus grand nombre de participants parmi toutes les études analysées, présente également des résultats post-intervention significatifs en termes de qualité de vie. Dans cet article, les sous-domaines de bien-être psychique et de fonctionnement physique sont ceux présentant les meilleurs résultats. A l'inverse, le détail des évaluations de la qualité de vie révèle que le fonctionnement physique est le seul sous-domaine ayant subi une diminution dans l'étude de Kim et al.(82) Ceci pouvant être en lien avec la fatigue physique due au programme.

En ce qui concerne l'étude de van Nes et al.(86), ses résultats démontrent une amélioration significative car bien qu'ils soient faibles voire inexistant dans de nombreux sous-domaines, une analyse approfondie suggère qu'avec une intervention plus longue, il y aurait eu plus de bénéfices.

Dans l'ensemble, tous les aspects de la qualité de vie ont présenté une amélioration après l'intervention. Cependant, le manque de précision dans certains résultats pourrait influencer cette interprétation, qui devrait être encore plus positive compte tenu des tendances générales observées. Les améliorations constatées dans l'ensemble des sous-domaines de la qualité de vie généralement ciblés en ergothérapie renforcent la pertinence de l'utilisation de l'exosquelette dans notre pratique.

### **3. Réponses aux hypothèses**

#### **3.1. Hypothèse A**

La première hypothèse suggérait qu'en raison du handicap fonctionnel majeur causé par la BM, l'entraînement par exosquelettes ne serait pas toujours suffisant pour retrouver de l'indépendance au quotidien sans moyens de compensation.

Dans leur étude précédemment mentionnée dans le cadre théorique, Kemp et Krause ont mis en évidence que la capacité à être indépendant au quotidien est un des éléments qui contribue majoritairement à la qualité de vie d'un individu.(71) Les études analysées dont notamment celles de Cruciger et al.(79), Raab et al.(84) ainsi que Kim et al.(82) ont démontré que

l'entraînement par exosquelette pouvait participer à l'amélioration du rôle physique en lien avec l'indépendance dans les AVQ.

En revanche, bien que l'utilisation d'exosquelettes pendant la rééducation puisse améliorer l'indépendance des patients, elle ne peut remédier complètement aux déficits fonctionnels causés par une BM. Alors, la mise en place d'autres moyens de compensation et d'adaptation reste souvent nécessaire pour une vie quotidienne pleinement indépendante. Ainsi, les ergothérapeutes jouent un rôle prépondérant dans l'évaluation des besoins individuels et dans la recommandation d'aides techniques ou d'adaptations permettant de faciliter la réalisation des activités au quotidien. Leur expertise dans l'identification des stratégies de compensation adaptées aux besoins spécifiques de chacun est primordiale et peut contribuer à l'indépendance des personnes atteintes de lésions médullaires.

Cette approche s'inscrit parfaitement dans le cadre pratique de la MCREO. En effet, dans le but de maximiser les performances et la satisfaction du patient, l'ergothérapeute interagit avec son environnement en l'adaptant. Cette démarche vise à promouvoir l'engagement dans les activités signifiantes et significatives.

### **3.2. Hypothèse B**

La seconde hypothèse émettait l'idée que l'entraînement par exosquelettes de rééducation contribuerait à l'amélioration de la qualité de vie en ayant des bénéfices considérables sur la douleur, les facteurs physiologiques ainsi que le bien-être psychique des adultes atteints de BM.

Dans le cadre théorique, plusieurs études ont démontré l'impact significatif de ces facteurs sur la qualité de vie des individus. Parmi celles-ci, les travaux menés par Parker et al.(72) ainsi que Tate et al.(74) se sont respectivement intéressés aux conséquences des troubles physiologiques et psychiques sur la qualité de vie. Ces deux études ont confirmé que l'atteinte par l'un de ces troubles constituait un obstacle majeur à une bonne qualité de vie.

Tout d'abord, l'analyse des articles sélectionnés dans cette étude de portée révèle des bénéfices notables sur la douleur physique. Dans l'ensemble, une amélioration significative a été constatée dans plusieurs recherches, et ce, notamment dans l'étude de van Nes et al.(86) pour laquelle ce sous-domaine a connu les bénéfices les plus importants. De plus, les études de Raab et al.(84) et Cruciger et al.(79) ont mis en lumière les effets positifs sur la santé générale, incluant les facteurs physiologiques, ce qui souligne l'intérêt de ce type d'intervention pour les patients. Quant au bien-être psychique, toutes les études fournissant des détails sur les résultats ont signalé des bénéfices pour les participants.

Ces résultats suggèrent que l'utilisation d'exosquelettes dans le cadre de la prise en soin ergothérapique pourrait constituer une approche prometteuse pour répondre aux besoins multiples des patients. En contribuant à la réduction de la douleur et des troubles physiologiques, ainsi qu'à l'amélioration du bien-être psychique, les exosquelettes pourraient jouer un rôle essentiel dans l'amélioration de la qualité de vie et du bien-être global des personnes touchées par des BM.

## **4. Limites**

Il est important de souligner que notre étude de portée présente plusieurs limites qui doivent être prises en compte lors de l'interprétation des résultats. Tout d'abord, l'accès limité à la version résumée de deux articles peut avoir influencé la compréhension des méthodologies et des résultats de ces études.

Le nombre restreint d'essais contrôlés randomisés inclus dans cette étude constitue une autre limite majeure. Parmi l'ensemble des études, seulement trois d'entre elles divisent les sujets en deux groupes, c'est-à-dire en un groupe expérimental et un groupe contrôle. Cependant sur ces trois études, celle de Maggio et al.(83) est la seule qui est un essai randomisé. En effet, bien que l'étude de Gvozdeva et al.(80) présente deux groupes, leur répartition n'est pas randomisée. Celle menée par Hu et al.(81) comporte également deux groupes mais nous ne pouvons pas affirmer que l'essai est randomisé car nous ne disposons d'aucune information supplémentaire sur sa méthodologie.

En raison des diverses méthodologies adoptées, la qualité méthodologique évaluée au travers des notes PEDro présente une variation significative selon les études. Parmi les 5 études auxquelles une note PEDro a été attribuée, la note moyenne s'établit à 4,6 sur 10. Cette note moyenne peut susciter des interrogations quant à la fiabilité et à la solidité des conclusions tirées.

La dernière limitation notable est la variabilité des interventions, de population et d'évaluations utilisées. Premièrement, la plupart des études varient en durée de programme, intensité et exosquelettes utilisés. En effet sur les 8 études, 7 exosquelettes différents sont employés. Ensuite, la taille des échantillons dans les études incluses est assez hétérogène. Enfin, bien que les échelles utilisées soient liées à des outils validés comme le SF-36 et le WHOQOL, certaines études optent pour des variantes simplifiées. Tous, ces éléments peuvent influencer la validité statistique des résultats et leur capacité à être généralisés à une population plus large.

Malgré ces limitations, la quasi-totalité des études convergent vers des résultats similaires, mettant en évidence des bénéfices potentiels de l'entraînement par exosquelettes chez les adultes souffrant de BM. Cependant, la plupart des études présentent des suivis relativement courts post-intervention, ce qui limite notre capacité à évaluer les effets à long terme de l'entraînement avec des exosquelettes sur la qualité de vie des patients atteints de lésions médullaires.

## **5. Perspectives**

A ce jour, les exosquelettes de rééducation sont encore des technologies novatrices et émergentes. C'est pour cette raison qu'il est nécessaire de poursuivre les recherches sur leur efficacité auprès des blessés médullaires, notamment sur la qualité de vie. En effet, nous avons pu constater au travers de cet écrit que très peu d'études s'intéressent à l'impact de ce type de rééducation sur la qualité de vie des personnes atteintes de LME. Pourtant, nos recherches permettent de prendre conscience de la multitude de sous-domaines évalués en étudiant la qualité de vie des individus.

Dans le futur, il est donc nécessaire de mener de nouvelles études traitant spécifiquement de ce sujet afin d'appuyer les résultats positifs qui ont été avancés. Il semble important que ces études soient des essais contrôlés randomisés dans le but de consolider le niveau de preuve des résultats. De plus, il est également essentiel d'augmenter la taille des échantillons dans les études, étant donné que celle de Gvozdeva et al.(80) est la seule à présenter un échantillon significatif actuellement.

Une autre orientation prometteuse serait d'approfondir l'exploration des effets à de la rééducation par exosquelette sur la qualité de vie à long terme. Les études traitées évaluent seulement les effets de l'intervention sur la qualité de vie à la fin de l'intervention ou un mois seulement après celle-ci. Cependant, il est crucial d'établir des liens entre l'amélioration de la

qualité de vie post-intervention et son maintien à long terme. Ainsi, il serait possible de déterminer si les bénéfices physiques, physiologiques et psychologiques perçus lors de l'entraînement par exosquelette perdurent des semaines voire des mois après l'intervention.

Dans un avenir proche, si l'ensemble de ces recherches confirment des résultats significatifs, il serait pertinent d'explorer la possibilité de déployer ces dispositifs à domicile afin d'évaluer leur efficacité quotidienne. Une nouvelle fois, cela permettrait d'évaluer si l'amélioration de la qualité de vie, grâce aux exosquelettes, se poursuit dans le cadre de la vie quotidienne des personnes en contribuant à leur autonomie ainsi qu'à leur indépendance. De ce postulat, une interrogation apparaît : quel serait l'objectif de mettre en place ce type de dispositif à domicile ?

De multiples réponses peuvent se dégager de ce questionnement. La mise en place des exosquelettes à domicile pourrait peut-être permettre la rééducation à domicile en influant sur les facteurs physiques et physiologiques, faciliter les déplacements des individus chez eux, ou encore leur fournir une assistance dans la réalisation des activités quotidiennes.

Malgré toutes les possibilités que peuvent offrir les exosquelettes, leur mise en place au domicile semble encore difficile à ce jour pour plusieurs raisons telles que la sécurité, leur coût, leur taille ou la difficulté d'installation. Quoiqu'il en soit, l'avancée technologique très rapide pousse à se poser ces questions. Les ergothérapeutes, experts de l'autonomie et de l'indépendance par le biais d'aides techniques et d'adaptations, seraient certainement les premiers professionnels de la santé inclus dans ce type d'expérimentation afin d'en étudier les avantages et les inconvénients.

## **6. Réflexion Professionnelle**

L'étude de Manns et Chad(70) exploitée dans le cadre théorique a démontré que de nombreux aspects de la qualité de vie sont affectés à la suite d'une LME. La qualité de vie des individus atteints de lésions médullaires est un aspect non négligeable de leur réadaptation et de leur réintégration sociale.

Pour pallier la diminution de la qualité de vie des personnes atteintes de blessures médullaires, plusieurs types de prise en soin peuvent être envisagées. Comme mentionné précédemment, les résultats des études analysées ont révélé une amélioration globale des sous-domaines d'évaluation de la qualité de vie post-rééducation par exosquelette. En effet, la synthèse des études a mis en évidence une amélioration physique, physiologique et psychologique traduisant une augmentation de la qualité de vie. En ergothérapie, l'amélioration de ces aspects est bénéfique car ils favorisent l'autonomie et l'indépendance des individus, renforçant ainsi leur capacité à participer à des activités significatives et significatives. Selon Kemp et Krause(71), tout cela contribue au bien-être global.

Dans cette optique, l'utilisation des exosquelettes pendant la rééducation représente une avancée prometteuse. Néanmoins, elle peut également avoir un impact psychologique et émotionnel important sur les patients comme constaté dans l'étude de Raab et al.(84) Pour rappel, l'évaluation de la qualité de vie du seul sujet de cette étude a relevé une diminution importante du sous-domaine « rôle émotionnel » propre à la gestion des émotions.

Cet élément interroge sur l'implication émotionnelle liée à la rééducation par exosquelette. Cette forme de rééducation n'est pas conventionnelle et peut être à l'origine de bouleversements pour les patients. Bien que ces technologies ne soient pas des solutions miracles, elles suscitent des attentes considérables. Pour certaines personnes, l'utilisation des

exosquelettes pendant la rééducation représente un réel espoir de restaurer leurs capacités motrices perdues, voire de marcher à nouveau.

La rééducation par exosquelette peut alors aider à prendre conscience de ses difficultés motrices. Cette prise de conscience est susceptible d'encourager les individus à envisager leur avenir en intégrant l'utilisation d'aides techniques telles que les fauteuils roulants. Dans cette perspective, l'ergothérapeute joue un rôle prépondérant en accompagnant les individus dans le choix des aides techniques les plus adaptées à leurs besoins dans leur environnement, ce qui contribue grandement à leur qualité de vie. En favorisant une approche centrée sur le patient et une prise de décision partagée, l'ergothérapeute aide ces personnes à comprendre et à accepter les limitations de leur condition. Cette démarche est semblable à celle employée dans le cadre de la MCREO en favorisant l'engagement de la personne dans ses activités, et ce, dans son propre environnement.

Pour finir, en situation réelle de prise en soin au sein des établissements de santé, la période de rééducation est difficile pour les patients tant sur le plan physique qu'émotionnel. La rééducation par exosquelette est souvent perçue comme complexe suscitant parfois de la peur ou de l'appréhension ce qui peut représenter une limite à son utilisation. Selon moi, dans ce contexte, il est primordial de tenir compte des souhaits et des remarques des patients. De plus, malgré les bénéfices apparents de ces dispositifs, la distance qu'ils imposent peut compromettre la relation entre le soignant et le soigné pourtant si importante durant cette période délicate. C'est pourquoi, une approche plus conventionnelle et centrée sur l'écoute de la personne demeure essentielle afin d'assurer un accompagnement adéquat et favoriser une rééducation respectueuse de la relation thérapeutique.

## Conclusion

---

Ce mémoire en ergothérapie a mis en lumière l'efficacité prometteuse de la rééducation par exosquelette dans l'accompagnement des personnes atteintes de blessures médullaires. Grâce à notre étude de la portée, nous avons pu évaluer l'impact de cette thérapie novatrice sur la qualité de vie de ces individus. Les résultats obtenus suggèrent des bénéfices sur la qualité de vie globale des individus, englobant différents aspects tant sur le plan physique, physiologique que psychologique. D'après ces résultats, il est envisageable de proposer ce type de traitement aux patients afin d'améliorer différents aspects de leur santé tout en garantissant que cela ne nuit pas à leur qualité de vie.

Cependant, malgré ces avancées encourageantes, il est crucial de reconnaître les limites de cette approche. Bien que les exosquelettes de rééducation représentent un atout efficace lors des prises en soin, il semble encore nécessaire qu'ils soient associés à des thérapies conventionnelles. De plus, l'impact de cette rééducation à long terme et sur les AVQ n'est pas considéré, ce qui souligne la nécessité de mener un processus de rééducation complet prenant en compte les besoins de la personne et son environnement.

Par conséquent, il est impératif de poursuivre les recherches pour garantir une utilisation optimale et éthique de ces dispositifs en pratique clinique. Des études de haute qualité méthodologique sont nécessaires pour évaluer pleinement les effets des exosquelettes de rééducation, notamment sur la qualité de vie des individus. Malgré cela, les preuves fournies par les études examinées offrent des perspectives prometteuses pour l'intégration des exosquelettes dans la pratique ergothérapique.

Dans cette démarche de recherche visant à optimiser l'efficacité et l'impact clinique de la rééducation par exosquelette, les ergothérapeutes jouent un rôle déterminant. Leur expertise dans l'aménagement et les aides techniques est essentielle pour explorer et intégrer les technologies émergentes de manière efficace. À l'avenir, les ergothérapeutes seront confrontés à une demande croissante d'utilisation des exosquelettes pour favoriser l'autonomie et l'indépendance des patients. Il est donc primordial que ces professionnels de santé s'engagent dans la recherche et le développement de ces appareils afin de répondre aux besoins des personnes en situation de handicap et à leur déséquilibre occupationnel.

### Apports personnels

La réalisation de ce mémoire constitue la dernière étape, la plus significative, de ma formation en ergothérapie. En tant que futur professionnel, cette démarche m'offre une perspective approfondie sur les défis et les possibilités dans le domaine de la rééducation des adultes souffrant de lésions médullaires. En examinant les études sur l'utilisation des exosquelettes, j'ai pu saisir l'importance cruciale des nouvelles technologies dans notre pratique professionnelle. Plus spécifiquement, j'ai acquis une compréhension approfondie des technologies émergentes en rééducation et de leur potentiel pour améliorer la qualité de vie des patients. J'ai également eu l'opportunité de réfléchir aux implications cliniques des découvertes réalisées. Ceci m'a permis d'envisager comment ces connaissances pourraient être appliquées dans ma future pratique professionnelle pour développer des interventions fondées sur des preuves solides.

Ce mémoire m'a donc permis de faire un premier pas dans le monde de la recherche et de prendre conscience des besoins significatifs dans ce domaine. Cette expérience m'a donc permis de perfectionner mes compétences en analyse critique des données



scientifiques, et ce, en évaluant avec rigueur la qualité des études et en interprétant les résultats de manière éclairée. De plus, ce travail m'a donné l'opportunité de mettre en lien les compétences théoriques acquises durant ma formation avec l'expérience pratique vécue lors de mes stages. Ce lien entre la théorie et la pratique est essentiel pour approfondir notre compréhension des besoins des individus et pour développer des interventions plus efficaces dans notre pratique clinique.

A travers cette démarche, j'ai pu prendre conscience que la recherche constitue un pilier essentiel de l'évolution de notre profession d'ergothérapeute et notre contribution à ce domaine scientifique est essentielle pour son développement et sa promotion. Enfin, cette recherche m'a sensibilisé aux défis pratiques auxquels sont confrontés les ergothérapeutes, notamment lors de la prise en soin de personnes atteintes de lésions médullaires. J'ai pris conscience des enjeux de concevoir des interventions personnalisées pour aider ces individus à retrouver leur indépendance et à améliorer leur qualité de vie. Ces acquis personnels seront des atouts précieux dans ma future carrière d'ergothérapeute, me permettant d'offrir des soins de qualité et adaptés aux besoins individuels de chacun.

## Références bibliographiques

---

1. Bonneau D. Chapitre 4. Le rachis. In: Thérapeutique manuelle. Paris: Dunod; 2017. p. 149-93. (Les nouveaux chemins de la santé).
2. Quebre K. Chapitre 5. Traumatismes rachidiens. Reussir en IFSI. 2015;140-53.
3. Bican O, Minagar A, Pruitt AA. The spinal cord: a review of functional neuroanatomy. *Neurol Clin.* févr 2013;31(1):1-18.
4. Tessier P. Chapitre 3. La blessure médullaire traumatique et sa « représentation ». In: Le corps accidenté. Paris cedex 14: Presses Universitaires de France; 2015. p. 91-121. (La Nature humaine).
5. Ho JSW, Ko KSY, Law SW, Man GCW. The effectiveness of robotic-assisted upper limb rehabilitation to improve upper limb function in patients with cervical spinal cord injuries: a systematic literature review. *Front Neurol.* 2023;14:1126755.
6. Yozbatiran N, Francisco GE. Robot-assisted Therapy for the Upper Limb after Cervical Spinal Cord Injury. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* mai 2019;30(2):367-84.
7. Pagès V. Chapitre 21. Les lésions médullaires traumatiques et médicales. In: Handicaps et psychopathologies. Paris: Dunod; 2023. p. 219-21. (Aide-Mémoire; vol. 4e éd.).
8. Mekki M, Delgado AD, Fry A, Putrino D, Huang V. Robotic Rehabilitation and Spinal Cord Injury: a Narrative Review. *Neurotherapeutics.* juill 2018;15(3):604-17.
9. Barbiellini Amidei C, Salmaso L, Bellio S, Saia M. Epidemiology of traumatic spinal cord injury: a large population-based study. *Spinal Cord.* sept 2022;60(9):812-9.
10. Burt AA. (iii) The epidemiology, natural history and prognosis of spinal cord injury - ScienceDirect. 2004.
11. Mahan ST, Mooney DP, Karlin LI, Hresko MT. Multiple Level Injuries in Pediatric Spinal Trauma. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery.* sept 2009;67(3):537.
12. Alsaleh K, Bednar D, Farrokhyar F. Acute Traumatic Quadriplegia in Adults: Predictors of Acute in-Hospital Mortality. *Turk Neurosurg.* 2017;27(6):942-5.
13. Krause JS, Sternberg M, Lottes S, Maides J. Mortality after spinal cord injury: An 11-year prospective study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.* 1 août 1997;78(8):815-21.
14. Resnick DK. Update guidelines for the management of acute cervical spine and spinal cord injury. *Neurosurgery.* mars 2013;72:1.
15. Kirshblum SC, Burns SP, Biering-Sorensen F, Donovan W, Graves DE, Jha A, et al. International standards for neurological classification of spinal cord injury (Revised 2011). *The Journal of Spinal Cord Medicine.* 1 nov 2011;34(6):535-46.
16. Le CT, Price M. Survival from spinal cord injury. *Journal of Chronic Diseases.* 1 janv 1982;35(6):487-92.
17. Rabinstein A. Traumatic Spinal Cord Injury. *Continuum (Minneapolis, Minn).* avr 2018;24(2, Spinal Cord Disorders):551-66.

18. McKinley WO, Jackson AB, Cardenas DD, De Vivo MJ. Long-term medical complications after traumatic spinal cord injury: A regional model systems analysis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1 nov 1999;80(11):1402-10.
19. Kruger EA, Pires M, Ngann Y, Sterling M, Rubayi S. Comprehensive management of pressure ulcers in spinal cord injury: current concepts and future trends. *J Spinal Cord Med*. nov 2013;36(6):572-85.
20. Désert JF. Les lésions médullaires traumatiques et médicales. [https://paratetra.apf.asso.fr/IMG/pdf/para\\_tetra\\_JFD\\_235-245.pdf](https://paratetra.apf.asso.fr/IMG/pdf/para_tetra_JFD_235-245.pdf).
21. E B. Neurological disturbances of sexual function with special reference to 529 patients with spinal cord injury. *Urol Surv*. 1960;10:191-221.
22. Čehić E, Kasum M, Šimunić V, Orešković S, Vujić G, Grgić F. Fertility in men with spinal cord injury. *Gynecol Endocrinol*. déc 2016;32(12):937-41.
23. Jackson AB, Wadley V. A multicenter study of women's self-reported reproductive health after spinal cord injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1 nov 1999;80(11):1420-8.
24. Barrett H. Pain characteristics in patients admitted to hospital with complications after spinal cord injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1 juin 2003;84(6):789-95.
25. Warms CA, Turner JA, Marshall HM, Cardenas DD. Treatments for Chronic Pain Associated With Spinal Cord Injuries: Many Are Tried, Few Are Helpful. *The Clinical Journal of Pain*. juin 2002;18(3):154.
26. Girardon N, Bremare A. Accident et enjeux psychiques du soin. *Adolescence*. 2016;T. 34 3(3):479-88.
27. Lovas J, Craig A, Tran Y, Middleton J. The Role of Massage Therapy in Managing Secondary Conditions Associated with Spinal Cord Injury: An Integrative Model. *Topics in Spinal Cord Injury Rehabilitation*. 30 juill 2008;14(1):61-75.
28. Capoor J, Stein AB. Aging with spinal cord injury. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*. 1 févr 2005;16(1):129-61.
29. Wuermser LA, Ho CH, Chiodo AE, Priebe MM, Kirshblum SC, Scelza WM. Spinal cord injury medicine. 2. Acute care management of traumatic and nontraumatic injury. *Arch Phys Med Rehabil*. mars 2007;88(3 Suppl 1):S55-61.
30. Chi JH. Combination Therapy Improves Walking in Spinal Cord Transaction. *Neurosurgery*. déc 2009;65(6):N10.
31. Code de la Santé Publique. Décret n° 2022-24 du 11 janvier 2022 relatif aux conditions d'implantation de l'activité de soins médicaux et de réadaptation. 2022-24 janv 11, 2022.
32. Gélis A, Stéfan A, Colin D, Albert T, Gault D, Goossens D, et al. Therapeutic education in persons with spinal cord injury: a review of the literature. *Ann Phys Rehabil Med*. mai 2011;54(3):189-210.

33. Kirshblum SC, Priebe MM, Ho CH, Scelza WM, Chiodo AE, Wuermsler LA. Spinal cord injury medicine. 3. Rehabilitation phase after acute spinal cord injury. Arch Phys Med Rehabil. mars 2007;88(3 Suppl 1):S62-70.
34. Pollez B. Accompagnement en médecine de réadaptation d'une personne et de ses proches dans la lutte contre le handicap vécu. Revue d'éthique et de théologie morale. 2009;256(HS):87-94.
35. Priebe MM, Chiodo AE, Scelza WM, Kirshblum SC, Wuermsler LA, Ho CH. Spinal cord injury medicine. 6. Economic and societal issues in spinal cord injury. Arch Phys Med Rehabil. mars 2007;88(3 Suppl 1):S84-88.
36. Chiodo AE, Scelza WM, Kirshblum SC, Wuermsler LA, Ho CH, Priebe MM. Spinal cord injury medicine. 5. Long-term medical issues and health maintenance. Arch Phys Med Rehabil. mars 2007;88(3 Suppl 1):S76-83.
37. Babot E, Cornet N. Chapitre 1. L'ergothérapie à la croisée des chemins. Complémentarité et spécificité dans une équipe pluridisciplinaire. In: Ergothérapie en pédiatrie. Louvain-la-Neuve: De Boeck Supérieur; 2012. p. 13-26. (Ergothérapies).
38. Détraz MC, Eiberle F, Moreau A, Pibarot I, Turlan N. Chapitre 5. Définition de l'ergothérapie. In: Nouveau guide de pratique en ergothérapie : entre concepts et réalités. Louvain-la-Neuve: De Boeck Supérieur; 2012. p. 127-33. (Ergothérapies).
39. Morel-Bracq MC, Destailats JM, Platz F. Chapitre 4. Les fondements conceptuels en ergothérapie. In: Nouveau guide de pratique en ergothérapie : entre concepts et réalités. Louvain-la-Neuve: De Boeck Supérieur; 2012. p. 109-25. (Ergothérapies).
40. Kielhofner G. A Model of Human Occupation: Theory and Application. Lippincott Williams & Wilkins; 2002. 608 p.
41. Pierce D. la science de l'occupation pour l'ergothérapie. De Boeck Supérieur; 2016. 366 p.
42. Christiansen, Baum. Person-environment occupation performance : A conceptual model for practice. 1997;
43. Morel-Bracq MC. Introduction. In: Les modèles conceptuels en ergothérapie. Louvain-la-Neuve: De Boeck Supérieur; 2017. p. 1-11. (Ergothérapies).
44. Association canadienne des ergothérapeutes, Townsend E. Promouvoir l'occupation : une perspective de l'Ergothérapie. 1997;
45. Morel-Bracq MC. Les modèles conceptuels en ergothérapie - Introduction aux concepts fondamentaux. 2.
46. Duret C. Apports des dispositifs robotisés à la rééducation du membre supérieur hémiparétique. Revue Neurologique. 1 mai 2010;166(5):486-93.
47. Boyer A, Farzaneh F. Vers une éthique de la robotique. Towards an ethic of robotics. Question(s) de management. 2019;24(2):67-84.
48. Asimov I. Cercle Vicieux. 1942;
49. Poirot-Mazères I. Chapitre 8. Robotique et médecine : quelle(s) responsabilité(s) ? Journal International de Bioéthique. 2013;24(4):99-124.

50. Devy M. La cobotique : des robots industriels aux robots assistants, coopérants et co-opérateurs. *Annales des Mines - Réalités industrielles*. 2012;Février 2012(1):76-85.
51. European Agency for Safety and Health at Work. Les conséquences de l'utilisation d'exosquelettes en termes de sécurité et de santé au travail. 2019.
52. Theurel J, Desbrosses K, Roux T, Savescu A. Physiological consequences of using an upper limb exoskeleton during manual handling tasks. *Applied Ergonomics*. 1 févr 2018;67:211-7.
53. Viteckova S, Kutilek P, Jirina M. Wearable lower limb robotics: A review. *Biocybernetics and Biomedical Engineering*. 1 janv 2013;33(2):96-105.
54. Naty-Daouin P, Carmona É. Chapitre 17. Les nouvelles technologies au service de la santé. In: *Manuel de santé publique*. Rennes: Presses de l'EHESP; 2020. p. 479-511. (Références Santé Social).
55. Omnes L. Et l'hôpital devient numérique. *La Géographie*. 2017;1564(1):28-31.
56. Jarrassé N. Contributions à l'exploitation d'exosquelettes actifs pour la rééducation neuromotrice [phdthesis]. Université Pierre et Marie Curie - Paris VI; 2010.
57. Mehrholz J, Pohl M. Electromechanical-assisted gait training after stroke: A systematic review comparing end-effector and exoskeleton devices. 2012;
58. Krebs HI, Hogan N. Robotic therapy: the tipping point. *Am J Phys Med Rehabil*. nov 2012;91(11 Suppl 3):S290-297.
59. Forte G, Leemhuis E, Favieri F, Casagrande M, Giannini AM, De Gennaro L, et al. Exoskeletons for Mobility after Spinal Cord Injury: A Personalized Embodied Approach. *Journal of Personalized Medicine*. 2022;12(3).
60. Strausser KA, Swift TA, Zoss AB, Kazerooni H. Prototype Medical Exoskeleton for Paraplegic Mobility: First Experimental Results. In *American Society of Mechanical Engineers Digital Collection*; 2011. p. 453-8.
61. Wallard L, Dietrich G, Kerlirzin Y, Bredin J. La rééducation de la marche assistée par robotique. 2016;
62. Morvan JS. La marche appareillée de la personne paraplégique, évaluation psychologique : l'expérience Deltambule. In: *L'énigme du handicap*. Toulouse: Érès; 2010. p. 99-117. (Connaissances de la diversité).
63. Brousse C, Boisaubert B. La qualité de vie et ses mesures. *La Revue de Médecine Interne*. 1 juill 2007;28(7):458-62.
64. Formarier M. Qualité de vie. In: *Les concepts en sciences infirmières*. Toulouse: Association de Recherche en Soins Infirmiers; 2012. p. 260-2. (Hors collection).
65. Costanza R, Fisher B, Ali S, Beer C, Bond L, Boumans R, et al. Quality of life: An approach integrating opportunities, human needs, and subjective well-being. *Ecological Economics*. 1 mars 2007;61(2):267-76.
66. Skevington SM. Measuring quality of life in Britain: Introducing the WHOQOL-100. *Journal of Psychosomatic Research*. 1 nov 1999;47(5):449-59.

67. The Whoqol Group. Development of the World Health Organization WHOQOL-BREF Quality of Life Assessment. *Psychological Medicine*. mai 1998;28(3):551-8.
68. Ware JEJ. SF-36 Health Survey Update. *Spine*. 15 déc 2000;25(24):3130.
69. Middernacht D. Activités physiques et santé psychologique des sujets blessés médullaires. *Movement & Sport Sciences*. 2014;84(2):19-33.
70. Manns PJ, Chad KE. Components of quality of life for persons with a quadriplegic and paraplegic spinal cord injury. *QUAL HEALTH RES*. nov 2001;11(6):795-811.
71. Kemp B, Krause JS. Depression and life satisfaction among people ageing with post-polio and spinal cord injury: *Disability and Rehabilitation: Vol 21, No 5-6*. 1999.
72. Paker N, Soy D, Kesiktaş N, Nur Bardak A, Erbil M, Ersoy S, et al. Reasons for rehospitalization in patients with spinal cord injury: 5 years' experience. *Int J Rehabil Res*. mars 2006;29(1):71-6.
73. Hoang PD, Gandevia SC, Herbert RD. Prevalence of joint contractures and muscle weakness in people with multiple sclerosis. *Disabil Rehabil*. 2014;36(19):1588-93.
74. Tate D, Forchheimer M, Maynard F, Dijkers M. PREDICTING DEPRESSION AND PSYCHOLOGICAL DISTRESS IN PERSONS WITH SPINAL CORD INJURY BASED ON INDICATORS OF HANDICAP. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. juin 1994;73(3):175.
75. Yerxa EJ. An Introduction to Occupational Science, A Foundation for Occupational Therapy in the 21st Century. *Occupational Therapy In Health Care*. 1 janv 1990;6(4):1-17.
76. Nas K, Yazmalar L, Şah V, Aydın A, Öneş K. Rehabilitation of spinal cord injuries. *World J Orthop*. 18 janv 2015;6(1):8-16.
77. Mays N, Emillie R, Jennie P. *Studying the Organisation and Delivery of Health Services*. 2001.
78. Arksey H, O'Malley L. Scoping studies: towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*. 1 févr 2005;8(1):19-32.
79. Cruciger O, Schildhauer TA, Meindl RC, Tegenthoff M, Schwenkreis P, Citak M, et al. Impact of locomotion training with a neurologic controlled hybrid assistive limb (HAL) exoskeleton on neuropathic pain and health related quality of life (HRQoL) in chronic SCI: a case study (.). *Disabil Rehabil Assist Technol*. août 2016;11(6):529-34.
80. Gvozdareva MA, Shpagin LA, Kareva NP, Kuropatova EV, Rerikh VV. The influence of walking in an exoskeleton on rehabilitation of patients with spinal cord injury consequences. *Sports Medicine: Research and Practice*. 2023;13(3):58-66.
81. Hu X, Lu J, Wang Y, Pang R, Liu J, Gou X, et al. Effects of a lower limb walking exoskeleton on quality of life and activities of daily living in patients with complete spinal cord injury: A randomized controlled trial. *Technol Health Care*. 10 juill 2023;
82. Kim HS, Park JH, Lee HS, Lee JY, Jung JW, Park SB, et al. Effects of Wearable Powered Exoskeletal Training on Functional Mobility, Physiological Health and Quality of

Life in Non-ambulatory Spinal Cord Injury Patients. *J Korean Med Sci.* 29 mars 2021;36(12):e80.

83. Maggio MG, Naro A, De Luca R, Latella D, Balletta T, Caccamo L, et al. Body Representation in Patients with Severe Spinal Cord Injury: A Pilot Study on the Promising Role of Powered Exoskeleton for Gait Training. *J Pers Med.* 11 avr 2022;12(4):619.
84. Raab K, Krakow K, Tripp F, Jung M. Effects of training with the ReWalk exoskeleton on quality of life in incomplete spinal cord injury: a single case study. *Spinal Cord Ser Cases.* 2016;2:15025.
85. Sawada T, Okawara H, Matsubayashi K, Sugai K, Kawakami M, Tashiro S, et al. Influence of body weight-supported treadmill training with voluntary-driven exoskeleton on the quality of life of persons with chronic spinal cord injury: a pilot study. *Int J Rehabil Res.* 1 déc 2021;44(4):343-9.
86. van Nes IJW, van Dijsseldonk RB, van Herpen FHM, Rijken H, Geurts ACH, Keijsers NLW. Improvement of quality of life after 2-month exoskeleton training in patients with chronic spinal cord injury. *J Spinal Cord Med.* 4 avr 2022;1-7.

## Annexes

---

Annexe I. Echelle PEDro .....	47
Annexe II. Exosquelettes utilisés dans les études .....	48
Annexe II.I. Exosquelette Hybrid Assistive Limb (HAL) .....	48
Annexe II.II. Exosquelette ExoAtlet .....	48
Annexe II.III. Exosquelette EAW .....	49
Annexe II.IV. Exosquelette H-MEX .....	49
Annexe II.V. Exosquelette Ekso-GT .....	50
Annexe II.VI. Exosquelette ReWalk .....	50
Annexe II.VII. Exosquelette VDE-BWSTT .....	51



## Annexe I. Echelle PEDro

Énoncés	Oui	Non
1. Les critères d'admissibilité ont été spécifiés.	1	0
2. Les participants ont été assignés de façon aléatoire dans les groupes (lors d'une étude à devis croisé, l'ordre dans lequel les participants ont reçu les interventions a été déterminé de façon aléatoire).	1	0
3. L'assignation des participants à un groupe a été dissimulée.	1	0
4. Au début de l'étude, les groupes étaient similaires en ce qui concerne les indicateurs pronostiques les plus importants.	1	0
5. Les participants ignoraient le groupe auquel ils avaient été assignés.	1	0
6. Les intervenants ignoraient le groupe auquel les participants avaient été assignés.	1	0
7. Les évaluateurs ayant mesuré au moins un résultat clé ignoraient le groupe auquel les participants avaient été assignés.	1	0
8. Les mesures d'au moins un résultat clé ont été obtenues chez plus de 85 % des participants initialement assignés aux groupes.	1	0
9. Tous les participants pour qui des mesures de résultats étaient disponibles ont reçu l'intervention assignée. Lorsque ce n'était pas le cas, les données d'au moins un résultat clé ont été analysées selon l'« intention de traiter ».	1	0
10. Les résultats des comparaisons statistiques intergroupes sont fournis pour au moins un résultat clé.	1	0
11. L'étude fournit à la fois une mesure de l'ampleur de l'effet et une mesure de dispersion pour au moins un résultat clé.	1	0
Total de chaque colonne :		
<b>Score : _____/10</b>		

## Annexe II. Exosquelettes utilisés dans les études

Les styles à appliquer à vos titres d'annexes se trouvent ici : **Modèle Unilim > Bibliographie et annexes.**

### Annexe II.I. Exosquelette Hybrid Assistive Limb (HAL)



### Annexe II.II. Exosquelette ExoAtlet



### Annexe II.III. Exosquelette EAW



### Annexe II.IV. Exosquelette H-MEX



#### Annexe II.V. Exosquelette Ekso-GT



#### Annexe II.VI. Exosquelette ReWalk



**Annexe II.VII. Exosquelette VDE-BWSTT**



## Rééducation par exosquelette des membres inférieurs : impact sur la qualité de vie des blessés médullaires

---

**Contexte** : La blessure médullaire, en raison des séquelles physiques et psychologiques qu'elle engendre, est une pathologie destructrice qui nuit à la qualité de vie des personnes concernées. Pour ces individus, la rééducation est d'une importance capitale afin de limiter leurs troubles. Au sein des services de rééducation, les nouvelles technologies dont les exosquelettes de rééducation ont émergé comme un moyen prometteur pour améliorer la condition de ces patients. L'objectif de cet écrit est d'analyser l'impact de l'entraînement à la marche par exosquelette sur la qualité de vie des personnes souffrant de blessures médullaires. **Méthode** : Pour examiner cette thématique, une étude de portée a été réalisée. Grâce à des critères d'inclusion spécifiques et à une analyse approfondie, 8 articles scientifiques provenant de diverses bases de données (CINAHL Complete, Cochrane, PubMed et Scopus) ont été retenus. **Résultats** : Parmi les 8 études examinées, 7 ont montré une amélioration de la qualité de vie des participants avec 4 d'entre elles présentant des résultats statistiquement significatifs. La seule étude ne montrant pas de bénéfices n'a pas observé de diminution de la qualité de vie des sujets. Dans l'ensemble, les huit sous-domaines utilisés pour mesurer la qualité de vie ont été améliorés. **Conclusion** : L'entraînement à la marche par exosquelette de rééducation semble avoir un impact positif sur la qualité de vie des personnes atteintes de lésions médullaires. Cependant, pour une récupération optimale et une indépendance quotidienne, une approche holistique en ergothérapie est essentielle. Les ergothérapeutes doivent évaluer les besoins individuels des patients et recommander des aides techniques et des adaptations spécifiques afin d'intégrer les acquis de la rééducation dans les activités de la vie quotidienne. Cette démarche a pour but d'améliorer de manière durable la qualité de vie des patients.

---

Mots-clés : [Blessure médullaire](#), [Rééducation](#), [Exosquelette](#), [Membre inférieur](#), [Qualité de vie](#)

### Lower limb exoskeleton rehabilitation : Impact on the quality of life of spinal cord injury patients

---

**Background** : Spinal cord injury, due to its physical and psychological aftermath, is a destructive condition that harms the quality of life of those affected. For these individuals, rehabilitation is crucial to minimize their difficulties. In rehabilitation services, new technologies including rehabilitation exoskeletons, have emerged as a promising way to improve the condition of these patients. The aim of this writing is to analyze the impact of exoskeleton walking training on the quality of life of people with spinal cord injuries. **Method** : To examine this topic, a scoping review was conducted. Through specific inclusion criteria and a thorough analysis, 8 scientific articles from various databases (CINAHL Complete, Cochrane, PubMed, and Scopus) were selected. **Results** : Among the 8 studies examined, 7 showed an improvement in the quality of life of the participants, with 4 of them presenting statistically significant results. The only study not showing benefits did not observe a decrease in the subjects' quality of life. Overall, the eight subdomains used to measure quality of life were improved. **Conclusion** : Exoskeleton walking training seems to have a positive impact on the quality of life of people with spinal cord injuries. However, for optimal recovery and daily independence, a holistic approach in occupational therapy is essential. Occupational therapists must assess the individual needs of patients and recommend specific technical aids and adaptations to integrate the gains from rehabilitation into daily activities. This approach aims to sustainably improve the quality of life of patients.

---

Keywords : [Spinal cord injury](#), [Rehabilitation](#), [Exoskeleton](#), [Lower limb](#), [Quality of life](#)

