



HAL
open science

Le “ Core Stability ”, outil d’amélioration , des capacités d’équilibre de patients atteints de sclérose en plaques ?

Sébastien Rolland

► To cite this version:

Sébastien Rolland. Le “ Core Stability ”, outil d’amélioration , des capacités d’équilibre de patients atteints de sclérose en plaques?. Médecine humaine et pathologie. 2020. dumas-03118837

HAL Id: dumas-03118837

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03118837>

Submitted on 22 Jan 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L’archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d’enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

**Le « Core Stability », outil d'amélioration
des capacités d'équilibre de patients
atteints de Sclérose en plaques ?**

ROLLAND Sébastien

Directeur de mémoire : M. VACHEROT François

Remerciements

La réalisation de ce travail a été possible grâce aux encouragements et au soutien de plusieurs personnes que je souhaite remercier.

Je pense en premier lieu à mon directeur de mémoire Mr VACHEROT François, pour son aide, son expertise et ses conseils pertinents. Je tiens également à remercier les membres du jury pour avoir accepté d'évaluer mon travail.

J'adresse mes remerciements à toute l'équipe pédagogique de l'EFMK de Marseille pour leur encadrement au cours de ces quatre dernières années.

Je souhaite exprimer ma reconnaissance envers les tuteurs de stage qui m'ont encadré durant mes années d'études et m'ont permis de progresser, ainsi qu'aux autres professionnels de santé avec qui j'ai eu l'occasion d'échanger pendant ces stages.

Je remercie les patients que j'ai pu rencontrer, et notamment mon ami Gilles qui m'a inspiré ce sujet de mémoire.

Une pensée particulière à mes amis, merci pour leur soutien inconditionnel et les nombreux souvenirs durant ces années d'études.

Enfin, je souhaite remercier mes proches, mes enfants Lisa et Marty pour leur confiance indéfectible, leur soutien et leurs encouragements.

Et un grand merci à Priscille qui m'a soutenu pendant la rédaction de ce mémoire et aidé à le corriger.

Table des matières

1. Introduction	1
1.1 Histoire naturelle de la maladie :	1
1.1.1 Physiopathologie.....	1
1.1.2 Différentes formes	2
1.1.3 Evolution de la maladie.....	3
1.2 Epidémiologie et étiologie.....	3
1.2.1 Epidémiologie.....	3
1.2.2 Etiologie	4
1.3 Signes cliniques	5
1.3.1 Révélation	5
1.3.2 Signes caractéristiques.....	6
1.4 Diagnostique	7
1.4.1 Examens cliniques et paracliniques.....	7
1.4.2 Les différentes échelles	7
1.5 Traitements	8
1.5.1 Médicamenteux	8
1.5.2 La rééducation	9
1.6 Description du traitement évalué	11
1.6.1 Le « core stability »	11
1.6.2 Les principes.....	11
1.6.3 Le rôle présumé.....	13
1.7 Pertinence de la revue	14
1.7.1 Objectif.....	14
1.7.2 Intérêt pour la profession.....	14
2 Méthode	15
2.1 Critères d'éligibilité des études	15
2.1.1 Etudes.....	15
2.1.2 Participants	16
2.1.3 Intervention.....	16
2.1.4 Critères de jugement.....	16
2.2 Méthodologie de recherche.....	16
2.2.1 Sources documentaires	16
2.2.2 Question de recherche	16
2.3 Méthode d'extraction et d'analyse des données.....	17
2.3.1 Sélection des études.....	17
2.3.2 Extraction des données	18
2.3.3 Evaluation de la qualité de la méthode	18
2.4 Méthode de synthèse des résultats	19
3 Résultats	20
3.1 Description des études.....	20
3.1.1 Diagramme de flux.....	20
3.1.2 Etudes exclues	21
3.1.3 Etudes incluses	21
3.1.3.1 The effects of clinical Pilates training on walking, balance, fall risk, respiratory, and cognitive functions in persons with multiple sclerosis: a randomized controlled trial.....	21
3.1.3.2 The effects of 10 weeks core stability training on balance in women with multiple sclerosis according to expended disability status scale: a single blinded randomized controlled trial	22
3.1.3.3 Effects on balance and walking with the CoDuSe balance exercise program in people with multiple sclerosis : a multicenter randomized controlled trial.....	23
3.1.3.4 Group-based individualized comprehensive "Core Stability" intervention improves balance in persons with multiple sclerosis: a randomized controlled trial	24

3.1.3.5	CoDuSe group exercise programme improves balance and reduces falls in people with multiple sclerosis: a multi-centre, randomized, controlled pilot study.....	24
3.1.3.6	Effects of Pilates-Based Core Stability training in ambulant people with multiple sclerosis: multicenter, assessor blinded, randomized controlled trial.....	25
3.2	Risques de biais des études incluses	28
3.2.1	<i>Biais de sélection</i>	28
3.2.2	<i>Biais d'évaluation</i>	28
3.2.3	<i>Biais de suivi</i>	29
3.2.4	<i>Biais de confusion</i>	29
3.2.5	<i>Biais d'attrition</i>	30
3.3	Effets de l'intervention.....	30
3.3.1	<i>Sur l'équilibre</i>	30
3.3.2	<i>Sur le risque de chute</i>	33
4	Discussions	34
4.1	Analyse des principaux résultats	34
4.1.1	<i>Analyse de l'équilibre</i>	34
4.1.2	<i>Analyse du risque de chute</i>	38
4.2	Applicabilité des résultats en pratique clinique	38
4.3	Qualité des preuves.....	42
4.4	Biais potentiels de la revue	43
5	Conclusions	44
5.1.1	<i>Implication pour la pratique clinique</i>	44
5.1.2	<i>Implication pour la recherche</i>	45
6	Bibliographie	46
7	Annexes	51

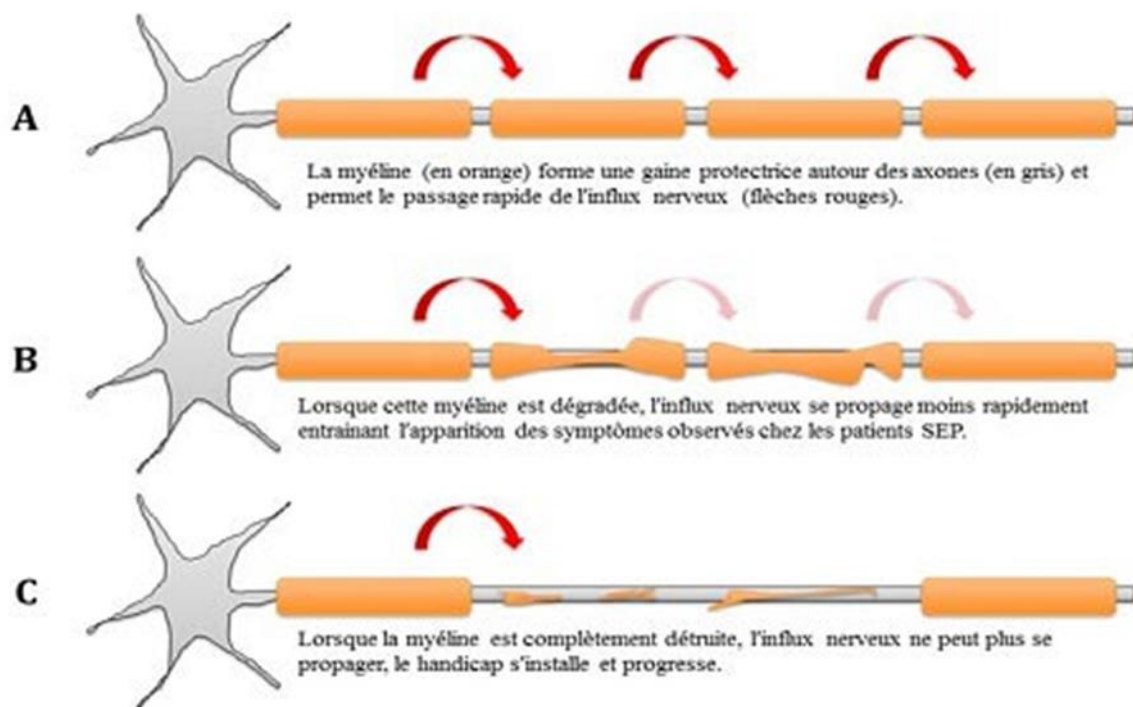
1. Introduction

1.1 Histoire naturelle de la maladie :

La sclérose en plaques (SEP) est la première cause non traumatique de handicap de l'adulte jeune. Sa cause demeure inconnue mais on sait qu'il existe des facteurs de prédisposition génétique et des facteurs de risque environnementaux. [1] Décrite originellement par Charcot en 1868, la SEP est une maladie chronique inflammatoire auto-immune touchant le système nerveux central. Il s'agit de la maladie neurologique la plus invalidante affectant l'adulte jeune à un âge intermédiaire situé entre 20 et 40 ans.

1.1.1 Physiopathologie

La sclérose en plaques (SEP) est une maladie auto-immune : le système de défense censé protéger le patient d'agressions extérieures, se retourne contre ses propres cellules et les attaque pour des raisons encore difficilement connues, en particulier les cellules chargées de synthétiser la gaine de myéline qui entoure les axones dans le système nerveux central. Cet événement entraîne des lésions à l'aspect scléreux (épais et dur), disséminées dans le système nerveux central.



Ces lésions sont appelées plaques, d'où le nom de la maladie. Elles traduisent une démyélinisation et souvent l'origine d'une dégénérescence axonale. Attaquées par les lymphocytes, les gaines de myéline sont altérées, ce qui empêche la circulation de l'information. La maladie se manifeste par des poussées inflammatoires qui entraînent la démyélinisation. La myéline est une membrane biologique qui s'enroule autour des axones pour composer une gaine. Pour rappel, un axone est le prolongement unique par lequel un neurone communique avec sa cellule cible. La

gaine de myéline sert à isoler et à protéger les fibres nerveuses. Elle joue aussi un rôle dans la vitesse de propagation de l'influx nerveux transportant l'information le long des neurones. Deux types de cellules fabriquent la myéline : les cellules de Schwann dans le système nerveux périphérique et les oligodendrocytes dans le système nerveux central.

On observe que les poussées sont liées à une démyélinisation focale retardant l'influx nerveux et que la phase progressive est liée à l'atteinte axonale. Il ne faut pas confondre les poussées avec le phénomène d'Uhthoff [2]. Ce dernier correspond à l'aggravation passagère des signes de la maladie en rapport avec une élévation de la température corporelle (fièvre, exercice physique intense, bain chaud, température ambiante élevée).

L'existence de la remyélinisation, un événement parfois spontané, est connue depuis plusieurs décennies. Elle est souvent limitée à la périphérie des plaques mais peut parfois être complète (ce sont les "shadow plaques", appelées ainsi car elles fixent moins le colorant myélinique, d'où leur aspect "ombré") [3]. Environ deux tiers des lésions seraient ainsi réparés, partiellement ou en totalité. Toutefois, tous les patients ne sont pas égaux devant ce phénomène. Les progrès de l'imagerie médicale, particulièrement l'utilisation de traceurs se fixant sélectivement sur la myéline et observables en tomographie par émission de positons, permettent en effet désormais d'évaluer le degré de remyélinisation chez des patients. [4]

1.1.2 Différentes formes

On distingue trois formes évolutives principales :

- **La forme récurrente-rémittente**

Il s'agit de la forme la plus courante de la SEP (environ 85%). Elle se distingue par des poussées éloignées de manière aléatoire dans le temps. Une rechute ou une poussée est en fait l'apparition d'un nouveau symptôme ou la récurrence d'un ancien symptôme durant plus de vingt-quatre heures.

La durée et l'évolution d'une rechute ou d'une poussée est relativement constante. Les symptômes apparaissent habituellement en quelques jours, puis s'installent pendant 3 ou 4 semaines, pour disparaître graduellement sur une période d'environ un mois. Il y a un rétablissement complet ou presque complet entre les poussées.

- **La forme secondairement progressive**

Elle fait généralement suite à la forme récurrente et c'est une période où le handicap s'aggrave progressivement.

Dans la moitié des cas environ, une difficulté majeure pour la marche est présente 20 ans après le début de la maladie [5].

- **La forme primaire progressive**

Ce sont donc les 15% des cas restant, et cette forme concerne des patients de plus de 40 ans. L'évolution est bien souvent à bas bruits et la progression permanente. Cette forme, appelée primitivement progressive, est de plus mauvais pronostic.

1.1.3 Evolution de la maladie

Les premières années, les symptômes disparaissent après chaque poussée et la récupération est souvent complète. Il peut s'écouler quelques mois ou plusieurs années entre deux poussées. Après un délai variable, de 5 à 20 ans, un handicap permanent peut s'installer et s'aggraver de façon progressive, avec ou sans poussées surajoutées : c'est la phase secondairement progressive de la maladie.

En effet dès le début un phénomène inflammatoire et un phénomène dégénératif sont probablement associés. Le phénomène dégénératif débute très tôt dans le déroulement de la maladie, de façon asymptomatique pendant la phase rémittente. L'accroissement de l'incapacité pendant l'évolution de cette maladie est très variable d'un malade à un autre, rendant son pronostic compliqué. Il y a deux éléments, les poussées qui peuvent laisser perdurer un déficit, et le développement de lésions neurodégénératives qui vont avoir un rôle essentiel pendant la phase d'aggravation progressive.

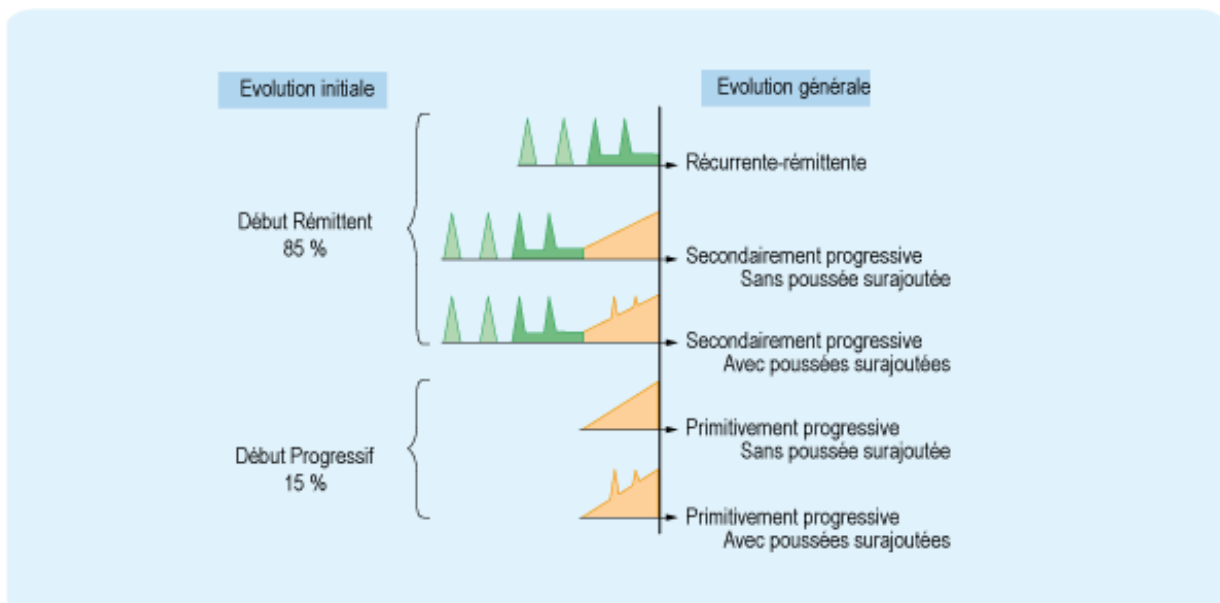


Image Ameli.fr

1.2 Epidémiologie et étiologie

1.2.1 Epidémiologie

En France, plus de 110 000 personnes sont touchées par la sclérose en plaques, 400 000 en Europe et 2.3 millions dans le monde. L'âge moyen de début de la maladie se situe entre 25 et 35 ans. Néanmoins, il existe des formes pédiatriques (âge de début avant 18 ans) et des formes qui débutent après 40 ans. [6]

Aujourd'hui, en France, la sclérose en plaques c'est 5 000 nouveaux cas diagnostiqués chaque année. Et parmi les personnes atteintes, 3 sur 4 sont des femmes.

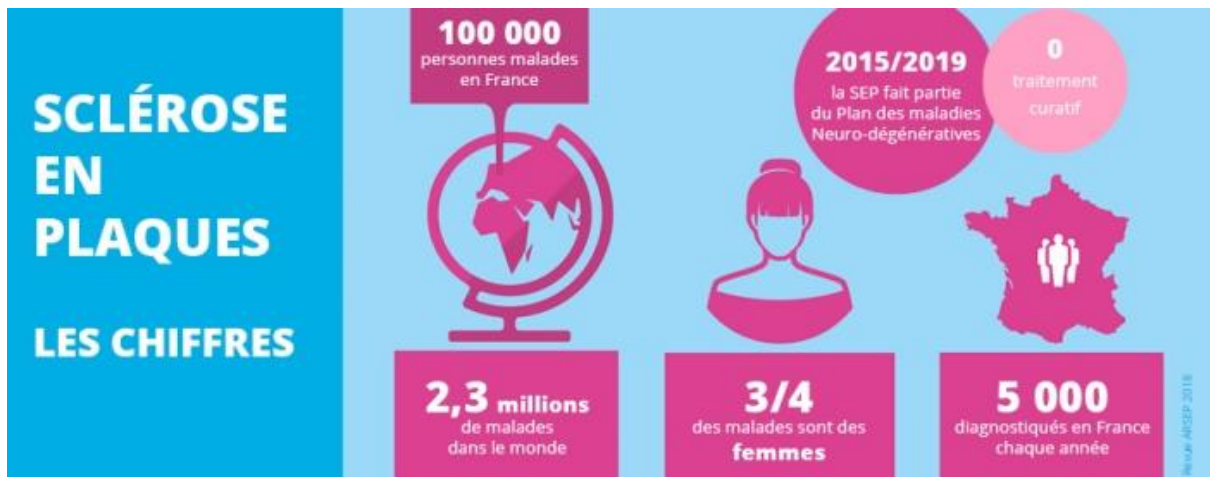


Image arsep.org

La répartition de la maladie dans le monde n'est pas homogène : le nombre de personnes atteintes s'accroît dans chaque hémisphère : lorsqu'on s'éloigne de l'équateur vers les pôles, le nombre de cas de SEP est plus important dans les pays industrialisés, et les personnes d'origine nord-européenne sont plus souvent touchées.

Cette répartition hétérogène de la maladie subsiste aussi sur le territoire français. En effet, la sclérose en plaques est plus représentée dans le Nord-Est de la France que dans le Sud-Ouest.

1.2.2 Etiologie

La sclérose en plaques n'est pas une maladie héréditaire. Cependant, il existe des facteurs génétiques favorables à son développement, sous l'influence d'autres facteurs (notamment environnementaux). Ainsi, plusieurs membres d'une même famille peuvent être touchés.

- **Facteurs génétiques :**

Une prédisposition génétique à la sclérose en plaques résulte de l'association de plusieurs variants génétiques, chacun d'entre eux ayant un faible effet sur le risque de développer la maladie. Une large étude d'analyse de génomes, mêlant deux consortiums de recherche internationaux (l'International Multiple Sclerosis Genetics Consortium et le Wellcome Trust Case Control Consortium), et spécialement des chercheurs de l'Inserm, s'est achevée en 2011. Elle a permis de découvrir 29 variants génétiques associés à la maladie. La majorité de ces gènes joue un rôle dans l'immunité. L'un d'entre eux est le gène HLA (Human Leucocyte Antigen), situé sur le chromosome six qui est impliqué dans la reconnaissance des cellules du "soi" par le système immunitaire. D'autres gènes codent pour des récepteurs de l'interleukine deux et de l'interleukine sept, des médiateurs chimiques.

Le consortium International de génétique de la Sclérose en plaques (IMSGC) impliquant une équipe de recherche de l'ICM vient de publier un article scientifique dans la revue SCIENCE portant à 233 les variants génétique de prédisposition à la sclérose en plaques. L'étude a porté sur 47 429 patients et 68 374 contrôles. Ces résultats confirment que la sclérose en plaques résulte d'un dysfonctionnement du

système immunitaire et ouvrent la voie à des recherches fonctionnelles sur les causes de la maladie. [7]

- **Facteurs environnementaux :**

Les facteurs climatiques, en particulier le niveau d'ensoleillement, sont les plus connus. La répartition de la maladie à travers le monde n'est pas homogène : il existe un gradient de latitude Nord-Sud dans l'hémisphère Nord, et un gradient Sud-Nord dans l'hémisphère Sud. On trouve ainsi des zones de haute prévalence de la maladie (supérieure à 100 pour 100 000 habitants) en Scandinavie, Ecosse, Europe du nord, Canada et Nord des Etats-Unis, des zones de prévalence moyenne (autour de 50 à 100) au Sud des Etats-Unis et en Europe centrale et de l'Ouest, et des zones de basse prévalence (inférieure à 5) autour de la Méditerranée et au Mexique.

- **Facteurs autres :**

D'autres facteurs déclenchants sont soupçonnés comme le tabagisme actif, ou passif au cours de l'enfance. Il est à noter que ces données s'appuient sur des observations, mais qu'aucun mécanisme expliquant de quelle manière ces facteurs participent au développement de la maladie n'a été identifié à ce jour. Pour l'heure, prévenir l'apparition d'une SEP chez une personne prédisposée est donc difficilement envisageable.

La SEP est une maladie extrêmement hétérogène d'un patient à l'autre, compte tenu de la grande variété des symptômes possible et de son évolution inattendue.

1.3 Signes cliniques

1.3.1 Révélation

Dans la forme rémittente-récurrente, la première poussée peut être très diverse. Les manifestations initiales ne sont pas exhaustives, car l'ensemble du système nerveux central peut être touché. Le début de la maladie est poly symptomatique dans 30 à 53% des cas, associant souvent des troubles moteurs, visuels et sensitifs [5].

Parmi les signes inauguraux de la SEP les plus coutumiers, on peut citer :

La névrite optique rétrobulbaire suivi d'une baisse de l'acuité visuelle en quelques heures.

Une myélite aiguë, qui apparaît de quelques heures à quelques jours et s'accompagne de troubles sensitifs.

L'atteinte du tronc cérébral qui se manifeste le plus fréquemment par une diplopie, parfois avec un syndrome vestibulaire voire une hémiparésie.

Ces signes ne sont pas spécifiques de la SEP et certaines poussées inaugurales peuvent passer inaperçues.

1.3.2 Signes caractéristiques

Les principaux signes [8] de la maladie sont :

- Les troubles sensitifs subjectifs ou objectifs, de type paresthésies, de brûlures, d'hypoesthésie, de diminution de la sensibilité vibratoire, d'ataxie proprioceptive ;
- Les déficits moteurs d'origine centrale, de type paraparésie ; ils sont habituellement majorés par l'effort [9];
- Les troubles visuels, la névrite optique rétro bulbaire, correspondant à une diminution rapide de l'acuité visuelle de l'œil, suivie de douleurs à la mobilisation des yeux avec un fond d'œil normal ; l'oscillopsie, caractérisée par le sentiment de déplacement de l'environnement, liée à un nystagmus ; la diplopie (vision double) est liée à une paralysie oculomotrice ; elle passe à l'occlusion d'un œil ;
- Le syndrome cérébelleux [10] statique (élargissement du polygone de sustentation, danse des tendons) ou cinétique (perturbation de la manœuvre doigt-nez ou talon-genou) ;
- Le syndrome vestibulaire à l'origine de vertiges, d'une ataxie ;
- Les troubles de la marche et de l'équilibre par l'atteinte du faisceau pyramidal, une atteinte proprioceptive ;
- La spasticité, pouvant être diffuse ou focale ;
- La fatigue, qui touche la presque totalité des patients à un moment ou un autre de sa maladie, pendant ou après les poussées ;
- Les troubles cognitifs [11], fréquents et précoces, quelquefois sévères ; comme les troubles de l'attention et de la concentration, des troubles de la mémoire, d'une réduction de la vitesse de traitement de l'information ;
- Les douleurs neurogènes [12], à type de névralgie du nerf trijumeau ou encore appelé signe de Lhermitte (ce sont des décharges électriques traversant le rachis et les membres à la flexion du cou) ;
- Les troubles vésico-sphinctériens [13], de type mictions impérieuses souvent accompagnées de fuites, de dysurie ;
- Les troubles du transit et ano-sphinctériens, de type constipation, des dyschésie rectale (trouble de la vidange rectale) ;
- Les troubles sexuels [14], de type impuissance chez l'homme, de diminution de la libido ou de sécheresse vaginale chez la femme ;
- La dysarthrie ; les troubles de la déglutition ;
- Les troubles psychiatriques, fréquemment de type dépression et anxiété [15].

Ces différents signes cliniques peuvent être isolés ou associés. Ils peuvent survenir en quelques heures ou en quelques jours, et disparaître totalement ou partiellement en quelques semaines. Ces signes sont généralement associés à une fatigue excessive et inhabituelle, de troubles de la mémoire et de la concentration ou encore d'épisodes dépressifs.

1.4 Diagnostic

1.4.1 Examens cliniques et paracliniques

Le diagnostic de la SEP est fondé sur un faisceau d'arguments cliniques et paracliniques des lésions du système nerveux central en dehors d'une autre maladie évolutive. Il n'existe aucun marqueur paraclinique spécifique permettant de diagnostiquer avec certitude la SEP.

La dissémination temporelle se définit comme une succession d'épisodes neurologiques au sein du système nerveux central, mais en événements clairement distincts, c'est à dire au moins deux épisodes séparés dans le temps. La dissémination spatiale est quant à elle l'atteinte de plusieurs zones distinctes du système nerveux central.

Ces disséminations, spatiale et temporelle, sont démontrées à l'examen clinique ou à l'IRM. Ainsi le diagnostic de SEP peut être fait devant la survenue de deux poussées ou d'une poussée unique avec des critères de dissémination spatio-temporelle établis par IRM.

Il n'existe aucun test biologique spécifique pour le diagnostic de SEP.

L'analyse du liquide céphalo-rachidien prélevé par ponction lombaire n'est pas obligatoire, mais permet surtout de faire les diagnostics différentiels.

Le diagnostic est difficile car il n'existe pas de test diagnostic spécifique. Il repose sur un faisceau d'arguments, en particulier sur la dissémination spatio/temporelle, associée à une inflammation limitée au système nerveux central.

1.4.2 Les différentes échelles

L'évaluation de la maladie est un critère essentiel afin de pouvoir mesurer l'évolution dans le temps, à la fois pour avoir un suivi mais également pour la réalisation d'études sur le traitement. À l'heure actuelle, deux échelles sont principalement utilisées : on retrouve l'EDSS (Expanded Disability Status Scale) [16] et la MSFC (Multiple Sclerosis Functional Composite) [17] qui permettent toutes les deux de détecter et mesurer le degré de handicap. L'EDSS est la plus utilisée à l'heure actuelle, mais on retrouve également l'échelle MSFC dans certains essais cliniques.

- Echelle EDSS (Expanded Disability Status Scale)

C'est actuellement l'échelle la plus utilisée pour les patients SEP. On la retrouve également beaucoup dans les essais cliniques. Elle est présentée comme fiable et reproductible, et a été mise au point en 1955 puis améliorée au cours du temps, et s'intéresse à des paramètres fonctionnels (visuels, sensitif, cérébral...).

Elle est cotée de 0 (examen neurologique normal) à 10 (décès lié à la SEP). L'EDSS 4.0 correspond à un périmètre de marche limité à 500 mètres ; l'EDSS 6.0 correspond à la nécessité de recourir à une canne pour parcourir 100 mètres ; l'EDSS 6.5 correspond à la nécessité de recourir à deux cannes pour parcourir 20 mètres ; l'EDSS 7.5 correspond à la restriction au fauteuil roulant, le patient étant incapable de faire quelques pas.

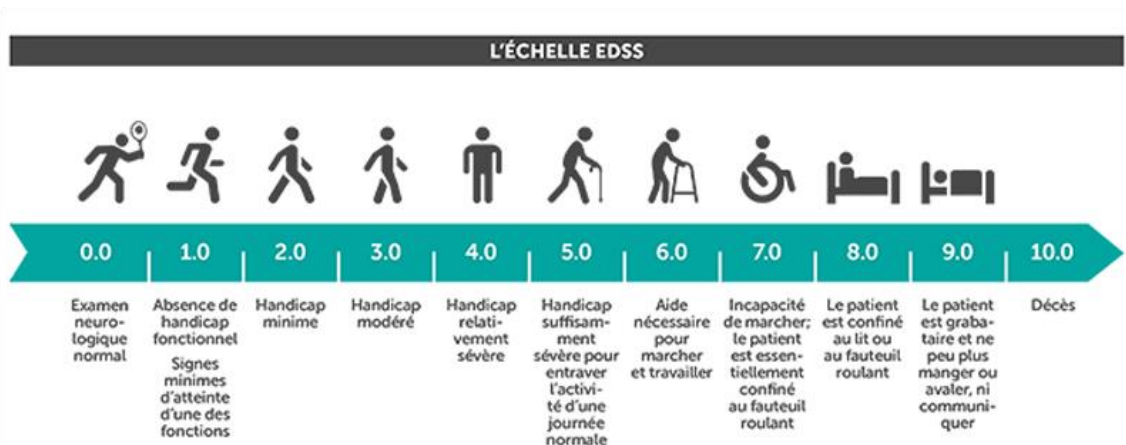


Image sep.g-station.com

Un changement d'un point est considéré comme significatif, et pour les essais cliniques le score doit être maintenu depuis au moins six mois. Les points négatifs de cette échelle sont qu'elle n'est pas linéaire, et qu'elle ne s'intéresse pas aux troubles cognitifs que l'on retrouve pourtant souvent.

- MSFC (Multiple Sclerosis Functional Composite)

Elle est également validée pour les essais cliniques [18], et est constituée de trois tests qui combinés, donnent un score. On retrouve un test de marche, le 9 Hole Peg Test, qui mesure le temps nécessaire au patient pour placer puis enlever neuf objets dans des trous destinés à cet effet, et un test d'évaluation de la fonction cognitive. L'avantage de cette échelle est d'être capable de détecter des petits écarts, mais elle nécessite une population référence, et l'aspect « apprentissage » la rend difficilement utilisable sur des évaluations successives.

1.5 Traitements

La prise en charge de cette maladie a évolué très favorablement pendant toutes ces dernières années pour devenir multidisciplinaire, en faisant intervenir non plus seulement le neurologue mais également les rééducateurs, le psychologue, ainsi que d'autres professionnels de santé divers.

1.5.1 Médicamenteux

Les traitements disponibles à ce jour ne permettent pas de guérir, mais ils préviennent les poussées dans les formes récurrentes-rémittentes. Ils ne présentent pas d'efficacité sur les formes progressives de la maladie.

L'arsenal thérapeutique actuellement disponible se concentre sur trois parties de la maladie : la poussée inflammatoire, le traitement de fond, et un traitement symptomatique.

- La poussée inflammatoire :

Les corticoïdes avec la cortisone est le traitement référence. Administré souvent sous forme de bolus, il va avoir un effet anti inflammatoire. Il doit être réservé au traitement des poussées, car sur le long terme les effets secondaires sont nombreux.

- Le traitement de fond :

L'objectif va être de ralentir, voire de stopper, la progression de la maladie. La prescription initiale est faite par le neurologue et concerne surtout des immunomodulateurs ou des immunosuppresseurs qui luttent contre le facteur auto-immun.

La stratégie de première ligne concerne les immunomodulateurs, tels les interférons bêta. Le traitement de deuxième ligne concerne plutôt des immunosuppresseurs qui sont des traitements plus agressifs, utilisés pour prévenir l'apparition des poussées. Leur utilisation est limitée aux formes sévères et très actives de la maladie en raison de leurs effets indésirables potentiellement graves.

Le traitement de troisième ligne sont des immunosuppresseurs également plutôt considérés comme toxiques et dont l'utilisation ne peut pas dépasser six mois.

- Le traitement symptomatique

C'est là qu'intervient la multidisciplinarité avec la possibilité de traitement médicamenteux ou non, par exemple pour la spasticité avec une injection de toxine botulique, le traitement des douleurs par les AINS, le traitement de la fatigue également. Mais c'est là que l'on retrouve la rééducation kinésithérapique pour les troubles physiques qui peuvent survenir.

1.5.2 La rééducation

La rééducation est un aspect important de la prise en charge des patients atteints de sclérose en plaques. Elle est indispensable à chaque stade de la maladie, pour l'entretien musculaire, pour éviter des complications liées à l'immobilité ou pour permettre au patient de poursuivre des activités quotidiennes.

La prise en charge en rééducation des patients SEP peut être perturbée par certains symptômes de la maladie comme la fatigue, les troubles cognitifs ou le phénomène d'Uhthoff. Cependant, l'exercice physique et la kinésithérapie sont très bénéfiques aux patients SEP [19] même si l'effet n'a pas le caractère spectaculaire d'une rééducation post-traumatique. Sa réalisation régulière au long cours, en association à l'auto-rééducation, permet non seulement de préserver les fonctions mais aussi de les optimiser dans un certain nombre de cas. C'est pourquoi il importe d'encourager le patient à réaliser des exercices d'auto-rééducation réguliers.

Comme on l'a déjà vu, la SEP étant une maladie neurologique évolutive et dégénérative, les symptômes cliniques sont multiples et souvent associés : déficit moteur, syndrome cérébelleux, baisse d'acuité visuelle, spasticité, troubles sensitifs, etc. La rééducation kinésithérapique doit reposer sur des principes clairement précisés, surtout en exercice de type libéral.

La fatigue est le symptôme le plus banal et le plus difficile à prendre en charge. Elle est quasi constante dans la SEP. Précoce, présente dès le début de la maladie elle n'est pas corrélée au niveau de handicap. La gestion de la fatigue ne concerne pas uniquement les capacités physiques, la fatigue intellectuelle justifie aussi des prises

en charges spécifiques. En pratique il importe d'alterner des temps de travail actif (rééducation de l'équilibre, sollicitations motrices...) et passif (pauses à visée de récupération, mobilisations passives, étirements des chaînes spastiques...) ce qui permet de refaire un travail avec le patient à la fin de la séance [20]. L'ordonnance doit donc préciser ce type de travail. Le kinésithérapeute doit vérifier la survenue de la fatigue qui n'est pas toujours ressentie par le patient en imposant des pauses devant la majoration d'un symptôme, la dégradation de la marche... Les symptômes de pré épuisement sont importants à identifier chez les patients car une fois reconnus, ils sont le signal d'arrêt de l'activité, le temps de privilégier une pause pour faciliter une récupération rapide et permettre la reprise de l'activité. Ces signes physiques sont très variables d'un patient à l'autre mais souvent reproductibles chez le même patient (boiterie, dysesthésies, etc.).

La spasticité est fréquente et justifie des étirements adaptés pour éviter les déformations orthopédiques [21]. Les mobilisations passives ou les étirements des chaînes spastiques doivent apparaître sur toutes les ordonnances de patients souffrant de ce symptôme. Parfois il peut même s'agir de la seule prescription utile. Il est indispensable de préciser les muscles à étirer ou les ensembles de muscles (hémicorps, membres inférieurs, extenseurs de membre inférieur...). L'apprentissage des auto-étirements est indispensable quand l'état neurologique du patient le permet.

Les troubles de l'équilibre sont fréquents et justifient systématiquement, en plus de la prise en charge spécifique (sollicitations des réactions parachutes, travail de l'équilibre assis, debout...), une rééducation proprioceptive adaptée au niveau neurologique du patient.

La rééducation de la marche doit privilégier la sécurité, s'appuyer sur le choix d'aides techniques adaptées. La prévention des chutes débute en régulièrement par l'enseignement du relever du sol. L'utilisation précoce d'un fauteuil roulant manuel doit être encouragée pour diminuer la fatigue et permettre au patient d'avoir des activités professionnelles, de loisirs ou sociales en abrogeant l'épuisement lié à un périmètre de marche supérieur à ses aptitudes.

La rééducation de l'autonomie est basée sur l'accomplissement en toute sécurité des transferts et nécessite bien souvent un travail spécifique à ce niveau.

Le renforcement musculaire a été longtemps banni dans la SEP, en raison des possibles effets délétères sur la spasticité. Depuis la conférence de consensus de 2001, son intérêt est établi. Son utilité est désormais avéré [19] tant du point de vue de la gestion de la fatigue que de l'amélioration de l'humeur. Cependant des règles s'imposent et les techniques doivent être appliquées en toute connaissance de cause.

La spasticité est un symptôme fréquent dans la SEP (selon les études jusqu'à 60% des patients) et il est indispensable d'en tenir compte.

L'électrothérapie, à visée de renforcement musculaire, n'a pas d'intérêt et peut même s'avérer dangereuse en trompant indûment le patient sur sa capacité musculaire. Ces techniques restent rarissimes et ne doivent alors être réalisées que sur prescription médicale spécialisée.

Le travail de renforcement musculaire doit reposer d'une part sur des techniques manuelles avec des résistances manuelles [22] et sur des courses musculaires fonctionnelles. Il ne s'agit pas de faire invariablement du travail en concentrique mais préférentiellement d'améliorer les couples agonistes/antagonistes en favorisant ce type d'exercices.

1.6 Description du traitement évalué

1.6.1 Le « core stability »

Le « **Core Stability** » littéralement traduit par « stabilité centrale (noyau, tronc) », se réfère à la "musculature profonde et superficielle située autour de la région lombo-pelvienne et dont le but est de maintenir une stabilité fonctionnelle et de permettre la production et le transfert de force du tronc vers les extrémités" [23].

L'importance de la fonction du noyau central du corps pour la stabilisation et la génération de force dans toutes les activités sportives est de plus en plus reconnue. La « stabilité du noyau » est considérée comme essentielle pour une fonction biomécanique efficace afin de maximiser la génération de force et de minimiser les charges articulaires dans tous les types d'activités, de la course au lancer. [24]

1.6.2 Les principes

La **stabilité** est un concept des plus fondamentaux en effet : pour assurer un geste fonctionnel, nous avons besoin d'être stable. La stabilité va pouvoir nous permettre de supporter des charges tout en effectuant des mouvements fonctionnels et en protégeant l'aspect structurel. Néanmoins, nous trouvons dans la littérature plusieurs modèles :

Panjabi dans sa publication de 1992 [25], propose une théorie selon laquelle les programmes de rééducation devraient se baser sur la stabilisation musculaire au niveau lombaire. Il décrit des zones de mobilité vertébrale, une zone neutre et une zone élastique, avec une zone d'amplitude et de mobilité intervertébrale située entre les deux.

Il a divisé son modèle en trois sous-systèmes :

- un système passif qui est constitué par les surfaces articulaires et le système capsulo-ligamentaire
- un système actif constitué par les muscles stabilisateurs intrinsèques
- un système de contrôle qui est constitué par la proprioception articulaire et les mécanismes de contrôle de ses positions.

C'est donc le fonctionnement conjoint et coordonné qui donne la stabilité selon lui.

Le modèle de Bergmark [26], divise en deux sous-systèmes : un musculaire global et un musculaire local.

Le global va agir sur la stabilité générale du tronc. Il est constitué par le psoas, le carré des lombes, le longissimus, le transverse et le diaphragme, tandis que le local correspond aux muscles intrinsèques tels que les muscles érecteurs du rachis et du multifide qui permettront la stabilisation vertébrale dans ce système. Pour lui c'est

surtout le transverse qui est important, corrélée à des changements de pression intra-abdominale. C'est donc cette co-contraction qui permettrait la stabilité du rachis. Plus précisément, la contraction simultanée du diaphragme et de la région pelvienne augmente également la pression intra-abdominale et cette augmentation de la pression intra-abdominale peut diminuer la charge de compression sur la colonne vertébrale pendant l'effort.

Enfin certains auteurs considèrent la stabilité d'un point de vue dynamique [27]. Ce système dynamique a un comportement adapté à la situation et à la tâche à réaliser, il va dépendre des co-activation musculaire et des déplacements. Pour que le système soit stable, il est aussi essentiel que, lorsque le rachis se déporte de sa position ou de sa trajectoire de départ, il reste au voisinage de sa position de départ. Il parle de l'amplitude du mouvement dans laquelle le système se déplace, amplitude qui doit être proportionnelle à l'intensité de la perturbation qu'il reçoit.

Le feed-back joue un rôle prépondérant dans le maintien de la stabilité dynamique. La position et la vitesse de déplacement sont données par les fuseaux neuro-musculaires et autres mécanorécepteurs. Dans ce modèle, lorsque le tronc bouge dans une trajectoire déterminée, si lors de ce mouvement le rachis est dévié de sa trajectoire par un mouvement de force déstabilisant, alors une nouvelle réaction musculaire provoquée par des retours proprioceptifs va s'ajouter à l'activité musculaire déjà présente, avec pour résultat de maintenir la stabilité dynamique du système.

C'est donc un équilibre de ces éléments qui va permettre une stabilité efficace. En effet il attribue à la précision, la vitesse, et la réactivité des attributs essentiels à la stabilité dynamique.

Le **noyau** va se définir par l'ensemble des muscles de la sangle abdominale ainsi que les muscles du plancher pelvien, et enfin les muscles lombaires. Ces trois groupes musculaires forment donc le noyau. Le noyau comprend les muscles et les articulations de l'abdomen, de la colonne vertébrale, du bassin et des hanches.

Un muscle ne travaille jamais seul, il participe en synergie avec ses agonistes et antagonistes. Ce groupement met en place des schémas d'actions et de coordinations. En associant le modèle du caisson abdominal (noyau) composé en haut du diaphragme, en bas du périnée, les parois par les abdominaux, paravertébraux et la méthode Busquet [28]. Cette méthode a pour but d'enlever au maximum les tensions parasites dans les différentes chaînes qui sont à la base des dysfonctions, des déformations et des douleurs. Elles sont essentiellement basées sur le relâchement, la posture, la libération afin de reprogrammer le bon fonctionnement des chaînes physiologiques.

Nous pouvons comprendre que le Core Stability training apparaisse aujourd'hui comme une approche fonctionnelle optimale de la préparation physique.

En effet, la performance athlétique dépend de la création et du transfert de forces entre les segments du corps. Le fait de ne pas transférer les forces à travers le corps peut entraîner des performances sous-optimales et peut augmenter le risque de blessure pour l'athlète. Pendant le sport ou d'autres activités, la région centrale joue un rôle essentiel dans la réduction du risque de blessure au dos. [24]

Lors du traitement d'un athlète souffrant de lombalgies non spécifiques, les cliniciens traitent le dysfonctionnement identifié lors de l'examen musculosquelettique (par exemple, un mauvais contrôle neuromusculaire, une faible capacité d'endurance

musculaire) avec divers traitements, y compris des exercices thérapeutiques tels que la stabilisation du noyau.[29]

Grâce à la modélisation mécanique, les biomécaniciens ont décrit la relation entre les segments vertébraux, la stabilité du corps entier, la rigidité articulaire résultant de l'activation musculaire, et la stabilité suffisante (activation adéquate pour le mouvement fonctionnel) pour définir les exigences d'une colonne vertébrale stable.[30]

1.6.3 Le rôle présumé

C'est finalement l'instabilité vertébrale des patients atteints d'une maladie dégénérative, dans notre cas la sclérose en plaques, et donc par une déficience de la zone dite centrale qui va produire une dysfonction de l'équilibre. Cette instabilité va se concrétiser par une dysfonction pathologique qui peut être à la fois structurelle et fonctionnelle.

Selon Panjabi [25] c'est une diminution significative du système stabilisateur à maintenir les zones neutres dans leurs limites physiologiques qui va provoquer l'altération de la mobilité totale, d'où une défaillance d'un des trois sous-systèmes qui pourra en être la cause. L'équilibre va donc être impacté par cette instabilité, et on sait que le maintien en position verticale, autrement dit de l'équilibre, nécessite l'interaction de plusieurs processus sensorimoteurs (visuel, vestibulaire, proprioceptif) pour générer des mouvements coordonnés qui maintiennent le centre de masse dans les limites de stabilité [31]. L'équilibre est une composante de la fonction physique, produit par la tâche entreprise et l'environnement dans lequel il est réalisé [32]. Par conséquent, les composantes de l'entraînement à l'équilibre incluent la formation multisensorielle et la stratégie motrice, la résistance et la formation aérobie et plusieurs approches neuro thérapeutiques en thérapie individuelle ou en groupe.

Les anomalies de l'équilibre et les fonctions physiques sous-jacentes sont des constatations courantes chez les personnes atteintes de SEP [33][34][35]. L'examen du contrôle postural dans la SEP a montré que les personnes atteintes ont des troubles de l'équilibre caractérisés par un balancement accru en position de repos, des réponses retardées aux perturbations posturales, et des capacités réduites de se déplacer vers leurs limites de stabilité [36]. De nombreuses personnes atteintes de SEP tombent fréquemment ou craignent de tomber [37], et le risque de blessures liées aux chutes est accru [38]. Un risque de chute augmenté a également été constaté en relation avec diverses allures [36] et avec une aide à la marche. De nombreuses études ont examiné les effets de l'entraînement physique sur la mobilité à pied des personnes atteintes de SEP.

Le cumulatif des preuves de revues [39][40] indique que l'entraînement physique est associé à une légère amélioration de la marche parmi les personnes atteintes de SEP. Bien que fondé sur des preuves, les techniques de réadaptation présentent un intérêt pour les soins aux personnes avec la SEP. Il y a cependant un manque d'information sur la corrélation de la physiothérapie avec les troubles de l'équilibre.

1.7 Pertinence de la revue

1.7.1 Objectif

Chez le patient SEP on constate des troubles de l'équilibre, de la fatigue et de la faiblesse musculaire, avec une atteinte globale de la motricité [8]. Ces atteintes réduisent la mobilité générale du corps et la réactivité face à ces changements pendant le mouvement.

Les ajustements posturaux semblent donc être la clé pour réaliser des mouvements avec stabilité [30]. Le « Core Stability » va nous permettre d'agir sur ces ajustements posturaux en travaillant l'équilibre du tronc par une conscientisation du caisson abdominal et une meilleure gestion de ces muscles, ce qui va permettre une amélioration de réaction.

L'amélioration de l'équilibre semble donc être une piste de rééducation importante. Le traitement par « Core Stability » semble donc intéressant afin d'améliorer la qualité de l'équilibre postural, du tronc, et donc par ce processus améliorer la qualité de la marche et réduire de fait les risques de chutes [36].

1.7.2 Intérêt pour la profession

L'objectif de cette revue m'est apparu au début de mes recherches sur la sclérose en plaques. Mon interrogation était de savoir comment améliorer l'état de mon patient et avoir une prise en charge la plus adaptée, plutôt en phase de début à modérée de la maladie. Je suis personnellement impliqué par le fait que mon ami d'enfance est atteint de cette maladie, j'ai donc souhaité faire ma revue sur cette pathologie.

Les patients sont impactés dans leur vie quotidienne et des questionnaires sur leur niveau de qualité de vie font ressortir quelques pistes de progrès [41][42][43]. Il est intéressant de travailler sur les points qui leur semblent essentiels. Mis à part les symptômes primaires qui apparaissent en premier lieu, telles la fatigue et les douleurs, dans un deuxième temps la faiblesse musculaire va apparaître et les gêner dans leur vie quotidienne. Un impact sur le périmètre de marche va être observé et le risque de chute va devenir un paramètre important à prendre en compte. Il apparaît comme vu précédemment que le contrôle du tronc est un facteur essentiel de l'équilibre et de la posture, il paraît judicieux de travailler ce point afin de faire progresser le périmètre de marche et également de réduire le risque de chute [44]. Le « Core Stability » apparaît comme une technique d'amélioration du contrôle du tronc qui va permettre d'améliorer l'équilibre et la posture [24]. Il semble intéressant d'utiliser cette technique dans la rééducation posturale et de l'équilibre des patients SEP afin d'améliorer leur ressenti sur la qualité de vie. Il m'a donc semblé pertinent d'effectuer une revue littéraire des articles étudiant le sujet afin de voir si l'utilisation de cette technique dans la pratique courante concernant la rééducation des patients SEP est à recommander.

2 Méthode

Une revue systématique est un type précis de revue de littérature. Elle est réalisée de façon méthodique et transparente et peut fournir un haut niveau de données probantes synthétisées sur un thème donné. Toutefois, même ces types de sources de données probantes doivent faire l'objet d'une évaluation critique pour juger de la qualité de leur méthodologie et pour déterminer si leurs auteurs en ont tiré des conclusions appropriées.

L'objectif est de permettre aux professionnels de Santé et donc à nous, masseurs-kinésithérapeutes, d'accéder à des informations valides concernant la prise en charge des patients atteints de maladies neurologiques et plus particulièrement la Sclérose en plaques.

Le but est d'amener des outils et des méthodes de prises en charge pertinentes pour notre profession.

2.1 Critères d'éligibilité des études

2.1.1 Etudes

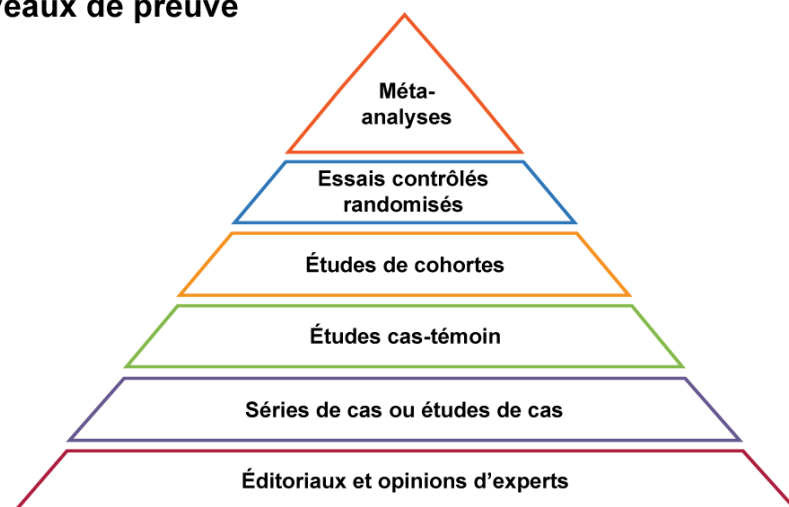
Les études de cette revue s'appuient sur une question thérapeutique, elles vont permettre d'évaluer l'efficacité d'un traitement kinésithérapique à base de « Core Stability ». Les études les plus adaptées pour répondre à ce type de question clinique sont les essais contrôlés randomisés.

Le type d'études peut être élargi si les études incluses dans la revue ne sont pas suffisantes. Alors des études de cohorte rétrospectives ainsi que des études prospectives pourraient être adjointes.

Les études sont donc des études thérapeutiques qui évaluent l'impact d'un entraînement à base de « Core Stability » chez les patients SEP.

Afin de rédiger cette revue de littérature, ne seront gardées que les études les mieux placées sur la pyramide de l'évidence, c'est-à-dire les essais cliniques randomisés, les essais contrôlés et les études de cas...

Niveaux de preuve



2.1.2 Participants

Les études devront concerner une population de patients atteints de la sclérose en plaque, sélectionnés en fonction d'un diagnostic en cette faveur et ayant été évalués à l'échelle EDSS afin d'avoir une valeur comparative entre les différents patients et pouvoir faire un lien éventuel entre le stade de la maladie et le traitement, et peut-être pouvoir dire à quel stade le traitement est le plus efficace.

Le sexe et l'âge seront précisés mais ne constitueront pas un critère de sélection, l'âge requis étant cependant de plus de dix-huit ans. Les individus participeront ou auront participé à un programme d'entraînement au « Core Stability ». Néanmoins l'hétérogénéité sera un facteur à prendre en compte.

2.1.3 Intervention

L'intervention concernera donc un groupe de patients qui devra recevoir un traitement à base d'exercices tiré de l'entraînement au « Core Stability ». Il sera intéressant d'avoir un groupe témoin recevant un traitement standard afin de pouvoir comparer les deux groupes, et donc pouvoir observer les différences ou pas d'évolution de chaque catégorie, et de fait en déduire l'efficacité supposée du traitement.

2.1.4 Critères de jugement

Les indications étudiées devront inclure une observation sur l'équilibre et/ou la posture, et éventuellement, en deuxième intention, des évaluations sur le risque de chute.

2.2 Méthodologie de recherche

2.2.1 Sources documentaires

Pour répondre à la question, plusieurs bases de données ont été consultés. Les bases de données suivantes ont été explorées : Cochrane, PubMed, Web of Science, Pedro et le moteur de recherche Google Scholar.

Puis une recherche dans la littérature grise avec une base de données comme BDSP (La Banque de Données en Santé Publique) a été faite.

Cette recherche a été effectuée en septembre 2019, avec un complément de recherche en décembre 2019 afin de retenir le maximum d'articles. Des alertes ont été déposées sur les différentes bases de données pour ne manquer aucun article susceptible d'étayer cette revue.

2.2.2 Question de recherche

Dans un premier temps, les bases de données ont été survolées afin d'avoir un aperçu de la littérature en lien avec le sujet. Finalement, peu de publications ont retenu mon attention concernant le sujet traité.

Pour utiliser au mieux les moteurs de recherche disponibles, la question de recherche doit être clairement formulée.

L'acronyme PICO nous aide à la formuler :

Patient : à qui s'adresse l'intervention, la méthode à appliquer ? Hommes, femmes, d'une certaine tranche d'âge, ayant telle caractéristique, telle pathologie ?

Intervention : cherche-t-on des renseignements sur un traitement médicamenteux, un traitement physique, une action d'éducation à la santé ?

Comparaison : à quoi éventuellement doit être comparée l'intervention décrite ci-avant ? Méthode de référence, alternative ?

Outcome : issue clinique, pratique recherchée ?

Le schéma d'études concerne une question thérapeutique.

P : la population visée ici est un panel de patients atteints de la sclérose en plaque.

I : la stratégie thérapeutique consiste à utiliser la technique ou outil de rééducation basé sur le Core Stability.

C : le traitement sera comparé à un traitement standard de rééducation en physiothérapie, et non pris isolément.

O : le traitement sera évalué selon des critères d'équilibre et/ou de risques de chute. Donc l'équation de recherche booléenne simplifiée a donc été réalisée sur ce modèle afin d'inclure un maximum d'articles, elle pourra être complétée si le nombre d'articles est trop important à traiter :

Population : **Multiple Sclerosis** (patients SEP)

AND

Intervention : **core stability* OR trunk control***

AND

Outcomes : (vide pour le moment afin d'avoir un premier nombre d'articles)

Chaque base ayant ses spécificités, l'écriture a pu quelque peu différer de l'une à l'autre.

2.3 Méthode d'extraction et d'analyse des données

2.3.1 Sélection des études

Pour commencer, les sources documentaires ont été exploitées, quelle que soit leur date de création. Toutes les études sont considérées, selon leur design, date de publication, langage, pays de publication...

Cela permet de mettre en évidence la masse d'informations disponible, de déterminer la pertinence et éventuellement le caractère innovant de la question clinique afin d'adapter le sujet du mémoire.

Ensuite, la recherche s'est précisée à plusieurs niveaux :

La population choisie : patients atteints de la sclérose en plaque, âgés de plus de dix-huit ans.

Les critères de jugement : les critères se sont affinés, ne retenant que les études de moins de dix ans. En effet, la kinésithérapie évolue au fil du temps et la recherche s'est focalisée sur les études les plus récentes.

Le choix des études : après avoir supprimé les doublons, quatre-vingt-onze études ont été sélectionnées. La lecture des titres et abstracts a permis d'identifier les études potentielles pour amener la revue au nombre de dix-sept études. Enfin, la

lecture du texte intégral a finalement permis d'identifier les raisons de l'exclusion des études non éligibles, de se concentrer sur six études éligibles et de les sélectionner pour l'inclusion.

2.3.2 Extraction des données

L'extraction des données a succédé à la sélection permettant de collecter les informations concernant le contenu des études :

- Méthode : type, durée, date de publication, pays, établissements concernés
- Participants : nombre, âge, genre, EDSS
- Intervention : nature, durée, fréquence
- Critères de jugement : Critères principaux et secondaires

2.3.3 Evaluation de la qualité de la méthode

La revue se compose d'études de type thérapeutique. Elles seront analysées avec la même grille d'évaluation afin de mieux les comparer les unes par rapport aux autres.

Pour évaluer la qualité des études retenues, je me suis basé sur l'échelle « Physiothérapie Evidence Database » (PEDro) validée (voir annexe).

Cette échelle est couramment utilisée pour l'évaluation d'articles concernant la physiothérapie. Elle va permettre d'identifier rapidement les articles susceptibles d'avoir une bonne validité interne et les biais rencontrés, avec une information statistique intéressante et des résultats interprétables. Les critères concernent la répartition aléatoire et secrète des individus, la similarité des groupes en début d'étude, le caractère en aveugle des sujets, des thérapeutes et des évaluateurs, mais aussi le suivi, l'analyse en intention de traiter, les comparaisons statistiques intergroupes, ainsi que les estimations des effets et leur variabilité.

Le score est donné sur dix, chaque critère comptant pour un point. Un score élevé indique une étude de qualité.

Cette note résultante permettra de pondérer les résultats d'un article par rapport à un autre.

Tous les items ne sont pas forcément pertinents pour l'analyse d'un traitement de type physiothérapie. C'est pourquoi les items cinq et six (« qui sont les sujets ? » et « les thérapeutes étaient-ils en aveugle ? ») vis à vis du traitement, sont impossibles à réaliser pour un traitement de physiothérapie. Le critère numéro un, concernant la validité externe, ne rentre pas non plus dans la note finale.

On notera donc l'échelle PEDro sur huit et non sur dix comme usuellement établi.

Partant de ce postulat, je ne conserverai que les articles ayant obtenu au moins la note de quatre afin de conserver le maximum d'articles. Sur les articles sélectionnés, aucun n'était en dessous de la note de quatre. Les six articles seront donc bien inclus dans l'étude.

En partant du plus petit score, l'étude de Abasiyanik et al. (2019) [45] obtient la note de 4/8, l'étude ne précise pas si l'assignation des groupes était secrète et si les examinateurs étaient en aveugle, les mesures pour au moins un des critères de

jugements essentiels ont été obtenues pour moins de 85% des sujets initialement répartis. L'étude ne précise pas si les sujets pour lequel les résultats étaient disponibles ont reçu le traitement ou ont suivi l'intervention contrôle conformément à leurs répartitions ou quand cela n'a pas été le cas les données d'au moins un des critères de jugement essentiels ont été analysées « en intention de traiter ».

Pour l'étude d'Amiri et al. (2019) [46], la note est de 5/8, l'étude ne précise pas si l'assignation des groupes était secrète et si les examinateurs étaient en aveugle. L'étude ne précise pas si les sujets pour lequel les résultats étaient disponibles ont reçu le traitement ou ont suivi l'intervention contrôle conformément à leurs répartitions ou quand cela n'a pas été le cas les données d'au moins un des critères de jugement essentiels ont été analysées « en intention de traiter ».

Pour l'étude de Forsberg et al. (2016) [47], la note est de 6/8, les mesures pour au moins un des critères de jugements essentiels ont été obtenues pour moins de 85% des sujets initialement répartis. L'étude ne précise pas si les sujets pour lequel les résultats étaient disponibles ont reçu le traitement ou ont suivi l'intervention contrôle conformément à leurs répartitions ou quand cela n'a pas été le cas les données d'au moins un des critères de jugement essentiels ont été analysées « en intention de traiter ».

Pour l'étude d'Arntzen et al. (2019) [48], la note est de 7/8, l'étude ne précise pas si l'assignation des groupes était secrète.

Et enfin pour les études de Carling et al. (2017) [49] et Fox et al. (2016) [50], la note est maximale de 8/8.

Score PEDro pour les six articles respectant les critères d'inclusions

Auteurs	Items								Score
	2	3	4	7	8	9	10	11	
Abasiyanik (2019) [45]	x		x				x	x	4
Amari (2019) [46]	x		x		x		x	x	5
Forsberg (2016) [47]	x	x	x	x			x	x	6
Arntzen (2019) [48]	x		x	x	x	x	x	x	7
Carling (2017) [49]	x	x	x	x	x	x	x	x	8
Fox (2016) [50]	x	x	x	x	x	x	x	x	8

2.4 Méthode de synthèse des résultats

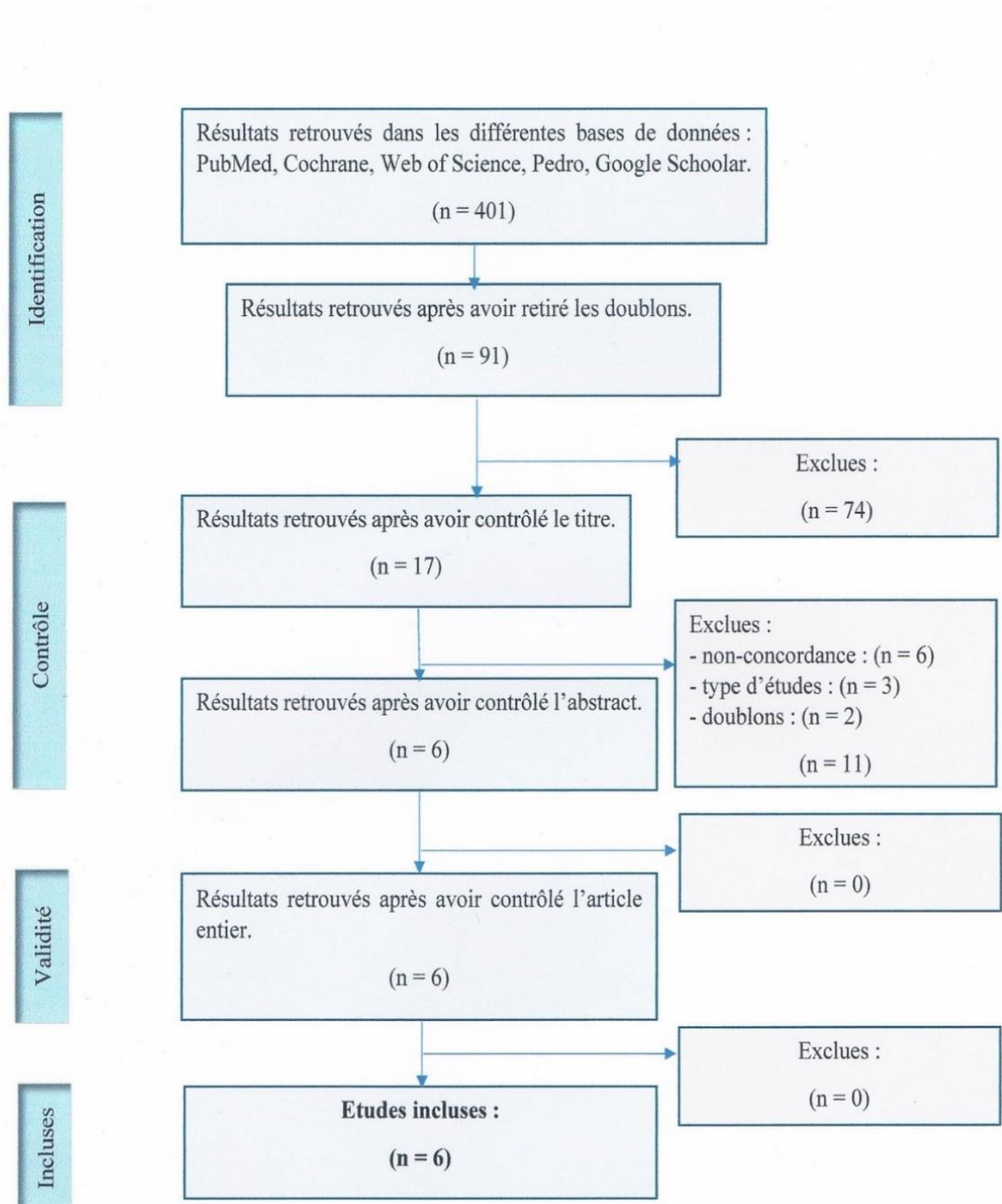
Une méta-analyse de ces études n'est pas envisageable en raison de la grande hétérogénéité des études. En effet, les recherches incluses présentent des interventions différentes et utilisent des méthodologies variées. Ainsi, il est décidé de réaliser une synthèse narrative des résultats et de leur valeur clinique.

3 Résultats

3.1 Description des études

3.1.1 Diagramme de flux

Cette équation a permis de donner un total de quatre-vingt-treize articles sur PubMed, soixante-six sur Cochrane, quatre-vingt-douze sur Web of Science, dix sur Pedro, et cent douze sur Google Scholar.



3.1.2 Etudes exclues

Seront exclues les études ne concernant pas uniquement des patients atteints de sclérose en plaque, ou qui ne rentrent pas dans les critères de qualité en termes de grade de preuve.

Les articles rédigés dans une langue autre que le français ou l'anglais seront exclues. De cette liste d'articles, une revue des titres a permis de ramener le nombre total à dix-sept.

Ensuite la lecture de l'abstract a permis de sélectionner six articles concernant des essais cliniques randomisés et trois articles de type prospectifs (pré test et post test) sans groupe contrôle. Ces trois articles ne seront pas conservés dans l'analyse car ils ne rentrent pas dans les critères d'inclusion. Deux doublons sont trouvés et six autres articles exclus pour la non-concordance avec les critères d'inclusion.

3.1.3 Etudes incluses

Six études sont donc incluses dans l'analyse [45-50], ce sont toutes des essais contrôlés randomisés.

Elles ont été conduites en Turquie, Iran, Suède, Norvège et Angleterre sur une période s'étalant de 2016 à 2019 et sont toutes publiées en anglais. Le nombre de patients varie de quarante-deux à cent.

Un tableau page 27 résume les différentes caractéristiques.

3.1.3.1 The effects of clinical Pilates training on walking, balance, fall risk, respiratory, and cognitive functions in persons with multiple sclerosis: a randomized controlled trial

➤ **Population :**

L'étude de Abasiyanik et al. (2019) [45], est une étude contrôlée randomisée incluant des patients âgés de plus de dix-huit ans recrutés entre les mois d'avril et de décembre 2017 à la Clinic de Dokuz Eylül University Hospital, en Turquie.

Les patients inclus dans cette étude sont au nombre de quarante-deux divisés en deux groupes égaux. La moyenne d'âge est de quarante-cinq ans plus ou moins dix ans. Au cours de l'étude, neuf patients sont perdus de vue et sur les restants on compte vingt-trois femmes pour dix hommes. Les critères d'inclusion se basent sur l'échelle EDSS (les sujets ont moins de six), ainsi que sur des critères neurologique, cardiaque, psychiatrique et orthopédique.

Les patients devront être capables de réaliser seul cent mètres de marche, et être volontaires pour participer à cette étude.

➤ **Intervention :**

Une fois les groupes randomisés en fonction du genre, de l'âge et de l'échelle EDSS afin d'avoir des groupes comparables, les deux groupes seront soumis à trois sessions par semaine pendant une heure. Le programme est fixé à huit semaines.

Le groupe Clinical Pilate est supervisé par un physiothérapeute certifié en pratique Pilate, et le groupe contrôle est supervisé par appels téléphoniques au domicile des patients.

Le programme consiste pour le groupe Clinical Pilate en des exercices par le contrôle du « Core Stability », corrigé par le thérapeute. Dans un premier temps, des exercices corps entier sont proposés, puis d'autres avec résistance et ballon de Klein,

incluant des exercices de posture et de stretching. Une progression d'exercices de difficulté croissante est envisagée durant les huit semaines.

À raison de trois séances par semaine, une seule séance hebdomadaire est réalisée avec le thérapeute, les deux autres étant faites à la maison.

Pour le groupe contrôle, le programme est entièrement réalisé à la maison. Un programme écrit est donné aux participants, proposant des exercices différents de ceux proposés dans le groupe Clinical Pilate.

➤ **Critère de jugement :**

Pour cette étude, les tests sont réalisés en début puis à la fin du programme. Ils sont effectués par le physiothérapeute pour la partie non cognitive, et par un psychologue pour l'autre partie (non détaillé dans l'analyse).

Pour les paramètres de marche :

Le test de marche des six minutes (6MWT)

Le Timed 25-Foot Walk Test (T25FW)

Le Time up and go (TUG)

La MS walking scale 12 items (MSWS-12)

Pour les paramètres d'équilibres :

La Biodex balance system (BBSd)

La Falls efficacy scale international (FES-I)

The activities specific balance confidence (ABC)

La curl up test (CUT)

3.1.3.2 The effects of 10 weeks core stability training on balance in women with multiple sclerosis according to expended disability status scale: a single blinded randomized controlled trial

➤ **Population :**

L'étude d'Amiri et al. (2019)[46], est une étude contrôlée randomisée incluant des patients âgés de plus de dix-huit ans, recrutés par la Kerman University of Medical Sciences en Iran. La session de dix semaines se passe entre Janvier et Mars 2015.

Les patientes sont exclusivement des femmes au nombre de soixante-douze au départ réparties en deux groupes, mais trois patientes sont sorties de l'analyse finale, ce qui nous donnera une étude sur soixante-neuf femmes. Elles sont âgées de vingt-trois à quarante ans, et ont une cotation à l'échelle EDSS entre deux point cinq et cinq point cinq. Elles doivent être capables de tenir debout trente secondes et de marcher six mètres, avec ou sans aides techniques.

A noter que les deux groupes seront divisés en trois sous-groupes en fonction de leur niveau à l'échelle EDSS.

➤ **Intervention :**

Une fois les groupes randomisés en fonction de l'âge et de l'échelle EDSS (en trois sous-groupes) afin d'avoir des groupes comparables, les deux groupes seront soumis à trois sessions d'une heure par semaine. Le programme est fixé à dix semaines.

Le groupe intervention aura un programme d'exercice en « Core Stabilization Jeffrey » un protocole trouvé dans la littérature. Il se compose de trois niveaux : un premier statique, un deuxième dynamique avec « swiss ball » et un troisième sur surface instable.

Le groupe contrôle a quant à lui un programme conventionnel établi par le comité de l'hôpital Universitaire, n'incluant pas d'entraînement à l'équilibre.

Aucune information n'est donnée sur les professionnels réalisant les tests ou les exercices.

➤ **Critère de jugement :**

Pour cette étude, les tests sont réalisés en début puis à la fin du programme. Ils seront éprouvés avec des tests d'endurance et de force pour les muscles du « core ».

Pour l'équilibre c'est le « Biodex Stability System » (BBSd) qui est utilisé et qui sera dans l'analyse.

3.1.3.3 Effects on balance and walking with the CoDuSe balance exercise program in people with multiple sclerosis : a multicenter randomized controlled trial

➤ **Population :**

L'étude de Forsberg et al. (2016) [47], est une étude contrôlée randomisée incluant des patients âgés de plus de dix-huit ans, recrutés par le centre de recherche universitaire de Örebro en Suède. L'étude est conduite sur sept centres et répartie sur plusieurs régions de Suède. Elle a été effectuée entre le mois d'août 2012 et de juin 2013.

Les patients inclus sont aux nombres de quatre-vingt-sept diagnostiqués par un neurologue. Deux groupes sont formés, le premier de trente-cinq et le second de trente-huit participants, avec finalement quatorze des patients inclus qui n'ont pas participé. L'étude comporte cinquante-neuf femmes pour quatorze hommes, et les patients sont âgés de 28 à 75 ans.

Ils sont capables de marcher cent mètres avec ou sans aides techniques, et de tenir debout au moins trente secondes.

➤ **Intervention :**

Un statisticien indépendant réalise une assignation aléatoire pour chaque centre. Un total de quatorze physiothérapeutes expérimentés en réhabilitation neurologique participent à l'étude pour la réalisation des exercices et l'évaluation.

Le programme CoDuSe est un programme provenant de la littérature avec un manuel et des exercices très détaillés.

Un programme standard pour le groupe contrôle est établi.

Il y a deux interventions hebdomadaires d'une heure, pendant sept semaines.

Les deux groupes auront alternativement le programme CoDuSe.

➤ **Critère de jugement :**

Pour cette étude, les tests sont réalisés en début puis à la fin du programme.

Les tests sont principalement la « Berg Balance Scale » (BBS)

Le Time up and go (TUG)

La four square step test (FSST)

La MS walking scale 12 items (MSWS-12)

The activities specific balance confidence (ABC)

3.1.3.4 Group-based individualized comprehensive “Core Stability” intervention improves balance in persons with multiple sclerosis: a randomized controlled trial

➤ **Population :**

L'étude d'Arntzen et al. (2019) [48], est une étude contrôlée randomisée incluant des patients âgés de plus de dix-huit ans, recrutés par le Nordland Hospital Trust, Department of Physical Therapy, 8028 Bodø, Norvège.

L'étude est conduite sur six centres répartis sur plusieurs régions de Norvège. Le recrutement s'est fait entre le mois de septembre 2015 et de septembre 2016.

Les quatre-vingts patients ont été examinés par un neurologue. Ils doivent avoir un score à l'échelle EDSS compris entre un et six point cinq, et être capables de marcher vingt mètres avec ou sans aides techniques. L'étude inclut cinquante-six femmes pour vingt-trois hommes, et un seul a été perdu de vue au cours de l'étude. La moyenne d'âge est d'environ cinquante ans, à plus ou moins dix ans.

➤ **Intervention :**

La randomisation des groupes a été faite de manière électronique en fonction du score EDSS de l'âge du genre afin d'avoir deux groupes homogènes.

Six physiothérapeutes expérimentés ont pris part au projet et ont suivi un entraînement pratique et théorique de cinq jours.

Les patients sont cliniquement examinés individuellement par les thérapeutes qui vont personnaliser leurs interventions sur de petits groupes d'individus. Une séance par semaine est prévue avec le thérapeute, et deux autres à la maison. Le programme s'étale sur une durée de six semaines.

Le groupe contrôle continue ses activités normales et les participants sont encouragés à garder un bon niveau d'activité physique.

➤ **Critère de jugement :**

Pour cette étude, les tests sont réalisés en début puis à la fin du programme. Mais deux autres tests sont programmés à distance, à dix-huit semaines et trente semaines du démarrage.

Les tests réalisés : La Trunk impairment scale (TIS)

Le Mini Best test (MBt)

La Patient global impression of Change-Balance (PGIC-Balance)

Et en secondaires :

La MS walking scale 12 items (MSWS-12)

Le test de marche de deux minutes (2MWt)

Le test de marche des dix mètres (10mWt)

La Rivermead visual gait assessment (RVGA)

3.1.3.5 CoDuSe group exercise programme improves balance and reduces falls in people with multiple sclerosis: a multi-centre, randomized, controlled pilot study

➤ **Population :**

L'études de Carling et al. (2017) [49], est une étude contrôlée randomisée incluant des patients âgés de plus de dix-huit ans, recrutés par les chercheurs en physiothérapie des sept centres répartis sur différentes régions de Suède.

Cinquante-et-un patients âgés de trente-et-un à soixante-dix-huit ans ont été sélectionnés, comprenant trente-cinq femmes et seize hommes. Au score EDSS ils sont compris entre quatre et sept point cinq. Les patients devaient être capable de marcher deux-cents mètres maximum, avec ou sans aides techniques.

➤ **Intervention :**

La randomisation des groupes a été faite de manière électronique par un statisticien externe.

Le groupe intervention de vingt-cinq personnes recevra un programme de soixante minutes inspiré par Freeman et al.[51] de « CoDuSe balance exercice » deux fois par semaine pendant sept semaines. Il se compose d'exercices de Core Stability en utilisant des stratégies de double tâche et sensorimotrice.

Le groupe contrôle est un groupe retard car il participe au même programme, mais à la suite du premier. Ils leur est demandé de maintenir un bon niveau d'activité physique en attendant le début de leur programme.

➤ **Critère de jugement :**

Pour cette étude, les tests sont réalisés en début puis à la fin du premier programme, et à la fin du deuxième.

Les tests réalisés :

La Berg Balance Scale (BBS)

Le time up and go (TUG)

Le test de marche de deux minutes (2MWt)

Le time sit to stand test (TSST)

Le dix metres de marche (10mWt)

Le Postural sway (PS)

La trunk impairment scale (TIS)

La MS walking scale 12 items (MSWS-12)

La Falls efficacy scale international (FES-I)

Et des échelles de fatigues.

3.1.3.6 Effects of Pilates-Based Core Stability training in ambulant people with multiple sclerosis: multicenter, assessor blinded, randomized controlled trial

➤ **Population :**

L'étude de Fox et al. (2016) [50], est une étude contrôlée randomisée incluant des patients âgés de plus de dix-huit ans, recrutés à travers l'Angleterre, par sept centres entre septembre 2011 et mars 2013. Les participants présentent un score à EDSS compris entre quatre et six point cinq. Ils doivent au mieux parcourir cinq-cents mètres sans aide technique. Seront toutefois maintenus pour l'étude les participants pouvant réaliser vingt mètres avec deux cannes, le tout sans arrêt.

Cent patients sont retenus pour l'analyse, ils sont âgés de trente-et-un à soixante-dix-sept ans et sont répartis comme tel : soixante-quatorze femmes et vingt-six hommes.

➤ **Intervention :**

La randomisation des groupes a été faite de manière électronique par le coordinateur de l'étude. Le traitement est effectué dans chaque centre par un physiothérapeute expérimenté en neurologie et accrédité en Pilates. Le programme d'exercices est

inspiré par Freeman et al.[51], il est détaillé dans Barrett et al.[52]. Le programme est prévu sur douze semaines, et pour trois groupes.

Pour le groupe intervention, le physiothérapeute réalise une session de trente minutes une fois par semaine et les patients ont en plus une base d'exercices à réaliser pendant quinze minutes quotidiennement.

Le groupe contrôle reçoit un programme standard, enseigné par le thérapeute et réalisé à domicile.

Le groupe relaxation reçoit quant à lui un cédérom pour la pratique à domicile de quinze minutes quotidiennes ainsi qu'une session de soixante minutes par mois en centre.

➤ **Critère de jugement :**

Les tests sont réalisés au départ, puis à douze semaines et à seize semaines.

Le critère principal :

Test de marche de six minutes (T6M)

Les critères secondaires :

Le dix mètres de marche

Functionnal reach (FR)

La MS walking scale 12 items (MSWS-12)

The activities specific balance confidence (ABC)

La dix point numeric rating (10PNR)

➤ **Tableau regroupant les caractéristiques principales :**

Titres	Auteurs	Date	Participant	Durée/Fréquence	Intervention	Critères
The effects of clinical Pilates training on walking, balance, fall risk, respiratory, and cognitive functions in persons with multiple sclerosis	Abasiyanik et al.	2019	Intervention : 21 Contrôle : 21	8 semaines 1 session/semaine avec physio et 2 sessions/semaine à la maison	Exercices corps entier puis avec résistance et ballon de Klein. Incluant des exercices de posture et de stretching. Le groupe contrôle : programme entièrement réalisé à la maison	(6MWT) (T25FW) (TUG) (MSWS-12) (BBSd) (FES-I) (ABC) Curl up test
The effects of 10 weeks core stability training on balance in women with multiple sclerosis according to expended disability status scale	Amiri et al.	2019	69 femmes en trois sous-groupes	10 semaines 3 sessions /semaine d'une heure	« Core Stabilisation Jeffrey » 3 niveaux, un statique, un dynamique et un sur surface instable. Le groupe contrôle : un programme conventionnel	(BBSd)
Effects on balance and walking with the CoDuSe balance exercise program in people with multiple sclerosis	Forsberg et al.	2016	Intervention : 44 Contrôle : 43	7 semaines 2 sessions/semaine d'une heure	Programme CoDuSe avec un manuel des exercices très détaillés. Un programme standard pour le groupe contrôle	(BBS) (TUG) (FSST) (MSWS-12) (ABC)
Group-based individualized comprehensive “Core Stability” intervention improves balance in persons with multiple sclerosis	Arntzen et al.	2019	Intervention : 40 Contrôle : 40	6 semaines 1 session/semaine avec physio et 2 sessions/semaine à la maison	Interventions personnaliser sur de petits groupes d'individus. Programme à domicile non déterminer pour le groupe contrôle.	(TIS) (MBt) (PGIC-Balance) (MSWS-12) (2MWt) (10mWt) (RVGA)
CoDuSe group exercise programme improves balance and reduces falls in people with multiple sclerosis	Carling et al.	2017	Intervention : 25 Contrôle : 26	7 semaines 2 sessions/semaine d'une heure	Exercices de core stability en utilisant des stratégies de doubles tâches et sensorimotrice. Groupe contrôle en retard participe au même programme à la suite du premier	(BBS) (TUG) (2MWt) (TSST) (10mWt) (PS) (TIS) (MSWS-12) (FES-I)
Effects of Pilates-Based Core Stability training in ambulant people with multiple sclerosis	Fox et al.	2016	Intervention : 33 Contrôle : 35 Relaxation : 32	12 semaines 1 session/semaine Et 15 mn quotidienne à domicile	Exercice core stability et base d'exercice à réaliser pendant quinze minutes quotidiennement. Le groupe contrôle reçoit quant à lui un programme standard.	(T6M) (FR) (MSWS-12) (ABC) (10PNR)

3.2 Risques de biais des études incluses

Les biais sont des erreurs méthodologiques ayant pour conséquence de produire des estimations supérieures ou inférieures à la valeur réelle des paramètres étudiés.

Si une estimation diffère systématiquement en plus ou en moins de la vraie valeur, on aura alors un biais. Il faut donc s'assurer de l'absence de biais à toutes les étapes (protocole, réalisation et analyse).

3.2.1 Biais de sélection

Un biais de sélection est évoqué quand le résultat présenté peut provenir d'une différence dans le pronostic de base des patients. Il y a alors possibilité de sélection dans le groupe traité de patients avantageant l'hypothèse testée.

Deux précautions mettent à l'abri de ce biais :

La randomisation : le processus de randomisation ne doit pas être prévisible par les investigateurs, surtout dans les essais en ouvert.

Le respect d'une assignation secrète : la personne déterminant si un sujet répond aux critères d'inclusion ne doit pas savoir dans quel groupe le sujet sera admis.

Le biais de sélection est donc présent pour trois des six articles :

Pour l'étude de Abasiyanik et al. (2019) [45], l'étude ne précise pas si l'assignation des groupes était secrète, cependant les patients ont été randomisés en tenant compte des caractéristiques pronostiques afin de garantir l'hétérogénéité des groupes.

En ce qui concerne l'étude d'Amiri et al. (2019) [46], l'étude ne précise pas si l'assignation des groupes était secrète, mais les participants ont été randomisés en trois sous-groupes en fonction de l'échelle EDSS, de la taille, du poids et de l'âge afin d'avoir des groupes hétérogènes.

Enfin, pour l'étude d'Arntzen et al. (2019) [47], l'étude ne précise pas si l'assignation des groupes était secrète mais les patients ont bien été randomisés, et de manière électronique ce qui peut supposer une impartialité dans la mise en place des groupes. De plus, l'étude est multicentre, ce qui augmente également l'hétérogénéité.

3.2.2 Biais d'évaluation

La manière de collecter les données ou d'effectuer des « mesures » comporte une variété de source de biais : c'est pourquoi de nombreuses études méthodologiques sont consacrées à ces aspects.

La prévention de ce type de biais nécessite une grande rigueur dans l'élaboration du protocole, une formation de tous les intervenants, ainsi qu'un système d'enregistrement et d'analyse permettant de suivre la qualité des mesures effectuées par chaque intervenant.

Un biais de mesure suivi est évoqué lorsque le résultat présenté peut venir d'une différence entre les deux groupes dans l'évaluation du critère de jugement.

Trois paramètres mettent à l'abri de ce biais :

Le double aveugle, en cas de double aveugle impossible (essai ouvert).

L'évaluation à l'aveugle.

Le choix de critères objectifs.

Le biais d'évaluation est le principal de ces revues qui testent un traitement de physiothérapie, car l'évaluateur sait pertinemment le traitement qu'il est en train de réaliser, et les patients également, dans une moindre mesure, car si la comparaison se fait avec un traitement équivalent, les sujets pourraient ne pas savoir dans quel groupe ils sont. Cependant, l'examen peut être réalisé en aveugle ; ce biais est donc présent dans tous les articles analysés.

On soulèvera tout particulièrement les articles pour lesquels les examinateurs n'étaient pas en aveugle.

Le biais d'évaluation est présent dans l'étude de Abasiyanik et al. (2019) [45], car l'examineur recueillant les données est un physiothérapeute, mais les conditions des tests ne sont pas précisées. L'intervention administrée ne peut donc pas être considérée comme ayant été menée en aveugle.

Pour l'étude d'Amiri et al. (2019) [46], aucune information n'est fournie concernant les intervenants ou examinateurs. On ne peut donc pas considérer que cela a été réalisé en aveugle.

3.2.3 Biais de suivi

Il est évoqué quand le résultat présenté peut provenir d'une différence entre les deux groupes dans le suivi et les soins appliqués aux patients.

Donc s'il y a des patients partis avant la fin de l'étude ou perdus de vue. L'échelle Pedro précise que les mesures doivent être obtenues pour plus de 85% des sujets initialement répartis dans les groupes.

Le biais de suivi est présent dans l'étude de Abasiyanik et al. (2019) [45], en raison de la perte de vue de neuf sujets sur les quarante-deux présents au début de l'étude, ce qui fait que les mesures ont été obtenues pour environ 79% des sujets initialement répartis dans les groupes. Les raisons imputées aux perdus de vue semblent extérieures à l'étude.

Le biais de suivi est présent dans l'étude de Forsberg et al. (2016) [47], en raison de la perte de vue de vingt-et-un sujets sur les quatre-vingt-sept présents au début de l'étude, ce qui fait que les mesures ont été obtenues pour environ 74% des sujets initialement répartis dans les groupes. Cependant quatorze patients n'ont pas participé au programme mais juste aux sélections de base, donc les résultats obtenus sont sur la base de soixante-treize patients, cela donne un résultat supérieur aux 85%, mais comme l'étude ne précise pas comment les résultats aux tests de base ont été obtenus, et s'ils ont été analysés « en intention de traiter ». Le biais de suivi est donc retenu pour l'analyse.

3.2.4 Biais de confusion

Le résultat peut être biaisé du fait de l'interaction statistique d'un facteur, véritablement responsable d'une différence éventuelle, mais non connu ou pris en compte par l'observateur.

La prévention des facteurs de confusion repose sur deux principes :

La maîtrise des facteurs connus (composition démographique ; facteurs de confusion connus).

L'emploi de méthodes statistiques appropriées (analyse stratifiée, standardisation, ajustement).

Pour les articles concernés, le biais de confusion est présent lorsque la répartition dans les groupes n'est pas aléatoire ou que l'étude ne présente pas de groupe contrôle.

Ici toutes les études ont des groupes répartis aléatoirement et possèdent un groupe contrôle.

3.2.5 Biais d'attrition

Un biais d'attrition est évoqué quand le résultat présenté peut provenir d'une différence entre les deux groupes au niveau des "sorties" d'analyse.

La situation est potentiellement biaisée lorsque tous les patients randomisés ne sont pas analysés.

Ce qui met à l'abri de ce biais :

L'analyse en intention de traiter avec remplacement des données manquantes.

Tous les sujets pour lesquels les résultats sont disponibles doivent avoir suivi l'intervention ou lorsque cela n'a pas été possible, les données sont analysées « en intention de traiter ».

On retrouve ce biais dans trois études : l'étude de Abasiyanik et al. (2019) [45], puis celle d'Amiri et al. (2019) [46], et l'étude de Forsberg et al. (2016) [47].

3.3 Effets de l'intervention

3.3.1 Sur l'équilibre

Les études n'utilisent pas toutes les mêmes échelles pour évaluer ce critère, mais il est mesuré à l'aide d'outils évalués détaillés en annexes.

- Pour l'étude de Abasiyanik et al. [45]

Le « **Biodex Balance System** » est l'outil utilisé dans cette étude pour mesurer l'équilibre des patients. C'est une plateforme d'équilibre et d'évaluation de la performance de l'équilibre [53]. Elle permet d'évaluer tant les limites de stabilité que l'équilibre postural et donne un index de risque de chute (on le verra dans les critères secondaires).

Donc ici dans le groupe intervention le « Limit of stability » passe de 35,69 à 46,62 (N=16 ; CI à 95%= 4,33 à 17,55) et le groupe contrôle passe de 31,25 à 34,44 (N=17 ; CI à 95%= -0,46 à 6,84) (entre les deux groupes p= 0,038) ;

Dans Le groupe intervention le « Postural stability » passe de 0,74 à 0,45 (N=16 ; CI à 95%= -0,43 à -0,15) et le groupe contrôle passe de 0,63 à 0,59 (N=17 ; CI à 95%= -0,20 à 0,12) (entre les deux groupes p= 0,028).

L'outil appelé « **Activities-specific Balance Confidence (ABC) Scale** » a été développé par Powell et Myers en 1995 [54]. Il s'agit d'un questionnaire permettant d'évaluer le degré de confiance de la personne en son équilibre associé à des gestes de la vie quotidienne, en seize items. Elle est utilisée actuellement dans sa forme modifiée à quinze items et est plus facile à remplir par le patient qui répond selon quatre grades de réponse. Le résultat est en pourcentage : plus il se rapproche du cent pour cent, plus le sujet trouve qu'il a un bon équilibre.

Donc ici le groupe intervention passe de 50,05% à 72,98% (N=16 ; CI à 95%= 11,1 à 34,7) et le groupe contrôle passe de 56,80% à 69,04% (N=17 ; CI à 95%= 4,45 à 20,02) (entre les deux groupes p= 0,114)

Le « **TUG** » pour « **Timed Up and Go test** », [55] est un test clinique spécialisé couramment utilisé pour évaluer l'équilibre.

Ici, le groupe intervention passe de 13,99 s à 10,27 s (N=16 ; CI à 95%= -7,21 à -0,22) et le groupe contrôle passe de 15,02 s à 13,09 s (N=17 ; CI à 95%= -3,49 à -0,35) (entre les deux groupes p= 0,316)

- Pour l'étude d'Amiri et al. [46]

Le « **Biodex Balance System** » est l'outil utilisé dans cette étude pour mesurer l'équilibre des patients. Deux types d'équilibre sont testés : le statique et le dynamique.

On a deux groupes, intervention et contrôle, mais chacun est divisé en trois sous-groupes en fonction du score EDSS. Groupe A (EDSS 2.5 à 3.5) Groupe B (EDSS 3.5 à 4.5) Groupe C (EDSS 4.5 à 5.5). AP : stabilité antéro postérieure ; ML : stabilité médio latérale ; OA : stabilité globale. Les résultats sont présentés sous formes de pourcentage.

Le pourcentage d'amélioration est $\geq 50\%$ en ce qui concerne le sous-groupe d'intervention C dans tous les indices AP (57,04%), ML (61,54%) et OA (60%) en statique et également en tous les indices AP (62,71%), ML (65,44%) et OA (54,43%) en dynamique.

L'intervention concernant le sous-groupe B dans deux indices AP (55,61%) et OA (65,91%) en et dans les indices AP (66,52%) et ML (50%) en dynamique.

Pour le sous-groupe d'intervention A uniquement l'indice OA (50%) en condition statique et l'indice AP (50,78%) en dynamique.

- L'étude de Forsberg et al. [47]

La « **Berg Balance Scale** » (BBS), la version originale comprend 14 items qui visent à mesurer la capacité de maintien de l'équilibre [56], de façon statique ou en accomplissant certains mouvements fonctionnels par l'observation directe de la performance. Les items sont regroupés en 3 dimensions : 1. Maintien d'une posture ; 2. Ajustement des mouvements volontaires ; 3. Réaction aux perturbations extérieures. Le score total varie entre 0 et 56 points, un score élevé correspond à un meilleur équilibre. Un score de 0 à 20 est associé à un trouble de l'équilibre, de 21 à 40 à un équilibre acceptable et de 41 à 56, à un bon équilibre.

Donc ici le groupe intervention passe d'un score de 48,9 à 52,5 (N=35 ; CI à 95%= 1,19 à 4 et p<0,001) et le groupe contrôle passe de 45,1 à 46,7 (N=38 ; CI à 95%= 0,25 à 2,95 et p=0,02) (différence entre les deux groupes p= 0,011 ; CI à 95%= 0,5 à 3,8).

Le « **TUG pour Timed Up and Go test** »,

Le groupe intervention passe de 13,7 s à 14,2 s (N=35 ; CI à 95%= -2,42 à 3,42 et p=0,74) et le groupe contrôle de 17 s à 16 s (N=38 ; CI à 95%= -2,25 à 0,25 et p= 0,13) (différence entre les deux groupes p= 0,37 ; CI à 95%= -1,7 à 4,5)

« **L'Activities-specific Balance Confidence (ABC) Scale** »,

Le groupe intervention passe de 59,3% à 67% (N=35 ; CI à 95%= 2,20 à 13,20 et p=0,0074) et le groupe contrôle de 58,6% à 56,7% (N=38 ; CI à 95%= -6,24 à 2,44 et p=0,37) (différence entre les deux groupes p<0,001 ; CI à 95%= 4,4 à 15,4)

- L'étude d'Arntzen et al. [48],

La « **Trunk Impairment Scale-Norwegian Version** » [57], (TIS) mesure l'équilibre dynamique assis du tronc par 6 tests notés de 0 à 2 ou 3, avec un score total de 0 à 16 (0 = problème grave). Le TIS-NV est l'échelle modifiée de déficience du tronc, qui a été validée et testée pour la fiabilité chez les personnes atteintes de SEP.

Le groupe intervention (N=39) passe de 9,28 [2,14] à 12,32 [1,8] en semaine 7 puis à 11,35 [2,01] en semaine 18 et 10,88 [2,43] en semaine 30.

Le groupe contrôle (N=40) passe de 10,50 [2,03] à 9,69 [2,2] en semaine 7 puis 9,78 [2,19] en semaine 18 et 9,93 [1,96] en semaine 30.

Les différences entre les groupes s'établissent ainsi : en semaine 7 (CI à 95%= 1,89 à -3,38 SE : 0,38 p<0,001), en semaine 18 (CI à 95%= 0,81 à -2,33 SE : 0,38 p<0,001), et en semaine 30 (CI à 95%= 0,19 à -1,71 SE : 0,38 p=0,015)

Le « **Mini-BESTest** » mesure l'équilibre en position debout et en marchant. La version norvégienne traduite présente une bonne fiabilité et validité pour les personnes atteintes de SEP [58]. Il évalue le contrôle postural anticipatif, le contrôle postural réactif, l'orientation somatosensorielle et la marche dynamique, avec 14 tâches au total. Chaque tâche est notée de 0 à 2, avec un score total de 0 à 28 (0 = problème grave).

Le groupe intervention (N=39) passe de 20,41 [6,05] à 23,33 [4,87] en semaine 7 puis à 23,02 [5,1] en semaine 18 et 23,28 [4,37] en semaine 30.

Le groupe contrôle (N=40) passe de 22,65 [3,93] à 21,41 [3,63] en semaine 7 puis 21,74 [4,26] en semaine 18 et 22,38 [3,77] en semaine 30.

Les différences entre les groupes en semaine 7 (CI à 95%= 1,07 à -2,76) SE : 0,43 p<0,001), en semaine 18 (CI à 95%= 0,42 à -2,15) SE : 0,44 p=0,004), et en semaine 30 (CI à 95%= 0,04 à -1,77 SE : 0,44 p=0,04)

- L'études de Carling et al. (2017) [49],

La « **Berg Balance Scale** » (BBS),

Le groupe intervention passe d'un score de 31,32 à 35,89 (N=25 ; CI à 95%= 2,47 à 6,66 et p<0,001) et le groupe contrôle de 34,80 à 35,72 (N=26 ; CI à 95%= -1,08 à 2,92 et p=0,36) (différence entre les deux groupes p= 0,015 ; CI à 95%= 0,75 à 6,54).

Le « **TUG pour Timed Up and Go test** »,

Le groupe intervention passe de 50,90s à 49,95s (N=25 ; CI à 95%= -5,57 à 3,68 et p=0,68) et le groupe contrôle de 48,93s à 43,57s (N=26 ; CI à 95%= -9,75 à -0,96 et p= 0,018) (différence entre les deux groupes p= 0,17 ; CI à 95%= -1,97 à 10,79)

- L'étude de Fox et al. (2016) [50],

« **La Functional Reach** »,

Le sujet se tient parallèlement à proximité d'un mur, sans le toucher. Le mur est doté d'une règle graduée. Ses pieds sont écartés de la largeur du bassin. Le bras dominant est positionné le long du mur à 90° de flexion, coudes et poignet étendus, le poing fermé. Il est avancé le plus possible, sans décoller les pieds du sol. Le sujet effectue une flexion de la hanche en déplaçant le tronc vers l'avant et essaie

d'atteindre le point du mur le plus loin possible sans faire un pas et sans baisser le bras. La distance maximale que le sujet est en mesure d'atteindre est indiquée par la projection de la métacarpo-phalangienne sur le mur.

Le groupe intervention (GI) (N=33) passe de 21,36 cm [10,64] à 24,46 cm [11,08] en semaine 12 puis à 23,30 cm [10,92] en semaine 16.

Le groupe standard (GS) (N=32) passe de 22,23 cm [7,57] à 26,54 cm [7,85] en semaine 12 puis à 26,19 cm [7,03] en semaine 16.

Le groupe relaxation (GR) (N=29) passe de 20,50 cm [9,41] à 20,27 cm [6,24] en semaine 12 puis à 22,01 cm [7,98] en semaine 16.

Les différences entre les groupes s'établissent ainsi :

En semaine 12 (GI : CI à 95%= -1,27 à 9,65 ; GS : CI à 95%= -3,24 à 7,40 ; GR : CI à 95%= 0,77 à 11,77)

En semaine 16 (GI : CI à 95%= -4,18 à 6,75 ; GS : CI à 95%= -2,43 à 8,22 ; GR : CI à 95%= -1,32 à 9,68)

Il nous est signifié que pour toutes ces valeurs $p < 0,05$

« *L'Activities-specific Balance Confidence (ABC) Scale* »,

Le score est habituellement un pourcentage, mais dans ce cas-ci l'échelle n'est précisée ni dans le tableau ni dans le texte, je suppose donc que le résultat indiqué est celui sur les quinze items.

Le groupe intervention (GI) (N=33) passe de 3,94 [1,53] à 4,76 [2,14] en semaine 12 puis à 4,52 [2,15] en semaine 16.

Le groupe standard (GS) (N=32) passe de 4,74 [2,19] à 5,74 [2,36] en semaine 12 puis à 5,46 [2,52] en semaine 16.

Le groupe relaxation (GR) (N=29) passe de 4,20 [1,67] à 4,27 [1,95] en semaine 12 puis à 4,21 [1,74] en semaine 16.

Les différences entre les groupes en semaine 12 (GI : CI à 95%= -0,76 à 1,74 ; GS : CI à 95%= -0,24 à 2,21 ; GR : CI à 95%= 0,21 à 2,74)

En semaine 16 (GI : CI à 95%= -0,94 à 1,56 ; GS : CI à 95%= -0,28 à 2,17 ; GR : CI à 95%= -0,01 à 2,52)

Il nous est signifié que pour toutes ces valeurs $p < 0,05$

3.3.2 Sur le risque de chute

La « *Falls efficacy scale international* » (FES-I) [59], est un questionnaire de seize items notés de un à quatre, et qui évalue le patient sur sa peur de tomber vis-à-vis de situations de la vie courante.

Elle est utilisée pour les études ci-dessous :

- Pour l'étude de Abasiyanik et al. [45]

Ici, le groupe intervention passe de 16,19 à 18,19 (N=16 ; CI à 95%= -0,05 à 4,05) et le groupe contrôle passe de 16,47 à 13,47 (N=17 ; CI à 95%= -4,97 à -1,02) (entre les deux groupes $p = 0,385$)

- L'études de Carling et al. (2017) [49],

Le groupe intervention passe de 29,99 à 29,67 (N=25 ; CI à 95%= -3,19 à 3,14 et $p=0,85$) et le groupe contrôle passe de 27,76 à 29,10 (N=26 ; CI à 95%= -1,99 à 4,66 et $p = 0,81$) (différence entre les deux groupes $p = 0,49$; CI à 95%= -6,46 à 3,14)

4 Discussions

Signification statistique ne signifie pas utilité clinique. Pour être médicalement utile, une thérapie doit : cibler des résultats qui intéressent les patients, avoir des effets suffisamment grands pour en valoir la peine, faire plus de bien que de mal, avoir une analyse coût-efficacité satisfaisante.

4.1 Analyse des principaux résultats

La présente revue de littérature évalue les effets d'un entraînement à base d'exercices ciblés « Core Stability » afin d'améliorer l'équilibre des patients atteints de sclérose en plaques et par conséquent améliorer premièrement leur qualité de vie et leur marche, et secondairement réduire leur risque de chute.

Six études sont analysées avec un total de quatre cent vingt-neuf patients dans cette revue. L'ensembles des groupes évalués ont pu réaliser leurs programmes, et le critère de jugement « équilibre » est évalué dans chacune des études, mais de manière difficilement comparable tant les outils d'évaluations diffèrent. Seulement deux études se prononcent sur le risque de chutes avec une évaluation via le même outil. Les différents auteurs concluent sur des effets globalement positifs et statistiquement significatifs sur leurs critères de jugement.

4.1.1 Analyse de l'équilibre

Toutes les études évaluent donc l'effet de leurs traitements sur l'équilibre des patients.

Deux études réalisent leurs mesures par l'utilisation du « **Biodex Balance System** », qui est une plateforme de posturométrie qui va évaluer l'équilibre du patient. Dans l'étude de Abasiyanik et al. [45], les deux groupes augmentent leurs capacités sur la « limite de stabilité » avec un net avantage pour le groupe intervention de près de 11 points contre 3 pour le groupe contrôle. Pour la limite de stabilité posturale le gain est de 0,29 pour le groupe intervention alors qu'il est de 0,04 pour le groupe contrôle. Les résultats semblent donc en faveur du traitement avec $p < 0,05$ on est bien statistiquement significatifs, cependant les biais retrouvés dans la revue doivent nous amener à prendre ces résultats avec prudence, notamment à cause du faible nombre de participants à cette étude.

L'étude d'Amiri et al. [46], utilise également cet outil pour évaluer les patients mais n'utilise pas les mêmes tests. Ici, ce sont les stabilités antéro postérieur, médial latéral, et global en statique et dynamique qui sont mesurées. Le choix dans cette étude qui se distingue des autres sur ce paramètre est de réaliser les mesures sur trois sous-groupes en fonction de leurs scores EDSS. Les trois sous-groupes vont présenter des améliorations mais seul le groupe C autrement dit celui avec le core EDSS le plus élevé va s'améliorer dans tous les compartiments. Ceci semble logique puisqu'un score EDSS élevée signifie des troubles plus importants, et donc une possibilité plus importante d'amélioration. Le groupe B améliore quant à lui quatre domaines sur six et le groupe A deux sur six. Cela tend donc à confirmer que ce traitement est plus efficace sur les patients plus gravement atteints, et que l'utilisation sur des formes moins évoluées montre un intérêt moindre. La puissance statistique est significativement en faveur du traitement. Cependant les biais

retrouvés dans la revue nous poussent à la prudence notamment dû au fait que le traitement n'évalue que des femmes. Est-il donc aussi pertinent pour des hommes ?

Trois études utilisent le « **Timed Up and Go** » (TUG), qui est un outil validé pour tester l'équilibre des patients.

L'étude de Abasiyanik et al. [45] montre une amélioration de 3,72 secondes en moyenne pour le groupe intervention contre 1,93s pour le groupe contrôle. On a bien une amélioration en faveur du traitement dans cette étude.

L'étude de Forsberg et al. [47], qui note une baisse de 0,5s pour le groupe intervention et une hausse de 1s pour le groupe contrôle, ce qui plaide plutôt en défaveur du traitement.

L'étude de Carling et al. [49], quant à elle, mesure une augmentation de 0,95s pour le groupe intervention et de 5,36s pour le groupe contrôle, ce qui est donc plutôt en faveur du traitement contrôle.

Trois études utilisent la « **Activities-specific Balance Confidence (ABC) Scale** », qui est un questionnaire sur le ressenti du patient vis-à-vis de la perception de son équilibre, donc à priori plus subjectif.

L'étude de Abasiyanik et al. [45], nous montre que le groupe intervention améliore de 22,93% son score contre 12,24% pour le groupe contrôle. On a donc une nette amélioration en faveur du traitement.

L'étude de Forsberg et al. [47], quant à elle indique une augmentation de 7,7% en faveur du traitement pour une baisse de 1,9% dans le groupe contrôle.

L'étude de Fox et al. [50], a des résultats à prendre avec précaution du fait du non-respect de l'échelle de cet outil. Les résultats supposés étant ramenés en pourcentage, ils sont peu significatifs, avec une amélioration de 2% dans le groupe intervention et le groupe standard, et aucune amélioration dans le groupe relaxation.

Deux études utilisent la « **Berg Balance Scale (BBS)** », L'étude de Forsberg et al. [47], dans laquelle le score pour le groupe intervention est amélioré de 3,6 points et de 1,6 points pour le groupe contrôle, ce qui est en faveur du traitement.

L'étude de Carling et al. [49], permet de montrer une amélioration de 4,57 points dans le groupe intervention contre 0,92 points dans le groupe contrôle. Cela nous donne également une amélioration en faveur du traitement.

Le « **mini BesTest** » est utilisé dans l'étude d'Arntzen et al. [48]. On retrouve pour le groupe intervention une amélioration de 2,92 points, avec une tendance au maintien les semaines suivant l'intervention. Le groupe contrôle, lui subit une perte de 1,24 points pour une remontée vers le score de départ sur les dernières semaines suivant l'intervention. La tendance est donc en faveur du traitement.

La « **Trunk Impairment Scale-Norwegian Version** » (TIS), est également utilisée dans l'étude d'Arntzen et al. [48]. On notera une augmentation d'environ 3cm pour le groupe intervention et une augmentation de moins 1cm pour le groupe contrôle. Une légère amélioration est à noter pour ce groupe sur les semaines suivantes alors que pour le groupe intervention le score redescend à +1,6cm à la fin. On a donc un score légèrement en faveur du traitement.

Le dernier outil retrouvé lors de cette analyse est la « **Functional Reach** », et c'est l'étude de Fox et al. [50], qui l'utilise. On retrouve une amélioration supérieure à 3cm pour le groupe intervention et supérieur à 4cm pour le groupe contrôle, alors que le groupe relaxation, lui baisse de 0,5cm. On n'a donc pas un résultat favorable au traitement.

- Tableau récapitulatif des principaux résultats :

Titres	Biodex	T.U.G _(en s)	A.B.C _(en%)	Berg	MiniBestest	T.I.S _(en cm)	F.R
The effects of clinical Pilates training on walking, balance, fall risk, respiratory, and cognitive functions in persons with multiple sclerosis	GI : 35,7 à 46,6 GC : 31,2 à 34,4 p<0,05	GI : 13,9 à 10,3 GC : 15 à 13,1 p>0,05	GI : 50 à 73 GC : 56,8 à 69 p>0,05				
The effects of 10 weeks core stability training on balance in women with multiple sclerosis according to expended disability status scale	GA : >50% pour 6/6 GB : >50% pour 4/6 GC : >50% pour 2/6 p<0,05						
Effects on balance and walking with the CoDuSe balance exercise program in people with multiple sclerosis		GI : 13,7 à 14,2 GC : 17 à 16 p>0,05	GI : 59,3 à 67 GC : 58,6 à 56,7 p<0,05	GI : 48,9 à 52,5 GC : 45,1 à 46,7 p<0,05			
Group-based individualized comprehensive “Core Stability” intervention improves balance in persons with multiple sclerosis					GI : 20,4 à 23,3 GC : 22,6 à 21,4 p<0,05	GI : 9,3 à 12,3 GC : 10,5 à 9,7 p<0,05	
CoDuSe group exercise programme improves balance and reduces falls in people with multiple sclerosis		GI : 50,9 à 49,9 GC : 48,9 à 43,7 p>0,05		GI : 31,3 à 35,9 GC : 34,8 à 35,7 p<0,05			
Effects of Pilates-Based Core Stability training in ambulant people with multiple sclerosis			GI : 3,9 à 4,7 GC : 4,7 à 5,7 GR : 4,2 à 4,2 p<0,05				GI : 21,3 à 24,4 GC : 22,2 à 26,5 GR : 20,5 à 20,3 p<0,05

4.1.2 Analyse du risque de chute

Pour ce critère secondaire, seulement deux études ont réalisé une évaluation via une échelle qu'est la « **Falls efficacy scale international** » (FES-I), celle de Abasiyanik et al. [45], dans laquelle on retrouve une amélioration de 2 points pour le groupe intervention tandis que le groupe contrôle baisse de 3 points dans le même temps. Donc le résultat est en faveur du traitement.

L'étude Carling et al. [49], nous montre un groupe intervention stable et un groupe contrôle qui augmente de 2 points.

Le manque de données pour ce critère ne permet pas de conclure sur l'effet de cette technique sur le risque de chutes.

4.2 Applicabilité des résultats en pratique clinique

La revue présente six articles qui sont tous des essais cliniques randomisés. Elles sont effectivement toutes différentes dans leur façon d'appréhender la question, mais elles décrivent toutes une réhabilitation des sujets atteints de sclérose en plaques à l'aide de techniques basées sur le « Core Stability » afin d'accroître les capacités fonctionnelles de ces patients.

Toutes ces études incluent donc des patients SEP, mais l'hétérogénéité est très présente entre ces études notamment celle de Amiri et al. qui ne concerne que des femmes. Certes sur le plan épidémiologique le ratio est en faveur des femmes mais ne sera pas représentatif de la population réelle.

Le score EDSS est aussi une donnée qui a servi aux inclusions dans l'étude, ainsi on se retrouve avec des études qui n'ont pas fait le même choix de patients avec des moyennes plus ou moins élevées à cette échelle.

Le choix d'inclure voire de préciser le type de SEP est précisé mais ne rentre pas dans les critères d'inclusion des études.

Les effets retrouvés seront donc à mettre en rapport avec les populations ciblées par les études.

- ***L'adhésion au programme***

Pour les patients qui ont participé, il est intéressant d'avoir le retour sur l'expérience que cela a été pour eux, sur la rééducation, le programme, le suivi et l'impact éventuel sur leur qualité de vie, qui est un critère déterminant dans la santé, surtout pour une pathologie chronique dégénérative comme la SEP.

Les études de Fox et al. et l'étude de Abasiyanik et al. ne parlent à aucun moment de leurs patients en termes de participation de retours, qu'ils soient positifs ou non. Les autres études quant à elles en parlent toutes plus moins, surtout en termes de bonne participation avec des patients motivés, s'appuyant sur l'impact social de cette réhabilitation qui s'effectue en groupe.

L'étude de Forsberg et al. s'intéresse à l'impact future sur les activités quotidiennes en le suggérant comme centre d'intérêt pour une future étude.

L'étude de Carling et al. suggère que les patients n'ayant qu'un programme à domicile montrent moins de motivation et un degré de participation moindre, et donc d'en tenir compte à l'avenir. Enfin seule l'étude de Arntzen et al. a utilisé un

questionnaire sur la qualité de vie avec visiblement un retour positif des patients sur le programme.

- **Amélioration des capacités : valeur clinique**

Nous allons analyser si l'hypothèse de départ concernant le « Core Stability » peut se vérifier dans les résultats de ces études.

Premier élément, est-ce que la stabilité de nos sujets a été améliorée par le traitement reçu ?

De manière globale, on peut déjà remarquer que cinq des six études de cette revue font état d'amélioration de la stabilité du sujet en faveur de leur traitement. Cependant en y regardant de plus près est-ce que les principes avancés sur le « Core Stability » sont respectés ?

On remarque il est vrai une grande hétérogénéité dans les traitements proposés car si toutes s'appuient sur le principe qu'est le « Core Stability », elles le font de manière très différente en utilisant par exemple le programme CoDuSe, le Pilates ou d'autres entraînements basés sur le « Core Stability ». Si on peut penser que ces traitements sont très différents, ils conservent quand même la base décrite du « Core Stability », mais n'oublions pas qu'il n'existe aucun consensus quant à la description de celui-ci. Toutefois les résultats sont interprétables de manière assez différentes selon les tests réalisés pour mesurer l'impact de celui-ci.

En effet les études de Abasiyanik et al. et d'Amiri et al. utilisent le Biodex Balance système. L'étude de Abasiyanik et al. va mesurer l'équilibre en statique et celle de Amiri et al. inclut en plus le dynamique. Les deux études concluent à des améliorations positives, cependant elles comptent un certain nombre de biais avec respectivement des scores de 4 et 5 à l'échelle de Pedro. De plus, le spin est important dans cette étude, même si les résultats sont effectivement assez bons et en faveur du traitement que ce soit sur l'échelle ABC ou le TUG, les résultats doivent malgré tout être pris avec précaution et l'étude mériterait des groupes plus importants avec moins de perdus de vue. L'utilisation d'outils plus validés et plus répandus dans le monde des essais cliniques telle que la Berg Balance Scale (BBS) serait bienvenue.

Les études de Forsberg et al. et Carling et al. utilisent la « Berg balance Scale » et obtiennent respectivement 3,6 et 4,57 points d'amélioration ce qui est donc significatif en termes de résultats puisque les deux ont un $p < 0,05$. Une études [60] parmi d'autres nous montre qu'une variation dans le score global de 2,8 à 6,3 points, serait un indicateur significatif de changement dans l'équilibre de la personne. Donc on peut conclure sur une amélioration objective du traitement en faveur de notre hypothèse.

L'étude de Arntzen et al. utilise le « TIS » et le « Mini Bestest », toutes les deux sont des échelles valides qui permettent de mesurer les changements dans l'équilibre d'une personne [57,58]. Les auteurs trouvent que les avancées ou du moins les améliorations sont pertinentes, cependant quand on se penche dans la littérature on ne peut affirmer que les résultats obtenus sont réellement significatifs.

En effet, pour le « TIS » la validité Inter opérateurs ainsi que la mise en place de ce test sont très dépendantes de celui qui l'administre . Le « Mini Bestest » est un outil valide, beaucoup d'articles de la littérature en parlent. Elle est mise en balance

avec la « Berg balance Scale », on a là deux outils de mesure de l'équilibre des patients utilisés en clinique dans de nombreuses pathologies [61,62]. Plusieurs articles parlent du minimum détectable concernant le « Mini Bestest » où l'on va retrouver selon les auteurs de 3 à 5 points comme étant l'amélioration minimum détectable. Dans l'étude qui nous intéresse, celle d'Arntzen et al. nous retrouvons une augmentation de près de 3 points, ce qui est favorable au traitement. On reste limite, mais l'écart entre les deux groupes est de près de 5 points et tend donc à valider le traitement.

Enfin l'étude de Fox est celle qui se démarque le plus, premièrement par une bonne note sur l'échelle Pedro, et deuxièmement par le choix du type d'exercice basé sur le Pilates plus que sur le « Core Stability ». Les exercices proposés (très typé Pilates) me semblent peu pertinents, et le groupe contrôle a quant à lui exactement le même type d'exercices proposés, avec pour seule différence le contrôle du muscle transverse en « volontaires » qui n'est pas enseigné. Cependant, aucune information n'est donnée sur ce groupe quant à la fréquence des sessions ou exercices proposés, d'où la difficulté de le comparer avec le groupe intervention. Les auteurs concluent à une amélioration du groupe contrôle comparativement au groupe d'interventions ce qui n'est pas forcément vrai quand on étudie les résultats puisque selon leur critère principal le seul groupe qui conserve un progrès est le groupe intervention. Or, le choix du critère de jugement principal est le 10 mètres de marche qui est certes une échelle valide (difficilement imputable à l'équilibre) tandis que le choix des échelles consacrées à l'équilibre en lui-même est la « fonctionnal Reach » qui est certes validée mais avec une différence Inter opérateurs dépendante des conditions et peu sensible [63].

L'échelle ABC que l'on retrouve dans d'autres études dans cette revue est une échelle dont les propriétés métrologiques ont fait l'objet d'une étude récente auprès de 200 aînés vivant dans la communauté [64]. L'étude révèle que l'outil présente une bonne consistance interne (index de fidélité de 0,86) et une bonne validité convergente démontrée par des associations statistiquement significatives entre le score obtenu au ABC-S et l'équilibre perçu, les performances à l'épreuve unipodale, l'épreuve du tandem, la marche en tandem, la « Fonctionnal Reach », le Lateral Reach (du côté droit), la peur de chuter et l'histoire de chutes au cours des 12 derniers mois.

Cependant cette étude permet de mettre en évidence que l'activité physique est favorable à des groupes ayant ce type de pathologie par rapport à un groupe qui n'a que la relaxation ou autrement dit qui n'a pas eu d'activité physique. Le groupe intervention et le groupe contrôle ont une différence significative avec le groupe relaxation mais effectivement ne montrent aucune différence significative entre eux. Dans cette étude, malheureusement le spin me semble présent, l'auteur souhaitant démontrer que le Pilates n'a pas sa place dans la rééducation. Mais il reconnaît qu'il aurait fallu utiliser une échelle plus significative telle que l'échelle de « Berg » et que la base d'exercices n'était peut-être pas la plus adaptée.

On retrouve aussi en termes d'hétérogénéité le score EDSS avec des études pas forcément comparables mais qui permettent déjà de voir qu'un score EDSS élevé est plus sensible au traitement. L'étude d'Amiri et al. a eu l'idée de faire des groupes en fonction du score EDSS, et elle a pu mettre en évidence une différence d'amélioration entre ses trois sous-groupes. En effet le bénéfique du programme est

plus marqué dans le groupe EDSS le plus élevé, c'est à dire les patients les plus sévèrement touchés. Les auteurs font remonter le fait que l'intensité et le nombre des séances doivent sûrement être adaptés au niveau d'handicap des patients, or ce n'était pas le cas dans l'étude afin que tout le monde ait le même programme.

L'hétérogénéité est donc aussi présente au niveau de la durée des prises en charges et du nombre de sessions par semaines effectués.

On peut, au vu de tous ces résultats, conclure sur une validation de l'hypothèse de départ tout en tenant compte des limitations que ces études ont et du biais que je peux également contribuer à mettre en avant. De nouvelles études seront cependant nécessaires afin de pallier les lacunes que nous avons pu relever.

- ***Améliorations sur le risque de chute :***

C'est le second élément pris en compte dans nos critères, et seulement deux études mentionnent s'y intéresser. Elles ont utilisé toutes les deux le même questionnaire qui est le FES-I [59]. Dans l'étude de Abasiyanik et al. on retrouve un index de risque de chute obtenu avec la plateforme de posturographie, cependant cet aspect est difficile à mesurer car il faudrait des données rétrospectives et sur la durée pour pouvoir conclure une amélioration.

Ces deux études concluent tout de même à une amélioration de ce facteur avec une diminution de leurs patients sur ce risque de chute. Mais au regard des résultats nous ne pouvons quand même pas conclure que ces améliorations sont sensiblement significatives. Il est dommage que ce ne soit pas plus utilisé dans les études alors que les échelles de « Berg », le « Mini Bestest » ou le « time up and Go », qui sont utilisés dans ces études, peuvent également être utilisés comme des échelles pour prédire le risque de chute. Elles n'ont pas toutes la même efficacité et plusieurs études se contredisent ; cependant, il aurait été intéressant, dans ces études, d'avoir l'avis des auteurs.

On peut voir pour le « TUG » (time up and Go) qu'il est coté sur une échelle de 1 à 5, où 1 indique un « fonctionnement normal » et 5 indique un « comportement anormal sévère », selon la perception du risque de tomber de l'individu [67]. Le score est constitué du temps pris pour compléter le test, en secondes. Steffen, Hacker et Mollinger (2002) [68] ont noté que la moyenne des individus en santé entre les âges de 60 et 80 ans complète le TUG en dix secondes ou moins. Les hommes entre les âges de 80-89 ans prennent en moyenne 10 ± 1 secondes pour le compléter et les femmes prennent 11 ± 3 secondes pour le compléter. Les normes formelles n'ont pas encore été établies pour les patients ayant subi un AVC. Cependant les scores seuils standardisés permettant de prédire les risques de chuter n'ont pas encore été établis.

Tous ces éléments ne permettent donc pas de relever un bienfait du « Core Stability » de ce point de vue mais il serait intéressant, dans les études à venir, d'inclure ce critère.

4.3 Qualité des preuves

Les études retrouvées dans cette revue nous donnent un certain nombre de limitations ou de biais qui peuvent nuire à la qualité des résultats exposés.

La force de cette revue est de s'être appuyée exclusivement sur des essais cliniques randomisés qui constituent un niveau de preuve scientifique élevé.

Cependant, comme annoncé lors de la réalisation de la grille de Pedro, il est impossible, pour des essais où l'on retrouve un traitement de physiothérapie, de pouvoir tenir les patients et les soignants en aveugle vis-à-vis de ce traitement. Ce manque peut donc conduire à une surestimation des effets sur l'intervention proposée.

Il y a, comme vu dans l'analyse ci-dessus, des limitations quant au choix des critères de jugement qui diffèrent fortement entre les études, avec des choix d'échelle plus ou moins validés et reproductibles. En effet, lorsque l'outil est utilisé conjointement dans une étude puis dans une autre, les différences d'échelle ou de test obtiennent des résultats non exploitables ou comparables avec les autres études qui l'utilisent. C'est le cas dans les études de Abasiyanik et al. et d'Amiri et al. qui utilisent toutes deux le « Biodex Balance système », mais pas de la même manière ni sur les mêmes enjeux, la comparaison est donc impossible. On peut voir également dans l'étude de Fox et al. l'utilisation de l'échelle ABC-S mais avec là aussi des résultats non exploitables ou comparables avec les autres études qui l'utilisent.

Les tests pratiqués ne présentent également pas les mêmes niveaux de sensibilité ou de spécificité et n'ont pas été testés non plus spécifiquement pour des patients atteints de sclérose en plaques. De plus certaines échelles sont très dépendantes de l'examineur notamment la « fonctionnal Reach » ou la « trunk impairment Scale » cela rend donc difficile la comparaison et l'interprétation des résultats entre les différentes études.

Une différence est à noter également entre les groupes contrôle qui n'ont pas tous bénéficié d'une séance avec un physiothérapeute mais ont eu seulement des séances d'exercices à réaliser à la maison, ce qui est le cas pour les études de Abasiyanik et Arntzen.

Certaines ont aussi des biais dûs aux perdus de vue, et donc on a un manque au niveau de l'analyse avec un nombre de patients insuffisants à la fin de celle-ci, c'est le cas de l'étude de Abasiyanik et al.

En effet pour ces études l'absence d'un groupe placebo pourrait être vue comme rédhibitoire. Le groupe relaxation par exemple dans l'étude de Fox pourrait être considéré comme un groupe placebo car ne réalisant aucune activité physique. Mais à l'évidence, il est difficile et donc éthiquement impossible de proposer un groupe contrôle n'ayant aucune rééducation à des patients qui en nécessitent une.

Niveau 2 (NP2) Essais comparatifs randomisés de faible puissance (effectifs insuffisants) Présomption scientifique B (Probable)

4.4 Biais potentiels de la revue

Les études concernant la sclérose en plaques sont nombreuses mais concernant la technique du « Core Stability » celles-ci concernent plutôt le domaine sportif ou athlétique et non pas les personnes ayant une pathologie. On retrouve un nombre limité d'études sur le sujet qui nous intéresse dans cette revue, on peut donc estimer qu'il y a un biais par le manque d'études retrouvées.

Comme on l'a vu précédemment les études présentent des outils et des designs différents et on retrouve des échelles et des scores variés, ce qui représente une difficulté de comparaison des articles et des résultats.

Les différences d'inclusions, de cohorte, de type de SEP sont un autre facteur de biais de cette revue.

La grille Amstar est utilisée afin d'évaluer la qualité méthodologique de la revue (voir en annexe) celle-ci remplit en effet 9 des 11 critères prévus.

Pour le critère numéro 1 il s'agit de fournir un plan de recherche établi c'est-à-dire que la question de recherche et les critères d'inclusion sont déterminées en amont.

Le critère numéro 2, lui, n'est pas respecté car en effet je suis le seul à avoir extrait les données et non pas une tierce personne indépendante afin de valider ce critère.

Le critère numéro 3 concerne la recherche documentaire et elle doit avoir été faite dans au moins deux bases de données électroniques distinctes ce qui est le cas ici avec entre autres les bases de données PubMed, Cochrane ou encore Pedro.

Le critère numéro 4 concerne la littérature grise à laquelle je me suis intéressé même s'il est effectivement compliqué d'être exhaustif sur ce plan-là.

Le critère numéro 5 examine la fourniture des listes d'inclusion et d'exclusion ; elles sont effectivement fournies ici.

Le critère numéro 6 est respecté lui aussi en donnant les caractéristiques des études incluses.

Le critère numéro 7 concerne l'évaluation des études incluses et leur validité, ce qui est bien le cas ici puisque l'évaluation a été faite à l'aide de la grille Pedro.

Le critère numéro 8 se fixe sur la prise en compte des biais et la prudence vis-à-vis des résultats ce qui est bien le cas ici, la discussion ayant été rédigée en ce sens dans l'analyse des résultats.

Le critère numéro 9 ne peut être validé. En effet, aucun calcul n'a été fait pour quantifier l'hétérogénéité des études car toutes les études ne fournissaient pas ces données.

Le critère numéro 10 : aucune évaluation ou analyse statistique ou de méta-analyse n'a pu être effectuée. Cependant, ce critère est validé car la revue concerne moins de dix études ; on peut donc cocher ce critère comme valide.

Enfin, le critère numéro 11 concerne les conflits d'intérêts qui doivent être déclarés pour la totalité des articles retrouvés dans la revue. Ici on a bien pour chacun des articles une déclaration en ce sens.

On retrouve donc bien 9 critères sur 11 et on peut conclure que la qualité méthodologique a été respectée pour cette revue.

Cependant il faut bien prendre en compte ici que les résultats retrouvés dans l'analyse de cette revue sont forcément concernés par les différents biais énoncés dans les articles concernés, avec les difficultés repérées en termes de résultats et d'hétérogénéité. Cela ne nous permet pas de conclure quant à la validité de la question, mais on peut dire que ce traitement peut être intéressant et il serait pertinent d'avoir de nouvelles études ayant un niveau de preuve plus élevé grâce notamment à une comparabilité des résultats entre elles via l'utilisation d'échelles mieux adaptés et reconnues internationalement telle que l'échelle de « Berg » et/ou le « miniBesTest » et également avec des groupes inclus plus nombreux.

5 Conclusions

Ce travail de fin d'étude a été une véritable expérience pour mieux connaître cette maladie qu'est la sclérose en plaques et qui touche de nombreuses personnes dont une qui m'est proche tout particulièrement. Je souhaite pouvoir m'approprier cet outil qu'est le « Core stability » dans ma pratique afin de pouvoir confronter les résultats cliniques à la pratique réelle.

5.1.1 Implication pour la pratique clinique

La réponse que l'on peut apporter à la suite de cette revue est que le faisceau de preuves en faveur de la prise en compte de cet outil dans la rééducation de nos patients est bien présent même si les résultats ne sont pas significativement élevés. Le « Core Stability » apparaît donc comme une technique intéressante pour l'amélioration des actes moteurs coordonnés dans la stratégie des ajustements posturaux mais en effet il faudra s'intéresser également aux autres paramètres qui rentrent en compte dans l'équilibre et la stabilité d'une personne, comme on l'a vu avec le programme CoDuSe et les afférences double tâche et l'aspect sensoriel, qui doivent être combinés avec un contrôle du noyau. Cela permettra aussi d'avoir un impact sur l'aspect cognitif qui va être un trouble majeur avec l'avancée dans la sévérité de la maladie.

Le risque de chute est multifactoriel, et c'est peut-être pour cette raison que l'on n'a pas vu les effets escomptés. En effet, d'autres troubles interviennent dans le risque de chute. Ils peuvent être extérieurs, avec l'ergonomie du domicile ou le chaussage par exemple, mais également intrinsèques avec la vue, ou sensoriels par la voûte plantaire... Tous ces facteurs influent sur le risque de chute et rendent donc l'analyse complexe.

Le fait que cette technique soit facilement intégrable à une séance puisqu'elle ne nécessite pas le recours à du matériel spécifique ou une formation supplémentaire fait du « Core Stability » une approche alternative à notre pratique habituelle.

5.1.2 Implication pour la recherche

Enfin concernant la recherche, il apparaît évident que le nombre d'études est pour l'instant insuffisant et, au vu des résultats encourageants, il serait intéressant d'en avoir de nouvelles. Il serait intéressant de tenir compte de celles réalisées jusqu'à aujourd'hui afin de prendre en compte leurs remarques, les limitations et les recommandations que chacune d'elles ont émises. On retrouve par exemple le suivi sur le long terme qui serait intéressant pour voir si les effets bénéfiques sont maintenus dans le temps. Les résultats sont aussi espérés sur l'application des connaissances dans la vie quotidienne des patients. Dans plusieurs études on constate le souhait d'avoir un nombre plus élevé de patients dans les cohortes, afin d'avoir plus de significativité. Le fait de disposer de tests en aveugle tout du moins au niveau du contrôle serait un plus dans le contrôle des biais. Une étude suggère également d'améliorer les connaissances des mécanismes qui sont mis en jeu par une mesure électromyographique. Pour finir, on peut considérer comme un consensus le fait que l'utilisation de l'échelle de Berg à l'avenir apporterait un vrai plus dans la qualité des résultats. Des conseils de prudence sont émis quant au questionnaire. Le fait que le patient ne soit pas en aveugle implique forcément un biais probablement en faveur du traitement. Prudence également quant à la sécurité des patients dans l'exécution des exercices proposés.

6 Bibliographie

- [1] Ascherio A, Munger KL. Epidemiology of Multiple Sclerosis: From Risk Factors to Prevention--An Update. *Semin Neurol* 2016.
- [2] Bode DD. The Uhthoff phenomenon. *Am J Ophthalmol* 1978.
- [3] Bradshaw M, Dal-Bianco A, Hametner S, Pawate S, Sriram S, Smith S, et al. Multiple Sclerosis White Matter Demyelination and Remyelination Using T1-, T2- and T2*-Weighted Images: A Post Mortem Validation Study at 7.0 Tesla (I10.005). *Neurology* 2016.
- [4] Tourdias T, Dousset V. Neuroinflammatory Imaging Biomarkers: Relevance to Multiple Sclerosis and its Therapy. *Neurotherapeutics* 2013.
- [5] Ouallet JC, Brochet B. Aspects cliniques, physiopathologiques, et thérapeutiques de la sclérose en plaques. *EMC - Neurol* 2004.
- [6] Définition et chiffres - Fondation Sclérose en plaques n.d. (accessed March 17, 2020).
- [7] Patsopoulos NA, Baranzini SE, Santaniello A, Shoostari P, Cotsapas C, Wong G, et al. Multiple sclerosis genomic map implicates peripheral immune cells and microglia in susceptibility. *Science* (80-) 2019.
- [8] Faguy K. Multiple sclerosis: An update. *Radiol Technol* 2016.
- [9] Zijdwind I, Prak RF, Wolkorte R. Fatigue and Fatigability in Persons With Multiple Sclerosis. *Exerc Sport Sci Rev* 2016.
- [10] Moroso A, Ruet A, Deloire M, Lamargue-Hamel D, Cubizolle S, Charré-Morin J, et al. Cerebellar Assessment in Early Multiple Sclerosis. *Cerebellum* 2017.
- [11] Gerbaud L, Deffond D, Mulliez A, Benausse F, Vernay D, Clavelou P. Déficit cognitif et mesure de la qualité de vie dans la sclérose en plaques. *Rev. Neurol. (Paris).*, vol. 162, Elsevier Masson SAS; 2006.
- [12] Vermote R, Ketelaer P, Carton H. Pain in multiple sclerosis patients. A prospective study using the Mc Gill Pain Questionnaire. *Clin Neurol Neurosurg* 1986.
- [13] Phé V, Pakzad M, Curtis C, Porter B, Haslam C, Chataway J, et al. Urinary tract infections in multiple sclerosis. *Mult Scler* 2016.
- [14] Delaney KE, Donovan J. Multiple sclerosis and sexual dysfunction: A need for further education and interdisciplinary care. *NeuroRehabilitation* 2017.
- [15] Solaro C, Gamberini G, Masuccio FG. Depression in Multiple Sclerosis: Epidemiology, Aetiology, Diagnosis and Treatment. *CNS Drugs* 2018.

- [16] sen sedat. neurostatus and EDSS calculation with cases. Arch Neuropsychiatry 2018.
- [17] Fischer JS, Rudick RA, Cutter GR, Reingold SC. The multiple sclerosis functional composite measure (MSFC): An integrated approach to MS clinical outcome assessment. Mult. Scler., vol. 5, Mult Scler; 1999.
- [18] Meyer-Moock S, Feng YS, Maeurer M, Dippel FW, Kohlmann T. Systematic literature review and validity evaluation of the Expanded Disability Status Scale (EDSS) and the Multiple Sclerosis Functional Composite (MSFC) in patients with multiple sclerosis. BMC Neurol 2014.
- [19] Motl RW, Sandroff BM. Benefits of Exercise Training in Multiple Sclerosis. Curr Neurol Neurosci Rep 2015.
- [20] Heine M, van de Port I, Rietberg MB, van Wegen EEH, Kwakkel G. Exercise therapy for fatigue in multiple sclerosis. Cochrane Database Syst Rev 2015.
- [21] Etoom M, Khraiweh Y, Lena F, Hawamdeh M, Hawamdeh Z, Centonze D, et al. Effectiveness of Physiotherapy Interventions on Spasticity in People with Multiple Sclerosis: A Systematic Review and Meta-Analysis. Am J Phys Med Rehabil 2018.
- [22] Dalgas U, Stenager E, Jakobsen J, Petersen T, Hansen HJ, Knudsen C, et al. Resistance training improves muscle strength and functional capacity in multiple sclerosis. Neurology 2009.
- [23] Majewski-Schrage T, Evans TA, Ragan B. Development of a core-stability model: A delphi approach. J Sport Rehabil 2014.
- [24] Kibler W Ben, Press J, Sciascia A. The role of core stability in athletic function. Sports Med 2006.
- [25] Panjabi MM. The stabilizing system of the spine: Part I. function, dysfunction, adaptation, and enhancement. J Spinal Disord 1992.
- [26] Bergmark A. Stability of the Lumbar Spine. A Study in Mechanical Engineering - PubMed 1989.
- [27] Peter Reeves N, Narendra KS, Cholewicki J. Spine stability: The six blind men and the elephant. Clin Biomech 2007.
- [28] Kinésithérapie La Revue 2019;19(205):10-17 | Méthode Busquet n.d. <https://www.methode-busquet.com/blog/kinesitherapie-la-revue-2019>.
- [29] Leone A, Guglielmi G, Cassar-Pullicino VN, Bonomo L. Lumbar intervertebral instability: A review. Radiology 2007.
- [30] McGill SM, Cholewicki J. Biomechanical basis for stability an explanation to enhance clinical utility. J Orthop Sports Phys Ther 2001.

- [31] Marjorie H. Woollacott. Motor control : theory and practical applications / Anne Shumway-Cook, Marjorie H. Woollacott - Details - Trove. 1995.
- [32] Huxham FE, Goldie PA, Patla AE. Theoretical considerations in balance assessment. *Aust J Physiother* 2001.
- [33] Nelson SR, Di Fabio RP, Anderson JH. Vestibular and sensory interaction deficits assessed by dynamic platform posturography in patients with multiple sclerosis. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1995.
- [34] Alpini D, Berardino F Di, Mattei V, Caputo D, Schalek P, Cesarani A. Characteristics of multiple sclerosis patient stance control disorders, measured by means of posturography and related to brainstem lesions. *Audiol Res* 2012.
- [35] Grassi L, Rossi S, Studer V, Vasco G, Motta C, Patanè F, et al. Quantification of postural stability in minimally disabled multiple sclerosis patients by means of dynamic posturography: An observational study. *J Neuroeng Rehabil* 2017.
- [36] Cameron MH, Lord S. Postural control in multiple sclerosis: Implications for fall prevention. *Curr Neurol Neurosci Rep* 2010.
- [37] Peterson EW, Cho CC, Finlayson ML. Fear of falling and associated activity curtailment among middle aged and older adults with multiple sclerosis. *Mult Scler* 2007.
- [38] Peterson EW, Cho CC, von Koch L, Finlayson ML. Injurious Falls Among Middle Aged and Older Adults With Multiple Sclerosis. *Arch Phys Med Rehabil* 2008.
- [39] Kelleher KJ, Spence W, Solomonidis S, Apatsidis D. Ambulatory rehabilitation in multiple sclerosis. *Disabil Rehabil* 2009.
- [40] Hogan N, Coote S. Therapeutic interventions in the treatment of people with multiple sclerosis with mobility problems: a literature review 2009.
- [41] K R, P Z. Quality of Life and Social Support in Patients With Multiple Sclerosis. *Psychiatr Pol* 2017.
- [42] Wilski M, Tasiemski T. Health-related quality of life in multiple sclerosis: role of cognitive appraisals of self, illness and treatment. *Qual Life Res* 2016.
- [43] Clavelou P, Auclair C, Taithe F, Gerbaud L. Quality of life in multiple sclerosis. *Rev Neurol (Paris)* 2009.
- [44] Nilsagård YE, von Koch LK, Nilsson M, Forsberg AS. Balance exercise program reduced falls in people with multiple sclerosis: a single-group, pretest-posttest trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2014.
- [45] Abasıyanık Z, Ertekin Ö, Kahraman T, Yigit P, Özakbaş S. The effects of Clinical Pilates training on walking, balance, fall risk, respiratory, and cognitive functions in persons with multiple sclerosis: A randomized controlled trial.

Explore (NY) 2019.

- [46] Amiri B, Sahebozamani M, Sedighi B. The effects of 10-week core stability training on balance in women with multiple sclerosis according to Expanded Disability Status Scale: A single-blinded randomized controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med* 2019.
- [47] Forsberg A, von Koch L, Nilsagård Y. Effects on Balance and Walking with the CoDuSe Balance Exercise Program in People with Multiple Sclerosis: A Multicenter Randomized Controlled Trial. *Mult Scler Int* 2016.
- [48] Arntzen EC, Straume BK, Odeh F, Feys P, Zanaboni P, Normann B. Group-Based Individualized Comprehensive Core Stability Intervention Improves Balance in Persons With Multiple Sclerosis: A Randomized Controlled Trial. *Phys Ther* 2019.
- [49] Carling A, Forsberg A, Gunnarsson M, Nilsagård Y. CoDuSe group exercise programme improves balance and reduces falls in people with multiple sclerosis: A multi-centre, randomized, controlled pilot study. *Mult Scler* 2017.
- [50] Fox EE, Hough AD, Creanor S, Gear M, Freeman JA. Effects of Pilates-Based Core Stability Training in Ambulant People With Multiple Sclerosis: Multicenter, Assessor-Blinded, Randomized Controlled Trial. *Phys Ther* 2016.
- [51] Freeman JA, Gear M, Pauli A, Cowan P, Finnigan C, Hunter H, et al. The effect of core stability training on balance and mobility in ambulant individuals with multiple sclerosis: A multi-centre series of single case studies. *Mult Scler* 2010.
- [52] Barrett CL, Mann GE, Taylor PN, Strike P. A randomized trial to investigate the effects of functional electrical stimulation and therapeutic exercise on walking performance for people with multiple sclerosis. *Mult Scler* 2009.
- [53] Cachupe WJC, Shifflett B, Kahanov L, Wughalter EH. Reliability of Biodex Balance System measures. *Meas Phys Educ Exerc Sci* 2001.
- [54] Lynda Elaine Powell AMM. Activities-specific Balance Confidence (ABC) Scale | *The Journals of Gerontology: Series A* | Oxford Academic 1995.
- [55] S Mathias, U S Nayak BI. Balance in Elderly Patients: The “Get-Up and Go” Test - *PubMed* 1986.
- [56] K O Berg 1, S L Wood-Dauphinee, J I Williams BM. Measuring Balance in the Elderly: Validation of an Instrument - *PubMed* 1992.
- [57] Gjelsvik B, Breivik K, Verheyden G, Smedal T, Hofstad H, Strand LI. The Trunk Impairment Scale modified to ordinal scales in the Norwegian version. *Disabil Rehabil* 2012.
- [58] Hamre C, Botolfsen P, Tangen GG, Helbostad JL. Interrater and test-retest reliability and validity of the Norwegian version of the BESTest and mini-

BESTest in people with increased risk of falling. *BMC Geriatr* 2017.

- [59] Morgan MT, Friscia LA, Whitney SL, Furman JM, Sparto PJ. Reliability and validity of the falls efficacy scale-international (FES-I) in individuals with dizziness and imbalance. *Otol Neurotol* 2013.
- [60] Downs S, Marquez J, Chiarelli P. The Berg Balance Scale has high intra- and inter-rater reliability but absolute reliability varies across the scale: A systematic review. *J Physiother* 2013.
- [61] Godi M, Franchignoni F, Caligari M, Giordano A, Turcato AM, Nardone A. Comparison of Reliability, Validity, and Responsiveness of the Mini-BESTest and Berg Balance Scale in Patients With Balance Disorders. *Phys Ther* 2013.
- [62] Roy A, Higgins J, Nadeau S. Reliability and minimal detectable change of the mini-BESTest in adults with spinal cord injury in a rehabilitation setting. *Physiother Theory Pract* 2019.
- [63] Duncan PW, Studenski S, Chandler J, Prescott B. Functional Reach: Predictive Validity in a Sample of Elderly Male Veterans. *J Gerontol* 1992.
- [64] Filiatrault J, Gauvin L, Fournier M, Parisien M, Robitaille Y, Laforest S, et al. Evidence of the Psychometric Qualities of a Simplified Version of the Activities-specific Balance Confidence Scale for Community-Dwelling Seniors. *Arch Phys Med Rehabil* 2007.
- [65] Normann B, Salvesen R, Christin Arntzen E. Group-based individualized core stability and balance training in ambulant people with multiple sclerosis: a pilot feasibility test-retest study. *Eur J Physiother* 2016.
- [66] Carling A, Nilsagård Y, Forsberg A. Balance exercise facilitates everyday life for people with multiple sclerosis: A qualitative study. *Physiother Res Int* 2018.
- [67] Richardson S. The Timed “Up & Go”: A Test of Basic Functional Mobility for Frail Elderly Persons. *J Am Geriatr Soc* 1991.
- [68] Teresa M. Steffen, Timothy A. Hacker LAM. Age- and gender-related test performance in community-dwelling elderly people: Six-Minute Walk Test, Berg Balance Scale, Timed Up & Go Test, and gait speeds. | *Semantic Scholar* 2002.

7 Annexes

Échelle PEDro – Français

1. les critères d'éligibilité ont été précisés	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
2. les sujets ont été répartis aléatoirement dans les groupes (pour un essai croisé, l'ordre des traitements reçus par les sujets a été attribué aléatoirement)	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
3. la répartition a respecté une assignation secrète	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
4. les groupes étaient similaires au début de l'étude au regard des indicateurs pronostiques les plus importants	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
5. tous les sujets étaient "en aveugle"	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
6. tous les thérapeutes ayant administré le traitement étaient "en aveugle"	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
7. tous les examinateurs étaient "en aveugle" pour au moins un des critères de jugement essentiels	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
8. les mesures, pour au moins un des critères de jugement essentiels, ont été obtenues pour plus de 85% des sujets initialement répartis dans les groupes	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
9. tous les sujets pour lesquels les résultats étaient disponibles ont reçu le traitement ou ont suivi l'intervention contrôle conformément à leur répartition ou, quand cela n'a pas été le cas, les données d'au moins un des critères de jugement essentiels ont été analysées "en intention de traiter"	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
10. les résultats des comparaisons statistiques intergroupes sont indiqués pour au moins un des critères de jugement essentiels	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:
11. pour au moins un des critères de jugement essentiels, l'étude indique à la fois l'estimation des effets et l'estimation de leur variabilité	non <input type="checkbox"/>	oui <input type="checkbox"/>	où:

L'échelle PEDro est basée sur la liste Delphi développée par Verhagen et ses collègues au département d'épidémiologie de l'Université de Maastricht (Verhagen AP et al (1998). *The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomised clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. Journal of Clinical Epidemiology, 51(12):1235-41*). Cette liste est basée sur un "consensus d'experts" et non, pour la majeure partie, sur des données empiriques. Deux items supplémentaires à la liste Delphi (critères 8 et 10 de l'échelle PEDro) ont été inclus dans l'échelle PEDro. Si plus de données empiriques apparaissent, il deviendra éventuellement possible de pondérer certains critères de manière à ce que le score de PEDro reflète l'importance de chacun des items.

L'objectif de l'échelle PEDro est d'aider l'utilisateur de la base de données PEDro à rapidement identifier quels sont les essais cliniques réellement ou potentiellement randomisés indexés dans PEDro (c'est-à-dire les essais contrôlés randomisés et les essais cliniques contrôlés, sans précision) qui sont susceptibles d'avoir une bonne validité interne (critères 2 à 9), et peuvent avoir suffisamment d'informations statistiques pour rendre leurs résultats interprétables (critères 10 à 11). Un critère supplémentaire (critère 1) qui est relatif à la validité "externe" (c'est "la généralisabilité" de l'essai ou son "applicabilité") a été retenu dans l'échelle PEDro pour prendre en compte toute la liste Delphi, mais ce critère n'est pas comptabilisé pour calculer le score PEDro cité sur le site Internet de PEDro.

L'échelle PEDro ne doit pas être utilisée pour mesurer la "validité" des conclusions d'une étude. En particulier, nous mettons en garde les utilisateurs de l'échelle PEDro sur le fait que les études qui montrent des effets significatifs du traitement et qui ont un score élevé sur l'échelle PEDro, ne signifie pas nécessairement que le traitement est cliniquement utile. Il faut considérer aussi si la taille de l'effet du traitement est suffisamment grande pour que cela vaille la peine cliniquement d'appliquer le traitement. De même, il faut évaluer si le rapport entre les effets positifs du traitement et ses effets négatifs est favorable. Enfin, la dimension coût/efficacité du traitement est à prendre compte pour effectuer un choix. L'échelle ne devrait pas être utilisée pour comparer la "qualité" des essais réalisés dans différents domaines de la physiothérapie, essentiellement parce qu'il n'est pas possible de satisfaire à tous les items de cette échelle dans certains domaines de la pratique kinésithérapique.

Dernière modification le 21 juin 1999. Traduction française le 1 juillet 2010

FES-I

Nous aimerions vous poser quelques questions qui ont pour but de déterminer si vous ressentez de l'inquiétude face à la possibilité de tomber. Répondez en pensant à la manière dont vous effectuez habituellement cette activité. Si actuellement vous ne faites pas cette activité (par exemple si quelqu'un fait les courses à votre place), répondez à la question en imaginant votre degré d'inquiétude **SI** vous réalisiez en réalité cette activité. Pour chacune des activités suivantes, mettez une croix dans la case qui correspond le plus à votre opinion et qui montre le degré d'inquiétude que vous ressentez face au fait de pouvoir tomber lors de la réalisation de cette activité.

		<i>Pas du tout inquiet</i> 1	<i>Un peu Inquiet</i> 2	<i>Assez Inquiet</i> 3	<i>Très Inquiet</i> 4
1	Faire votre ménage (par ex : balayer, passer l'aspirateur, ou la poussière)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
2	Vous habiller et vous déshabiller	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
3	Préparer des repas simples	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
4	Prendre une douche ou un bain	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
5	Aller faire des courses	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
6	Vous lever d'une chaise ou vous asseoir	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
7	Monter ou descendre des escaliers	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
8	Vous promener dehors dans le quartier	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
9	Atteindre quelque chose au-dessus de votre tête ou par terre	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
10	Aller répondre au téléphone avant qu'il s'arrête de sonner	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
11	Marcher sur une surface glissante (par ex : mouillée ou verglacée)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
12	Rendre visite à un ami, ou à une connaissance	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
13	Marcher dans un endroit où il y a beaucoup de monde	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
14	Marcher sur un sol inégal (route caillouteuse, un trottoir non entretenu)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
15	Descendre ou monter une pente	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>
16	Sortir (par ex : service religieux, réunion de famille, rencontre d'une association)	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>

FES-I Swiss French translated by Prof Chantal Piot-Ziegler

Trunk Impairment Scale (TIS)

Item			
Static sitting balance			
1	Starting position	Patient falls or cannot maintain starting position for 10 seconds without arm support	<input type="checkbox"/> 0
		Patient can maintain starting position for 10 seconds	<input type="checkbox"/> 2
		If score = 0, then TIS total score = 0	
2	Starting position Therapist crosses the unaffected leg over the hemiplegic leg	Patient falls or cannot maintain sitting position for 10 seconds without arm support	<input type="checkbox"/> 0
		Patient can maintain sitting position for 10 seconds	<input type="checkbox"/> 2
3	Starting position Patient crosses the unaffected leg over the hemiplegic leg	Patient falls	<input type="checkbox"/> 0
		Patient cannot cross the legs without arm support on bed or table	<input type="checkbox"/> 1
		Patient crosses the legs but displaces the trunk more than 10 cm backwards or assists crossing with the hand	<input type="checkbox"/> 2
		Patient crosses the legs without trunk displacement or assistance	<input type="checkbox"/> 3
		Total static sitting balance	/7
Dynamic sitting balance			
1	Starting position Patient is instructed to touch the bed or table with the hemiplegic elbow (by shortening the hemiplegic side and lengthening the unaffected side) and return to the starting position	Patient falls, needs support from an upper extremity or the elbow does not touch the bed or table	<input type="checkbox"/> 0
		Patient moves actively without help, elbow touches bed or table	<input type="checkbox"/> 1
		If score = 0, then items 2 and 3 score 0	
2	Repeat item 1	Patient demonstrates no or opposite shortening/lengthening	<input type="checkbox"/> 0
		Patient demonstrates appropriate shortening/lengthening	<input type="checkbox"/> 1
		If score = 0, then item 3 scores 0	
3	Repeat item 1	Patient compensates. Possible compensations are: (1) use of upper extremity, (2) contralateral hip abduction, (3) hip flexion (if elbow touches bed or table further than proximal half of femur), (4) knee flexion, (5) sliding of the feet	<input type="checkbox"/> 0
		Patient moves without compensation	<input type="checkbox"/> 1
4	Starting position Patient is instructed to touch the bed or table with the unaffected elbow (by shortening the unaffected side and lengthening the hemiplegic side) and return to the starting position	Patient falls, needs support from an upper extremity or the elbow does not touch the bed or table	<input type="checkbox"/> 0
		Patient moves actively without help, elbow touches bed or table	<input type="checkbox"/> 1
		If score = 0, then items 5 and 6 score 0	
5	Repeat item 4	Patient demonstrates no or opposite shortening/lengthening	<input type="checkbox"/> 0
		Patient demonstrates appropriate shortening/lengthening	<input type="checkbox"/> 1
		If score = 0, then item 6 scores 0	

**VERSION SIMPLIFIEE DU « ACTIVITIES-SPECIFIC
BALANCE CONFIDENCE (ABC) SCALE » : L'ÉCHELLE ABC-S
GRILLE DE COTATION**

Nom : _____ Dossier : _____ Score: ____ /45 ⇨ ____ %
Établissement : _____ Évaluateur : _____ Date : _____

Jusqu'à quel point êtes-vous confiant(e) de garder votre équilibre lorsque vous faites les activités suivantes ?

ACTIVITÉS	Très confiant(e)	Moyen. confiant(e)	Un peu confiant(e)	Pas du tout confiant(e)
Vous balayez le plancher	3	2	1	0
Vous sortez de la maison pour aller vers une auto stationnée dans l'entrée	3	2	1	0
Vous vous étirez pour prendre une petite boîte de conserve sur une étagère, à la hauteur des yeux	3	2	1	0
Vous marchez dans la maison	3	2	1	0
Vous utilisez un escalier roulant en tenant la rampe	3	2	1	0
Vous traversez un terrain de stationnement pour vous rendre au centre commercial	3	2	1	0
Vous montez ou descendez de l'auto (régulière)	3	2	1	0
Vous marchez dans le centre commercial bondé de gens pressés	3	2	1	0
Vous vous penchez pour ramasser une pantoufle, sur le plancher de votre garde-robe	3	2	1	0
Vous montez ou descendez un plan incliné (rampe d'accès)	3	2	1	0
Vous montez ou descendez les escaliers	3	2	1	0
Vous êtes bousculé(e) par des gens en marchant dans le centre commercial	3	2	1	0
Vous vous tenez sur la pointe des pieds pour aller chercher un objet, au-dessus de votre tête	3	2	1	0
Vous êtes monté(e) sur une chaise (ou un escabeau) pour aller chercher un objet	3	2	1	0
Vous utilisez un escalier roulant sans pouvoir tenir la rampe parce que vous avez les bras chargés de paquets	3	2	1	0

© 2007 - Équipe d'évaluation du programme PIED (version traduite et simplifiée : l'échelle ABC-S)

© 1995 - Powell et Myers (version originale : le ABC Scale)

Fiche-synthèse au sujet de l'échelle ABC-S

Document produit par l'équipe d'évaluation du programme PIED (2007)

5

AJUSTEMENTS POSTURAUX ANTICIPATOIRES + CONTRÔLE POSTURAL RÉACTIF + ORIENTATION SENSORIELLE + MARCHÉ DYNAMIQUE

/28

1. ASSIS À DEBOUT

Croisez vos bras sur votre poitrine. Essayez de ne pas utiliser vos mains sauf si nécessaire. N'appuyez pas vos jambes contre la chaise en vous levant. Levez-vous maintenant.

Normal : Se leve debout sans utiliser ses mains et se stabilise de façon indépendante.
Modéré : Se leve debout du premier coup AVEC l'aide des mains.
Sévère : Ne peut se lever debout de la chaise sans assistance OU a besoin de plusieurs tentatives avec l'aide des mains.

2

1

0

2. MONTER SUR LA POINTE DES PIEDS

Placez vos pieds à la largeur des épaules. Placez les mains sur les hanches. Essayez de monter le plus haut possible sur la pointe des pieds. Je vais compter à voix haute 3 secondes. Essayez de maintenir cette position au moins 3 secondes. Regardez droit devant vous. Aller-y maintenant.

Normal : Stable durant 3 secondes à une hauteur maximale.
Modéré : Peut lever les talons, mais à une amplitude incomplète (moins qu'en lui tenant les mains) OU instabilité marquée durant 3 secondes.
Sévère : < 3 secondes.

2

1

0

3. SE TENIR SUR UNE JAMBE

Regardez droit devant vous. Gardez les mains sur les hanches. Levez une jambe vers l'arrière sans toucher ou appuyer celle-ci sur votre autre jambe. Restez debout sur une jambe le plus longtemps possible. Regardez droit devant. Levez la jambe maintenant.

		Essai 1 :	Essai 2 :	
GAUCHE	Normal : 20 secondes.		(temps en secondes)	Revenir le score du moins bon des 2 côtés
	Modéré : < 20 secondes.			
	Sévère : Incapable.			
DROITE	Normal : 20 secondes.		(temps en secondes)	
	Modéré : < 20 secondes.			
	Sévère : Incapable.			

TOTAL AJUSTEMENTS POSTURAUX ANTICIPATOIRES

/6

AJUSTEMENTS POSTURAUX ANTICIPATOIRES

4. STRATEGIE DE PAS COMPENSATOIRE: ANTERIEUR

Tenez-vous debout avec les pieds à la largeur des épaules, les bras le long du corps. Penchez-vous vers l'avant contre mes mains au-delà de vos limites de stabilité. Quand je vais retirer mes mains, faites le nécessaire, y compris faire un pas, pour éviter de tomber.

Normal : Rétablit son équilibre de façon indépendante à l'aide d'un seul grand pas (un deuxième pas de réalignement est permis).
Modéré : Plus d'un pas est nécessaire pour rétablir l'équilibre.
Sévère : Ne fait aucun pas, OU chuterait s'il n'était pas rattrapé, OU chute spontanément.

2

1

0

5. STRATEGIE DE PAS COMPENSATOIRE: POSTERIEUR

Tenez-vous debout avec les pieds à la largeur des épaules, les bras le long du corps. Penchez-vous vers l'arrière contre mes mains au-delà de vos limites de stabilité. Quand je vais retirer mes mains, faites le nécessaire, y compris faire un pas, pour éviter de tomber.

Normal : Rétablit son équilibre de façon indépendante à l'aide d'un seul grand pas (un deuxième pas de réalignement est permis).
Modéré : Plus d'un pas est nécessaire pour rétablir l'équilibre.
Sévère : Ne fait aucun pas, OU chuterait s'il n'était pas retenu, OU chute spontanément.

2

1

0

6. STRATEGIE DE PAS COMPENSATOIRE: LATÉRAL

Tenez-vous debout pieds joints, les bras le long du corps. Penchez-vous sur le côté contre ma main au-delà de vos limites de stabilité. Quand je vais retirer ma main, faites le nécessaire, y compris faire un pas, pour éviter de tomber.

		GAUCHE	DROITE	
GAUCHE	Normal : Rétablit son équilibre de façon indépendante à l'aide d'un seul pas (croisé ou latéral sont acceptés).			Revenir le score du moins bon des 2 côtés
	Modéré : Fait plusieurs pas pour rétablir son équilibre.			
	Sévère : Chute ou ne peut faire de pas.			
DROITE	Normal : Rétablit son équilibre de façon indépendante à l'aide d'un seul pas (croisé ou latéral sont acceptés).			
	Modéré : Fait plusieurs pas pour rétablir son équilibre.			
	Sévère : Chute ou ne peut faire de pas.			

TOTAL CONTRÔLE POSTURAL RÉACTIF

/6

CONTRÔLE POSTURAL RÉACTIF

7. DEBOUT (PIEDS JOINTS), YEUX OUVERTS, SURFACE FERME		Temps en secondes :	
Placez les mains sur les hanches. Placez vos pieds ensemble jusqu'à ce qu'ils soient presque en contact. Regardez droit devant. Demeurez aussi stable et immobile que possible, jusqu'à ce que je vous dise d'arrêter.	Normal :	30 secondes.	2
	Modéré :	< 30 secondes.	1
	Sévère :	Incapable.	0
8. DEBOUT (PIEDS JOINTS) : YEUX FERMÉS, SURFACE EN MOUSSE		Temps en secondes :	
Montez sur la surface en mousse. Placez les mains sur les hanches. Placez vos pieds ensemble jusqu'à ce qu'ils soient presque en contact. Demeurez aussi stable et immobile que possible, jusqu'à ce que je vous dise d'arrêter. Je vais commencer à chronométrer quand vous allez fermer les yeux.	Normal :	30 secondes.	2
	Modéré :	< 30 secondes.	1
	Sévère :	Incapable.	0
9. PLAN INCLINÉ - YEUX FERMÉS		Temps en secondes :	
Montez sur le plan incliné, les oreilles pointant vers le haut de la pente. Placez vos pieds à la largeur des épaules, les bras le long du corps. Je vais commencer à chronométrer quand vous allez fermer les yeux.	Normal :	Se tient debout de façon indépendante durant 30 secondes et s'alligne avec la gravité.	2
	Modéré :	Se tient debout de façon indépendante < 30 secondes OU s'alligne avec la surface.	1
	Sévère :	Incapable.	0
TOTAL ORIENTATION SENSORIELLE			
/6			

10. CHANGEMENT DE VITESSE DE MARCHÉ		Normal : Change significativement de vitesse de marche sans déséquilibre.	
Commencez à marcher à votre vitesse normale. Quand je dirai "vite", marchez le plus vite possible. Quand je dirai "lent", marchez très lentement.	Modéré :	Incapable de changer de vitesse de marche ou signes de déséquilibre.	1
	Sévère :	Incapable de changer significativement de vitesse de marche ET signes de déséquilibre.	0
	Normal :	Tourne la tête sans changer la vitesse de marche et en gardant un bon équilibre.	2
11. MARCHER EN TOURNANT LA TÊTE – A L'HORIZONTALE		Modéré : Réduit la vitesse de marche en tournant la tête.	
Commencez à marcher à votre vitesse normale. Quand je dirai "droite", tournez la tête pour regarder à droite. Quand je dirai "gauche", tournez la tête pour regarder à gauche. Essayez de marcher en ligne droite.	Sévère :	Présence de déséquilibres en tournant la tête.	0
	Normal :	Tourne avec les pieds rapprochés RAPIDEMENT (≤ 3 pas) et avec un bon équilibre.	2
	Modéré :	Tourne avec les pieds rapprochés LENTEMENT (≥ 4 pas) et avec un bon équilibre.	1
12. MARCHER ET PIVOTER	Sévère :	Ne peut tourner avec les pieds rapprochés sans déséquilibre, peu importe la vitesse.	0
	Normal :	Peut enjamber la boîte en changeant minimalement sa vitesse de marche avec un bon équilibre.	2
	Modéré :	Enjamber la boîte mais lui touche OU démontre un comportement prudent en ralentissant sa marche.	1
13. ENJAMBER UN OBSTACLE	Sévère :	Incapable d'enjamber boîte OU contourne la boîte.	0
	Normal :	Peut enjamber la boîte en changeant minimalement sa vitesse de marche avec un bon équilibre.	2
	Modéré :	Enjamber la boîte mais lui touche OU démontre un comportement prudent en ralentissant sa marche.	1
14. TIMED UP & GO AVEC DOUBLE TÂCHE (marche sur 3 mètres)	Sévère :	Incapable de compter en marchant OU arrête de marcher en comptant.	0
	Normal :	Peut enjamber la boîte en changeant minimalement sa vitesse de marche avec un bon équilibre.	2
	Modéré :	Enjamber la boîte mais lui touche OU démontre un comportement prudent en ralentissant sa marche.	1
TOTAL MARCHÉ DYNAMIQUE			
/10			

TEST D'ÉQUILIBRE: ÉCHELLE DE BERG

Objectifs du programme :

Le participant effectuera un appui unipodal et une position tandem en ajoutant au moins 2 secondes de plus que le temps qu'il a établi à l'évaluation initiale dans chacun de ces tests et obtiendra deux points de plus au résultat total du test de Berg.

Équipements nécessaires :

- Chronomètre
- Ruban à mesurer ou règle de 25 cm
- Chaise avec et sans appui-bras (hauteur de 45 cm)
- « Step » (hauteur de 19,5 cm)
- Ruban adhésif

Procédures :

L'évaluateur autorisé doit :

- S'assurer que le participant porte des chaussures fermées.
- Démontrer chaque épreuve au participant.
- Répéter les mêmes directives à chacun des participants et ce, en pré-évaluation et en post-évaluation.
- Indiquer au participant qu'il peut prendre la jambe de son choix pour les épreuves en appui unipodal et tandem (jambe de devant).
- Noter le plus bas niveau obtenu par le participant.
- Remplir **tout le formulaire** afin de rendre les résultats fidèles et valides.

(Pendant le test, le patient ne peut utiliser une aide à la marche et ne peut obtenir l'assistance de l'évaluateur).

TEST D'ÉQUILIBRE: ÉCHELLE DE BERG

Berg, KO., Wood-Dauphine, S., Williams JL, & Maki BE.(1992). Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. Canadian Journal of Public Health, 83, 7-11.

Version française : Kinésithérapie, les cahiers, 2004, vol. 32-33, p.50-59.

1. Passer de la position assise à debout

INSTRUCTIONS: Veuillez vous lever en essayant de ne pas vous aider avec les mains.

- () 4 Peut se lever sans l'aide des mains et garder son équilibre
- () 3 Peut se lever seul avec l'aide de ses mains
- () 2 Peut se lever en s'aidant de ses mains, après plusieurs essais
- () 1 Besoin d'un peu d'aide pour se lever ou garder l'équilibre
- () 0 Besoin d'une aide modérée ou importante pour se lever

2. Se tenir debout sans appui

INSTRUCTIONS: Essayez de rester debout 2 minutes sans appui.

- () 4 Peut rester debout sans danger pendant 2 minutes
- () 3 Peut tenir debout pendant 2 minutes, sous surveillance
- () 2 Peut tenir debout 30 secondes sans appui, sous surveillance
- () 1 Doit faire plusieurs essais pour tenir debout 30 sec sans appui
- () 0 Est incapable de rester debout 30 sec sans aide

Si un sujet est capable de tenir debout 2 minutes sans appui, donnez un pointage de 4 pour se tenir assis sans appui. Continuez à l'item #4.

3. Se tenir assis sans appui, pieds au sol ou sur un tabouret

INSTRUCTIONS: SVP Asseyez-vous avec les bras croisés pour deux minutes.

- () 4 Peut rester assis sans danger pendant 2 minutes
- () 3 Peut rester assis pendant 2 minutes, sous surveillance
- () 2 Peut rester assis pendant 30 secondes, sous surveillance
- () 1 Peut rester assis pendant 10 secondes, sous surveillance
- () 0 Est incapable de rester assis 10 secondes sans appui

4. Passer de la position debout à assise

INSTRUCTIONS: SVP Asseyez-vous.

- () 4 Peut s'asseoir correctement en s'aidant légèrement des mains
- () 3 Contrôle la descente avec les mains
- () 2 Contrôle la descente avec le derrière des jambes sur la chaise
- () 1 S'asseoir sans aide, sans contrôler la descente
- () 0 A besoin d'aide pour s'asseoir

5. Transferts

INSTRUCTIONS: Placez la chaise pour un transfert pivot. Allez de la chaise (avec accoudoirs) à la chaise (sans accoudoirs) et revenez.

- () 4 Exécute sans difficulté, en s'aidant un peu des mains
- () 3 Exécute sans difficulté, en s'aidant beaucoup des mains
- () 2 Exécute avec des instructions verbales et/ou surveillance
- () 1 A besoin d'être aidé par quelqu'un
- () 0 A besoin de l'aide/surveillance de deux personnes

6. Se tenir debout les yeux fermés

INSTRUCTIONS: Fermez les yeux et restez immobile 10 secondes.

- () 4 Peut se tenir debout sans appui pendant 10 secondes, sans danger
- () 3 Peut se tenir debout pendant 10 secondes, sous surveillance
- () 2 Peut se tenir debout pendant 3 secondes
- () 1 Incapable de fermer les yeux 3 secondes, mais garde l'équilibre
- () 0 A besoin d'aide pour ne pas tomber

7. Se tenir debout les pieds ensemble

INSTRUCTIONS: Placez vos pieds ensemble.

- () 4 Peut joindre les pieds sans aide et rester debout 1 minute, sans danger
- () 3 Peut joindre les pieds sans aide et rester debout 1 minute, sous surveillance
- () 2 Peut joindre les pieds sans aide mais ne peut rester debout plus de 30 secondes
- () 1 A besoin d'aide pour joindre les pieds mais peut tenir 15 secondes
- () 0 A besoin d'aide et ne peut tenir 15 secondes

8. Déplacement antérieur bras étendus

INSTRUCTIONS: Levez les bras à 90°. Étendez les doigts et allez le plus loin possible vers l'avant.

- () 4 Peut se pencher sans danger, 25 cm (10 pouces) et plus
- () 3 Peut se pencher sans danger, entre 12 et 25 cm (5 et 10 pouces)
- () 2 Peut se pencher sans danger, entre 5 et 12 cm (2 et 5 pouces)
- () 1 Peut se pencher, mais sous surveillance
- () 0 A besoin d'aide pour ne pas tomber

9. Ramasser un objet par terre

INSTRUCTIONS: Ramassez votre chaussure qui est devant vos pieds.

- () 4 Peut ramasser sa chaussure facilement et sans danger
- () 3 Peut ramasser sa chaussure mais sous surveillance
- () 2 Ne peut ramasser sa chaussure mais s'arrête à 2-5 cm (1-2 pouces) de l'objet et garde l'équilibre
- () 1 Ne peut ramasser sa chaussure, a besoin de surveillance
- () 0 Incapable d'exécuter l'exercice/a besoin d'aide pour ne pas tomber

10. **Se retourner pour regarder par-dessus l'épaule gauche et l'épaule droite**

INSTRUCTIONS: Retournez-vous et regardez directement derrière vous par-dessus votre épaule gauche. Faites le même mouvement à droite.

- () 4 Se retourne des deux côtés; bon déplacement du poids
- () 3 Se retourne d'un côté seulement, mauvais déplacement du poids de l'autre côté
- () 2 Se retourne de profil seulement en gardant son équilibre
- () 1 A besoin de surveillance
- () 0 A besoin d'aide pour ne pas tomber

11. **Pivoter sur place (360 degrés)**

INSTRUCTIONS: Faites un tour complet de 360° et arrêtez. Puis, faites un autre tour complet de l'autre côté.

- () 4 Peut tourner 360° sans danger de chaque côté en < 4 secondes
- () 3 Peut tourner 360° sans danger d'un seul côté en < 4 secondes
- () 2 Peut tourner 360° sans danger mais lentement
- () 1 A besoin de surveillance ou de directives verbales
- () 0 A besoin d'aide pour ne pas tomber

12. **Debout et sans support, placement alternatif d'un pied sur une marche ou tabouret**

INSTRUCTIONS: Placez en alternance un pied sur un tabouret. Continuez jusqu'à ce que chaque pied ait touché le tabouret au moins 4 fois.

- () 4 Peut tenir sans appui, sans danger et toucher 8 fois en 20 secondes
- () 3 Peut tenir debout sans appui et toucher 8 fois en plus de 20 secondes
- () 2 Peut toucher 4 fois sans aide et sous surveillance.
- () 1 Ne peut toucher plus de 2 fois; a besoin d'aide
- () 0 A besoin d'aide pour ne pas tomber/peut faire l'exercice

13. **Se tenir debout sans appui, un pied devant l'autre (noter le pied devant)**

INSTRUCTIONS: Placez un pied devant l'autre, le talon en contact avec les orteils de l'autre jambe. Si impossible, faites un grand pas.

- () 4 Peut placer un pied directement devant l'autre sans aide et tenir la position 30 secondes
** NOTE : Continuer de chronométrer jusqu'à 60 secondes.
- () 3 Peut faire un grand pas sans aide et tenir la position 30 secondes
- () 2 Peut faire un petit pas sans aide et tenir la position 30 secondes
- () 1 A besoin d'aide pour faire un pas mais peut tenir 15 secondes
- () 0 Perd l'équilibre en faisant un pas ou en essayant de se tenir debout.

14. **Se tenir debout sur une jambe (noter la jambe utilisée)**

INSTRUCTIONS: Tenez-vous sur une jambe le plus longtemps possible, sans prendre appui.

- () 4 Peut lever une jambe sans aide et tenir plus de 10 secondes**** NOTE : Continuer de chronométrer jusqu'à 60 secondes.
- () 3 Peut lever une jambe sans aide et tenir de 5 à 10 secondes
- () 2 Peut lever une jambe sans aide et tenir de 3 à 5 secondes
- () 1 Essaie de lever une jambe mais ne peut tenir 3 secondes tout en restant debout, sans aide
- () 0 Ne peut exécuter l'exercice ou a besoin d'aide pour ne pas tomber

Feuille du participant

NOM : _____

Date _____

AMSTAR – GRILLE D'ÉVALUATION DE LA QUALITÉ MÉTHODOLOGIQUE DES REVUES SYSTÉMATIQUES

AMSTAR : a measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews

1. Un plan de recherche établi a priori est-il fourni?

La question de recherche et les critères d'inclusion des études doivent être déterminés avant le début de la revue.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Pour que la réponse soit « oui », il doit y avoir un protocole, l'approbation d'un comité d'éthique ou des objectifs d'étude prédéterminés ou établis a priori.

Commentaire :

À cette fois, il n'y a pas de comité éthique.

2. La sélection des études et l'extraction des données ont-ils été confiés à au moins deux personnes?

Au moins deux personnes doivent procéder à l'extraction des données de façon indépendante, et une méthode de consensus doit avoir été mise en place pour le règlement des différends.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Deux personnes sélectionnent les études, deux personnes procèdent à l'extraction des données, puis elles se mettent d'accord ou vérifient leur travail respectif.

Commentaire :

À seule personne.

3. La recherche documentaire était-elle exhaustive?

Au moins deux sources électroniques doivent avoir été utilisées. Le rapport doit comprendre l'horizon temporel de la recherche et les bases de données interrogées (Central, EMBASE et MEDLINE, par exemple). Les mots clés et (ou) les termes MeSH doivent être indiqués et, si possible, la stratégie de recherche complète doit être exposée. Toutes les recherches doivent être complétées par la consultation des tables des matières de revues scientifiques récentes, de revues de la littérature, de manuels, de registres spécialisés ou d'experts dans le domaine étudié et par l'examen des références fournies dans les études répertoriées.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Si on a consulté au moins deux sources et eu recours à une stratégie complémentaire, cocher « oui » (Cochrane + Central = deux sources; recherche de la littérature grise = stratégie complémentaire).

Commentaire :

Oui. Pubmed, cochrane, Pecho...

4. La nature de la publication (littérature grise, par exemple) était-elle un critère d'inclusion?

Les auteurs doivent indiquer s'ils ont recherché tous les rapports, quel que soit le type de publication, ou s'ils ont exclu des rapports (de leur revue systématique) sur la base du type de publication, de la langue, etc.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Si les auteurs indiquent qu'ils ont recherché la littérature grise ou non publiée, cocher « oui ». La base de données SIGLE, les mémoires, les actes de conférences et les registres d'essais sont, en l'occurrence, tous considérés comme de la littérature grise. Si la source renfermait de la littérature grise, mais aussi de la littérature à large diffusion, les auteurs doivent préciser qu'ils recherchaient de la littérature grise ou non publiée.

Commentaire :

- Pas forcément exhaustive.

5. Une liste des études (incluses et exclues) est-elle fournie?

Une liste des études incluses et exclues doit être fournie.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Il est acceptable de s'en tenir aux études exclues. S'il y a un hyperlien menant à la liste, mais que celui-ci est mort, cocher « non ».

Commentaire :

inclusion et exclusion précise.

6. Les caractéristiques des études incluses sont-elles indiquées?

Les données portant sur les sujets qui ont participé aux études originales, les interventions qu'ils ont reçues et les résultats doivent être regroupées, sous forme de tableau, par exemple. L'étendue des données sur les caractéristiques des sujets de toutes les études analysées (âge, race, sexe, données socio-économiques pertinentes, nature, durée et gravité de la maladie, autres maladies, par exemple) doit y figurer.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Ces données ne doivent pas nécessairement être présentées sous forme de tableau, pour autant qu'elles soient conformes aux exigences ci-dessus.

Commentaire :

oui indiqu.

7. La qualité scientifique des études incluses a-t-elle été évaluée et consignée?

Les méthodes d'évaluation déterminées a priori doivent être indiquées (par exemple, pour les études sur l'efficacité pratique, le choix de n'inclure que les essais cliniques randomisés à double insu avec placebo ou de n'inclure que les études où l'affectation des sujets aux groupes d'étude était dissimulée); pour d'autres types d'études, d'autres critères d'évaluation seront à prendre en considération.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Ici, les auteurs peuvent avoir utilisé un outil ou une grille quelconque pour évaluer la qualité (score de Jadad, évaluation du risque de biais, analyse de sensibilité, etc.) ou peuvent exposer les critères de qualité en indiquant le résultat obtenu pour CHAQUE étude (un simple « faible » ou « élevé » suffit, dans la mesure où l'on sait exactement à quelle étude l'évaluation s'applique; un score général n'est pas acceptable, pas plus qu'une plage de scores pour l'ensemble des études).

Commentaire :

Gaille Pedro.

8. La qualité scientifique des études incluses dans la revue a-t-elle été utilisée adéquatement dans la formulation des conclusions?

Les résultats de l'évaluation de la rigueur méthodologique et de la qualité scientifique des études incluses doivent être pris en considération dans l'analyse et les conclusions de la revue, et formulés explicitement dans les recommandations.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Voici une formulation possible : « La faible qualité des études incluses impose la prudence dans l'interprétation des résultats ». On ne peut cocher « oui » à cette question si on a coché « non » à la question 7.

Commentaire :

9. Les méthodes utilisées pour combiner les résultats des études sont-elles appropriées?

Si l'on veut regrouper les résultats des études, il faut effectuer un test d'homogénéité afin de s'assurer qu'elles sont combinables (chi carré ou I^2 , par exemple). S'il y a hétérogénéité, il faut utiliser un modèle d'effets aléatoires et (ou) vérifier si la nature des données cliniques justifie la combinaison (la combinaison est-elle raisonnable?).

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Cocher « oui » si on souligne ou explique la nature hétérogène des données, par exemple si les auteurs expliquent que le regroupement est impossible en raison de l'hétérogénéité ou de la variabilité des interventions.

Commentaire :

Peut-être ne sont pas comparables ou ne présente pas de critères d'hétérogénéité.

10. La probabilité d'un biais de publication a-t-elle été évaluée?

Une évaluation du biais de publication doit comprendre une association d'outils graphiques (diagramme de dispersion des études ou autre test) et (ou) des tests statistiques (test de régression d' Egger, méthode de Hedges et Olkin, par exemple).

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

Si les auteurs ne fournissent aucun résultat de test ni diagramme de dispersion des études, cocher « non ». Cocher « oui » s'ils expliquent qu'ils n'ont pas pu évaluer le biais de publication, parce qu'ils ont inclus moins de 10 études.

Commentaire :

Moins de 10 études.

11. Les conflits d'intérêts ont-ils été déclarés?

Les sources possibles de soutien doivent être déclarées, tant pour la revue systématique que pour les études qui y sont incluses.

Oui Non Impossible de répondre Sans objet

Remarque :

On ne peut cocher « oui » que si la source de financement ou de soutien de la revue systématique ET de chaque étude incluse est indiquée.

Commentaire :

Tous n'ont pas eu de lien d'intérêt.

Appréciation générale

SM Cuberos.

©Shea et al. BMC Medical Research Methodology 2007 7:10 doi:10.1186/1471-2288-7-10.

Les remarques (en italiques), signées Michelle Weir, Julia Worswick et Carolyn Wayne, rendent compte de conversations avec Bev Shea et (ou) Jeremy Grimshaw qui ont eu lieu en juin et octobre 2008 ainsi qu'en juillet et septembre 2010.

Exemple exercice CoDuSe :

Appendix 1

Example on exercises and its progression

	Position	Exercise	Progression
Core stability	Lie on your back with knees bent up, feet flat on the floor.	Slow movements of the arms.	Heel on the ground, slow movements of the arms.
	Lie on your back with knees bent up, feet flat on the floor.	Lift one foot off the floor and bring the knee over the hip so that the hip and knee are flexed to 90 degrees.	Slowly lift the second knee to 90 degrees, to the tabletop position.
	4-point kneeling	Slide one foot in a straight line away from the body, then slide foot back to start position.	When the leg is straight lift the leg slowly off the floor, then lower and slide back to start position.
	Sitting position on a bobath-ball	Extend one leg.	Extend one leg while arms across the chest.
Dual Task, maintaining core stability	Sitting position	Move an item from one side to the other.	Move an item from one side to the other without support from the feet.
	From a sitting to a standing position	Rising up carrying a tray.	Rising up carrying a tray, with less support base.
Sensory strategies, maintaining core stability	Sitting position	Sitting on a soft ground.	Sitting on a soft ground with eyes closed.
	Standing	Standing on a moving surface.	Standing on a moving surface while juggle with a balloon.

Résumé :

Introduction : Le « Core Stability » est un outil utilisé aujourd'hui dans le domaine sportif afin d'améliorer la performance athlétique. Est-ce que cet outil est transposable dans notre clinique auprès de patients souffrant de troubles chroniques ? La sclérose en plaques, maladie chronique et auto-immune du système nerveux central conduit à de nombreux symptômes dont les troubles de l'équilibre. Peut-on appliquer cet outil qu'est le « Core stability » dans notre rééducation ?

Méthode : Cette revue de littérature s'appuie sur 6 essais cliniques randomisés qui intègrent en tout 429 patients. Toutes ces études utilisent un traitement à base d'exercices fondés sur le « Core Stability » et sont constituées également de groupes témoins qui ont une base d'exercices standardisés.

Résultats : Cinq des six études concluent sur l'augmentation de l'équilibre en s'appuyant sur de nombreux résultats et des échelles diverses (BergBalanceScale, MiniBestest, ABC, TUG, ...). On a également des durées de prise en charge diverses de six à douze semaines. Une seule de ces études conclue à aucun changement significatif entre les 2 groupes.

Conclusion : Le « Core Stability » semble avoir des effets prometteurs sur les capacités d'équilibre des patients atteints de sclérose en plaques de niveau modéré à sévère. Cet outil peut donc être considéré comme une approche alternative dans la prise en charge de ces patients.

Mots clés : Rééducation, exercice, équilibre, « Core Stability », sclérose en plaque.

Abstract :

Introduction: The « Core Stability » is a tool used today in the sports field to improve athletic performance. Is this tool transferable in our clinic to patients suffering from chronic disorders? Multiple sclerosis, a chronic and autoimmune disease of the central nervous system, leads to many symptoms, including balance disorders. Can we apply this tool that is « Core Stability » in our rehabilitation?

Method: This literature review is based on 6 randomized clinical trials which included a total of 429 patients. All these studies use an exercise-based treatment founded on « Core Stability » and consist of control groups which have a base of standardized exercises.

Results: Five of the six studies conclude on the increase in balance by relying on numerous results and various scales (BergBalanceScale, MiniBestest, ABC, TUG, ...). We also have various treatment durations of six at twelve weeks. Only one of these studies found no significant change between the two groups.

Conclusion: « Core Stability » seems to have promising effects on the balance capacity of patients with moderate to severe multiple sclerosis. This tool can therefore be considered as an alternative approach in the management of these patients.

Keywords: Rehabilitation, exercise, balance, « Core Stability », multiple sclerosis.