

Université de Montréal

Les mouvements passifs: un traitement de choix chez la clientèle blessée
médullaire?

Contenant :

Comment, à qui et pourquoi surviennent les blessures médullaires et leur impact
sur les amplitudes articulaires

Par Marjorie Constantineau

Le lien entre les amplitudes articulaires et le statut fonctionnel chez le blessé
médullaire

Par Debbie Chauvette

Les blessés médullaires: principes d'application des mouvements passifs,
subluxation et douleur chronique à l'épaule

Par Karel Bouchard

Les outils de mesure utilisés avec la clientèle blessée médullaire pour
l'évaluation des effets des mouvements passifs

Par Florence B.Loiselle

Étude de l'efficacité des mouvements passifs et des étirements dans la
réadaptation de la clientèle blessée médullaire

Par Catherine Rodgers

École de réadaptation, programme de physiothérapie
Faculté de médecine

Mémoire présenté à la Faculté de médecine
en vue de l'obtention du grade de maîtrise professionnelle
en physiothérapie

Mai, 2014

© Florence B.Loiselle, Karel Bouchard, Debbie Chauvette, Marjorie
Constantineau, Catherine Rodgers, 2014

Les mouvements passifs: un traitement de choix chez la clientèle blessée médullaire?

B Loiselle F, Bouchard K, Chauvette D, Constantineau M, Rodgers C en collaboration avec Pilon M¹ & Whittom D². ¹Programme de physiothérapie, École de réadaptation, Université de Montréal, ²Hôpital du Sacré-Cœur de Montréal

Abrégé :

Introduction/problématique : Chez la clientèle blessée médullaire, les mouvements passifs (MP) sont utilisés d'emblée en physiothérapie pour réduire les contractures, diminuer la spasticité et contrôler la douleur. Cependant, il n'existe actuellement aucun consensus en ce qui concerne l'efficacité, les paramètres d'application ainsi que les sites d'administration prioritaires de cette modalité.

Objectif: À la demande de l'hôpital Sacré-Coeur, un guide destiné aux proches aidants sera réalisé expliquant les méthodes d'application adéquates des MP auprès de la clientèle blessée médullaire.

Méthodologie : Recension des écrits à l'aide de bases de données reconnues.

Résultats : Les MP à prioriser sont : extension du coude, pro-supination, flexion, abduction et rotation externe d'épaule, extension du poignet et du genou, flexion, extension et abduction de hanche et finalement flexion dorsale de cheville. Les paramètres d'application des MP ne sont pas établis. Selon un consensus, les mouvements doivent être effectués quotidiennement et durant quelques répétitions à chaque articulation. Par contre, les études actuelles ne démontrent pas de résultats significatifs en faveur de l'augmentation des amplitudes articulaires, de la gestion de la douleur et de la diminution de la spasticité par l'application des MP. L'échelle numérique de douleur, la goniométrie et une combinaison d'outils de mesure évaluant la spasticité peuvent être utilisées pour mesurer ces différentes variables.

Conclusion : Il est recommandé d'utiliser les MP en complémentarité avec d'autres modalités. De plus amples études devront être effectuées au sujet des MP afin de clarifier les paramètres d'utilisation, leur efficacité ainsi que les outils de mesure à utiliser.

Table des matières

Abrégé	II
Lexique	XI
Section 1:Généralité sur les blessures médullaires	1
1.1 Introduction	1
1.2 Objectifs du travail.....	2
1.3 Méthodologie.....	3
1.4 Définition	3
1.4.1 Anatomie de la colonne vertébrale.....	3
1.4.2 Anatomie de la moelle épinière	4
1.4.3 Muscles affectés selon le niveau de lésion	5
Section 2 : Comment, à qui et pourquoi surviennent les blessures médullaires et leur impact sur les amplitudes articulaires.....	7
2.1 Introduction	7
2.1.1 Méthodologie	8
2.2 Épidémiologie.....	9
2.3 Définition et classification.....	10
2.3.1 Traumatique vs non traumatique.....	10
2.3.2 Complète vs incomplète.....	11
2.3.3 Paraplégie vs tétraplégie	11
2.3.4 Classification ASIA.....	12
2.4 Étiologie et physiopathologie	13
2.4.1 Traumatique.....	13
2.4.1.1 Étiologie	13
2.4.1.2 Physiopathologie	13
2.4.2 Non traumatique	17
2.4.2.1 Étiologie	17
2.4.2.2 Physiopathologie	17
2.5 Complications secondaires.....	18
2.5.1 Principales complications.....	18
2.5.2 Contractures	18
2.5.2.1 Définition	18
2.5.2.2 Étiologie	19

2.5.2.3 Causes	19
2.5.2.4 Articulations atteintes	19
2.6 Analyse et recommandations	21
2.7 Conclusion	23
Section 3 : Le lien entre l'amplitude articulaire et le statut fonctionnel chez le blessé médullaire	
3.1 Introduction	25
3.1.1 Méthodologie	26
3.2 Définitions	26
3.2.1 Amplitudes articulaires	26
3.2.2 Statut fonctionnel	26
3.3 Le statut fonctionnel escompté selon le type de lésion médullaire	27
3.3.1 Lésion médullaire niveau C1 à C4	27
3.3.1.1 Transferts	27
3.3.1.2 Marche et déplacements	27
3.3.1.3 Activités de la vie quotidienne (AVQ)	28
3.3.2 Lésion médullaire niveau C5	28
3.3.2.1 Transferts	28
3.3.2.2 Marche et déplacements	28
3.3.2.3 Activités de la vie quotidienne	28
3.3.3 Lésion médullaire niveau C6	28
3.3.3.1 Transferts	28
3.3.3.2 Marche et déplacements	29
3.3.3.3 Activités de la vie quotidienne	29
3.3.4 Lésion médullaire niveau C7 ou C8	29
3.3.4.1 Transferts	29
3.3.4.2 Marche et déplacements	29
3.3.4.3 Activités de la vie quotidienne	30
3.3.5 Lésion médullaire niveau D1 et inférieurs	30
3.3.5.1 Transferts	30
3.3.5.2 Marche et déplacements	30
3.3.5.3 Activités de la vie quotidienne	30
3.4 Amplitudes articulaires nécessaires à la fonction	31

3.4.1 Membre supérieur.....	31
3.4.1.1 Activités de la vie quotidienne	31
3.4.1.2 Transferts	32
3.4.1.3 Fauteuil Roulant	33
3.4.2 Membre inférieur.....	35
3.4.2.1 Positionnement au fauteuil roulant.....	35
3.4.2.2 Transferts	35
3.5 Ténodèse	36
3.5.1 Définition.....	36
3.5.2 Facteurs favorables à la ténodèse	36
3.5.2.1 Mobilité des articulations	36
3.5.2.2 Raccourcissement des muscles extrinsèques	37
3.6 Les amplitudes articulaires au poignet et la préhension.....	37
3.7 Analyse	38
3.8 Conclusion	41
Section 4 : Les blessés médullaires: principes d'application des mouvements passifs, subluxation et douleur chronique à l'épaule.....	42
4.1 Introduction	42
4.1.1 Méthodologie	43
4.2 Qu'est qu'un mouvement passif ?	43
4.2.1 À qui et pourquoi faire des mouvements passifs	44
4.2.2 Danger! Appliquer des mouvements passifs peut mener à plus de problèmes (contre-indications)	45
4.2.3 Utiliser avec précaution.....	45
4.2.4 Répétitions, durée, vitesse des mouvements passifs	46
4.2.5 Comment les appliquer?	47
4.3 Problème incapacitant, la subluxation à l'épaule touche de nombreux blessés médullaires.....	47
4.3.1 Luxation ou subluxation, comment les différencier?	47
4.3.2 Épidémiologie : la subluxation, problème récurrent chez les individus lésés médullaires?	48
4.3.3 Pathophysiologie : comment se blessent-ils?	49
4.4 Douleur chronique, phénomène fréquent dans la population blessée médullaire	51
4.4.1 La douleur est ressentie à travers le monde.....	51

4.4.2 Différencier douleur chronique et aiguë.....	51
4.4.3 Épidémiologie : les personnes atteintes d'une lésion de la moelle sont-elles nombreuses à ressentir de la douleur?	51
4.4.4 Lien entre la douleur et la diminution d'amplitudes articulaires à l'épaule.....	52
4.5 Analyse et avenues de recherche	53
4.6 Conclusion	55
Section 5 : Les outils de mesure utilisés avec la clientèle blessée médullaire pour l'évaluation des effets des mouvements passifs	56
5.1 Introduction	56
5.1.1 La clientèle blessée médullaire au Canada.....	56
5.1.2 L'utilisation des outils de mesure standardisés par les physiothérapeutes	56
5.1.3 Comment choisir un bon outil de mesure	58
5.1.4 Présentation des principaux outils de mesure	58
5.2 Définition des termes utilisés	59
5.2.1 La validité	59
5.2.2 La fidélité	59
5.2.3 La sensibilité	60
5.3. Outils de mesure employés à l'hôpital Sacré-Cœur.....	60
5.4 Les outils de mesure de la douleur.....	60
5.4.1 Échelles unidimensionnelles	61
5.4.2 Échelle visuelle analogue.....	61
5.4.2.1 Description	61
5.4.2.2 Qualités métrologiques.....	62
5.4.2.3 Potentiel d'utilisation clinique.....	62
5.4.3 Échelle numérique de la douleur (EN).....	63
5.4.3.1 Description	63
5.4.3.2 Qualités métrologiques.....	64
5.4.3.3 Utilisation clinique.....	64
5.4.4 Échelle de cotation verbale de la douleur.....	65
5.4.4.1 Description	65
5.4.4.2 Qualités métrologiques.....	66
5.4.4.3 Potentiel d'utilisation clinique.....	66
5.5. Les outils de mesure de la spasticité	66
5.5.1 L'échelle d'Ashworth	67

5.5.1.1 Description	67
5.5.1.2 Qualités métrologiques	68
5.5.1.3 Potentiel d'utilisation clinique	68
5.5.2 L'échelle des fréquences des spasmes de Penn (Penn Spasm Frequency Scale)	69
5.5.3 L'outil d'évaluation de la spasticité pour les patients blessés médullaires (Spinal Cord Injury Spasticity Evaluation Tool) (SCI-SET).....	69
5.5.4 Échelle de pendule de Warterberg (Warterberg pendulum test).....	70
5.5.5 Outil d'évaluation des réflexes spastiques pour les blessés médullaires (Spinal cord Assessment Tool for Spastic Reflexes).....	70
5.6. Outil de mesure des amplitudes articulaires	70
5.6.1 Goniométrie	70
5.6.1.1 Description	70
5.6.1.3 Potentiel d'utilisation clinique	72
5.7. Analyse et recommandations	72
5.7.1 Douleur	72
5.7.2 Spasticité	74
5.7.3 Amplitude articulaire	75
5.8. Conclusion	77
Section 6 : Étude de l'efficacité des mouvements passifs et des étirements dans la réadaptation de la clientèle blessée médullaire	78
6.1 Introduction	78
6.1.1 Méthodologie	79
6.2 Étirements & Mouvements passifs.....	80
6.2.1 Définition des mouvements passifs.....	80
6.2.2 Définition des étirements	80
6.3 Les contractures.....	82
6.3.1 Définition des contractures.....	82
6.3.2 Pathophysiologies des contractures.....	83
6.3.3 Effets des étirements sur les contractures	84
6.3.4 Efficacité des étirements sur les contractures	84
6.3.5 Effets des mouvements passifs sur les contractures.....	86
6.3.6 Efficacité des mouvements passifs sur les contractures.....	86
6.4 La spasticité	87

6.4.1 Définition de la spasticité	88
6.4.2 Physiopathologie de la spasticité	88
6.4.3 Effet des étirements sur la spasticité.....	90
6.4.4 L'efficacité des étirements sur la spasticité	90
6.4.5 Effets des mouvements passifs sur la spasticité	93
6.4.6 Efficacité des mouvements passifs sur la spasticité	93
6.5 Douleur	94
6.5.1 Pathophysiologie de la douleur chez le blessé médullaire.....	95
6.5.2 Douleur, spasticité et contractures	95
6.6 Discussion.....	96
6.7 Conclusion	99
Section 7 : Conclusion.....	100
7.1 Analyse commune.....	100
7.2 Conclusion	104
Références.....	106
Annexes	i
Annexe 1 : Épidémiologie des lésions médullaires traumatiques.....	i
Annexe 2 : Épidémiologie des lésions médullaires non-traumatiques.....	ii
Annexe 3 : AIS	iii
Annexe 4 : Échelle de cotation de la force musculaire.....	iv
Annexe 5 : Classification des blessés médullaires en fonction du degré d'incapacités	v
Annexe 6 : Mécanismes secondaires, apoptose et nécrose cellulaire	vi
Annexe 7 : Physiopathologie : mécanismes secondaires	vii
Annexe 8 : Physiopathologie : principaux mécanismes	viii
Annexe 9 : Étiologie des lésions non traumatiques	ix
Annexe 10 : Principales complications secondaires	x
Annexe 11: Définition d'une contracture selon les différentes articulations.....	xi
Annexe 12: Résumé des principales contractures.....	xiii
Annexe 13 : Articulations et mouvements à prioriser	xvi
Annexe 14 : Amplitudes nécessaires pour AVQ	xvii
Annexe 15 : différents patrons de propulsion	xix
Annexe 16: Différentes pinces.....	xx
Annexe 17 : Paramètres d'application	xxi

Annexe 18 : Dépliant membre supérieur	xxii
Annexe 19 : Dépliant membre inférieur	xxvi
Annexe 20 : Dépliant mouvements ciblés.....	xxviii
Annexe 21 : Facilité d'utilisation des outils de mesure.....	xxxv
Annexe 22 : Outils pour les blessés médullaires	xxxvi
Annexe 23 : Qualités métrologiques.....	xxxviii
Annexe 24 : Définition des termes.....	xl
Annexe 25 : Questionnaire envoyé à Sacré-Coeur.....	xli
Annexe 26 : Forces et faiblesse des outils	xliii
Annexe 27 : Échelle de Penn	xliv
Annexe 28: SCI-SET	xlvi
Annexe 29 : Efficacité des étirements pour des contractures	xlvii
Annexe 30 : Efficacité des étirements actifs et passifs pour des contractures	xlix
Annexe 31 : Efficacité des mouvements passifs.....	l
Annexe 32 : Facteurs aggravant la spasticité	li
Annexe 33 : Efficacité des étirements sur la spasticité	lii
Annexe 34 : Efficacité de plusieurs types d'étirements sur la spasticité.....	liii
Annexe 35 : Efficacité des étirements sur la spasticité	lvi
Annexe 36 : Efficacité des mouvements passifs sur la spasticité.....	lvii
Annexe 37 : Classification de la douleur.....	lviii
Annexe 38 : Efficacité des étirements sur la douleur	lx
Annexe 39 :	lxi
Dépliant destiné aux proches aidants : Application de mouvements passifs fonctionnels chez un blessé médullaire	lxi

Liste des figures

Figure 1 : Anatomie de la moelle épinière	4
Figure 2: Coupe transversale de la moelle épinière (3)	4
Figure 3: Lien entre la lésion primaire et secondaire (Tiré de Kwon et coll. (2004)) (1)..	14
Figure 4 : Pathophysiologie secondaire aiguë : Interaction entre les différents mécanismes (Tiré de l'article de Kwon et coll. (2004)) (1)	16
Figure 5 : Échelle visuelle analogue	62
Figure 6 : Échelle numérique de la douleur à 11 niveaux	63

Figure 7 : Échelle numérique de la douleur à 21 niveaux	63
Figure 8 : Échelle de cotation verbale de la douleur à 4 niveaux	65

Liste des tableaux

Tableau 1 : : les principaux muscles affectés selon le niveau de la lésion médullaire (16)	5
Tableau 2: Amplitudes articulaires requises au transfert assis par pivot chez le paraplégique.	33
Tableau 3: Amplitudes nécessaires lors d'un cycle complet de propulsion en FR selon le niveau de lésion	34
Tableau 4: Amplitudes articulaires maximales souhaitées au membre supérieur	38
Tableau 5: Amplitudes articulaires souhaitées au membre inférieur pour les transferts et un positionnement adéquat au FR.....	39
Tableau 6 : Avantages de l'utilisation d'outils de mesure standardisés.....	57
Tableau 7 : Avantages de l'utilisation d'outils de mesure standardisés.....	57
Tableau 8 : Outils de mesure utilisés à l'hôpital Sacré-Cœur	60
Tableau 9 : Données psychométriques de l'échelle visuelle analogue de la douleur	62
Tableau 10 : Données psychométriques de l'échelle numérique de la douleur.....	64
Tableau 11 : Données psychométriques de l'échelle de cotation de la douleur	66
Tableau 12 : Échelle modifiée d'Ashworth.....	68
Tableau 13 : Données psychométriques de l'échelle modifiée d'Asworth	68
Tableau 14 : Données psychométriques de l'échelle de la goniométrie.....	71
Tableau 15 : Fidélité des mesures goniométriques des amplitudes articulaires passives et positions d'évaluation pour les contractures les plus fréquentes chez les blessés médullaires.....	76
Tableau 16 : Recommandation d'outils de mesure.....	77
Tableau 17 : Mouvements à prioriser selon l'incidence des contractures et pour atteindre une fonction optimale	100

Lexique

ABD : Abduction

ADD : Adduction

AIS: Échelle de classification d'incapacités d'ASIA

ASIA: *American Spinal Injury Association*

AVM: Accident véhicule motorisé

AVD: Activités de la vie domestique

AVQ: Activités de la vie quotidienne

C1-C4 : Premier niveau médullaire à 4^e niveau médullaire cervical

C5: Cinquième niveau médullaire cervical

C6: Sixième niveau médullaire cervical

C7 : Septième niveau médullaire cervical

D6 : Sixième niveau médullaire dorsal (thoracique)

EN : Échelle numérique

EVA : Échelle visuelle analogue

FR : Fauteuil roulant

IP : Inter-phalangienne

IPD : Inter-phalangienne distale

IPP : Inter-phalangienne proximale

LM : Lésion médullaire

MCP : Métacarpo-phalangienne

MIF : Mesure d'indépendance fonctionnelle

MP : Mouvements passifs

OPPQ : Ordre professionnel de la physiothérapie du Québec

SEP : Sclérose en plaques

SNC : Système nerveux central

VIH : Virus d'immunodéficience humaine

Section 1: Généralité sur les blessures médullaires

1.1 Introduction

Avant la Seconde Guerre mondiale, nombreux étaient les patients atteints d'une lésion à la moelle épinière qui succombaient après seulement quelques semaines suivant leur accident. C'est uniquement en 1944 que l'espérance de vie de ces patients a grandement été améliorée grâce à la fondation de la première unité médicale spécifiquement destinée aux lésions de la moelle épinière érigée par Guttman. À ce moment, bien que les patients pouvaient espérer vivre plus longtemps, leur retour dans la vie communautaire demeurait indéniablement compromis (4). La réadaptation des blessés médullaires a véritablement connu son essor après la Seconde Guerre mondiale, dont l'objectif principal était non seulement d'assurer une plus longue espérance de vie, mais surtout de favoriser leur autonomie fonctionnelle (5).

Depuis lors, on souligne l'importance de la réadaptation auprès de la clientèle blessée médullaire et, comme le déclare Michael J. De Vivo et coll. (1991), la qualité de vie suite à une blessure médullaire est primordiale et dépasse même la nécessité de survivre à la blessure en soi (6). D'ailleurs, la recherche d'une qualité de vie optimale chez la clientèle blessée médullaire demeure un aspect important de la réadaptation et constitue un défi à elle seule (7). Au Québec, on estime qu'environ 200 nouveaux cas de patients atteints d'une lésion de la moelle épinière sont rapportés chaque année (8). De ce nombre, plus de 50 % des lésions traumatiques surviennent chez des patients âgés entre 15 et 39 ans (9). De ce fait, compte tenu le jeune âge de la majorité de ces patients, la prise en charge en réadaptation est d'autant plus primordiale afin de favoriser leur réintégration rapide au sein de leur communauté et de maximiser leur indépendance fonctionnelle.

Se déplacer en fauteuil roulant, effectuer des transferts, manger, s'administrer les soins d'hygiène quotidiens, et bien d'autres sont des tâches auxquelles tous les patients ayant une lésion de la moelle épinière sont confrontés dans leur vie de tous les jours. Leur capacité à réaliser ou non ces activités dépend entre autres de leur force musculaire ainsi que de leurs amplitudes articulaires relativement à leur niveau de lésion. Dans le cadre d'une réadaptation fonctionnelle, il va de soi que la connaissance

des amplitudes articulaires nécessaires afin d'accomplir diverses tâches de la vie quotidienne est essentielle.

Plusieurs modalités de traitement sont fréquemment employées en physiothérapie visant à l'amélioration et le maintien des amplitudes articulaires chez les blessés médullaires. Parmi celles-ci, on retrouve notamment les étirements et les mouvements passifs (10-12). Considérant aujourd'hui la pratique basée sur les évidences scientifiques de plus haute qualité, l'application de ces modalités se doit d'être la plus efficace.

Le succès de la réadaptation d'un individu avec section de moelle épinière implique non seulement les traitements les plus optimaux, mais également un support social avantageux. Impliqué dans la thérapie du patient, le proche aidant est souvent encouragé à prodiguer certains programmes d'exercices comprenant les mouvements passifs et les étirements.

1.2 Objectifs du travail

L'objectif de ce travail consistera à émettre des recommandations concernant l'utilisation des mouvements passifs chez une clientèle de blessés médullaires selon les données probantes. À la demande, et en collaboration avec le département de physiothérapie de l'hôpital du Sacré-Coeur de Montréal, la finalité de ce travail permettra de réaliser un guide destiné aux proches aidants expliquant les méthodes d'application adéquates de cette modalité.

Afin de satisfaire à cet objectif, une revue critique et exhaustive de la littérature sera réalisée et sera abordée en cinq sections. D'abord, l'étude épidémiologique, l'étiologie, la classification des différents types de blessures médullaires existants ainsi que les principales contractures affectant les amplitudes articulaires seront élaborées. Par la suite, il sera question, dans une deuxième section, du niveau fonctionnel attendu chez un individu en fin de réadaptation en fonction de son niveau lésionnel, ainsi que des amplitudes articulaires nécessaires à l'exécution de différentes activités de la vie quotidienne. La troisième partie permettra de mettre en évidence les paramètres et les méthodes d'exécution des mouvements passifs les plus optimaux en égard à la littérature scientifique. L'efficacité des mouvements passifs et des étirements sera abordée dans la quatrième section. L'étude des outils d'évaluation possédant les meilleures qualités clinimétriques et psychométriques constituera la dernière section.

1.3 Méthodologie

Une revue critique de la littérature sera élaborée en égard aux bases de données reconnues telles que *Pubmed*, *Ovid*, *Cochrane Google scholar*, *Medline* et *Embase*. De plus, des livres de référence ainsi que des questionnaires remplis par les physiothérapeutes de l'hôpital du Sacré-Cœur travaillant avec la clientèle lésée médullaire ont été utilisés.

1.4 Définition

1.4.1 Anatomie de la colonne vertébrale

Afin de bien comprendre les séquelles des lésions médullaires, certains aspects de l'anatomie seront expliqués. Dans un premier temps, l'anatomie de la colonne sera décrite. Dans un deuxième temps, l'anatomie de la moelle épinière sera abordée.

La colonne vertébrale est formée d'un total de 29 vertèbres, divisées en sept vertèbres cervicales, douze thoraciques (ou dorsales), cinq lombaires, cinq sacrées soudées ensemble formant le sacrum et quatre vertèbres coccygiennes formant le coccyx (13). Ces vertèbres sont constituées d'une partie antérieure, le corps vertébral, et d'une partie postérieure composée d'un arc postérieur et de deux articulations zygapophysaires (13). L'espace formé entre ces deux parties forme un canal dans lequel se loge la moelle épinière. Cette dernière origine sous l'occiput et se termine par le cône médullaire au niveau de la deuxième vertèbre lombaire (L2) (13). L'amas de racines nerveuses, appelé la queue de cheval, est destiné aux niveaux inférieurs à L2. Comme la moelle épinière est plus courte que la longueur du canal formé par les vertèbres, on observe un décalage entre les niveaux médullaires et vertébraux. Par conséquent, au niveau cervical, le décalage est encore minime et les niveaux médullaires correspondent aux niveaux vertébraux (14). Par contre, on observe environ un niveau de différence en dorsale et trois à quatre niveaux de différence en lombaire.

Aussi, la quantité de mouvement n'est pas la même tout au long de la colonne vertébrale. En effet, la quantité de mouvement est déterminée par la taille du disque intervertébral tandis que la direction de mouvement est déterminée par l'orientation des facettes zygapophysaires (15). En conséquence, plus d'amplitude articulaire en flexion est observée du quatrième au sixième niveau médullaire cervical (C4 à C6) et sont donc plus susceptibles aux lésions. De plus, le douzième niveau thoracique et le premier

niveau lombaire (D12 et L1) sont les moins mobiles en flexion, ce qui les rend également plus à risque de blessure.

Les nerfs rachidiens prennent naissance de la moelle épinière (14). On compte huit paires de racines nerveuses au niveau cervical (le premier prenant naissance au-dessus de C1 et le dernier en dessous de C8), douze paires au niveau dorsal et cinq paires au niveau lombaire, cinq paires au niveau sacré et une paire au niveau coccygien pour un total de 31 paires (13). À la sortie du trou de conjugaison, formé par les lames des vertèbres supérieures et inférieures, la racine nerveuse devient un nerf rachidien (14).

1.4.2 Anatomie de la moelle épinière

La moelle épinière est constituée de matière blanche et de matière grise. D'une part, la matière grise comprend les connexions horizontales de la corne antérieure, de la corne postérieure ainsi que de la corne latérale. D'autre part, la matière blanche comprend les fibres ascendantes et descendantes de ces mêmes cornes. Les voies ascendantes comprennent les voies sensitives, tandis que les voies descendantes comprennent les voies motrices (14).

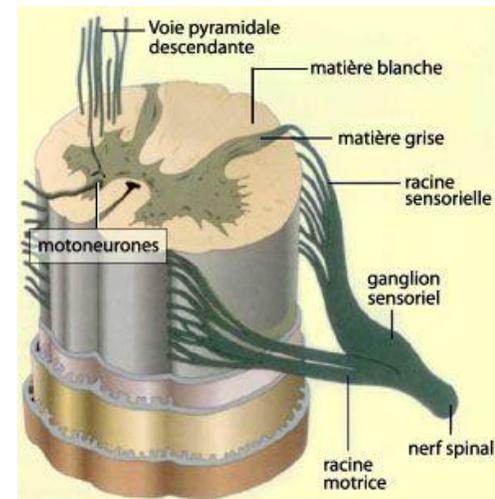


Figure 1 : Anatomie de la moelle épinière

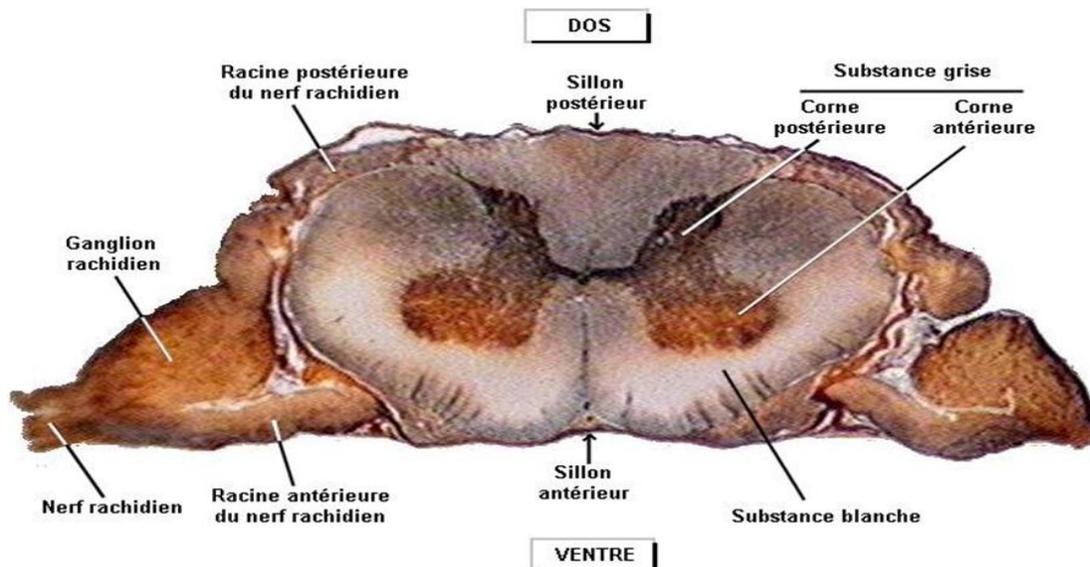


Figure 2: Coupe transversale de la moelle épinière (3)

1.4.3 Muscles affectés selon le niveau de lésion

Tableau 1 : les principaux muscles affectés selon le niveau de la lésion médullaire (16)

Niveau médullaire atteint	Muscles principaux innervés	Mouvements disponibles
C1-C3	<ul style="list-style-type: none"> • Sterno-cléiodo-occipito-mastoidien (SCOM) • Trapèze • Muscles accessoires respiratoires • Extenseurs du cou • Diaphragme (partiellement) 	<ul style="list-style-type: none"> • Flexion, extension • rotation du cou • Élévation de l'épaule
C4	<ul style="list-style-type: none"> • Musculature C1-C3 • Élévateur de l'omoplate 	<ul style="list-style-type: none"> • Mouvements C1-C3 • Respiration autonome (possible)
C5	<ul style="list-style-type: none"> • Musculature C1-C5 • Supinateur • Long et court extenseur radial du carpe • Grand dorsal • Dentelé antérieur • Grand pectoral (portion claviculaire) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mouvements C1-C4 • Flexion/abduction/extension de l'épaule • Mouvements scapulaires
C6	<ul style="list-style-type: none"> • Musculature C1-C7 • Muscles intrinsèques de la main 	<ul style="list-style-type: none"> • Mouvements C1-C5 • Extension du poignet • Supination • Adduction horizontale
C8-D1	<ul style="list-style-type: none"> • Musculature C1-D1 • Intercostaux • Extenseurs du dos (partiel) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mouvements C1-C7 • Flexion/ extension des doigts • Préhension, pince, opposition pouce-index, pouce-petit doigt
D2-D6	<ul style="list-style-type: none"> • Musculature C1-D6 • Abdominaux 	<ul style="list-style-type: none"> • Mouvements C1-D1 • Contrôle partiel du tronc

D6-D12	<ul style="list-style-type: none"> • Musculature C1-D12 • Musculature partielle des membres inférieurs selon le niveau de lésion 	<ul style="list-style-type: none"> • Mouvements C1-D6 • Membres supérieurs normaux • Bon contrôle du tronc
L2-S5		<ul style="list-style-type: none"> • Mouvements C1-D12 • Mouvements partiels des membres inférieurs selon le niveau de lésion

Section 2 : Comment, à qui et pourquoi surviennent les blessures médullaires et leur impact sur les amplitudes articulaires

Par Marjorie Constantineau

2.1 Introduction

Au Canada, plus de 85 556 personnes sont atteintes d'une blessure médullaire en 2010 (17). De plus, en Amérique du Nord, l'incidence des blessures médullaires dépasse de beaucoup celle des autres continents avec 51 nouveaux cas/million/année comparativement à 19.4 nouveaux cas/million/année en Europe et 16.8 en Australie (18). Il est donc primordial de bien comprendre la nature de cette pathologie ainsi que ses impacts étant donné son importance à travers le monde.

Une lésion médullaire résulte en une atteinte de la moelle épinière se situant à l'intérieur de la colonne vertébrale. La moelle épinière permet la transmission de l'information provenant du cerveau de se rendre aux différents organes en périphérie et permet aussi la transmission de la périphérie vers le cerveau (19, 20). Ces deux directions correspondent aux voies motrices et sensitives respectivement. Donc, une blessure de la moelle épinière entraîne des altérations motrices, sensitives et autonomiques sous le niveau de lésion (20).

D'une part, une altération sensitive correspond à une perte de sensibilité de toutes les structures se situant sous le niveau de lésion autant au toucher léger qu'à la pique (19, 20). D'autre part, une altération motrice correspond à une perte de capacité volontaire d'activer ses muscles se situant sous le niveau lésionnel (19, 20). De plus, la présence de fibres autonomiques sympathiques et parasympathiques à l'intérieur de la moelle épinière engendre aussi des troubles sympathiques tels que la dysréflexie autonome et des troubles parasympathiques tels que la vessie neurogène entraînant de l'incontinence (20-25). La perte de communication entre l'encéphale et le système nerveux autonome sous lésionnel entraîne un déficit du contrôle supraspinal sur le système autonome (20).

Le niveau lésionnel, ou niveau neurologique, est une manière de classer la sévérité de la lésion en fonction des atteintes motrices et sensitives observées chez un blessé médullaire (20, 26). Cette classification est utilisée pour classer la clientèle lésée à la moelle épinière selon l'échelle de classification d'incapacités de l'*American*

Spinal Injury Association (ASIA), communément nommée *l'ASIA Impairment Scale (AIS)* qui sera discuté ultérieurement (19-21, 26).

Étant donné l'importance des blessures médullaires au sein de notre société et des conséquences permanentes engendrées par cette pathologie, il est donc primordial de bien comprendre la pathologie ainsi que les impacts engendrés sur l'individu qui en est atteint. Ainsi, l'objectif de ce mémoire sera de faire une recension des écrits afin de bien cibler la population à l'étude, de comprendre les mécanismes expliquant la physiopathologie des blessures médullaires et l'identification des principales contractures présentes chez la clientèle blessée médullaire.

Pour ce faire, le tableau clinique d'une personne lésée médullaire sera d'abord exploré par l'étude épidémiologique et par la classification des différents types de blessures médullaires existantes. Puis, l'étiologie des blessures médullaires sera présentée pour ensuite comprendre le processus physiopathologique responsable de la lésion médullaire. Finalement, les impacts d'une lésion à la moelle épinière seront présentés, plus particulièrement ceux affectant les amplitudes articulaires. De ce fait, les principales contractures présentes chez cette clientèle seront répertoriées selon chacune des articulations et selon les niveaux neurologiques atteints. À partir de ces résultats, il sera alors possible d'établir une conclusion sur les principaux mouvements qui seront primordiaux à traiter à l'aide de mobilisations passives chez la clientèle lésée médullaire.

2.1.1 Méthodologie

Pour effectuer la recherche dans la littérature, les bases de données suivantes ont été utilisées : Embase, Medline, PubMed, Cochrane et Google Scholar. Les mots clés utilisés dans le cadre de ce travail sont : *epidemiology, contracture, physiopathology, syringomyelia, passive movement, spinal cord injuries, apoptosis, autonomic dysreflexia, disc herniation*.

Tous les articles en anglais ou en français ont été inclus. Aucune restriction au niveau du langage n'a été effectuée lors de la recherche. Cependant, tous les articles obtenus uniquement en langues étrangères ont été exclus pour des raisons d'incompréhension de la langue de la part des lecteurs. De ce fait, 7 articles sur les contractures ont été exclus puisqu'ils étaient rédigés en russe et 3 articles en allemand discutant des contractures ont aussi été exclus. De plus, aucune restriction de date de

publication n'a été établie puisque les théories sur la physiopathologie des lésions médullaires sont expliquées depuis plusieurs années. L'utilisation des mouvements passifs étant amplement pratiquée depuis plusieurs décennies, la littérature publiée à ce sujet remonte par ailleurs à plusieurs années.

2.2 Épidémiologie

Dans la littérature, les données épidémiologiques des blessures de la moelle épinière sont classées en 2 catégories : les lésions traumatiques et les lésions non-traumatiques. Cependant, les incidences et prévalences des blessures médullaires non traumatiques ont été moins étudiées (27-29). Le tableau 1 en annexe présente les données épidémiologiques des lésions traumatiques chez la clientèle médullaire par pays. À l'opposé, le tableau 2 en annexe 2 présente les différentes incidences et prévalences des lésions non traumatiques de la moelle épinière.

D'abord, le tableau 1 démontre que le Canada se situe parmi les pays ayant une importante prévalence et incidence de blessures médullaires traumatiques avec 1 298 personnes atteintes/million d'habitants et 53 nouveaux cas/million/année respectivement (17). De plus, une augmentation flagrante de la prévalence des blessures médullaires à travers le temps est notée. Ainsi, en 2001 *The National Center for Injury Prevention and Control (NCIPC)* a déclaré 200 000 personnes atteintes d'une blessure à la moelle épinière aux États-Unis (18). Ce nombre est passé à 250 000 personnes en 2005 selon *The National Spinal Cord Injury Statistical Centre (NSCISC)* (18). Encore aujourd'hui, ce nombre ne cesse d'augmenter et est maintenant de 270 000 personnes aux États-Unis(30). Cette situation est aussi observée au Canada (31) où l'incidence annuelle des personnes atteintes de blessures médullaires a pratiquement doublé de 1998 à 2001 (32).

D'ailleurs, le Canada occupe aussi une place prioritaire par rapport aux lésions médullaires non traumatiques, comme indiqué dans le tableau 2. Étant donné la pauvre quantité d'études élaborées au sujet des lésions non traumatiques de la moelle épinière, des estimations ont été appliquées à partir de ces mêmes études. Ces résultats sont donc à prendre avec précaution (29). On constate donc, en général, que les lésions de la moelle épinière occupent une place importante au sein de la population canadienne.

De plus, un lien a aussi été établi entre les blessures médullaires et les caractéristiques des personnes qui en sont atteintes. Par exemple, aux États-Unis, les

lésions traumatiques de la moelle épinière touchent en plus grande proportion les hommes (81 %) d'en moyenne 33 à 41 ans selon les études (27, 30, 33, 34). Au Canada, la situation est semblable, un ratio de 3 hommes pour 1 femme blessée médullaire est observé avec une moyenne d'âge de 42 ans (32). Par ailleurs, l'évolution à travers le temps démontre qu'une plus grande proportion de femmes sont atteintes d'une lésion médullaire et que la survenue d'une telle blessure est observée à un âge de plus en plus avancé (33). Cependant, le portrait des personnes lésées médullaires non traumatiques est à l'opposé: les personnes plus âgées, de sexe féminin et présentant plusieurs comorbidités sont les plus souvent atteintes (17, 27, 34-36). Cependant, selon une étude plus récente de New et coll. (2013), les blessures médullaires non traumatiques seraient plus fréquentes chez les hommes (37).

De plus, certains facteurs tels que l'ethnie, l'état matrimonial et occupationnel sont reliés à l'incidence d'une blessure médullaire. En effet, on observe que la majorité des blessés médullaires traumatiques sont caucasiens, célibataires et possédaient un emploi (30, 33, 34) tandis que ceux avec une lésion non traumatique étaient plutôt mariés et retraités (27, 34, 36, 38). On remarque donc que les tableaux cliniques des lésions médullaires traumatiques et non traumatiques diffèrent sur plusieurs aspects.

2.3 Définition et classification

2.3.1 Traumatique vs non traumatique

D'après les données épidémiologiques, les lésions médullaires sont classées en différentes catégories. L'une d'entre elles sépare les lésions traumatiques des non traumatiques. Une blessure médullaire traumatique est une lésion subie suite à une force externe (accident, chute) tandis qu'une blessure non traumatique survient suite à un processus physiopathologique et est la conséquence d'une affection sous-jacente (tumeur, spondylose, hernie) (17, 27). La prévalence des lésions traumatiques par rapport aux non traumatiques est de 51 % pour 49 % respectivement au Canada en 2010 (17). Également, selon Gupta et coll. (2009), les lésions de la moelle épinière non traumatiques seraient estimées presque équivalentes à celle des blessures traumatiques. Cependant, une estimation a dû être effectuée, car les blessures non traumatiques ne sont pas énormément rapportées (28). Par ailleurs, selon New et coll. (2013), l'incidence des blessures non traumatiques dans certains pays dépasserait celle des lésions traumatiques, une tendance qui est observée en Australie (17) et au Canada actuellement (35, 37).

2.3.2 Complète vs incomplète

Une autre classification existe pour catégoriser la sévérité de la lésion. Une lésion est soit complète, soit incomplète. Une lésion est dite complète lorsqu'il n'y a plus aucune sensation et capacité motrice au dernier segment sacré (S4-S5) (21). À l'opposé, une lésion incomplète conserve une capacité motrice et sensorielle partielle sous le niveau de lésion atteint et au dernier segment sacré (S4-S5) (21). L'incidence des blessures médullaires complètes par rapport aux incomplètes varie beaucoup selon la région géographique (39). En effet, dans l'Ouest canadien 81.8 % des blessures médullaires sont de nature incomplète pour 18.2 % étant complètes. Tandis qu'aux États-Unis (1992-1998), les blessures complètes dominent avec 63.4 % d'incidence pour 36.6 % pour les lésions incomplètes (39). Cependant, la tendance semble s'inverser en 2012 aux États-Unis où un taux plus élevé de lésions incomplètes (62.6 %) est répertorié (30). Les blessures complètes de la moelle épinière sont plus souvent reliées aux lésions traumatiques et celles incomplètes aux non traumatiques (33, 34, 37).

2.3.3 Paraplégie vs tétraplégie

Une autre méthode existe pour classer les blessures médullaires. Selon le niveau, la lésion sera qualifiée de paraplégique ou tétraplégique. Une paraplégie est le résultat d'une lésion au niveau des segments thoraciques, lombaires et sacrés de la moelle épinière. À ne pas confondre avec les lésions des racines nerveuses sacrées de la queue de cheval (19, 21, 26, 30). Habituellement, les paraplégiques conservent la capacité d'utiliser leurs bras, mais perdent leurs capacités au tronc, aux jambes et aux organes pelviens selon le niveau de lésion atteint (19, 26). Une tétraplégie est la conséquence d'une blessure à l'un des segments cervicaux de la moelle épinière. Dans ce cas, la fonction des membres supérieurs, du tronc, des membres inférieurs et des organes pelviens est atteinte (19, 21, 26). La fonction respiratoire peut aussi être atteinte dépendamment du niveau de la lésion cervicale (40). Par ailleurs, une plus grande proportion de tétraplégies est observée comparativement à celle des paraplégies (21, 30, 32, 33, 39, 41). En effet, en Alberta, 61.5 % des lésions médullaires se situent au niveau cervical (39, 42). De plus, les lésions traumatiques sont plus reliées aux tétraplégies et les blessures non traumatiques aux paraplégies (17, 32, 33, 35-37).

Il faut cependant prendre en considération que les incidences de lésions paraplégiques et tétraplégiques varient selon la région géographique étudiée. Par

exemple, selon Noonan et coll. (2011), la population canadienne comprenait plus d'individus paraplégiques que d'individus tétraplégiques en 2010 (17).

2.3.4 Classification ASIA

Comme mentionné précédemment, une échelle standardisée existe pour classer les blessures médullaires selon la sévérité de la lésion. Cet outil permet d'établir le niveau neurologique de la blessure médullaire. À partir de ces données, la personne est classée selon l'*ASIA Impairment Scale* (19, 26, 43). L'*AIS* est présenté en annexe 3.

D'abord, le niveau de lésion neurologique est déterminé à partir d'un examen physique. Celui-ci évalue la sensibilité selon les dermatomes et la force musculaire selon les myotomes. Un dermatome est défini par la partie de la peau innervée par une racine sensorielle provenant du segment médullaire correspondant (19, 26). De la même manière, un myotome se caractérise par toutes les fibres musculaires innervées par la même racine motrice provenant du segment médullaire correspondant au niveau de la moelle épinière (19, 26). Ainsi, pour évaluer une racine nerveuse motrice chez la clientèle blessée médullaire, une racine est ciblée et le groupe musculaire principalement innervé par cette racine sera évalué. Par exemple, pour évaluer la racine C7, la force des extenseurs du coude sera évaluée. Ainsi, la classification ASIA utilise 10 groupes musculaires principaux déterminés par chacune des racines motrices évaluées (19, 26, 41, 44, 45).

D'une part, à partir des dermatomes, deux niveaux de lésion sensitifs (gauche et droit) sont déterminés par le segment médullaire sensitif le plus caudal ayant conservé sa sensibilité. D'autre part, les muscles clés des différents myotomes sont cotés sur une échelle de 0 à 5 (en annexe 4) (19, 26, 41). Ainsi, les niveaux moteurs (gauche et droit) sont déterminés selon le niveau le plus caudal ayant conservé une force musculaire de 3/5, équivalent à une force antigravitaire. Il est à noter que tous les muscles des niveaux caudaux à la lésion doivent avoir une cote de 5/5 (19, 26). Donc, il existe deux niveaux sensitifs et deux niveaux moteurs (20). Par la suite, à partir de ces niveaux sensitifs et moteurs, le niveau neurologique est déterminé par le segment médullaire le plus caudal ayant conservé une sensibilité normale et une fonction motrice contre-gravité bilatéralement (19, 26). Il existe donc un seul niveau neurologique (20).

De plus, à partir du niveau neurologique, une classification selon l'A/S est possible. Selon l'*American Spinal Impairment Association*, une blessure médullaire est catégorisée d'ASIA A à ASIA E selon le degré d'incapacités présenté à l'annexe 5. Cet outil de classification des lésions médullaires est utilisé internationalement et permet l'uniformité de la classification des blessures de la moelle épinière. L'A/S permet ainsi une meilleure communication et une meilleure comparaison des résultats obtenus en clinique et en recherche (26). Pour ces différentes raisons, l'utilisation de cette classification sera utilisée pour ce travail dirigé.

2.4 Étiologie et physiopathologie

2.4.1 Traumatique

2.4.1.1 Étiologie

La survenue d'une blessure médullaire peut être la conséquence de plusieurs phénomènes. D'abord, dans 45.6 % des cas, un accident de véhicule motorisé (AVM) est la cause d'une lésion traumatique aux États-Unis, suivi en deuxième place par les chutes (19.6 %) et en troisième place par les actes de violence (17.8 %), incluant les armes blanches et les armes à feu. Les sports, dont le plongeon, sont aussi souvent la cause d'une lésion traumatique (10.7 %) (33). Cet ordre de causes premières de lésions traumatiques est soutenu par plusieurs auteurs dans la littérature (30, 31, 34, 39, 41, 46). Cependant, en Ontario et en Alberta au Canada, les deux principales causes demeurent les mêmes (accident de la route dans 35 % des cas et les chutes dans 31 % des cas). Les accidents impliquant des bicyclettes, motocyclettes, véhicules tout terrain sont en troisième place, suivi par les sports, les accidents de travail et finalement par les actes de violence (32, 42). De plus, il est rapporté que les chutes surviennent plus souvent chez les personnes de 65 ans et plus et les AVM chez les jeunes et les adultes (32). Dépendamment de la cause de la blessure médullaire, elle peut être associée à une lésion médullaire tétraplégique ou paraplégique. Par exemple, une blessure de la moelle épinière provoquée par la pratique d'un sport ou par AVM entraîne majoritairement des tétraplégies tandis que les actes de violence sont plus souvent reliés à une paraplégie (33).

2.4.1.2 Physiopathologie

La physiopathologie des blessures de la moelle épinière demeure encore complexe de nos jours. Une théorie communément rapportée dans la littérature est

l'existence d'une lésion primaire et d'une lésion secondaire suite à une blessure traumatique de la moelle épinière (47-51). La lésion primaire est le résultat d'une déformation physique de la moelle épinière tandis que la lésion secondaire survient suite à plusieurs mécanismes physiopathologiques engendrés par la lésion primaire (50).

D'abord, la lésion primaire s'explique par plusieurs mécanismes. Celui le plus couramment observé est la compression prolongée de la moelle épinière causée par un impact externe entraînant des dommages au niveau des axones (48, 49). La compression est souvent la conséquence de fracture par éclatement ou fracture-luxation (48, 49). Les conséquences directes de cette compression sont l'atteinte des vaisseaux sanguins irriguant la moelle épinière, des axones et des membranes cellulaires des neurones (49). La perturbation des vaisseaux sanguins entraîne des hémorragies au niveau de la matière grise de la moelle épinière (49). Ces hémorragies créent une expansion de la moelle épinière à l'intérieur du canal vertébral jusqu'à ce qu'elle en occupe tout le volume. Cette expansion sera la base du processus physiopathologique responsable de l'ischémie secondaire présente lors d'une lésion médullaire (49). La lésion secondaire vasculaire sera expliquée ultérieurement.

D'autres mécanismes primaires sont observés tels qu'une atteinte de la moelle épinière par lacération, par distraction ou par cisaillement (47, 48). Il existe aussi plusieurs séries d'événements physiopathologiques causés par des pathologies dans les lésions non traumatiques de la moelle épinière qui seront discutées ultérieurement.

La lésion secondaire regroupe plusieurs théories et hypothèses. L'une des théories les plus anciennes suggère que les structures lésées au site de la blessure libèrent des toxines s'attaquant aux cellules voisines saines en provoquant ainsi leur destruction (48, 49). La lésion primaire engendre rarement une section complète de la moelle épinière, cependant, le tissu sain restant suite à la lésion primaire est victime de plusieurs processus physiopathologiques secondaires (1, 44).

Ainsi, de nouvelles hypothèses émergent de la littérature. D'abord, lors de la lésion secondaire, des changements vasculaires importants se produisent (1, 44, 47,

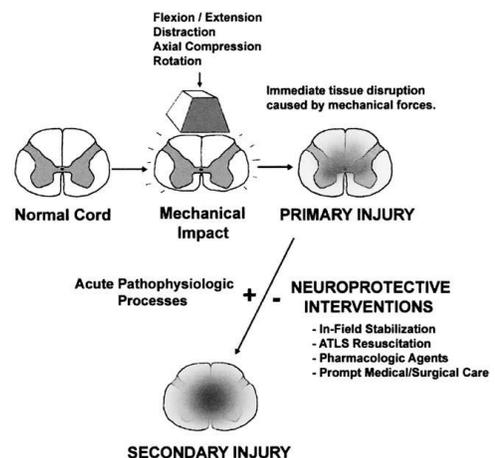


Figure 3: Lien entre la lésion primaire et secondaire (Tiré de Kwon et coll. (2004)) (1)

48). Les mécanismes qui engendrent l'ischémie au niveau de la moelle épinière ne sont pas encore clairement établis (1). Le choc physique provoqué sur les vaisseaux sanguins lors du traumatisme entraîne des hémorragies pétéchiales, des thromboses intravasculaires et des vasospasmes des vaisseaux sanguins intacts. Ce phénomène combiné à l'œdème de la lésion primaire entraîne une hypoperfusion totale de la substance grise et partielle de la substance blanche causant une ischémie (1, 44, 47, 48). De plus, la substance grise ayant des demandes métaboliques plus grandes sera davantage affectée par l'ischémie. Par ailleurs, la perte d'autorégulation du flot sanguin se dirigeant à la substance grise contribuera aussi à l'ischémie déjà présente à la moelle épinière (1, 47).

Également, une mort cellulaire des neurones et des tissus de support peut être causée autant par la lésion primaire que secondaire. La nécrose et l'apoptose peuvent en être la cause (51). Cependant seulement le mécanisme d'apoptose est relié à la lésion secondaire de la moelle épinière (44, 49, 51, 52). L'apoptose des cellules résulte en une mort programmée de la cellule qui survient normalement dans le stade embryonnaire. Il est cependant anormal de le retrouver lors des blessures du SNC (44, 51, 52). La cause de l'apoptose pathologique survenant lors d'une lésion médullaire n'est pas identifiée dans la littérature. Toutefois, il a été identifié que celle-ci débute quatre à six heures suite à la blessure et se propage en moins de 24 heures au niveau de la lésion (44, 51). L'apoptose se propage par la suite crânialement et caudalement au niveau de lésion pendant une période de 3 semaines (1, 44, 51, 52), ce qui expliquerait d'ailleurs la présence de démyélinisation à distance du site original de lésion causée par la mort des oligodendrocytes (tissu de support responsable de la myélinisation des axones) (1, 44, 49, 51, 52). Cette démyélinisation altère d'ailleurs le fonctionnement des neurones à distance de la lésion (49, 51). Ce mécanisme d'apoptose des neurones et du tissu de support rejoint donc les théories plus anciennes qui suggéraient que les structures lésées engendraient la destruction des cellules saines avoisinantes (48, 49). Pour plus de précisions sur le fonctionnement du mécanisme d'apoptose cellulaire, se référer à l'annexe 6.

Un autre mécanisme participant à la lésion secondaire consiste en des changements électrolytiques se produisant au niveau des cellules nerveuses de la moelle épinière (1, 47, 48, 50). Globalement, la rupture de la membrane cellulaire causée par la blessure provoque un déséquilibre électrolytique. Le potassium

normalement à l'intérieur de la cellule se retrouve à l'extérieur et le sodium à l'intérieur (47, 48, 50). La cellule devient alors hyperpolarisée et son potentiel d'excitabilité est donc diminué (44). De plus, une concentration élevée de calcium se retrouve à l'intérieur de la cellule (50) d'une part à cause la concentration élevée de sodium à l'intérieur de la cellule et d'autre part par la quantité anormale de glutamate libéré provoquant une mort cellulaire (44, 48).

Ainsi, la libération excessive de glutamate suite à la lésion médullaire entraîne un phénomène nommé l'excitotoxicité (1, 49). Le glutamate est un excitateur du SNC. La concentration élevée de glutamate entraîne une cascade d'événements destructeurs des neurones par l'intermédiaire du calcium présent en grande quantité dans la cellule comme expliqué précédemment (49). Cette cascade inclut d'ailleurs la théorie des radicaux libres (49).

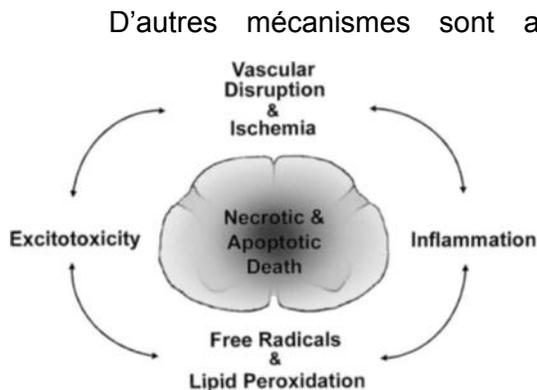


Figure 4 : Pathophysiologie secondaire aiguë : Interaction entre les différents mécanismes (Tiré de l'article de Kwon et coll. (2004)) (1)

D'autres mécanismes sont aussi responsables d'engendrer une lésion secondaire dont la peroxydation lipidique (1, 50), l'hydrolyse des lipides faisant partie d'une théorie de changements biochimiques survenant suite à une lésion médullaire (48). De plus, un mécanisme inflammatoire (1, 53), une inflammation méningée (54), la perte du métabolisme énergétique (48), la formation de cavités (53) et plusieurs autres hypothèses sont étudiées dans la littérature (51).

Pour de plus amples informations au sujet des mécanismes secondaires survenant lors d'une blessure médullaire, se référer à l'annexe 7 (50). Le tableau en annexe 8 tiré de l'article de Tator (1991) résume les différents mécanismes présents lors de la survenue d'une blessure médullaire (47). Tous ces mécanismes secondaires responsables de la destruction de la moelle épinière durent en moyenne de quelques jours à un mois (44).

2.4.2 Non traumatique

2.4.2.1 Étiologie

Les principales causes des lésions médullaires non traumatiques résultent d'un processus pathologique relié à une affection sous-jacente (17, 27, 34, 41). En excluant les maladies dégénératives du système nerveux central (SNC) et la sclérose en plaques (SEP), les deux causes principales des lésions non traumatiques sont la sténose spinale et la présence d'une tumeur au niveau de la moelle épinière (27, 29, 34, 41). La troisième cause est la présence de maladies inflammatoires ou d'infection (27-29, 34, 35, 41). L'hernie discale fait aussi partie des causes possibles (49).

L'ordre des pathologies diffère selon les études, cependant elles demeurent toutes une cause possible des lésions non traumatiques de la moelle épinière (17, 27-29, 34, 35, 41, 46). Un tableau résumé avec les prévalences recensées dans la littérature est présenté en annexe 9. Il est à noter que ce tableau ne représente pas une liste exhaustive de toutes les pathologies entraînant une blessure non traumatique de la moelle épinière étant donné la grande quantité et diversité des affections impliquées.

2.4.2.2 Physiopathologie

La physiopathologie primaire des lésions non-traumatiques de la moelle épinière est généralement expliquée selon la pathologie causale de la lésion médullaire (49). Ainsi, chacune des pathologies mentionnées précédemment pouvant engendrer une lésion médullaire possède leur propre mécanisme physiopathologique. Dans ce mémoire, seulement les physiopathologies des principales pathologies seront abordées.

2.4.2.2.1 Sténose spinale/Hernie discale/Tumeur

La sténose spinale et l'hernie discale possèdent un processus physiopathologique similaire. Toutes deux causées par une dégénérescence des structures entraînent une compression de la moelle épinière (55, 56). La sténose spinale par le rétrécissement du canal vertébral de même que l'hernie discale par la protrusion du disque intervertébral, peuvent entrer en contact avec la moelle épinière (49, 55-59). Une tumeur au niveau de la moelle épinière ou des tissus environnants peut aussi causer une compression de la moelle épinière (27, 59). Ainsi, ces trois pathologies reproduisent des mécanismes similaires à ceux entraînés par la compression de la moelle épinière suite à un impact externe lors d'un traumatisme (48, 49).

2.5 Complications secondaires

2.5.1 Principales complications

La survenue d'une blessure médullaire peut entraîner plusieurs complications secondaires dont les ulcères de pression, l'ostéoporose, les fractures, une thrombose veineuse profonde, une syringomyélie et la présence de contractures pour ne nommer que celles-ci (21, 44, 46, 60-62). Pour plus de détails sur les principales complications secondaires rencontrées auprès de la clientèle lésée médullaire, se référer à l'annexe 10.

2.5.2 Contractures

Dans le cadre de ce travail, la principale complication secondaire qui sera élaborée est l'une des plus communément rencontrées soit la présence de contractures (63-69). En effet, selon Diong et coll. (2012), la proportion de personnes lésées médullaires atteintes d'une contracture à au moins une articulation est de 66 % (70). Cependant, la prévalence obtenue dépend énormément de la définition utilisée du terme contracture par les auteurs.

2.5.2.1 Définition

En général, une contracture se caractérise par une diminution de l'amplitude articulaire permise à une articulation (64, 65, 67, 69). D'autres considèrent qu'une contracture est présente dès que l'amplitude permise est inférieure à la normale (70). Étant donné qu'aucune définition objective d'une contracture n'a clairement et objectivement été décrite dans la littérature, une définition sera élaborée dans le cadre de ce mémoire à partir des données normatives chez la clientèle saine. Ainsi, une diminution d'amplitude articulaire de plus de deux écarts-types à la moyenne sera considérée comme anormale et correspondra donc à une contracture chez la clientèle lésée médullaire. Ces résultats sont présentés en tableau à l'annexe 11 selon chacune des articulations susceptibles de présenter des contractures.

D'autre part, dans la littérature, plusieurs termes sont utilisés pour qualifier la notion de contracture. Par exemple, pour déterminer une contracture provoquant une perte d'extension à une articulation, certains auteurs parleront d'une contracture en flexion puisque c'est la position adoptée par l'articulation contracturée (46, 71). À l'opposé, d'autres diront qu'il s'agit d'une contracture limitant l'amplitude articulaire en

extension. Par souci de clarté et d'uniformité, dans le cadre de ce travail une contracture sera désignée selon la perte d'amplitude articulaire à une articulation, c'est-à-dire par une perte d'extension par exemple.

2.5.2.2 Étiologie

Dans la littérature, deux mécanismes principaux responsables de cette diminution d'amplitude articulaire sont identifiés. D'une part, une augmentation de la raideur des tissus environnants, incluant la capsule articulaire et les muscles, provoque une diminution de l'amplitude articulaire. D'autre part, une diminution du nombre de sarcomères et de fibres musculaires entraîne un raccourcissement du muscle menant ainsi à une diminution de l'amplitude articulaire disponible (64). Ces deux mécanismes sont regroupés en un seul selon Harvey et Hebert (2002) et correspondent au processus non-neural de la formation d'une contracture (66). En effet, Harvey et Hebert (2002) ont défini la présence d'un mécanisme neural et d'un mécanisme non-neural responsable de l'apparition de contractures (66). Le mécanisme neural correspond à la présence de spasticité souvent existante lors de lésions des motoneurones supérieurs, laquelle est présente chez la clientèle blessée médullaire. Le mécanisme non-neural par contre correspond à l'adaptation des tissus mous péri-articulaires (63, 66).

2.5.2.3 Causes

De ce fait, plusieurs facteurs sont responsables de l'apparition de contractures. Une immobilisation prolongée surtout lorsque les muscles sont en position raccourcie contribue à la manifestation de contractures (63, 66). De plus, la douleur favorise le développement de contractures par la tendance à contracter les muscles sains en présence de douleur (66). La spasticité influence aussi l'apparition de contractures par l'ampleur des schèmes de spasticité pouvant être présents aux articulations (66). Également, la douleur et la spasticité contribuent à maintenir les muscles en position raccourcie pour de longues périodes de temps, ce qui favorise davantage le développement de contractures aux articulations (66, 72). Ainsi, trois facteurs principaux influencent l'apparition et la persistance des contractures : l'immobilisation prolongée en position raccourcie, la spasticité et la douleur.

2.5.2.4 Articulations atteintes

L'épaule est l'articulation la plus souvent atteinte chez les tétraplégiques (70, 72). D'ailleurs, Ericks-Hoogland et coll. (2009) rapporte que 70 % des tétraplégiques et 29 %

des paraplégiques ont une contracture à l'épaule durant la première année de réadaptation (73). De plus, une amplitude articulaire diminuée à l'épaule influence la possibilité d'apparition de douleur (72, 73). Cet aspect sera discuté ultérieurement dans le cadre de ce travail dirigé. Les contractures présentes à l'épaule auront pour conséquence une perte de mobilité en extension, en abduction (20) et en rotation externe (46, 66, 73). De plus, dans 26 % des cas, cette restriction sera bilatérale (73). La perte de rotation externe à l'épaule est plus à risque lors de la phase de réadaptation et la perte de flexion lorsque la réadaptation est terminée (73). Par le fait même, ces contractures entraîneront des limitations fonctionnelles chez les personnes atteintes (74). Cet aspect sera élaboré dans une section ultérieure de ce mémoire.

Les contractures au coude surviennent occasionnellement chez la clientèle tétraplégique (75, 76). Dans une étude de Fergusson et coll. (2006), 7 % des patients étaient atteints de contractures au coude (67). Cependant, elles ont une grande influence au niveau fonctionnel (46, 66, 77, 78). Les contractures au coude et à l'avant-bras limitent les mouvements d'extension, de supination (46, 66, 75, 76) et de pronation (20, 46, 66). Une lésion complète au sixième niveau médullaire (C6) résulte en une paralysie complète ou partielle des extenseurs du coude (78, 79) occasionnant un débalancement musculaire par rapport aux fléchisseurs toujours forts (66, 77, 78). Donc, les tétraplégiques atteints au niveau C5 à C6 sont plus susceptibles de développer ce type de contractures (66, 77, 78).

Le poignet est l'une des articulations les plus communément atteintes par les contractures chez la clientèle blessée médullaire (70). Une contracture s'installe en imposant une perte de flexion du poignet (20, 66). Cependant, d'autres auteurs déclarent que la contracture limitera l'extension du poignet, d'où la posture typique de flexion du poignet (46). Au niveau de la main, les contractures s'installent surtout de manière à limiter la flexion de l'articulation métacarpo-phalangienne (MCP), l'extension des articulations inter-phalangiennes (IP) (20) et de l'abduction du pouce (66). Les contractures au poignet et à la main ont un impact majeur sur la fonction de la main et seront élaborées davantage ultérieurement (46, 80).

En ce qui concerne le membre inférieur, selon Diong et coll. (2012), l'articulation la plus touchée par les contractures est la cheville (70). Cependant, dans l'étude de Fergusson et coll. (2007), 23 % des sujets étaient atteints de contractures à la hanche et 16 % à la cheville (67). Les contractures développées à la hanche et au genou

engendrent une perte d'extension (20, 46, 66, 71) et d'abduction (20, 66, 71) de la hanche ainsi qu'une perte d'extension (20, 46, 66, 71, 81) et de flexion au genou (71). Une contracture entraînant une perte de flexion de la hanche concomitante à une perte d'extension du genou peut aussi être observée. Cette contracture implique un changement structurel au niveau des ischio-jambiers (66). Malgré le fait que les contractures aux genoux soient moins fréquentes que celle à la hanche, celles-ci entraînent une incapacité permanente lors d'une perte d'amplitude articulaire d'environ 15 degrés (67). Au niveau de la cheville, les contractures s'installent de manière à engendrer une perte de flexion dorsale (20, 46, 66, 68, 71). Finalement, les orteils subiront une perte d'extension (66, 71).

Un tableau résumé des principales contractures rencontrées auprès de la clientèle blessée médullaire tiré de l'article de Harvey et coll. est présenté en annexe 12 (66).

2.6 Analyse et recommandations

Les objectifs visés lors de ce travail dirigé étaient de bien cibler la population lésée médullaire, de comprendre les mécanismes physiopathologiques sous-jacents à cette pathologie et d'identifier les principales contractures présentes chez cette clientèle.

D'abord, l'épidémiologie a bien été recensée selon chacune des régions de la planète. En effet, beaucoup de littérature couvrant l'épidémiologie et les facteurs contribuant aux blessures traumatiques de la moelle épinière existe. Cependant, très peu d'études se sont penchées sur l'incidence des lésions non traumatiques. Très peu de données sont disponibles sur les pathologies causant les lésions non traumatiques et la manière dont elles influencent le développement d'une lésion médullaire (LM) (17). Donc, plus de recherches seraient nécessaires afin de combler cette lacune.

En ce qui concerne la compréhension des mécanismes physiopathologiques, ceux relatifs au mécanisme primaire de la lésion sont bien élaborés et connus. Cependant, les mécanismes responsables de la physiopathologie secondaire sont moins bien définis. En effet, un manque de littérature au sujet de la physiopathologie est aussi présent, surtout lorsqu'il est question du mécanisme secondaire de blessure. Beaucoup d'études n'en sont qu'au stade d'hypothèses présentement. De ce fait, beaucoup de recherches seraient nécessaires pour élucider complètement les

mécanismes responsables de la lésion médullaire. Une meilleure compréhension de la maladie permettra ainsi un meilleur traitement.

Pour ce qui a trait aux contractures, aucune donnée dans la littérature recensée sur l'apparition des contractures chez la clientèle blessée médullaire ne présente clairement les incidences des contractures à chacune des articulations (72). De plus, les facteurs qui influencent l'apparition de contractures ne sont pas encore clairement établis (72). D'ailleurs, Harvey et coll. (2002) déclaraient que la prévention de certaines contractures était prioritaire aux autres (66). Cependant, l'ordre n'a pas été spécifié. Ainsi, les articulations visées par les contractures sont bien décrites et rapportées dans la littérature, cependant, d'autres études doivent être envisagées pour déterminer lesquelles doivent être ciblées en fonction du niveau de lésion.

Toute contracture est importante à traiter, mais certaines demeurent prioritaires. Plus la probabilité de développer une contracture à une articulation sera grande, plus il sera important de prévenir/traiter l'apparition de contractures à cette articulation. Dans cette optique, l'épaule sera l'articulation prioritaire à mobiliser puisqu'elle possède l'incidence la plus élevée, soit de 70 % chez les tétraplégiques (73). De plus, les impacts fonctionnels et la possibilité de développement de douleur à cette articulation ne sont pas à négliger. C'est pourquoi tous les mouvements restreints en amplitude articulaire à l'épaule devront être traités. Ensuite, le traitement de contracture en flexion ou en extension au poignet, dépendamment des auteurs, devra être privilégié étant donnée l'incidence de cette contracture. Il ne faut pas oublier que la hanche possède aussi une incidence élevée de contractures chez la personne lésée médullaire. Donc, la hanche sera aussi favorisée par rapport aux autres articulations moins contracturées. De plus, l'incidence de la cheville et du coude étant plus élevée que celle de la main et du genou, le traitement des contractures limitant la flexion plantaire et l'extension du coude sera donc favorisé. Il est à noter que l'incidence pour la main et le genou n'étant pas détaillée dans la littérature, ceux-ci peuvent alors être interchangés de position. Le tableau 22 en annexe 13 présente un résumé des articulations et des mouvements qui sont à prioriser selon les données probantes. Étant donné que les auteurs ne discriminent pas les incidences des contractures en fonction des tétraplégiques et paraplégiques, le tableau 8 présenté en annexe est présenté pour tous niveaux confondus. Seulement une étude a identifié des incidences selon les individus tétraplégiques et paraplégiques. Selon Eriks-Hoogland et coll. (2009), 70 % des tétraplégiques et 29 % des

paraplégiques expérimentent une restriction d'amplitude articulaire à l'épaule un an post-réadaptation (73). Ainsi, on peut conclure qu'il est davantage important d'appliquer des mouvements passifs à l'épaule chez la clientèle tétraplégique, car l'incidence y est plus grande que chez le paraplégique. Cependant, il est difficile de statuer sur les articulations à prioriser selon le niveau de lésion (paraplégique vs tétraplégique) en ce qui concerne les autres articulations atteintes.

Il est à noter que certaines divergences existent entre les données recueillies dans la littérature et ce qui est observé en clinique. En effet, à l'hôpital Sacré-Cœur, tous les sites de contractures concordent avec la littérature excepté pour la hanche et l'épaule. En clinique, une contracture limitant la flexion de hanche est observée, ce qui est contradictoire avec les résultats obtenus dans la littérature où l'on décrit une contracture limitant l'extension et l'abduction. La limitation de flexion à la hanche n'est supportée que par un seul auteur et est associée à une perte d'extension au genou (implication des ischio-jambiers). Pour déterminer quel mouvement sera alors à prioriser à la hanche, il sera nécessaire de prendre en considération lequel sera le plus utile à la fonction chez le blessé médullaire. En contrepartie, à l'épaule, toutes les contractures rapportées dans la littérature sont observées en clinique. Cependant, une contracture supplémentaire limitant l'extension d'épaule est observée en clinique. D'ailleurs, cette limitation en extension peut avoir un impact important sur la fonction de l'individu en interférant avec l'exécution appropriée du transfert assis pivot (82, 83).

Ainsi, les mouvements passifs à prioriser dépendront aussi des amplitudes articulaires nécessaires à l'obtention d'une fonction optimale (44). Étant donné que le but premier du physiothérapeute est d'obtenir le rendement fonctionnel optimal chez son patient, comme le déclare l'article 37 du code des professions (84), nous devons donc prioriser les articulations contracturées en considérant aussi la fonction. Donc, l'incidence des contractures ainsi que la capacité des contractures à limiter la fonction de la personne atteinte devront être prises en considération simultanément. Étant donné que l'aspect fonctionnel sera élaboré en profondeur dans la prochaine section de ce mémoire, la priorisation des articulations selon les incidences (annexe 13) peut être susceptible au changement suite à l'analyse de la fonction chez le blessé médullaire.

2.7 Conclusion

Donc, en théorie, nous ne pouvons exclure aucune articulation à traiter par mobilisations passives, car chacune a une incidence probable de se développer chez la

clientèle lésée médullaire. Cependant, elles peuvent être priorisées en ordre d'importance. Les articulations à prioriser de la plus importante à la moins importante sont l'épaule, le poignet, la hanche, la cheville, le coude, la main et le genou. Cependant, nous ne pouvons pas statuer sur les articulations à traiter sans tenir compte des amplitudes articulaires nécessaires à la fonction. Celles-ci seront élaborées dans la prochaine section et nous pourrons alors établir les articulations prioritaires à mobiliser passivement afin d'obtenir un niveau de fonction optimal. Ainsi, une articulation obligatoirement nécessaire à la fonction sera priorisée par rapport à celle dont le taux d'incidence est élevé.

Section 3 : Le lien entre l'amplitude articulaire et le statut fonctionnel chez le blessé médullaire

Par Debbie Chauvette

3.1 Introduction

Au Canada, l'âge moyen d'un patient victime d'une blessure médullaire est de 39 ans (85). Pour que ces jeunes individus puissent profiter de la vie malgré leur handicap, il est important d'encourager leur autonomie maximale. De ce fait, le but ultime des traitements en physiothérapie consiste à retrouver une qualité de vie et d'optimiser la fonction (86).

Lors de l'examen clinique d'un patient blessé médullaire, plusieurs composantes sont évaluées. Par exemple le tonus, la force musculaire, la sensibilité, les mouvements fonctionnels, les amplitudes articulaires, etc (87). Ces dernières sont importantes cliniquement, car l'amplitude de mouvement disponible influence le niveau fonctionnel résiduel du patient (66). Ainsi, afin de bien mener à terme la réadaptation et atteindre les objectifs visés par la thérapie, il apparaît important de connaître quelles sont les amplitudes articulaires minimales requises afin de pouvoir réaliser de façon optimale différentes tâches tel que marcher, effectuer ses transferts de façon autonome et vaquer à ses activités de la vie quotidienne comprenant faire son hygiène personnelle, s'alimenter ou s'habiller. L'objectif de travail est donc de déterminer quelles sont les amplitudes articulaires nécessaires à la fonction chez le patient blessé médullaire, pour ultimement déterminer les mouvements passifs essentiels à appliquer.

En un premier temps, le niveau fonctionnel attendu chez un individu en fin de réadaptation sera défini selon le niveau neurologique de la lésion. En un deuxième temps, les amplitudes articulaires nécessaires à l'exécution de différentes activités de la vie quotidienne à chacune des articulations des membres supérieurs et inférieurs seront étudiées. Finalement, une attention particulière sera portée à la ténodèse au poignet chez le blessé médullaire.

3.1.1 Méthodologie

Pour répondre aux objectifs visés, une revue de la littérature a été réalisée en cherchant sur les bases de données PubMed et ScienceDirect, sur différents sites spécialisés et dans des livres de référence. La recherche a été menée en utilisant les mots clés « *spinal cord injuries* », « *range of motion* », « *activities of daily living* », « *kinematic* », « *functional status* », « *wheelchair* », « *walk* » et « *tenodesis* ». De plus, les physiothérapeutes de l'hôpital Sacré-Cœur ont été contactés afin de répondre à certaines questions concernant les transferts pour ainsi considérer leur expertise sur cet aspect auprès des blessés médullaires.

3.2 Définitions

3.2.1 Amplitudes articulaires

L'amplitude articulaire est définie par la mesure de l'arc de mouvement se produisant à une articulation (88). L'instrument le plus souvent utilisé pour mesurer l'amplitude est un goniomètre. Il permet de mesurer l'angle entre deux segments osseux. L'amplitude articulaire est dite active lorsque le mouvement est exécuté volontairement par un sujet suite à une contraction musculaire ou est dite passive lorsqu'il s'agit d'une personne ou d'un élément extérieur qui provoque le mouvement d'une articulation (89). Dans le cadre de ce travail, afin d'éviter toute ambiguïté, il sera question d'amplitude articulaire passive.

Une diminution d'amplitude articulaire peut être le résultat de diverses causes. Une perte d'amplitude peut survenir dû à une faiblesse du muscle agoniste et donc un raccourcissement du muscle antagoniste causant une contracture (90). Aussi, la spasticité, la douleur ou une immobilisation dans une position prolongée peuvent causer une restriction des amplitudes articulaires (66, 91, 92).

3.2.2 Statut fonctionnel

Selon la classification internationale du fonctionnement du handicap et de la santé (CIH-2) on définit la fonction ainsi : « Le fonctionnement se rapporte à toutes les fonctions organiques, aux activités de la personne et à la participation au sein de la société, d'une manière générale. » Le statut fonctionnel d'une personne est ainsi défini par les activités et la participation sociale, et dépend des fonctions organiques et structures anatomiques, ainsi que de facteurs environnementaux et personnels (93). La mesure d'indépendance fonctionnelle (MIF) est fréquemment utilisée afin d'établir une

valeur objective concernant le statut fonctionnel chez le blessé médullaire (26). Elle classe l'individu sur une échelle de 0 (dépendance complète) à 126 (indépendance complète). La MIF comprend des items concernant la locomotion, la mobilité et les transferts, l'hygiène personnelle, la communication et la conscience du monde extérieur (26, 94). Ainsi tous ces facteurs définiront le statut fonctionnel du patient.

3.3 Le statut fonctionnel escompté selon le type de lésion médullaire

Le niveau d'indépendance fonctionnelle envisageable varie selon le caractère de la lésion. En effet, on a noté qu'en fin de réadaptation, un patient paraplégique de type ASIA A, B ou C obtenait un score moyen de 40.8 selon l'indice de mesure fonctionnelle (MIF), alors qu'un paraplégique ASIA D démontrait un score d'en moyenne 75.3(85) (voir annexe 5). Il importe donc de considérer le niveau neurologique de la lésion médullaire, mais également son caractère complet ou incomplet.

Puisque les blessures de types incomplètes résultent en un statut fonctionnel très variable en fonction des fibres nerveuses atteintes, il est impossible d'en décrire toutes les possibilités (87). Dans cette section du travail, les informations fournies concernent donc uniquement un individu ayant eu une lésion complète de la moelle épinière (ASIA A selon la classification des lésions médullaires de *l'American Spinal Injury Association*) (19).

3.3.1 Lésion médullaire niveau C1 à C4

3.3.1.1 Transferts

Les individus ayant une lésion de la moelle épinière au niveau C4 et supérieurs sont totalement dépendants. Ils ont besoin d'une aide totale pour effectuer tout type de transferts. Un appareil lève-patient est souvent nécessaire (87, 90). Ceci ayant été confirmé par l'hôpital du Sacré-Cœur.

3.3.1.2 Marche et déplacements

La marche est bien sûr impossible pour ces patients. Ils sont totalement dépendants d'une personne pour se déplacer à l'aide d'un fauteuil roulant manuel (FR). Ils peuvent se déplacer de façon indépendante avec un fauteuil roulant motorisé à bascule et inclinaison, avec les adaptations nécessaires (87, 90).

3.3.1.3 Activités de la vie quotidienne (AVQ)

Ils présentent une dépendance totale pour toutes les AVQ, que ce soit se nourrir, faire son hygiène personnelle ou s'habiller. Le patient ayant une lésion de ce niveau peut tout de même parler pour exprimer ses envies (87, 90).

3.3.2 Lésion médullaire niveau C5

3.3.2.1 Transferts

Un patient avec un tel niveau de lésion a besoin, dans le meilleur des cas, d'une aide maximale pour effectuer ses transferts. Une planche de transfert ou un lève-patient peut être nécessaire (87, 90).

3.3.2.2 Marche et déplacements

La marche n'est pas possible à ce niveau de lésion. Par contre, le patient peut se déplacer de façon indépendante à l'aide d'un fauteuil roulant motorisé. Avec quelques adaptations afin de contrôler le fauteuil, le patient pourra rouler sur des terrains plats ou accidentés et sur une pente. Avec un FR manuel, l'individu demeure dépendant pour tous ses déplacements c'est pourquoi le fauteuil roulant motorisé est le mode de déambulation recommandé (87, 90).

3.3.2.3 Activités de la vie quotidienne

En ce qui concerne l'habillement et le bain, le patient est totalement dépendant. Il peut cependant se nettoyer le visage et se brosser les cheveux avec une aide minimale et des adaptations fournies (support d'extension au poignet), il en est de même pour l'alimentation. À ce niveau de lésion, afin d'exécuter ses activités de façon indépendante, une bande de soutien abdominale est nécessaire afin de maintenir une position adéquate du tronc en position assise (87, 90).

3.3.3 Lésion médullaire niveau C6

3.3.3.1 Transferts

Pour les transferts assis au FR à couché au lit, une aide minimale est requise et la planche de transfert est utilisée. Quant aux transferts assis à la toilette, une aide modérée est nécessaire. Une aide maximale est requise pour transférer à l'automobile alors que le patient demeure dépendant pour les transferts au sol (87, 90).

3.3.3.2 Marche et déplacements

Une fois de plus la marche n'est pas possible pour ce niveau de lésion. Le patient peut toutefois être indépendant dans tous ses déplacements s'il possède un fauteuil roulant motorisé. Il peut également utiliser un FR manuel, une aide minimale est alors requise lors du freinage ou des déplacements sur un terrain accidenté. Des adaptations pour propulser le fauteuil roulant tel des gants antidérapants ou des « push pegs » peuvent permettre une meilleure autonomie (87, 90).

3.3.3.3 Activités de la vie quotidienne

L'autonomie aux AVQ est grandement augmentée à ce niveau de lésion comparée aux précédents. Cela est principalement dû à la présence de la ténodèse au poignet qui permet de saisir des objets (voir section 4 pour plus de détails). Avec les adaptations nécessaires, ces patients sont indépendants en ce qui concerne l'alimentation et la toilette personnelle (se laver le visage, se brosser les dents et se brosser les cheveux). Pour la prise du bain, une aide minimale est requise pour le quadrant supérieur et une aide maximale est nécessaire pour le quadrant inférieur. Pour l'habillement, l'individu est indépendant en ce qui concerne le quadrant supérieur (avec adaptations) alors qu'une aide modérée est nécessaire pour le quadrant inférieur. Afin de s'occuper des tâches domestiques, une aide minimale à modérée est nécessaire (87, 90).

3.3.4 Lésion médullaire niveau C7 ou C8

3.3.4.1 Transferts

Les transferts assis au lit et à la toilette sont autonomes, dépendamment de la surface du siège, une planche de transfert est nécessaire. Une aide minimale demeure requise pour les transferts à l'auto, et le patient a besoin d'une aide maximale pour les transferts au sol (87, 90).

3.3.4.2 Marche et déplacements

Comme pour tout patient tétraplégique, la marche est impossible, mais le patient peut obtenir son indépendance aux déplacements s'il utilise un fauteuil roulant motorisé. En utilisant un FR manuel, le patient est également autonome excepté lors du freinage où il a besoin d'une aide minimale à modérée (87, 90).

3.3.4.3 Activités de la vie quotidienne

L'individu avec un tel niveau de lésion est donc autonome pour se nourrir, faire sa toilette, et prendre un bain avec des aides techniques. Pour l'habillement, le patient peut s'occuper seul du quadrant supérieur, mais a besoin d'aide minimale pour le quadrant inférieur. La conduite automobile est possible avec un véhicule adapté. La personne peut également effectuer des travaux domestiques légers de manière autonome à l'aide d'équipements adaptatifs (87, 90).

3.3.5 Lésion médullaire niveau D1 et inférieurs

Lorsqu'une lésion se situe aux niveaux neurologiques thoraciques et sous-jacents, on parle de paraplégie plutôt que de tétraplégie (19). Ici, une seule et grande catégorie englobera tous les niveaux de lésion résultant en une paraplégie. Par contre, des différences existent quant aux tâches fonctionnelles pouvant être exécutées dépendamment du niveau médullaire atteint.

3.3.5.1 Transferts

Pour un patient paraplégique, les transferts au lit, à la toilette, à l'auto et au sol sont tous effectués de manière indépendante. L'utilisation de la planche de transfert peut être requise (87, 90).

3.3.5.2 Marche et déplacements

Les déplacements en FR manuel sont tous effectués de manière autonome. La capacité à marcher dépend du niveau de lésion. Les patients ayant une lésion de niveau D12 et inférieurs peuvent envisager marcher à l'aide d'orthèses et d'aides techniques appropriées (87, 90).

3.3.5.3 Activités de la vie quotidienne

Les patients paraplégiques sont indépendants pour s'alimenter, faire leur toilette, prendre un bain et s'habiller, bien que quelques équipements adaptés puissent être nécessaires pour accomplir les tâches qui impliquent le membre inférieur. La conduite automobile est aussi possible avec un véhicule adapté (contrôle manuel seulement). L'individu peut également effectuer des travaux domestiques légers et plus lourds de manière autonome avec des aides techniques appropriés (87, 90)

3.4 Amplitudes articulaires nécessaires à la fonction

3.4.1 Membre supérieur

L'obtention d'amplitudes articulaires adéquates aux membres supérieurs est importante afin de conserver un haut niveau fonctionnel. Au Canada, parmi tous les blessés médullaires traumatiques, 75 % ont une lésion au niveau cervical (95). Dans ce cas, toutes les tâches sont effectuées exclusivement par les membres supérieurs, ce qui en augmente d'autant plus l'importance de conserver des amplitudes articulaires fonctionnelles (87).

3.4.1.1 Activités de la vie quotidienne

Peu d'études se sont penchées sur l'évaluation des amplitudes articulaires lors des AVQ chez la clientèle blessée médullaire (96). Par contre, beaucoup ont tenté de déterminer celles nécessaires au membre supérieur pour différentes tâches fonctionnelles chez des sujets sains (83, 97-100). (Voir Annexe 14 : Moyenne des amplitudes articulaires nécessaires à l'exécution de différentes AVQ chez un individu sain)

En ce qui concerne les AVQ chez le blessé médullaire, on reconnaît que certaines diminutions de mouvement puissent causer des limitations fonctionnelles.

À l'épaule, un manque de flexion, d'abduction ou de rotation externe (souvent présent chez un patient avec lésion médullaire C5 et cranial) peut rendre difficile l'habillage du membre supérieur (66). Par contre, les angles précis nécessaires à l'exécution de cette tâche chez cette clientèle n'ont pas été définis.

Le coude quant à lui, est une articulation ayant été largement étudiée et dont la flexion est reconnue comme étant un facteur déterminant de la fonction du membre supérieur dans la population générale (83). Selon Morrey et coll, comme cité dans la revue systématique de Buckley et coll., la majorité des AVQ pourraient être accompli avec une amplitude articulaire entre 30 et 130 degrés de flexion au coude et 50 degrés de supination et de pronation (100). Les amplitudes minimales et maximales requises diffèrent légèrement selon les articles et les mouvements étudiés dans chacun d'entre eux (83, 100). De plus, il faut mentionner que lorsqu'il y a une limitation de l'amplitude disponible au coude, des compensations surviennent à l'épaule ainsi qu'au poignet afin de permettre à l'individu d'exécuter la tâche souhaitée (83, 101). Chez le blessé

médullaire, un manque de supination peut compromettre l'habillage alors qu'un manque de pronation peut affecter l'alimentation ou la manipulation d'objets (66).

Au poignet, une limitation de la flexion est souvent présente chez un blessé médullaire lors d'une lésion au niveau C5 et peut causer des difficultés lors de la manipulation passive d'objets (66). En ce qui concerne la main, une limitation de la flexion métacarpo-phalangienne est à risque lors d'une lésion au niveau C8 ou cranial et peut compromettre l'utilisation de la ténodèse (lésion C6 ou C7) ou encore la prise active d'objets (lésion C8) (66). (Les particularités du principe de ténodèse sont discutées à la section 3.9)

3.4.1.2 Transferts

Parmi tous les transferts, le plus utilisé chez la clientèle blessé médullaire est celui assis à assis par pivot (102). En moyenne, un individu effectuera quatorze à dix-huit transferts par pivot assis quotidiennement (103, 104).

Une seule étude menée par Gagnon et coll. a quantifié les amplitudes articulaires utilisées chez une clientèle paraplégique lors des transferts (82) (voir tableau 2). Dans cette étude, un transfert assis par pivot a été étudié pour trois hauteurs de siège différentes. Étonnamment selon les auteurs, malgré que le siège où le patient transfère soit plus haut ou plus bas que le siège initial, les déplacements angulaires sont comparables entre les trois tâches.

Dans cette même étude, on affirme, contrairement à ce qu'il est répandu de croire, qu'une pleine extension au coude n'est pas requise pour effectuer le transfert. En effet, le minimum de flexion atteint chez ces participants est de 39 (± 13) degrés lors d'un transfert, et ce vers un siège plus élevé (82). Cependant l'étude ne comportait que des patients tétraplégiques. Selon Harvey et al., un manque d'extension, limitation souvent présente particulièrement chez un tétraplégique niveau C5 et C6, peut compromettre l'autonomie aux transferts chez un individu quadraplégique puisque c'est par transfert de poids sur les membres supérieurs en extension complète que ceux-ci peuvent parvenir à transférer (66, 87). Il faudra donc prendre en considération le niveau neurologique de la lésion afin de déterminer les amplitudes requises lors des transferts.

Tableau 2: Amplitudes articulaires requises au transfert assis par pivot chez le paraplégique. (Sièges de même hauteur)

Articulation	Mouvement	Amplitude minimum (°)	Amplitude maximum (°)
Épaules	Flexion (+)/Extension (-)	-17±9	6±9.8
	Adduction (+)/Abduction (-)	-14±8	-56±13
Coude	Flexion (+)/Extension (-)	49±12	67±11
Poignet	Flexion (+)/Extension (-)	-67±7	-68±8

Adapté de Gagnon et coll. (2008)

Le signe positif (+) ou négatif (-) réfère au mouvement qui lui est attribué dans la deuxième colonne du tableau. Par exemple, -17±9 degrés signifie que l'amplitude minimum est de 17±9 degrés d'extension à l'épaule, alors que 6±9.8 signifie qu'il faut une amplitude maximum de 6±9.8 degré de flexion.

3.4.1.3 Fauteuil Roulant

Tout d'abord, il existe plusieurs patrons de propulsion en FR. C'est le patron en boucle qui est le plus souvent utilisé soit chez 45 % des blessés médullaires. Cependant, il a été démontré plus efficace d'utiliser un patron de propulsion semi-circulaire qui permet de réduire le nombre de poussées nécessaire à une propulsion optimale (Voir images en Annexe 15). Ainsi, l'enseignement de ce patron doit être encouragé (105). L'utilisation de différents patrons peut sans doute influencer les amplitudes articulaires entre les individus.

En ce qui concerne les amplitudes articulaires lors de la propulsion du FR, plusieurs études ont tenté de les quantifier (106-108). Newsam et coll. ont comparé la biomécanique du membre supérieur lors de la propulsion du FR pour différents niveaux de paraplégie et tétraplégie (voir tableau 3). Les auteurs concluent qu'il existe peu de différence quant à la stratégie de propulsion utilisée entre les individus avec différents niveaux de lésions. La principale différence est notée lors de la phase où la main entre en contact avec la roue du fauteuil. À ce moment, un individu tétraplégique (niveau C6) utilise davantage d'extension du poignet et moins de pronation de l'avant-bras qu'un individu paraplégique. Ceci serait un moyen de compenser une incapacité d'agripper les

roues pour un blessé médullaire C6, l'individu attaque alors la roue avec la base de la paume de la main (106).

Tableau 3: Amplitudes nécessaires lors d'un cycle complet de propulsion en FR selon le niveau de lésion

	Poignet		Coude		Épaule		
	Flexion (+)/ Extension (-)	Déviations ulnaire (+)/ radiale (-)	Flexion (+) /Extension (-)	Pronation (+)/ Supination (-)	Élévation	ABD(-) /ADD (+) horizontale	Rotation interne
Tétraplégie Niveau C6	-10.0±18.0	-0.9±7.3	41.8±9.3	61.2±25.0	21.6±5.5	-55.1±8.4	19.1±31.1
	à -43.0±13.9	à 16.5±11.0	à 69.8±10.7	à 81.5±26.4	à 49.5±8.0	à 9.9±15.4	à 74.6±10.4
Paraplégie basse	15.5±15.2	-10.2±8.0	34.8±9.0	92.9±17.4	22.1±3.9	-53.3±8.3	24.4±22.2
	à -31.4±10.0	à 25.0±8.9	à 76.4±8.9	à 121.7±12.7	à 56.9±4.7	à 21.8±14.8	à 78.9±14.8

Adapté de Newsam et coll. (1999)

Le signe positif (+) ou négatif (-) réfère au mouvement qui lui est attribué dans la première colonne du tableau. Par exemple 15.5±15.2 à -31.4±10.0 signifie que l'amplitude du poignet passe de 15.5±15.2 degrés de flexion à 31.4±10.0 d'extension.

D'autres études ont quant à elles mesuré s'il existait une différence dans les amplitudes articulaires utilisées au membre supérieur lors de vitesses plus ou moins rapides de déplacement en FR (107, 108). L'étude menée par Goins et coll, conclut qu'il n'existe pas de différence dans l'excursion angulaire du coude de la propulsion à trois vitesses différentes chez une clientèle tétraplégique (108). La conclusion est différente lorsqu'on étudie plutôt la biomécanique de l'épaule. On dénote des amplitudes articulaires significativement augmentées lors de vitesse plus rapide, mais de quelques degrés seulement. L'augmentation de 15.6 à 27.6 degrés de flexion et la diminution de 15.6 à 6.9 degrés de rotation interne marquent les changements les plus importants en terme de degrés si l'on compare des vitesses de 0.9 et 1.8 m/s respectivement (107).

Selon Harvey et coll., un manque d'extension au coude peut aussi rendre ardue le propulsion en FR manuel (66), mais ceci ne concorde pas avec les résultats des études précédentes qui ne dénotent pas d'extension complète du coude lors d'un cycle complet de propulsion.

3.4.2 Membre inférieur

La fonction principale du membre inférieur est la marche. En 2004, dans l'Ouest canadien, parmi le nombre total de personnes victimes d'une blessure médullaire chaque année, 18.2 % des blessures seront dites complètes alors que les 81.8 % restant sont incomplètes (39). De ce nombre, on note que seulement 5 % des paraplégiques complets retrouveront la capacité de marcher après un an de réadaptation (109). Le pronostic de marche est cependant plus favorable pour les paraplégiques incomplets puisque 76 % pourront marcher après un an (110). Mais afin de retrouver la capacité de marcher, utiliser des escaliers ou effectuer des transferts, l'obtention de certaines amplitudes est nécessaire.

Suite à la recherche, aucun article scientifique concernant les amplitudes articulaires au membre inférieur lors des activités de locomotion chez le patient blessé médullaire n'a été répertorié. De plus, puisque la marche chez le blessé médullaire nécessite souvent des aides techniques et que de nombreuses compensations doivent être effectuées en fonction du type de lésion, il n'en sera pas discuté dans ce travail.

3.4.2.1 Positionnement au fauteuil roulant

Une attention particulière doit être portée au positionnement des membres inférieurs au FR. Il est recommandé que les hanches soient placées en position neutre ou en légère abduction. Le bassin doit être positionné bien droit avec les hanches à 90 degrés de flexion (87). Les cuisses et les pieds doivent être supportés de façon à ce que les chevilles soient placées en position neutre ou en légère dorsiflexion. Les genoux doivent être fléchis à 90 degrés (90).

3.4.2.2 Transferts

Une fois de plus, aucune étude concernant les amplitudes articulaires requise aux membres inférieurs lors des transferts n'a été trouvée. Cependant dans le livre de Sisto et coll., on fait mention des amplitudes souhaitées. Afin d'être en mesure d'effectuer les transferts (incluant celui au sol), 130 degrés de flexion au genou serait

idéal ainsi que 0 d'extension. Une flexion de hanche entre 90 et 110 degrés avec genou en extension complète est aussi nécessaire à l'exécution des transferts afin de maintenir la position assise (66, 87). De plus, selon Harvey et coll., une diminution d'amplitude en abduction de la hanche pourrait compromettre l'autonomie aux transferts (66).

3.5 Ténodèse

La préservation de l'utilisation de la main est considérée comme une priorité chez la personne tétraplégique (111). Ces individus placent la conservation fonctionnelle de la main à égalité en première place avec le contrôle de la vessie et des intestins, devant les autres catégories (gestion des spasmes, gestion de la douleur, prévention des plaies de pression et fonction sexuelle). Selon le sondage mené par Snoek et coll, 77 % des tétraplégiques considèrent que retrouver l'utilisation de la main améliorerait leur qualité de vie de manière importante ou très importante (112).

3.5.1 Définition

Le principe de la ténodèse est utilisé chez les personnes tétraplégiques dont les muscles extenseurs du poignet sont demeurés innervés alors que les fléchisseurs du poignet et des doigts sont dénervés. Ce principe permet au blessé médullaire niveau C6 ou C7 de conserver une préhension dite passive (113-115). L'extension active du poignet augmente la tension dans les muscles extrinsèques paralysés des doigts et du pouce, ce qui induit une flexion passive de ceux-ci et permet ainsi à l'individu d'agripper des objets (114).

Il existe trois principales pinces obtenues par le principe de ténodèse. La pince latérale où l'index entre en contact avec le bord radial et la « *pincer grip* » ou « *pad grip* » où l'index touche l'extrémité du pouce est principalement due au raccourcissement du long fléchisseur et de l'adducteur du pouce. (114-116) La « *whole hand grip* » où tous les doigts incluant le pouce agrippent l'objet est obtenu grâce à un raccourcissement des courts et longs fléchisseurs des doigts (115). (Voir Annexe 16 pour des photos des différentes pinces)

3.5.2 Facteurs favorables à la ténodèse

3.5.2.1 Mobilité des articulations

Il est favorable de conserver de bonnes amplitudes articulaires au niveau des métacarpo-phalangiennes (MCP) ainsi qu'aux inter-phalangiennes (IP) proximales et

distales. L'extension des doigts est importante, car elle permet de passer les doigts autour de l'objet avant de l'agripper, c'est pourquoi une raideur empêchant l'extension des doigts doit être évitée. Il est également essentiel d'avoir une mobilité adéquate en flexion afin de permettre la flexion passive des doigts par la ténodèse. Le nombre de degrés de flexion nécessaire dépend du type de pince voulue. Une pince latérale nécessite un degré moindre de flexion aux IP et aux MCP qu'une « *pad pinch* ». La quantité de flexion désirée dépend également de la longueur du pouce, plus celui-ci est court relativement à l'index, plus le degré flexion aux MCP et aux IP augmente. Une articulation fait exception à la règle, la rigidité est encouragée à l'IP du pouce afin que l'extension du poignet entraîne une flexion de la MCP plutôt qu'à l'IP procurant une pince plus efficace (113).

3.5.2.2 Raccourcissement des muscles extrinsèques

Il est désirable d'encourager le raccourcissement du long et court fléchisseur des doigts. Ceci permet de développer une force de tension passive en flexion plus élevée lors de l'extension du poignet (113). Il en est de même en ce qui concerne le long fléchisseur pouce (113, 116). Plus le long fléchisseur du pouce est raccourci, plus la force développée entre le pouce et l'index sera grande. Aussi, c'est principalement le raccourcissement de l'adducteur du pouce qui détermine où le pouce entre en contact avec l'index; plus le muscle est raccourci, plus le contact se fera sur la portion proximale du bord radial de l'index (113).

3.6 Les amplitudes articulaires au poignet et la préhension

Une relation approximativement linéaire existe entre le degré d'extension au poignet et le degré de flexion aux doigts chez le sujet sain. Lorsque le poignet se déplace de 60 degrés de flexion à 60 degrés d'extension, les MPC passent de 27 à 63 degrés de flexion, les IPP de 19 à 70 degrés de flexion et les IPD de 12 à 31 degrés de flexion (117). Cependant, suite à la recherche, aucune étude observant cette relation auprès de la clientèle blessée médullaire n'a été trouvée.

Toutefois, différentes études ont comparé une tâche de préhension, soit boire un verre d'eau (96) ou agripper une pomme ou un disque (115), entre un groupe de personnes tétraplégiques et un groupe de sujets sains. La durée de la tâche est plus longue chez les victimes de lésion médullaire et est exécutée de façon séquentielle (96, 115). Dans la première étude, on note que la flexion observée au poignet lors de la

phase transport du verre vers la table est plus importante chez les BM C6 (15.66 degrés) que chez les sujets sains. L'extension du poignet est cependant comparable dans les deux groupes (16.24 degrés pour le groupe BM C6 et 19.10 pour le groupe de sujets sains) (96). Par contre, dans la seconde étude, on décrit plutôt une augmentation de l'extension au poignet lors des tâches de préhension chez les tétraplégique C6 contrairement aux sujets sains (115). Cette extension au poignet est d'autant plus augmentée lors d'une pince de type latérale que lors d'une « *whole hand grip* ». L'objet étant plus petit lors d'une pince latérale, un besoin important de flexion des doigts est présent ce qui explique que plus d'extension soit nécessaire au poignet (115).

3.7 Analyse

Afin de pouvoir statuer sur les mouvements passifs à effectuer en priorité, une revue de la littérature, concernant les amplitudes articulaires requises pour obtenir un niveau de fonction optimal, a été effectuée. Un nombre réduit de source existe dans la littérature concernant les amplitudes lors des transferts (82) et de la propulsion en fauteuil roulant (106-108). En ce qui concerne les activités quotidiennes chez les blessés médullaires, des études devront être effectuées, car jusqu'à maintenant une seule étude, étudiant une seule tâche de préhension a été trouvée (96), les autres ayant été effectuées uniquement chez une population saine.

En réunissant toutes les données trouvées durant ce travail (tableau 2, tableau 3 et annexe 14), il est possible de relever les amplitudes maximales souhaitées à chacune des articulations du membre supérieur afin de réussir à accomplir toutes les activités de la vie quotidienne, incluant les déplacements en fauteuil roulant et les transferts.

Tableau 4: Amplitudes articulaires maximales souhaitées au membre supérieur

Articulation	Mouvement	Amplitude articulaire	Tâche
Épaule	Élévation (incluant élévation et abduction)	110±14	Se coiffer
	Abduction horizontale	67.2±24.3	Se nettoyer le périnée
	Adduction horizontale	109±12	Se nettoyer l'aisselle

			opposée
	Extension	17±9	Transfert assis pivot
	Abduction	56±13	Transfert assis pivot
	Rotation interne	105.4±25.2	Se nettoyer le périnée
	Rotation externe	70.2±18.9	Se coiffer
Coude	Flexion	144+7	Se coiffer (occiput)
	Extension	-15.0 0 (niveau de lésion C5 ou C6)	Se lever d'une chaise Transfert assis pivot
	Pronation	121.7±12.7	Propulser un FR
	Supination	63 ±25	Se nettoyer l'aisselle opposée
Poignet	Flexion	32±19	Se nettoyer l'aisselle opposée
	Extension	68 ± 8	Transfert assis pivot

En ce qui concerne le membre inférieur, peu d'évidences ont été trouvées. Le tableau ci-dessous concerne donc uniquement les amplitudes nécessaires pour les transferts et le positionnement en fauteuil roulant.

Tableau 5: Amplitudes articulaires souhaitées au membre inférieur pour les transferts et un positionnement adéquat au FR

Articulation	Mouvement	Amplitude articulaire (°)	Tâche
Hanche	Flexion	110	Transfert assis pivot

Genoux	Flexion	130	Transfert au sol
	Extension	0 (avec hanche de 90 à 110 degrés de flexion)	Transfert assis
Cheville	Dorsiflexion	Légère dorsiflexion	Positionnement FR

Afin de cibler les mouvements passifs à prioriser, il faudra aussi considérer quel est le statut fonctionnel escompté en fonction du niveau de lésion médullaire. Ainsi, si un individu ne possède pas le potentiel d'effectuer ses transferts de manière autonome (niveau supérieur à C5), moins d'efforts pourront être portés afin d'atteindre les amplitudes articulaires à cette tâche. Il en va de même pour les ceux qui ne possède pas le potentiel de propulser un fauteuil roulant manuel (niveau C5 et supérieurs), ou d'accomplir certaines tâches de la vie quotidienne. Cependant, cela ne concerne que les mouvements passifs appliqués dans un but de maintenir ou augmenter les amplitudes articulaires. Ils pourraient être tous aussi important si appliqués dans un autre but thérapeutique.

De façon générale, il est préférable d'obtenir des amplitudes articulaires dans les normes à toutes les articulations pour permettre de vaquer à toutes nos occupations. Cependant chez le blessé médullaire, il y a exception. En effet, afin de conserver une préhension fonctionnelle pour un individu ayant une lésion de niveau C6 ou C7, on se doit d'encourager une contracture des fléchisseurs des doigts et d'encourager une rigidité à l'IP du pouce pour améliorer la ténodèse. Il sera primordial de poser des gestes afin d'encourager le principe de ténodèse au poignet, car la fonction de la main est une priorité pour les victimes d'une blessure médullaire. Ainsi, les mouvements passifs en extension du poignet devront toujours être exécutés avec les doigts fléchis.

Aussi, il ne faut pas oublier que lorsque des limitations de mouvements existent, l'individu atteint utilise souvent des stratégies de mouvement pour compenser ces manques d'amplitudes. Toutefois, selon Groot et coll., une limitation d'amplitude au coude serait plus difficile à combler par une compensation que celles des autres articulations (83).

Donc, bien que le travail suivant ait tenté de déterminer des chiffres précis sur les amplitudes nécessaires à chacune des tâches exécutées par un individu avec lésion de la moelle épinière, ces chiffres ne sont pas une finalité et la non-obtention de ceux-ci ne signifie pas sans aucun doute que cette personne ne pourra pas exécuter la tâche en question.

Finalement, afin de cibler les mouvements passifs à exécuter en priorité, il faudra tenir compte des amplitudes nécessaires à la fonction, du statut fonctionnel escompté selon le niveau de lésion et des muscles où les contractures sont les plus fréquentes. Nous ciblerons des mouvements précis dans la discussion finale du travail, car cette conclusion nécessite de rallier la première partie et celle-ci (section 7).

3.8 Conclusion

Le niveau fonctionnel d'un individu ayant subi une blessure médullaire dépend de nombreux facteurs dont la force, le tonus, l'équilibre, la sensibilité, la motivation personnelle. Les limitations d'amplitude articulaire ne sont qu'une des composantes et la connaissance de celles-ci uniquement n'est pas suffisante pour déterminer la capacité d'un individu à effectuer une tâche donnée. Toutefois, il est nécessaire de s'assurer d'avoir des amplitudes articulaires fonctionnelles pour maximiser l'autonomie possible de l'individu. Ainsi, si les mouvements passifs s'avèrent utiles pour conserver les amplitudes de mouvement, il est indiqué de les utiliser aux articulations à risques de contractures dans un but de maximiser la fonction du blessé médullaire.

Section 4 : Les blessés médullaires: principes d'application des mouvements passifs, sublaxation et douleur chronique à l'épaule

Par Karel Bouchard

4.1 Introduction

La population mondiale subissant une blessure médullaire est en continuel accroissement chaque année. En effet, selon l'Organisation mondiale de la Santé 250 000 à 500 000 individus sur la planète souffraient d'une lésion de la moelle épinière en 2013 (118). Ce nombre ne cesse d'augmenter dû aux accidents automobiles, aux chutes et à la violence plus fréquents à travers le monde (118).

La pierre angulaire du traitement en physiothérapie pour éviter les complications suite à une lésion de la moelle épinière, telles que les contractures, est l'application des mouvements passifs (119, 120). Selon les lignes directrices du gouvernement d'Australie du sud, ils sont traditionnellement utilisés d'emblée par les physiothérapeutes chez cette clientèle (121-124). Les mouvements passifs sont initiés et provoqués de manière répétitive par une force externe, donc soit par un être humain ou par un appareil (121, 122, 125). Il y a peu, ou pas de contractions volontaires des muscles lors de leur application (125). De plus, il s'agit d'une méthode d'intervention qui nécessite une application rigoureuse et analytique, où les mouvements appliqués doivent toujours être judicieusement sélectionnés.

Les individus atteints à la moelle épinière ressentent, pour la grande majorité, de la douleur aux épaules. En effet, 30 à 78 % des blessés médullaires mentionnent avoir eu de la douleur aux épaules suite à leur lésion de la moelle épinière et ce pourcentage est encore plus grand chez les personnes tétraplégiques (74, 126-129). De plus, si les mouvements passifs sont effectués incorrectement, les blessés médullaires peuvent développer des douleurs chroniques aux épaules et peuvent grandement augmenter les risques de subir une sublaxation de cette articulation (127).

Étant donné l'importance de cette pathologie et le nombre croissant d'individus qui en sont atteints, il est primordial de connaître la façon de les traiter à l'aide des mouvements passifs, aussi de prévenir la sublaxation et la douleur à l'épaule. Ainsi, l'objectif de ce mémoire sera de faire une recension des écrits afin de déterminer les principes d'application des mouvements passifs en général, de comprendre les

mécanismes de blessure de l'épaule des blessés médullaires et de définir les douleurs chroniques aux épaules chez la clientèle lésée médullaire.

Dans un premier temps, il sera question de définir la notion de mouvements passifs. Ensuite, puisque les mouvements ne sont pas toujours indiqués, les indications, les précautions et les contreindications générales à appliquer en lien avec ces mouvements seront répertoriées. Par la suite, les principes d'application tels que la fréquence et la vitesse seront décrits et un tableau des prises manuelles pour les mouvements passifs sera présenté. Dans un deuxième temps, les mécanismes de blessure ainsi que les douleurs aux épaules seront discutés. De ce fait, les résultats obtenus permettront de conclure sur les paramètres à prendre lors de l'application des mouvements passifs chez la clientèle blessée médullaire.

4.1.1 Méthodologie

La revue de littérature et des données probantes nécessaires au traitement de ce sujet a été complétée en cherchant sur les bases de données MEDLINE, EMBASE, Cochrane, PubMed en se servant des mots-clés suivants « *physiotherapy* », « *passive motion* », « *treatment* », « *passive movement* », « *spinal cord injuries* », « *range of motion* », « *shoulder pain* », « *motion limitation* », « *shoulderimpingmentsyndrom* » et « *tetraplegic* ». Des livres sur les techniques de rééducation ont aussi été consultés.

Tous les articles en français et en anglais ont été retenus. Cependant, aucun article en langue étrangère n'a été trouvé donc aucun n'a été exclu. Aucune restriction sur la date de publication n'a été établie puisque les mouvements passifs sont des techniques utilisées depuis nombreuses décennies et la littérature demeure peu abondante.

4.2 Qu'est qu'un mouvement passif ?

Une mobilisation passive réfère à un mouvement de certains membres du corps dans l'espace sans l'activation des muscles pour produire ce mouvement. De ce fait, ces mouvements sont tous appliqués par une force externe (121, 122, 125, 130). Durant leur application, les articulations et les muscles bougent en harmonie pour permettre le mouvement. Les os, un par rapport à l'autre, s'accordent pour permettre un mouvement fluide au niveau de l'articulation (125). De plus, les structures de l'articulation, ainsi que l'intégrité et la flexibilité des tissus mous qui passent par cette même articulation limitent la quantité de mouvement pouvant se produire entre deux structures osseuses (125).

Durant un mouvement passif à une articulation donnée, toutes les structures environnantes sont sollicitées : surfaces articulaires, muscles, capsules, ligaments, fascias, vaisseaux sanguins et nerfs (125). Il est donc important de différencier l'amplitude articulaire de l'amplitude musculaire bien qu'elles soient intimement reliées. En effet, l'amplitude articulaire fait référence à la quantité de mouvement qu'il y a entre deux structures osseuses et elle est généralement mesurée à l'aide d'un goniomètre (1). Elle peut être décrite en termes d'extension, de flexion, d'adduction, d'abduction et de rotations (125). Puisque de nombreux muscles se rattachent à chaque articulation du corps, s'ils sont atteints et qu'ils ne peuvent pas s'allonger et se raccourcir librement alors cela pourra affecter l'amplitude articulaire (125). Il est donc primordial, pour permettre un mouvement harmonieux, que les muscles soient relâchés quand le mouvement passif est appliqué.

Il est aussi important de distinguer les mouvements passifs des mouvements actifs. Un mouvement actif est induit par les muscles qui croisent une articulation en particulier, donc est effectué par l'individu lui-même (125, 131).

Comme énoncé plus haut, les mouvements passifs sont utilisés d'emblée dans le traitement des individus avec une lésion de la moelle épinière. Cependant, le manque de ressources dans les hôpitaux et dans les centres de réadaptation fait en sorte que les physiothérapeutes doivent enseigner les mouvements passifs aux proches aidants. Ces individus sont alors davantage sollicités pour participer activement au processus de réadaptation du blessé médullaire (118, 122).

4.2.1 À qui et pourquoi faire des mouvements passifs

Plusieurs facteurs peuvent mener à une diminution des amplitudes articulaires. Les facteurs reconnus à ce jour sont : les maladies musculaires, comme la dystrophie, les maladies de la synoviale, les maladies neurologiques, comme les blessures de la moelle épinière, les chirurgies ou simplement l'immobilisation prolongée (11, 66, 121-123, 125, 132).

Le but premier des mouvements passifs est de prévenir la formation de contractures (63, 119-121, 125, 127). Une contracture se définit par un raccourcissement d'un ou plusieurs muscles, d'une inhabilité à bouger un membre dans l'amplitude complète normale et d'une augmentation de la résistance au mouvement passif suite à une immobilisation prolongée (63, 121, 132). Puisque les contractures

sont souvent présentes chez la clientèle lésée médullaire, le rôle principal des intervenants est de les prévenir avec des mouvements passifs avant qu'elles n'apparaissent (63, 64, 66, 67).

Plusieurs objectifs des mobilisations passives sont retrouvés dans la littérature : maintenir la mobilité articulaire, minimiser les effets des contractures, diminuer la douleur associée, maintenir la souplesse des muscles et, etc. Bien qu'ils soient tous interreliés, le principal but demeure la prévention des contractures (125).

4.2.2 Danger! Appliquer des mouvements passifs peut mener à plus de problèmes (contre-indications)

Toute mobilisation pouvant nuire au processus de guérison est normalement contre-indiquée (125). Selon Frank et coll. (1984), l'abus potentiel des mouvements passifs pouvant causer davantage de traumatismes aux tissus en mobilisant des articulations instables ou en bougeant la mauvaise articulation, crée de sérieux doutes quant à la valeur clinique d'utiliser cette forme de thérapie (133). En effet, une force appliquée trop grande ou dans la mauvaise direction peut mener à une fracture, à une ischémie d'un tissu et même d'un muscle (133). De plus, une mobilité trop grande, donc indésirable, peut être causée par des mouvements passifs utilisés incorrectement dans des situations inappropriées (133). Le meilleur exemple pouvant faire des dommages supplémentaires à une articulation est l'utilisation de mouvements passifs chez un patient avec une épaule luxée ce qui augmenterait le déplacement osseux. Kisner et coll. (2007), pour leur part, déconseillent l'application de mouvements passifs sur les fractures récentes et non consolidées, les déformations osseuses fixes, les chirurgies récentes et les mouvements augmentant l'inflammation et la douleur (125). Si une de ces maladies est présente dans une articulation qui est à mobiliser, alors cette dernière ne pourra pas être bougée pour la durée des symptômes ou jusqu'à la guérison complète.

4.2.3 Utiliser avec précaution

Salter et coll. (1981) ont cependant démontré que la mobilisation passive précoce suivant les blessures procurait plus de bénéfices que de problèmes. En effet, antérieurement, les gens restaient immobilisés durant de nombreuses semaines suite à une fracture, mais quelques études ont démontré que la douleur et le temps de récupération étaient diminués si les mobilisations étaient débutées très tôt dans la

réadaptation (110, 134, 135). De plus, au niveau physiologique, si le temps d'immobilisation est prolongé, les risques de décompensations respiratoires, d'atrophie musculaire et de contractures sont augmentés (135). Parallèlement, une mobilisation précoce peut prévenir la formation d'adhésions des tissus et peut favoriser la nutrition du cartilage (136). Par ailleurs, les évidences tendent à démontrer que les mouvements et la mobilisation précoces suite à une blessure améliorent l'état général des patients (137-139). Bien qu'ils y aient de nombreux bénéfices à entreprendre rapidement des mobilisations suite à une blessure, l'instabilité articulaire, les néoplasies, la fragilité osseuse comme l'ostéoporose et les infections doivent être identifiées et prises en considération avant d'entreprendre l'application d'un quelconque mouvement (133, 140). En effet, si une de ces conditions est présente, les mouvements pourront être faits, mais avec une vigilance constante et une attention particulière sera portée aux signes et aux symptômes de la personne traitée.

4.2.4 Répétitions, durée, vitesse des mouvements passifs

Les principes d'application des mouvements passifs ne sont pas bien définis. La littérature demeure controversée et peu exhaustive (9). Plusieurs auteurs au milieu du 20^e siècle ont fait état du manque de données et de la nécessité de recherches futures pour déterminer les paramètres optimaux quant à l'application des mobilisations passives (66, 127, 141). Malheureusement, la recherche ne nous a pas permis d'identifier des recherches spécifiques aux mouvements passifs ultérieurement aux recommandations. À ce jour, plusieurs articles utilisent des données semblables et d'autres contradictoires. En effet, les paramètres d'application des mouvements passifs recherchés : nombre de fois par jour, nombre de répétitions, vitesse du mouvement et fréquence par semaine ne sont pas tous décrits selon les différents auteurs. Selon Kottke (1966), les mobilisations devraient être faites au moins deux fois par jour (142). Clough et Maurin (1983), pour leur part, recommandent que leur application soit faite une à quatre fois par jour (143). De plus, le livre de Kisner (2007) recommande cinq à dix répétitions du mouvement passif selon la condition et les réponses du patient au traitement (125). Finalement Yarkony (1985) écrit que les mouvements passifs devraient être faits au nombre de trois répétitions, deux fois par jour (11). En général, les mouvements passifs devraient être appliqués quotidiennement et Frank et coll. (1984) mentionnent que la prévention est la meilleure technique pour éviter les contractures et recommandent que les exercices pour augmenter les amplitudes soient faits chaque

jour, et ce dès l'admission des patients (133). Tous les paramètres selon les différentes sources sont émis dans le tableau 24, annexe 17. S'y référer pour de plus amples informations.

4.2.5 Comment les appliquer?

Comme mentionné précédemment, le patient doit être complètement relâché pour permettre un mouvement harmonieux. De plus, les physiothérapeutes et les aidants doivent prendre des prises sécurisantes et englobantes pour supporter les segments impliqués dans le mouvement. Tous les mouvements sont effectués avec le patient en décubitus dorsal puisque c'est une position stable qui permet de mobiliser plusieurs articulations dans toutes leurs amplitudes. Les prises des mains, proximales et distales, sont décrites dans les tableaux 25 et 26. De plus, des illustrations permettent de visualiser les directions de chaque mouvement. Pour de plus amples informations sur la façon d'appliquer les mouvements passifs, veuillez vous référer aux annexes 18-19, tableaux 25 et 26. De plus, un dépliant des différents mouvements remis à l'hôpital du Sacré-Coeur vous est fourni en annexe 20.

4.3 Problème incapacitant, la subluxation à l'épaule touche de nombreux blessés médullaires

4.3.1 Luxation ou subluxation, comment les différencier?

Dans la littérature, les termes subluxation et luxation sont souvent confondus et utilisés pour décrire les mêmes blessures. Cependant, leur emploi doit être fait avec précaution puisqu'ils ne désignent pas la même pathologie. En effet, le terme luxation fait référence à une rupture d'une structure anatomique, tel un ligament, et est souvent accompagnée par un déplacement exagéré d'une structure osseuse (144). Les personnes ayant subi une luxation à l'articulation gléno-humérale rapportent, pour la plupart, avoir entendu le bruit "POP" lors de leur blessure et avoir eu la sensation que leur tête humérale voulait sortir de leur épaule (145). De ce fait lorsqu'un individu subi une luxation à l'épaule, le ligament gléno-huméral inférieur ainsi que la capsule se déchirent et la tête humérale sort de la cavité glénoïde (146, 147). Puisque l'intégrité de l'articulation est affectée, les seuls traitements possibles pour rétablir le bon fonctionnement de l'articulation touchée demeurent chirurgicaux (145, 147).

Pour sa part, la subluxation est définie comme étant d'intensité moindre qu'une luxation, mais tout de même avec une atteinte de l'intégrité articulaire (148). En effet, la

subluxation est décrite comme une altération du mouvement physiologique, de l'intégrité et de l'alignement des structures, mais le contact entre les surfaces anatomiques demeure partiellement présent (148). Selon Hastings et coll. (1981), une subluxation à l'articulation gléno-humérale est très difficile à diagnostiquer (145). En effet, lors de l'évaluation, les individus avec de nombreux signes et symptômes à l'épaule ont une histoire vague de leur blessure et des symptômes physiques imprécis. Selon ces mêmes auteurs, la principale difficulté pour émettre un bon diagnostic réside dans les nombreux diagnostics différentiels qui existent soit la tendinopathie de la coiffe des rotateurs, la tendinite du biceps, le syndrome d'accrochage et la capsulite (145). Cependant, le test d'appréhension en abduction et rotation externe de l'épaule demeure un test fiable pour diagnostiquer une subluxation à l'articulation gléno-humérale (145). La stabilité de cette articulation dépend de plusieurs facteurs, mais le ligament gléno-huméral inférieur est la barrière principale qui empêche la translation antérieure de la tête humérale et est de ce fait le premier endroit où l'instabilité antérieure peut survenir (127). Finalement, chez la clientèle blessée médullaire, la faiblesse de leurs muscles rend leur usage déficient. En effet, leur utilisation est mal contrôlée et cela mène fréquemment à des problèmes à leurs épaules dont une instabilité gléno-humérale, un syndrome d'accrochage, une déchirure de la coiffe des rotateurs ainsi qu'une dégénération de l'articulation (127).

4.3.2 Épidémiologie : la subluxation, problème récurrent chez les individus lésés médullaires?

La surutilisation des muscles est très fréquente dans la population générale, mais elle l'est encore davantage avec les personnes tétraplégiques. La position assise dans un fauteuil roulant ainsi que les AVQ et AVD avec les bras au-dessus de leur tête augmentent l'utilisation de certains muscles déjà affaiblis. En effet, les blessés médullaires peuvent passer environ 10.6 heures par jour sur une chaise roulante ce qui augmente les risques de complications aux épaules (128). Assis, les épaules sont davantage arrondies et les bras sont sujet à un abaissement dû à la gravité résultant à un stress sur le tendon supra-épineux. Cette position qui est souvent prolongée chez les blessés médullaires cause de nombreux déséquilibres au niveau musculaire (149).

De plus, les incapacités aux épaules suite à une lésion médullaire affectent grandement les patients durant leur réadaptation. Une petite blessure à l'épaule chez les paraplégiques hauts (en haut de D₆) et les tétraplégiques peut mener à un très long

délai dans leur réadaptation et dans leur fonctionnement de tous les jours puisqu'ils sont, pour la plupart, en fauteuil roulant (150). Ces personnes qui utilisent la chaise roulante pour leur déplacement sont plus à risque de développer des problèmes d'amplitudes articulaires dus à l'immobilisation et la spasticité ainsi que de la douleur aux épaules (83). Par ailleurs, le vieillissement accompagne des diminutions de force, de sensibilité, de coordination ainsi qu'un niveau d'énergie abaissé ce qui augmente les risques de subluxation (74). Selon la recherche de Bayley et coll. (1987), 23 personnes sur 94 paraplégiques fonctionnels en fauteuil roulant ont rapporté un syndrome d'accrochage et 15 de ces derniers avaient subi une déchirure de la coiffe des rotateurs (151).

4.3.3 Pathophysiologie : comment se blessent-ils?

Plus de la moitié des patients ayant subi une lésion de la moelle épinière présente un débalancement du recrutement et de l'utilisation de leur musculature d'épaules (127). Durant les premières semaines suite à leur lésion, le débalancement est dû à une demande accrue sur des muscles faibles et non conditionnés (126). Les trois causes principales du débalancement qui mène à un risque accru de subluxation de l'articulation gléno-humérale sont énoncés ci-bas.

La première cause du débalancement est le changement de dominance des muscles. Les adducteurs et les rotateurs internes, sont donc surutilisés ce qui cause des translations anormales de l'articulation, un syndrome d'accrochage probable et peut résulter en une déchirure de la coiffe des rotateurs (127). De plus, un haut niveau de lésion de la moelle épinière est associé à une plus grande incidence de complications aux épaules. En effet, puisque les muscles de la coiffe des rotateurs sont innervés par le segment médullaire C₅-C₆, une lésion à ce niveau peut résulter en une paralysie partielle. Une fonction inadéquate des rotateurs résulte en une diminution de la stabilité de la tête humérale, une diminution de l'efficacité des deltoïdes, et une diminution de la rotation externe. Ces diminutions amènent une élévation insuffisante de l'acromion et prédisposent à un syndrome d'accrochage. Une faiblesse du dentelé antérieur (C₅-C₇) peut aussi prédisposer à ce syndrome (149).

La deuxième cause est la protraction de la scapula qui peut altérer l'orientation du ligament gléno-huméral inférieur (127). Lors de ce mouvement pathologique, qui est augmenté par les nombreux transferts (129), la capsule antéro-inférieure qui contient la bandelette antérieure du ligament gléno-huméral inférieur devient très tendue ce qui

augmente les chances de subluxation de la tête humérale (127). Si les rhomboïdes sont affaiblis, alors cela résulte en une protraction excessive de la scapula et cause une diminution de l'espace sous-acromial (149). En effet, la protraction de la scapula peut potentiellement causer un changement dans la cinématique de la tête humérale et dans l'axe de mouvement de la scapula, donc durant les transferts avec mise en charge cela peut poser un risque accru de blessure avec les blessés médullaires (129). Normalement, durant la journée, les patients tétraplégiques font entre quatorze et vingt-et-un transferts (129). Ce nombre élevé démontre que l'incidence de blessures est omniprésente et que tous les mouvements effectués par ces individus doivent être longuement considérés avant d'être faits.

Troisièmement, Lee et coll. (2002) et Salisbury et coll. (2003) ont démontré que le rythme scapulo-thoracique est changé lorsqu'une personne subit une lésion de la moelle épinière. La protraction de la scapula sur le thorax est augmentée puisque les blessés médullaires présentent une fatigabilité des muscles de l'omoplate (127). De ce fait, la plupart des patients tétraplégiques ont une faiblesse du dentelé antérieur (C₅-C₇) ce qui peut prédisposer à un syndrome d'accrochage, car ces individus ont leurs scapulas décollées suite à la paralysie de leur muscle dentelé antérieur qui est le muscle clé pour éviter le décollement de l'omoplate lors du mouvement de flexion de l'épaule (127, 149).

De plus, quand l'utilisation des muscles est altérée par une paralysie, de la spasticité, de l'inflammation ou un trauma, l'habilité d'abduire le bras peut être compromise puisque normalement les deltoïdes, les biceps et les muscles de la coiffe des rotateurs doivent tous se contracter en même temps pour que la tête humérale s'abaisse de façon optimale durant la flexion de l'épaule (152).

Finalement, il existe une relation très intime entre la faiblesse générale des muscles des épaules et la douleur. Si la force de la ceinture scapulaire est diminuée, cela amène un plus petit mouvement actif de l'articulation, amenant un raccourcissement des muscles de l'épaule et une raideur dans la capsule. Ce déséquilibre peut exacerber les mouvements gléno-huméraux qui sont rendus anormaux et résulter en stress, en inflammation ou en une tendinite de la coiffe des rotateurs et/ou du biceps (149). Tous ces facteurs augmentent les risques de subluxation de l'articulation gléno-humérale chez les personnes avec une lésion de la moelle épinière.

4.4 Douleur chronique, phénomène fréquent dans la population blessée médullaire

4.4.1 La douleur est ressentie à travers le monde

La douleur est une sensation vécue mondialement. En effet, au cours d'une vie, chaque individu ressentira de la douleur (153). Elle est définie comme une expérience sensorielle et émotive déplaisante. Elle est subjective, donc vécue et tolérée différemment par chaque individu (154-156). La douleur peut être provoquée par un traumatisme ou une maladie, mais aussi par un mauvais fonctionnement du système nerveux responsable de sa transmission (155). En effet, la douleur dérive d'un complexe physiologique qui inclut la sensation neurale (nociception) et la transmission de l'influx vers le système nerveux central (154). Il n'existe pas de test objectif pour définir le niveau ou même la présence de douleur. La seule manière de connaître l'intensité de la douleur demeure un questionnaire, donc la description par l'individu lui-même (154, 155).

4.4.2 Différencier douleur chronique et aiguë

Il est primordial de différencier une douleur chronique d'une douleur aiguë. En effet, une douleur subite, de grande intensité, de courte durée fait référence à une douleur aiguë (154, 157, 158). Par conséquent, une douleur qui demeure pour une longue période de temps, au-delà de trois mois, est décrite comme une douleur chronique (154, 159-164). Elle est souvent associée à des limitations fonctionnelles au niveau physique, mais aussi au niveau psychologique (154, 156, 165). Il est donc important de distinguer les deux catégories de douleurs puisque les approches de traitement sont différentes. En effet, l'approche multidisciplinaire est préconisée pour ce qui est de la douleur chronique (154).

4.4.3 Épidémiologie : les personnes atteintes d'une lésion de la moelle sont-elles nombreuses à ressentir de la douleur?

Bien que la douleur soit vécue mondialement, la douleur chronique chez les personnes avec une blessure médullaire est très fréquente et malheureusement elle est mal comprise et mal traitée. Il a été clairement énoncé que 30 à 78 % des blessés médullaires ont de la douleur aux épaules suite à leur lésion de la moelle épinière (74, 126-129, 166-169). De plus, Bayley et coll. (1987) durant leur étude, ont décrit que 74 % des paraplégiques qui ont de la douleur chronique à l'épaule ont aussi un syndrome

d'accrochage (127). Ce problème aux épaules est le plus fréquent auprès des gens qui utilisent le fauteuil roulant comme moyen de déplacement (129).

Les personnes avec une tétraplégie sont plus à risque de développer des douleurs aux membres supérieurs que les personnes avec une paraplégie (170). Cela peut s'expliquer par le fait que les personnes blessées à un haut niveau de la moelle épinière sont plus souvent assises et par conséquent, ils doivent utiliser leurs muscles des membres supérieurs plus souvent.

Selon une étude américaine de Lee et coll. (2002), 78 % des personnes paralysées partiellement ou complètement ont de la douleur dans les six premiers mois suite à leur blessure (127). Même si beaucoup de précautions sont prises pour éviter la douleur aux épaules, 85 % des plégiques expérimenteront de la douleur à l'épaule à un moment durant leur convalescence et leur réadaptation (149).

4.4.4 Lien entre la douleur et la diminution d'amplitudes articulaires à l'épaule

La douleur aux épaules entretient un lien étroit avec les diminutions d'amplitudes articulaires. En effet, les personnes qui présentent de la douleur aux épaules et une lésion de la moelle pour une longue période sont plus susceptibles de rapporter des problèmes d'amplitude de leurs articulations (74). Une étude de Ballinger et coll. (2000) le démontre puisque 30 % des individus avec une lésion de la moelle ont de la douleur associée à 22 % qui ont une diminution d'amplitudes articulaires à l'épaule. La plupart des sujets avec une diminution du mouvement de leur épaule ont une diminution de la motricité et ne sont pas capables d'effectuer leurs transferts indépendamment un an plus tard (83). Ils sont, par conséquent, limités dans leurs activités de la vie quotidienne (83). Malheureusement, les blessés médullaires qui utilisent le fauteuil roulant chaque jour pour optimiser leur niveau d'activité et de déplacement sont plus à risque de développer des complications dont une diminution d'amplitudes articulaires et de la douleur. Ces deux complications peuvent survenir autant durant la phase aiguë que durant la phase chronique de la lésion médullaire (83).

L'étude de Eriks-Hoogland et coll. (2009) a démontré que 70% des tétraplégiques ont une diminution de leurs amplitudes articulaires à l'épaule durant la réadaptation et la flexion est la plus affectée (73). En effet, un patient sur cinq développe

des amplitudes restreintes et ceux avec douleur sont davantage susceptibles d'avoir ce phénomène comparativement à ceux sans douleur (74).

Les mécanismes identifiés pouvant contribuer au développement de la douleur sont nombreux. Trois facteurs ont été clairement établis : accrochage du plexus brachial (nerveux), spasme et débalancements au niveau musculaire (171). En effet, la douleur aux épaules peut être référée et provenir des racines nerveuses du niveau cervical. La douleur serait plus commune s'il y avait une lésion au niveau C₅-C₆ (149). Comme énoncé précédemment, les spasmes et la surutilisation sont interreliés et le débalancement peut être dû à une mauvaise posture (149).

Finalement, selon une étude d'Alm et coll. (2008), 37 % des patients avec une blessure médullaire et une douleur à l'épaule n'ont pas consulté de professionnels de la santé (126) même si le nombre de personnes satisfaites après leur réadaptation est élevé. Ce pourcentage élevé démontre qu'une attention particulière doit être portée aux patients lors de leur réadaptation pour prévenir l'apparition de douleur. Des programmes de prévention, l'éducation aux patients et l'utilisation plus fréquente d'assistance du membre supérieur pourraient diminuer le risque de complications et inciter les gens à consulter un professionnel.

4.5 Analyse et avenues de recherche

Les objectifs visés de ce travail dirigé étaient d'effectuer une recension des écrits pour déterminer les principes d'application des mouvements passifs en général, de comprendre les mécanismes de blessure de l'épaule des blessés médullaires et d'expliquer les douleurs chroniques aux épaules chez la clientèle lésée médullaire.

D'abord, il faut mentionner que très peu d'évidences existent à l'heure actuelle sur les paramètres d'application des mouvements passifs chez la population saine et la clientèle blessée médullaire. Seule une étude clinique randomisée de Harvey et coll. (2009) a été recensée et cette recherche ne fait qu'énumérer les paramètres utilisés (172). De plus, la vitesse à laquelle les mouvements passifs doivent être effectués n'est pas documentée et les autres paramètres divergent de toutes les autres études. Par ailleurs, certaines études comparatives n'ont fait que trois répétitions à chaque articulation et ils les ont appliqués deux fois par semaine ce qui n'est semblablement pas une fréquence suffisante pour déterminer les paramètres idéaux.

À notre connaissance, aucune étude n'a été effectuée pour déterminer les paramètres optimaux (répétitions, fréquence, vitesse) des mouvements passifs. En effet, les paramètres identifiés suite à la revue de la littérature n'ont jamais été testés avec rigueur. De plus, le nombre de répétitions de deux-trois minutes par articulation, les fréquences de deux fois par jour et de cinq fois par semaine, qui ressortent d'une seule étude clinique randomisée, ne nous permettent pas d'appliquer ces paramètres avec certitudes puisque l'étude n'obtenait pas de bons résultats même si c'est une étude avec de hautes qualités psychométriques. Par ailleurs, plusieurs études ont décrit que les mouvements devaient être effectués deux fois par jour, mais ce paramètre n'est pas valide puisque ce ne sont pas des études de bonnes qualités. À la lumière de ces informations, je ne recommanderais pas d'utiliser ces paramètres puisqu'ils ne sont pas testés rigoureusement.

Cependant, puisque les mouvements passifs sont utilisés d'emblée dans le traitement de la clientèle lésée médullaire, il serait pertinent d'effectuer de plus amples études afin de déterminer les bons paramètres à utiliser. Alors, une étude avec un protocole clairement établi devrait être réalisée. Les participants devraient être séparés en deux groupes soit un groupe contrôle qui ne reçoit pas de mouvements passifs et un groupe expérimental qui reçoit les mouvements passifs avec une description précise de la vitesse, du nombre de répétitions et de la fréquence par jour et par semaine. Par contre, éthiquement, il serait très difficile d'effectuer ce genre de projet de recherche puisque les mouvements passifs sont toujours utilisés dans le traitement des blessés médullaires, donc priver un groupe de ces mouvements pourrait s'avérer néfaste pour leur réadaptation. Donc, d'autres recherches seraient nécessaires pour déterminer les meilleurs paramètres d'application des mouvements passifs.

Toute douleur chez la clientèle lésée médullaire doit être prise au sérieux. En effet, puisque 30 à 78 % des paraplégiques développent une douleur aux épaules, une attention particulière devrait être portée à cette articulation (74, 126-129, 166-169). Les patients avec une lésion au niveau cervical sont d'autant plus à risque puisqu'ils utilisent davantage les muscles des épaules qui sont affaiblis suite à leur blessure.

De plus, actuellement les données recensées ne nous permettent pas de conclure sur l'utilité des mouvements passifs, cependant aucun effet néfaste n'a été recensé s'ils sont utilisés correctement.

4.6 Conclusion

Finalement, les mouvements passifs sont traditionnellement utilisés d'emblée par les physiothérapeutes chez la clientèle avec une lésion de la moelle épinière. Il s'agit d'une méthode d'intervention qui nécessite une application rigoureuse et analytique. De plus, les mouvements doivent être appliqués de façon judicieuse pour éviter les complications qui pourraient être engendrées. Cette modalité comporte quelques contre-indications et précautions qui doivent toujours être prises en compte. C'est une technique relativement difficile à appliquer, mais avec de la pratique et un bon enseignement, elle est accessible pour la majorité de la population, et surtout pour les proche-aidants chez les blessés médullaires. Bref, très peu d'études ont été effectuées pour déterminer les paramètres optimaux des mouvements passifs, mais le message principal est que les mouvements passifs doivent être effectués quotidiennement et durant quelques minutes à chaque articulation.

Section 5 : Les outils de mesure utilisés avec la clientèle blessée médullaire pour l'évaluation des effets des mouvements passifs

Par Florence B.Loisselle

5.1 Introduction

5.1.1 La clientèle blessée médullaire au Canada

Les mouvements passifs sont couramment utilisés par les cliniciens dans les traitements auprès de patients suite à une blessure médullaire (63). L'association Américaine de blessés médullaires encourage l'utilisation de cette modalité, mais en association avec d'autres traitements actifs. Pour vérifier l'efficacité des mouvements passifs, il est essentiel d'utiliser des outils de mesure dont les qualités psychométriques sont démontrées. Cependant, l'évaluation chez les blessés médullaires est particulièrement complexe (173). De ce fait, il n'y a pas de consensus présent dans la littérature quant aux outils d'évaluation à utiliser chez la clientèle blessée médullaire. Plusieurs outils existent, mais leurs qualités psychométriques n'ont pas toutes été démontrées (174).

L'objectif de cette partie du rapport est de recenser la littérature afin d'identifier principaux outils de mesure utilisés avec une clientèle médullaire, cibler les outils les plus pertinents pour l'évaluation de l'efficacité des mouvements passifs et d'émettre des recommandations quant à l'utilisation de ceux-ci dans un contexte clinique. Les mots clés utilisés lors de la recherche de données probantes sur les bases de données de Pubmed, Embase, Google Scholar et PEDro seront « *outcomemeasure* », « *assessment* », « *spinal cord injury* », « *pain* », « *range of motion* » et « *spasticity* ». Des livres de référence seront aussi consultés. La recherche portera sur les outils de mesures, leurs qualités psychométriques et sur l'utilisation des données probantes faites par les physiothérapeutes travaillant avec diverses clientèles.

5.1.2 L'utilisation des outils de mesure standardisés par les physiothérapeutes

La nécessité pour les physiothérapeutes d'utiliser des outils de mesure valides est reconnue mondialement, y compris pas la confédération mondiale pour la physiothérapie (175, 176). En plus de supporter le processus de raisonnement clinique, cette pratique a des impacts positifs au niveau des professionnels de la santé et de leurs

collègues, des patients et des compagnies d'assurances médicales, comme présentés dans le tableau 6 (177).

Tableau 7 : Avantages de l'utilisation d'outils de mesure standardisés	
Individus concernés	Bénéfices
Professionnels de la santé	Augmente la perspicacité et la compétence
Collègues professionnels de la santé	Améliore la communication
Patients	Mieux informés et se sentent plus impliqués
Compagnie d'assurance	Donne un aperçu de l'état du patient

Tiré de : Swinkels et coll (2011) (177)

L'utilisation des outils de mesure standardisés s'est nettement améliorée au Canada de 1998 à 2003 (175). Selon plusieurs études, la grande majorité des physiothérapeutes disent utiliser des outils de mesure dans leur pratique (175, 177). Par contre, même si cette pratique est en hausse au Canada, des obstacles de taille sont encore présents. En effet, lors d'un sondage réalisé par Stokes et coll., 42 % des physiothérapeutes ont rapporté ne pas avoir assez de connaissances à propos de la validité/fidélité de l'outil utilisé, 28 % ne savaient pas quoi faire avec le score obtenu et 31 % ne savaient pas comment lier l'information obtenue à partir de l'outil de mesure à d'autres informations cliniques (175).

Différents barrières/facilitateurs à l'utilisation d'outil de mesure sont présents dans le quotidien des physiothérapeutes (voir annexe 21). Parmi les facteurs limitant, nous retrouvons le manque de temps, la difficulté à changer la routine déjà établie et le manque de support de l'organisation (177-179). Pour encourager l'usage d'outils de mesure dans la routine quotidienne des physiothérapeutes, les organisations devraient fournir des formations et un support adéquat en plus de fournir les ressources nécessaires (par exemple le matériel) (180).

5.1.3 Comment choisir un bon outil de mesure

Plusieurs éléments doivent être analysés lors du choix d'un outil de mesure. En plus des qualités métrologiques de l'outil (validité, fidélité et sensibilité), il est important de prendre en compte d'autres facteurs qui influenceront grandement l'utilisation ou non de l'outil. Tout d'abord, les outils de mesure doivent être choisis en fonction des besoins de la clientèle évaluée et des problématiques que cette même clientèle présente en physiothérapie (181). Le **langage** est particulièrement important pour les outils auto-administrés, tels les questionnaires. Le niveau de langage utilisé doit être adéquat et la traduction de la langue originale doit être faite par un comité de professionnels. La validité du questionnaire doit aussi être réévaluée dans les différentes traductions (182). La **formation, l'équipement requis** ainsi que le **temps de passation** sont aussi des éléments importants. Plusieurs outils de mesure requièrent une formation spécifique, des équipements spéciaux ou encore sont trop longs à administrer pour pouvoir être utilisés de manière adéquate en clinique (182). La possibilité **d'ajuster l'outil de mesure en fonction des déficits** rencontrés chez les patients est primordiale avec une clientèle blessée. Certains outils (ex : questionnaires) (183) développés pour une clientèle sans incapacité doivent être modifiés pour être utilisés avec une clientèle ayant des incapacités importantes (ex : certains patients quadraplégiques ne peuvent tenir un crayon pour compléter un questionnaire), ce qui peut affecter la validité ou l'applicabilité de ces outils en pratique clinique (182).

5.1.4 Présentation des principaux outils de mesure

Les outils de mesure abordés dans ce projet sont en lien avec l'évaluation de l'efficacité des mouvements passifs chez la clientèle blessée médullaire. Comme les principales variables étudiées en lien avec l'efficacité des mouvements passifs sont la douleur, la spasticité et l'amplitude articulaire (184, 185), des outils de mesures concernant ces variables seront présentés dans ce projet. La présente revue de littérature a permis d'identifier 12 outils de mesure utilisés auprès de la clientèle blessée médullaire. Le tableau 28 de l'annexe 22 présente ces outils selon les variables clés identifiées, tandis que le tableau 29 de l'annexe 23 présente les qualités métrologiques des principaux outils de mesure abordés dans ce travail.

5.2 Définition des termes utilisés

Différents termes et concepts sont importants à maîtriser lors de l'analyse de la pertinence d'outils de mesure. La validité, la fidélité et la sensibilité seront abordées dans cette section.

5.2.1 La validité

La validité est définie comme le fait que l'outil de mesure choisi mesure bien ce qu'il doit mesurer (182, 186). Plusieurs sortes de validité doivent être étudiées pour déterminer l'intérêt du score obtenu grâce à un outil de mesure, comme la validité de construit, de concomitance, de face, de critère et prédictive. Les descriptions des différents types de validité se retrouvent dans l'annexe 24.

5.2.2 La fidélité

Le terme fidélité répond à la question : est-ce que la mesure prise est reproductible si l'aspect évalué n'a pas changé (182) ? La fidélité est définie comme le fait qu'un outil de mesure nous donnera le même résultat (la condition du patient n'ayant pas changé) si cette mesure est répétée dans le temps. Pour qu'une mesure soit fidèle, elle doit remplir deux conditions. Premièrement, elle doit fournir des valeurs possédant des petites erreurs de mesure. Deuxièmement, elle doit être capable de différencier les individus sur qui la mesure est appliquée (181). Trois types de fidélité sont souvent abordés : la fidélité intra évaluateur (la mesure est répétée par le même évaluateur, mais à un moment différent), la fidélité inter évaluateur (la mesure est répétée par plusieurs évaluateurs différents à des moments différents) et la fidélité test-retest (uniquement pour les questionnaires, le même patient remplit deux fois le même questionnaire) (181, 182, 187). Il existe plusieurs façons de calculer la fidélité, mais celle-ci varie habituellement entre 0 (non fidèle) et 1 (fidélité maximale). Une fidélité de moins de 0,5 est considérée comme pauvre, une fidélité de 0,50 à 0,75 modérée, 0,75 à 0,90 bonne et une fidélité de plus que 0,90 est considérée comme excellente, bien que cela dépende de l'utilisation faite de l'outil de mesure (**182**). La fidélité peut aussi être exprimée en pourcentage d'accord entre deux mesures. L'erreur standard de mesure est aussi un indice de fidélité. Cette variable nous indique l'erreur possible de l'instrument dans ses propres unités de mesure (187). La fidélité d'un outil de mesure est très importante cliniquement, car celle-ci minimise la variabilité des résultats et les erreurs de mesure. Des procédures de standardisation adéquates (au niveau de

l'évaluateur ou encore de la position du sujet) permettent d'augmenter la fidélité des mesures (188). Pour la description des autres termes liés à la fidélité, voir l'annexe 24.

5.2.3 La sensibilité

La sensibilité réfère au fait que l'instrument de mesure peut détecter une différence cliniquement significative ou importante en recherche. La sensibilité réfère à la capacité de l'outil de mesure à détecter un changement lorsque celui-ci est présent (182). Comme la sensibilité est souvent très dépendante de la fidélité et de la validité (187), l'on préfère souvent se fier à ces deux dernières variables lors de l'évaluation des propriétés psychométriques d'un instrument.

5.3. Outils de mesure employés à l'hôpital Sacré-Cœur

Le tableau 7 ci-dessous présente les outils de mesure utilisés à l'hôpital Sacré-Cœur par rapport aux trois variables principales sélectionnées, soit douleur, spasticité et amplitude articulaire. Ces résultats ont été obtenus via courriel avec madame Denise Whittom, par consensus des six membres de l'équipe. Le questionnaire envoyé aux cliniciens se trouve à l'annexe 25. Les outils de mesures utilisés à l'hôpital Sacré-Cœur concordent avec ceux identifiés comme les plus utilisés dans la littérature. Les raisons d'utilisations aussi sont des facilitateurs fréquemment retrouvés dans la littérature.

Tableau 8 : Outils de mesure utilisés à l'hôpital Sacré-Cœur		
	Outil de mesure utilisé pour patient blessé médullaire	Raison d'utilisation
Douleur	Échelle numérique de cotation de la douleur	Rapide et facile de compréhension
Spasticité	Échelle d'Ashworth modifiée	Seule disponible et reconnue par les autres professionnels
Amplitude articulaire	Goniomètre	Validé et objectif

5.4 Les outils de mesure de la douleur

La douleur est un problème persistant suite à une blessure médullaire. En effet, deux-tiers à trois-quarts de ces patients rapportent de la douleur (183). Des douleurs non traitées peuvent avoir des impacts sur les fonctions cognitive et émotionnelle, sur la réalisation des AVQ et sur la qualité de vie (189). La douleur peut avoir des répercussions importantes sur la réadaptation des blessés médullaires, notamment en

induisant une diminution de l'amplitude articulaire (189). Dans cet ordre d'idée, le premier pas pour traiter de manière efficace la douleur est de bien l'évaluer (190).

Dans un contexte clinique, l'évaluation de la douleur est faite de manière routinière par les cliniciens (191). Malgré cela, aucun consensus n'est établi quant au choix de l'outil de mesure dans l'évaluation de cette dimension chez la clientèle blessée médullaire (182, 191) et aucune mesure étalon n'est reconnue unanimement (182, 192). Même si l'évaluation de la douleur est complexe chez cette clientèle (ceux-ci peuvent ressentir jusqu'à sept types de douleur (183, 193)), cette étape est primordiale quant au succès de la réadaptation (186, 194).

5.4.1 Échelles unidimensionnelles

L'intensité de la douleur (aussi appelée sévérité) est la dimension de la douleur la plus souvent évaluée et est une composante essentielle de l'évaluation qui guide par la suite le traitement (186). Elle est définie comme l'estimation de la sévérité ou de l'amplitude de la douleur perçue, et permet selon certains de mesurer l'ensemble du construit de la douleur (190). Les échelles unidimensionnelles d'intensité de la douleur, soit l'échelle visuelle analogue, l'échelle de cotation numérique et l'échelle de cotation verbale, sont les plus fréquemment utilisées lors de l'évaluation de cette dimension de la douleur (191). Ces échelles auto-administrées sont considérées par certains comme les mesures étalons en ce qui a trait à l'évaluation de la douleur, car elles reflètent sa nature subjective (195). La liste exhaustive de leurs forces et faiblesses se retrouve à l'annexe 26.

5.4.2 Échelle visuelle analogue

5.4.2.1 Description

Une échelle visuelle analogue (figure 5) consiste en une ligne horizontale ou verticale de 10 cm dont les extrémités sont habituellement notées avec les étiquettes « aucune douleur » et « pire douleur imaginable ». Le patient doit tirer un trait entre les deux extrémités correspondant à l'intensité de sa douleur (182, 190). La distance en millimètres séparant l'étiquette « aucune douleur » et le trait tiré par le patient est mesurée (181). L'intensité de la douleur ainsi que la composante motivo-affective sont représentées grâce à cette mesure (182).



Figure 5 : Échelle visuelle analogue

5.4.2.2 Qualités métrologiques

Tableau 9 : Données psychométriques de l'échelle visuelle analogue de la douleur

Outil	Qualités métrologiques	Population à l'étude	Temps d'administration
Échelle visuelle analogue (EVA)	Fidélité test-retest : Basse (11 à 26 % des patients ont la même mesure lorsque celle-ci est répétée dans le temps (192))	Blessés médullaires	1 minute
	Fidélité inter-évaluateur : 93,5 % d'accord entre les évaluateurs (186)	Population saine	
	Validité de construit : Corrélation élevée avec une échelle verbale de 5 niveaux (0.71-0.78) et avec une échelle numérique (0.62-0.91) (196)	Population présentant maladie rhumatoïde	
	Validité de contenu : élevé (187) (clientèle blessée médullaire)	Blessés médullaires	
	Sensibilité au changement :> Échelle numérique verbale (186)		
	Changement cliniquement significatif : Varie de 13 à 28 mm. Plus la douleur initiale est importante, plus le changement requis pour que la douleur ait réellement diminué est importante (197)	Clientèle avec douleur aigue	

5.4.2.3 Potentiel d'utilisation clinique

L'utilisation de l'échelle visuelle analogue peut être plus ardue avec une clientèle blessée médullaire. En effet, les patients quadraplégiques avec déficits moteurs aux mains peuvent éprouver de la difficulté à compléter la version standardisée de cet outil de mesure (182). Des taux d'échecs entre 5,3 et 22 % ont été rapportés et la présence de déficits moteurs est la seule variable significativement associée à ces valeurs (182). De plus, il est rapporté que les individus plus âgés peuvent éprouver de la difficulté à remplir adéquatement cette échelle (198). L'âge moyen des blessés médullaires non

traumatiques étant d'environ 64 ans (n=1002) (17, 35), ce facteur est à prendre en compte lors de l'utilisation de cet outil de mesure.

5.4.3 Échelle numérique de la douleur (EN)

5.4.3.1 Description

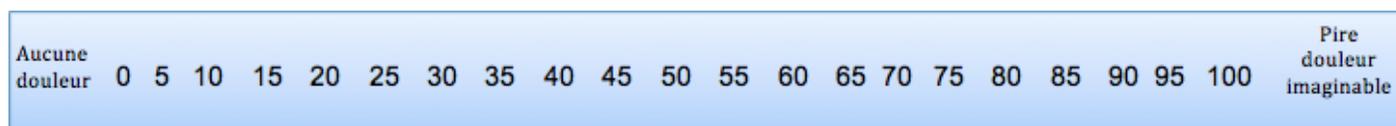
L'échelle de cotation numérique de la douleur est un outil de mesure unidimensionnel servant à évaluer l'intensité de la douleur (199). Les échelles les plus utilisées ont 11 ou 21 niveaux. L'échelle ayant 11 niveaux est échelonnée de 0 à 10 (voir la figure 6), tandis que celle de 21 niveaux est échelonnée de 0 à 100 par bonds de 5 (voir la figure 7). Les extrémités de ces échelles sont souvent définies comme « aucune douleur » (*no pain*) et « pire douleur imaginable » (*worst pain imaginable*) (198, 199). Le patient doit choisir verbalement ou par écrit la valeur correspondant le plus à sa douleur dans les 24 dernières heures (182).

Figure 6 : Échelle numérique de la douleur à 11 niveaux



Source : Institut Gustave Roussy, 2007 (200).

Figure 7 : Échelle numérique de la douleur à 21 niveaux



Adapté de : Peters et coll, 2007. (198)

5.4.3.2 Qualités métrologiques

Tableau 10 : Données psychométriques de l'échelle numérique de la douleur

Test/Outil	Qualités métrologiques	Population à l'étude	Temps d'administration
Échelle numérique de la douleur (EN)	Fidélité test-retest : Une paire de mesures (une mesure semaine 1, une mesure semaine 2) = Adéquate ($r = 0,63$), Évaluation sur 2 jours ou plus pendant la semaine 1 et 2 : Excellente ($r = 0,79$ à $0,92$). Fidélité maximale lors de l'évaluation 4 fois/jours durant une semaine ($r = 0,95$) (201)	Douleur chronique	1 minute
	Fidélité inter-évaluateur : 100 % d'accord entre deux évaluateurs (186)	Patients sains	
	Validité de construit concomitante : Corrélation adéquate avec l'échelle de cotation verbale (Coefficient de Spearman = 0.38) (202)	Blessés médullaires	
	Validité de contenu : Mesure valide qui devrait faire parti de l'évaluation minimale faite par le clinicien : 64 % (182)	Blessés médullaires	
	Validité apparente : chez 50 cliniciens ayant voté pour l'outil de mesure représentant le mieux la douleur, 35,3 % : échelle de cotation numérique de 21 points (186).	Blessés médullaires	
Changement minimal perceptible : 1,8 point ou 36 % (203) (clientèle blessée médullaire chronique)	Blessés médullaires		

5.4.3.3 Utilisation clinique

Cet outil de mesure est largement utilisé par des cliniciens provenant de plusieurs champs d'expertise différents. L'échelle de cotation numérique de la douleur est préférée à l'EVA et à l'échelle de cotation verbale de la douleur par la majorité des patients en soins oncologique provenant de différentes cultures (199), par des patients d'âges variés (198), par des patients avec douleurs chroniques (204) et avec des douleurs oncologiques à la tête et au cou (205). L'échelle à 11 niveaux est de plus recommandée par Bryce et coll. (2007) comme l'instrument de choix pour mesurer l'intensité de la douleur auprès de la clientèle blessée médullaire (182). Ce même outil de mesure a aussi été recommandé pour l'évaluation de l'intensité de la douleur par le

groupe IMMPACT (195) et par l'institut national sur la recherche sur les incapacités et la réadaptation (groupe consensus sur l'évaluation de la douleur chez les blessés médullaires) (191).

5.4.4 Échelle de cotation verbale de la douleur

5.4.4.1 Description

Une échelle de cotation verbale est une liste d'adjectifs placés en ordre d'intensité décrivant différents niveaux de douleur. Les patients doivent lire cette liste et choisir la description correspondant le plus à leur douleur (190). Il existe une grande variété d'échelles de cotation verbale dans la littérature. Comme la sensibilité de cet outil de mesure n'augmente peu ou plus après 7 catégories, uniquement les échelles verbales contenant 4 à 7 catégories seront abordées dans cette analyse (182) (voir figure 8 pour exemple d'échelle verbale à 4 niveaux).

Figure 8 : Échelle de cotation verbale de la douleur à 4 niveaux

Pas de douleur	Douleur faible	Douleur modérée	Douleur intense	Douleur très intense
-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	-------------------------

Adapté de : (206)

5.4.4.2 Qualités métrologiques

Tableau 11 : Données psychométriques de l'échelle de cotation de la douleur

Test/Outil	Qualités métrologiques	Population à l'étude	Temps d'administration
Échelle de cotation verbale de la douleur	Fidélité test-retest : 87 à 100 % des patients ont la même mesure lorsque celle-ci est répétée dans le temps (192)	Blessés médullaires	1 minute
	Fidélité intra-évaluateur : 100 % d'accord entre les évaluateurs (186)	Clientèle saine	
	Validité de construit : Bonne corrélation avec l'échelle visuelle analogue (0,80) et l'échelle numérique (0,80-0,82) (207)	Clientèle saine	
	Sensibilité : moins que l'EVA et l'échelle de cotation numérique (186)	Clientèle saine	

5.4.4.3 Potentiel d'utilisation clinique

Les échelles de cotations verbales dépendent de manière importante des adjectifs employés (étiquettes) pour décrire l'état douloureux. En effet, la signification de ces termes peut varier selon la culture et l'âge. Dans cet ordre d'idée, la traduction de la langue d'origine (souvent l'anglais) vers la langue du patient est d'une importance capitale. Pour minimiser les biais possibles, l'usage d'étiquette standardisé est recommandé, mais les individus qui ne sont pas à l'aise avec la langue présentée peuvent ne pas bien comprendre les différentes étiquettes se présentant à eux (182).

5.5. Les outils de mesure de la spasticité

Approximativement 65 à 85 % des patients blessés médullaires présenteront de la spasticité (208) et celle-ci sera associée à un inconfort pour 40 % de ces individus. Ces pourcentages varient selon le degré de lésion, les niveaux cervicaux et thoraciques présentant plus de spasticité (78 %) par rapport aux niveaux lombaires (45 %) (209). Bien que la spasticité soit associée à plusieurs effets secondaires néfastes (comme limiter la marche, restreindre l'amplitude articulaire et limiter certaines AVQ) (210, 211), elle peut être bénéfique dans certaines situations en aidant à la réalisation des AVQ

(211). L'évaluation de la spasticité est donc un élément essentiel chez la clientèle blessée médullaire (212) pour pouvoir trouver un équilibre entre les symptômes utiles et néfastes (211).

Comme la spasticité est un paramètre complexe et encore mal compris, plusieurs échelles différentes ont été développées (jusqu'à 24 selon certains auteurs) pour tenter de mieux cerner ce phénomène (212). Plusieurs manifestations cliniques sont associées à la spasticité et plusieurs auteurs stipulent que celles-ci doivent être évaluées séparément (213). Les composantes de la spasticité cliniquement importantes à évaluer chez la clientèle blessée médullaire sont l'aspect tonique de la spasticité, l'aspect phasique ainsi que les spasmes involontaires. Plusieurs auteurs recommandent donc l'usage de plusieurs outils de mesure évaluant différents construits pour mesurer la spasticité de manière plus efficace (210, 214, 215).

5.5.1 L'échelle d'Ashworth

5.5.1.1 Description

L'échelle d'Ashworth (EA) est une échelle nominale de cinq points, tandis que l'échelle modifiée d'Ashworth (EMA) comprend six points (le grade 1+ ayant été ajouté). Ces

deux échelles évaluent la résistance au mouvement passif selon la vitesse du mouvement (210) (figure 5). Elles sont considérées comme la mesure étalon dans l'évaluation de la spasticité chez les blessés médullaires (215), car ces échelles sont les plus utilisées pour évaluer cette variable chez cette même clientèle, même si les qualités métrologiques sont loin d'être optimales (210). Le mouvement doit être exécuté en comptant « mille et un » (one thousand and one en anglais) du début à la fin de l'amplitude (216). Par contre, peu d'études mentionnent avoir suivi cette norme. De plus, peu de normes quant aux positions d'évaluation sont présentes dans la littérature, bien que Bohannon et coll. décrivent une position de départ pour évaluer la spasticité des fléchisseurs au coude (216).

Tableau 12 : Échelle modifiée d'Ashworth	
0	Tonus musculaire normal
1	Légère augmentation du tonus musculaire avec sensation de résistance en fin de course
1+	Légère augmentation du tonus musculaire avec sensation d'accrochage en début de course
2	Augmentation importante du tonus durant toute la course, mais le segment reste facilement mobilisable
3	Augmentation importante du tonus avec segment difficilement mobilisable
4	Rigidité segmentaire avec mouvement passif impossible

Adapté de: (217)

5.5.1.2 Qualités métrologiques

Tableau 13 : Données psychométriques de l'échelle modifiée d'Asworth			
Test/Outil	Qualités métrologiques	Population à l'étude	Temps d'administration
Échelle modifiée d'Asworth (EMA)	Fidélité inter-évaluateur : pauvre à modérée ($\kappa < 0,6$) (215) Passable pour groupe de muscles individuels (ICC = 0.56) (218). Sous la valeur clinique désirée pour les muscles du MI ($0.4 < ICC < 0.75$) (215). Meilleure pour les fléchisseurs de l'épaule, coude et poignet.	Blessés médullaires	5 minutes
	Fidélité intra-évaluateur : pauvre (215)	Blessés médullaires	
	Validité de construit : excellente corrélation avec le <i>Wartenberg Pendulum test</i> ($r = 0,69$) (210).	Blessés médullaires	
	Validité de contenu : la résistance au mouvement passif n'est pas uniquement une mesure de spasticité, des précautions sont donc à prendre lors de l'interprétation des résultats (219).	Clientèle avec spasticité	

5.5.1.3 Potentiel d'utilisation clinique

Les faibles qualités métrologiques, principalement la pauvre fidélité inter et intra évaluateurs, ainsi que le manque de standardisation dans les procédures d'évaluation limitent la pertinence clinique de cet outil de mesure comme seule mesure de la

spasticité chez une clientèle blessée médullaire (215). En effet, la fidélité de l'outil est diminuée de manière importante par l'absence de standardisation des positions d'évaluation propre à chaque articulation. Bohannon et coll. suggèrent que pour tester le fléchisseur du coude, nous devons amener le coude placé en flexion maximale vers l'extension complète tout en comptant « mille et un » (216). Bien que de certaines normes soient ainsi suggérées, celles-ci ne sont pas utilisées de façon standard en clinique et des positions d'évaluations ne sont pas disponibles pour toutes les articulations.

5.5.2 L'échelle des fréquences des spasmes de Penn (Penn Spasm Frequency Scale)

L'échelle des fréquences des spasmes de Penn (EFSP) est une échelle de cotation subjective de la spasticité. Cet outil de mesure comprend deux composantes : une échelle de cotation de 5 niveaux, allant de 0 = « aucun spasme » à 4 = « spasmes spontanés se produisant plus de dix fois par heure » et une autre échelle de cotation de sévérité des spasmes, allant de 0 = « léger » à 3 = « sévère » (voir annexe 27). Bien que cette échelle soit rapide et facile à appliquer, le manque de données probantes concernant ses qualités métrologiques, particulièrement la fidélité, limite de manière importante son utilisation (210).

5.5.3 L'outil d'évaluation de la spasticité pour les patients blessés médullaires (Spinal Cord Injury Spasticity Evaluation Tool) (SCI-SET)

SCI-SET est un questionnaire rétrospectif de 7 jours évaluant l'impact de la spasticité sur la vie des patients (voir annexe 28). Il est spécifique à la clientèle blessée médullaire. Cet outil mesure l'effet négatif, mais aussi bénéfique que peut avoir la spasticité dans certaines activités de la vie quotidienne (211). La fidélité test-retest de l'instrument semble excellente (ICC = 0.91), bien qu'une seule étude ait évalué cette variable. Par contre, étant un nouvel instrument de mesure, la plupart des autres qualités métrologiques sont à déterminer. De plus, cet outil est uniquement disponible en anglais (211), ce qui limite son utilisation dans d'autres langues de manière importante, car il s'agit d'un questionnaire.

5.5.4 Échelle de pendule de Warterberg (Warterberg pendulum test)

Cet outil de mesure évalue les angles des membres inférieurs durant leur balancement à l'aide d'un système d'analyse vidéo. Bien que cet outil de mesure soit bien toléré chez les patients, son utilisation n'est pas très répandue en physiothérapie, particulièrement à cause de l'équipement spécialisé qu'il nécessite (210).

5.5.5 Outil d'évaluation des réflexes spastiques pour les blessés médullaires (Spinal cord Assessment Tool for Spastic Reflexes)

Cet outil de mesure est constitué de trois échelles évaluant les spasmes des muscles fléchisseurs et extenseurs ainsi que les réflexes spastiques (clonus) chez une clientèle blessée médullaire. La sévérité du clonus est cotée de 0 = aucun clonus à 3 = clonus sévère durant plus de 3 secondes (réponse à la flexion dorsale passive de la cheville). Les spasmes sont aussi cotés de 0 à 3, 0 représentant une absence de spasmes. Le construit de cet outil étant différent de l'échelle modifiée d'Ashworth, il évalue une autre composante de la spasticité. Bien que celui-ci soit simple et rapide à utiliser, son utilisation en clinique n'est pas répandue. De plus, de futures recherches seront nécessaires pour déterminer ses qualités métrologiques (210).

5.6. Outil de mesure des amplitudes articulaires

L'évaluation des amplitudes articulaires est un élément essentiel de l'évaluation en physiothérapie, notamment car il permet d'identifier précisément certaines déficiences (188). Un maintien d'amplitudes articulaires fonctionnelles est primordial chez les blessés médullaires. En effet, une diminution d'amplitude articulaire, plus précisément la présence de contractures, peut altérer la performance de tâches motrices, causer des difformités, provoquer de la douleur ou encore altérer le sommeil (184). Une plus grande attention sera portée sur l'évaluation des amplitudes articulaires des extrémités (au détriment des régions cervicales, dorsales et lombaires), car les mouvements passifs sont plus souvent appliqués à ces endroits.

5.6.1 Goniométrie

5.6.1.1 Description

L'évaluation de l'amplitude articulaire est faite par goniométrie pour la majorité des pathologies rencontrées en physiothérapie, et les blessés médullaires n'échappent

pas à la règle. Dans plusieurs études, le goniomètre est utilisé pour mesurer les changements d'amplitudes articulaires (188). Malgré cela, très peu de littérature existe à propos des qualités métrologiques de cet instrument pour la clientèle blessée médullaire.

Tableau 14 : Données psychométriques de l'échelle de la goniométrie

Test/Outil	Qualités métrologiques	Population à l'étude	Temps
Goniométrie	Fidélité test-retest : Varie de bonne à élevée selon l'articulation et le mouvement évalué (188).	Diverses populations	5 minutes
	Fidélité inter-évaluateur : Varie de bonne à élevée selon l'articulation et le mouvement évalué (188). Meilleure pour le membre supérieur que inférieur.	Diverses populations	
	Fidélité intra-évaluateur : Varie de bonne à élevée selon l'articulation et le mouvement évalué. Généralement meilleure que inter-évaluateurs (188, 220). Meilleure pour le membre supérieur qu'inférieur.	Étudiants en physiothérapie	
	Validité apparente : Bonne, car l'outil mesure la variable par observation directe (188)	Patients sains	
	Validité de construit : Excellente corrélation entre l'amplitude articulaire les mesures de déficiences et les mesures de limitations fonctionnelles (221).	Patients avec problématique cervicale	
	Validité de critère : Excellente corrélation avec les images radiologiques pour le genou ($r = 0.97$) (188).		
	Validité de contenu : bonne, car le physiothérapeute utilise ses connaissances et habiletés pour effectuer la mesure (222).	Non mentionné	
	Erreur de mesure et changement minimal cliniquement significatif : selon l'articulation (voir tableau 14)	Non applicable	

5.6.1.2 Qualités métrologiques

5.6.1.3 Potentiel d'utilisation clinique

Comme cité précédemment, l'usage de la goniométrie est déjà bien installé dans la pratique des physiothérapeutes. La disponibilité du goniomètre dans les milieux de travail ainsi que la rapidité d'exécution du test contribuent à sa popularité. Toutefois, pour augmenter la fidélité de l'instrument, une moyenne de trois mesures prises une à la suite de l'autre pourrait être utilisée comme résultat final (188).

5.7. Analyse et recommandations

Comme vues précédemment, la douleur, la spasticité et l'amplitude articulaire sont les trois principales variables dans l'évaluation de l'efficacité des mouvements passifs. Par contre, leur évaluation reste problématique, compte tenu de l'absence de mesure étalon ainsi que de la rareté des qualités métrologiques pour la clientèle blessée médullaire. Le but de cette partie du rapport est de recenser la littérature afin d'identifier les principaux outils de mesure utilisés avec une clientèle médullaire, cibler les outils les plus pertinents pour l'évaluation de l'efficacité des mouvements passifs et d'émettre des recommandations quant à l'utilisation de ceux-ci dans un contexte clinique. Les sections qui suivent émettront des recommandations sur les outils de mesures à utiliser pour ces variables avec la clientèle blessée médullaire, selon la littérature et l'avis des auteurs de ce présent texte.

5.7.1 Douleur

En tenant en compte des forces et faiblesses des trois outils unidimensionnels de douleur mentionnées (l'échelle analogique, l'échelle numérique et l'échelle verbale), l'échelle numérique de la douleur s'impose comme outil de choix à utiliser avec la clientèle blessée médullaire lors de l'évaluation de l'intensité de la douleur. Effectivement, les forces notées pour cette échelle de mesure, par exemple ses bonnes qualités métrologiques et le fait qu'elle ne nécessite pas l'usage des mains, correspondent le plus au besoin de la clientèle blessée médullaire. L'échelle numérique de douleur est aussi la plus appréciée par les patients, ce qui est un autre avantage considérable. Cet outil est déjà largement utilisé dans plusieurs milieux cliniques, notamment à l'hôpital Sacré-Cœur, pour des raisons pratiques de facilité d'application et vitesse d'utilisation. Par contre, une attention particulière doit être portée pour utiliser toujours les mêmes étiquettes rapportant le niveau de douleur à « 0 » et « 10 » (ou

« 100 »), de manière à s'assurer de la fidélité des mesures. Il est recommandé d'utiliser « aucune douleur » et « pire douleur imaginable » pour décrire ces limites de l'échelle de mesure (199). Les directives données au patient aussi devraient être standardisées. L'usage des directives : « veuillez coter votre douleur en indiquant le chiffre décrivant le mieux votre douleur dans les 24 dernières heures » semble approprié. Bien que les échelles à 11 et 21 niveaux puissent être utilisées, celle à 21 niveaux possède une plus grande sensibilité (198).

Bien que l'échelle visuelle analogue possède des qualités métrologiques satisfaisantes, elle possède aussi un haut taux d'échec, surtout auprès de la population plus âgée. De plus, son utilisation est limitée auprès de la clientèle blessée médullaire, car l'usage des mains est requis pour tirer un trait qualifiant la douleur perçue. Comme 44 % des patients sont quadraplégiques (17), ceux-ci ne pourraient pas utiliser cette échelle. De son côté, l'échelle de cotation verbale de la douleur contient plusieurs lacunes qui limitent son utilisation. Notamment, le patient doit comprendre les significations des adjectifs employés, car celles-ci peuvent différer selon les différentes cultures (202). Puisque la clientèle de l'hôpital Sacré-Cœur est multiethnique, cette faiblesse prend un poids considérable. De plus, l'existence de plusieurs échelles différentes rend la standardisation difficile (190, 199). Par contre, l'utilisation de cette échelle n'est pas à éliminer. Celle-ci pourrait être utilisée avec une population âgée présentant des troubles cognitifs (195, 198).

En conclusion, l'utilisation de l'échelle numérique de douleur est recommandée pour l'évaluation de la douleur chez les blessés médullaires. Les étiquettes décrivant la douleur à « 0 » et « 10 » ou « 100 » ainsi que les directives données au patient devraient être standardisées. Pour conclure à une différence cliniquement significative, la différence entre les deux mesures doit être de 1,8 point ou 36 % (203). L'utilisation de cet outil chez la clientèle blessée médullaire est d'ailleurs recommandée par le groupe consensus IMPACT (195), la *Spinal Cord Outcomes Partnership Endeavor (SCOPE)* (223) ainsi que par l'association de physiothérapie américaine (section neurologique) (174). Cette association a établi comme « recommandé » l'usage de l'échelle numérique avec les patients en stade aigu ainsi que subaigu et « hautement recommandé » pour les patients en stade chronique. On ne note pas de différence dans leur recommandation pour les patients paraplégiques ou tétraplégiques (174). Des études futures pourraient se concentrer à la formation de qualités métrologiques pour l'échelle

numérique de douleur spécifique au blessé médullaire, particulièrement par rapport à la fidélité et à la validité (223).

5.7.2 Spasticité

À ce jour, il n'y a pas de consensus d'expert sur l'outil de mesure de choix à utiliser pour évaluer la spasticité chez la clientèle blessée médullaire. Bien qu'elle possède des qualités métrologiques faibles, l'échelle d'Ashworth reste largement utilisée notamment à l'hôpital Sacré-Cœur en raison de l'absence d'autres outils de mesure rapides et faciles d'application. Même si la plupart des cliniciens sont conscients des faiblesses de l'outil qu'ils emploient, ils préfèrent un outil peu fidèle à l'absence de mesure. De plus, l'absence de protocole établi pour toutes les articulations restreint de manière encore plus importante la fidélité de cet outil de mesure. Aussi, il est peu probable qu'un outil de mesure unique mesure toutes les composantes de cette dimension complexe, au risque de sur ou sous estimer la réelle spasticité présente chez un individu à un moment donné (210, 224, 225). À la lumière de ces informations, l'échelle d'Ashworth ne devrait pas être utilisée dans les milieux cliniques, car il est inacceptable d'utiliser des outils ayant de si faibles qualités métrologiques (215). De plus, puisque cette échelle évalue seulement un aspect de la spasticité, elle ne devrait pas être utilisée de manière à prétendre cerner l'ensemble de cette problématique chez un patient (223). Notamment, l'association de physiothérapie américaine (section neurologique) ne recommande pas l'utilisation de l'échelle d'Asworth ou de l'échelle modifiée d'Ashworth en recherche. Par contre, cette même association recommande l'utilisation de l'échelle des fréquences des spasmes de Penn en recherche. Toutefois, il est intéressant de noter qu'aucun outil de mesure n'est coté comme « recommandé » pour l'évaluation clinique de la spasticité. En l'absence d'une mesure unique objective et valide pour évaluer la spasticité, la SCOPE recommande d'utiliser une combinaison d'outil de mesure (223), incluant des outils plus subjectifs, par exemple le SCI-SET ou encore une échelle visuelle analogue de la spasticité, qui tient en compte les effets négatifs, mais aussi positifs que peut avoir la spasticité sur la vie du sujet. Une panoplie d'autres outils de mesure de la spasticité sont présents dans la littérature (l'échelle des fréquences des spasmes de Penn, l'outil d'évaluation de la spasticité pour les patients blessés médullaires, l'échelle de pendule de Warterberg, etc), mais leur utilisation est très peu répandue et leurs qualités métrologiques sont généralement faibles.

En conclusion, lors du choix d'un outil de mesure pour la spasticité, il est primordial de prendre en compte les composantes importantes de la spasticité chez la clientèle blessée médullaire (210), notamment la spasticité tonique, la spasticité phasique et les spasmes involontaires (224). Des échelles de mesures subjectives peuvent pallier à ce problème en nous donnant un aperçu global de la manière dont la spasticité affecte le patient. Des futures recherches devraient se concentrer sur l'élaboration d'un ensemble d'outils représentant les composantes importantes de la spasticité, spécifiquement pour la clientèle blessée médullaire (223).

5.7.3 Amplitude articulaire

La goniométrie est un outil valide, fidèle et sensible pour mesurer l'amplitude articulaire chez diverses clientèles. Des procédures standardisées sont déjà bien établies en ce qui a trait à la position de repos, l'alignement des branches et les valeurs normales. Toutefois, il serait pertinent de revoir ces procédures afin d'en assurer leur applicabilité pour la clientèle blessée médullaire. En effet, il pourrait être nécessaire de revoir certaines positions de départ ainsi que certaines normes, car elles pourraient différer de manière importante par rapport à d'autres clientèles. Il est par exemple possible que certaines positions de départ ne puissent pas être adoptées en raison des déficiences motrices que présentent les patients (par exemple, les tests en décubitus ventral). Dans les cas où la position standardisée ne peut être prise, il est recommandé de noter la position alternative de manière à augmenter la fidélité de la mesure. Ces positions doivent placer l'articulation à 0 degré, permettre une amplitude complète et procurer de la stabilisation au segment proximal (188). Le tableau 13 présente les données psychométriques de fidélité pour les articulations où l'on retrouve le plus de contracture chez les blessés médullaires. On peut remarquer que la fidélité est généralement plus grande pour les articulations des membres supérieurs qu'inférieurs. Des précautions supplémentaires concernant l'interprétation des données des membres inférieurs devraient donc être prises. Les organisations SCOPE ainsi que SCI EDGE (section neurologique de l'association américaine de physiothérapie) n'émettent pas de recommandations quant aux outils de mesure à employer pour évaluer les amplitudes articulaires avec la clientèle blessée médullaire. De futures recherches pourraient se concentrer sur l'élaboration de données psychométriques spécifiques à la clientèle blessée médullaire.

Tableau 15 : Fidélité des mesures goniométriques des amplitudes articulaires passives et positions d'évaluation pour les contractures les plus fréquentes chez les blessés médullaires

Contractures (66)	Position standardisée au bilan articulaire (188)	Fidélité intra évaluateurs gonio	Fidélité inter évaluateur gonio	Changement de la mesure	Références
Flexion d'épaule	Décubitus dorsal	ICC = 0,95 (0.89-0.98)	ICC = 0.87, 0.89	SEM = 14 à 25	(226, 227)
Abduction de l'épaule	Décubitus dorsal	ICC = 0,97 (0.94-0.99)	ICC = 0.84, 0.87	SEM = 14 à 25	(226, 227)
Rotation externe de l'épaule	Décubitus dorsal	ICC = 0,95 (0.87-0.97)	ICC = 0.85, 0,90	ESM = 8	(226, 227)
Extension de l'épaule	Décubitus dorsal	ICC = 0,96 à 0.99	ICC 0.26, 0.29	ND	(227, 228)
Supination de l'avant bras	Assis	ICC = 0.96, 0.99	ND	CMS = 19,3	(228)
Pronation de l'avant bras	Assis	ICC = 0.96, 0.99	ND	ND	(228)
Flexion du poignet	Assis	ICC = 0.96	ICC 0.86, 0.93	SEM = 3 à 8	(227, 229)
Flexion des MCP	Assis	ICC = 0.99	ICC=0.99	SEM = 5	(230)
Extension IP	Assis	ICC = 0.99	ICC = 0.99	SEM = 5	(230)
Abduction du pouce	Assis	ICC = 0,76 (0.64-0.94)	ICC = 0.37 (-0.42-0.79)	SEM = 5	(231)
Extension de la hanche	Décubitus ventral	ICC = 0.2	R = 0.91	ND	(232, 233)
Abduction de la hanche	Décubitus dorsal	ICC = 0,54	R = 0.56, 0.72	ND	(232)

Extension du genou	Décubitus dorsal	ICC = 0.85, 0,99	ICC = 0.69	SD = 5,9	(232, 234)
Flexion dorsale de la cheville	Décubitus dorsal	ICC= 0.85, 0.96	ICC = 0.26, 0,31	SEM = 4 à 5	(232, 235)
Extension des orteils	Décubitus dorsal	Haute fidélité	Haute fidélité	ND	(188)

ND = non disponible, EMS = erreur standard de mesure, CMS = changement minimal significatif, DS = déviation standard

5.8. Conclusion

Pour conclure, des recommandations ont été émises selon les meilleures données probantes quant à l'utilisation d'outil de mesure pour la clientèle blessée médullaire. Le tableau 14 présente un résumé de ces recommandations. Ces dernières sont applicables en pratique, puisque l'hôpital Sacré-Cœur utilisait déjà l'échelle numérique ainsi que le goniomètre. Par contre, en ce qui a trait à la spasticité, des changements profonds dans la pratique des physiothérapeutes seraient nécessaires. Effectivement, plusieurs organismes reconnus et plusieurs études déconseillent l'utilisation de l'échelle d'Ashworth vu ses faibles qualités métrologiques. En attendant d'autres outils valides pour l'évaluation de la spasticité, une combinaison d'outil de mesure pourrait être utilisée. Cette combinaison pourrait inclure des outils plus subjectifs, tels le SCI-SET ou l'échelle de fréquence des spasmes de Penn. Des recherches supplémentaires seront nécessaires pour élaborer un nouvel outil de mesure valide et fiable pour l'évaluation de la spasticité chez les blessés médullaires.

Tableau 16 : Recommandation d'outils de mesure		
Construit	Outils de mesure	Raisons de recommandation
Douleur	Échelle numérique	Bonnes qualités psychométriques et facilité d'utilisation
Amplitude articulaire	Goniomètre	Bonnes qualités psychométriques et facilité d'utilisation
Spasticité	Combinaison d'outil de mesure	Absence d'autres outils valide

Section 6 : Étude de l'efficacité des mouvements passifs et des étirements dans la réadaptation de la clientèle blessée médullaire

Par Catherine Rodgers

6.1 Introduction

Chez les blessés médullaires, les mouvements passifs et les étirements sont généralement administrés quotidiennement dans la routine de traitement en physiothérapie. Cette pratique, acceptée depuis longtemps par plusieurs physiothérapeutes, s'est développée à partir de l'essor de la réadaptation suivant la Seconde Guerre mondiale (236). L'utilisation des mouvements passifs et des étirements était, à ce moment, recommandée pour le traitement des patients atteints de paralysies relevant de diverses pathologies (236). Depuis lors, cette tendance à la physiothérapie passive semble avoir conservé sa popularité auprès des cliniciens travaillant avec la clientèle blessée médullaire pour prévenir et éliminer les contractures, diminuer la douleur et gérer la spasticité. Cependant, avec l'arrivée de la pratique factuelle, les chercheurs remettent en question l'efficacité de cette approche (10). Dans ce travail, la littérature scientifique sera étudiée afin de déterminer l'efficacité des mouvements passifs et des étirements spécifiquement appliquée à la clientèle blessée médullaire.

Initialement, nous aborderons cette problématique en définissant certaines des complications qu'on peut retrouver chez les patients ayant une blessure à la moelle épinière. Par la suite, nous reprendrons ces concepts pour en décrire leurs mécanismes physiopathologiques respectifs. Typiquement, les contractures (10, 237), la spasticité (92, 238, 239) et la douleur (92, 240) sont des conditions fréquemment observées chez la clientèle blessée médullaire. En effet, on estime qu'une moyenne de sept contractures apparaît à l'intérieur de six à sept semaines suivant la blessure chez ce type de clientèle (237). De plus, 80 % des patients présentant une lésion de la moelle épinière développeront de la spasticité, et ce nombre, 41 % auront de la difficulté dans leur activité de la vie quotidienne et domestique à cause de cette dernière complication (241). La douleur demeure une problématique majeure puisque 65 % à 85 % des patients en développeront suite à leur blessure (242). Le traitement de ces troubles secondaires se doit donc d'être optimal afin d'en limiter l'impact fonctionnel et d'améliorer la qualité de vie de ces patients.

Parmi les traitements de ces dernières complications, nous retrouvons les mouvements passifs et les étirements (11, 92, 172, 238, 239, 243, 244). D'abord, il faut comprendre que dans la littérature, la distinction entre ces deux modalités de traitement n'est pas définie rigoureusement. C'est pourquoi, au préalable, nous proposerons une définition des notions de mouvements passifs et d'étirements. Ceci nous amènera à une classification de ceux-ci en fonction des dénominations utilisées dans la littérature. Suite à une description de ces modalités, leurs effets sur les contractures, la spasticité et la douleur seront décrits.

Dans un dernier temps, l'efficacité des étirements et des mouvements passifs au sein d'une population de blessée médullaire sera évaluée suite à l'étude de la littérature scientifique actuelle. Ainsi, l'échelle de cotation PEDro (245) nous permettra d'évaluer la qualité méthodologique des études. De plus, le niveau de preuve des évidences scientifiques des articles sera discuté en égard à l'*Oxford Centre for Evidence-based Medicine* (246). Également, nous nous intéresserons à la durée (court, moyen, long terme) des différents protocoles qui ont une influence directe sur l'efficacité de l'approche de traitement des blessés par mouvements passifs et étirements (247).

En conclusion, la synthèse de la revue de littérature nous permettra de proposer des recommandations concernant la mise en pratique des étirements et des mouvements passifs dans le traitement des blessés médullaires.

6.1.1 Méthodologie

Pour l'étude de la revue de la littérature sur ce sujet, les mots-clefs utilisés à partir des bases de données Ovid MEDLINE, PubMed et Cochrane library sont « *spinal cord injury* », « *muscle stretching* », « *passive motion* », « *passive movement* », « *spasticity* », « *contracture* » et « *pain* ». De plus, quelques livres de référence ont été consultés. Seules les publications écrites en français et en anglais ont été prises en compte dans cette revue. En ce qui concerne les définitions et les mécanismes physiopathologiques, la date de publication des articles n'a pas donné lieu à des exclusions étant donné que le sujet de l'étude n'est pas récent. Cependant, afin d'obtenir des conclusions précises et valides, une attention particulière a été portée aux dates de publication des études traitant de l'efficacité des mouvements passifs et des étirements. Cependant, aucune exclusion n'a eu lieu compte tenu de la pauvreté de la littérature sur le sujet.

6.2 Étirements & Mouvements passifs

Les mouvements passifs et les étirements sont des techniques de base en physiothérapie utilisées couramment pour le traitement de patients atteints de diverses pathologies musculo-squelettiques ou neurologiques (248, 249). Ces approches, bien que différentes dans leurs méthodes d'exécution, sont souvent confondues dans la littérature scientifique. De plus, les auteurs utilisent parfois des dénominations différentes pour désigner une même technique, ce qui rend plus difficile la distinction entre les mouvements passifs et les étirements. Ainsi, dans le cadre de ce travail, une définition de chacune de ces modalités sera proposée, de même qu'une classification de leurs diverses formes en sous-catégories.

6.2.1 Définition des mouvements passifs

Un mouvement passif est défini comme étant un mouvement cyclique (248) d'une articulation sans activation musculaire (249). L'intervention est produite par une force externe soit manuellement, par un proche aidant ou un thérapeute, soit mécaniquement, à l'aide d'un appareil, de manière à solliciter l'articulation d'intérêt du patient (10). L'articulation est mobilisée dans l'amplitude articulaire physiologique maximale permise sans y être maintenue en fin d'amplitude. Dans la littérature, on peut faire la distinction entre les mouvements passifs intermittents et continus (250). D'une part, les mouvements passifs intermittents sont administrés en séries par une tierce personne sur une courte période de temps, généralement entre 10 et 15 minutes (244, 251). D'autre part, dans le cas des mouvements passifs continus, le traitement est appliqué à l'aide d'un appareil dont l'amplitude articulaire a été sélectionnée, au préalable, par le thérapeute, et ce, pour une durée déterminée (252, 253).

6.2.2 Définition des étirements

L'« étirement » est également un terme générique se déclinant en plusieurs sous-catégories (92, 247). Parmi celles-ci, on distingue: les étirements passifs, les étirements actifs, les positions prolongées (ou étirements continus) et les étirements isotoniques.

On définit un étirement comme une mise en tension progressive d'un muscle, d'un tendon et des tissus fibreux environnant une articulation de manière à atteindre l'élongation maximale (254). Similairement aux mouvements passifs, ce type de traitement est appliqué sur un muscle au repos par une force externe mécanique ou manuelle (92). Cependant, à la

différence des mouvements passifs, la force est maintenue à l'amplitude maximale afin de produire une élongation du muscle raccourci (11, 255).

Dans la littérature, on distingue les étirements passifs, à savoir administrés par une force externe, des étirements actifs, auto-administrés par le patient (92). Une position prolongée ou un étirement continu (237) correspond, en revanche, à un muscle placé dans une position allongée pour une période de temps déterminée. Typiquement, on utilise ce type de traitement lors d'immobilisations prolongées par l'application d'un plâtre, d'une attelle ou par positionnement ^(11, 92). Un étirement isotonique implique qu'une articulation soit mobilisée lentement jusqu'à son maximum d'amplitude articulaire et qu'elle y soit maintenue pour un temps déterminé (92).

Comme on peut le constater, la classification des étirements n'est caractérisée que par son mode d'administration sans tenir compte de son paramètre de temps d'application. Ainsi, afin d'éviter toute ambiguïté dans la suite de ce travail, le qualificatif « intermittent » sera utilisé pour désigner un étirement appliqué pour une durée de moins de deux minutes sur une articulation, et ce, sous forme de séries et répétitions. D'autre part, un étirement de « courte durée » désignera un traitement maintenu pendant moins d'une heure tandis qu'on qualifiera un étirement de « longue durée », un étirement dont le temps d'application sera supérieur à une heure¹.

Au sein de la littérature, les mouvements passifs intermittents (*intermittent passive motion*) (250) ou mouvements passifs de relaxation (*relaxed passive motion*) (256) sont des appellations différentes désignant cependant le même type d'intervention. Par ailleurs, on a également remarqué qu'un mouvement passif est synonyme d'étirements isocinétiques (*isokinetic stretching*) (92). Il est à noter que ce dernier peut aussi bien être considéré comme étant un mouvement passif intermittent qu'un mouvement passif continu. Par convention, les auteurs scientifiques vont employer le terme de « mouvement passif » pour désigner un mouvement passif intermittent et vont spécifier si ce dernier est continu, le cas échéant. Dans ce travail, seuls les mouvements passifs intermittents ainsi que les étirements passifs et actifs (intermittents et de courte durée) seront abordés.

¹ Veuillez noter que cette classification a été élaborée par l'auteure de ce travail afin de faciliter la suite de cette rédaction.

6.3 Les contractures

Les contractures musculaires sont des complications fréquemment rencontrées en pratique (10, 247, 248, 257) et relevant de diverses pathologies musculo-squelettiques (248) ou neurologiques (11, 248). Parmi les cas neurologiques, les traumatismes crânio-cérébraux, les accidents vasculaires cérébraux (AVC), les lésions de la moelle épinière et les scléroses en plaques sont les principales pathologies reconnues dans la littérature scientifique impliquant le développement de nombreuses contractures (92, 248). En particulier, au sein de la clientèle blessée médullaire, l'étude de Yarkony et al en 1985 (171) montre qu'une moyenne de six ou sept semaines suivant la lésion de la moelle épinière est suffisante pour développer environ sept contractures. D'autres études ont déterminé que 48 % des patients blessés médullaires développeront des contractures aux mains au cours de leur vie (80, 258).

L'impact des contractures sur la qualité de vie de ces individus peut être considérablement néfaste puisque ces dernières entraînent des déformations articulaires et interfèrent ainsi avec les activités de la vie quotidienne. Par ailleurs, les auteurs mettent également en évidence une association entre cette complication et, l'incidence de la douleur, l'insomnie, de même que les plaies de pression (248). Les traitements prodigués aux patients ayant subi des lésions neurologiques se doivent donc d'être efficaces afin de prévenir et traiter cette évolution défavorable de leur pathologie (247).

6.3.1 Définition des contractures

Les contractures sont caractérisées par une diminution de l'amplitude articulaire passive secondaire à une perte de l'extensibilité musculaire adjacente à cette articulation ainsi que des structures environnantes soit la peau, les ligaments, la capsule articulaire et les tendons (132, 248, 259). Cette perte d'amplitude articulaire, conduisant à une diminution de la mobilité, résulte en contractures musculaires (10). La diminution de la capacité d'élongation musculaire est cliniquement détectée par une augmentation de la résistance et une apparition de douleur lors d'une mobilisation passive. Il est également possible de retrouver de la douleur et une sensation d'hypertonie à la palpation (92, 259).

6.3.2 Pathophysiologies des contractures

Dans cette section, les mécanismes responsables du développement des contractures seront présentés. Ces derniers sont classés dans la littérature comme étant d'origine neuronale ou non neuronale.

Le facteur neurologique d'induction des contractures survenant uniquement chez les patients ayant une condition neurologique (11) résulte d'une lésion du motoneurone supérieur. Une telle lésion au niveau de la voie motrice descendante peut entraîner un déséquilibre neuronal et engendrer de la spasticité (238). Comme il sera mis en évidence dans la section 6.4.2, la spasticité est fortement liée aux contractures puisqu'elle augmente l'activité musculaire volontaire entourant l'articulation et limite ainsi, l'extensibilité de l'unité tendon-muscle ce qui provoque des contractures.

Quant aux facteurs d'induction non neural des contractures, ils surviennent chez des patients présentant n'importe quel type de condition (par exemple; condition neurologique, condition musculo-squelettique, condition cardio-respiratoire, etc.) (11). En règle générale, les contractures sont attribuées à l'effet d'une immobilisation prolongée. Cependant, il est également possible qu'une utilisation incomplète des amplitudes articulaires entraîne des réductions et des pertes d'extensibilité des tissus mous menant ainsi, au développement de contractures (10). Pour les blessés médullaires, les paralysies subséquentes à leur traumatisme entravent leur mobilité et les contraignent bien souvent à conserver une même position pendant de longues périodes de temps (10). L'absence partielle ou totale de mouvement d'une articulation est susceptible de créer des raccourcissements musculaires et capsulaires résultants alors en l'apparition de contractures. Ce phénomène est associé à une diminution du nombre de sarcomères en série, un changement dans l'alignement intramusculaire des tissus de connexion et une diminution de la longueur tendineuse du muscle au repos (237).

En résumé, les contractures peuvent être d'origine neuronale ou non neuronale. Il convient de distinguer l'origine de ces deux types de mécanismes puisque le traitement associé en sera fortement affecté. Chez les patients ayant une lésion du motoneurone supérieur, les contractures peuvent provenir des deux mécanismes simultanément (259); à savoir de par la présence de spasticité de même que la dénervation musculaire restreignant la mobilité du patient. À l'inverse, un blessé médullaire ayant une lésion du motoneurone

inférieur n'expérimentera que des contractures d'origine non neuronal suite à une immobilisation prolongée (259).

6.3.3 Effets des étirements sur les contractures

Les étirements sont administrés couramment dans le plan de soins des patients souffrant de lésions à la moelle épinière afin de prévenir ou traiter l'occurrence de contractures (10, 11, 92, 237, 247, 259). Le but de ce traitement est d'augmenter la mobilité articulaire en agissant sur l'extensibilité des tissus mous entourant une articulation (11). Typiquement, lors d'un étirement se produisent deux effets simultanés qu'il est important de distinguer proprement, à savoir l'effet transitoire et l'effet durable. L'effet transitoire des étirements a fait l'objet de plusieurs études humaines et animales, dont celles menées par Magnusson en 1996, et Duong en 2001 (260). Ces études ont démontré que les étirements génèrent une augmentation de l'amplitude articulaire, de même qu'une diminution de la résistance aux mouvements passifs, par déformations visco-élastiques du muscle environnant (11, 247). Cependant, cet effet s'estompe rapidement après l'arrêt de la sollicitation. En d'autres mots, peu importe la durée et l'amplitude de l'étirement, les tissus mous retournent à leurs valeurs pré-étirement à l'arrêt de l'intervention (260, 261). Pour cette raison, l'effet durable des étirements est cliniquement plus pertinent pour le traitement et la prévention des contractures puisque ses effets persistent dans le temps (11). Cependant, les mécanismes de l'effet durable des étirements demeurent moins documentés dans la littérature. Les études traitant des effets intrinsèques de cette modalité ont été effectuées sur des muscles humains sains et des muscles animaux. Les connaissances actuelles indiquent cependant que la pratique régulière et intensive d'étirements entraîne des adaptations structurelles et biochimiques bénéfiques des tissus mous par la modification de la concentration en collagène musculaire et par l'augmentation du nombre de sarcomères en série (11, 259).

Dans la section suivante, l'étude de l'efficacité des étirements sur des muscles dénervés tels que rencontrés dans le cas de blessés médullaires sera abordée.

6.3.4 Efficacité des étirements sur les contractures

L'efficacité des étirements sur les contractures a largement été étudiée par plusieurs auteurs, traitant de patients atteints de lésions neurologiques (11, 172, 237, 244, 247, 251, 262). Les résultats actuels ne semblent pas démontrer de différences cliniquement significatives, à l'utilisation d'étirements, sur les amplitudes articulaires d'individus présentant

des contractures. Une méta-analyse (niveau 1a) menée par Katalinic & coll. en 2010 (11) a, en effet, tiré la même conclusion. Dans cette revue, 35 études regroupant, au total, 1391 participants ont été sélectionnées. Celles-ci regroupaient à la fois des patients avec et sans lésion neurologique. Les sujets recevaient des étirements de type actifs, par positionnement, par plâtre, par attelle et autres sur une période de moins de sept mois. L'interprétation des données statistiques a permis aux auteurs d'établir que les effets immédiats (suivi à l'intérieur des 24 h suivant l'arrêt du traitement), à court terme (entre 24 h et une semaine) et à long terme (plus d'une semaine post-traitement) n'ont peu ou pas de valeur clinique dans le traitement de contractures chez une clientèle neurologique. Par ailleurs, l'analyse des résultats a mis en évidence que la taille de l'articulation n'a pas d'influence sur la réponse aux étirements et, que les différents types d'étirement ne sont pas plus efficaces les uns que les autres. De plus, il a également été mis en évidence que le temps d'application du traitement n'influence pas les résultats (11). En résumé, avec les paramètres pris en considération dans ces études, la gestion des contractures au moyen de techniques d'étirement a peu ou pas d'effets cliniques significatifs sur le traitement des contractures lorsque le programme est exécuté sur une période de moins de sept mois. Des conflits d'ordre éthique limitent les auteurs à étudier l'effet de maintien des amplitudes articulaires s'échelonnant sur une plus longue période. Pour de plus amples détails sur les résultats de cette étude, le lecteur est invité à consulter l'annexe 29.

Dans ce travail, l'étude de l'efficacité des étirements appliqués spécifiquement à la clientèle blessée médullaire n'a également mis en évidence aucune preuve d'une augmentation des amplitudes articulaires (172, 237, 259, 262, 263). Des études menées par Harvey et coll. en 2000 (259) et en 2003 (262) se sont intéressées aux étirements de courtes durées, à savoir de 30 minutes d'application de la modalité, et ce, sur une période de quatre semaines de thérapie. Les auteurs de ces deux études ont traité respectivement de la dorsiflexion de la cheville et de la flexion de hanche, et n'ont démontré aucune différence significative entre l'amplitude articulaire avant de débiter le programme d'étirement et celle après l'arrêt du traitement. Une troisième étude menée par Ben et coll. en 2005 (263) a testé l'efficacité des étirements actifs de courte durée de la cheville en mise en charge. Les résultats obtenus sont non concluants et les auteurs affirment que les physiothérapeutes ne doivent pas s'attendre à percevoir des bénéfices suite à ce type de traitement. Pour plus de détails, le lecteur est invité à consulter l'annexe 30. Par ailleurs, en ce qui concerne les étirements intermittents, aucune étude n'a été rapportée dans la littérature à ce sujet.

En conclusion, les données actuelles ne sont pas en faveur à l'efficacité d'un programme d'étirement au sein d'une clientèle blessée médullaire en ce qui concerne l'augmentation des amplitudes articulaires. Par contre, l'effet de maintien des amplitudes articulaires n'a pas été abordé dans les études de Harvey et coll. (2000 et 2003) et de Ben et coll. (2005). Également, ces dernières études ont examiné l'effet des étirements sur des patients ayant une blessure médullaire récente, soit de moins de 12 mois avant leur participation à l'étude, mais aucune ne s'est penchée sur l'effet des étirements appliqués à des patients ayant une blessure médullaire de plus longue date et vivant dans la communauté. À l'inverse, il aurait été aussi pertinent d'étudier l'effet des modalités passives sur des patients en stade aigu, soit avant l'apparition de contractures.

6.3.5 Effets des mouvements passifs sur les contractures

Bien que ce soit une pratique depuis longtemps utilisée dans le traitement de diverses pathologies, la littérature scientifique ne présente que très peu d'études au sujet des mouvements passifs. Toutefois, il est généralement admis que cette technique de soin permet de maintenir et d'augmenter la mobilité articulaire par l'augmentation de l'extensibilité des tissus mous (248). Cependant, son mécanisme d'action sur les contractures n'est pas bien élucidé et peu d'études animales à fortes évidences scientifiques ont été effectuées selon Prabhu et coll. 2011 (248).

Certains auteurs sont d'avis que les mouvements passifs préviendraient la formation d'adhésion des tissus mous et des structures environnantes à l'articulation mobilisée (248). Tandis que d'autres auteurs croient que les mouvements passifs ont une influence sur le motoneurone supérieur dans la réduction de la spasticité chez les patients ayant des lésions neurologiques (248) qui, indirectement, auraient un effet sur l'extensibilité musculaire (248). En résumé, contrairement aux étirements qui ont davantage un effet sur les tissus mous environnant une articulation, les mouvements passifs produiraient plutôt un effet au niveau des structures intra-articulaires (248).

6.3.6 Efficacité des mouvements passifs sur les contractures

L'étude de l'efficacité des mouvements passifs sur les amplitudes articulaires est actuellement peu exhaustive. Cependant, des interventions similaires comme les étirements passifs et les mouvements passifs continus n'ont pas démontré de preuves significatives d'augmentation des amplitudes articulaires (11, 172, 237, 244, 247, 251, 253, 259, 262, 264).

Comme ces approches ont des effets physiologiques communs, certains auteurs doutent de l'efficacité des mouvements passifs sur l'augmentation des amplitudes articulaires.

La seule étude sur le sujet a été menée par Harvey et coll. en 2008 ⁽²⁴⁴⁾. Au cours d'un essai clinique randomisé, les auteurs ont mis en place un programme de six mois prodiguant des traitements de mouvements passifs à la cheville aux participants atteints d'une lésion à la moelle épinière. Les résultats ont ainsi démontré que ce type de traitement n'entraînait pas d'augmentation significative des amplitudes articulaires à moyen terme. Pour plus de détails, le lecteur est invité à consulter l'annexe 31. Bien que cette étude n'ait pas permis de mettre en évidence de résultats positifs concernant l'effet à moyen terme des mouvements passifs, l'effet cumulatif à long terme sur le traitement des contractures demeure toujours matière à investiguer. De plus, comme les sujets de l'étude présentaient tous des contractures modérées à sévère, il n'a pas été possible de mettre en évidence l'effet préventif du traitement. Des recherches supplémentaires seront nécessaires. Finalement, les auteurs ont également soulevé l'hypothèse que l'âge de la contracture pourrait avoir un effet sur la réponse aux mouvements passifs. Effectivement, les patients ayant développé des contractures plus récemment pourraient répondre plus favorablement aux traitements conservateurs. Cependant, aucune donnée ne supporte cette théorie à ce jour.

6.4 La spasticité

La spasticité est une complication fréquente associée à une lésion du motoneurone supérieur survenant chez les patients avec conditions neurologiques dont; un accident vasculaire cérébral, un traumatisme crânio-cérébral, une lésion médullaire, une sclérose en plaques, une paralysie cérébrale, ainsi que d'autres affections neurologiques invalidantes (92, 239, 241, 265). Chez les blessés médullaires, *The National Spinal Cord Injury Statistical Center (Birmingham, USA)* estime que 42,7 % des patients sont traités pour spasticité au cours de la première année suivant leur accident et 35 % le sont toujours après 10 ans (266).

Le traitement de la spasticité des patients blessés médullaires en physiothérapie est nuancé du fait que cette complication peut entraîner des impacts tant positifs que négatifs sur les activités fonctionnelles du patient. En effet, la spasticité peut parfois induire de la douleur, augmenter le risque de fractures, contribuer au développement de plaies de pression, interférer avec le contrôle vésical et nuire à la capacité des bénéficiaires à effectuer des transferts ou à se mobiliser (239, 267). Par contre, il est aussi possible que certains patients dépendent de la spasticité pour, par exemple, maintenir la position assise, marcher ou

effectuer leurs transferts (239). Par conséquent, selon la condition du patient et la localisation de la spasticité, la prise en charge de ce dernier se doit d'être individualisée et multidisciplinaire (239).

Les mouvements passifs (248, 266) et les étirements (238, 241, 267) sont des modalités de traitement utilisés en physiothérapie chez les blessés médullaires dans le but de réduire les impacts de la spasticité et d'en prévenir les complications secondaires (239). Par le fait même, ces modalités conservatrices permettent de réduire la prise de médicaments spasmolytiques et d'en restreindre leurs effets secondaires (266).

6.4.1 Définition de la spasticité

Selon la définition élaborée par Lance en 1980, la spasticité est un désordre moteur caractérisé par une augmentation de la résistance d'un muscle lors d'un mouvement passif, et ce, proportionnellement à la vitesse à laquelle le mouvement est induit. La spasticité est le résultat d'une hyperexcitabilité du réflexe tonique d'étirement survenant dans le cadre d'un syndrome du motoneurone supérieur (238, 241, 265, 268-270). Dans un contexte clinique, la spasticité se manifeste par une augmentation exagérée du tonus musculaire en raison de spasmes intermittents ou prolongés d'un muscle squelettique, de clonus, de dystonies spastiques ou de co-contractions spastiques (239, 268, 269). On peut classer la spasticité en quatre catégories soit focale, multifocale, régionale ou généralisée. Une spasticité focale implique que la déficience est limitée à une seule articulation et multifocale sous-entend que plusieurs articulations sont atteintes. On parle d'une spasticité régionale lorsqu'elle ne s'étend qu'à une région du corps et elle devient généralisée quand tout le corps en est atteint (271).

6.4.2 Physiopathologie de la spasticité

Les mécanismes sous-tendant la spasticité sont complexes et demeurent toujours ambigus dans la littérature (265). De plus, l'origine de la spasticité étant multi-factorielle, de nombreuses différences interindividuelles sont observées lors de l'expression de cette complication (265, 269, 272). En effet, le site et le type de lésion neurologique influent sur la réorganisation synaptique survenant à la suite du traumatisme. Conséquemment, l'apparition de la spasticité sera propre à chacune des lésions (265, 273).

Comme il a été mentionné dans la section précédente, la spasticité est un désordre du tonus musculaire se produisant suite à une lésion du motoneurone supérieur (239, 241, 272).

Le tonus musculaire est déterminé par les mécanismes de contrôle médullaire et supramédullaire, de même que par les propriétés visco-élastiques intrinsèques musculaires (92, 239, 241, 265, 272). De ce fait, une perturbation de ces mécanismes résultera en l'apparition d'hypertonie spastique.

D'une part, lors d'une lésion de la moelle épinière, se produisent des changements locaux au niveau des contrôles spinaux, dont une inhibition présynaptique insuffisante, de même qu'une hyperexcitabilité du motoneurone alpha (272). Les influx inhibiteurs segmentaires qui modulent normalement l'activité du motoneurone alpha via les cellules de Renshaw, ainsi que les interneurons Ia et Ib, ne parviennent plus à réduire la fréquence de décharge des motoneurones alpha (208, 239, 274). Cet excès d'influx contribue à augmenter le tonus des muscles, agonistes et antagonistes, des niveaux médullaires affectés (269, 272). Également, l'hyperexcitabilité alpha s'explique non seulement par des perturbations médullaires, mais aussi par des dysfonctions des voies supramédullaires. Lors d'une lésion complète ou incomplète de la moelle épinière, les voies descendantes inhibitrices du contrôle volontaire dont les voies réticulo-spinales dorsale et cortico-spinale latérales sont susceptibles d'être affectées au profit des voies excitatrices (269, 272). Ce déséquilibre entre les fibres excitatrices et inhibitrices des niveaux médullaires et supramédullaires, pourrait s'expliquer, selon Sheean 2002 (272), par la repousse axonale suivant une lésion de la moelle épinière. Effectivement, les synapses inhibitrices pourraient être converties en synapses excitatrices. Cette modification synaptique serait à l'origine de l'hyperexcitabilité des réflexes spinaux.

D'autre part, le tonus musculaire est également influencé par les propriétés visco-élastiques des muscles (238, 239). De ce fait, la spasticité est un mécanisme intimement lié aux contractures (92, 239, 272). En effet, l'augmentation de l'activité musculaire occasionnée par une lésion des voies médullaires ou supramédullaires, a pour conséquence de limiter l'extensibilité de l'unité tendon-muscle des niveaux médullaires correspondant à la lésion (239). Les raccourcissements musculaires occasionnés par cette perte d'extensibilité sont susceptibles d'entraîner une modification des propriétés visco-élastiques des muscles affectés. De plus, selon Kheder et coll. 2012 (239), l'immobilisation prolongée secondaire à la spasticité peut provoquer le remplacement des sarcomères par des tissus conjonctifs et des tissus adipeux. Ces mécanismes sont donc susceptibles d'induire de l'hypertonie musculaire, ainsi que des contractures (239, 269, 272). En d'autres mots, il est possible que le développement des contractures soit une conséquence de la spasticité (238).

En résumé, lors d'une lésion à la moelle épinière, l'hypertonie spastique résulte initialement d'une conduite neuronale excessive du motoneurone alpha en raison de perturbations des niveaux médullaires et supramédullaires. Suivant l'immobilisation prolongée, les propriétés visco-élastiques subissent des modifications qui ont comme conséquence d'augmenter le tonus musculaire (239). De plus, il est important de prendre en considération certains facteurs contribuant à l'aggravation des symptômes de la spasticité, dont les plaies de pression, la douleur, la constipation, les contractures et le stress (239, 268). (Pour obtenir la liste complète, consulter l'annexe 32). La prévention de ces complications est donc d'autant plus nécessaire dans la gestion de la spasticité.

6.4.3 Effet des étirements sur la spasticité

Les effets des étirements sur la spasticité ne sont pas clairement compris au sein de la communauté scientifique et n'ont pas fait l'objet de discussions scientifiques rigoureuses. En effet, l'impact des réponses neuronales ou non-neuronales suite à un programme de traitement impliquant des étirements, suscite toujours plusieurs incompréhensions (92, 238). Les auteurs semblent toutefois croire que les étirements pourraient diminuer l'excitabilité des motoneurones ainsi que de maintenir les propriétés visco-élastiques des muscles et des articulations, réduisant par le fait même, la spasticité (92, 238).

Une revue de la littérature menée par Smania et coll. en 2010 (92) s'est intéressée aux changements de l'excitabilité des motoneurones spécifiques aux muscles spastiques suivant un programme d'étirement. Les études suggèrent que ce type de traitement réduit l'excitabilité des motoneurones (275-277). Cependant, les résultats demeurent insuffisants pour confirmer cette hypothèse.

Tel que mentionné dans la section 6.3.3 la modification des propriétés visco-élastiques des muscles et des articulations suivant un programme d'étirement, pourrait permettre d'augmenter l'extensibilité des tissus mous et de réduire la résistance lors de la mobilisation passive. Le lecteur est invité à consulter la section 6.3.3 pour connaître les évidences scientifiques à ce sujet.

6.4.4 L'efficacité des étirements sur la spasticité

L'administration d'un programme d'étirement fait partie de la routine de traitement en physiothérapie pour les patients atteints d'hypertonie spastique (267). Les professionnels de la santé utilisent cette modalité dans le but de réduire les symptômes de la spasticité en

normalisant le tonus musculaire, en maintenant ou en augmentant l'extensibilité des tissus mous entourant l'articulation atteinte, en diminuant la douleur et en améliorant la fonction (238). Cependant, l'efficacité des étirements demeure toujours non concluante pour le traitement et la prévention de la spasticité (11, 238, 267).

Une méta-analyse réalisée par Katalinic et coll. en 2010 (11) s'est intéressée à l'efficacité des étirements chez des patients spastiques atteints de différentes conditions neurologiques dont principalement les accidents vasculaires cérébraux. L'analyse a pris en considération cinq études pour un total de 163 participants. L'analyse statistique des résultats n'a pas démontré d'évidences claires concernant l'efficacité des étirements sur les effets immédiats (suivi à l'intérieur des 24 h suivant l'arrêt du traitement) et à long terme (suivi plus d'une semaine post-traitement). Les effets à court terme (suivi entre 24 h et une semaine) n'ont pas été investigués en détail. Il est également important de prendre en considération que les étirements administrés au cours de ces études comprennent le positionnement, les plâtres, les attelles et les orthèses. Les outils de mesures utilisés dans chacune des études sont soit l'échelle de Tardieu ou l'échelle d'Ashworth. Le lecteur peut consulter les annexes 33 et 34 pour obtenir de plus amples détails concernant cette méta-analyse.

Bovend'Eerd et coll. en 2008 (238) a également publié une revue de la littérature concernant l'efficacité des étirements sur la spasticité de patients présentant diverses conditions neurologiques. Les résultats de cette étude ont aussi permis de conclure que les données actuelles demeurent insuffisantes pour mettre en évidence l'efficacité des étirements dans le traitement de la spasticité. Contrairement à l'étude de Katalinic et coll. en 2010, les articles traitant des étirements de longues durées tels que les attelles, plâtres, positionnements ou orthèses ont été exclus de la revue. De plus, les outils d'évaluation employés ont été très diversifiés. Parmi ceux-ci, on retrouve l'évaluation électromyographique, le « 10 mètres de marche », l'analyse de la marche en laboratoire, l'amplitude articulaire, l'évaluation des réflexes tendineux, le « *H-réflex* » et le « *M-Wave* », l'échelle d'Ashworth, etc.

Plus précisément à la clientèle blessée médullaire, une seule étude s'est intéressée à l'efficacité des étirements de courte durée sur la diminution de la spasticité. Harvey et coll. 2000 (259) s'est attardée à l'effet des étirements exercés quotidiennement sur les chevilles pendant 30 minutes pour une période de quatre semaines. L'analyse des résultats n'a pas pu démontrer d'effet de traitement positif. La résistance aux mouvements passifs mesurée par

un potentiomètre de même que l'amplitude articulaire n'ont pas démontré de changements significatifs entre le début et la fin du traitement. Les auteurs estiment que de plus amples études seront nécessaires afin de déterminer l'efficacité des étirements sur le traitement et la prévention de la spasticité chez des patients atteints d'une lésion à la moelle épinière. Les détails de cette étude sont disponibles à l'annexe 35.

Finalement, il existe une importante hétérogénéité concernant la méthodologie, la population à l'étude, les interventions et les mesures de résultats, ce qui rend plus ardue la comparaison entre les études et la synthèse de l'information (238). La définition de la spasticité étant toujours très controversée, l'évaluation de cette complication neurologique demeure d'autant plus complexe et difficile à quantifier objectivement (11, 92, 208, 238, 239). En effet, certaines études ne mesurent pas directement la spasticité, mais plutôt ses signes et symptômes cliniques comme l'amplitude de mouvement, le patron de marche ou le réflexe tendineux. Il n'existe ainsi aucune standardisation dans l'évaluation de la spasticité et les outils de mesures employés ont de pauvres qualités métrologiques. Le lecteur est invité à consulter la section 5.5.1.2 pour plus amples détails. De plus, malgré la présence de plusieurs articles traitant de l'efficacité des traitements de la spasticité, son évaluation est de manière générale considérée en mesure secondaire de résultats, ce qui limite les informations divulguées à son sujet (238). D'autre part, on remarque de même une disparité importante de la population sujette aux études présentées à savoir des patients atteints d'un traumatisme crânio-cérébral, d'un accident vasculaire cérébral, d'une blessure à la moelle épinière, d'une paralysie cérébrale, d'une sclérose en plaques et plusieurs autres (11, 238). Bien que les observations cliniques et expérimentales décrivant la spasticité soient bien souvent généralisées à plusieurs populations, Bovend'Eerd et coll. en 2008 (238) et Woolacott et coll. 2006 (273) estiment que la physiopathologie de la spasticité diffère selon si l'origine est médullaire ou cérébrale. L'efficacité des traitements pourrait en être ainsi influencée. Cependant, il n'existe pas d'évidence scientifique à ce sujet dans la littérature (238). De plus, le type d'étirement administré constitue un facteur important pouvant compénétrer les résultats. D'après le consensus général et les études in vitro, il semblerait que les étirements appliqués sur une plus longue durée de temps à l'intérieur d'une séance auraient une efficacité supérieure sur la diminution de la spasticité (238). Ainsi, si tel est le cas, l'obtention de résultats négatifs d'études utilisant le positionnement, les plâtres, les attelles ou les orthèses comme modalités, laisse supposer que des études similaires effectuées avec des étirements intermittents de courtes durées devraient aussi obtenir des

résultats négatifs. Somme toute, l'absence de standardisation d'outils de mesure de la spasticité, le manque de connaissance concernant la pathophysiologie de cette condition en fonction des différentes populations et le manque de preuves sur les effets des différents types d'étirements limitent grandement la recherche actuelle. Ceci explique pourquoi les résultats de recherche demeurent non concluants.

6.4.5 Effets des mouvements passifs sur la spasticité

Après une revue exhaustive de la littérature, seule une étude menée par Prabhu et coll. en 2013 (12) a abordé l'effet des mouvements passifs exercés sur un muscle spastique. Il semblerait que cette modalité serait à l'origine d'une diminution de l'excitabilité du motoneurone supérieur chez les patients atteints de différentes conditions neurologiques. D'autre part, les mouvements passifs auraient une influence directe ou indirecte sur l'augmentation de l'extensibilité musculaire. Selon les auteurs, la véracité de ces hypothèses demeure à ce jour non corroborée.

Somme toute, on remarque que les mouvements passifs auraient peut-être une résultante semblable aux étirements pour le traitement de la spasticité. Veuillez consulter la section 6.4.2 de ce document pour davantage de détails

6.4.6 Efficacité des mouvements passifs sur la spasticité

L'étude de l'efficacité des mouvements passifs sur la spasticité a été faiblement abordée dans la littérature, bien que cette technique de traitement soit utilisée couramment par les cliniciens (277). Il est à noter que les étirements et les mouvements passifs sont fréquemment confondus dans la littérature, et ce, au profit du terme « étirements » (238). C'est le cas de l'étude réalisée Al-Zamil et coll. 1995 (277). Les auteurs de cette recherche ont tenté de mesurer l'efficacité des mouvements passifs administrés mécaniquement chez des patients présentant des hypertonies spastiques secondaires à un accident vasculaire cérébral. La modalité a été appliquée pendant 30 minutes à l'articulation du coude, et ce, dans le cadre d'un traitement unique. L'analyse des réponses électromyographiques (EMG) du biceps a permis de mettre en évidence une diminution de l'amplitude moyenne de la réponse à l'EMG de 82 % chez tous les patients. Selon les conclusions des auteurs, les mouvements passifs exercés une à plusieurs fois par jour pourraient favoriser l'exécution des mouvements volontaires et améliorer le profil de l'EMG. De plus, cette modalité pourrait faire partie d'un programme d'exercices à long terme administré à domicile. L'annexe 36 résume les détails de cette étude. Compte tenu que l'étude est de type essai clinique non randomisé

et que la méthodologie qui n'impliquait qu'un seul traitement, il convient de demeurer prudent à propos de la généralisation de leurs conclusions.

Plus précisément à la clientèle blessée médullaire, Harvey et coll. en 2008 (244) a étudié en seconde mesure de résultat, l'effet des mouvements passifs sur la spasticité. Tel qu'abordé dans la section 6.3.6, la modalité était appliquée à la cheville cinq fois par semaine pendant 20 minutes pour un total de six mois. Le niveau de spasticité était mesuré selon l'échelle d'Ashworth modifiée ainsi que par l'échelle globale de perception aux changements sur une l'échelle de Likert à 15 points. Les résultats n'ont démontré aucune différence significative de cotation entre le groupe contrôle et expérimental pour l'échelle d'Ashworth modifiée et ce, ni avant, et ni après le traitement. Cependant, les patients ont rapporté un changement significatif de leur niveau de spasticité en égard à l'échelle de Likert. Le lecteur peut consulter l'Annexe 31 pour les détails de cette étude.

Finalement, les résultats des études présentées ci-haut sont divergents et ne nous permettent pas de conclure à l'efficacité ou l'inefficacité des mobilisations passives sur la spasticité. Cependant, compte tenu le manque d'évidences scientifiques du sujet, de plus amples études seront nécessaires.

6.5 Douleur

La douleur chronique est une condition délétère majeure survenant fréquemment chez les patients atteints d'une lésion de la moelle épinière. Plusieurs auteurs se sont penchés sur la prévalence de cette complication et ont estimé qu'environ 65 % des patients développent de la douleur suivant leur lésion. De plus, le tiers de ces patients ont rapporté souffrir de douleurs sévères (278) et 23 % perçoivent des limitations de leurs activités de la vie quotidienne en raison de leur condition douloureuse (279). Un grand nombre d'études ont également démontré une forte corrélation entre la douleur et, la perte de mobilité, la diminution des habiletés fonctionnelles, la perte de la qualité du sommeil, la difficulté de retourner au travail et la diminution de la qualité de vie (242, 280, 281). D'autre part, le pronostic de résolution de la douleur suivant une section de la moelle épinière est souvent faible. En effet, l'apparition de cette complication entre trois et six mois après leur blessure est prédictive de douleur même après trois à cinq ans (242).

La gestion de la douleur constitue un défi de taille pour les cliniciens. Malheureusement, malgré que la douleur compte parmi les troubles dont souffrent le plus les patients atteints d'une blessure de la moelle épinière, la littérature semble peu exhaustive

concernant l'efficacité des traitements à ce jour utilisés (282). C'est le cas entre autres des mouvements passifs et des étirements administrés en physiothérapie.

6.5.1 Pathophysiologie de la douleur chez le blessé médullaire

Les mécanismes de douleurs chez les patients atteints d'une lésion de la moelle épinière sont multiples ⁽²⁸³⁾. L'association internationale de l'étude de la douleur (IASP) a établi une taxonomie de la douleur spécifique à cette population via son programme *Spinal Cord Injury Pain Task Force* (242, 284). Cette classification permet de diviser la douleur nociceptive de la douleur neuropathique. La douleur neuropathique est définie comme étant une douleur provoquée par une lésion primaire ou une perturbation du système nerveux central ou périphérique. Elle est décrite comme étant une sensation de brûlure électrique ou de coup de couteau. Elle regroupe les douleurs se situant directement sur le niveau lésionnel, ou adjacent à la lésion. La douleur neuropathique demeure une condition difficile à traiter et les traitements conservateurs de physiothérapie ne semblent pas avoir démontré une efficacité significative (285). La douleur nociceptive, quant à elle, se produit généralement en conséquence à un désordre musculo-squelettique, une pathologie viscérale ou par toute autre forme d'afférences nociceptives. Ce type de douleur survient souvent en association avec un traumatisme, une maladie systémique ou un processus inflammatoire (242, 283, 285, 286). La prévalence des douleurs nociceptives de type musculo-squelettiques est plus élevée que celle de la douleur neuropathique. Par contre, cette dernière est rapportée comme étant la plus sévère des douleurs (283, 287). Le lecteur peut consulter l'annexe 37 pour obtenir les détails de cette classification.

Dans les travaux traitant la douleur associée aux blessures médullaires, le type de douleur n'est pas discriminé entre neuropathique et nociceptive. Ceci implique donc qu'aucune relation entre le traitement des contractures ou de la spasticité et la diminution d'une douleur d'origine neuropathique ou nociceptive n'a été établie.

6.5.2 Douleur, spasticité et contractures

La douleur survenant à la suite d'une lésion de la moelle épinière constitue un scénario clinique complexe impliquant une variété de facteurs dont en particulier la spasticité et les contractures (239, 288, 289).

Selon Ward et Kadies 2002 (289), les conséquences principales de la spasticité se situent au niveau de la perte de mobilité de même que de l'altération de la posture entretenue

par le patient secondaire à sa spasticité. Avec temps, l'hypertonie musculaire engendrée par les mécanismes physiopathologiques de la spasticité (se référer à la section 6.4.1) affecte sévèrement l'extensibilité de l'unité muscle-tendon et entraîne des contractures. Ces modifications musculaires peuvent produire par la suite un changement de direction des forces biomécaniques exercées sur les articulations provoquant ainsi une altération de la posture et pouvant causer des difformités. Ces désordres anatomiques auront comme conséquence de produire de la douleur. Ainsi, vu l'implication des contractures et de la spasticité dans la synthèse de la douleur, il serait approprié de croire que les mouvements passifs et les étirements pourraient contribuer au plan de traitement visant à diminuer la douleur. Cependant, comme il a été démontré dans les sections précédentes 6.3.4, 6.3.6, 6.4.4 et 6.4.6, les traitements utilisés en physiothérapie mettant en jeu les mouvements passifs et les étirements, n'ont pas démontré d'efficacité significative immédiate et à court terme sur le traitement des contractures et de la spasticité. Ainsi, l'utilisation de ces modalités pour la gestion de la douleur associée à des symptômes associés à une lésion de la moelle épinière n'est pas à privilégier. Une seule étude, soit celle de Katalinic et coll. en 2010 (11) s'est intéressée à l'effet des étirements sur la douleur de patients atteints de différentes conditions neurologiques. Les résultats de leur méta-analyse ont permis de révéler une augmentation de la douleur immédiate suivant le traitement. Par contre, des évidences de haute qualité ont pu mettre en évidence que les étirements n'entraînaient pas d'effet délétère sur la douleur à long terme. Se référer à l'annexe 38 pour les détails de cette étude.

6.6 Discussion

L'objectif de ce travail était d'étudier la littérature scientifique afin de déterminer l'efficacité des mouvements passifs et des étirements pour; la prévention et le traitement de contractures, la diminution de la spasticité et, la gestion de la douleur chez les patients atteints d'une lésion de la moelle épinière. À la lumière des informations recueillies lors de cette présente revue de la littérature, les recommandations concernant l'utilisation de ces modalités en physiothérapie seront énoncées.

Premièrement, avant de considérer l'efficacité d'une modalité de traitement, il est important de s'assurer que les outils de mesure utilisés soient dotés de qualités métrologiques suffisantes. Dans le cas des contractures, les auteurs ont utilisé la mesure des amplitudes articulaires par goniométrie. Selon la section 5.6.1 il s'agit d'un instrument valide, fidèle et sensible donc on peut se fier aux résultats obtenus par les différentes études. En ce

qui concerne l'efficacité des mouvements passifs et des étirements sur les contractures, les études actuelles ne démontrent pas de résultats significatifs en faveur de l'augmentation des amplitudes articulaires par effet immédiat (suivi à l'intérieur des 24 h suivant l'arrêt du traitement), à court terme (entre 24 h et une semaine) et à long terme (plus d'une semaine post-traitement) (11, 237, 244, 259, 262, 263). D'autre part, la taille de l'articulation traitée ne semble pas influencer l'efficacité du traitement (11). Plus spécifiquement aux modalités impliquant les étirements, le temps d'application au cours d'une séance ainsi que le type d'étirement employé n'affecte pas les résultats (11). Malgré que les conclusions ne semblent pas en faveur de l'utilisation des modalités passives en physiothérapie, les recherches actuelles n'ont largement pas suffisamment élucidé le sujet. En effet, les tests en laboratoire n'ont jamais étudié les effets des mouvements passifs et des étirements s'échelonnant sur plus de sept mois. Comme les études ont perçu des gains (non significatifs) des amplitudes articulaires, il serait intéressant d'étudier si cette tendance demeure linéaire au cours du temps et si l'effet de traitement est cumulatif. Dans le même ordre d'idée, il serait également pertinent d'étudier l'effet de maintien des amplitudes articulaires à travers le temps. S'il n'est pas possible de les accroître, la préservation des acquis serait toutefois une raison suffisante pour encourager les cliniciens à poursuivre ce type de traitement. Il faudra cependant demeurer critique face à ce type d'étude puisque selon Harvey et coll. 2000 (259), les patients bénéficient souvent d'autres activités de la vie quotidienne pour maintiennent leurs amplitudes articulaires. Par exemple, être assis dans un fauteuil roulant les pieds à 90° pourrait à lui seul prévenir le changement dans les tissus mous et cartilagineux. D'autre part, la prévention demeure un aspect important à prendre en compte. Il serait intéressant d'étudier l'effet des mouvements passifs et des étirements chez des patients n'ayant pas encore développé des contractures. Comme les contractures mettent en moyenne six à sept semaines à se développer, il serait pertinent d'étudier l'apport d'une thérapie précoce. Finalement, étant donné les enjeux liés aux contractures et le manque de connaissance sur l'efficacité de son traitement, il serait inapproprié de cesser l'utilisation des mouvements passifs et des étirements dans le but de diminuer l'impact des contractures.

Deuxièmement, en ce qui concerne l'efficacité des étirements pour le traitement de la spasticité, les études effectuées avec des patients atteints de diverses pathologies neurologiques n'ont pas démontré de diminution significative du tonus musculaire. Les résultats obtenus suite aux études impliquant les mouvements passifs demeurent cependant plus contradictoires. En effet, Harvey et coll. 2008 (244) n'ont pas su mettre en évidence

l'efficacité de leur traitement contrairement à Al-Zamil et coll. en 1995 (277). Par contre, compte tenu de la méthodologie n'impliquant qu'un seul traitement (effet immédiat) et les conclusions hâtives de cette dernière étude, on peut se questionner quant à sa pertinence clinique. Tout comme l'étude des contractures, l'étude des traitements de la spasticité nécessite encore de l'investigation. D'une part, le manque de connaissances sur les mécanismes sous-tendant la spasticité limite les recherches dans ce domaine (208, 239, 241, 268, 290). Par ailleurs, on ne connaît pas les nuances de la spasticité en fonction des différentes populations. Pourtant, les études à ce jour généralisent leurs résultats obtenus avec une population donnée, avec toutes les autres clientèles neurologiques (238, 273). De ce fait, des études spécifiques aux patients avec une blessure à la moelle épinière seront nécessaires afin d'établir les traitements optimaux adaptés à leur condition. D'autre part, l'absence de standardisation et le manque d'outil d'évaluation de la spasticité possédant de hautes qualités métrologiques constituent des facteurs pouvant gravement limiter la validité des études. Finalement, de nombreuses recherches seront nécessaires avant de statuer de l'efficacité des mouvements passifs et des étirements chez des patients avec section de la moelle épinière. Il faudra comprendre la physiopathologie de la spasticité en fonction des différentes populations, innover de nouveaux outils de mesure de bonne qualité, établir de bons paramètres d'exécution et enfin, entreprendre d'avantage d'études sur l'efficacité des traitements appliqués à une population de blessés médullaires en tenant compte des effets à long terme et de prévention de la spasticité. Actuellement, la recherche se situe au stade initial dans les connaissances sur les traitements prodigués par les physiothérapeutes. Cependant, compte tenu des impacts négatifs de cette complication sur les activités fonctionnelles du patient, il serait inapproprié de ne pas encourager les étirements et les mouvements passifs. Les auteurs suggèrent d'attendre que les recherches soient plus avancées avant de se prononcer sur l'efficacité ou l'inefficacité des modalités passives pour le traitement de la spasticité (238).

Troisièmement, la gestion de la douleur au moyen de mouvements passifs et d'étirements demeure un domaine peu investigué dans la littérature. Ce présent travail s'est principalement penché sur la douleur liée à la spasticité et aux contractures. Considérant l'inefficacité des séances de mouvements passifs et d'étirements sur les contractures et la spasticité tel qu'il a été démontré précédemment, il est approprié de croire que ces traitements conservateurs ne présenteront pas d'effets significatifs sur la diminution de la douleur. Une seule étude a été relevée dans la littérature au sujet de la douleur traitée au

moyen d'étirements chez des patients présentant différentes conditions neurologiques. Leurs résultats ne se sont pas avérés positifs. C'est pourquoi la gestion de la douleur via les techniques d'étirement et de mouvements passifs n'est pas à privilégier pour le moment. D'autres modalités de traitements pourraient être plus envisageables notamment le renforcement musculaire (240), le massage (287), l'acupuncture (287) ou encore la stimulation nerveuse transélectrique (TENS) (242).

6.7 Conclusion

Dans ce travail, il n'a pas été possible de mettre en évidence l'efficacité des mouvements passifs et des étirements sur le traitement des contractures, de la spasticité et de la douleur chez des patients atteints d'une lésion de la moelle épinière. Les données actuelles démontrent qu'un traitement administré sur une période de moins de sept mois ne parvient pas à augmenter les amplitudes articulaires de façon significative. L'effet de traitement des modalités passives sur la spasticité demeure controversé dans la littérature et la gestion de la douleur au moyen de ce type de traitement ne semble pas à être privilégié. Cependant, avant d'éliminer ces techniques à la pratique en physiothérapie, il sera nécessaire d'entreprendre plusieurs autres études, et ce, en utilisant les outils de mesures possédant les plus hautes qualités psychométriques.

Section 7 : Conclusion

7.1 Analyse commune

L'objectif principal de ce travail est d'émettre des recommandations sur l'application des mouvements passifs auprès de la clientèle blessée médullaire. À la lumière des informations obtenues, deux dépliants explicatifs à l'intention des proches aidants ont été réalisés, un premier reflétant la pratique actuelle à l'hôpital du Sacré-Cœur et un deuxième se basant les meilleures données probantes (annexe 39).

Afin de cibler les mobilisations passives essentielles à effectuer, les contractures ayant le plus haut taux d'incidence chez les blessés médullaires ont été décrites selon la littérature. Également, les amplitudes articulaires optimales nécessaires à la fonction de l'individu atteint d'une lésion médullaire ont été définies. En considérant ces données, ainsi que le niveau de lésion médullaire, un ordre des mouvements passifs à effectuer en priorité a pu être établi. Le lecteur est invité à consulter le tableau ci-dessous pour plus de détails.

Tableau 17 : Mouvements à prioriser selon l'incidence des contractures et pour atteindre une fonction optimale

Articulations	Principales limitations de mouvement	Activités compromises	Amplitudes articulaires souhaitées (°)
Épaule	Élévation (Flexion et abduction)	Se coiffer Propulser un fauteuil roulant	110±14 56.9±4.7
	Rotation externe	Se coiffer	70.2±18.9
Coude	Extension	Se lever d'une chaise	-15.0
		Transfert assis pivot*	0
Poignet	Extension	Transfert assis pivot	68 ± 8
Hanche	Flexion**	Transfert assis pivot	110
Genou	Extension	Transfert	0 (avec 90 degrés de flexion de hanche)
Cheville	Dorsiflexion	Position assise au fauteuil roulant	Légère dorsiflexion

*Important pour des lésions médullaires de niveau C5-C6

******La littérature rapporte davantage de contractures en extension qu'en flexion de hanche, cependant la flexion de hanche étant plus importante pour la fonction, celle-ci est donc priorisée.

Tout d'abord, chez un individu avec un niveau de lésion C5-C6, le coude demeure l'articulation à prioriser puisque le manque d'amplitude interfère grandement avec le niveau fonctionnel. En effet, l'autonomie aux transferts dépend de la pleine extension du coude pour ce niveau de lésion. Pour tous les autres niveaux médullaires, l'articulation à prioriser est l'épaule (flexion, abduction et rotation externe) puisqu'elle est importante pour la fonction et que l'incidence des contractures y est élevée. Pour le niveau C5-C6, elle devient la deuxième priorité après le coude. Par la suite, l'extension du poignet demeure un mouvement fondamental surtout pour un individu qui dépend de la ténodèse (niveau C5, C6 et/ou C7) pour les tâches de préhension. La flexion de hanche et l'extension du genou sont également importantes afin de conserver l'autonomie aux transferts lorsque l'individu en a la capacité (niveau C6 et sous-jacents). Finalement, la flexion dorsale de la cheville est essentielle pour obtenir un bon positionnement au fauteuil roulant. Il est intéressant de constater que ces mêmes observations concernant les limitations d'amplitudes articulaires ont été notées cliniquement par les physiothérapeutes de l'hôpital du Sacré-Cœur de Montréal œuvrant auprès de la clientèle blessée médullaire.

Maintenant que les sites prioritaires des contractures ont bien été ciblés par la littérature. Il est alors primordial de contrôler l'apparition de cette complication chez les patients atteints d'une lésion de la moelle épinière. Les mouvements passifs sont employés d'emblée en physiothérapie pour le traitement et la prévention des contractures. Cependant, les paramètres optimaux d'utilisation et l'efficacité des mouvements passifs ont peu été étudiés dans la littérature. Effectivement, il n'existe pour l'instant aucun protocole établi sur l'exécution des mouvements passifs pour prévenir et traiter les contractures. Les différents paramètres utilisés dans les études n'ont pas démontré d'efficacité pour l'application des mouvements passifs en ce qui concerne le traitement des contractures. Donc, aucune norme précise concernant la fréquence, le nombre de répétitions et la vitesse précise d'exécution n'ont été suggérés dans la littérature. Toutefois, les mouvements passifs sont décrits globalement comme des mouvements lents et fluides. Il est également suggéré de les appliquer durant deux ou trois minutes à chaque articulation selon une étude clinique randomisée. Cependant, les paramètres identifiés suite à la revue de la littérature n'ont

jamais été testés avec rigueur, donc les paramètres appliqués doivent être choisis avec vigilance et jugement.

Un aspect très important à considérer à propos de l'utilisation des mouvements passifs est non seulement les paramètres et leur méthode d'applications employées, mais également le moment auquel ils seront introduits dans la thérapie. En effet, ils peuvent être utilisés soit en prévention des contractures, c'est-à-dire avant leur apparition, ou soit en traitement lorsque les contractures sont déjà installées. D'une part, dans la littérature, les patients à l'étude étaient atteints d'une lésion médullaire depuis environ douze mois. Considérant que les contractures étaient déjà installées au moment de l'étude, il n'est pas possible de déterminer l'effet de traitement préventif. Cette avenue de recherche serait pertinente à être explorée pour déterminer empiriquement l'efficacité des mobilisations passives en prévention des contractures. Éthiquement, il serait cependant préférable d'utiliser une étude cohorte pour étudier cet aspect.

D'autre part, plusieurs études se sont penchées sur l'efficacité des mouvements passifs pour le traitement des contractures déjà installées. Malheureusement, aucune d'entre elles n'a réussi à démontrer une augmentation significative des amplitudes articulaires. En effet, il est seulement possible de conclure que l'application de mobilisations passives n'est pas efficace pour augmenter les amplitudes articulaires lorsqu'appliquée en moyenne trente minutes, pour un total de 4 semaines à 6 mois de traitement (pour plus de détails concernant les paramètres, voir l'annexe 31. Par ailleurs, il est possible que l'efficacité des mouvements passifs soit compromise par l'utilisation de paramètres non optimaux. L'utilisation de fréquence de traitement inadéquate pourrait être la cause de résultats non concluants. Des études supplémentaires devraient être réalisées pour établir une fréquence optimale (nombre de traitements par jour et semaine) permettant potentiellement d'observer une efficacité au niveau des interventions effectuées avec les mobilisations passives tant au niveau préventif que curatif. Cependant, aucune étude n'a démontré de détérioration des amplitudes articulaires suite à l'exécution de cette intervention lorsque les contractures étaient déjà présentes. Il est donc possible de croire qu'un maintien des amplitudes articulaires pourrait être obtenu grâce à l'utilisation des mouvements passifs bien qu'aucune étude n'ait conclu en ce sens. Davantage d'études seraient nécessaires à long terme pour confirmer ou infirmer cette hypothèse.

Les mouvements passifs ne sont pas uniquement utilisés dans l'objectif de traiter les contractures, mais ils sont également administrés afin de réduire la spasticité et de contrôler la douleur. En ce qui concerne l'efficacité des mobilisations passives sur la spasticité, les recherches actuelles sont insuffisantes et les conclusions des études sont contradictoires. Les auteurs ne se sont pas prononcés clairement au sujet de l'efficacité ou de l'inefficacité dans le contrôle de la spasticité. Ceci s'explique par la mauvaise compréhension du phénomène entourant la spasticité et l'utilisation d'outils de mesure possédant de faibles qualités psychométriques.

Étant donné le manque d'études actuelles concernant l'efficacité des mouvements passifs sur les contractures et la spasticité, il ne serait pas adéquat de priver les patients de cette modalité. Par contre, pour la gestion de la douleur, ces traitements ne sont pas à privilégier, car d'autres modalités ont démontré une meilleure efficacité que les mouvements passifs.

De plus, pour mesurer l'efficacité des mouvements passifs à court et long termes, il est important d'utiliser les bons outils de mesure avec les meilleures qualités clinimétriques et psychométriques pour détecter un changement temporel. Malheureusement, les outils utilisés par les auteurs, lors des études, ne sont pas toujours efficaces pour déceler un réel changement. À ce jour, les outils évaluant la spasticité ne possèdent pas les qualités nécessaires, ce qui compromet possiblement la validité des résultats obtenus. Bien que l'échelle modifiée d'Ashworth reste très utilisée en clinique, son utilisation ne devrait pas être recommandée puisqu'elle possède de faibles qualités métrologiques. En considérant les avantages et inconvénients de chacun des outils, il serait recommandé d'utiliser une combinaison d'outils de mesures en incluant des outils subjectifs, comme l'échelle visuelle analogue de la spasticité ou encore le SCI-SET, pour capter l'aspect multidimensionnel de la spasticité. De plus, le principal outil afin de mesurer un changement au niveau des amplitudes articulaires est le goniomètre, tandis que l'échelle numérique est l'outil à prioriser pour la douleur.

À la lumière des réflexions engendrées par ce travail, un programme d'exercice innovateur destiné aux proches-aidant a été réalisé. En effet, considérant que favoriser une fonction optimale est le but principal en physiothérapie, il serait intéressant de combiner les mouvements passifs à des mouvements plus fonctionnels pour potentiellement augmenter l'adhérence des patients au traitement et pour diminuer le fardeau des aidants. D'une part, ce

programme d'exercice innovateur permettrait de diminuer le nombre d'exercices à effectuer. D'autre part, il permettrait d'augmenter la motivation du patient par la visualisation du but réel de l'activité. Deux mouvements passifs pour le membre supérieur et un destiné au membre inférieur ont été ciblés (voir dépliant en annexe 39). Le premier mouvement au membre supérieur suggéré mime le mouvement nécessaire pour se coiffer et se décrit de la façon séquentielle suivante: élévation du membre supérieur vers la tête (main sur le dessus de la tête), suivi d'une rotation externe de l'épaule combinée à une abduction, se poursuivant par une extension du coude avec l'avant-bras en supination. Le second mouvement consiste en une flexion et une extension du poignet tout en maintenant le coude fléchi à 90° avec les doigts en position de repos. Ensuite, pour le membre inférieur, le mouvement proposé est le suivant : une triple flexion du membre inférieur (avec la hanche à plus de 110° de flexion et la cheville en flexion dorsale supérieure à 0°), suivi d'une triple extension pour retourner à la position de départ. Par la suite, une flexion de hanche, le genou en extension, est proposée pour favoriser l'étirement des ischio-jambiers. Un dépliant sur nos recommandations de ce nouveau programme d'exercices fonctionnels a été réalisé et peut être consulté en annexe 39. Cependant, il devra être expérimentalement prouvé efficace avant sa mise en application en clinique.

7.2 Conclusion

En conclusion, les mouvements passifs ne devraient pas être appliqués dans un but d'augmenter les amplitudes articulaires ou encore de diminuer la douleur ou la spasticité. Cependant, il pourrait être adéquat d'utiliser les mouvements passifs dans un but de maintien à long terme (plus de six mois) des amplitudes articulaires. De plus, la prise en charge des patients avant l'apparition des contractures serait à étudier afin de démontrer l'efficacité des mouvements passifs à un niveau préventif. Par ailleurs, puisqu'aucune détérioration des amplitudes articulaires n'a été notée lors des études, le principe de « primum no nocere » est donc respecté. Comme les mouvements passifs ne peuvent que potentiellement aider l'individu, nous recommandons tout de même leur utilisation malgré le manque de littérature supportant leur efficacité. Cependant, nous recommandons que ceux-ci soient utilisés en combinaison avec d'autres modalités. Ainsi, un dépliant destiné aux proches aidants pour faciliter leur application a été produit. Ce dépliant cible les principaux mouvements passifs à appliquer en clinique ainsi que la manière de les exécuter. De plus, nous recommandons que l'application des mouvements soit exécutée de manière plus fonctionnelle. Un nouveau dépliant a été développé à partir de mouvements fonctionnels. Cependant, ce nouveau

principe d'application devra être prouvé expérimentalement auprès de la clientèle blessée médullaire.

Finalement, bien que les mouvements passifs soient couramment utilisés en clinique par les physiothérapeutes, l'application de cette modalité se doit, encore aujourd'hui, d'être documentée pour s'assurer d'en faire une utilisation optimale pour le patient.

Références

1. Kwon BK, Tetzlaff W, Grauer JN, Beiner J, Vaccaro AR. Pathophysiology and pharmacologic treatment of acute spinal cord injury. *The spine journal : official journal of the North American Spine Society*. 2004;4(4):451-64.
2. Futura-Sciences. Futura-Sciences. c[En ligne]. 2014 [consulté le 22 mars 2014]. Disponible: http://fr.cdn.v5.futura-sciences.com/builds/images/thumbs/6/6471e81b3e_moelle-epiniere_fouchey.jpg.
3. Académie de Rennes. Ministère de l'éducation nationale. c[En ligne]. 2014 [consulté le 22 mars 2014]. Disponible: http://www.ac-rennes.fr/pedagogie/svt/cartelec/cartelec_lyc/premiere_s/sys_nerf/moelle/l-moelle/l-moel2.jpg.
4. Inman C. Effectiveness of spinal cord injury rehabilitation. *Clinical rehabilitation*. 1999;13 Suppl 1:25-31.
5. Noreau L, Shephard R. Spinal Cord Injury, Exercise and Quality of Life. *Sports Med*. 1995;20(4):226-50.
6. De Vivo MJ, Richards JS, Stover SL, Go BK. Spinal cord injury. Rehabilitation adds life to years. *The Western journal of medicine*. 1991;154(5):602-6.
7. Dijkers M. Quality of life after spinal cord injury: a meta analysis of the effects of disablement components. *Spinal cord*. 1997;35(12):829-40.
8. Leblanc S, Martin R, Messier N, Michaud N. Rapport d'activités [En ligne]. Montréal: Moelle épinière et motricité Québec; Réinventer l'autonomie; 2011. Disponible: <http://www.moelleepiniere.com/wp-content/uploads/2011/06/RAPPORTPETIT.pdf>
9. BC Sci. FAQ [En ligne]. Vancouver, B.C.2014. Disponible: <http://sci-bc.ca/>
10. Lannin N, Harvey LA, Glinsky JA, Katalinic OM, Ben M. Contracture management for people with spinal cord injuries. *NeuroRehabilitation*. 2011;28(1):17-20.
11. Katalinic OM, Harvey LA, Herbert RD, Moseley AM, Lannin NA, Schurr K. Stretch for the treatment and prevention of contractures. *Cochrane database of systematic reviews (Online)*. 2010(9):CD007455. Epub 2010/09/09.
12. Prabhu RK, Swaminathan N, Harvey LA. Passive movements for the treatment and prevention of contractures. *Cochrane database of systematic reviews (Online)*. 2013;12:CD009331. Epub 2014/01/01.
13. Sisto SD, E Sliwinsky MM. *Spinal Cord Injuries: Management and Rehabilitation*. 1ère édition. St-louis, Missouri. 2009. 583 p.
14. Harvey L. *Management of spinal cord injuries: a guide for physiotherapists*. 1ère édition. Churchill Livingstone: Elsevier. 2008. 297 p.
15. Kapandji A. *Anatomie fonctionnelle 3: Tête et rachis*. 6e édition. Paris: Maloine; 2007. 350 p.
16. McKinley WO SR, Gadi RK, Tewksbury MA: Nontraumatic vs. traumatic spinal cord injury: a rehabilitation outcome comparison. *Am J Phys Med Rehabil* 2001;80:693–699.
17. Noonan VK, Fingas M, Farry A, Baxter D, Singh A, Fehlings MG, et al. Incidence and prevalence of spinal cord injury in Canada: a national perspective. *Neuroepidemiology*. 2012;38(4):219-26.
18. Wyndaele M, Wyndaele JJ. Incidence, prevalence and epidemiology of spinal cord injury: what learns a worldwide literature survey? *Spinal cord*. 2006;44(9):523-9.
19. 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*. 2011;34(6):535-46.

20. Harvey L. Management of spinal cord injuries : a guide for physiotherapists. Edinburgh; New York: Butterworth-Heinemann; 2008. 297 p.
21. Umphred DA, Burton GU, Lazaro RT, Roller ML. Umphred's Neurological Rehabilitation 6e éd. St-louis, Missouri: Elsevier; 2013. 1262 p.
22. Tapia CI, Khalaf K, Berenson K, Globe D, Chancellor M, Carr LK. Health-related quality of life and economic impact of urinary incontinence due to detrusor overactivity associated with a neurologic condition: a systematic review. Health and quality of life outcomes. 2013;11:13.
23. Lindan R, Joiner E, Freehafer AA, Hazel C. Incidence and clinical features of autonomic dysreflexia in patients with spinal cord injury. Paraplegia. 1980;18(5):285-92.
24. A Burt A. The epidemiology, natural history and prognosis of spinal cord injury. Current Orthopaedics. 2004;18:26-32.
25. Cragg J, Krassioukov A. Autonomic dysreflexia. CMAJ : Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne. 2012;184(1):66.
26. Ditunno JF, Jr., Young W, Donovan WH, Creasey G. The international standards booklet for neurological and functional classification of spinal cord injury. American Spinal Injury Association. Paraplegia. 1994;32(2):70-80.
27. McKinley WO, Seel RT, Hardman JT. Nontraumatic spinal cord injury: incidence, epidemiology, and functional outcome. Archives of physical medicine and rehabilitation. 1999;80(6):619-23.
28. Gupta A, Taly AB, Srivastava A, Murali T. Non-traumatic spinal cord lesions: epidemiology, complications, neurological and functional outcome of rehabilitation. Spinal cord. 2009;47(4):307-11.
29. New PW, Cripps RA, Bonne Lee B. Global maps of non-traumatic spinal cord injury epidemiology: towards a living data repository. Spinal cord. 2013.
30. The Academy of Spinal Cord Injury Professionals I. Spinal Cord Injury Facts and Figures at a Glance. The journal of spinal cord medicine. 2013;36(1):1-2.
31. Furlan JC KA, Miller WC, Sakakibara BM. Epidemiology of Traumatic SCI. Spinal Cord Injury Rehabilitation Evidence. 2012.
32. Pickett NE. Epidemiology of traumatic spinal cord injury in Canada. Spine. 2006;31(7):799-805.
33. Jackson AB, Dijkers M, Devivo MJ, Poczatek RB. A demographic profile of new traumatic spinal cord injuries: change and stability over 30 years. Archives of physical medicine and rehabilitation. 2004;85(11):1740-8.
34. Cosar SN, Yemisci OU, Oztop P, Cetin N, Sarifakioglu B, Yalbuздag SA, et al. Demographic characteristics after traumatic and non-traumatic spinal cord injury: a retrospective comparison study. Spinal cord. 2010;48(12):862-6.
35. Guilcher SJ, Munce SE, Couris CM, Fung K, Craven BC, Verrier M, et al. Health care utilization in non-traumatic and traumatic spinal cord injury: a population-based study. Spinal cord. 2010;48(1):45-50.
36. New PW, Simmonds F, Stevermuer T. A population-based study comparing traumatic spinal cord injury and non-traumatic spinal cord injury using a national rehabilitation database. Spinal cord. 2011;49(3):397-403.
37. New PW, Farry A, Baxter D, Noonan VK. Prevalence of non-traumatic spinal cord injury in Victoria, Australia. Spinal cord. 2013;51(2):99-102.
38. Celani MG, Spizzichino L, Ricci S, Zampolini M, Franceschini M, Retrospective Study Group on SCI. Spinal cord injury in Italy: A multicenter retrospective study. Archives of physical medicine and rehabilitation. 2001;82(5):589-96.
39. Ackery A, Tator C, Krassioukov A. A global perspective on spinal cord injury epidemiology. Journal of neurotrauma. 2004;21(10):1355-70.

40. Galeiras Vazquez R, Rascado Sedes P, Mourelo Farina M, Montoto Marques A, Ferreiro Velasco ME. Respiratory Management in the Patient with Spinal Cord Injury. *BioMed research international*. 2013;2013:168757. Epub 2013/10/04.
41. Ho CH, Wuermser LA, Priebe MM, Chiodo AE, Scelza WM, Kirshblum SC. Spinal cord injury medicine. 1. Epidemiology and classification. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2007;88(3 Suppl 1):S49-54.
42. Dryden DM, Saunders LD, Rowe BH, May LA, Yiannakoulis N, Svenson LW, et al. The epidemiology of traumatic spinal cord injury in Alberta, Canada. *The Canadian journal of neurological sciences Le journal canadien des sciences neurologiques*. 2003;30(2):113-21.
43. Noreau L LA, Fougere P, Gravel D, Gervais M, Laramée M-T, Vachon J et collaborateurs Évaluation des services médicaux et de réadaptation fournis aux personnes qui ont subi une blessure médullaire: Analyses des résultats et des interventions dispensées dans les phases préhospitalière, hospitalière et de réadaptation fonctionnelle intensive. 2004.
44. Somers Freeman M. *Spinal cord injury: functional rehabilitation*. 3e éd. New Jersey: Julie Alexander; 2009. 458 p.
45. Sadowsky C, Volshteyn O, Schultz L, McDonald JW. Spinal cord injury. *Disability and rehabilitation*. 2002;24(13):680-7.
46. Field-Fote EC. *Spinal Cord Injury Rehabilitation*. Philadelphia: Margaret M. Biblis; 2009. 592 p.
47. Tator CH, Fehlings MG. Review of the secondary injury theory of acute spinal cord trauma with emphasis on vascular mechanisms. *Journal of neurosurgery*. 1991;75(1):15-26.
48. Tator CH. Update on the pathophysiology and pathology of acute spinal cord injury. *Brain pathology*. 1995;5(4):407-13.
49. McDonald JW, Sadowsky C. Spinal-cord injury. *Lancet*. 2002;359(9304):417-25.
50. Anderson DK, Hall ED. Pathophysiology of spinal cord trauma. *Annals of emergency medicine*. 1993;22(6):987-92.
51. Lou J, Lenke LG, Ludwig FJ, O'Brien MF. Apoptosis as a mechanism of neuronal cell death following acute experimental spinal cord injury. *Spinal cord*. 1998;36(10):683-90.
52. Emery E, Aldana P, Bunge MB, Puckett W, Srinivasan A, Keane RW, et al. Apoptosis after traumatic human spinal cord injury. *Journal of neurosurgery*. 1998;89(6):911-20.
53. Liu Y, Ye H, Satkunendrarajah K, Yao GS, Bayon Y, Fehlings MG. A self-assembling peptide reduces glial scarring, attenuates post-traumatic inflammation and promotes neurological recovery following spinal cord injury. *Acta biomaterialia*. 2013;9(9):8075-88.
54. Austin JW, Afshar M, Fehlings MG. The relationship between localized subarachnoid inflammation and parenchymal pathophysiology after spinal cord injury. *Journal of neurotrauma*. 2012;29(10):1838-49.
55. Burstein AG, Adams RL, Chapman LJ. Prognosis in schizophrenia. *The Journal of nervous and mental disease*. 1974;159(2):137-40.
56. Wu JC, Ko CC, Yen YS, Huang WC, Chen YC, Liu L, et al. Epidemiology of cervical spondylotic myelopathy and its risk of causing spinal cord injury: a national cohort study. *Neurosurgical focus*. 2013;35(1):E10.
57. Morgan TO, Adams WR, Hodgson M, Gibberd RW. Failure of therapy to improve prognosis in elderly males with hypertension. *The Medical journal of Australia*. 1980;2(1):27-31.
58. Hurwitz LJ, Adams GF. Rehabilitation of hemiplegia: indices of assessment and prognosis. *British medical journal*. 1972;1(5792):94-8.
59. The Merck Manual Home Health Handbook [Internet]. Merck Sharp & Dohme Corp., a subsidiary of Merck & Co., Inc., Whitehouse Station, N.J., U.S.A. *Compression of the Spinal Cord*; 2013 March [cited 2014 January 1]. Available from:

http://www.merckmanuals.com/home/brain_spinal_cord_and_nerve_disorders/spinal_cord_disorders/compression_of_the_spinal_cord.html.

60. Klotz R, Joseph PA, Ravaud JF, Wiart L, Barat M. The Tetrafigap Survey on the long-term outcome of tetraplegic spinal cord injured persons: Part III. Medical complications and associated factors. *Spinal cord*. 2002;40(9):457-67. Epub 2002/08/20.
61. Nair KP, Taly AB, Maheshwarappa BM, Kumar J, Murali T, Rao S. Nontraumatic spinal cord lesions: a prospective study of medical complications during in-patient rehabilitation. *Spinal cord*. 2005;43(9):558-64. Epub 2005/04/13.
62. Bedbrook G, Beer NI, McLaren RK. Preventive measures in the tertiary care of spinal cord injured people. *Paraplegia*. 1985;23(2):69-77. Epub 1985/04/01.
63. Harvey LA, Glinsky JA, Katalinic OM, Ben M. Contracture management for people with spinal cord injuries. *NeuroRehabilitation*. 2011;28(1):17-20.
64. McDonald MF, Kevin Garrison M, Schmit BD. Length-tension properties of ankle muscles in chronic human spinal cord injury. *Journal of biomechanics*. 2005;38(12):2344-53.
65. Moriyama H, Yoshimura O, Sunahori H, Tobimatsu Y. Comparison of muscular and articular factors in the progression of contractures after spinal cord injury in rats. *Spinal cord*. 2006;44(3):174-81. Epub 2005/09/01.
66. Harvey LA, Herbert RD. Muscle stretching for treatment and prevention of contracture in people with spinal cord injury. *Spinal Cord*. 2002;40(1):1-9. Epub 2002/02/01.
67. Fergusson D, Hutton B, Drodge A. The epidemiology of major joint contractures: a systematic review of the literature. *Clinical orthopaedics and related research*. 2007;456:22-9.
68. Harvey LA, Batty J, Crosbie J, Poulter S, Herbert RD. A randomized trial assessing the effects of 4 weeks of daily stretching on ankle mobility in patients with spinal cord injuries. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2000;81(10):1340-7. Epub 2000/10/13.
69. Diong J, Harvey LA, Kwah LK, Clarke JL, Bilston LE, Gandevia SC, et al. Gastrocnemius Muscle Contracture After Spinal Cord Injury: A Longitudinal Study. *American journal of physical medicine & rehabilitation / Association of Academic Physiatrists*. 2012. Epub 2012/11/03.
70. Diong J, Harvey LA, Kwah LK, Eyles J, Ling MJ, Ben M, et al. Incidence and predictors of contracture after spinal cord injury--a prospective cohort study. *Spinal cord*. 2012;50(8):579-84. Epub 2012/03/28.
71. Eltorai I, Montroy R. Muscle release in the management of spasticity in spinal cord injury. *Paraplegia*. 1990;28(7):433-40. Epub 1990/09/01.
72. Dalyan M, Sherman A, Cardenas DD. Factors associated with contractures in acute spinal cord injury. *Spinal cord*. 1998;36(6):405-8. Epub 1998/07/02.
73. Eriks-Hoogland IE, de Groot S, Post MW, van der Woude LH. Passive shoulder range of motion impairment in spinal cord injury during and one year after rehabilitation. *J Rehabil Med*. 2009;41(6):438-44.
74. Ballinger DA, Rintala DH, Hart KA. The relation of shoulder pain and range-of-motion problems to functional limitations, disability, and perceived health of men with spinal cord injury: a multifaceted longitudinal study. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2000;81(12):1575-81.
75. Freehafer AA. Flexion and supination deformities of the elbow in tetraplegics. *Paraplegia*. 1977;15(3):221-5.
76. Freehafer AA. Elbow extension and flexion-supination deformities in tetraplegia. *Journal of hand surgery*. 2000;25(4):366-8.

77. Grover J, Gellman H, Waters RL. The effect of a flexion contracture of the elbow on the ability to transfer in patients who have quadriplegia at the sixth cervical level. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 1996;78(9):1397-400. Epub 1996/09/01.
78. Bryden AM, Kilgore KL, Lind BB, Yu DT. Triceps denervation as a predictor of elbow flexion contractures in C5 and C6 tetraplegia. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2004;85(11):1880-5. Epub 2004/11/03.
79. Gefen JY, Gelmann AS, Herbison GJ, Cohen ME, Schmidt RR. Use of shoulder flexors to achieve isometric elbow extension in C6 tetraplegic patients during weight shift. *Spinal cord*. 1997;35(5):308-13.
80. Harvey LA, Batty J, Jones R, Crosbie J. Hand function of C6 and C7 tetraplegics 1 - 16 years following injury. *Spinal cord*. 2001;39(1):37-43.
81. Moriyama H, Yoshimura O, Sunahori H, Nitta H, Imakita H, Saka Y, et al. Progression and direction of contractures of knee joints following spinal cord injury in the rat. *The Tohoku journal of experimental medicine*. 2004;204(1):37-44. Epub 2004/08/27.
82. Gagnon D, Nadeau S, Noreau L, Eng JJ, Gravel D. Trunk and upper extremity kinematics during sitting pivot transfers performed by individuals with spinal cord injury. *Clinical biomechanics*. 2008;23(3):279-90.
83. Eriks-Hoogland IE, de Groot S, Post MW, van der Woude LH. Correlation of shoulder range of motion limitations at discharge with limitations in activities and participation one year later in persons with spinal cord injury. *J Rehabil Med*. 2011;43(3):210-5.
84. Gouvernement du Québec, Code des professions [Internet]. [Lieu inconnu]: Éditeur officiel du Québec; 1977 [mis à jour 1er fév 2014]. Available from: http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=2&file=/C_26/C26.htm&PHPSESSID=36617b2f4fa6d2928dd8ec6f1def1284 [En ligne].
85. Salter RB, Hamilton HW, Wedge JH, Tile M, Torode IP, O'Driscoll SW, et al. Clinical application of basic research on continuous passive motion for disorders and injuries of synovial joints: a preliminary report of a feasibility study. *J Orthop Res*. 1984;1(3):325-42.
86. ACP. Description de la physiothérapie au Canada. Ottawa, Ontario: 2012.
87. Sisto SD, E Sliwinsky MM. *Spinal Cord Injuries: Management and Rehabilitation*. St-louis, Missouri 2009. 583 p.
88. Harvey LA, McQuade L, Hawthorne S, Byak A. Quantifying the magnitude of torque physiotherapists apply when stretching the hamstring muscles of people with spinal cord injury. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2003;84(7):1072-5.
89. Schoppink LE, van Tulder MW, Koes BW, Beurskens SA, de Bie RA. Reliability and validity of the Dutch adaptation of the Quebec Back Pain Disability Scale. *Phys Ther*. 1996;76(3):268-75.
90. Umphred DA. *Neurological Rehabilitation*. 5th éd. St-louis, Missouri 2007. 1257 p.
91. Skold C, Levi R, Seiger A. Spasticity after traumatic spinal cord injury: nature, severity, and location. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1999;80(12):1548-57. Epub 1999/12/22.
92. Smania N, Picelli A, Munari D, Geroi C, Ianes P, Waldner A, et al. Rehabilitation procedures in the management of spasticity. *European journal of physical and rehabilitation medicine*. 2010;46(3):423-38. Epub 2010/10/12.
93. OMS. *Classification internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé*. Geneve, Suisse 2000.
94. Barbin JMB, J. La mesure d'indépendance fonctionnelle chez le paraplégique traumatique: étude différentielle d'un groupe sportif et non sportif. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique*. 1999;42(6).

95. Pickett GE, Campos-Benitez M, Keller JL, Duggal N. Epidemiology of traumatic spinal cord injury in Canada. *Spine*. 2006;31(7):799-805.
96. de los Reyes-Guzman A, Gil-Agudo A, Penasco-Martin B, Solis-Mozos M, del Ama-Espinosa A, Perez-Rizo E. Kinematic analysis of the daily activity of drinking from a glass in a population with cervical spinal cord injury. *Journal of neuroengineering and rehabilitation*. 2010;7:41.
97. Aizawa J, Masuda T, Koyama T, Nakamaru K, Isozaki K, Okawa A, et al. Three-dimensional motion of the upper extremity joints during various activities of daily living. *Journal of biomechanics*. 2010;43(15):2915-22.
98. Magermans DJ, Chadwick EK, Veeger HE, van der Helm FC. Requirements for upper extremity motions during activities of daily living. *Clinical biomechanics*. 2005;20(6):591-9.
99. van Andel CJ, Wolterbeek N, Doorenbosch CA, Veeger DH, Harlaar J. Complete 3D kinematics of upper extremity functional tasks. *Gait & posture*. 2008;27(1):120-7.
100. Buckley MA, Yardley A, Johnson GR, Carus DA. Dynamics of the upper limb during performance of the tasks of everyday living--a review of the current knowledge base. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part H, Journal of engineering in medicine*. 1996;210(4):241-7.
101. Cooper JE, Shwedyk E, Quanbury AO, Miller J, Hildebrand D. Elbow joint restriction: effect on functional upper limb motion during performance of three feeding activities. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1993;74(8):805-9.
102. Weist MD, Acosta OM, Youngstrom EA. Predictors of violence exposure among inner-city youth. *J Clin Child Psychol*. 2001;30(2):187-98.
103. Finley MA, McQuade KJ, Rodgers MM. Scapular kinematics during transfers in manual wheelchair users with and without shoulder impingement. *Clinical biomechanics*. 2005;20(1):32-40.
104. Schrecker T, Acosta L, Somerville MA, Bursztajn HJ. The ethics of social risk reduction in the era of the biological brain. *Soc Sci Med*. 2001;52(11):1677-87.
105. Boninger ML, Souza AL, Cooper RA, Fitzgerald SG, Koontz AM, Fay BT. Propulsion patterns and pushrim biomechanics in manual wheelchair propulsion. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2002;83(5):718-23.
106. Newsam CJ, Rao SS, Mulroy SJ, Gronley JK, Bontrager EL, Perry J. Three dimensional upper extremity motion during manual wheelchair propulsion in men with different levels of spinal cord injury. *Gait & posture*. 1999;10(3):223-32.
107. Collinger JL, Boninger ML, Koontz AM, Price R, Sisto SA, Tolerico ML, et al. Shoulder biomechanics during the push phase of wheelchair propulsion: a multisite study of persons with paraplegia. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2008;89(4):667-76.
108. Goins AM, Morgan K, Stephens CL, Engsberg JR. Elbow kinematics during overground manual wheelchair propulsion in individuals with tetraplegia. *Disability and Rehabilitation Assistive technology*. 2011;6(4):312-9.
109. Schonherr MC, Groothoff JW, Mulder GA, Eisma WH. Functional outcome of patients with spinal cord injury: rehabilitation outcome study. *Clinical rehabilitation*. 1999;13(6):457-63.
110. Salter RB. Royal College Lecture, prevention of arthritis through preservation of cartilage. *J Can Assoc Radiol*. 1981;32(1):5-7.
111. Thorsen RA, Occhi E, Boccardi S, Ferrarin M. Functional electrical stimulation reinforced tenodesis effect controlled by myoelectric activity from wrist extensors. *Journal of rehabilitation research and development*. 2006;43(2):247-56.
112. Snoek GJ, MJ IJ, Hermens HJ, Maxwell D, Biering-Sorensen F. Survey of the needs of patients with spinal cord injury: impact and priority for improvement in hand function in tetraplegics. *Spinal cord*. 2004;42(9):526-32.

113. Harvey L. Principles of conservative management for a non-orthotic tenodesis grip in tetraplegics. *Journal of hand therapy : official journal of the American Society of Hand Therapists*. 1996;9(3):238-42.
114. Harvey L, Herbert RD, Stadler M. Effect of wrist position on thumb flexor and adductor torques in paralysed hands of people with tetraplegia. *Clinical biomechanics*. 2010;25(3):194-8.
115. Mateo S, Revol P, Fournassi M, Rossetti Y, Collet C, Rode G. Kinematic characteristics of tenodesis grasp in C6 quadriplegia. *Spinal cord*. 2013;51(2):144-9.
116. Harvey L, Simpson D, Glinsky J, Pirronello D, McLean S. Quantifying the passive extensibility of the flexor pollicis longus muscle in people with tetraplegia. *Spinal cord*. 2005;43(10):620-4.
117. Su FC, Chou YL, Yang CS, Lin GT, An KN. Movement of finger joints induced by synergistic wrist motion. *Clinical biomechanics*. 2005;20(5):491-7.
118. Organisation mondiale de la Santé. Organisation mondiale de la Santé [En ligne]. Novembre 2013 [consulté le 8 janvier 2014]. Disponible: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs384/fr/index.html>.
119. Crowe J, MacKay-Lyons M, Morris H: A multi-centre, randomized controlled trial of the effectiveness of positioning on quadriplegic shoulder pain. *Physiother Can* 2000; 52:266-273.
120. Svensson M, Siosteen A, Wetterqvist H et al: Influence of physiotherapy on leg blood flow in patients with complete spinal cord injury lesions. *Physiother Theory Pract* 1995; 11:97-107.
121. Prabhu RKR, Swaminathan N, Harvey LA: Passive movements for the treatment and prevention of contractures (Protocol). *The Cochrane Library* 2011; 9:1-8.
122. Wiles L, Stiller K. Passive limb movements for patients in an intensive care unit: a survey of physiotherapy practice in Australia. *Journal of critical care*. 2010;25(3):501-8.
123. Morris PE. Moving our critically ill patients: mobility barriers and benefits. *Critical care clinics*. 2007;23(1):1-20.
124. Government of South Australia. Guidelines for stretches and passive movements c[En ligne]. 2014 [consulté le 3 mars 2014]. Disponible: [file:///C:/Users/Karel%20Bouchard/Downloads/stretch-and-passive-movements%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/Karel%20Bouchard/Downloads/stretch-and-passive-movements%20(5).pdf).
125. Kisner C., Colby L.-A. *Therapeutic exercise: foundations and techniques*. F.A. Davis Co. 5e édition. 928 pages.
126. Alm M, Saraste H, Norrbrink C. Shoulder pain in persons with thoracic spinal cord injury: prevalence and characteristics. *J Rehabil Med*. 2008;40(4):277-83.
127. Lee TQ, McMahon PJ. Shoulder biomechanics and muscle plasticity: implications in spinal cord injury. *Clinical orthopaedics and related research*. 2002(403 Suppl):S26-36.
128. McCasland LD, Budiman-Mak E, Weaver FM, Adams E, Miskevics S. Shoulder pain in the traumatically injured spinal cord patient: evaluation of risk factors and function. *J Clin Rheumatol*. 2006;12(4):179-86.
129. Nawoczenski DA, Riek LM, Greco L, Staiti K, Ludewig PM. Effect of shoulder pain on shoulder kinematics during weight-bearing tasks in persons with spinal cord injury. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2012;93(8):1421-30.
130. eHow Health. Ken Chisholm c[En ligne]. 2014 [consulté le 8 janvier 2014]. Disponible: http://www.ehow.com/about_5070066_definition-passive-range-motion.html
131. The Free Dictionary. The Free Dictionary c[En ligne]. 2014 [consulté le 15 janvier 2014]. Disponible: <http://medical-dictionary.thefreedictionary.com/active+range+of+motion>

132. Farmer SE, James M. Contractures in orthopaedic and neurological conditions: a review of causes and treatment. *Disability and rehabilitation*. 2001;23(13):549-58.
133. Frank C, Akeson WH, Woo SL, Amiel D, Coutts RD. Physiology and therapeutic value of passive joint motion. *Clinical orthopaedics and related research*. 1984(185):113-25.
134. McCarthy MR, O'Donoghue PC, Yates CK, Yates-McCarthy JL. The clinical use of continuous passive motion in physical therapy. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1992;15(3):132-40.
135. Engels PT, Beckett AN, Rubenfeld GD, Kreder H, Finkelstein JA, da Costa L, et al. Physical rehabilitation of the critically ill trauma patient in the ICU. *Critical care medicine*. 2013;41(7):1790-801.
136. Kellett J. Acute soft tissue injuries--a review of the literature. *Medicine and science in sports and exercise*. 1986;18(5):489-500.
137. Kress JP. Clinical trials of early mobilization of critically ill patients. *Critical care medicine*. 2009;37(10 Suppl):S442-7.
138. Needham DM. Mobilizing patients in the intensive care unit: improving neuromuscular weakness and physical function. *JAMA : the journal of the American Medical Association*. 2008;300(14):1685-90.
139. Schweickert WD, Pohlman MC, Pohlman AS, Nigos C, Pawlik AJ, Esbrook CL, et al. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. *Lancet*. 2009;373(9678):1874-82.
140. American college of sports medicine. Guidelines for exercise testing and prescription. 8e édition. Lippincott, Williams & Wilkins; 2009. 400 pages.
141. Kaegi C, Lapointe MF, Giroux F, Bourbonnais D: Absence of change in the passive joint movements of long term care patients following the application of a passive range of motion exercise program. *Physical and Occupational therapy in geriatrics* 1995; 13:81-99.
142. Kottke FJ. The effects of limitation of activity upon the human body. *JAMA : the journal of the American Medical Association*. 1966;196(10):825-30.
143. Clough DH, Maurin JT. ROM versus NRx. *Journal of gerontological nursing*. 1983;9(5):278-86.
144. Sport netdoc. Sport netdoc c[En ligne]. 2011 [consulté le 3 février 2014]. Disponible: <http://www.sportnetdoc.com/shoulder/luxation-of-the-shoulder-joint>
145. Hastings DE, Coughlin LP. Recurrent subluxation of the glenohumeral joint. *Am J Sports Med*. 1981;9(6):352-5.
146. O'Brien SJ, Neves MC, Arnoczky SP, Rozbruch SR, Dicarlo EF, Warren RF, et al. The anatomy and histology of the inferior glenohumeral ligament complex of the shoulder. *Am J Sports Med*. 1990;18(5):449-56.
147. Baker CL, Uribe JW, Whitman C. Arthroscopic evaluation of acute initial anterior shoulder dislocations. *Am J Sports Med*. 1990;18(1):25-8.
148. Gatterman MI. Foundations of Chiropractic: Subluxation. 2 e éd 2005.
149. Salisbury SK, Choy NL, Nitz J. Shoulder pain, range of motion, and functional motor skills after acute tetraplegia. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2003;84(10):1480-5.
150. Ohry A, Brooks ME, Steinbach TV, Rozin R. Shoulder complications as a cause of delay in rehabilitation of spinal cord injured patients. (Case reports and review of the literature). *Paraplegia*. 1978;16(3):310-6.
151. Bayley JC, Cochran TP, Sledge CB. The weight-bearing shoulder. The impingement syndrome in paraplegics. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 1987;69(5):676-8.
152. Scott JA, Donovan WH. The prevention of shoulder pain and contracture in the acute tetraplegia patient. *Paraplegia*. 1981;19(5):313-9.

153. Wall PD. On the relation of injury to pain. The John J. Bonica lecture. *Pain*. 1979;6(3):253-64.
154. Cassel C. K., Leipzig R. M., Cohen J., B. Larson E., Meier D., Capello C. *Geriatric Medicine: Acute and chronic pain. An evidence- based approach*. New-York: Springer. 4e édition. 1320 pages.
155. Merskey H BN. *Classification of chronic pain: IASP 2e éd 1994*.
156. Kehlet H, Jensen TS, Woolf CJ. Persistent postsurgical pain: risk factors and prevention. *Lancet*. 2006;367(9522):1618-25.
157. Kennedy P, Frankel H, Gardner B, Nuseibeh I. Factors associated with acute and chronic pain following traumatic spinal cord injuries. *Spinal cord*. 1997;35(12):814-7.
158. Reading AE. A comparison of the McGill Pain Questionnaire in chronic and acute pain. *Pain*. 1982;13(2):185-92.
159. Frolund F, Frolund C. Pain in general practice. Pain as a cause of patient-doctor contact. *Scandinavian journal of primary health care*. 1986;4(2):97-100.
160. Sternbach RA. Pain and 'hassles' in the United States: findings of the Nuprin pain report. *Pain*. 1986;27(1):69-80.
161. Bowsher D. Neurogenic pain syndromes and their management. *British medical bulletin*. 1991;47(3):644-66.
162. Croft P, Rigby AS, Boswell R, Schollum J, Silman A. The prevalence of chronic widespread pain in the general population. *The Journal of rheumatology*. 1993;20(4):710-3.
163. Andersson HI. The epidemiology of chronic pain in a Swedish rural area. *Quality of life research : an international journal of quality of life aspects of treatment, care and rehabilitation*. 1994;3 Suppl 1:S19-26.
164. Verhaak PF, Kerssens JJ, Dekker J, Sorbi MJ, Bensing JM. Prevalence of chronic benign pain disorder among adults: a review of the literature. *Pain*. 1998;77(3):231-9.
165. Von Korff M, Ormel J, Keefe FJ, Dworkin SF. Grading the severity of chronic pain. *Pain*. 1992;50(2):133-49.
166. Subbarao JV, Klopstein J, Turpin R. Prevalence and impact of wrist and shoulder pain in patients with spinal cord injury. *The journal of spinal cord medicine*. 1995;18(1):9-13.
167. Sie IH, Waters RL, Adkins RH, Gellman H. Upper extremity pain in the postrehabilitation spinal cord injured patient. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1992;73(1):44-8.
168. Curtis KA, Drysdale GA, Lanza RD, Kolber M, Vitolo RS, West R. Shoulder pain in wheelchair users with tetraplegia and paraplegia. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1999;80(4):453-7.
169. Harvey L. *Management of spinal cord injuries: a guide for physiotherapists*. 1e édition. Churchill Livingstone: Elsevier. 297 pages.
170. Dalyan M, Cardenas DD, Gerard B. Upper extremity pain after spinal cord injury. *Spinal cord*. 1999;37(3):191-5.
171. Yarkony GM, Bass LM, Keenan V, 3rd, Meyer PR, Jr. Contractures complicating spinal cord injury: incidence and comparison between spinal cord centre and general hospital acute care. *Paraplegia*. 1985;23(5):265-71.
172. Harvey LA, Lin CW, Glinsky JV, De Wolf A. The effectiveness of physical interventions for people with spinal cord injuries: a systematic review. *Spinal cord*. 2009;47(3):184-95. Epub 2008/08/30.
173. Dawson J, Shamley D, Jamous MA. A structured review of outcome measures used for the assessment of rehabilitation interventions for spinal cord injury. *Spinal Cord*. 2008;46(12):768-80. Epub 2008/06/04.
174. Kahn J, Newman C, Palma P, Romney W, Tappan R, Tefertiller C, et al. *Spinal Cord Injury EDGE Task Force Outcome Measures Recommendations*.

175. Stokes EK, O'Neill D. Use of outcome measures in physiotherapy practice in Ireland from 1998 to 2003 and comparison to Canadian trends. *Physiother Can.* 2008;60(2):109-16.
176. WCPT guideline for physical therapist professional entry level education. World Confederation for Physical Therapy; London 2003.
177. Swinkels RA, van Peppen RP, Wittink H, Custers JW, Beurskens AJ. Current use and barriers and facilitators for implementation of standardised measures in physical therapy in the Netherlands. *BMC Musculoskelet Disord.* 2011;12:106.
178. Valdes K, von der Heyde R. Attitudes and opinions of evidence-based practice among hand therapists: a survey study. *J Hand Ther.* 2012;25(3):288-95.
179. Heiwe S, Kajermo KN, Tyni-Lenne R, Guidetti S, Samuelsson M, Andersson IL, et al. Evidence-based practice: attitudes, knowledge and behaviour among allied health care professionals. *Int J Qual Health Care.* 2011;23(2):198-209.
180. Duncan EA, Murray J. The barriers and facilitators to routine outcome measurement by allied health professionals in practice: a systematic review. *BMC Health Serv Res.* 2012;12:96. Epub 2012/04/18.
181. Finch E, Brooks D, Stratford P, Mayo N. Physical rehabilitation outcome measures: a guide to enhanced clinical decision making. Association CP, rédacteur. Hamilton: BC Decker Inc; 2002. 292 p.
182. Bryce TN, Budh CN, Cardenas DD, Dijkers M, Felix ER, Finnerup NB, et al. Pain after spinal cord injury: an evidence-based review for clinical practice and research. Report of the National Institute on Disability and Rehabilitation Research Spinal Cord Injury Measures meeting. *J Spinal Cord Med.* 2007;30(5):421-40.
183. Bryce TN, Ragnarsson KT. Pain after spinal cord injury. *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 2001;11(1):157-68.
184. Harvey LA, Herbert RD, Glinsky J, Moseley AM, Bowden J. Effects of 6 months of regular passive movements on ankle joint mobility in people with spinal cord injury: a randomized controlled trial. *Spinal cord.* 2009;47(1):62-6.
185. Prabhu RK, Swaminathan N, Harvey LA. Passive movements for the treatment and prevention of contractures. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;12.
186. Herr KA, Spratt K, Mobily PR, Richardson G. Pain intensity assessment in older adults: use of experimental pain to compare psychometric properties and usability of selected pain scales with younger adults. *Clin J Pain.* 2004;20(4):207-19.
187. Jewell D. Guide to Evidence-Based Physical Therapist Practice. Learning JB, rédacteur. Sudbury: David Cella; 2008. 459 p.
188. Norkin C, White D. Measurement of joint motion: a guide to goniometry. 4e éd. Compagny FAD, rédacteur. Philadelphia: Margaret Biblis; 2009. 450 p.
189. Cardenas DD, Felix ER. Pain after spinal cord injury: a review of classification, treatment approaches, and treatment assessment. *Pm R.* 2009;1(12):1077-90.
190. Von Korff M, Jensen MP, Karoly P. Assessing global pain severity by self-report in clinical and health services research. *Spine (Phila Pa 1976).* 2000;25(24):3140-51.
191. Widerstrom-Noga E, Biering-Sorensen F, Bryce T, Cardenas DD, Finnerup NB, Jensen MP, et al. The international spinal cord injury pain basic data set. *Spinal Cord.* 2008;46(12):818-23.
192. Lund I, Lundeberg T, Sandberg L, Budh CN, Kowalski J, Svensson E. Lack of interchangeability between visual analogue and verbal rating pain scales: a cross sectional description of pain etiology groups. *BMC Med Res Methodol.* 2005;5:31.
193. Siddall P, Yezierski R, Loeser J. Pain Following Spinal Cord Injury: Clinical Features, Prevalence, and Taxonomy. *IASP Newslett.* 2000;3:3-7.
194. Physiothérapie ACd. Description de la physiothérapie au Canada. Ottawa: 2012.

195. Dworkin RH, Turk DC, Farrar JT, Haythornthwaite JA, Jensen MP, Katz NP, et al. Core outcome measures for chronic pain clinical trials: IMMPACT recommendations. *Pain*. 2005;113(1-2):9-19.
196. Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2011;63 Suppl 11:240-52.
197. Bird SB, Dickson EW. Clinically significant changes in pain along the visual analog scale. *Ann Emerg Med*. 2001;38(6):639-43.
198. Peters ML, Patijn J, Lame I. Pain assessment in younger and older pain patients: psychometric properties and patient preference of five commonly used measures of pain intensity. *Pain Med*. 2007;8(7):601-10.
199. Hjermstad MJ, Fayers PM, Haugen DF, Caraceni A, Hanks GW, Loge JH, et al. Studies comparing Numerical Rating Scales, Verbal Rating Scales, and Visual Analogue Scales for assessment of pain intensity in adults: a systematic literature review. *J Pain Symptom Manage*. 2011;41(6):1073-93.
200. Longuemard G. Évaluation de la douleur / Échelles d'autoévaluation adultes [En ligne]. Institut Gustave Roussy; 2011 [modifié le 07/04/2011; cité le 2014/02/17 2014]. Disponible: http://www.gustaveroussy.fr/fr/page/mesurer-la-douleur_4592
201. Jensen MP, McFarland CA. Increasing the reliability and validity of pain intensity measurement in chronic pain patients. *Pain*. 1993;55(2):195-203.
202. Dijkers M. Comparing quantification of pain severity by verbal rating and numeric rating scales. *J Spinal Cord Med*. 2010;33(3):232-42.
203. Hanley MA, Jensen MP, Ehde DM, Robinson LR, Cardenas DD, Turner JA, et al. Clinically significant change in pain intensity ratings in persons with spinal cord injury or amputation. *Clin J Pain*. 2006;22(1):25-31.
204. Williams A, Davies H, Chadury Y. Simple pain rating scales hide complex idiosyncratic meanings. *Pain*. 2000;85(3):457-63.
205. Rodriguez CS, McMillan S, Yarandi H. Pain measurement in older adults with head and neck cancer and communication impairments. *Cancer Nurs*. 2004;27(6):425-33.
206. Beroud F, Boccard E. Échelle verbale simple [En ligne]. Institut UPSA de la Douleur; [modifié le 2014/04/14; cité le 2014/04/16 2014]. Disponible: <http://www.institut-upsa-douleur.org/iudtheque/outils-evaluation-de-la-douleur>
207. Ferreira-Valente MA, Pais-Ribeiro JL, Jensen MP. Validity of four pain intensity rating scales. *Pain*. 2011;152(10):2399-404.
208. Adams MM, Hicks AL. Spasticity after spinal cord injury. *Spinal Cord*. 2005;43(10):577-86.
209. Maynard FM, Karunas RS, Waring WP, 3rd. Epidemiology of spasticity following traumatic spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil*. 1990;71(8):566-9.
210. Hsieh JT, Wolfe DL, Miller WC, Curt A. Spasticity outcome measures in spinal cord injury: psychometric properties and clinical utility. *Spinal Cord*. 2008;46(2):86-95.
211. Adams MM, Ginis KA, Hicks AL. The spinal cord injury spasticity evaluation tool: development and evaluation. *Arch Phys Med Rehabil*. 2007;88(9):1185-92.
212. Tederko P, Krasuski M, Czech J, Dargiel A, Garwacka-Jodzis I, Wojciechowska A. Reliability of clinical spasticity measurements in patients with cervical spinal cord injury. *Ortop Traumatol Rehabil*. 2007;9(5):467-83.

213. Platz T, Eickhof C, Nuyens G, Vuadens P. Clinical scales for the assessment of spasticity, associated phenomena, and function: a systematic review of the literature. *Disabil Rehabil.* 2005;27(1-2):7-18.
214. Gomez-Soriano J, Cano-de-la-Cuerda R, Munoz-Hellin E, Ortiz-Gutierrez R, Taylor JS. [Evaluation and quantification of spasticity: a review of the clinical, biomechanical and neurophysiological methods]. *Rev Neurol.* 2012;55(4):217-26. Valoracion y cuantificacion de la espasticidad: revision de los metodos clinicos, biomecanicos y neurofisiologicos.
215. Craven BC, Morris AR. Modified Ashworth scale reliability for measurement of lower extremity spasticity among patients with SCI. *Spinal Cord.* 2010;48(3):207-13.
216. Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Phys Ther.* 1987;67(2):206-7.
217. L'échelle modifiée d'Asworth [En ligne]. Paris: Collège français des enseignants universitaires de médecine physique et de réadaptation; 2014 [modifié le 2014/02/11; cité le 2014/03/16 2014]. Disponible: <http://www.cofemer.fr>
218. Pease WS, Lagattuta FP, Johnson EW. Spinal nerve stimulation in S1 radiculopathy. *American journal of physical medicine & rehabilitation / Association of Academic Physiatrists.* 1990;69(2):77-80.
219. Pandyan AD, Johnson GR, Price CI, Curless RH, Barnes MP, Rodgers H. A review of the properties and limitations of the Ashworth and modified Ashworth Scales as measures of spasticity. *Clin Rehabil.* 1999;13(5):373-83.
220. Grohmann JE. Comparison of two methods of goniometry. *Phys Ther.* 1983;63(6):922-5.
221. Hermann KM, Reese CS. Relationships among selected measures of impairment, functional limitation, and disability in patients with cervical spine disorders. *Phys Ther.* 2001;81(3):903-14.
222. Gajdosik RL, Bohannon RW. Clinical measurement of range of motion. Review of goniometry emphasizing reliability and validity. *Phys Ther.* 1987;67(12):1867-72.
223. Alexander MS, Anderson KD, Biering-Sorensen F, Blight AR, Brannon R, Bryce TN, et al. Outcome measures in spinal cord injury: recent assessments and recommendations for future directions. *Spinal Cord.* 2009;47(8):582-91.
224. Priebe MM, Sherwood AM, Thornby JI, Kharas NF, Markowski J. Clinical assessment of spasticity in spinal cord injury: a multidimensional problem. *Arch Phys Med Rehabil.* 1996;77(7):713-6.
225. Lechner HE, Frotzler A, Eser P. Relationship between self- and clinically rated spasticity in spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006;87(1):15-9.
226. Kolber MJ, Hanney WJ. The reliability and concurrent validity of shoulder mobility measurements using a digital inclinometer and goniometer: a technical report. *Int J Sports Phys Ther.* 2012;7(3):306-13.
227. van de Pol RJ, van Trijffel E, Lucas C. Inter-rater reliability for measurement of passive physiological range of motion of upper extremity joints is better if instruments are used: a systematic review. *J Physiother.* 2010;56(1):7-17.
228. Armstrong AD, MacDermid JC, Chinchalkar S, Stevens RS, King GJ. Reliability of range-of-motion measurement in the elbow and forearm. *J Shoulder Elbow Surg.* 1998;7(6):573-80. Epub 1999/01/12.
229. Horger MM. The reliability of goniometric measurements of active and passive wrist motions. *Am J Occup Ther.* 1990;44(4):342-8.
230. Glasgow C, Wilton J, Tooth L. Optimal daily total end range time for contracture: resolution in hand splinting. *J Hand Ther.* 2003;16(3):207-18.
231. de Kraker M, Selles RW, Schreuders TA, Stam HJ, Hovius SE. Palmar abduction: reliability of 6 measurement methods in healthy adults. *J Hand Surg Am.* 2009;34(3):523-30.

232. van Trijffel E, van de Pol RJ, Oostendorp RA, Lucas C. Inter-rater reliability for measurement of passive physiological movements in lower extremity joints is generally low: a systematic review. *J Physiother.* 2010;56(4):223-35.
233. Currier LL, Froehlich PJ, Carow SD, McAndrew RK, Cliborne AV, Boyles RE, et al. Development of a clinical prediction rule to identify patients with knee pain and clinical evidence of knee osteoarthritis who demonstrate a favorable short-term response to hip mobilization. *Phys Ther.* 2007;87(9):1106-19.
234. Piriyaarasarth P, Morris ME. Psychometric properties of measurement tools for quantifying knee joint position and movement: a systematic review. *Knee.* 2007;14(1):2-8.
235. Konor MM, Morton S, Eckerson JM, Grindstaff TL. Reliability of three measures of ankle dorsiflexion range of motion. *Int J Sports Phys Ther.* 2012;7(3):279-87.
236. Harvey L. Chapter 9 - Contracture management. Dans: Harvey L, rédacteur. *Management of Spinal Cord Injuries.* Edinburgh: Churchill Livingstone; 2008. p. 177-92.
237. Harvey LA, Herbert RD. Muscle stretching for treatment and prevention of contracture in people with spinal cord injury. *Spinal cord.* 2002;40(1):1.
238. Bovend'Eerd TJ, Newman M, Barker K, Dawes H, Minelli C, Wade DT. The Effects of Stretching in Spasticity: A Systematic Review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation.* 2008;89(7):1395-406.
239. Kheder A, Nair KP. Spasticity: pathophysiology, evaluation and management. *Practical neurology.* 2012;12(5):289-98. Epub 2012/09/15.
240. Mulroy SJ, Thompson L, Kemp B, Hatchett PP, Newsam CJ, Lupold DG, et al. Strengthening and Optimal Movements for Painful Shoulders (STOMPS) in Chronic Spinal Cord Injury: A Randomized Controlled Trial. *Physical Therapy.* 2011;91(3):305-24.
241. Strommen JA. Management of spasticity from spinal cord dysfunction. *Neurologic clinics.* 2013;31(1):269-86.
242. Siddall PJ. Management of neuropathic pain following spinal cord injury: now and in the future. *Spinal cord.* 2009;47(5):352-9. Epub 2008/11/13.
243. Prabhu Rama K. R. SN, Harvey Lisa A. Passive movements for the treatment and prevention of contractures. 2011.
244. Harvey LA, Herbert RD, Glinsky J, Moseley AM, Bowden J. Effects of 6 months of regular passive movements on ankle joint mobility in people with spinal cord injury: a randomized controlled trial. *Spinal cord.* 2008;47(1):62-6.
245. Échelle PEDro [En ligne]. 1999. Disponible: <http://www.pedro.org.au/french/downloads/pedro-scale/>. Consulté le 1er octobre 2013
246. Oxford Center for Evidence-based Medicine- Levels of Evidence [En ligne]. 1998. Disponible: <http://www.cebm.net/index.aspx?o=1025>. Consulté le 1er octobre 2013
247. Katalinic OM, Harvey LA, Herbert RD. Effectiveness of Stretch for the Treatment and Prevention of Contractures in People With Neurological Conditions: A Systematic Review. *Physical Therapy.* 2011;91(1):11-24.
248. Prabhu RKR SN, Harvey LA. Passive movements for the treatment and prevention of contractures (Protocol). *The Cahrane collaboration.* 2011(9):10.
249. Stockley RC, Hughes J, Morrison J, Rooney J. An investigation of the use of passive movements in intensive care by UK physiotherapists. *Physiotherapy.* 2010;96(3):228-33.
250. Frank CMD, Akeson WHMDSLWPD, Amiel DMSDI, Coutts RDMD. Physiology and Therapeutic Value of Passive Joint Motion. *Clinical Orthopaedics & Related Research* May. 1984;185:113-25.

251. Harvey L, de Jong I, Goehl G, Marwedel S. Twelve weeks of nightly stretch does not reduce thumb web-space contractures in people with a neurological condition: a randomised controlled trial. *Australian Journal of Physiotherapy*. 2006;52(4):251-8.
252. Chang Y-J, Liang J-N, Hsu M-J, Lien H-Y, Fang C-Y, Lin C-H. Effects of Continuous Passive Motion on Reversing the Adapted Spinal Circuit in Humans With Chronic Spinal Cord Injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2013;94(5):822-8.
253. Harvey LA, Brosseau L, Herbert RD. Continuous passive motion following total knee arthroplasty in people with arthritis. *Cochrane database of systematic reviews (Online)*. 2010(3):CD004260. Epub 2010/03/20.
254. Roberts JM, Wilson K. Effect of stretching duration on active and passive range of motion in the lower extremity. *British journal of sports medicine*. 1999;33(4):259-63. Epub 1999/08/18.
255. Cadenhead SL, McEwen IR, Thompson DM. Effect of passive range of motion exercises on lower-extremity goniometric measurements of adults with cerebral palsy: a single-subject design. *Phys Ther*. 2002;82(7):658-69. Epub 2002/06/29.
256. Panjabi M. A hypothesis of chronic back pain: ligament subfailure injuries lead to muscle control dysfunction. *Eur Spine J*. 2006;15(5):668-76.
257. Harvey LA, McQuade L, Hawthorne S, Byak A. Quantifying the magnitude of torque physiotherapists apply when stretching the hamstring muscles of people with spinal cord injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2003;84(7):1072-5.
258. Krause JS. Aging after spinal cord injury: an exploratory study. *Spinal cord*. 2000;38(2):77-83. Epub 2000/04/13.
259. Harvey LA, Batty J, Crosbie J, Poulter S, Herbert RD. A randomized trial assessing the effects of 4 weeks of daily stretching on ankle mobility in patients with spinal cord injuries. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2000;81(10):1340-7.
260. Duong B, Low M, Moseley AM, Lee RY, Herbert RD. Time course of stress relaxation and recovery in human ankles. *Clinical Biomechanics*. 2001;16(7):601-7.
261. Magnusson SP, Simonsen EB, Aagaard P, Kjaer M. Biomechanical responses to repeated stretches in human hamstring muscle in vivo. *The American journal of sports medicine*. 1996;24(5):622-8. Epub 1996/09/01.
262. Harvey LA, Byak AJ, Ostrovskaia M, Glinsky J, Katte L, Herbert RD. Randomised trial of the effects of four weeks of daily stretch on extensibility of hamstring muscles in people with spinal cord injuries. *The Australian journal of physiotherapy*. 2003;49(3):176-81. Epub 2003/09/04.
263. Ben M, Harvey L, Denis S, Glinsky J, Goehl G, Chee S, et al. Does 12 weeks of regular standing prevent loss of ankle mobility and bone mineral density in people with recent spinal cord injuries? *Australian Journal of Physiotherapy*. 2005;51(4):251-6.
264. Ben M, Harvey L, Denis S, Glinsky J, Goehl G, Chee S, et al. Does 12 weeks of regular standing prevent loss of ankle mobility and bone mineral density in people with recent spinal cord injuries? *The Australian journal of physiotherapy*. 2005;51(4):251-6. Epub 2005/12/03.
265. Elbasiouny SM, Moroz D, Bakr MM, Mushahwar VK. Management of spasticity after spinal cord injury: current techniques and future directions. *Neurorehabilitation and neural repair*. 2010;24(1):23-33. Epub 2009/09/03.
266. Kakebeeke TH, Lechner HE, Knapp PA. The effect of passive cycling movements on spasticity after spinal cord injury: preliminary results. *Spinal cord*. 2005;43(8):483-8.
267. Jozefczyk PB. The management of focal spasticity. *Clinical neuropharmacology*. 2002;25(3):158-73. Epub 2002/05/23.
268. Sköld C. Spasticity in spinal cord injury: Self- and clinically rated intrinsic fluctuations and intervention-induced changes. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2000;81(2):144-9.

269. Priori A, Cogiamanian F, Mrakic-Sposta S. Pathophysiology of spasticity. *Neurol Sci*. 2006;27(4):s307-s9.
270. Bergfeldt U, Borg K, Kullander K, Julin P. Focal spasticity therapy with botulinum toxin: effects on function, activities of daily living and pain in 100 adult patients. *Journal of rehabilitation medicine : official journal of the UEMS European Board of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2006;38(3):166-71. Epub 2006/05/17.
271. Ward AB. Spasticity treatment with botulinum toxins. *J Neural Transm*. 2008;115(4):607-16.
272. Sheean G. The pathophysiology of spasticity. *European Journal of Neurology*. 2002;9:3-9.
273. Woolacott A, Burne J. The tonic stretch reflex and spastic hypertonia after spinal cord injury. *Exp Brain Res*. 2006;174(2):386-96.
274. Alvarez FJ, Benito-Gonzalez A, Siembab VC. Principles of interneuron development learned from Renshaw cells and the motoneuron recurrent inhibitory circuit. *Ann N Y Acad Sci*. 2013;1279:22-31. Epub 2013/03/28.
275. Suzuki T, Saitoh E, Tani M, Nabeta R, Daikuya S, Hirose H, et al. Effect of continued stretching of the affected arm in patients with cerebrovascular diseases by examining H-reflex characteristics. *Electromyography and clinical neurophysiology*. 2003;43(1):51-6. Epub 2003/03/05.
276. Rochester L, Vujnovich A, Newstead D, Williams M. The influence of eccentric contractions and stretch on alpha motoneuron excitability in normal subjects and subjects with spasticity. *Electromyography and clinical neurophysiology*. 2001;41(3):171-7. Epub 2001/06/14.
277. Al-Zamil ZM, Hassan N, Hassan W. Reduction bow flexor and extensor spasticity following muscle stretch. *Neurorehabilitation and neural repair*. 1995;40:321-8.
278. Siddall PJ, McClelland JM, Rutkowski SB, Cousins MJ. A longitudinal study of the prevalence and characteristics of pain in the first 5 years following spinal cord injury. *Pain*. 2003;103(3):249-57.
279. Turner JA, Cardenas DD, Warms CA, McClellan CB. Chronic pain associated with spinal cord injuries: A community survey. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2001;82(4):501-8.
280. Stormer S, Gerner HJ, Gruninger W, Metzmacher K, Follinger S, Wienke C, et al. Chronic pain/dysaesthesiae in spinal cord injury patients: results of a multicentre study. *Spinal cord*. 1997;35(7):446-55. Epub 1997/07/01.
281. Putzke JD, Richards JS, Hicken BL, DeVivo MJ. Interference due to pain following spinal cord injury: important predictors and impact on quality of life. *Pain*. 2002;100(3):231-42.
282. Lindemann G, Schurch B. Traitement de la douleur dans les lésions de la moelle épinière. *dolor*. 2005.
283. Siddall PJ, Middleton JW. A proposed algorithm for the management of pain following spinal cord injury. *Spinal cord*. 2005;44(2):67-77.
284. Teasell RW, Mehta S, Aubut J-AL, Foulon B, Wolfe DL, Hsieh JTC, et al. A Systematic Review of Pharmacologic Treatments of Pain After Spinal Cord Injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2010;91(5):816-31.
285. Harvey L. Chapter 10 - Pain management. Dans: Harvey L, rédacteur. *Management of Spinal Cord Injuries*. Edinburgh: Churchill Livingstone; 2008. p. 193-203.
286. Siddall PJ, Taylor DA, Cousins MJ. Classification of pain following spinal cord injury. *Spinal cord*. 1997;35(2):69-75.
287. Cardenas DD, Felix ER. Pain after Spinal Cord Injury: A Review of Classification, Treatment Approaches, and Treatment Assessment. *PM&R*. 2009;1(12):1077-90.
288. Spinal cord injury pain. *Acute Pain*. 2008;10(3-4):187-8.
289. Ward AB, Kadies M. The management of pain in spasticity. *Disabil Rehabil*. 2002;24(8):443-53. Epub 2002/05/30.

290. Ward AB. A summary of spasticity management – a treatment algorithm. *European Journal of Neurology*. 2002;9:48-52.
291. Kalsbeek WD, McLaurin RL, Harris BS, 3rd, Miller JD. The National Head and Spinal Cord Injury Survey: major findings. *Journal of neurosurgery*. 1980;Suppl:S19-31.
292. DeVivo MJ, Fine PR, Maetz HM, Stover SL. Prevalence of spinal cord injury: a reestimation employing life table techniques. *Archives of neurology*. 1980;37(11):707-8.
293. Knutsdottir S, Thorisdottir H, Sigvaldason K, Jonsson H, Jr., Bjornsson A, Ingvarsson P. Epidemiology of traumatic spinal cord injuries in Iceland from 1975 to 2009. *Spinal cord*. 2012;50(2):123-6.
294. Hagen EM, Eide GE, Rekan T, Gilhus NE, Gronning M. A 50-year follow-up of the incidence of traumatic spinal cord injuries in Western Norway. *Spinal cord*. 2010;48(4):313-8.
295. Albert T, Ravaut JF, Tetrafigap g. Rehabilitation of spinal cord injury in France: a nationwide multicentre study of incidence and regional disparities. *Spinal cord*. 2005;43(6):357-65.
296. Rahimi-Movaghar V, Saadat S, Rasouli MR, Ganji S, Ghahramani M, Zarei MR, et al. Prevalence of spinal cord injury in Tehran, Iran. *The journal of spinal cord medicine*. 2009;32(4):428-31.
297. Yang NP, Deng CY, Lee YH, Lin CH, Kao CH, Chou P. The incidence and characterisation of hospitalised acute spinal trauma in Taiwan--a population-based study. *Injury*. 2008;39(4):443-50.
298. O'Connor PJ. Forecasting of spinal cord injury annual case numbers in Australia. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2005;86(1):48-51.
299. Furlan JC, Sakakibara BM, Miller WC, Krassioukov AV. Global incidence and prevalence of traumatic spinal cord injury. *The Canadian journal of neurological sciences Le journal canadien des sciences neurologiques*. 2013;40(4):456-64.
300. Farry AB, D. The incidence and prevalence of spinal cord injury in Canada. Rick Hansen Institute and Urban Futures Institute. 2010.
301. Kurtzke JF. Epidemiology of spinal cord injury. *Experimental neurology*. 1975;48(3 pt. 2):163-236.
302. Minaire P, Castanier M, Girard R, Berard E, Deidier C, Bourret J. Epidemiology of spinal cord injury in the Rhone-Alpes Region, France, 1970-75. *Paraplegia*. 1978;16(1):76-87.
303. Ide M, Ogata H, Tokuhiko A, Takechi H. Spinal cord injuries in Okayama Prefecture: an epidemiological study '88-'89. *Journal of UOEH*. 1993;15(3):209-15.
304. New PW. Non-traumatic spinal cord injury: what is the ideal setting for rehabilitation? *Australian health review : a publication of the Australian Hospital Association*. 2006;30(3):353-61.
305. Norrin CC WD. *Measurement of Joint Motion: A Guide to Goniometry*. 4e éd. Philadelphia: F.A. Davis Compagny; 2009. 450 p.
306. Skold C. Spasticity in spinal cord injury: self- and clinically rated intrinsic fluctuations and intervention-induced changes. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2000;81(2):144-9.
307. Benz EN, Hornby TG, Bode RK, Scheidt RA, Schmit BD. A physiologically based clinical measure for spastic reflexes in spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005;86(1):52-9.
308. Landorf KB, Radford JA, Hudson S. Minimal Important Difference (MID) of two commonly used outcome measures for foot problems. *Journal of foot and ankle research*. 2010;3:7. Epub 2010/05/15.
309. Burge E, Kupper D, Finckh A, Ryerson S, Schnider A, Leemann B. Neutral functional realignment orthosis prevents hand pain in patients with subacute stroke: a randomized trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2008;89(10):1857-62. Epub 2008/10/22.
310. de Jong LD, Nieuwboer A, Aufdemkampe G. Contracture preventive positioning of the hemiplegic arm in subacute stroke patients: a pilot randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*. 2006;20(8):656-67. Epub 2006/09/02.

311. Lai JM, Francisco GE, Willis FB. Dynamic splinting after treatment with botulinum toxin type-A: a randomized controlled pilot study. *Advances in therapy*. 2009;26(2):241-8. Epub 2009/02/06.
312. Lannin NA, Cusick A, McCluskey A, Herbert RD. Effects of splinting on wrist contracture after stroke: a randomized controlled trial. *Stroke; a journal of cerebral circulation*. 2007;38(1):111-6. Epub 2006/11/24.
313. Ackman JD, Russman BS, Thomas SS, Buckon CE, Sussman MD, Masso P, et al. Comparing botulinum toxin A with casting for treatment of dynamic equinus in children with cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*. 2005;47(9):620-7. Epub 2005/09/06.

Annexes

Annexe 1 : Épidémiologie des lésions médullaires traumatiques

Tableau 16 : Prévalence et incidence des lésions médullaires traumatiques par pays

Pays	Références	Période d'observation	Incidence (nouveaux cas/million/année)	Prévalence (cas/million habitants)
Amérique du Nord				
Canada	Noonan VK et coll. (2012) (17)	2010	53	1 298
London, Ontario, Canada	Pickett GE et coll. (2006) (32)	1997-2006	40.8	-----
États-Unis	Kalsbeek WD et coll. (1980) (291)	1974	50	50
États-Unis	DeVivo MJ et coll. (1980) (292)	-----	30	906
Europe				
Islande	Knutsdottir S et coll. (1993) (293)	2005-2009	33.5	526 (2009)
Norvège	Hagen EM et coll. (2009) (294)	1952-2001	26.3 (1997-2001)	351-419 (2002)
France	Albert T, Ravaud JF (2005) (295)	2000	19.4	-----
Asie				
Iran	Rahimi-Movaghar V et coll. (2009) (296)	2007	44	440
Taiwan	Yang NP et coll. (2008) (297)	2000-2003	174	-----
Océanie				
Australie	O'Connor PJ (2005) (298)	1986-1997	17.31	681

Données tirées des revues systématiques de Furlan JC et coll. (2012) (31), de Furlan JC et coll. (2013) (299) et de Wyndaele M et Wyndaele J-J (2006) (18)

Annexe 2 : Épidémiologie des lésions médullaires non-traumatiques

Tableau 17 : Prévalence et incidence des lésions médullaires non-traumatiques par pays

Pays	Références	Période d'observation	Incidence (nouveaux cas/million/année)	Prévalence (cas/million habitants)
Amérique du Nord				
Canada	Farry et Baxter (2010) (300)	2010	73 (estimé)	1120 (estimé)
États-Unis	Kurtzke (1975) (301)	1971	80 (estimé)	-----
Europe				
France	Minaire et coll. (1978-79) (302)	1970-1975	7	-----
Asie				
Japon	Ide et coll. (1993) (303)	1988-1989	20	-----
Océanie				
Australie	New (2006) (304)	2004-2005	26	-----

Données tirées de la revue de la littérature de New (2013) (29)

Patient Name _____

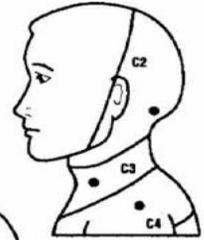
Annexe 3 : AIS

Examiner Name _____

Date/Time of Exam _____



STANDARD NEUROLOGICAL CLASSIFICATION OF SPINAL CORD INJURY



MOTOR
KEY MUSCLES (scoring on reverse side)

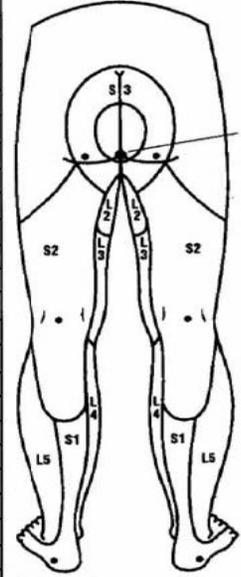
	R	L	
C5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Elbow flexors
C6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wrist extensors
C7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Elbow extensors
C8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Finger flexors (distal phalanx of middle finger)
T1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Finger abductors (little finger)

UPPER LIMB TOTAL (MAXIMUM) + =
(25) (25) (50)

	LIGHT TOUCH		PIN PRICK	
	R	L	R	L
C2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
C8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
T12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
S4-5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TOTALS { + = } + =
(MAXIMUM) (56) (56) (56) (56)

0 = absent
1 = altered
2 = normal
NT = not testable

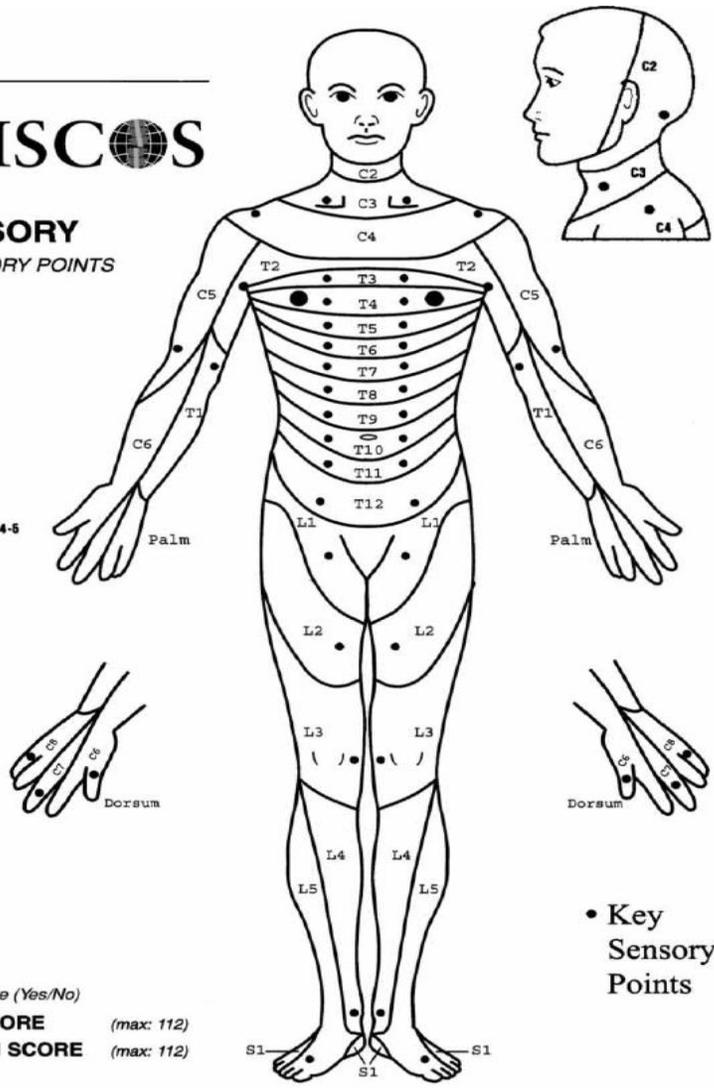


SENSORY
KEY SENSORY POINTS

Deep anal pressure (Yes/No)

PIN PRICK SCORE (max: 112)

LIGHT TOUCH SCORE (max: 112)



• Key Sensory Points

Comments:

	R	L	
L2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hip flexors
L3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Knee extensors
L4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ankle dorsiflexors
L5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Long toe extensors
S1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ankle plantar flexors

Voluntary anal contraction (Yes/No)

LOWER LIMB TOTAL (MAXIMUM) + =
(25) (25) (50)

NEUROLOGICAL LEVEL The most caudal segment with normal function	SENSORY R <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> MOTOR R <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/>	SINGLE NEUROLOGICAL LEVEL <input type="checkbox"/>	COMPLETE OR INCOMPLETE? <input type="checkbox"/> Incomplete = Any sensory or motor function in S4-S5	ASIA IMPAIRMENT SCALE <input type="checkbox"/>	ZONE OF PARTIAL PRESERVATION Caudal extent of partially innervated segments	SENSORY R <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> MOTOR R <input type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/>
---	--	---	--	---	---	--

This form may be copied freely but should not be altered without permission from the American Spinal Injury Association.

Annexe 4 : Échelle de cotation de la force musculaire

Tableau 18 : Échelle du bilan musculaire manuel adaptée à la clientèle lésée médullaire

Cote	Observations
0	Aucune contraction à la palpation/Paralysie totale
1	Contraction visible ou à la palpation
2	Amplitude de mouvement complète sans gravité
3	Amplitude de mouvement complète avec gravité
4	Amplitude de mouvement complète contre résistance modérée
5	Amplitude de mouvement complète contre résistance maximale
NT	Non testable

*Effectué en position couché sur le dos pour la clientèle blessée médullaire

Traduction libre de l'article de Ditunno et coll. (1994) (26)

Annexe 5 : Classification des blessés médullaires en fonction du degré d'incapacités

Tableau 19 : Classification de Frankel

Niveau AIS	Sévérité de la lésion	Information complémentaire
A	Complète	Aucune fonction sensitive et motrice aux derniers segments sacrés (S4-S5)
B	Incomplète	Fonction sensitive conservée, aucune fonction motrice sous le niveau neurologique incluant les derniers segments sacrés (S4-S5)
C	Incomplète	Fonction motrice conservée sous le niveau de lésion, cependant la majorité des muscles sous le niveau de lésion ont une cotation inférieure à 3/5, fonction sensitive ou motrice des derniers segments sacrés (S4-S5) présente
D	Incomplète	Fonction motrice préservée sous le niveau de lésion, au moins la moitié des muscles sous la lésion doivent avoir une cote équivalente ou supérieure à 3/5, fonction sensitive ou motrice des derniers segments sacrés (S4-S5) présente
E	Aucune	Sensibilité et motricité normales

Annexe 6 : Mécanismes secondaires, apoptose et nécrose cellulaire

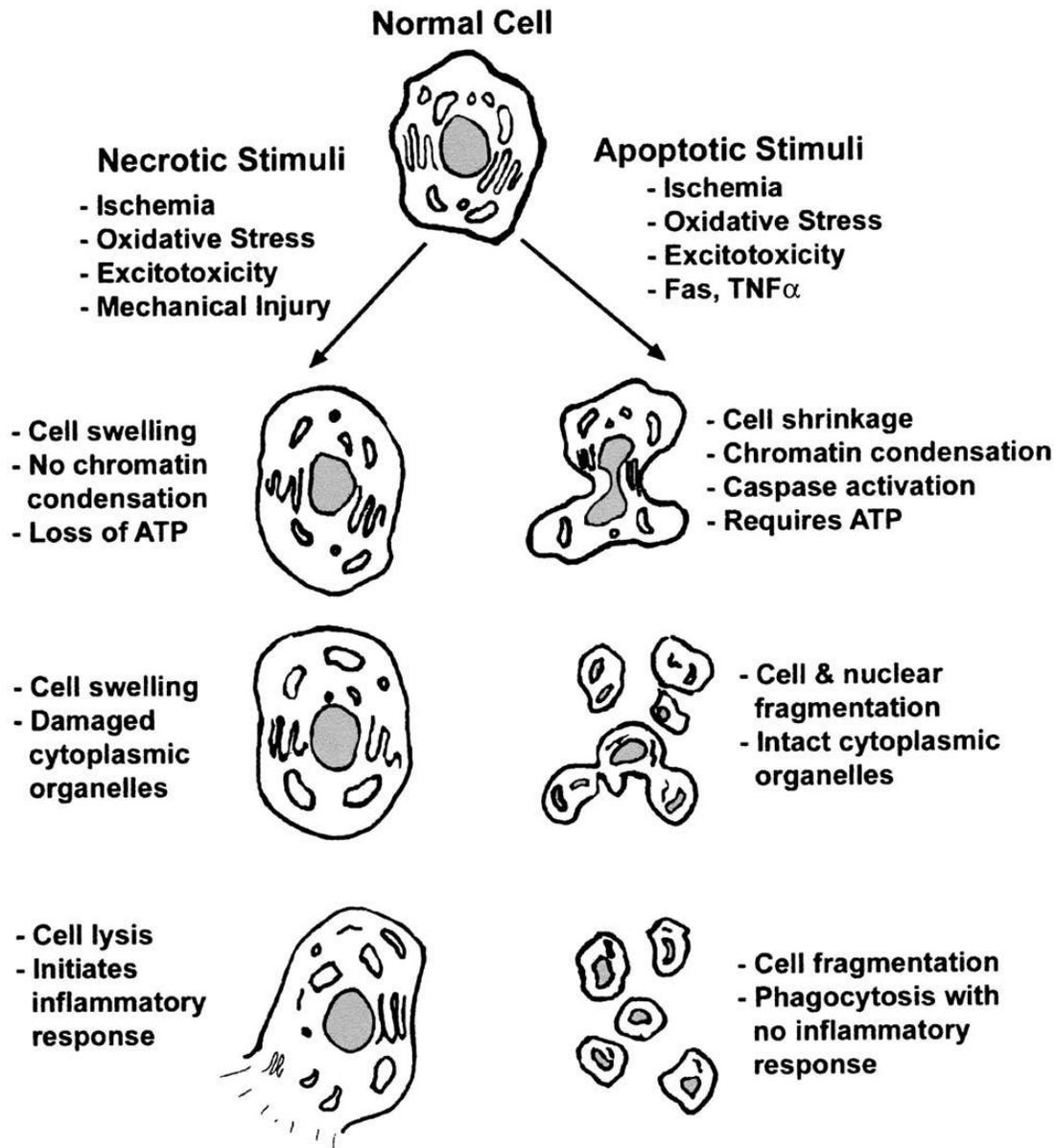


Figure 11

Kwon et coll. (2004) (1)

Annexe 7 : Physiopathologie : mécanismes secondaires

Figure.

A speculative paradigm of secondary pathophysiologic events after primary traumatic injury to the spinal cord. See text for explanation.

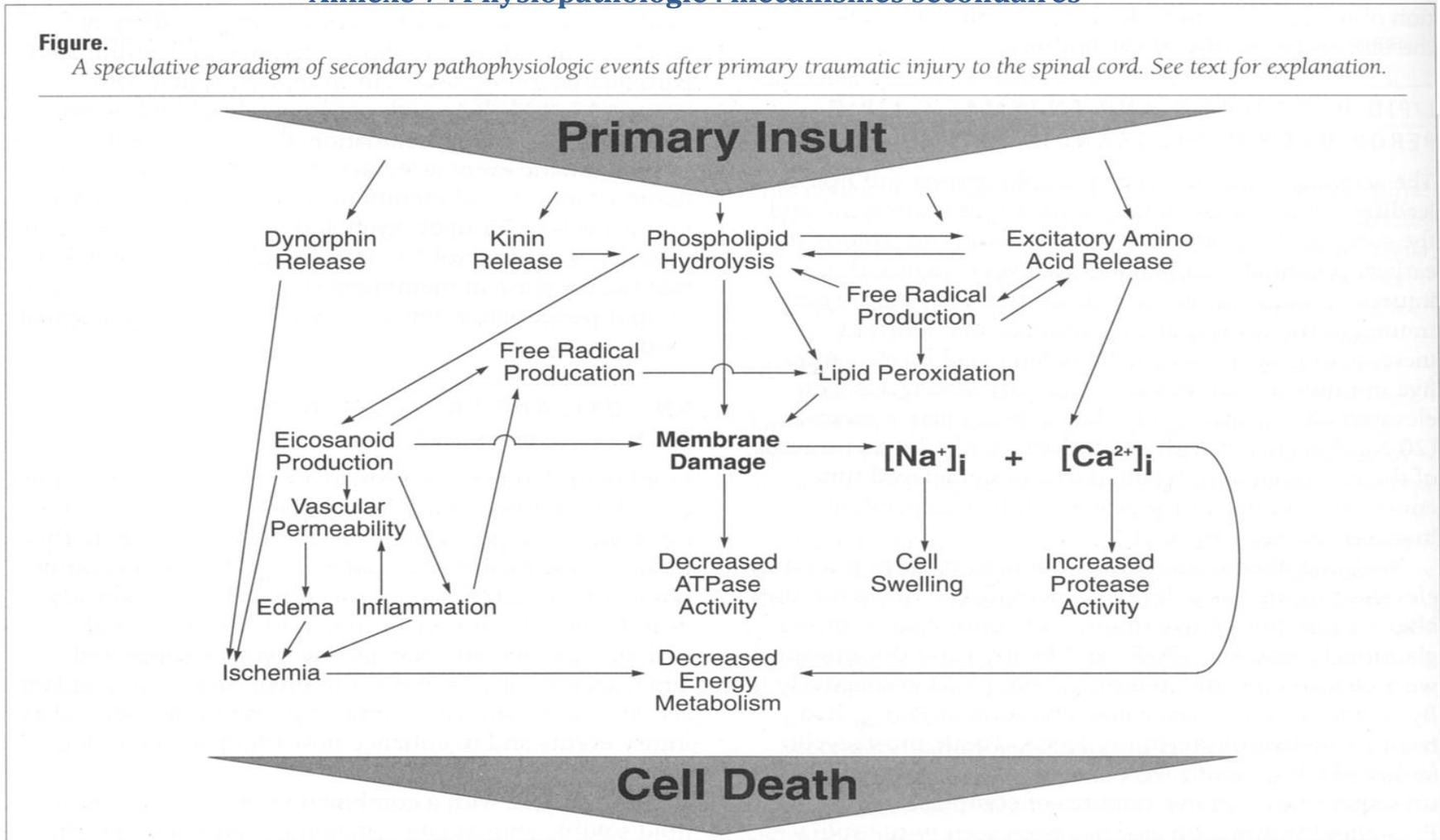


Figure 12 : Anderson et Hall (1993) (50)

Annexe 8 : Physiopathologie : principaux mécanismes

TABLE 1

Primary and secondary mechanisms of acute spinal cord injury

<i>primary injury mechanisms</i>
acute compression
impact
missile
distraction
laceration
shear
<i>secondary injury mechanisms</i>
vascular changes
loss of autoregulation
systemic hypotension (neurogenic shock)
hemorrhage
loss of microcirculation
reduction in blood flow
vasospasm
thrombosis
electrolyte changes
increased intracellular calcium
increased extracellular potassium
increased sodium permeability
biochemical changes
neurotransmitter accumulation
catecholamines (<i>e.g.</i> , noradrenaline, and dopamine)
excitotoxic amino acids (<i>e.g.</i> , glutamate)
arachidonic acid release
free-radical production
eicosanoid production
prostaglandins
lipid peroxidation
endogenous opioids
edema
loss of energy metabolism
decreased adenosine triphosphate production

Annexe 9 : Étiologie des lésions non traumatiques

Tableau 19 : Incidence des différentes étiologies des lésions non traumatiques

	Étiologie	Incidence (%)
Désordres dégénératifs SNC	Sclérose latérale amyotrophique (49)	-----
	Ataxie de Friedreich (49)	-----
	Sclérose en plaques (41, 46, 49)	-----
Dégénératives	Sténose spinale	18-54 (27, 29, 34, 41)
	Hernie discale (46, 49)	-----
	Spondylolyse (17, 35, 46, 49, 56)	-----
Tumeur moelle épinière	Primaire et métastatique (17, 35)	14-29 (27-29, 34, 41)
Inflammatoires/infectieux (17, 29)	Myélite transverse (35, 46)	2-22 (27, 28, 34, 41)
	Abcès infectieux (35)	-----
	Tuberculose (29, 46)	-----
	VIH (29)	-----
	Arachnoïdite (28, 34)	3-5 (28, 34)
Vasculaire/Ischémique (29, 35, 46)		2-25 (27, 28, 34, 41)
Congénital et développemental	Paralysie cérébrale (49)	-----
	Spina bifida (21, 27, 29, 49)	-----
Syringomyélie (28, 34)		3 (34)
Toxique	Méthotrexate (49)	-----
	Radiation (49)	-----

Annexe 10 : Principales complications secondaires

Tableau 20 : Principales complications secondaires suite à une blessure médullaire

Complications suite à une blessure médullaire		
Cardiorespiratoire	Atélectasie	Insuffisance respiratoire
	Thrombose veineuse profonde	Embolie pulmonaire
	Hypotension orthostatique	Bradycardie
Système tégumentaire	Ulcères de pression	Cisaillement
	Humidité	
Système neuromusculaire	Spasticité	Flaccidité
	Intestin neurogène	Vessie neurogène
	Dysrèflexie autonome	Ulcères gastro-intestinaux
Autres	Troubles de la thermorégulation	Douleur
	Infection urinaire	Contractures
	Ossification hétérotopique	Ostéoporose
	Fractures	Difformités rachidiennes
	Syringomyélie	Ulcères/Saignement gastroduodénaux

Umphred (2013) (21), Field-Fote (2009) (46) et Somers (2009) (44)

Annexe 11: Définition d'une contracture selon les différentes articulations

Tableau 21 : Amplitudes articulaires considérées anormales selon chacune des articulations

Articulation		Mouvement	Moyenne d'amplitude articulaire passive obtenue chez sujets sains (°)	Écart-type (°)	Valeur sous laquelle il y a présence de contractures (°)
Épaule		Flexion	165.0	5.0	155
		Extension	57.3	8.1	41.1
		Abduction	182.7	9.0	164.7
		Rotation médiale	67.1	4.1	58.9
		Rotation latérale	99.6	7.6	84.4
Coude		Flexion	140.5	4.9	130.7
		Extension	0.3	2.7	-5.1
		Pronation	75.0	5.3	64.4
		Supination	81.1	4.0	73.1
Poignet		Flexion	74.8	6.6	61.6
		Extension	74.0	6.6	60.8
		Déviation radiale	21.1	4.0	13.1
		Déviation ulnaire	35.3	3.8	27.7
Main/Doigts	MCP	Flexion	91.0	6.2	78.6
		Extension	25.8	6.7	12.4
	IPP	Flexion	107.9	5.6	96.7
		Extension	-----	-----	-----
	IPD	Flexion	84.5	7.9	68.7
		Extension	-----	-----	-----
Pouce	MCP	Flexion	67.0	9.0	49
		Extension	22.6	10.9	0.8
Hanche		Flexion	121.0	13.0	95

	Extension	19.0	8.0	3
	Abduction	42.0	11.0	20
	Adduction	-----	-----	-----
	Rotation médiale	32.0	8.0	16
	Rotation latérale	32.0	9.0	14
Genou	Flexion	142.5	5.4	131.7
	Extension	0.0	0.0	0.0
Cheville	Flexion dorsale	12.6	4.4	3.8
	Flexion plantaire	56.2	6.1	44
	Inversion	36.8	4.5	27.8
	Éversion	20.7	5.0	10.7

Données tirées du livre de Norkin et White (2009) (305)

Annexe 12: Résumé des principales contractures

Table 1 A guide to the types and causes of contractures that tetraplegics and paraplegics are susceptible to developing.

Type of contracture	Levels of lesions susceptible	Voluntary control of agonist and antagonist muscles	Postures that increase susceptibility to contractures	Postures that help prevent contractures	Activities limited by contractures and activities that help prevent contractures
Loss of shoulder flexion	C5 and above	<ul style="list-style-type: none"> flexors – weak (C5) or absent (C4 and above) extensors – weak (C5) or absent (C4 and above) 	<ul style="list-style-type: none"> sitting or lying with arms beside body 	<ul style="list-style-type: none"> sitting with shoulders flexed and supported on high table sidelying with shoulders in flexion 	<ul style="list-style-type: none"> lifting hand to mouth/face (C5) dressing upper limbs (independent or dependent)
Loss of shoulder abduction	C5 and above	<ul style="list-style-type: none"> abductors – present (C5) or absent (C4 and above) adductors – weak (C5) or absent (C4 and above) 	<ul style="list-style-type: none"> sitting or lying with arms beside body 	<ul style="list-style-type: none"> sitting with shoulders abducted and supported on high table lying in supine position with arms supported on abduction boards 	<ul style="list-style-type: none"> lifting hand to mouth/face (C5) dressing upper limbs (independent or dependent)
Loss of shoulder external rotation	C5 and above	<ul style="list-style-type: none"> external rotators – weak (C5) or absent (C4 and above) internal rotators – weak (C5) or absent (C4 and above) 	<ul style="list-style-type: none"> sitting with hands against chest on lapboard lying in supine position or sidelying with hands across or on chest 	<ul style="list-style-type: none"> sitting with hands away from chest lying in supine position with hands off chest and shoulders externally rotated 	<ul style="list-style-type: none"> dressing upper limbs (independent or dependent)
Loss of elbow extension	C5 and C6	<ul style="list-style-type: none"> extensors – absent* flexors – present* 	<ul style="list-style-type: none"> sitting with arms supported on lapboard sitting with elbows actively flexed lying in supine position with hands on chest 	<ul style="list-style-type: none"> using upper limbs to push manual wheelchair sidelying or lying in supine position with elbows extended 	<ul style="list-style-type: none"> reaching pushing manual wheelchair transferring by bearing weight through upper limbs (C6)
Loss of forearm supination	C4 and above	<ul style="list-style-type: none"> supinators – absent pronators – absent 	<ul style="list-style-type: none"> sitting with forearms pronated on lapboard lying in supine position with hands on chest or with arms beside body and forearms pronated 	<ul style="list-style-type: none"> sitting with forearms supinated lying in supine position with arms beside body and forearms supinated 	<ul style="list-style-type: none"> dressing upper limbs (dependent)
Loss of forearm pronation	C5	<ul style="list-style-type: none"> pronators – absent* supinators – present* 	<ul style="list-style-type: none"> sitting with elbows actively flexed and forearms actively supinated – due to contraction of biceps 	<ul style="list-style-type: none"> sitting with forearms pronated 	<ul style="list-style-type: none"> controlling joystick on electric wheelchair feeding using hands to passively hold and manipulate objects
Loss of wrist flexion	C5	<ul style="list-style-type: none"> flexors – absent extensors – absent 	<ul style="list-style-type: none"> sitting with elbows actively flexed and supinated and hence wrist passively extended – due to contraction of biceps 	<ul style="list-style-type: none"> sitting with forearms pronated and hands hanging over edge of lapboard (ie, with wrist in flexion) 	<ul style="list-style-type: none"> using hands to passively hold and manipulate objects

continued

Table 1 continued.

Type of contracture	Levels of lesions susceptible	Voluntary control of agonist and antagonist muscles	Postures that increase susceptibility to contractures	Postures that help prevent contractures	Activities limited by contractures and activities that help prevent contractures
Loss of MCP joint flexion	C8 and above	<ul style="list-style-type: none"> flexors – weak (C8) or absent (C7 and above) extensors – weak (C7 and C8) or absent (C6 and above) 	<ul style="list-style-type: none"> sitting with elbows actively flexed and supinated (C5) and hence MCP joints passively extended wearing hand splints that position MCP joints in extension 	<ul style="list-style-type: none"> wearing hand splints that position MCP joints in flexion 	<ul style="list-style-type: none"> using hands to passively hold and manipulate objects (C5) using passive tenodesis grip (C6 and C7) and using hands to actively hold and manipulate objects (C8)
Loss of IP joint extension	C8 and above	<ul style="list-style-type: none"> extensors – weak (C7 and C8) or absent (C6 and above) flexors – weak (C8) or absent (C7 and above) 	<ul style="list-style-type: none"> wearing hand splints that position IP joints in flexion sitting with hand flexed around object 	<ul style="list-style-type: none"> wearing hand splints that position IP joints in extension 	<ul style="list-style-type: none"> using hands to passively hold and manipulate objects (C5) using passive tenodesis grip (C6 and C7) and using hands to actively hold and manipulate objects (C8)
Loss of thumb abduction	C5 and above	<ul style="list-style-type: none"> abductors – absent adductors – absent 	<ul style="list-style-type: none"> sitting or lying with hands flat on a surface 	<ul style="list-style-type: none"> wearing hand splints that position thumb in abduction 	<ul style="list-style-type: none"> using thumb to passively hold and manipulate objects (C5)
Loss of hip extension	L4 and above	<ul style="list-style-type: none"> extensors – absent* flexors – present* (L2 and below) or absent (L1 and above) 	<ul style="list-style-type: none"> sitting sidelying with hips and knees flexed 	<ul style="list-style-type: none"> lying in prone position lying in supine position with hips extended standing and/or walking lying in supine position with abduction pillow between legs 	<ul style="list-style-type: none"> standing and/or walking (T10 – L4) with or without orthoses
Loss of hip abduction	L4 and above	<ul style="list-style-type: none"> abductors – absent* adductors – present* (L2 and below) or absent (L1 and above) 	<ul style="list-style-type: none"> sitting or lying with legs adducted 	<ul style="list-style-type: none"> lying in supine position with abduction pillow between legs 	<ul style="list-style-type: none"> attending to personal hygiene (independent or dependent) transferring independently (C6 – L4)
Loss of hip flexion and knee extension (hamstring contracture)	L3 and above	<ul style="list-style-type: none"> hip flexors and knee extensors – absent hip extensors and knee flexors – absent 	<ul style="list-style-type: none"> sitting sidelying with hips and knees flexed 	<ul style="list-style-type: none"> sitting with hips flexed and knees extended (ankles supported on high stool) lying in supine position with hips flexed and knees extended (see Figure 1) 	<ul style="list-style-type: none"> dressing and/or transferring from a long sitting position (C6 – L3) getting from floor to standing, or chair to standing, with knee extension orthoses (T10 – L3)
Loss of knee extension	L3 and above	<ul style="list-style-type: none"> knee extensors – absent knee flexors – absent 	<ul style="list-style-type: none"> sitting sidelying with knees flexed 	<ul style="list-style-type: none"> sitting with knees extended (ankles supported on stool) lying in supine position with knees extended 	<ul style="list-style-type: none"> dressing and/or transferring from a long sitting position (C6 – L3) standing and/or walking with or without knee extension orthoses (T10 – L3)
Loss of ankle dorsiflexion	L5 and above	<ul style="list-style-type: none"> dorsiflexors – absent plantarflexors – absent 	<ul style="list-style-type: none"> sitting in wheelchair with footplates too low lying in supine position or sidelying without footboards or foot splints 	<ul style="list-style-type: none"> sitting or lying with feet supported at 90 degrees standing with wedge or sandbag under heads of metatarsals 	<ul style="list-style-type: none"> standing and/or walking with or without ankle orthoses (T10 – L5)

continued

Figure 14 : Tableau tiré de l'article de Harvey et coll. (2002) (66)

Table 1 *continued.*

<i>Type of contracture</i>	<i>Levels of lesions susceptible</i>	<i>Voluntary control of agonist and antagonist muscles</i>	<i>Postures that increase susceptibility to contractures</i>	<i>Postures that help prevent contractures</i>	<i>Activities limited by contractures and activities that help prevent contractures</i>
Loss of toe extension	L5 and above	<ul style="list-style-type: none"> ● extensors – absent ● flexors – absent 	<ul style="list-style-type: none"> ● sitting in wheelchair with forefoot over front edge of footplates ● not wearing shoes ● lying in supine position or sidelying without footboards or foot splints 	<ul style="list-style-type: none"> ● wearing shoes ● sitting or lying with feet and toes supported standing 	<ul style="list-style-type: none"> ● wearing ankle orthoses (T10 – L5) and/or shoes (L5 and above) ● standing (T10 – L5)

The table indicates the level of lesion that is associated with the greatest susceptibility to each major function-limiting type of contracture. The effect of each level of lesion on strength of agonist and antagonist muscles is indicated. Asterisks identify situations in which contractures are commonly due to imbalance of strength between agonist and antagonist muscles (ie, good strength in agonist and poor or no strength in antagonist muscles). Also included are postures and activities of daily living that increase susceptibility to contractures and that help prevent contractures. For the sake of brevity the table is not comprehensive, only complete lesions have been considered and the description of patterns of weaknesses has been simplified. (MCP: metacarpophalangeal. IP: interphalangeal)

Annexe 13 : Articulations et mouvements à prioriser

Tableau 22 : Priorisation des articulations à traiter en fonction de leur incidence chez la clientèle blessée médullaire

Ordre	Articulations	Mouvements
1	Épaule	Perte de flexion
		Perte d'abduction
		Perte de rotation externe
2	Poignet	Perte de flexion/extension
3	Hanche	Perte de flexion/extension
		Perte d'abduction
4	Cheville	Perte de flexion dorsale
5	Coude	Perte d'extension
		Perte de pronation
		Perte de supination
6*	Main	Perte de flexion MCP
		Perte d'extension IP
		Perte d'abduction pouce
7	Genou	Perte d'extension **

* Il est à noter que la priorité de la main et du genou peuvent être interchangeables étant donné de l'absence de données sur l'incidence de ces contractures dans la littérature

**Il est à noter que la perte d'extension du genou est supportée par plusieurs auteurs comparativement à la perte de flexion

Annexe 14 : Amplitudes nécessaires pour AVQ

Tableau 23 : Moyenne des amplitudes articulaires (°) nécessaire à l'exécution de différentes AVQ chez un individu sain

	Poignet	Coude		Épaule		
	Flexion (+)/ Extension (-)	Flexion (+)/ Extension (-)	Pronation (+)/ Supination (-)	Élévation	ADD horizontal (+)/ABD horizontal (-)	Rotation interne (+) / externe (-)
Boire un verre d'eau	-15±13 ⁽¹⁾ -7.5 à 5.9 ⁽⁴⁾	115±5 ⁽¹⁾ 44.8 à 130 ⁽²⁾ 71.5 à 129.2 ⁽⁴⁾	20±20 ⁽¹⁾ -10.1 à 13.4 ⁽²⁾ 3.4 à 31.2 ⁽⁴⁾	87±12 ⁽¹⁾ 80±14 ⁽¹⁾	80±14 ⁽¹⁾	5.2 à 23.4 ⁽⁴⁾
Manger avec un ustensile	-21±8 ⁽¹⁾ -7.7 à -20.4 ⁽⁴⁾	123±8 ⁽¹⁾ 101.2 à 123.2 ⁽⁴⁾ 70 à 115 ⁽³⁾	1±29 ⁽¹⁾ -22.9 à 52.7 ⁽⁴⁾	56±11 ⁽¹⁾	74±13 ⁽¹⁾	4.8 à 16.8 ⁽⁴⁾ 49.3±14 ⁽⁵⁾
Utiliser un couteau		89.2 à 106.7 ⁽²⁾	26.9 à 41.9 ⁽²⁾			
Nettoyer l'aisselle opposée	32±19 ⁽¹⁾	100±10 ⁽¹⁾	-63 ±25 ⁽¹⁾	42±13 ⁽¹⁾	109±12 ⁽¹⁾	15.2±6.8 ⁽⁵⁾
Nettoyer le visage	-2±14 ⁽¹⁾	128±6 ⁽¹⁾	-21±27 ⁽¹⁾	44±10 ⁽¹⁾	111±19 ⁽¹⁾	
Nettoyer le périnée		91±20.1 ⁽⁵⁾ 69.7±12.4 sacrum ⁽²⁾	-4.4±36.1 ⁽⁵⁾ -55.8±20.1 sacrum ⁽²⁾	35±10.3 ⁽⁵⁾	-67.2±24.3 ⁽⁵⁾	105.4±25.2 ⁽⁵⁾
Toucher au cou (nettoyer ou attacher un bouton)	18±8 ⁽¹⁾	134±7 (1) 134.7±5.2 ⁽²⁾	-34±28 ⁽¹⁾ -40.9±16.3 ⁽²⁾	52±11 ⁽¹⁾	79±24 ⁽¹⁾	

Toucher la taille (nettoyer ou attacher un bouton)	17±10 ⁽¹⁾	69±19 ⁽¹⁾ 100±13 ⁽²⁾	-1±27 ⁽¹⁾ 11.9±23.8 ⁽²⁾	19±6 ⁽¹⁾	-13±35 ⁽¹⁾	
Attacher les souliers		16±6.3 ⁽²⁾	19 ±17.2 ⁽²⁾			
Se coiffer les cheveux	-3±12 ⁽¹⁾	119±8 ⁽¹⁾ 118±6.1sommet du crâne ⁽²⁾ 144±7 occiput ⁽²⁾ 135.7±14.6 ⁽⁵⁾	-15±21 ⁽¹⁾ -46.6±16 sommet du crâne ⁽²⁾ -2 + 23 occiput ⁽²⁾ -9.9±27.8 ⁽⁵⁾	110±14 ⁽¹⁾ 89.8 ±9.3 ⁽⁵⁾	60±16 ⁽¹⁾ 58.5±14.3 ⁽⁵⁾	-70.2±18.9 ⁽⁵⁾
Parler au téléphone		42.8 à 135.6 ⁽²⁾	-22.6 à 40.9 ⁽²⁾			
Ouvrir une porte		24 à 57.4 ⁽²⁾	-23.4 à 35.4 ⁽²⁾			
Se lever d'une chaise		20.3 à 94.5 ⁽²⁾ 15 à 110 ⁽³⁾	9.5 à 33.8 ⁽²⁾			

⁽¹⁾ Aizawa et coll. (2011) (97)

⁽²⁾ Murrey et coll. tel que cité dans Buckley et coll. (1996) (100)

⁽³⁾ Packer et coll. tel que cité dans Buckley et coll. (1996) (100)

⁽⁴⁾ Safaee-rad et coll. tel que cité dans Buckley et coll (1996) (100)

⁽⁵⁾ Magermans et coll (2005) (98)

Annexe 15 : différents patrons de propulsion

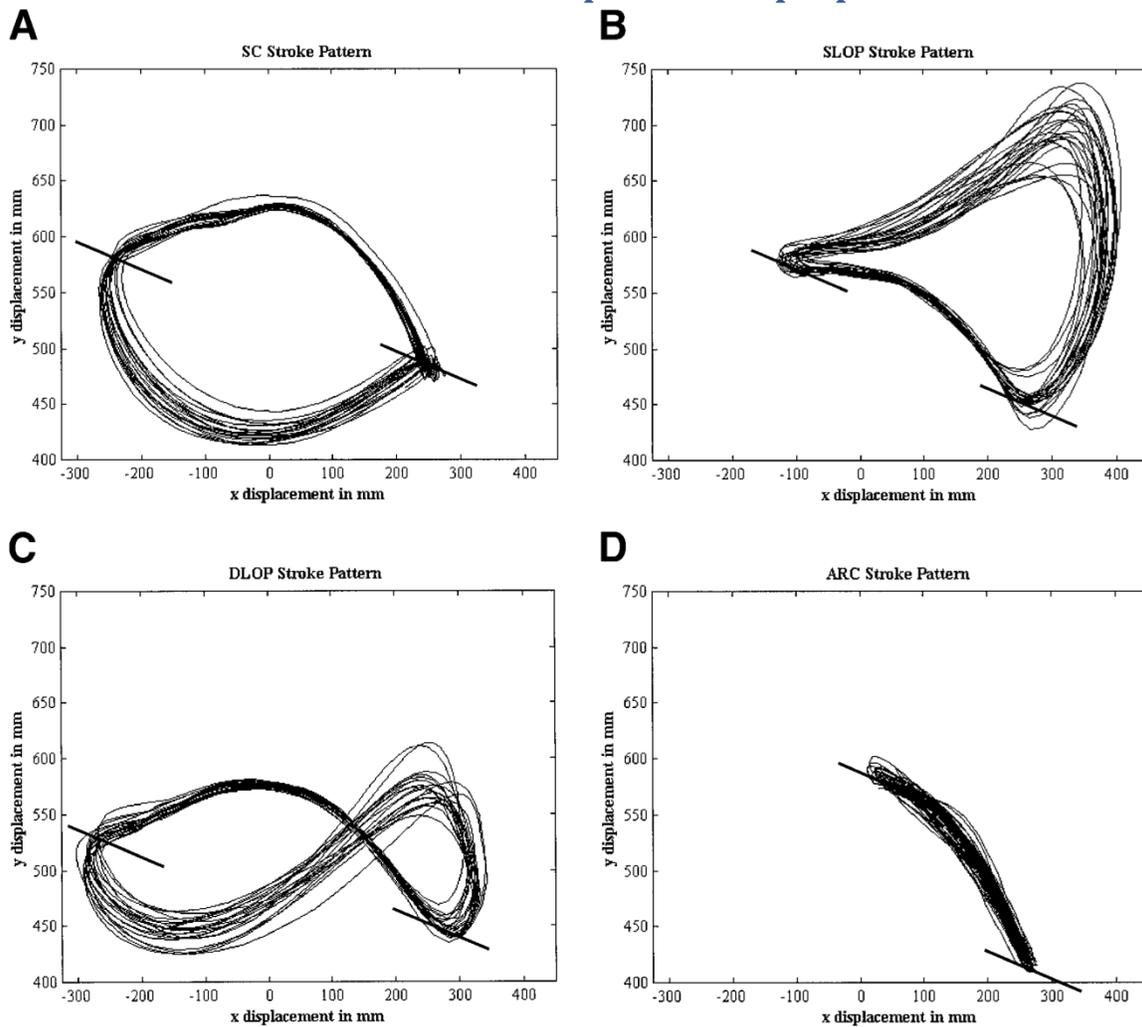


Image tirée de Boninger et coll. (2002) (105)

Figure 15 : Différents patrons de propulsion en fauteuil roulant manuel

Annexe 16: Différentes pinces



Whole hand grip



Pad grip



Pincer grip (ou pince latérale)

Figure 16: Différents types de pince

Annexe 17 : Paramètres d'application

Tableau 24 : paramètres d'application des mouvements passifs selon différentes sources

Auteurs/années	Type d'étude	Nombre de répétitions par articulation (durée)	Nombre de fois par jour	Fréquence par semaine	Vitesse du mouvement
Wiles et coll (2010) (122)	Étude prospective (de type sondage)	Varie beaucoup selon chaque intervenant	Varie en fonction du patient	2X/semaine	Pas spécifiée
Harvey et coll (2009) (184) Cote PEDro : 8/10	Étude clinique randomisée	2 à 3 minutes par articulation	2X/jour	5X/semaine	Pas spécifiée
Kottke (1966) (142)	Étude prospective	Pas spécifiée	2X/jour	Quotidiennement	Pas spécifiée
Clough et Maurin (1983) (143)	Étude comparative	Pas spécifiée	1 à 4X/jour	Pas spécifiée	Pas spécifiée
Yarkony (1984) (171)	Étude comparative	3 répétitions	2X/jour	Pas spécifiée	Pas spécifiée
Kaegi et coll (1995) (141)	Étude prospective	5 répétitions	Pas spécifié	2X/semaine	Pas spécifiée
Frank et coll (1984) (133)	Étude prospective	Pas spécifiée	1X/jour	7X/semaine	Pas spécifiée
Kisner et coll (2007) (125)	Livre de références	5 à 10 répétitions	Pas spécifié	Pas spécifié	Mouvement lent et fluide
Sköld et coll (2000) (306)	Étude comparative (pré-post)	10 minutes par articulation	Pas spécifiée	2X/semaine	20-30 mouvements/min
Harvey et coll (2008) (169)	Livre de référence	2 à 10 minutes par articulation	1X/jour	Pas spécifié	Pas spécifiée

Annexe 18 : Dépliant membre supérieur

Tableau 25: Mobilisations passives du membre supérieur et prises de mains pour les aidants

Articulation	Illustration	Main proximale (Plus près du tronc)	Main distale (Plus loin du tronc)	Mouvement	Particularités
Épaule		Maintenir le dessus du coude	Tenir le poignet	Flexion : amener le bras vers le haut et l'arrière	-----
Épaule		Stabiliser l'épaule vers le pied du lit	Tenir sous le coude	Abduction : amener le bras vers l'extérieur et ensuite vers le haut	Paume de la main vers le plafond
Épaule		Maintenir le dessus de l'épaule	Entourer le poignet et glisser l'index dans la paume de la main	Rotation interne : Amener la main vers les pieds de la personne	Avant de débiter le mouvement : amener le bras sur le côté et plier le coude à 90°

Épaule		Maintenir le dessus de l'épaule	Entourer le poignet et glisser l'index dans la paume de la main	Rotation externe : Amener la main vers la tête	Avant de débiter le mouvement : amener le bras sur le côté et plier le coude à 90°
Coude		Tenir sous le coude	Entourer le poignet et glisser l'index dans la paume de la main	Flexion et extension: amener la paume de la main vers l'épaule et étendre le coude complètement	-----
Avant-bras		Tenir sous le coude	Entourer le poignet et glisser l'index dans la paume de la main	Pronation : amener la paume de la main vers les pieds en tournant l'avant-bras	Avant de débiter le mouvement : plier le coude à 90°
Avant-bras		Tenir sous le coude	Entourer le poignet et glisser l'index dans la paume de la main	Supination : amener la paume de la main vers la tête en tournant l'avant-bras	Avant de débiter le mouvement : plier le coude à 90°

<p>Poignet</p>		<p>Tenir l'avant-bras près du poignet</p>	<p>Glisser les doigts dans la paume de la main et glisser le pouce à la face dorsale de la main</p>	<p>Flexion/extension : Amener la paume de la main vers l'avant-bras de la personne et amener le dos de la main vers l'avant-bras de la personne</p>	<p>Les muscles des doigts doivent être relâchés</p> <p>Avant de débiter le mouvement : plier le coude à 90°</p> <p><u>Ne pas étirer les doigts en même temps</u></p>
<p>Doigts</p>		<p>Tenir le dos de la main</p>	<p>Englober le bout des doigts face dorsale</p>	<p>Flexion : Amener les doigts vers la paume de la main de la personne</p>	<p>Peut fléchir un doigt à la fois</p>
<p>Doigts</p>		<p>Tenir le dos de la main</p>	<p>Englober le bout des doigts face palmaire</p>	<p>Extension : Allonger les doigts</p>	<p><u>Garder le poignet fléchi</u></p> <p>Peut faire un doigt à la fois</p>

Pouce		Tenir le pouce et le poignet	Englober le milieu du pouce avec l'index et le pouce	Flexion/extension : Amener le pouce vers la base du petit doigt et ensuite vers l'extérieur	-----
-------	---	------------------------------	--	---	-------

Annexe 19 : Dépliant membre inférieur

Tableau 26 : Mobilisations passives du membre inférieur et prises de mains pour les aidants

Articulation	Illustration	Main proximale	Main distale	Mouvement	Particularités
Hanche		Tenir le genou fléchi avec main sous le genou	Entourer le talon avec la paume de la main	Flexion : Amener le genou vers le ventre en pliant la cheville et le genou	-----
Hanche		Tenir le genou	Entourer la cheville de la paume de la main et soutenir la jambe	Rotation interne : Amener le pied vers l'extérieur	Hanche et genou fléchis à 90°
Hanche		Tenir le genou	Entourer la cheville de la paume de la main et soutenir la jambe	Rotation externe : Amener le pied vers l'intérieur	Hanche et genou fléchis à 90°

<p>Hanche</p>		<p>Stabiliser la hanche vers les pieds de la personne</p>	<p>Entourer le talon de la paume de la main et soutenir la jambe</p>	<p>Abduction : Amener la jambe vers l'extérieur du lit</p>	<p>La jambe doit rester parallèle au sol, attention à la hauteur du lit</p>
<p>Hanche</p>		<p>Tenir sous le genou et soutenir la jambe</p>	<p>Entourer le talon de la paume de la main</p>	<p>Adduction : Amener la jambe vers l'autre jambe</p>	<p>La jambe non traitée doit être écartée vers l'extérieur du lit</p>
<p>Cheville</p>		<p>Englober la cheville face dorsale avec la main</p>	<p>Englober le pied face dorsale avec la paume de la main</p>	<p>Flexion plantaire : Amener l'avant-pied vers le bas du lit</p>	<p>La cheville doit être légèrement à l'extérieur du lit</p>
<p>Orteils</p>		<p>Englober le pied face dorsale</p>	<p>Englober les orteils avec la paume de la main</p>	<p>Flexion/extension : Amener les orteils vers le haut puis vers le sol</p>	<p>Le pied doit être au bout du lit</p>

Annexe 20 : Dépliant mouvements ciblés

Les mouvements passifs - Conseils d'application

Préparer les structures :

Avant d'appliquer les mouvements passifs, il faut obtenir la détente la plus complète possible de la personne mobilisée. Installez confortablement la personne, préférentiellement sur le dos.

Adopter une position adéquate de travail:

- Être près de la personne.
- Avoir les pieds écartés pour avoir une base solide et large.
- Avoir les pieds orientés dans le sens du mouvement pour éviter les torsions du tronc.
- Ajuster la hauteur du plan de travail soit en utilisant un lit ajustable ou en pliant les genoux pour avoir le dos droit.
- Regarder le faciès de la personne pour vérifier ses réactions.

Utiliser des prises appropriées et bien stabiliser :

Les prises doivent être fermes, englobantes et confortables. Éviter d'agripper les segments avec le bout des doigts ou du pouce.

Mobiliser l'articulation :

- Appliquer une douce pression et bouger lentement, dans un mouvement continu, et ce, dans toute **l'amplitude sans douleur**.
- Revenir lentement à la position de départ.
- Répéter le mouvement de _____ **fois**, de _____ **fois par jour** selon le cas.
- Observer attentivement les réactions de la personne. Il faut être attentif aux signes vitaux (respiration, coloration des téguments), aux modifications des amplitudes de mouvement et à la qualité du mouvement. Les signes indiquant une mobilisation trop vigoureuse ou incorrecte sont :
 - de la douleur;
 - des signes inflammatoires (gonflement, chaleur et rougeur);
 - des craquements ou bruits;
 - l'apparition de spasme de protection.

Il est important d'appliquer les mouvements passifs en respectant le seuil de tolérance de la personne et d'**éviter de provoquer de la douleur**. Pour toute question, veuillez communiquer avec :

Nom : _____

No. Téléphone _____

Flexion de l'épaule

Position des prises: Une main est placée derrière le coude. L'autre main entoure le poignet et soutient la main.

Mouvement : Amener le bras vers le haut et l'arrière en respectant bien la douleur.



Position de départ



Position en flexion de l'épaule

Abduction de l'épaule

Position des prises : Une main appuie doucement sur le dessus de l'épaule. L'autre main est placée derrière le coude. L'avant-bras du patient est supporté sur votre avant-bras.

Mouvement : Amener le bras vers l'extérieur en respectant bien la douleur.



Position de départ



Position en abduction de l'épaule

Rotation de l'épaule

Amener le bras de côté et plier le coude à 90°.

Position des prises: Une main est placée au niveau de l'épaule. L'autre main entoure le poignet et le pouce est glissé à l'intérieur à la base de la paume afin de supporter le poignet et la main au cours du mouvement.

Mouvement : Amener la main vers l'arrière puis vers l'avant en respectant bien la



Position de départ

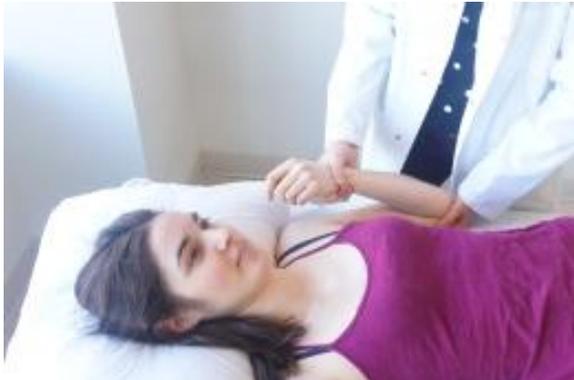


Position en rotation externe

Flexion et extension du coude

Position des prises: Une main est placée derrière le coude. L'autre main est placée autour du poignet et soutient la main.

Mouvement : Plier et étendre le coude.



Position en flexion



Position en extension

Pronation et supination de l'avant-bras

Position des prises: Une main est placée derrière le coude. L'autre main est placée autour du poignet et l'index est glissé à l'intérieur de la paume afin de supporter le poignet et la main au cours du mouvement.

Mouvement : Produire un mouvement de rotation de l'avant-bras (paume vers le haut puis vers le bas).



Position de départ



Position en supination- vers le haut



Position en pronation- vers le bas

Flexion et extension du poignet

Position des prises : Une main stabilise l'avant-bras et l'autre main est placée dans la main de la personne mobilisée.

Mouvement : Amener la main vers le bas puis vers le haut.



Position en flexion (bas)



Position en extension (haut)



À ne pas faire

Note : Afin d'obtenir l'amplitude articulaire maximale du poignet, les doigts doivent être relâchés tout au long du mouvement.

Flexion et extension des doigts

Position des prises: Une main est placée dans la paume, l'autre main est placée autour de la partie distale des doigts.

Mouvement : Amener les doigts vers la flexion puis vers l'extension



Flexion globale des doigts



Extension globale des doigts

Flexion de la hanche et du genou

Position des prises: Une main est placée derrière le genou, l'autre main entoure le talon.

Mouvement : Amener la cuisse vers le ventre et le talon vers la fesse dans un mouvement de flexion combiné hanche et genou. Revenir lentement à la position de départ.



Position de départ



Flexion hanche et genou

Abduction et adduction de la hanche

Position des prises: Une main est placée derrière le genou, l'autre main entoure la cheville.

Mouvement : Amener la jambe vers l'extérieur.



Position de départ



Position en abduction

Note : Il est important de maintenir la hanche bien horizontale et en position neutre de rotation pour limiter les compensations.

Rotation de la hanche

Position des prises: Plier la hanche et le genou à 90°. Une main est placée sur la cuisse, l'autre sous le talon.

Mouvement : Amener la jambe en mouvement de rotation vers l'intérieur puis l'extérieur.



Position de départ



Rotation vers l'extérieur



Rotation vers l'intérieur

Flexion plantaire et dorsale du pied

Placer un coussin sous le genou pour relâcher les muscles du mollet.

Position des prises : Une main stabilise la jambe, juste au-dessus de la cheville. L'autre main est placée au talon et l'avant-bras est appuyé sur la face plantaire du pied.

Mouvement : Amener le pied vers le haut (flexion dorsale) puis vers le bas (flexion plantaire).



Position de départ



Flexion dorsale (haut)



Flexion plantaire (bas)

Étirement des hanches (position grenouille)

Mouvements : coller les pieds ensemble. Amener les chevilles vers vous. Laissez tomber vos genoux vers l'extérieur



Position de la grenouille

Annexe 21 : Facilité d'utilisation des outils de mesure

Tableau 27 : Barrières et facilitateurs à l'utilisation des outils de mesure par les physiothérapeutes

		Références
Facilitateur	Attitude positive à l'égard des outils de mesure	(177, 180)
	Utilisation d'outils de mesure qui laissent place aux considérations personnelles	
	Pas de présence de résistance contre les outils de mesure	
	Être convaincu des bienfaits de l'utilisation des outils de mesure	
	L'usage d'instrument pour évaluer l'effet d'un traitement	
	L'usage d'instrument de mesure pour faciliter les négociations avec une compagnie d'assurance	
	Être convaincu que l'usage d'outil de mesure augmente la qualité du traitement	
	Connaissance et compréhension de l'outil de mesure	
	Spécialisé dans un domaine de la physiothérapie	
	Bonne perception des outils de mesure	
	Niveau élevé d'organisation pour intégrer l'usage d'outils de mesure au quotidien	
	Donner le choix au physiothérapeute d'utiliser l'outil qu'il semble le plus pertinent en fonction de la condition de son patient	
	Barrières	
Requiert une compensation financière		
Prends trop de temps à réaliser		
Prends trop de temps à choisir le bon outil de mesure		
L'application d'outil de mesure n'est pas imbriquée dans le processus de raisonnement clinique		
Manque de support de l'organisation		
Manque de connaissance à propos de la fidélité et validité de l'outil de mesure		
Mauvaise perception des outils de mesure		
Imposition d'outils de mesure par l'organisation		
Nombre élevé de patients par jour vu par le physiothérapeute		
Information obtenue par les outils trop subjectif et peu utilisable en pratique		

Annexe 22 : Outils pour les blessés médullaires

Tableau 28 : Outil de mesure utilisés dans la littérature pour l'évaluation des variables d'intérêt et utilisés avec la clientèle blessée médullaire

Variable		Description	Références
Douleur	Échelle visuelle analogue	Échelle unidimensionnelle subjective d'intensité de la douleur	(182, 195)
	Échelle numérique de la douleur	Échelle unidimensionnelle subjective d'intensité de la douleur	(182, 195)
	Échelle de cotation verbale de la douleur	Échelle unidimensionnelle subjective d'intensité de la douleur	(182, 195)
	Questionnaire de la douleur de McGill	Questionnaire multidimensionnel de l'expérience de la douleur	(182, 195)
	L'inventaire multidimensionnel de la douleur	Questionnaire évaluant des comportements et facteurs psychosociaux associé à l'impact de la douleur chronique	(182, 195)
Spasticité	Échelle d'Ashworth et échelle modifiée d'Ashworth	Échelle de mesure évaluant la résistance au mouvement passif en fonction de la vitesse	(210)
	L'échelle de sévérité des spasmes de Penn	Questionnaire à deux parties rapportant la fréquence et la sévérité des spasmes	(210)
	Test du pendule de Wartenberg	Analyse vidéo des angles articulaires créés lors du balancement des membres inférieurs	(210)
	Mesure clinique des réflexes spastiques chez la clientèle blessée médullaire (en	Mesure clinique des spasmes des muscles fléchisseurs et extenseurs ainsi que du clonus.	(307)

	anglais : SCATS)		
	L'outil d'évaluation de la spasticité pour les patients blessée médullaire (en anglais : SCI-SET)	Questionnaire qui évalue l'impact de la spasticité sur la vie quotidienne des patients.	(211)
	Échelle visuelle analogue de la spasticité	Échelle allant de 0 = « aucune spasticité » à 10 = « pire spasticité imaginable ».	(210)
Amplitude articulaire	Goniométrie	Évaluation des angles articulaire à l'aide d'un goniomètre.	(188)

N.B. Ce tableau ne présente pas les outils de mesure concernant la douleur neurologique ou encore l'impact de la douleur sur la vie du patient.

Annexe 23 : Qualités métrologiques

Tableau 29 : Qualités métrologiques des principaux outils de mesures utilisés avec la clientèle blessée médullaire

	Outil de mesure	Validité	Fidélité			Sensibilité	Temps de passation	Formation requise	Sources
			Intra	Inter	Test Re-test				
Échelles unidimensionnelles d'évaluation de la douleur	Échelle visuelle analogue	Contenu: EVA horizontale reliée intensité douleur (198) Construit : corrélation élevée avec une échelle verbale de 5 niveaux (0.71-0.78) et avec une échelle numérique (0.62-0.91)	NA	93,5 %	11 à 26 %	> Échelle numérique verbale	1 minute	aucune	(186, 192)
	Échelle numérique de la douleur	Construit : corrélation adéquate avec échelle verbale Contenu : devrait faire partie de l'évaluation de base Apparente : échelle représentant le mieux la douleur pour 35,3 % des cliniciens	NA	100 %	Adéquate à excellente CMP = 1,8 point	ND	1 minute	aucune	(25, 8)
	Échelle de cotation verbale	Validité de construit: bonne corrélation avec l'échelle visuelle analogue (0.80) et l'échelle numérique (0,80-0,82)	100 %	ND	87 à 100 %	moins que l'EVA et l'échelle de cotation numérique	1 minute	aucune	(186, 192, 207)
Évaluation de la spasticité	Échelle d'Ashworth modifiée	Construit : excellente corrélation avec le <i>Wartenberg Pendulum test</i> ($r = 0,69$) Contenu : la résistance au mouvement passif n'est pas uniquement une mesure de spasticité, des précautions sont donc à prendre lors de l'interprétation des résultats	pauvre	Pauvre à modérée ($\kappa < 0,6$)	Passable	ND	< 5 minutes (selon nombre de muscles testés)	aucune	(210, 215, 219)

Évaluation de l'amplitude articulaire	Goniométrie	<p>Apparente : Bonne car par observation directe</p> <p>Construit : excellente corrélation entre l'amplitude articulaire les mesures de déficiences et les mesures de limitations fonctionnelles</p> <p>Contenu : Bonne</p>	Bonne à élevée. Meilleur que inter	Bonne à élevée	Bonne à élevée	ND	Selon le nombre d'articulations	Lecture Manuel	(188)
---------------------------------------	--------------------	--	------------------------------------	----------------	----------------	----	---------------------------------	----------------	-------

CMP = changement minimal perceptible, NA = non applicable, ND = non disponible

Annexe 24 : Définition des termes

Tableau 30 : Définition des termes utilisés en lien avec les qualités métrologiques

Validité apparente	Le fait que la mesure semble mesurer ce qu'elle est censée mesurer (181).
Validité de contenu	Le fait qu'un l'outil de mesure est composé de manière à évaluer tous les aspects du domaine mesuré (181, 182).
Validité de critère	Réfère au fait que la mesure obtenue est concordante avec une mesure étalon de la variable évaluée (181).
Validité de construit	La validité de construit est utilisé en l'absence d'une mesure étalon. Elle réfère à la validité de l'instrument de mesure étudié comparé à la validité d'autres outils de mesure mesurant le même construit (182)
Validité prédictive	Réfère à la capacité d'un outil de mesure de prédire un état ou un évènement futur intrinsèquement lié à la variable étudiée (182).
Kappa (κ)	Marque de fidélité. Indique la force de la corrélation, de -1 à 1, pour les données catégorielles ou qualitatives (0 indiquant que la corrélation est due à une l'erreur dans la mesure) (187).
ICC	Marque de fidélité. Indique la force de la corrélation, de -1 à 1, pour les mesures quantitatives (0 indiquant que la corrélation est due à une l'erreur dans la mesure) (187).
Changement minimal perceptible	Valeur qui indique que le changement obtenu est véritablement un changement du construit (187)
Changement minimal cliniquement significatif	Valeur qui indique un changement dans l'état du patient (187)
Erreur type de la mesure	Indique l'erreur potentielle de l'instrument dans ses unités (187)

Annexe 25 : Questionnaire envoyé à Sacré-Coeur

Questionnaire envoyé au département de physiothérapie de l'hôpital Sacré-Coeur



Faculté de médecine
École de réadaptation

Les outils de mesure pour la clientèle blessée médullaire : réalité clinique

Mise en contexte : Plusieurs outils d'évaluation existent en physiothérapie pour évaluer les déficits de la clientèle blessée médullaire. Le but de ce travail est d'émettre des recommandations par rapport à l'utilisation clinique des outils de mesure disponibles. Pour ce faire, nous désirons connaître les principaux outils de mesure utilisés par les physiothérapeutes travaillant régulièrement avec la clientèle blessée médullaire. Ce questionnaire se penchera sur les variables de **douleur, d'amplitude articulaire et de spasticité**.

Consignes : Veuillez associer chaque variable à l'outil de mesure que vous utilisez dans votre contexte de pratique clinique ainsi que la raison pour laquelle vous utilisez cet outil. Une case peut contenir plusieurs réponses si cela reflète mieux votre réalité.

Un espace réservé pour vos questions ou commentaires généraux concernant les outils de mesure de résultats se trouve au verso de ce questionnaire.

	Outil(s) de mesure utilisé(s) pour patient tétraplégique	Raison d'utilisation	Outil(s) de mesure utilisé(s) pour patient paraplégique (si différent)	Raison d'utilisation
Douleur				
Spasticité				
Amplitude articulaire				

Merci beaucoup de votre participation à ce projet.

Florence B. Loiselle, Étudiante à la maîtrise en physiothérapie

Annexe 26 : Forces et faiblesse des outils

Tableau 31 : Forces et faiblesses des outils de mesure de la douleur

Outil de mesure de l'intensité de la douleur	Forces	Faiblesses
Échelle visuelle analogue	Facile à administrer Plusieurs catégories de réponses (190)	Score plus long à calculer (190) Plus difficile à utiliser, surtout avec clientèle âgée et avec déficits moteurs (190, 198)
Échelle de cotation numérique	Facile à administrer Plusieurs catégories de réponses. Compliance élevée (190)	Aucune apparente
Échelle de cotation verbale	Facile à administrer Le score est facile à calculer Bonne validité de construit Compliance élevée (190)	Application difficile si patients ont un vocabulaire limité Moins de catégories que EVA ou EN Les patients sont forcés de choisir un adjectif, même s'il ne correspond pas à leur douleur (190)

Annexe 27 : Échelle de Penn

Échelle de fréquence des spasmes de Penn

Spasm Frequency:

- 0 = No spasm
- 1 = Mild spasms induced by stimulation
- 2 = Infrequent full spasms occurring less than once per hour
- 3 = Spasms occurring more than once per hour
- 4 = Spasms occurring more than 10 times per hour

Spasm Severity:

- 1 = Mild
- 2 = Moderate
- 3 = Severe

If the patient indicates no spasms in Part 1, then they do not proceed to Part 2. The second component of the PSFS is a 3-point scale assessing the severity of spasms.

Figure 17 : Tirée de : www.rehabmeasure.com

	<i>Extremely problematic</i>	<i>Moderately problematic</i>	<i>Somewhat problematic</i>	<i>No effect</i>	<i>Somewhat helpful</i>	<i>Moderately helpful</i>	<i>Extremely helpful</i>	
	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	
DURING THE <u>PAST 7 DAYS</u>, HOW HAVE YOUR SPASTICITY SYMPTOMS AFFECTED:								
19. your power wheelchair use?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A
20. your lying positioning (in bed, etc.)?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A
21. your ability to change positions in bed?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A
22. your ability to get to sleep?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A
23. the quality of your sleep?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A
24. your sex life?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A
25. the feeling of being annoyed?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A
26. the feeling of being embarrassed?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A
27. your feeling of comfort socially?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A
28. your feeling of comfort physically?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A
29. your pain?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A
30. your concern with falling?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A
31. your concern with getting injured?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A
32. your concern with accidentally injuring someone else?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A
33. your ability to concentrate?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A
34. your feelings of control over your body?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A
35. your need to ask for help?	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	N/A

Number of (+) items: _____	Negative score: _____
Number of (-) items: _____	Positive score: _____
Number of (0) items: _____	Total score: _____
	Applicable items (#): _____
	Average score: _____

Figure 18 : Tirée de : Adams et coll, 2007 (211)

Annexe 29 : Efficacité des étirements pour des contractures

Tableau 32 : L'efficacité des étirements sur les contractures chez une clientèle neurologique ou non neurologique selon une étude de Katalinic et coll. en 2010 (11)

	Mesures de résultat Amplitudes articulaires	Nombre d'études	Nombre de participants	Clientèle	Qualité des évidences	Résultats statistiques (IC 95 %)	Conclusions
Temps entre l'arrêt de la modalité et l'évaluation post-traitement	Effet immédiat suivi: < 24 h	9	263	Neurologique	Modérées	3° (0° à 7°)	Résultats peu ou non significatifs
	Effet à court terme Suivi: 1 à 7 jours	8	221	Neurologique	Élevées	1° (0° à 3°)	Résultats non significatifs
	Effet à long terme Suivi: > 1 semaine	7	201	Neurologique	Élevées	0° (-2° à 2°)	Résultats non significatifs
Taille articulations évaluées	Effet sur petites articulations	13	469	Neurologique et non neurologique	N/E	1° (-3° à 3°)	La taille de l'articulation n'influence pas la réponse aux étirements
	Effet sur grandes articulations	12	445	Neurologique et non neurologique	N/E	0° (-3° à 2°)	
Paramètres	Temps d'application (le temps de traitement variait entre 30 minutes et 24 h et ce, pour un traitement s'échelonnant entre 7 jours et 6 mois.)	25	914	Neurologique et non neurologique	N/E	0° (-1° à 0°)	L'augmentation du temps d'application n'influence pas les résultats

(suite) : L'efficacité des étirements sur les contractures chez une clientèle neurologique ou non neurologique selon une étude de Katalinic et coll. en 2010 (11)

Mesures de résultat Amplitudes articulaires		Nombre d'études	Nombre de participants	Clientèle	Qualité des évidences	Résultats statistiques (IC 95 %)	Conclusions
Types d'étirement	Étirements actifs intermittents de courte durée	1	39	Neurologique et non neurologique	N/E	3° (0° à 6°)	Les résultats démontrent qu'aucun type d'étirement n'a une efficacité supérieure par rapport à un autre
	Plâtre	3	57	Neurologique et non neurologique	N/E	3° (-1° à 6°)	
	Positionnement	6	141	Neurologique et non neurologique	N/E	2° (-1° à 4°)	
	Attelle	9	391	Neurologique et non neurologique	N/E	0° (-1° à 0°)	
	Autres	6	286	Neurologique et non neurologique	N/E	3° (0° à 6°)	

Annexe 30 : Efficacité des étirements actifs et passifs pour des contractures

Tableau 33 : Études concernant l'efficacité des étirements passifs et actifs de courte durée appliqués spécifiquement chez la clientèle blessée médullaire afin de réduire les contractures

Études	Participants		Interventions		Résultats de l'étude		
	n	Détails	Type d'étirement	Paramètres	Mesures de résultats	Résultats statistiques (IC 95 %)	Conclusion
Ben et coll. 2005 ⁽²⁶⁴⁾ PEDro= 8 Devis étude: Essai clinique randomisé	1. Expérimental= 20 2- Contrôle= 20	Adultes blessés médullaires depuis < 12 mois	1- Étirements actifs courte durée à la cheville en MEC 2- Aucun traitement reçu	30 min 3 jours/sem 12 sem	Amplitude articulaire passive de la cheville Évaluation 24 h post-traitement	4° (2° à 6°)	Non concluant
Harvey et coll. 2000 ⁽²⁵⁹⁾ PEDro= 8 Devis étude: Essai clinique randomisé	1- Expérimental= 14 2- Contrôle= 14	Adultes blessés médullaires depuis < 12 mois	1. Étirements passifs courte durée à la cheville 2. Aucun étirement	30 min 5- 7 jours/sem 4 sem	Amplitude articulaire passive de la cheville: Genou en flexion et extension Évaluation 1 sem. post-traitement	<u>Genou flexion</u> = -1° (-4,7° à 3,7°) <u>Genou ext</u> = 1° (-2,3 à 5,1)	Non efficace
Harvey et coll. 2003 ⁽²⁶²⁾ PEDro= 7 Devis étude: Essai clinique randomisé	1- Expérimental=16 2- Contrôle= 16	Adultes blessés médullaires depuis < 12 mois	1. Étirements passifs courte durée des ischio-jambiers 2. Aucun étirement	30 min 5 jours/sem 4 sem	Amplitude articulaire passive de la hanche Évaluation 24 h post-traitement	1° (-2° à 5°)	Non efficace

Annexe 31 : Efficacité des mouvements passifs

Tableau 34 : Descriptif de l'étude de Harvey & al. 2008 (244) sur l'efficacité des mouvements passifs chez la clientèle blessée médullaire

Étude	Participants		Intervention		Résultats de l'étude		
	n	Détails	Type d'étirement	Paramètres	Mesures de résultats	Résultats statistiques (IC 95 %)	Conclusion
Harvey & al. 2008 ⁽²⁴⁴⁾ PEDro= 8 Devis étude: Essai clinique randomisé	1- Exp= 20 2- Cont= 20	Adultes blessés médullaires	1- Mouvements passifs 2- Aucun traitement reçu	2x 10 min 5 jours/sem 6mois	<i>Contractures</i>		
					Amplitude articulaire passive de la cheville	4° (2° à 6°)	Non significatif
					<i>Spasticité</i>		
					Évaluation de la spasticité sur l'échelle d'Ashworth modifiée	0 (0 à 1 points)	Non significatif
					Perception générale aux changements sur l'échelle de Likert à 15 points	3 (2 à 4 points)	Significatif (selon une étude de Landorf et coll. 2010 ⁽³⁰⁸⁾)

Annexe 32 : Facteurs aggravant la spasticité

Tableau 35 : Facteurs aggravant la spasticité selon Kheder & al. en 2012 (239) et Sköld en 2000 (268)

- Plaies de pression
- Infections cutanées
- Blessures
- Constipation
- Infection des voies urinaires
- Calculs rénaux
- Thrombose veineuse profonde
- Orthèse mal ajustée
- Syringomyélie post-traumatique
- Contractures
- Douleur
- Stress psychologique

Annexe 33 : Efficacité des étirements sur la spasticité

Tableau 36 : Étude de l'efficacité des étirements sur la spasticité de patients atteints de différentes conditions neurologiques adapté de la méta-analyse de Katalinic et coll. (11)

	Mesures de résultat Spasticité	Nombre d'études	Nombre de participants	Clientèle	Qualités des évidences	Résultats statistiques (IC 95 %)	Conclusion
Temps entre l'arrêt de la modalité et l'évaluation post-traitement	Effet immédiat suivi: < 24 h	4	124	Neurologique	Modérées	0,1 (-0,3 à 0,5)	Résultats peu ou non significatifs
	Effet à court terme Suivi: 1-7 jours	Aucune étude					
	Effet à long terme Suivi: > 1 semaine	2	63	Neurologique	Modérées	-0,3 (-0,9 à 0,4)	Résultats peu ou non significatifs

Annexe 34 : Efficacité de plusieurs types d'étirements sur la spasticité

Tableau 37 : Détails des études de l'efficacité (effet immédiat) de plusieurs types d'étirements sur la spasticité de patients atteints de différentes conditions neurologiques adapté de la méta-analyse de Katalinic et coll. (11)

	Études	Participants		Intervention		Résultats de l'étude		
		n	Détails	Type d'étirement	Paramètres	Mesures de résultats	Résultats statistiques	Conclusion
Effet immédiat (suivi: < 24 h)	Bürge 2008 ⁽³⁰⁹⁾ PEDro= 8 Devis étude: Essai clinique randomisé	1-Expérimental= 31 2-Contrôle= 16	Adultes AVC subaigu	1- Étirement par orthèse combiné à un traitement conventionnel 2- Traitement conventionnel	6 h/jours 7 jours/sem 13 sem	Spasticité du poignet et des fléchisseurs des doigts mesurée sur l'échelle d'Ashworth modifiée	1- Expérimental: p=0,329 2- Contrôle: p= 0,128	Non significatif
	de Jong 2006 ⁽³¹⁰⁾ PEDro= 7 Devis étude: Essai clinique randomisé	1-Expérimental= 10 2-Contrôle= 9	Adultes AVC subaigu	1. Étirement par positionnement combiné à un traitement conventionnel 2. Traitement conventionnel	30 min 2X/jour 5 jours/sem 10 sem	Spasticité du bras et de l'avant-bras mesurée sur l'échelle d'Ashworth	<u>Score au changement</u> 1- Expérimental=1 (0-1) 2- Contrôle= 0 (0-0,75)	Non significatif

(suite): Détails des études de l'efficacité (effet immédiat) de plusieurs types d'étirements sur la spasticité de patients atteints de différentes conditions neurologiques adapté de la méta-analyse de Katalinic et coll. (11)

	Études	Participants		Intervention		Résultats de l'étude		
		n	Détails	Type d'étirement	Paramètres	Mesures de résultats	Résultats statistiques	Conclusion
Effet immédiat (suivi: < 24 h)	<p><i>Lai 2009⁽³¹¹⁾</i> PEDro= 2</p> <p>Devis étude: Essai clinique randomisé</p>	<p>1-Expérimental=15 2-Contrôle= 15</p>	<p>Adultes AVC subaigu</p>	<p>1. Étirement par attelle combiné à la toxine botulinique et un traitement conventionnel 2.Toxine botulinique et traitement conventionnel</p>	<p>6-8h/jour 7 jours/sem 14sem</p>	<p>Spasticité en extension au coude mesurée sur l'échelle d'Ashworthmodifiée</p>	<p><u>Score au changement</u>1- Expérimental=9,3 % d'amélioration 2- Contrôle=8,6 % d'amélioration</p>	<p>Significatif</p>
	<p><i>Lannin 2007⁽³¹²⁾</i> PEDro=8</p> <p>Devis étude: Essai clinique randomisé</p>	<p>1-Expérimental=21 2-Contrôle=21 3-Autre groupe= 21</p>	<p>Adultes AVC subaigu</p>	<p>1- Étirement par attelle en extension du poignet 2- Traitement conventionnel 3-Étirement par attelle en position neutre du poignet</p>	<p>12 h/jour 7 jours/sem 4 semaines</p>	<p>Spasticité en extension du poignet mesurée sur l'échelle de Tardieu</p>	<p><u>Contrôle vs attelle en extension</u> 1,3 (-2,2 à 4,9) <u>Attelle en neutre vs attelle en extension</u> -3,9 (-9,3 à 1,5)</p>	<p>Non significatif</p>

(suite): Détails des études de l'efficacité de plusieurs types d'étirements (effet à long terme) sur la spasticité de patients atteints de différentes conditions neurologiques adapté de la méta-analyse de Katalinic et coll. (11)

	Études	Participants		Interventions		Résultats de l'étude		
		n	Détails	Type d'étirement	Paramètres	Mesures de résultats	Résultats statistiques	Conclusion
Effet à long terme (Suivi: > 1 semaine)	Lannin 2007 ⁽³¹²⁾ PEDro=8 Devis étude: Essai clinique randomisé	1- Expérimental=21 2- Contrôle=21 3- Autre groupe= 21	Adultes AVC subaigu	1- Étirement par attelle en extension du poignet 2- Traitement conventionnel 3-Étirement par attelle en position neutre du poignet	12 h/jour 7 jours/sem 4 semaines	Spasticité en extension du poignet mesurée sur l'échelle de Tardieu	<u>Contrôle vs attelle en extension</u> 1,3 (-2,2 à 4,9) <u>Attelle en neutre vs attelle en extension</u> -3,9 (-9,3 à 1,5)	non significatif
	Ackman 2005 ⁽³¹³⁾ PEDro=3 Devis étude: Essai clinique randomisé	1- Expérimental=13 2- Contrôle=12 3- Autre groupe= 14	Enfants atteints de paralysie cérébrale	1- Étirement par plâtre combiné la toxine botulinique 2- Toxine botulinique 3- Étirement par plâtre	24 h/jours 7 jours/sem 9 semaines	Spasticité du triceps sural mesurée sur l'échelle d'Ashworth et Tardieu	<u>Étirement par plâtre</u> ↓ spasticité p≤ 0.02	Significatif

Annexe 35 : Efficacité des étirements sur la spasticité

Tableau 38 : Étude de l'efficacité des étirements sur la diminution de la spasticité chez les patients atteints d'une blessure à la moelle épinière

Étude	Participants		Intervention		Résultats de l'étude	
	n	Détails	Type d'étirement	Paramètres	Mesures de résultats	Conclusion
Harvey et coll. 2000 ⁽²⁵⁹⁾ PEDro= 8 Devis étude: Essai clinique randomisé	1- Expérimental= 14 2- Contrôle= 14	Adultes blessés médullaires depuis < 12 mois	1. Étirements passifs courte durée à la cheville 2. Aucun étirement	30 min 5- 7 jours/sem 4 sem	<ul style="list-style-type: none"> • Résistance aux mouvements passifs de la cheville mesurée par potentiomètre • Activité électromyographique du tibial antérieur et gastrocnémien latéral 	Non efficace

Annexe 36 : Efficacité des mouvements passifs sur la spasticité

Tableau 39 : Étude de l'efficacité des mouvements passifs sur la spasticité

Études	Participants		Intervention		Résultats de l'étude	
	n	Détails	Type d'étirement	Paramètres	Mesures de résultats	Conclusion
Al-Zamil et coll. 1995 ⁽²⁷⁷⁾ PEDro= N/D Devis étude: Essai clinique non contrôlé	1- Expérimental = 16	Adultes AVC	1. Mouvements passifs mécaniques	30 min	EMG (mesure à 0 , 20 et 30 minutes du traitement)	Diminution de l'amplitude moyenne de l'EMG à 82 %

Annexe 37 : Classification de la douleur

Tableau 40 : Classification de la douleur selon l'association internationale de l'étude de la douleur (IASP) -Tableaux tirés de l'étude de Cardenas et Felix 2009 (287)

Category	Type	Common Characteristics	Examples
Nociceptive	Musculoskeletal	Above, at, or below neurological level of injury (NLI) in an area of at least some preserved sensation; « dull » or « aching »; pain related to movement; tenderness of musculoskeletal structures on palpation; response to antiinflammatory medications; evidence of skeletal pathology	Spinal fractures; muscular injury; shoulder overuse syndromes; muscle spasms
	Visceral	Located in the thorax or abdomen; « dull, » « aching, » or « cramping » related to visceral pathology or dysfunction (eg, infection or obstruction)	Urinary tract infection; ureteric calculus; bowel impaction
	Other	Nociceptive pains which do not fit into the musculoskeletal or visceral categories	Headache; skin ulcer
Neuropathic	At-level	Located in the segments, including NLI and 3 levels below the NLI; “burning,” “electric,” or “shooting”; presence of allodynia and/or hyperalgesia; unilateral or bilateral distribution	
	Below-level	Located in segments >3 levels below NLI; diffuse, regional distribution; “burning,” “electric,” or “shooting”	

(suite): Classification de la douleur selon l'association internationale de l'étude de la douleur (IASP) -Tableaux tirés de l'étude de Cardenas et Felix 2009 ⁽²⁸⁷⁾

Category	Type	Common Characteristics	Examples
Neuropathic	<i>At- and below-level</i>	A single pain distribution that is located both at and below NLI	
	Other	May be located above, at, or below NLI, but not associated with spinal cord or nerve root lesion	Painful diabetic neuropathy, central poststroke pain, compressive mononeuropathies
Unknown		Not classifiable into any of types listed above	

Annexe 38 : Efficacité des étirements sur la douleur

Tableau 41 : Détails des études de l'efficacité de plusieurs types d'étirements sur la douleur de patients atteintes de différentes conditions neurologiques tirées de la méta-analyse de Katalinic et coll. ⁽¹¹⁾

L'efficacité des étirements sur la douleur chez une clientèle neurologique							
	Mesures de résultat Douleur	Nombre d'études	Nombre de participants	Clientèle	Qualités des évidences	Résultats statistiques (IC 95 %)	Conclusion
Temps entre l'arrêt de la modalité et l'évaluation post-traitement	Effet immédiat suivi: < 24 h	4	136	Neurologique	Modérées	0,2 (-0,1 à 0,6)	Résultats non significatifs
	Effet à court terme Suivi: 1-7 jours	1	38	Neurologique	Élevées	0,2 (-1,0 à 1,4)	Résultats non significatifs
	Effet à long terme Suivi: > 1 semaine	4	132	Neurologique	Élevées	0 (-0,4 à 0,5)	Résultats non significatifs

Annexe 39 :

Dépliant destiné aux proches aidants : Application de mouvements passifs fonctionnels chez un blessé médullaire

Principes généraux:

Personne mobilisée:

- ✓ Couchée sur le dos
- ✓ État de détente complète

Proche-aidant :

- ✓ Près de la personne mobilisée en tout temps
- ✓ Debout, pieds orientés dans le sens du mouvement
- ✓ Base solide et large
- ✓ Dos droit
- ✓ Éviter les torsions
- ✓ Prise des mains sécurisantes et englobantes pour supporter les segments
- ✓ Mobilisations non douloureuses
- ✓ Observer les réactions de la personne mobilisée

Paramètres recommandés :

- ✓ Bouger l'articulation dans un mouvement lent et continu
- ✓ 2 minutes à chaque articulation des 2 côtés
- ✓ 2 fois par jour
- ✓ 5 fois par semaine

Réalisé par :

Florence B. Loisel

Karel Bouchard

Debbie Chauvette

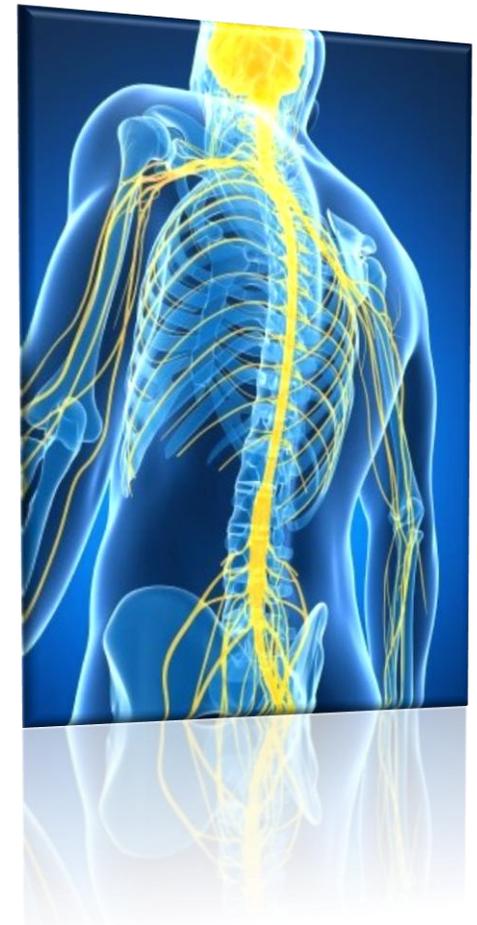
Marjorie Constantineau

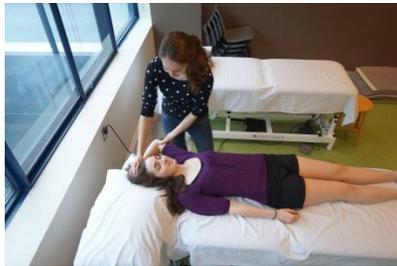
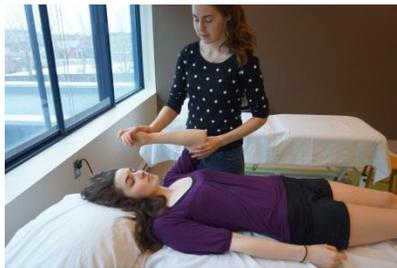
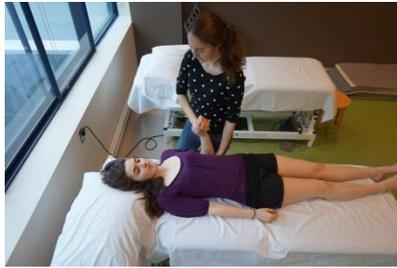
Catherine Rodgers

En collaboration avec :

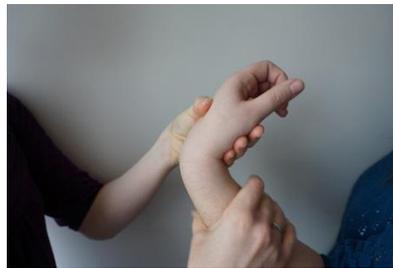
Manon Pilon

Guide pour le proche-aidant: application des mouvements passifs pour un blessé médullaire





Amenez la main sur le dessus de la tête
 Amenez le coude vers l'extérieur
 Étendez le bras avec la paume vers le haut
 Ramenez le bras le long du corps



Tenez le poignet avec une main et tenez la paume avec l'autre.
 Amenez la main vers l'avant et vers l'arrière

Attention : lors de ce mouvement, le coude doit être plié et **les doigts doivent être relâchés**



Pliez la hanche, le genou et la cheville
 Étendez la jambe
 Levez la jambe en gardant le genou étendu
 Ramenez la jambe sur le lit