



HAL
open science

L'effet du “core stability ” sur le contrôle postural du tronc et l'équilibre chez les sujets ayant subi un AVC

Mélanie Santiago

► To cite this version:

Mélanie Santiago. L'effet du “core stability ” sur le contrôle postural du tronc et l'équilibre chez les sujets ayant subi un AVC. Médecine humaine et pathologie. 2022. <dumas-03980592>

HAL Id: [dumas-03980592](https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03980592)

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03980592v1>

Submitted on 9 Feb 2023

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.



HAL Authorization

AIX-MARSEILLE UNIVERSITÉ
ÉCOLE DES SCIENCES DE LA RÉADAPTATION
FORMATION EN MASSO-KINÉSITHÉRAPIE

**EFFET DU « CORE STABILITY » SUR LE
CONTROLE POSTURAL DU TRONC ET
L'ÉQUILIBRE CHEZ LES SUJETS AYANT SUBI
UN AVC**

SANTIAGO Mélanie

Directeur de mémoire : Mme PODEVIN Florie

Remerciements

La réalisation de ce projet n'aurait pas été possible sans les encouragements et l'aide de plusieurs personnes. Je tiens à leur exprimer ma reconnaissance.

Je tiens à remercier tout d'abord ma directrice de mémoire, Madame PODEVIN Florie, pour les corrections apportées, ses relectures ainsi que sa disponibilité pour répondre à mes interrogations.

Je remercie également les professeurs de l'Institut de Formation en Masso-Kinésithérapie de Marseille pour la qualité de l'enseignement prodigué.

Je remercie les tuteurs de stage qui m'ont permis de faire évoluer ma pratique professionnelle et mon raisonnement clinique lors de la réalisation de mes stages.

Grâce aux patients rencontrés lors de stages, j'ai pu mieux comprendre et appréhender cette pathologie. Je leur apporte toute ma gratitude.

Une pensée particulière à mes parents, mon frère Florian ainsi que mon compagnon Colin pour leur soutien indéfectible durant toutes ces années d'études.

J'adresse mes remerciements aux personnes qui ont participé à la relecture de ce mémoire, notamment Geneviève qui a pris du temps pour relire le projet.

Enfin, un grand merci à mes amis du groupe de TP Léa, Lucile, Théo, Mathias et Gaël, pour les quatre années inoubliables passées à leur côté. Enfin, je remercie énormément mon extraordinaire binôme Stellia, pour son soutien inconditionnel dans chaque épreuve traversée ainsi que les fous rires et les moments de joie passés ensemble.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	1
1.1. L'Accident vasculaire cérébral (AVC)	1
1.1.1. Physiopathologie et classification des différents types d'AVC	1
1.1.2. Epidémiologie	3
1.1.3. Diagnostic	4
1.1.4. Signes cliniques	5
2.1. Le contrôle postural du tronc après un AVC	8
2.1.1. Définition de la posture	8
2.1.2. Physiopathologie du contrôle postural après un AVC	11
2.1.3. Rééducation de la posture et de l'équilibre après un AVC	11
3.1. Le Core stability	12
3.1.2. La stabilité	14
3.1.3. Le programme	14
4.1. Objectifs de la revue	15
2. METHODE	16
2.1. Critères d'éligibilité des études	16
2.1.1. Type d'étude	16
2.1.2. Type de population	17
2.1.3. Intervention	17
2.1.4. Comparateur	17
2.1.5. Critères de jugement	17
2.2. Méthodologie de recherche	19
2.2.1. Sources documentaires investiguées	19
2.2.2. Equation de recherche	19
2.3. Méthodologie d'extraction et d'analyse des résultats	19
2.3.1. Sélection des études	19
2.3.2. Evaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées	20
2.3.3. Extraction des données	20
2.3.4. Méthode et synthèse des résultats	21
3. RESULTATS	22
3.1. Description des études	22
3.1.1. Diagramme de flux	22

3.1.2.	Etudes exclues	23
3.1.3.	Etudes incluses	24
3.2.	Risques de biais des études sélectionnées	29
3.2.1.	Analyse de la validité interne	29
3.2.2.	Synthèse des biais	29
3.3.	Effet des interventions sur les critères de jugement	31
3.3.1.	Critères de jugement principaux	32
3.3.2.	Critères de jugement secondaires	34
4.	DISCUSSION	38
4.1.	Analyse des principaux résultats	38
4.1.1.	Analyse des populations	38
4.1.2.	Analyse des critères de jugement	38
4.1.3.	Analyse des interventions	39
4.1.4.	Analyse des résultats	40
4.2.	Applicabilité des résultats en pratique clinique	44
4.3.	Qualité des preuves	45
4.4.	Limites et biais potentiels de la revue	46
5.	CONCLUSION	47
5.1.	Implication pour la pratique clinique	47
5.2.	Implication pour la recherche	47
6.	BIBLIOGRAPHIE	49
7.	ANNEXES	56

1. INTRODUCTION

1.1. L'Accident vasculaire cérébral (AVC)

L'accident vasculaire cérébral (AVC) est défini par l'Organisation mondiale de la santé comme « le développement rapide de signes cliniques localisés ou globaux de dysfonction cérébrale avec des symptômes durant plus de vingt-quatre heures pouvant entraîner la mort, sans autre cause apparente qu'une origine vasculaire ». C'est une interruption de la circulation sanguine de manière brutale sur un territoire donné. En France, l'incidence est d'environ 130 000 cas d'AVC/an. [1] C'est la première cause nationale de handicap moteur acquis de l'adulte et la troisième cause nationale de décès. [2]

1.1.1. Physiopathologie et classification des différents types d'AVC

Les deux principaux types d'AVC sont les suivants : ischémique et hémorragique, représentant respectivement 87% et 13% des AVC.

1.1.1.1. *AVC ischémique [3]*

L'AVC ischémique est un déficit neurologique soudain qui résulte d'une ischémie cérébrale focale associée à un infarctus cérébral définitif. Il représente environ 87% des cas, dont 99% dans un territoire artériel. Cette ischémie est due à l'occlusion d'une artère cérébrale par un caillot de sang. Ces caillots vont venir se nicher au niveau des grandes artères cérébrales : l'artère cérébrale antérieure, l'artère cérébrale moyenne, l'artère basilaire et l'artère cérébrale postérieure.

Lors d'un AVC ischémique, une **zone de nécrose** se forme. C'est une région de mort neuronale, cette inactivité des neurones est irréversible. Autour de cette zone de nécrose se dessine une zone dite de « **pénombre ischémique** ». L'activité neuronale est abolie mais possiblement réversible. Au sein de ce territoire, le débit est inférieur à 15 ml par minute pour 100 g de tissu cérébral. Sans présence de lésion vasculaire, le débit sanguin cérébral est de l'ordre de 50 ml par minute pour 100 g de tissu cérébral. La superficie de cette zone de nécrose va être un des facteurs déterminant la gravité de l'AVC (*Annexe 1*).

Lors de la survenue de l'AVC, cette zone de pénombre s'installe et s'étend. Les neurones se placent en état de dormance (ou de quiescence). Au bout de 3 minutes, l'apoptose neuronale commence et la zone de nécrose apparaît. Deux heures après l'apparition de l'AVC, la zone de nécrose s'étend et remplace peu à peu la zone de pénombre dans le cas où aucune intervention aboutissant à la reperfusion de la zone (thrombectomie ou thrombolyse) n'a été engagée. Les déficits liés au manque d'oxygène dans cette zone de pénombre deviendront alors irréversibles. L'efficacité de la reperfusion dépend de la superficie de la région de « pénombre ischémique » [4].

Il existe de nombreuses causes d'accidents ischémiques cérébraux mais les principales causes sont les suivantes :

Territoire artériel (99%)	Territoire veineux (1%)
<ul style="list-style-type: none"> - Athérosclérose par embolie ou thrombose (25%) - Embolie d'origine cardiaque (20 à 25%) - Maladie des petites artères (microangiopathie ou lacune) (25%) - Autres causes (25%) : dissection carotidienne, artérites inflammatoires, anomalies des protéines de coagulation etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Thrombose veineuse (assez rare)

L'athérosclérose est une association variable de remaniements de l'intima des artères de gros et moyen calibres, consistant en une accumulation focale de lipides, de glucides complexes, de sang et de produits sanguins, de tissus fibreux et de dépôts calciques, le tout s'accompagnant de modifications de la média (définition de l'OMS de 1957).

Les AVC cardio-emboliques sont responsables d'environ 20% des AVC ischémiques. Cette embolie d'origine cardiaque peut être causée par une valve prothétique, une fibrillation auriculaire, un thrombus intracardiaque, une cardiomyopathie dilatée, un infarctus du myocarde récent, une endocardite (infectieuse ou non infectieuse). [5]

L'AVC lacunaire est un infarctus cérébral situé au niveau d'artères de petit calibre (moins de 15 mm de calibre). Cette ischémie lacunaire touche le territoire profond du cerveau. Elle affecte particulièrement les personnes atteintes d'hypertension artérielle (HTA). En effet, l'HTA provoque un épaississement de la paroi artérielle (ce phénomène est appelé lipohyalinose). Cela entraîne la formation d'un caillot sanguin. Une autre cause de l'AVC lacunaire peut également être l'athérosclérose. [6]

1.1.1.2. AVC hémorragique

L'AVC hémorragique représente environ 20% des AVC. Il existe 2 types d'accidents hémorragiques : l'hémorragie cérébrale et l'hémorragie sous-arachnoïdienne. L'hémorragie est, la plupart du temps, due à une rupture d'une artère cérébrale. Ainsi, le sang écoulé n'irriguera pas la zone cérébrale en aval, il va y avoir une nécrose cérébrale au niveau de cette zone. De plus, la création de l'hématome va compresser et irriter les vaisseaux autour de celui-ci et provoquer ainsi un vasospasme (aboutissant à un AVC secondaire). [7]

L'hémorragie cérébrale (ou intra-parenchymateuse) représente 75% des accidents vasculaires cérébraux hémorragiques (AVCH). Elle se définit comme une « irruption de sang dans le parenchyme cérébral causée par la rupture d'un vaisseau intracrânien ». Elle correspond à une hémorragie d'au moins 20 ml (en volume), ce qui équivaut à 3 cm de diamètre. L'hémorragie cérébrale spontanée regroupe : [8]

Les hémorragies sus-tentorielles	Les hémorragies sous-tentorielles
<ul style="list-style-type: none"> - Centro-hémisphériques ou profondes (50 %) - Lobaires ou superficielles (30 %) - et ventriculaires pures 	<ul style="list-style-type: none"> - Hématomes du cervelet (15 %) - et du tronc cérébral (4 %)

Les causes de l'hémorragie cérébrale sont multiples :

- L'hypertension artérielle (HTA) chronique ou aiguë dans 50% des cas,
- Lésions et malformations des vaisseaux cérébraux telles que l'angiopathie amyloïde, des malformations artérioveineuses,
- Troubles de l'hémostase tels que des anomalies de facteurs de la coagulation ou encore des traitements anti-coagulants.

L'hémorragie sous-arachnoïdienne est définie par une irruption de sang dans les espaces sous-arachnoïdiens qui est liée à la rupture d'un vaisseau intracrânien. Elle résulte dans 80% des cas de la rupture d'un anévrisme artériel cérébral (malformation des artères cérébrales correspondant à une dilatation focale de la paroi de l'artère intracrânienne).

1.1.2. Epidémiologie [9]

L'AVC est la première cause nationale de handicap moteur acquis de l'adulte et la troisième cause nationale de décès. De plus, c'est la deuxième cause nationale de démence après la maladie d'Alzheimer.

En France, l'incidence est d'environ 130 000 cas d'AVC/an, soit à peu près 360 victimes d'AVC par jour. Cela équivaut à une incidence de 113 cas pour 100 000 habitants par an. En Europe, l'incidence est d'environ 780 000 cas d'AVC/an. Au niveau mondial, on recense 16 millions de nouveaux cas d'AVC chaque année. L'âge moyen de la survenue d'un AVC se trouve autour de 74 ans. De plus, 25% des cas d'AVC surviennent chez des personnes de moins de 65 ans, dont 10% chez les moins de 45 ans. Plus de 50% des cas d'AVC sont recensés chez les personnes de plus de 75 ans.

Selon le ministère des Solidarités et de la Santé, le taux de récurrence est multiplié par deux tous les dix ans à partir de 55 ans. Les accidents vasculaires cérébraux sont une des principales causes de mortalité en France et la deuxième cause mondiale de mortalité. De plus, les femmes présentent un taux de mortalité plus important que celui de l'homme. Pourtant, l'incidence est plus élevée chez l'homme. Par ailleurs, le risque de mortalité précoce est plus élevé dans les cas d'AVC hémorragiques cérébraux et méningés par rapport aux infarctus cérébraux. En effet, le volume important de l'hématome peut conduire au coma, le pronostic vital est ainsi engagé.

Les facteurs de risque de développer un AVC sont les suivants : [10]

Facteurs de risque non modifiables	Principaux facteurs de risque modifiables
<ul style="list-style-type: none">- Âge- Antécédents familiaux d'AVC : cela multiplie par deux le risque de contracter un AVC- Sexe- Facteurs ethniques incidence deux fois plus élevée chez les individus d'origine africaine et hispanique que chez les caucasiens- Facteurs socio-économiques	<ul style="list-style-type: none">- L'hypertension- La dyslipidémie (athérosclérose)- Le diabète- La consommation de tabac- La consommation d'alcool- La sédentarité- Le régime alimentaire (régime trop élevé en matières grasses et en sodium)- L'obésité

1.1.3. Diagnostic

L'AVC est une urgence neurologique, il faut poser un diagnostic le plus rapidement possible. En effet, le diagnostic rapide de la nature, du territoire et de l'étiologie de l'AVC permet une prise en charge optimale.

Selon la HAS, il existe 5 signes d'alerte lors de la manifestation d'un AVC :

- Troubles moteurs : faiblesse musculaire ou sensation d'engourdissement au niveau d'un membre, d'une moitié du corps (hémiplégie) ou du visage ;
- Troubles de l'élocution : difficultés à articuler, faire des phrases compréhensibles, s'exprimer, difficulté à trouver les mots, à comprendre des questions simples ;
- Troubles visuels : vision en double, perte brutale de la vue d'un seul œil ;
- Troubles soudains de l'équilibre et de la marche : sensation de vertige ;
- Céphalées inhabituelles et persistantes.

L'imagerie présente un rôle primordial dans le diagnostic de l'AVC. En effet, l'AVC étant une urgence diagnostique et thérapeutique, l'imagerie doit être réalisée dans les meilleurs délais.

- L'Imagerie par Résonance Magnétique (IRM) : c'est l'examen de référence. [11] En effet, elle bénéficie d'une sensibilité et d'une spécificité supérieures à celles du scanner. De plus, on retrouve une meilleure concordance entre les observateurs de l'IRM (par rapport au scanner) pour apprécier la lésion et son étendue ainsi qu'une meilleure distinction entre les lésions aiguës et séquellaires. [12]
 - La séquence T2* repère les accidents hémorragiques. Elle montre un hyposignal au niveau de l'hématome. [13]
 - La séquence de diffusion montre l'étendue des lésions ischémiques, elle confirme le diagnostic de l'infarctus cérébral dès la première heure. [11]
 - La séquence FLAIR prouve l'ancienneté de la lésion vasculaire, des stigmates d'AVC ancien ou de microangiopathie. [13]
 - La séquence en temps de vol (Time of flight) ou la séquence d'angioMR permet de visualiser le Polygone de Willis témoignent d'une occlusion artérielle. Les artères circulantes apparaissent en hypersignal. [13]
- Le Scanner (ou Tomodensitométrie TDM) : L'IRM est l'examen de référence mais il est peu accessible en urgence. Le scanner est pratiqué lorsque l'IRM est contre-indiquée chez le patient. L'avantage du scanner est qu'il peut être utilisé 24h/24 et 7j/7. En revanche, les lésions ischémiques sont plus difficilement repérables, surtout en phase aiguë de l'infarctus cérébral. De plus, les AVC au niveau de la fosse cérébrale postérieure et les AVC lacunaires sont difficilement repérables avec la TDM. Le scanner conventionnel présente un intérêt dans le diagnostic de l'hémorragie intra-parenchymateuse, il en est le Gold Standard [14]. L'angioscanner permet de visualiser les artères cérébrales et de repérer une occlusion artérielle. Le scanner de perfusion permet quant à lui de délimiter la zone ischémique ainsi que la zone de « pénombre » [14].

Des examens complémentaires peuvent être effectués :

contrôle inhibiteur descendant. Les FNM sont sensibilisés par les motoneurones gamma qui jouent un rôle modulateur sur ce réflexe myotatique. La voie corticospinale présente un rôle inhibiteur sur ce réflexe médullaire et permet la motricité volontaire. L'atteinte de cette voie empêche la motricité volontaire et accentue le réflexe myotatique. Les ROT sont en général très vifs et le tonus musculaire est anormalement augmenté [18]. La spasticité peut être évaluée par l'échelle de Tardieu ou l'échelle d'Ashworth modifiée (*Annexes 2 et 3*).

▪ **Atteinte de l'aire motrice supplémentaire**

L'aire motrice supplémentaire fait partie de l'aire 6 (cortex moteur secondaire). Elle est impliquée dans la coordination des mouvements nécessitant les deux mains ainsi que l'activation de séquences motrices complexes et/ou mémorisées. Elle induit des comportements posturaux compliqués. Elle participe à la planification et la programmation du mouvement [19]. Cette atteinte donne lieu à des mouvements involontaires souvent inconscients, survenant dans un groupe musculaire inapproprié à l'occasion d'un mouvement volontaire controlatéral à la lésion. C'est une atteinte de la sélectivité de la commande motrice (Définition de l'Académie de Médecine). Ces mouvements involontaires sont appelés syncinésies. Il en existe 3 types [20] :

- Les syncinésies d'imitation sont définies comme des activités controlatérales (du côté hémiplégique) homologues et symétriques à l'effort volontaire.

- Les syncinésies de coordination correspondent à un mouvement se produisant du côté hémiplégique à l'occasion de mouvements volontaires exécutés dans un autre territoire. En fait, la contraction volontaire d'un muscle entraîne la contraction involontaire de muscles synergiques.

- Les syncinésies globales sont des mouvements involontaires qui apparaissent au niveau du côté hémiplégique lors d'efforts volontaires.

▪ **Atteinte du cervelet [21]**

Le cervelet veille, de façon générale, au bon fonctionnement du mouvement à partir des afférences visuelles, vestibulaires et proprioceptives qu'il reçoit. C'est le centre de l'équilibre et de la coordination du mouvement.

Le cervelet médian participe à la régulation posturale des muscles axiaux. Il reçoit des informations proprioceptives de ceux-ci. Le cervelet intermédiaire intervient dans la réalisation des ajustements posturaux anticipés (APA). Ces deux parties du cervelet permettent donc le maintien de la position debout ainsi qu'une marche harmonieuse grâce aux APA.

Le lobe flocculo-nodulaire reçoit des afférences du système vestibulaire de l'oreille interne. Il va projeter ces informations au niveau des noyaux vestibulaires. De ces noyaux vestibulaires partent les voies réticulo-spinale et vestibulo-spinale, participant respectivement à la régulation des muscles axiaux et du tonus des muscles extenseurs du tronc. Une atteinte de ces voies engendre une insuffisance du contrôle postural du tronc et de l'équilibre. Ces altérations vont être retrouvées en ipsilatéral, ces voies ne sont pas croisées (*Annexe 4*).

Après la survenue d'un AVC cérébelleux, le patient peut avoir des troubles de la posture (statiques) et de la déambulation (locomoteurs) mais également des troubles cinétiques tels que : [22]

- La dyschronométrie, qui est un retard au départ ou à l'arrêt d'un mouvement ;
- L'adiadococinésie, qui est l'impossibilité à soutenir un rythme rapide de mouvements en sens opposés (épreuve des marionnettes) ;
- La dysmétrie/hypermétrie, qui est l'exagération de l'amplitude du mouvement dépassant son but mais conservant sa direction ;
- L'asynergie, qui est la perte de la coordination entre les différents muscles ;
- Un tremblement intentionnel, qui est l'expression de l'asynergie et de l'asynchronisme de contraction entre agonistes/antagonistes ;
- Ainsi qu'une hypotonie musculaire

Ces troubles cinétiques seront évalués grâce aux échelles International Cooperative Ataxia Rating Scale (ICARS) et Scale for the Assessment and Rating of Ataxia (SARA) (*Annexe 5*).

1.1.4.2. Fonctions sensitives

Les voies lemniscales et spino-thalamiques vont être altérées par interruption de la circulation sanguine. Les sensibilités subjectives et objectives vont être atteintes.

- Altération de la sensibilité subjective

On retrouve 4 grands types de douleurs chez les cérébrolésés :

- Les douleurs d'épaule
- Les douleurs liées aux spasmes
- Les céphalées
- Les douleurs neuropathiques (dysesthésies, allodynies...) seront évaluées grâce au DN4 (*Annexe 6*)

Les douleurs nociceptives seront évaluées grâce à l'Echelle Visuelle Analogique (EVA) ou l'Echelle Numérique (EN).

Ces douleurs peuvent s'accompagner de sensations désagréables, mais non douloureuses, que sont les paresthésies.

- Altération de la sensibilité objective [16, 21]

Sensibilité superficielle	Sensibilité profonde
<p>Thermique : c'est la sensibilité aux différentes températures.</p> <p>Discriminative (ou épicrotique) : c'est la sensibilité fine. Elle sera testée avec un compas de Weber.</p> <p>Protopathique : c'est la sensibilité grossière. Elle sera testée avec le test touche/touche pas.</p> <p>Baresthésique : c'est la sensibilité à la pression.</p> <p>Nociceptive : c'est la sensibilité aux stimulations douloureuses. Elle sera testée avec le test pique/touche.</p>	<p>Statesthésique : c'est la perception consciente de la position des différentes parties du corps.</p> <p>Kinesthésique : c'est la perception consciente des mouvements des différentes parties du corps.</p> <p>Pallesthésique : c'est la sensibilité à la vibration.</p>

1.1.4.3. *Altération des fonctions cognitives*

[16, 21]

L'aphasie est un trouble du langage acquis, secondaire à une lésion cérébrale. On retrouve l'aphasie de Broca qui est un trouble de l'expression du langage sans déficit de compréhension. L'aphasie de Wernicke est un trouble de la compréhension du langage et d'une expression déviante du langage.

L'apraxie est un trouble acquis du comportement gestuel volontaire, empêchant la réalisation sur commande de certains gestes alors qu'il n'existe ni déficit moteur ou sensitif, ni incoordination, ni trouble majeur de la compréhension.

Le trouble gnosique, aussi appelé agnosie, est un trouble de la reconnaissance. Une personne agnosique ne parviendra pas à reconnaître un objet (astéréognosie), un son (agnosie auditive), un lieu (agnosie spatiale), un visage (prosopagnosie) etc.

La négligence spatiale unilatérale ou hémignégligence est définie par Heilman comme « l'incapacité pour le patient de rendre compte, de réagir à et de s'orienter vers des stimulations signifiantes ou nouvelles présentées dans l'hémi-espace controlatéral à la lésion cérébrale ». Elle comprend la négligence corporelle (du corps et/ou de l'espace proche) et extra-corporelle (espace lointain).

Des troubles de la mémoire à court terme et long terme peuvent également être présents.

1.1.4.4. *Autres troubles*

Les bilans soulignent plusieurs déficiences : [22]

- Déficience visuelle : l'hémianopsie, qui est la perte de vision d'un hémichamp ;
- Déficience de l'appareil digestif : troubles de la déglutition, du transit intestinal (risques de fécalomes) ;
- Déficience des appareils vésicosphinctériens et sexuels : impériosité mictionnelle, pollakiurie ou rétention urinaire ;
- Déficience respiratoire : syndrome restrictif, obstructif, mixte ;
- Déficience de l'affect et de l'humeur : dépression, anxiété.

2.1. **Le contrôle postural du tronc après un AVC**

2.1.1. Définition de la posture

« Une posture est une attitude, définie par la position relative des segments corporels ainsi que par leur orientation dans l'espace ». (Pérennou, 2012). Afin de résister aux effets déstabilisants de la gravité, le corps va s'orienter dans l'espace d'une certaine façon, c'est l'**orientation antigravitaire**. De plus, le corps va essayer de réduire au maximum les oscillations autour de cette orientation, c'est la **stabilisation posturale**. Plusieurs mécanismes nerveux permettent d'atteindre une posture et de maintenir celle-ci : c'est le **contrôle postural** [23,24].

2.1.1.1. *Contrôle postural du tronc*

La posture est régulée en fonction des perturbations de l'équilibre d'ordre interne et des perturbations d'ordre externe. Elle est également un support au mouvement volontaire ou non. Une posture est maintenue grâce aux réactions posturales et ajustements posturaux anticipés. Lors d'une réaction posturale, plusieurs contractions musculaires volontaires ou involontaires interviennent pour maintenir une position lors d'une perturbation imprévisible. Les ajustements posturaux anticipés apparaissent lorsque la perturbation est prévisible (réalisation d'un mouvement, changement de position). [23]

La posture est régulée par les informations venant des organes sensoriels :

- Les informations visuelles [23,24]

Elles permettent le contrôle postural car elles repèrent les variations environnementales. De plus, les informations oculomotrices permettent d'aboutir à la stabilisation du regard et de la tête et aident à la régulation de coordination posturale.

- Les informations proprioceptives musculo-tendineuses [23,24]

Les fuseaux neuromusculaires (FNM) disposés en parallèle des fibres musculaires sont sensibles à la longueur du muscle. Les organes tendineux de Golgi, présents au niveau de la jonction myotendineuse, indiquent la tension au niveau du tendon. Ces informations proprioceptives sur la longueur et la tension des muscles permettent de mesurer la position relative de 2 segments ainsi que les changements d'amplitude et de vitesse de ceux-ci. Cette « chaîne proprioceptive », comportant des informations de tous les segments du corps, permet de percevoir la position/posture dans laquelle nous sommes.

- Les informations tactiles (somesthésie plantaire) [23,24]

Les informations somesthésiques plantaires permettent de se rendre compte de l'étirement et des points de pression au niveau de la peau de la voûte plantaire. Ces données font également partie de cette chaîne « proprioceptive » et permettent de prendre conscience de la posture.

- Les informations vestibulaires [23,24]

Le déplacement des otolithes et des cils de la membrane de l'utricule ainsi que du saccule renseigne sur le déplacement linéaire de la tête. Les canaux semi-circulaires renseignent sur les déplacements angulaires. La combinaison de ces déplacements engendre le « réflexe vestibulospinal ». Ce réflexe est impliqué dans la régulation du tonus musculaire et du contrôle posture du **tronc** et de la tête.

La posture est également régulée par les fonctions nerveuses (cerveau et cervelet) :

- Voies cérébrales [25]

Les voies cérébrales, en particulier les voies vestibulospinale et réticulospinale participent au contrôle de la posture du **tronc**, du cou et des membres. Ces deux faisceaux font partie du système ventromédian des voies motrices descendantes, qui est impliqué dans le contrôle de la posture (donc du tonus postural). Ce système est sous la dépendance du tronc cérébral. Ces deux voies vestibulospinale et réticulospinale sont respectivement reliées aux noyaux vestibulaires et réticulaires du pont et de la

moelle allongée du tronc cérébral. En effet, les noyaux du tronc cérébral jouent un rôle important et primordial dans la régulation du contrôle postural et l'équilibre.

- Ganglions de la base [25]

Les noyaux gris centraux interviennent dans la régulation des mouvements automatiques, dans l'apprentissage de mouvements afin de les rendre automatiques. Ces mouvements vont en fait être les ajustements posturaux, du **tronc** et/ou des membres et/ou de la tête, antérieurs à un mouvement volontaire. Ces ganglions de la base jouent donc un rôle important dans le contrôle postural. Ils interviennent dans la sélection d'une stratégie posturale, de hanche (mise en jeu du **tronc**) ou de cheville.

- Le cervelet [25]

Le cervelet est impliqué de manière importante dans les synergies posturales, les ajustements posturaux anticipés ainsi que dans les réactions posturales. Le vestibulocerebellum intervient dans la régulation de la posture du **tronc**. Une atteinte de celui-ci engendre une ataxie isolée du tronc ainsi que des troubles vestibulo-oculaires. Le spinocerebellum participe au fonctionnement postural des muscles dont ceux du **tronc**. Il permet le maintien d'un tonus musculaire efficace en position statique debout. Il reçoit des afférences proprioceptives du corps entier. Le pontocerebellum reçoit des afférences du cortex moteur et prémoteur, il intervient dans la gestion et la régulation du mouvement volontaire. Il agit sur la coordination, son atteinte engendre une asynergie posturale.

- Contrôle cortical de l'équilibre et de la posture [25]

L'aire motrice supplémentaire aide à la réalisation des ajustements posturaux anticipés. Le cortex sensoriel associatif intervient dans le contrôle de la stabilisation.

2.1.1.2. *Rôle du tronc dans le maintien postural et l'équilibre*

[26, 23, 25]

Le tronc représente la partie centrale de notre corps. Ce segment anatomique est relié à toutes les autres parties du corps. Il supporte nos épaules et notre tête qui contient les organes sensoriels qui régulent notre posture. Il repose sur notre bassin et par extension sur nos membres inférieurs. Par ailleurs, c'est le segment le plus inertiel du corps, il représente environ 50% de la masse corporelle. Il n'est donc pas étonnant que le tronc soit impliqué dans le contrôle postural et la gestion de l'équilibre.

D'autre part, le tronc participe à la stratégie de hanche. En effet, lors d'un déséquilibre antéro-postérieur, deux stratégies posturales vont se mettre en place. La stratégie de cheville consiste en un déplacement du corps autour de l'articulation de cheville. La stratégie de hanche est le déplacement du corps autour de la hanche. Ces deux stratégies fonctionnent ensemble, de manière coordonnée afin de réguler la posture. Pour que cette stratégie de hanche soit effective, le contrôle postural du tronc doit être optimum. En réalité, lors d'une déséquilibration impliquant une stratégie de hanche, le mouvement se passe au niveau des coxo-fémorales mais également au niveau du tronc. Effectivement, une étude de Boström en 2018 [27] confirme que les mouvements du tronc, des membres supérieurs et de l'articulation du genou sont impliqués, en plus de ceux des articulations de hanche et de cheville, lors d'un déséquilibre en position unipodale.

2.1.2. Physiopathologie du contrôle postural après un AVC

[28]

Lors de la survenue d'un AVC, plusieurs études ont démontré que le contrôle postural du tronc était altéré chez les personnes hémipariques. En effet, les retournements, la station assise ainsi que la marche sont souvent impossibles, sans aide, les jours suivant l'AVC. Cet équilibre postural est menacé par les raisons suivantes :

- Une perte de l'activité sélective et de force des muscles qui contrôlent le tronc, notamment des muscles fléchisseurs, rotateurs et des fléchisseurs latéraux du tronc. Cela est dû, en partie, à une atteinte des aires motrices primaire et secondaire. Des asynergies musculaires et posturales vont donc se mettre en place. Lorsque le patient hémiparique va effectuer un mouvement des membres, le tronc va obligatoirement être impliqué dans le mouvement.
- Une perte importante de l'activité et de la tonicité des abdominaux. Cette hypotonie des abdominaux touche les deux côtés du tronc, celui affecté par la maladie, mais également le côté sain. En effet, Brook en 1986 explique que les extenseurs du membre inférieur sont hyperactifs (spasticité), ce qui inhibe les fléchisseurs. Ce principe pourrait également s'appliquer aux muscles du tronc.
- Les extenseurs du rachis ne sont pas atteints. Lors de la survenue de l'AVC, le patient est ramené à un niveau de développement moteur antérieur. En effet, le développement et le contrôle des extenseurs du tronc précèdent celui des fléchisseurs du tronc. Ces extenseurs du rachis vont intervenir dans chaque mouvement des membres (asynergie musculaire).

Une atteinte des voies vestibulospinale ou réticulospinale, du cervelet, des noyaux gris centraux ou des noyaux du tronc cérébral engendrent une forte perturbation des comportements posturaux (du tronc).

2.1.3. Rééducation de la posture et de l'équilibre après un AVC

[29,17]

Un déficit du contrôle postural du tronc va être impliqué dans les troubles de l'équilibre, une altération de la marche ainsi qu'une diminution de l'indépendance fonctionnelle comprenant une réduction de la capacité de réalisation des transferts. Selon la HAS, les grands axes de rééducation vont être les suivants :

- ⇒ Travail de translation latérale d'appui sur le membre pariétique en position assise ou debout

Les patients hémipariques présentent souvent un déficit d'appui sur le membre pariétique, entraînant une déviation de l'axe corporel. D'après la HAS, « les exercices d'équilibre et les techniques visant à améliorer la distribution du poids du corps vers le côté atteint sont recommandés, avec ou sans matériel d'équilibration ». Cependant, la littérature offre un faible niveau de preuve scientifique concernant ce sujet (grade C).

- ⇒ Rééducation de l'équilibre « fonctionnel » par la stimulation des réactions posturales, des ajustements posturaux anticipés et des réactions « parachutes »

- ⇒ La privation sensorielle

L'équilibre est possible grâce à l'intégrité des afférences visuelles, vestibulaires et proprioceptives. Lorsqu'une ou plusieurs de ses afférences sont altérées, les autres voies compensent cette atteinte. Effectivement, plusieurs études ont montré que l'usage favorisé de la vision est une méthode de compensation des troubles de l'équilibre dus à la survenue de l'AVC. L'étude de *Bonan et al. (2004)*[30] confirme que le retrait de la vision pendant les exercices d'équilibre est bénéfique par rapport aux exercices effectués en vision libre.

⇒ Travail de l'équilibre dynamique sur plateaux instables et ballons de Klein en position assise ou debout

⇒ Travail sur plateforme de force avec biofeedback

Dans un article de la revue *Espérance Médicale*, Fourtassi M. et al affirment que « la rééducation par biofeedback (BFB) posturologique repose sur le principe de toute rééducation par rétro-information qui consiste à fournir au patient une information de retour d'origine externe (instrumentale) sur ses propres performances. Cette rééducation a pour objectif d'entraîner un apprentissage par conditionnement qui serait maintenu après le sevrage de la rétro-information externe ». Certaines études, telle que l'étude de *Januário et al. (2010)* [31], montrent que le travail sur plateforme de force avec biofeedback visuel joue un rôle positif dans l'amélioration de l'équilibre chez les patients ayant subi un AVC. Cependant, les revues de littérature et méta-analyses [32,33] portant sur le sujet ne perçoivent pas d'effets significatifs et la pertinence clinique reste à prouver.

⇒ Travail des transferts

⇒ La rééducation à la marche

Certaines études, notamment celle de *Shimada H et al (2003)* [34], démontrent une corrélation avérée entre l'équilibre postural et les capacités de marche. Outre cela, la littérature indique que « la rééducation fonctionnelle de la marche est recommandée dès que possible et doit être poursuivie tout au long de l'évolution de l'AVC pour améliorer l'indépendance dans les déplacements » d'après la HAS. Ces affirmations relèvent encore de la conjecture (grade B).

3.1. Le Core stability

Le « Core Stability » se définit comme la « stabilité du tronc » en français. En effet, le « core » désigne la région lombo-pelvienne. Selon Panjabi, la stabilité du centre est « la capacité du système stabilisateur à maintenir la zone neutre intervertébrale dans les limites physiologiques ». En effet, la synergie des muscles profonds et superficiels du tronc assure la stabilité de la colonne vertébrale. Le Core Stability permet une bonne répartition des forces ainsi qu'une génération de force maximale pour un minimum de compression, de translation et de forces de cisaillement au niveau des articulations de la colonne lombaire [35].

3.1.1. Le Core

Le « core » peut être décrit comme une « boîte musculaire », qui délimite le caisson abdominal. Ce caisson est délimité en haut par le diaphragme, en bas par le périnée, en arrière par les paravertébraux et en avant par les muscles abdominaux. Cette « boîte musculaire » comprend 29 paires de muscles

qui assurent la stabilité de la colonne lombaire et du bassin pendant les mouvements fonctionnels [35]. Le core se compose de trois sous-systèmes, qui assurent de manière complémentaire la stabilité du « core » : le sous-système passif (éléments osseux et ligamentaires), le sous-système actif (éléments musculaires) ainsi que le contrôle neuromusculaire (éléments neuronaux) [35,36,37].

o Sous-système passif

Ce sous-système est composé d'éléments osseux et ligamentaires. En effet, on retrouve les apophyses articulaires postérieures et les ligaments vertébraux ainsi que le fascia thoraco-lombaire [38]. Ces éléments comprennent des capteurs sensoriels qui nous renseignent sur la position et les mouvements des vertèbres les unes par rapport aux autres, c'est la proprioception.

o Sous-système actif

Le sous-système actif comprend 29 paires de muscles qui assurent la stabilité de la région lombopelvienne. Il est divisé en deux groupes de muscles selon le modèle de Bergmark [38] :

▪ **Le système musculaire local**

Il correspond aux muscles qui s'insèrent au niveau des vertèbres, à l'exception du muscle psoas. Ce système musculaire local sert à ériger la colonne lombaire, à maintenir et contrôler les courbures et à stabiliser la colonne lombaire grâce à la rigidité musculaire dans le plan sagittal et le plan frontal. En effet, ce système local comprend les muscles profonds tels que les petits muscles multifides.

▪ **Le système musculaire global**

Il comprend les muscles qui régulent la pression intra-abdominale qui transfèrent les forces entre la cage thoracique et le bassin. Ces muscles produisent les mouvements du tronc. Ces muscles sont les suivants :

- Les érecteurs du rachis
- Les muscles obliques internes et externes
- Les muscles grands droits de l'abdomen
- Le transverse de l'abdomen
- Le diaphragme
- Le carré des lombes

Ces muscles sont capables d'augmenter la pression intra-abdominale, en particulier le transverse de l'abdomen. Ce muscle en est capable seulement si le périnée (en bas) et le diaphragme (en haut) se contractent de manière simultanée. Cette augmentation de la pression est possible car l'abdomen se compose d'organes et de matières visqueuses qui se comportent comme des fluides incompressibles. Le rôle biomécanique de la pression intra-abdominale n'est pas encore bien compris. On peut affirmer que l'augmentation de la pression intra-abdominale permet une diminution de la charge de compression sur la colonne lombaire, ce qui assure sa stabilité.

Contrôle neuromusculaire

Il est réalisé par les fuseaux neuromusculaires (FNM) présents dans la masse musculaire, les organes tendineux de Golgi présents au niveau des ligaments épineux et du fascia thoracolombaire. Par le principe du feedback, ils contrôlent et ajustent les forces musculaires lors des changements de position. En effet, la stabilité et l'équilibre sont maintenus grâce aux ajustements posturaux.

3.1.2. La stabilité

Un système est stable lorsqu'il est en équilibre. L'équilibre peut être statique ou dynamique. Dans des conditions statiques, lors d'une perturbation (interne et/ou externe), le système est stable s'il reste au voisinage de sa position initiale. Dans des conditions dynamiques, le système se déplace le long d'une trajectoire déterminée. Si lors de la perturbation, la trajectoire est déviée et se déplace au-delà des amplitudes physiologiques, le système est instable. En résumé, pour être stable, un système doit rester proche de sa position ou de sa trajectoire initiale. Enfin, pour affirmer qu'un système est stable, la déviation de la trajectoire doit être proportionnelle à l'intensité de la perturbation. Si on a un déplacement important de la trajectoire pour une petite perturbation, le système est instable. [39]

McGill et d'autres biomécaniciens affirment qu'une activité coordonnée de tous les muscles du « core » assure une stabilité optimale de la colonne lombaire. Une coordination insuffisante, à cause de l'inhibition ou d'un retard d'activation de certains muscles du « core », peut créer des schémas de compensation et aboutir à un risque de lésions et/ou un déficit de stabilité posturale du tronc et d'équilibre. Ainsi, le réapprentissage moteur et la coordination de l'activité des muscles du « core » doivent absolument précéder le programme de renforcement du « core » [26].

3.1.3. Le programme

[35,37]

La première étape avant de débiter un programme de Core Stability est la prise de conscience des différents muscles du « core » et de leur contraction, en décubitus dorsal puis en position debout. Quel que soit la position prise par le sujet, le bassin doit toujours être en position neutre. Cette position permet un placement optimal des dernières vertèbres lombaires. C'est la position de puissance et d'équilibre de la colonne vertébrale. La prise de conscience de la contraction du diaphragme se réalise par la ventilation abdomino-diaphragmatique. On demande au sujet d'inspirer par le nez en sortant le ventre pour faire descendre le diaphragme, puis d'expirer par la bouche en rentrant le ventre. Le transverse se contracte lorsqu'on demande au patient d'aspirer le nombril et de le rapprocher de la colonne vertébrale. La prise de conscience de la contraction des multifides et des spinaux se fera par un auto-grandissement. Celle du périnée s'effectuera en demandant au sujet de se retenir d'uriner.

La coordination musculaire optimale se fera en plusieurs étapes :

- 1) Expirer au maximum en rentrant le ventre (mis en jeu du transverse)
- 2) Effectuer une apnée de 10 secondes, puis contracter le périnée
- 3) Inspirer (en gardant le ventre rentré et le périnée contracté)
- 4) Réaliser un auto-grandissement

Le programme est réalisé en progression. En effet, il y a 4 niveaux d'exercices, la difficulté étant de plus en plus importante :

- Exercices statiques sur plan stable
- Exercices dynamiques sur plan stable
- Exercices statiques sur plan instable
- Exercices dynamiques sur plan instable

Un programme débute par un échauffement. Celui-ci consiste à trouver la position neutre du bassin. Afin de trouver cette position neutre, le sujet va mobiliser son bassin en antéversion et rétroversion actives. Cette mobilisation du bassin peut se faire en décubitus dorsal, mais aussi à 4 pattes par les exercices de type « cat » (dos creux) et « camel » (dos rond), assis ou debout suivant les possibilités du patient. La position neutre se situe entre l'antéversion et la rétroversion.

Ensuite, on s'assure que le patient maîtrise la contraction et la coordination des différents muscles du « core » dans toutes les positions possibles pour lui (décubitus dorsal, position assise, 4 pattes, debout). Lorsque la contraction et la coordination sont acquises, on peut commencer les exercices statiques sur surface stable. On garde toujours la respiration diaphragmatique comme support. Ces exercices sont également réalisés en progression en respectant les capacités du patient. On va aller progressivement vers l'intégration des 3 exercices « type » suivants du Core Stability décrits par McGill :

- Le Curl-up
- La planche latérale (side plank)
- Le « bird dog exercise » (position 4 pattes et élévation alternée des bras et jambes opposés)

A ce stade, on peut également intégrer la planche couchée/ventrale (prone plank) ainsi que le pont fessier.

Ensuite, on peut introduire un plan instable comme un physioball, toujours en statique. Par exemple, un patient capable de tenir assis sur un tabouret et maîtrisant la coordination ainsi que la contraction des muscles du « core » peut ensuite tenir la position assise sur un physioball. Une fois que cette position sera bien contrôlée par le patient, on peut commencer les exercices dynamiques sur plan stable puis instable. Ce patient devra par exemple, sur un tabouret, incliner son tronc d'un côté puis de l'autre tout en maîtrisant la coordination et la contraction des muscles du « core ». Enfin, il pourra réaliser le même exercice sur physioball.

4.1. Objectifs de la revue

L'AVC est une pathologie neurologique d'origine vasculaire. Elle survient de manière brutale, entraîne une hospitalisation mais également des séquelles neurologiques plus ou moins importantes. Une prise en charge optimale et précoce peut éviter/réduire, l'importance des séquelles.

Le patient ayant subi un AVC n'a plus de contrôle sur son corps. En effet, le sujet doit apprendre à maîtriser de nouveau son membre hémiparétique, à vivre avec. Le déficit de sensibilité au niveau du membre hémiparétique ainsi que les troubles moteurs tels que la spasticité et les syncinésies entraînent des troubles de la posture (des ajustements posturaux anticipés et des réactions posturales), de l'équilibre et de la marche. De plus, le patient post-AVC présente un déficit de tonicité des abdominaux ainsi qu'une perte de l'activité sélective et de force des muscles du « core », permettant les mouvements et le contrôle du tronc. La régulation de la stabilisation posturale est également altérée par l'atteinte des différentes voies nerveuses précédemment décrites. Cela a pour conséquence un déficit du contrôle postural du tronc et de l'équilibre, donc de la marche, ainsi que des difficultés à effectuer des transferts.

Le but principal de la rééducation du patient hémiparétique est la réadaptation fonctionnelle et le maintien de l'autonomie. Or, l'indépendance fonctionnelle est possible grâce à l'intégrité de l'équilibre, de la marche, et des transferts.

Le Core Stability est un moyen de rééducation permettant de retrouver une stabilisation optimale de la colonne vertébrale grâce à la synergie/coordination des muscles superficiels et profonds du « core ». Il permettrait un meilleur contrôle postural du tronc ainsi qu'un équilibre optimal. Notre problématique est donc la suivante :

Quels sont les effets du « Core Stability » sur le contrôle postural du tronc ainsi que sur l'équilibre chez les patients post-AVC ?

2. METHODE

2.1. Critères d'éligibilité des études

2.1.1. Type d'étude

[40]

Les études sélectionnées seront des essais cliniques randomisés contrôlés (ECR). Cette technique consiste à répartir, de manière aléatoire, une population répondant à des critères précis en 2 groupes comparables. Le groupe expérimental recevra l'intervention et le groupe contrôle recevra le traitement comparateur (placébo ou autre traitement).

C'est le type d'étude le plus adapté car la question clinique de la revue est thérapeutique. Il va permettre de mesurer l'impact que le Core Stability a sur le contrôle postural du tronc et sur l'équilibre chez les personnes post-AVC. De plus, l'ECR dispose d'un haut niveau de preuve selon la HAS.

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

Tableau 1: Grade des recommandations selon la HAS [40]

2.1.2. Type de population

La population ciblée est composée d'adultes, hommes et femmes, ayant subi leur premier AVC. Les AVC chez les personnes de moins de 18 ans seront exclus. Les participants doivent avoir la capacité de comprendre et de suivre des consignes. Les personnes ayant des troubles cognitifs et des problèmes de communication seront exclues. Les patients ayant des troubles neurologiques et orthopédiques, qui pourraient influencer le contrôle postural, seront exclues.

Nous ne tiendrons pas compte de la sévérité et du stade de l'AVC (chronique ou aigu), de la nature et de la localisation de celui-ci.

2.1.3. Intervention

Le traitement effectué sera un programme à base d'exercices de « Core Stability ». Ces exercices seront complémentaires d'une rééducation conventionnelle. Celle-ci va se composer essentiellement d'étirements, de mobilisation passive, d'exercices de renforcement tâche-orientée et d'exercices de tonification du tronc. Elle va se porter sur le travail de la marche et de l'équilibre (statique et dynamique). Les études dans lesquelles le groupe expérimental ne recevra qu'un programme spécifique de « Core Stability » seront exclues. Dans toutes les études, les 2 groupes recevront la kinésithérapie conventionnelle.

2.1.4. Comparateur

Le comparateur sera la kinésithérapie conventionnelle.

2.1.5. Critères de jugement

2.1.5.1. *Critères de jugement principaux*

- Trunk Impairment Scale (TIS)

Le TIS (*Annexe 7*) est un outil de mesure de contrôle postural du tronc développé par Fujiwara en 2004. Dans son article « Development of a new measure to assess trunk impairment after stroke (trunk impairment scale) : its psychometric properties. », Fujiwara prouve que le TIS est un outil fiable et valide [41]. De surcroît, cette échelle est adaptée aux capacités des personnes ayant subi un AVC. En effet, elle ne possède pas d'effet plafond. Elle possède une bonne reproductibilité inter-évaluateur.

Le TIS est composé de 3 sous-échelles d'équilibre statique assis, d'équilibre dynamique assis et de coordination du tronc. L'équilibre statique est évalué en position assise. Elle donne un score maximal de 7 points. L'équilibre dynamique est évalué en position assise, elle donne un score maximal de 10 points. La coordination du tronc, également évaluée en position assise, donne un score maximal de 6 points. En tout, le TIS donne un score global sur 23 points. Plus le score est élevé, plus le patient possède un bon contrôle postural du tronc.

- Berg Balance Scale (BBS) [42,43]

L'échelle d'équilibre de Berg (*Annexe 8*) est un outil fiable et valide chez les personnes âgées et les personnes ayant subi un AVC. Cet outil est utile pour évaluer la nécessité d'avoir ou non une aide à la marche. L'échelle de Berg possède cependant un effet plafond. En effet, les items peuvent ne pas être suffisamment difficiles pour les patients post-AVC plus jeunes et plus actifs.

La BBS évalue quantitativement l'équilibre statique et dynamique. Elle permet de dépister les personnes à risque de chutes. Elle comporte 14 items, scorés de 0 à 4 :

Equilibre statique	Equilibre dynamique
<ul style="list-style-type: none"> • Passer de la position assise à debout • Se tenir debout sans appui • Se tenir assis sans appui, pieds au sol • Passer de la position debout à assise • Se tenir debout les yeux fermés • Se tenir debout, pieds joints • Tandem • Appui unipodal 	<ul style="list-style-type: none"> • Déplacement antérieur, bras tendus • Ramasser un objet au sol • Se tourner pour regarder par-dessus l'épaule gauche et l'épaule droite • Pivoter sur place (360 degrés) • Debout et sans support, placement alternatif d'un pied sur une marche ou tabouret • Transfert d'une chaise à une autre

L'interprétation des résultats du score est la suivante :

0 à 20	Risque de chute élevé, nécessité de prendre un fauteuil roulant
21 à 40	Risque de chute moyen, nécessité d'une aide à la marche
41 à 55	Faible risque de chute, la personne marche de façon indépendante
56	Aucun risque de chute, la personne présente un équilibre fonctionnel

2.1.5.2. Critères de jugement secondaires

Du fait du petit nombre d'articles, d'autres critères de jugement secondaires seront pris en compte dans l'analyse de nos études.

Outils de mesure	Description de l'outil
TUG	Le Time Up and Go évalue l'équilibre dynamique ainsi que la capacité fonctionnelle à réaliser les Activités de la Vie Quotidienne (AVQ). Il permet d'identifier les personnes à risque de chutes.
BBA	Le Brunel Balance Assessment évalue l'équilibre fonctionnel. Il a été conçu spécifiquement pour être utilisé chez des personnes ayant subi un AVC. L'évaluation comporte 3 sections : la position assise, la position debout et la marche. Plus le score du patient est haut, plus le niveau de celui-ci est élevé.
FRT	Le Functional Reach Test ne comporte qu'un seul item. C'est un outil rapide permettant de dépister des problèmes d'équilibre chez les personnes âgées. Le patient se positionne à côté d'un mur, sans le toucher, et place son épaule la plus proche du mur à 90°, coude tendu et poing fermé. L'évaluateur note la position de départ au niveau de la tête du 3 ^e métacarpien. L'évaluateur demande au patient de « tendre le bras le plus loin possible vers l'avant sans faire de pas ». L'emplacement de la tête du 3 ^e métacarpien est notée de nouveau. Le score correspond à la différence entre la position de départ et la position d'arrivée en centimètres.

2.2. Méthodologie de recherche

2.2.1. Sources documentaires investiguées

Les recherches ont été effectuées sur plusieurs bases de données électroniques telles que PubMed, PEDro, Cochrane et ScienceDirect. Parmi toutes ces bases, PubMed a permis de commencer mes recherches et de les affiner par la suite. N'ayant pas de critère de jugement défini dès le départ des recherches, PubMed en a proposé plusieurs en rapport avec la population et l'intervention recherchée. Mon équation de recherche s'est donc échafaudée au fil des découvertes. Sur les autres bases de données, celles-ci n'ont pas été fructueuses car les articles trouvés, potentiellement éligibles, étaient des doublons de ceux trouvés sur PubMed. Pour l'introduction, les principales bases de données utilisées ont été EM Consulte, PubMed, le site de la HAS mais également Kinedoc.

2.2.2. Equation de recherche

Les recherches ont été réalisées à partir de la méthode PICO (Population-Intervention-Comparateur-Outcome). Des mots-clés vont être extraits de la problématique de la revue de littérature. Des synonymes de ces mots-clés devront être trouvés afin d'optimiser au maximum la recherche documentaire. Ils seront enfin traduits en anglais.

	Mots-clés
Population	Stroke OR hemiplegia <u>OR</u> Cerebrovascular accident <u>OR</u> CVA
AND	
Intervention	Core Stability <u>OR</u> Core Stabilization <u>OR</u> Trunk Stabilization <u>OR</u> Trunk Control
AND	
Comparateur	Conventional rehabilitation therapy <u>OR</u> Usual care <u>OR</u> conventional physiotherapy
AND	
Outcome(s)	Balance <u>OR</u> trunk postual control

L'équation de recherche est donc la suivante : ((Stroke OR hemiplegia OR Cerebrovascular accident OR CVA) AND (Core Stability OR Core Stabilization OR Trunk Stabilization OR Trunk Control) AND (Core Stability OR Core Stabilization OR Trunk Stabilization OR Trunk Control) AND (balance OR trunk postual control)).

2.3. Méthodologie d'extraction et d'analyse des résultats

2.3.1. Sélection des études

Sur toutes bases de données confondues, **208** articles ont été trouvés. Après lecture des titres et suppression des articles n'étant pas en français ou en anglais, **48** articles ont été retenus. Après suppression des doublons, il reste **27** articles. Les articles sélectionnés étaient des cas cliniques randomisés. La lecture des abstracts a permis d'affiner la sélection des critères de jugement. La

dernière étape a été l'élimination des études ayant une mauvaise validité interne, c'est-à-dire un score PEDro < 5. En effet, l'échelle PEDro permet l'étude de la validité interne d'un article. Au total, 5 articles ont été sélectionnés.

Les études incluses répondront aux critères d'inclusion et d'exclusion suivants :

Critères d'inclusion	Critères d'exclusion
<ul style="list-style-type: none"> • Etudes étant des cas cliniques randomisés (ECR) • Etudes publiées en français ou en anglais • Etudes incluant des patients ayant subi un AVC (sans prise en compte de la sévérité, du stade, de la nature et de la localisation de l'AVC) • Etudes incluant des patients ayant plus de 18 ans • Etudes incluant un groupe expérimental recevant, en complément de la kinésithérapie conventionnelle, un programme spécifique de Core Stability • Etudes incluant un groupe contrôle recevant uniquement de la kinésithérapie conventionnelle • Etudes ayant pour critères de jugement le TIS, la BBS, TUG, BBA ou FRT. 	<ul style="list-style-type: none"> • Etudes n'étant pas des ECR • Etudes n'étant pas en français ou en anglais • Etudes s'intéressant à une pathologie autre que l'AVC • Etudes incluant des participants avec des problèmes de compréhension/communication, ainsi que des troubles neurologiques et orthopédiques • Etudes évaluant un groupe expérimental qui ne reçoit qu'un programme de Core Stability, n'incluant pas la kinésithérapie conventionnelle • Etudes évaluant un groupe contrôle qui reçoit un autre traitement que la kinésithérapie conventionnelle • Etudes qui ne contiennent pas de critères de jugement sur le contrôle postural du tronc ainsi que sur l'équilibre statique et dynamique • Etudes ayant un score PEDro <5

2.3.2. Evaluation de la qualité méthodologique des études sélectionnées

L'échelle PEDro (*Annexe 9*) évalue la qualité méthodologique d'une étude. Elle a été créée par le « Center for Evidence-Based Physiotherapy » en Australie. Elle permet d'évaluer la qualité des essais cliniques randomisés. Cette échelle comporte 11 items. Le score PEDro est cependant sur 10. En effet, le premier item demande si les critères d'éligibilité ont été précisés dans l'étude. Cet item évalue en fait la validité externe de l'étude, il ne sera donc pas inclus dans le score PEDro. La validité interne d'une étude reflète sa crédibilité. Les items de l'échelle PEDro ainsi que leurs biais correspondants ont été récapitulés dans un tableau en *Annexe 10*.

Les items 5 et 6 ne seront pas pris en compte dans le score PEDro des différentes études incluses. En effet, le Core Stability ne peut pas être réalisé en aveugle par les thérapeutes et les participants. Le score sera noté sur 8.

2.3.3. Extraction des données

Après avoir sélectionné les études, nous avons collecté les informations contenues dans celles-ci sous forme de tableaux :

Type d'étude et score PEDro	Essai clinique randomisé et score PEDro > 5
Population	Nombre de participants/Nombre de perdus de vue/Recrutement
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Critères d'inclusion ▪ Critères d'exclusion ▪ Sex ratio ▪ Âge ▪ Poids/IMC ▪ Type d'AVC (ischémique ou hémorragique) ▪ Côté hémiparétique ▪ Nombre de mois après l'AVC
Intervention/comparateur	<u>Groupe expérimental</u> : nature de l'intervention, fréquence, durée <u>Groupe contrôle</u> : nature de l'intervention, fréquence, durée
Critères de jugement	

Un tableau récapitulatif des différentes études incluses est en *annexe 11*.

2.3.4. Méthode et synthèse des résultats

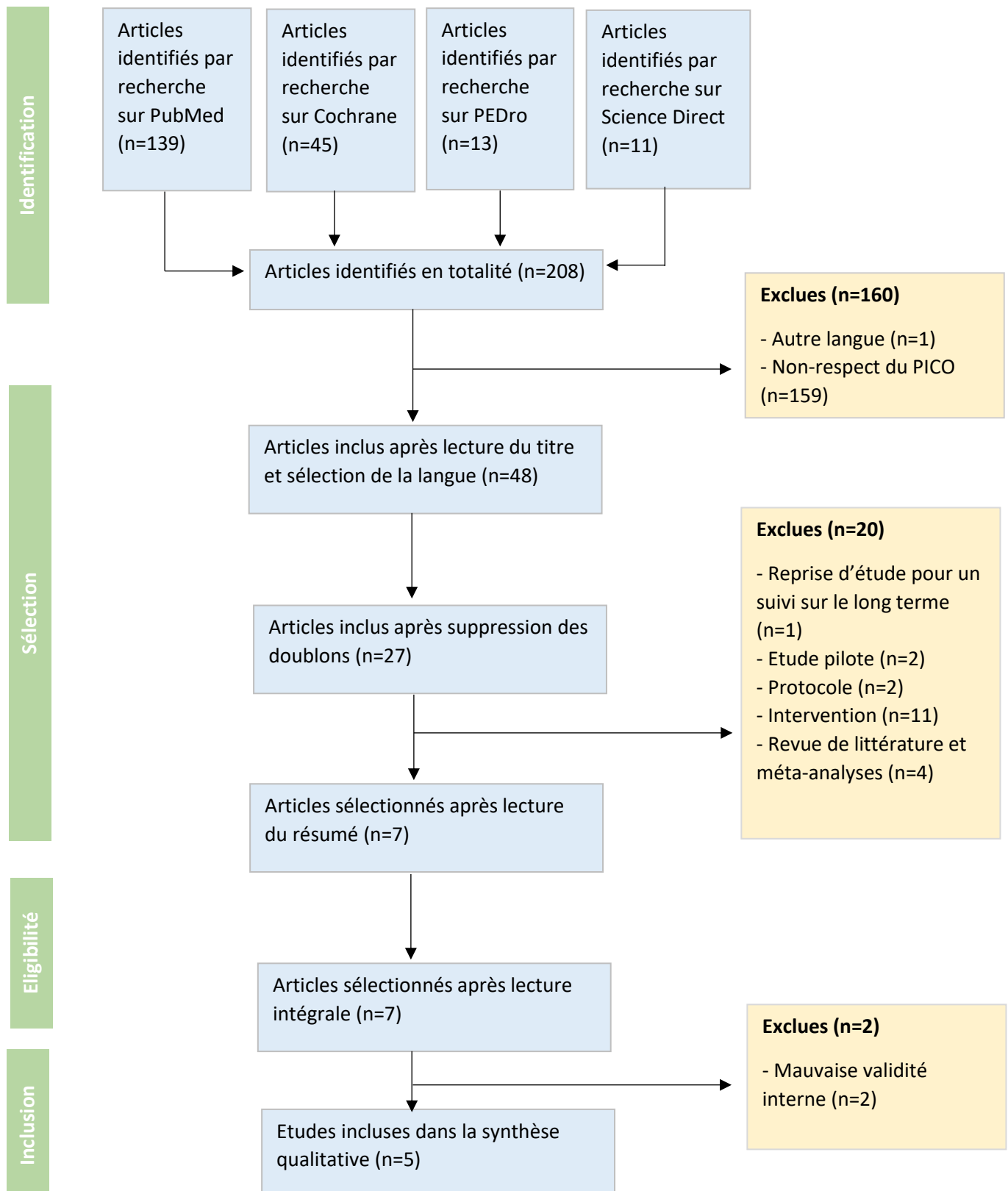
La synthèse des résultats sera présentée en suivant les lignes directrices d'écriture PRISMA.

Une synthèse narrative, donc qualitative, des résultats sera effectuée. Une méta-analyse sera impossible du fait de la trop grande hétérogénéité des critères de jugement.

3. RESULTATS

3.1. Description des études

3.1.1. Diagramme de flux



Les 5 articles sélectionnés sont les suivants :

[44]	Lee, J., Jeon, J., Lee, D., Hong, J., Yu, J., & Kim, J. (2020). « Effect of trunk stabilization exercise on abdominal muscle thickness, balance and gait abilities of patients with hemiplegic stroke : A randomized controlled trial »
[45]	Cabanas-Valdés, R., Bagur-Calafat, C., Girabent-Farrés, M., Caballero-Gómez, F. M., Hernández-Valiño, M., & Urrútia Cuchí, G. (2016). « The effect of additional core stability exercises on improving dynamic sitting balance and trunk control for subacute stroke patients : A randomized controlled trial »
[46]	Haruyama, K., Kawakami, M., & Otsuka, T. (2017). « Effect of Core Stability Training on Trunk Function, Standing Balance, and Mobility in Stroke Patients : A Randomized Controlled Trial »
[47]	Chen, X., Gan, Z., Tian, W., & Lv, Y. (2020). « Effects of rehabilitation training of core muscle stability on stroke patients with hemiplegia »
[48]	Chung, E.-J., Kim, J.-H., & Lee, B.-H. (2013). « The Effects of Core Stabilization Exercise on Dynamic Balance and Gait Function in Stroke Patients »

3.1.2. Etudes exclues

Etude exclue	Raison de l'exclusion
Cabanas-Valdés R. et al, 2017 [49]	Reprise d'étude pour un suivi sur le long terme
Van Criekinge T. et al, 2019 [50]	Revue systématique et méta-analyse
Gamble K, Chiu A, Peiris C., 2020 [51]	
Ravichandran H. et al., 2020 [52]	
Prat-Luri A. et al., 2020 [53]	
Sharma V, Kaur J., 2017 [54]	
Nam G Lee et al., 2018 [55]	Autre intervention : Dynamic neuromuscular stabilization (DNS)
Yoon HS, Cha YJ, You JSH., 2020 [56]	Autre intervention
Karthikbabu S. et al., 2021 [57]	Autre intervention (surface stable contre instable)
Yoo J, Jeong J, Lee W., 2014 [58]	Autre intervention (surface instable)
Jung S. et al., 2017 [59]	Autre intervention (avec feedback audiovisuel)
Park JH, Hwangbo G., 2014 [60]	Autre intervention (core stability avec élingues)
Karatas M. et al, 2004 [61]	Autre intervention (programme de renforcement musculaire du tronc)
Dubey L. et al., 2017 [62]	Autre intervention (programme d'entraînement pour la stabilité du bassin)
Bae SH. Et al., 2013 [63]	Autre intervention (comparaison entre surface stable et instable)
Yang SH. Et al., 2021 [64]	Autre intervention (feedback visuel avec une caméra)
Rosa Cabanas-Valdés et al., 2021 [65]	Protocoles d'étude
Wang C. et al., 2018 [66]	
De Luca A. et al., 2020 [67]	Etude pilote
Chung E, Lee BH, Hwang S., 2014 [68]	
Sun X. et al., 2015 [69]	Mauvaise validité interne
Yu SH, Park SD., 2013 [70]	

3.1.3. Etudes incluses

3.1.3.1. *Lee J-Y. et al. (2020)*

Type d'étude et score PEDro	Type d'étude : Essai clinique randomisé Score PEDro : 7/10	
Population	Recrutement : Patients hospitalisés dans trois hôpitaux de Gyeonggi-do en Corée du Sud. Nombre de participants : 20 participants Nombre de perdus de vue : Pas de perdu(s) de vue	
	<u>Critères d'inclusion</u> : Tous les patients ayant subi un premier AVC et étant capable de marcher (avec ou sans aide à la marche) de manière indépendante ou sous surveillance. <u>Critères d'exclusion</u> : Patients présentant des troubles neurologiques, une arthrose sévère, des arthroplasties, une cécité, une absence de consentement à la participation.	
	Groupe expérimental	Groupe contrôle
	Sex ratio : 4 femmes pour 6 hommes Moyenne d'âge : 66.89 ± 10.00 IMC : 22,9 kg/m ² Type d'AVC : 6 AVC ischémiques pour 4 AVC hémorragiques Nombre de mois après AVC : non renseigné	Sex ratio : 4 femmes pour 6 hommes Moyenne d'âge : 68.57 ± 9.54 IMC : 24,9 kg/m ² Type d'AVC : 4 AVC ischémiques pour 6 AVC hémorragiques Nombre de mois après AVC : non renseigné
Intervention/comparateur	Core Stability + CP	Conventional Physiotherapy (CP)
	<u>Intervention</u> : Exercices de stabilité du tronc incluant des manœuvres de creusement abdominal (travail sélectif du transverse de l'abdomen) associées à la respiration. Lee évoque la notion du caisson abdominal et affirme que la manœuvre de creusement de l'abdomen a été suggérée comme un exercice de contraction sélective des muscles profonds de type I, tels que l'abdominis transverse, l'oblique interne, le multifidus lombaire et le diaphragme. Il ajoute que la contraction du diaphragme et des muscles abdominaux augmente la pression intra-abdominale et contribue continuellement à la respiration et aux ajustements de la posture. <u>Fréquence</u> : 3 séances/semaine dont 20 minutes de Core Stability <u>Durée</u> : 6 semaines	<u>Comparateur</u> : Kinésithérapie conventionnelle, spécifique au patient, incluant des exercices tâche-orientée, tonification/renforcement du tronc, approche globale incluant des mouvements du tronc dans toutes les amplitudes. <u>Fréquence</u> : 3 séances/semaine <u>Durée</u> : 6 semaines
Critères de jugement	(TUG) (10MWT) (BBS) (FRT)	

3.1.3.2. *Cabanas-Valdés R. et al. (2015)*

Type d'étude et score PEDro	Type d'étude : Essai clinique randomisé Score PEDro : 8/10	
Population	Recrutement : Dans 2 hôpitaux d'Espagne entre octobre 2012 et Mars 2014 Nombre de participants : 80 participants Nombre de perdus de vue : 1 perdu de vue (décès)	
	<u>Critères d'inclusion</u> : Tous les patients (âgés de 18 ans ou plus) ayant subi leur premier AVC (ischémique ou hémorragique) au cours des 3 derniers mois. <u>Critères d'exclusion</u> : Un handicap significatif avant l'AVC (score > 3 sur l'échelle de Rankin), un score supérieur à 75 sur l'échelle de Barthel, un score >10 au Trunk Impairment Scale, des déficiences orthopédiques ou neurologiques, apraxie, héminégligence, un handicap mental (score <24 au Mini-Mental State Examination)	
	Groupe expérimental	Groupe contrôle
	Sex ratio : 19 femmes pour 21 hommes Moyenne d'âge : 74.92 Type d'AVC : 33 AVC ischémiques pour 7 AVC hémorragiques Côté hémiparétique : 17 du côté gauche pour 23 du côté droit Nombre de mois après l'AVC : 25.12 jours	Sex ratio : 21 femmes pour 18 hommes Moyenne d'âge : 75.69 Type d'AVC : 31 AVC ischémiques pour 8 AVC hémorragiques Côté hémiparétique : 18 du côté gauche pour 21 du côté droit Nombre de mois après l'AVC : 21.37 jours
Intervention/comparateur	Core Stability + CP	Conventional Physiotherapy (CP)
	<u>Intervention</u> : Il y a 3 niveaux de difficulté. Etape 1 = Exercices de stabilité du tronc en position couchée pour les personnes ne pouvant pas être assises sans soutien. Lorsque le patient peut être assis pendant 1 min au bord du lit sans soutien, il passe à l'étape 2. Etape 2 = Exercices de stabilité du tronc réalisés en position assise sur surface stable. Lorsque le patient était capable de rester assis sur une surface instable 30 secondes, il passe à l'étape 3. Etape 3 = Exercices de stabilité du tronc en position assise sur physioball. Il est mentionné dans l'étude que les exercices sont détaillés dans une revue systématique du même auteur. Effectivement, un protocole d'entraînement en position assise est détaillé. Le but est d'améliorer la capacité à s'équilibrer en position assise en tendant la main au-delà de la longueur du bras. Il est explicité que le programme d'entraînement à la stabilité du tronc consiste en des mouvements sélectifs de la partie supérieure et inférieure du tronc, ainsi que des mouvements d'élévation des membres supérieurs en position couchée ou assise. <u>Fréquence</u> : 5 séances/semaine d'une heure dont 15 minutes de stabilité du tronc <u>Durée</u> : 5 semaines	<u>Comparateur</u> : Kinésithérapie conventionnelle, spécifique au patient, tonification/renforcement du tronc, stretching, mobilisation passive, exercices tâche orientée. <u>Fréquence</u> : 5 séances/semaine d'une heure. <u>Durée</u> : 5 semaines
Critères de jugement	(TIS) (BBA) (BBS) (Tinetti) (PASS) (Barthel Index)	

3.1.3.3. Haruyama K. et al (2016)

Type d'étude et score PEDro	Type d'étude : Essai clinique randomisé Score PEDro : 7/10	
Population	Recrutement : Patients hospitalisés à Higashisaitama National Hospital entre septembre 2013 et décembre 2014. Nombre de participants : 33 participants Nombre de perdus de vue : 2 perdus de vue (1 participant a changé d'hôpital, 1 participant a quitté l'étude avant qu'elle ne se termine mais a été inclus dans l'analyse)	
	<u>Critères d'inclusion</u> : Tous les patients ayant subi leur premier AVC (ischémique ou hémorragique) qui datent de plus d'1 mois mais de moins de 6 mois. <u>Critères d'exclusion</u> : Participants de 80 ans ou plus, en incapacité de garder une position assise pendant 30 sec, avec des problèmes de communication, des comorbidités affectant les performances motrices, telles que les troubles orthopédiques et neurologiques qui pourraient influencer le contrôle postural, ayant un score maximal au TIS, ou une absence de consentement à la participation.	
	Groupe expérimental	Groupe contrôle
Intervention/comparateur	Core Stability + CP	Conventional Physiotherapy (CP)
	<u>Intervention</u> : Exercices de maîtrise de la manœuvre d'aspiration abdominale (contraction sélective du transverse). Cette manœuvre est réalisée en position couchée, jambes crochet, puis en position assise en progression. Elle est associée à des mouvements lombo-pelviens (anté/rétroversion, latérotation, rotation transversale) Haruyama donne une définition précise ainsi que les principes fondamentaux du Core Stability. Il énonce la notion du caisson abdominal avec les systèmes musculaires globaux et locaux. La co-contraction stabilisatrice des muscles du Core augmente la pression intra-abdominale. Cette cocontraction est initiée par l'activation du muscle transverse. <u>Fréquence</u> : 5 séances/semaine d'une heure dont 20 minutes de stabilité du tronc <u>Durée</u> : 4 semaines	<u>Comparateur</u> : Kinésithérapie conventionnelle, spécifique au patient, incluant des exercices tâche-orientée, tonification/renforcement du tronc, approche globale incluant des mouvements du tronc dans toutes les amplitudes, des ponts fessiers ainsi que des mouvements du bassin. <u>Fréquence</u> : 5 séances/semaine d'une heure <u>Durée</u> : 4 semaines
Critères de jugement	(TIS) (FRT) (Brief-BESTest) (TUG) (FAC)	

3.1.3.4. Chen X. et al (2020)

Type d'étude et score PEDro	Type d'étude : Essai clinique randomisé Score PEDro : 7/10	
Population	Recrutement : Patients hospitalisés à Shenzhen Baoxing Hospital en Chine entre décembre 2017 à décembre 2018. Nombre de participants : 180 participants Nombre de perdus de vue : Pas de perdu(s) de vue	
	<p><u>Critères d'inclusion</u> : Tous les patients ayant subi un premier AVC au cours des 6 derniers mois, en capacité de comprendre des instructions, capables de tenir la position debout au moins 1 minute yeux ouverts.</p> <p><u>Critères d'exclusion</u> : Patients présentant de graves maladies du cœur, des poumons, du foie, des reins et d'autres maladies des organes vitaux, ainsi que des signes vitaux instables, d'autres maladies du système nerveux entraînant un dysfonctionnement de l'équilibre, des maladies orthopédiques graves affectant la station debout, de graves troubles cognitifs, de la parole ou de la vision, une insuffisance pondérale (IMC <18,5) ou présence d'un surpoids (IMC ≥24)</p>	
	Groupe expérimental	Groupe contrôle
	Sex ratio : 33 femmes pour 57 hommes Moyenne d'âge : 59.12(±12.67) IMC : 24.37(±2.56) Type d'AVC : 54 AVC ischémiques pour 36 AVC hémorragiques Côté hémiparalysé : 39 du côté gauche pour 51 du côté droit Nombre de mois après l'AVC : 66 jours	Sex ratio : 35 femmes pour 55 hommes Moyenne d'âge : 59.05±12.74 IMC : 23.96(±2.61) Type d'AVC : 52 AVC ischémiques pour 38 AVC hémorragiques Côté hémiparalysé : 37 du côté gauche pour 53 du côté droit Nombre de mois après l'AVC : 72 jours
Intervention/ Comparateur	Core Stability + CP	
	<p><u>Intervention</u> :</p> <p>Trois exercices vont être réalisés en progression. Le patient sera aidé par des sangles inextensibles et des sangles élastiques.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Le pont fessier : le patient est en décubitus dorsal, les genoux sont suspendus par des sangles inélastiques. Le patient doit soulever le bassin. En progression, les chevilles sont suspendues par des sangles inélastiques. La taille est assistée par une sangle élastique, le patient doit soulever le bassin. Enfin, uniquement la cheville du côté affecté est suspendue par des sangles inélastiques, la taille est assistée par des sangles élastiques, le patient doit soulever le bassin. - Le gainage latéral (pont latéral) : le patient est en décubitus latéral du côté affecté, le genou affecté est suspendu par des sangles inélastiques, la taille est assistée par des sangles élastiques, le patient doit soulever le bassin. - Le gainage ventral : le patient est en décubitus ventral sur les coudes, les genoux et les chevilles sont suspendus par des sangles inélastiques et la taille est assistée par des sangles élastiques. Le patient doit soulever le bassin à l'horizontale. <p>La durée de chaque mouvement se situe entre 5 et 10 secondes, puis a été progressivement augmentée en fonction du patient, sans toutefois dépasser une durée maximale de 3 minutes.</p> <p><u>Fréquence</u> : 6 séances/semaine de 40 minutes <u>Durée</u> : 8 semaines</p>	<p><u>Comparateur</u> : Kinésithérapie conventionnelle</p> <p><u>Fréquence</u> : 6 séances/semaine de 40 minutes <u>Durée</u> : 8 semaines</p>
Critères de jugement	(BBS) (Brunnstrom stages) (BBA) (10MWT)	

3.1.3.5. Chung E-J. et al (2013)

Type d'étude et score PEDro	Type d'étude : Essai clinique randomisé Score PEDro : 5/10				
Population	Recrutement : Non renseigné Nombre de participants : 16 participants Nombre de perdus de vue : Non renseigné				
	<u>Critères d'inclusion</u> : Tous les participants ayant subi un premier AVC avec une capacité de marche indépendante avec ou sans aide à la marche sur un minimum de 15 m, présentant un score au Mini-Mental State Examination supérieur à 24/30, une vision et une audition adéquates pour suivre le protocole de l'étude ainsi qu'une capacité de compréhension et de suivi des instructions. <u>Critères d'exclusion</u> : Participants ayant des antécédents d'AVC ou d'autres maladies ou troubles neurologiques, un syndrome de Pusher, une maladie en phase terminale, une douleur, un mouvement limité en amplitude ou une faiblesse au niveau du membre non parétique affectant l'exécution des activités quotidiennes.				
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">Groupe expérimental</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Groupe contrôle</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;"> Sex ratio : 3 femmes pour 5 hommes Moyenne d'âge : 44.37 IMC : 22,9 kg/m² Type d'AVC : 6 AVC ischémiques pour 2 AVC hémorragiques Côté hémiparétique : 4 du côté gauche pour 4 du côté droit Nombre de mois après l'AVC : 12.88 mois </td> <td style="vertical-align: top;"> Sex ratio : 1 femme pour 7 hommes Moyenne d'âge : 48.38 IMC : 23,1 kg/m² Type d'AVC : 4 AVC ischémiques pour 4 AVC hémorragiques Côté hémiparétique : 5 du côté gauche pour 3 du côté droit Nombre de mois après l'AVC : 9.63 mois </td> </tr> </tbody> </table>	Groupe expérimental	Groupe contrôle	Sex ratio : 3 femmes pour 5 hommes Moyenne d'âge : 44.37 IMC : 22,9 kg/m ² Type d'AVC : 6 AVC ischémiques pour 2 AVC hémorragiques Côté hémiparétique : 4 du côté gauche pour 4 du côté droit Nombre de mois après l'AVC : 12.88 mois	Sex ratio : 1 femme pour 7 hommes Moyenne d'âge : 48.38 IMC : 23,1 kg/m ² Type d'AVC : 4 AVC ischémiques pour 4 AVC hémorragiques Côté hémiparétique : 5 du côté gauche pour 3 du côté droit Nombre de mois après l'AVC : 9.63 mois
Groupe expérimental	Groupe contrôle				
Sex ratio : 3 femmes pour 5 hommes Moyenne d'âge : 44.37 IMC : 22,9 kg/m ² Type d'AVC : 6 AVC ischémiques pour 2 AVC hémorragiques Côté hémiparétique : 4 du côté gauche pour 4 du côté droit Nombre de mois après l'AVC : 12.88 mois	Sex ratio : 1 femme pour 7 hommes Moyenne d'âge : 48.38 IMC : 23,1 kg/m ² Type d'AVC : 4 AVC ischémiques pour 4 AVC hémorragiques Côté hémiparétique : 5 du côté gauche pour 3 du côté droit Nombre de mois après l'AVC : 9.63 mois				
Intervention/ Comparateur	Core Stability + CP	Conventional Physiotherapy (CP)			
	<u>Intervention</u> : Trois types d'exercices sont proposés en progression : - Les exercices au lit/sur table composés de pont fessier (avec 2 jambes, jambes croisées puis avec une jambe), des curl-up, d'exercices du « chien-oiseau » (4 pattes avec levée de bras et jambe opposée), de ponts latéraux - Les exercices sur « wedge » (coussin triangulaire/trapèze) composés de curl-up (dans l'axe pour cibler les grands droits et en diagonale pour cibler les obliques) - Les exercices avec physioball composés de pont fessiers, gainage latéral, curl-up, exercice du « chien-oiseau » avec le physioball en ventral. Chung décrit le « core » comme un caisson abdominal avec les abdominaux (dont le transverse) à l'avant, les muscles paravertébraux et fessiers à l'arrière, le diaphragme comme toit, et le plancher pelvien. Ce core sert de « corset musculaire » qui fonctionne comme une unité pour stabiliser le corps et la colonne vertébrale. Il définit même le core comme « la centrale électrique » du corps car c'est le moteur de tous les mouvements des membres. <u>Fréquence</u> : 5 séances d'une heure de kiné conventionnelle par semaine dont 3 séances de 30 minutes par semaine de Core Stability <u>Durée</u> : 4 semaines	<u>Comparateur</u> : Kinésithérapie conventionnelle <u>Fréquence</u> : 5 séances d'une heure de kiné conventionnelle par semaine <u>Durée</u> : 4 semaines			
Critères de jugement	(TUG)				

Toutes les auteurs, excepté celui de l'étude *Chung (2013)*, déclarent ne pas avoir de conflits d'intérêts. Les études *Chen (2020)*, *Haruyama (2016)* et *Cabanas-Valdés (2015)* assurent n'avoir bénéficié d'aucune aide financière. Les deux autres études n'évoquent pas la source d'un possible financement.

3.2. Risques de biais des études sélectionnées

3.2.1. Analyse de la validité interne

L'échelle PEDro (*Annexe 9*) a été utilisée pour analyser la validité interne des différentes études sélectionnées. Elle a été créée par le « Center for Evidence-Based Physiotherapy » et comporte 11 items. Pour rappel, les items 5 et 6 ne seront pas pris en compte dans le score PEDro des différentes études incluses. En effet, le Core Stability ne peut pas être réalisé en aveugle par les thérapeutes et les participants. De plus, le premier item n'est pas pris en considération car il indique la validité externe d'une étude.

Toutefois, il est important de préciser qu'il n'y a pas de corrélation entre le score PEDro et l'effet plus ou moins significatif de l'intervention. Un score PEDro élevé ne signifie pas que l'intervention a été efficace.

Ci-dessous est présenté le tableau des différentes score PEDro des études incluses :

Auteurs	Items								Score PEDro
	2	3	4	7	8	9	10	11	
Lee J-Y. (2020)	X		X	X	X	X	X	X	7
Canabas-Valdés R. (2015)	X	X	X	X	X	X	X	X	8
Haruyama K. (2016)	X	X	X	X	X		X	X	7
Chen X. (2020)	X		X	X	X	X	X	X	7
Chung E-J. (2013)	X		X		X		X	X	5

3.2.2. Synthèse des biais

Le tableau des biais du livre d'Adrien Pallot, « Evidence Based Practice en rééducation - Démarche pour une pratique raisonnée », a permis de mettre en évidence et d'analyser les différents biais possiblement présents au sein de nos études. Nous essaierons d'associer ces biais aux différents items de l'échelle PEDro. (*cf Tableau des biais dans la Méthode*)

Les items 2, 3 et 4 de l'échelle PEDro constituent le **biais de sélection**. Pour rappel, celui-ci se rencontre lors de la constitution de l'échantillon. Il est présent si celui-ci n'est pas représentatif de la population cible.

- Item 2 : Dans toutes les études, il est mentionné que les participants ont été répartis de manière aléatoire dans les différents groupes. Les études sont dites randomisées.
- Item 3 : Toutes les études ne respectent pas l'allocation secrète. Les études de *Lee J-Y. (2020)*, de *Chen X. (2020)* et de *Chung E-J. (2013)* n'évoquent en aucun cas la réalisation d'une assignation secrète.
- Item 4 : Dans toutes les études, les groupes contrôle étaient comparables aux groupes intervention.

Les items 5 et 6 de l'échelle PEDro constituent le **biais de performance**. Pour rappel, celui-ci se rencontre lorsque l'insu des participants et des soignants n'est pas respecté. Au sein de nos cinq études, il est impossible d'éviter ce biais de performance. En effet, les thérapeutes ne peuvent pas être en aveugle. Il est même mentionné dans l'étude de *Cabanas-Valdés R. (2015)* que les kinésithérapeutes ont reçu une journée de formation afin d'apprendre les exercices spécifiques du Core Stability par l'investigateur de l'étude.

L'item 7 constitue le **biais de détection**. Pour rappel, il est présent lorsque l'insu des évaluateurs n'est pas respecté, les évaluateurs peuvent être influencés dans l'analyse des résultats. Toutes les études indiquent que les évaluateurs sont en aveugle sauf l'étude de *Chung E-J. (2013)*. L'insu des examinateurs n'est mentionné nulle part dans cette étude.

Les items 8 et 9 constituent le **biais d'attrition**. Pour rappel, il survient lorsque des patients randomisés sont écartés de l'analyse. Tous les patients randomisés doivent être inclus dans l'analyse. Les patients inclus mais non analysés correspondent soit à des perdus de vue, soit à des données manquantes.

- Item 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 contrôle et intervention de toutes nos études. Les pourcentages de données obtenues ont été calculés à partir du nombre de perdus de vue par groupe. Les études s'intéressant aux perdus de vue aboutissent à « la règle des 5 et 20% » [71]. Effectivement, moins de 5% de perdus de vue entraînent un très faible risque de biais et plus de 15 à 20% de perdus de vue menacent la validité de l'étude. Ainsi, les niveaux intermédiaires entraînent des niveaux de risques faibles ou modérés. Un tableau résume ces pourcentages.

	Groupes	Pourcentage de données obtenues par groupe	Pourcentage total de données obtenues par étude
Lee J-Y. (2020)	Groupe expérimental	100%	100%
	Groupe contrôle	100%	
Canabas-Valdés R. (2015)	Groupe expérimental	100%	99%
	Groupe contrôle	98%	
Haruyama K. (2016)	Groupe expérimental	100%	94%
	Groupe contrôle	88%	
Chen X. (2020)	Groupe expérimental	100%	100%
	Groupe contrôle	100%	
Chung E-J. (2013)	Groupe expérimental	100%	100%
	Groupe contrôle	100%	

Légende	
Très faible risque	96% - 100%
Faible risque	86% - 95%
Risque modéré	81% - 85%
Fort risque	< 80%

→ Item 9 : Dans l'étude de *Chung (2013)*, il n'est pas mentionné explicitement que tous les sujets ont reçu le traitement correspondant à leur allocation ou que ceux-ci ont été analysés conformément à leur groupe d'allocation initial. Dans l'étude de *Haruyama (2016)*, sur les 2 perdus de vue de l'étude, seules les données d'un perdu de vue ont été analysées et incluses.

Enfin, les items 10 et 11 ont été respectés par toutes les études.

Biais de participation : Ce biais correspond en fait au biais de consentement. Toutes les études incluses dans cette revue ne présentent pas de biais de participation. Tous les sujets ont signé un formulaire de consentement à la participation. Cependant, des études ont prouvé qu'il pouvait y avoir des différences de résultats entre des sujets consentants donc motivés à participer à une étude par rapport à des sujets n'étant pas volontaires. C'est l'« effet Hawthorne ». [94]

Il existe également un **biais d'intervention** dans nos études. Effectivement, le Core Stability est une méthode pour laquelle il n'y a pas de programme d'exercices précis à suivre. Il existe cependant des principes immuables pour cette méthode. Les études de *Chung (2013)*, *Haruyama (2016)* et *Lee (2020)* donnent une définition précise du Core Stability, les auteurs expliquent ce qu'est le « core » et l'intérêt de la pratique du Core Stability chez les personnes ayant subi un AVC.

L'étude de *Cabanas-Valdés R. (2015)* comporte une brève définition du Core Stability dans l'introduction de l'étude. De plus, le principe de la progression est expliqué et respecté mais aucun exercice précis n'est détaillé à l'intérieur de l'étude. En revanche, il est mentionné que l'intervention est inspirée d'une intervention décrite dans une revue systématique établie par l'auteure elle-même en 2013. Un protocole d'entraînement en position assise est défini comme un programme d'exercices dont le but est d'améliorer la capacité à s'équilibrer en position assise en tendant la main au-delà de la longueur du bras. Il est explicité que le programme d'entraînement à la stabilité du tronc consiste en des mouvements sélectifs de la partie supérieure et inférieure du tronc, ainsi que des mouvements d'élévation des membres supérieurs en position couchée ou assise.

Dans l'étude de *Chen (2020)*, aucune définition claire du Core Stability n'est donnée. En revanche, les exercices sont décrits de manière détaillée.

Enfin, les interventions ne sont pas totalement identiques selon les études. Certaines études parlent de l'importance du muscle transverse abdominal, leurs interventions sont basées sur l'activité sélective de ce muscle, notamment les études de *Lee (2020)* et *Haruyama (2016)*. Les exercices donnés ne sont pas identiques selon les études. De plus, le nombre de séries et de répétitions par série n'est indiqué dans aucune étude sélectionnée.

Le tableau résumant les principaux biais des études incluses est en *Annexe 12*.

3.3. Effet des interventions sur les critères de jugement

Les résultats par article ont été organisés sous forme de tableaux. Ces résultats par article se trouvent en *Annexe 13*. Le MDC (Changement Minimum Détectable) et la MCID (Différence Minimale Cliniquement Importante) ont été choisis pour analyser les résultats. Le MDC se définit « comme le plus petit changement qui peut être détecté au-delà de l'erreur de mesure ». La MCID se définit comme

« le plus petit changement de score qui va être pertinent cliniquement, qui sera perçu comme important par les patients, les cliniciens ou les autres personnes concernées » [72].

3.3.1. Critères de jugement principaux

3.3.1.1. *Effet du Core Stability sur le contrôle postural du tronc (TIS)*

Pour rappel, le Trunk Impairment Scale est composé de 3 sous-échelles d'équilibre statique assis, d'équilibre dynamique assis et de coordination du tronc. Cette échelle donne un score global sur 23 points. Plus le score est élevé, plus le patient possède un bon contrôle postural du tronc. Les MDC et MCID du TIS chez les AVC ne sont pas encore connus.

➤ **Cabanas-Valdés R. (2015)**

Cette étude a pour objectif d'estimer l'efficacité du Core Stability dans l'amélioration du contrôle postural du tronc et de l'équilibre chez les personnes ayant subi leur premier AVC. Les participants prennent part à l'étude pendant 5 semaines avec 5 séances de rééducation d'une heure par semaine dont 15 minutes de Core Stability. Les 45 autres minutes correspondent à un programme « classique » de kinésithérapie conventionnelle spécifique au patient. La taille de l'effet ainsi que l'intervalle de confiance à 95% sont calculés à l'aide d'un calculateur mis à notre disposition.

Au bout de la 5^e semaine, la moyenne au TIS du groupe expérimental est passée de **3,5** à **9,38**. La moyenne groupe contrôle est passée de 3,8 à 6,30. Lorsque nous comparons les moyennes au TIS post-traitement entre les 2 groupes, la différence intergroupe est de **3,08** IC95[**1,38 / 4,78**] (**p<0,001**). Le résultat se trouve en faveur du groupe expérimental. En effet, l'amélioration se situe entre 1,38 points jusqu'à 4,78 points. L'IC ne croise pas le 0 qui est la limite d'absence de différence. De plus, cet intervalle de confiance est peu large. Le résultat est statistiquement significatif. Cependant, la version du TIS est différente de l'étude de *Haruyama (2016)*. Cette version 2.0 ne comprend pas la sous-échelle d'équilibre statique en position assise. En effet, celle-ci présente un effet plafond ainsi qu'une mauvaise validité interne [73]. Lors de l'analyse des résultats, seuls les résultats des sous-échelles d'équilibre dynamique assis et de coordination seront comparés entre eux. Concernant la sous-échelle « Dynamic sitting balance », la différence inter-groupe est de 2,28 IC95[1,23/3,33]. Pour ce qui est de la coordination du tronc, la différence intergroupe est de 1,11 IC95[0,64/1,58].

➤ **Haruyama K. (2016)**

Cette étude a pour objectif d'estimer l'efficacité du Core Stability dans l'amélioration du contrôle postural du tronc et de l'équilibre chez les personnes ayant subi leur premier AVC. Les participants prennent part à l'étude pendant 4 semaines avec 5 séances par semaine d'une heure dont 20 minutes de stabilité du tronc. Le programme intervention comprend des exercices de maîtrise de la manœuvre d'aspiration abdominale qui induit une contraction sélective du muscle transverse. Pour rappel, le muscle transverse est un des muscles principaux du caisson abdominal, avec le périnée, le diaphragme ainsi que les paravertébraux (et les muscles multifides).

Au bout de la 4^e semaine, la moyenne au TIS du groupe expérimental est passée de **15,50** à **19,63**. La moyenne groupe contrôle est passée de 15,50 à 16,69. Lorsque nous comparons les moyennes au TIS post-traitement entre les 2 groupes, la différence intergroupe est de **2,94** IC95[**0,67 / 5,21**] (**p<0,001**).

L'amélioration maximale sera de 5,21 points mais il peut également ne pas y avoir d'amélioration (0,67 point), le résultat est statistiquement significatif (car $p < 0,05$). Concernant la sous-échelle « Dynamic sitting balance », la différence inter-groupe est de 1.50 IC95[0.58, 2.42]. Pour ce qui est de la coordination du tronc, la différence intergroupe est de 0.88 IC95[-0.13, 1.88].

3.3.1.2. Effet du Core Stability sur la Berg Balance Scale (BBS)

La BBS évalue quantitativement l'équilibre statique et dynamique. Elle permet de dépister les personnes à risque de chutes. Elle comporte 14 items, scorés de 0 à 4. Le score maximal est de 56 points. Plus le score est élevé, moins il y a un risque de chute et meilleur est l'équilibre statique et dynamique. Le MDC est de **6 points** [74], tandis que la MCID est de **13,5 points** pour le BBS [75].

➤ Lee J-Y. (2020)

Cette étude a pour objectif d'estimer l'efficacité du Core Stability dans l'amélioration de l'équilibre dynamique et de la marche chez les personnes ayant subi leur premier AVC. Les participants prennent part à l'étude pendant 6 semaines avec 3 séances de rééducation par semaine dont 20 minutes de Core Stability dans le groupe intervention. Le programme d'intervention comprend des exercices de maîtrise de la manœuvre d'aspiration/creusement abdominal qui induisent une contraction sélective du muscle transverse, associés à la respiration.

Au bout de la 6^e semaine, la moyenne de la BBS du groupe expérimental est passée de **30,14** à **32,14**. La moyenne groupe contrôle est passée de 23,57 à 25,86. Lorsque nous comparons les moyennes post-traitement entre les 2 groupes, la différence intergroupe est de **6,28** IC95[**1,17 / 11,39**] ($p > 0,01$). L'auteur explique dans la partie « Résultats » qu'il n'y a pas de différences statistiquement significatives entre les 2 groupes. La taille d'effet a atteint le MDC, mais pas la MCID. Ce résultat est notable, une amélioration est détectée. Toutefois, celle-ci ne présente pas de pertinence clinique.

➤ Cabanas-Valdés R. (2015)

Au bout de la 5^e semaine, la moyenne de la BBS du groupe expérimental est passée de **5,42** à **28,45**. La moyenne groupe contrôle est passée de 8,54 à 17,03. Lorsque nous comparons les moyennes post-traitement entre les 2 groupes, la différence intergroupe est de **11,42** IC95[**6,53 / 16,31**] ($p < 0,001$) en faveur du groupe expérimental. Le résultat est statistiquement significatif. L'amélioration se situe entre 6,53 points jusqu'à 16,31 points. L'IC ne croise pas le 0 qui est la limite d'absence de différences. La taille d'effet a atteint le MDC, une amélioration est notable. Toutefois, elle n'atteint pas la MCID et ne présente donc pas de pertinence clinique.

➤ Chen X. (2020)

Cette étude a pour objectif d'estimer l'efficacité du Core Stability dans l'amélioration de l'équilibre dynamique chez les personnes ayant subi un premier AVC. Les participants prennent part à l'étude pendant 8 semaines avec 6 séances de rééducation par semaine de 40 minutes. Le programme intervention comprend des exercices de pont fessier, ainsi que de gainage latéral et ventral en progression.

Au bout de la 8^e semaine, la moyenne de la BBS du groupe expérimental est passée de **21,74** à **37,98** points. La moyenne groupe contrôle est passée de 22,03 à 32,68 points. Lorsque nous comparons les moyennes post-traitement entre les 2 groupes, la différence intergroupe est de **5,3** IC95[**4,33 / 6,27**] (**p < 0,05**). Le résultat est statistiquement significatif. L'amélioration se situe entre 4,33 points et 6,27 points. L'IC est peu large, assez précis. L'IC ne croise pas le 0 qui est la limite d'absence de différences. Cependant, la taille d'effet n'atteint ni le MDC, ni la MCID.

3.3.2. Critères de jugement secondaires

3.3.2.1. *Effet du Core Stability sur l'équilibre dynamique à la marche : Time Up and Go (TUG)*

Le TUG évalue l'équilibre dynamique ainsi que la capacité fonctionnelle à réaliser les Activités de la Vie Quotidienne (AVQ). Il permet d'identifier les personnes à risque de chutes. Le test commence lorsque le thérapeute dit « Go » et lance le chronomètre. Le patient se lève, marche sur 3 mètres, effectue un demi-tour et se rassoit. Le but est de réaliser cette tâche le plus rapidement possible en marchant. La littérature rapporte qu'à partir de 13,5 secondes, il y a un fort risque de chute. Le MDC de l'AVC chronique est de 2,9 secondes [76]. Cependant, les participants de ces études *Haruyama (2016)* et *Lee (2020)* sont en phase subaiguë, et non chronique. On pourrait imaginer que pour un AVC en phase aiguë ou subaiguë, le MDC serait plus élevé. En effet, la récupération est plus importante et rapide dans les 3 premiers mois suivant la survenue de l'AVC. L'application de cette valeur du MDC est donc à appréhender avec discernement lors de l'analyse de nos résultats. La MCID n'est pas connue.

➤ **Lee J-Y. (2020)**

Au bout de la 6^e semaine, la moyenne au TUG du groupe expérimental est passée de **24,86** à **19,57** secondes. La moyenne groupe contrôle est passée de 27,29 à 24,71. Lorsque nous comparons les moyennes post-traitement entre les 2 groupes, la différence intergroupe est de **-5,14** [-**7,78 / -2,50**] (**p<0,05**). Le résultat est statistiquement significatif. Le groupe expérimental présente un meilleur temps que le groupe contrôle. L'IC ne croise pas le 0 qui est la limite d'absence de différences. Le MDC ne s'applique pas sur ce résultat car les participants sont en phase subaiguë, et non chronique.

➤ **Haruyama K. (2016)**

Au bout de la 4^e semaine, la moyenne au TUG du groupe expérimental est passée de **47,13** à **33,46** secondes. La moyenne groupe contrôle est passée de 33,89 à 32,56. Lorsque nous comparons les moyennes post-traitement entre les 2 groupes, la différence intergroupe est de **0,9** [-**12,92 / 14,72**] (**p = 0,008**). Le résultat n'est pas statistiquement significatif car l'IC est très large et croise le 0. Le MDC ne s'applique pas sur ce résultat car les participants sont en phase subaiguë, et non chronique.

➤ **Chung E-J. (2013)**

Cette étude a pour objectif d'estimer l'efficacité du Core Stability dans l'amélioration de l'équilibre dynamique et des paramètres de la marche chez les personnes ayant subi un premier AVC. Le groupe expérimental effectue 5 séances d'une heure de kiné conventionnelle par semaine dont 3 séances de

30 minutes par semaine de Core Stability. Le programme de 4 semaines est composé d'exercices de type pont fessier, curl-up, exercices du « chien-oiseau » ainsi que du gainage latéral. En progression, ces exercices sont effectués au lit, puis sur un coussin trapèze et enfin sur un physioball.

Au bout de la 4^e semaine, la moyenne au TUG du groupe expérimental est passée de **33,06** à **27,64** secondes. La moyenne groupe contrôle est passée de 30,33 à 24,85 secondes. Lorsque nous comparons les moyennes post-traitement entre les 2 groupes, la différence intergroupe est de **2,79** IC95[**-3,86 / 9,44**] ($p > 0,05$). Le résultat n'est pas statistiquement significatif. L'IC croise le 0. Les participants de l'étude sont en phase chronique, le MDC est applicable. La taille d'effet étant positive, elle n'atteint pas le MDC. La taille d'effet tend vers une aggravation du score TUG, en secondes.

3.3.2.2. *Effet du Core Stability sur la Brunel Balance Assessment (BBA)*

Pour rappel, le BBA évalue l'équilibre fonctionnel. Il a été conçu spécifiquement pour être utilisé chez des personnes ayant subi un AVC. L'évaluation comporte 3 sections : la position assise, la position debout et la marche. Plus le score du patient est haut, plus le niveau de celui-ci est élevé. Le score maximal est de 12 points. Le MDC du BBA est d'**un point** pour les personnes ayant subi un AVC [77].

➤ **Cabanas-Valdés R. (2015)**

Au bout de la 5^e semaine, la moyenne de la BBA du groupe expérimental est passée de **2,30** à **7,55** points. La moyenne groupe contrôle est passée de 3,02 à 5,41 points. Lorsque nous comparons les moyennes post-traitement entre les 2 groupes, la différence intergroupe est de **2,14** [**0,54 / 3,74**] ($p = 0,001$). Le résultat est statistiquement significatif. La taille d'effet atteint le MDC. L'amélioration est donc notable et susceptible d'être supérieure à la probabilité d'erreur de mesure.

➤ **Chen X. (2020)**

Au bout de la 8^e semaine, la moyenne de la BBA du groupe expérimental est passée de **4,43** à **10,18** points. La moyenne groupe contrôle est passée de 4,44 à 8,76 points. Lorsque nous comparons les moyennes post-traitement entre les 2 groupes, la différence intergroupe est de **1,42** [**0,70 / 2,14**] ($p < 0,05$). Le résultat est statistiquement significatif. La taille d'effet atteint le MDC. L'amélioration est donc notable et susceptible d'être supérieure à la probabilité d'erreur de mesure.

3.3.2.3. *Effet du Core Stability sur le Functional Reach Test (FRT)*

Pour rappel, le patient se positionne à côté d'un mur, sans le toucher, et place son épaule la plus proche du mur à 90°, coude tendu et poing fermé. L'évaluateur note la position de départ au niveau de la tête du 3^e métacarpien. L'évaluateur demande au patient de « tendre le bras le plus loin possible vers l'avant sans faire de pas ». L'emplacement de la tête du 3^e métacarpien est notée de nouveau. Le score correspond à la différence entre la position de départ et la position d'arrivée en centimètres. Plus cette différence est importante, plus il y aura d'amélioration. Le MDC du FRT est de **6,79** cm. [78]

➤ **Lee J-Y. (2020)**

Au bout de la 6^e semaine, la moyenne au FRT du groupe expérimental est passée de **20,14** à **22,29** centimètres. La moyenne groupe contrôle est passée de 19,24 à 21,57 centimètres. Lorsque nous comparons les moyennes post-traitement entre les 2 groupes, la différence intergroupe est de **0,72** IC95[**-0,93 / 2,37**] ($p > 0,01$) = non significatif. L'auteur explique dans la partie « Résultats » qu'il n'y a pas de différences statistiquement significatives entre les 2 groupes. La taille d'effet n'atteint pas la valeur du MDC. Celle-ci ne peut pas être considérée comme un changement notable.

➤ **Haruyama K. (2016)**

Au bout de la 4^e semaine, la moyenne au FRT du groupe expérimental est passée **26,72** à **30,09** centimètres. La moyenne groupe contrôle est passée de 26,25 à 28,53. Lorsque nous comparons les moyennes post-traitement entre les 2 groupes, la différence intergroupe est de **1,56** [-3,19 / 6,31] ($p=0,534$). Le résultat n'est pas statistiquement significatif. L'IC croise le 0. La taille d'effet n'atteint pas la valeur du MDC. Celle-ci ne peut pas être considérée comme un changement notable.

	TIS	BBS	TUG	BBA	FRT
Lee J-Y. (2020)		6,28 [1,17 / 11,39] p > 0,01	- 5,14 [-7,78 / -2,50] p<0,05		0,72 [-0,93 / 2,37] p > 0,01
Cabanas-Valdés R. (2015)	3,08 [1,38 / 4,78] DSB : 2,28 [1,23/3,33] Coord : 1,11 [0,64/1,58] p<0,001	11,42 [6,53 / 16,31] p<0,001 Change score : 14,54 [9,41 / 19,67]		2,14 [0,54 / 3,74] p = 0,001 Change score : 2,87 [-0,05 / 5,79]	
Haruyama K. (2016)	2,94 [0,67 / 5,21] DSB : 1.50 [0.58, 2.42] Coord : 0.88 [-0.13, 1.88] p<0,001		0,9 [-12,92 / 14,72] p = 0,008 Change score : 12,35 [3,48 / 21,21]		1,56 [-3,19 / 6,31] p=0,534 Change score : 1,09 [-2,46 / 4,64]
Chen X. (2020)		5,3 [4,33 / 6,27] p<0,05		1,42 [0,70 / 2,14] p<0,05	
Chung E-J. (2013)			2,79 [-3,86 / 9,44] p > 0,05 Change score : - 0,06 [-4,94 / 4,82]		

4. DISCUSSION

4.1. Analyse des principaux résultats

4.1.1. Analyse des populations

Au total, les données de **327** participants ont été recueillies. Pour que ces données puissent être comparables, les populations doivent l'être également. On pourrait considérer qu'elles sont comparables car les participants inclus ont subi leur premier AVC. En revanche, la durée d'inclusion post-AVC n'est pas la même suivant les études. Effectivement, les populations des études de *Cabanas-Valdés (2015)* et de *Haruyama (2016)* sont comparables puisque la moyenne de la durée d'inclusion post-AVC se situe entre **23** et **24 jours**. L'étude de *Chen (2020)* indique une moyenne de la durée d'inclusion post-AVC de **66 jours**. On peut considérer que les populations de ces 3 études sont comparables à ce niveau. En revanche, la durée d'inclusion post-AVC dans l'étude de *Lee (2020)* n'est pas renseignée et elle est de **11,3 mois** dans l'étude de *Chung (2013)*.

En ce qui concerne la moyenne d'âge, elle varie entre **60** et **75 ans** pour les études de *Haruyama (2016)*, *Cabanas-Valdés (2015)*, *Lee (2020)* et *Chen (2020)*. En revanche, elle est de **46,4 ans** dans l'étude de *Chung (2013)*.

Pour ce qui est des critères de jugement principaux, les études de *Chen (2020)* et *Lee (2020)* sont comparables avec une moyenne se situant entre 22 et 27 points au BBS. Toutefois, l'étude de *Cabanas-Valdés (2015)* possède une moyenne de 6,82 points au BBS au départ. Pour le TIS, les versions ne sont pas les mêmes entre les deux études de *Cabanas-Valdés (2015)* et *Haruyama (2016)*. Nous ne pouvons donc comparer que les 2 sous-échelles de la coordination et de l'équilibre dynamique assis. Concernant la coordination, les 2 études sont comparables. En revanche, la moyenne de l'équilibre dynamique assis est de 2,68 points/10 dans l'étude de *Cabanas-Valdés (2015)* et de 7,31 points/10 dans l'étude de *Haruyama (2016)*.

Concernant les critères de jugement secondaires, les études sont comparables pour l'échelle BBA. Pour le FRT, on observe un écart de 7 cm entre les 2 études de *Lee (2020)* et *Haruyama (2016)*. Enfin, pour le TUG, on ne peut pas affirmer que les études soient comparables entre elles. Au départ, l'étude de *Lee (2020)* a une moyenne de 26,08 secondes, l'étude de *Haruyama (2016)* de 40,51 secondes et l'étude de *Chung (2013)* de 31,70 secondes. De plus, un écart de 13,24 secondes est observé au départ entre le groupe contrôle et le groupe expérimental dans l'étude de *Haruyama (2016)*. Tous les autres groupes sont globalement comparables entre eux.

4.1.2. Analyse des critères de jugement

L'**échelle d'équilibre de Berg** est un outil **fiable** et **valide** chez les personnes âgées et les personnes ayant subi un AVC. C'est le **gold standard** en ce qui concerne l'évaluation de l'équilibre. L'échelle de Berg possède cependant un effet plafond. En effet, les items peuvent ne pas être suffisamment difficiles pour les patients post-AVC plus jeunes et plus actifs.

Le **Trunk Impairment Scale** est un outil fiable et valide. Cependant, l'étude de *Cabanas-Valdés (2015)* utilise la version 2.0 du TIS. Seules les 2 sous-échelles de l'équilibre dynamique assis et de la coordination sont utilisées. Effectivement, la sous-échelle de l'équilibre statique assis ne répondait pas au modèle de Rasch. En effet, elle présente un effet plafond ainsi qu'une mauvaise validité interne [73]. Celle-ci a donc été enlevée dans la version 2.0 du TIS, elle n'est donc que sur 16 points. En revanche, *Haruyama (2016)* a choisi la première version du TIS, sur 23 points. Pour comparer les 2 études, il faudra donc comparer les résultats des 2 sous-échelles présentes dans la version 2.0.

Le **Timed Up and Go** possède une fiabilité intra-évaluateur et inter-évaluateur excellente. Effectivement, la plupart des études rapporte un Coefficient de Corrélation Intra-classe (CCI) de 0,97-0,99. Le CCI permet de déterminer la fiabilité intra-évaluateur et inter-évaluateur. Sa valeur se situe entre 0 et 1. La fiabilité est considérée comme faible si le CCI est inférieur à 0,5, modérée s'il se situe entre 0,5 et 0,75, forte si le CCI se situe entre 0,75 et 0,9 et excellente si le CCI est supérieur à 0,9 [79]. Le TUG présente une corrélation modérée à forte avec la Berg Balance Scale (BBS). De plus, il détient une excellente fidélité test-retest. C'est une mesure qui indique si le test produit des résultats similaires dans le temps [76]. Les résultats du TUG seront donc intéressants à analyser, même si ce test a été élaboré à la base pour les personnes âgées à risque de chutes.

Le **Functional Reach Test** possède une excellente fiabilité intra-évaluateur (CCI=0,93) et inter-évaluateur (CCI=0,98). De plus, il existe une corrélation entre la Berg Balance Scale et le FRT. Il détient une bonne fidélité test-retest ($r=0,89$) [80]. Cependant, la sensibilité est de 76%, la spécificité de 34% et « l'accuracy », qui fait référence à la proximité d'une mesure par rapport à la valeur réelle, est seulement de 46% [81]. On peut en conclure que les résultats ne seront exacts qu'à 46%. Effectivement, des études montrent qu'une diminution de la flexibilité de la colonne vertébrale et de la stratégie de mouvement affecte la distance atteinte. Une autre étude a également confirmé que la mobilité du tronc contribue davantage au test que le déplacement du centre de pression [82]. Ces études remettent donc en question ce test. Enfin, l'étude de *Haruyama (2016)* indique que la puissance du FRT est de 0,22. La puissance est égale à $1-\beta$ où β est le risque de ne pas mettre en lumière un effet qui existe. On peut définir la puissance comme la probabilité d'obtenir un résultat statistiquement significatif si l'intervention est réellement efficace [83].

La **Brunel Balance Assessment Scale** possède une excellente fiabilité inter-évaluateur ainsi qu'une excellente corrélation avec la Berg Balance Scale. Elle présente une fidélité test-retest excellente [77].

4.1.3. Analyse des interventions

Pour rappel, l'intervention s'organise en un programme de Core Stability ajouté à de la kinésithérapie conventionnelle. Les groupes contrôle suivent une rééducation classique.

La durée des programmes de Core Stability est identique dans toutes les études, excepté dans l'étude de *Chen (2020)*. En effet, les 4 autres études comportent des programmes de Core Stability d'environ 6 heures. L'étude de *Chen (2020)* indique que l'intervention dure 8 semaines, avec 40 minutes de séances de rééducation 6 jours par semaine. En revanche, elle n'évoque pas le temps d'exercices de Core Stability pendant chaque séance.

Toutes les études respectent le principe de progression au sein de leur programme de Core Stability. Cela permet d'inclure davantage de participants dans les études. D'autre part, un protocole d'intervention en progression permet une meilleure reproductibilité. Malheureusement, l'étude *Lee (2020)* mentionne en discussion que plusieurs thérapeutes ont mené à bien l'intervention. Cela pose un problème de reproductibilité.

Précédemment, dans la partie « Synthèse des biais », un biais d'intervention a été mis en évidence. Effectivement, les auteurs n'ont pas tous la même définition du Core Stability et certains auteurs ne donnent pas de définition claire. On peut observer une certaine variabilité au niveau des différentes interventions. Précisément, les études de *Haruyama (2016)* et de *Lee (2020)* présentent des programmes d'intervention plus ciblés. Ils combinent l'action du système musculaire local par l'activation sélective du transverse de l'abdomen et du système global, qui permet les mouvements sélectifs du tronc. Or, dans les 3 autres études, les exercices permettant l'activation des muscles locaux du tronc ne sont pas mis en avant. De surcroît, les études de *Cabanas-Valdés (2015)* et de *Chung (2013)* comprennent une augmentation progressive de la difficulté d'une surface **stable** à une surface **instable**. Les 3 autres études ne mentionnent pas d'exercices sur surface instable. On peut également ajouter que les interventions possèdent un niveau de difficulté différent, même si le principe de progression est respecté. L'étude de *Chung (2013)* comprend des exercices plus difficiles et avec moins d'assistance que ceux des études de *Lee (2020)* et *Haruyama (2016)* par exemple. Enfin, le nombre de séries et de répétitions par série n'est indiqué dans aucune étude sélectionnée.

4.1.4. Analyse des résultats

4.1.4.1. *Critères de jugement principaux*

➤ **Trunk Impairment Scale (TIS)**

Les études de *Cabanas-Valdés (2015)* et de *Haruyama (2016)* utilisent le TIS. Les résultats des deux études sont statistiquement significatifs. Pour rappel, les deux études n'utilisent pas la même version du TIS. Nous analyserons seulement les sous-échelles en commun dans les deux versions, qui sont les sous-échelles d'équilibre assis dynamique et de la coordination du tronc. Les résultats des deux études sont statistiquement significatifs. Dans l'étude de *Cabanas-Valdés (2015)*, la taille d'effet est de 2,28 points pour l'équilibre assis dynamique et de 1,11 points pour la coordination du tronc. Dans l'étude de *Haruyama (2016)*, la taille d'effet est de 1,50 points pour l'équilibre assis dynamique et de 0,88 point pour la coordination du tronc. Les intervalles de confiances (IC) à 95% sont peu larges et assez précis. Cependant, dans l'étude de *Haruyama (2016)*, l'IC indique une amélioration de 0,58 point jusqu'à 2,42 points pour l'équilibre assis dynamique. Il est donc possible qu'il n'y ait pas d'amélioration. Dans l'étude de *Cabanas-Valdés (2015)*, l'IC décrit une augmentation de 1,23 points jusqu'à 3,33 points pour l'équilibre assis dynamique. Une amélioration est notable mais ne présage pas d'une pertinence clinique.

Pour ce qui est de la coordination du tronc, l'IC dévoile une augmentation de 0,64 point jusqu'à 1,58 points dans l'étude de *Cabanas-Valdés (2015)*. On ne peut pas acquiescer d'un changement considérable. L'étude de *Haruyama (2016)* comporte un IC qui croise le 0. L'intervention présente alors un effet nul. Dans les deux études, la sous-échelle de coordination du tronc n'a montré aucune différence significative au sein des études mais aussi des études entre elles. Dans sa discussion, l'auteur *Haruyama* précise qu'aucune étude faite sur le sujet ne met en lumière une amélioration significative

de la sous-échelle de coordination du tronc, excepté l'étude de *Saeyns et al (2012)*[93]. Cependant, cette dernière comporte une durée d'intervention bien supérieure à celles de *Haruyama (2016)* et de *Cabanas-Valdés (2015)*. On remarque que les tailles d'effet pour la coordination du tronc sont inférieures à celles pour l'équilibre assis dynamique. Les auteurs l'expliquent par le fait que les sous-échelles du TIS sont hiérarchisées. Effectivement, il semble plus facile d'acquérir en premier l'équilibre assis statique, puis l'équilibre assis dynamique et enfin, la coordination du tronc. Nous pouvons conclure que le Core Stability tend à améliorer l'équilibre dynamique en position assise. Cependant, nous ne pouvons pas en dire de même en ce qui concerne la coordination. Toutefois, ce résultat peut être dû à une durée d'intervention insuffisante.

Rosa Cabanas-Valdés a publié en 2017 [49] une étude qui fait suite à celle de 2016, dans laquelle elle relève les résultats des mêmes critères de jugement 3 mois après la fin de l'intervention. Durant cette période, aucun exercice n'a impliqué la pratique du Core Stability. Cependant, les participants ont continué leur programme de kinésithérapie conventionnelle. Au cours de cette période, nous avons eu 4 perdus de vue dans le groupe expérimental et 7 perdus de vue dans le groupe contrôle. Malgré cela, les groupes sont similaires au bout de 3 mois post-intervention. Lorsque nous comparons les moyennes post-traitement entre les 2 groupes au bout de 3 mois, la différence intergroupe est de **0,52** IC95[0,04 / 1,00] (**p = 0,026**) concernant l'équilibre dynamique en position assise, en prenant en considération les différences intra-groupes. La taille d'effet est quasiment nulle. En 3 mois, l'amélioration du score de Brunel est bien moindre qu'en 5 semaines d'intervention. Pour rappel, la taille d'effet était de 2,28 points à la fin de l'étude. L'écart s'est nettement resserré entre les 2 groupes. Concernant la coordination du tronc, la différence intergroupe est de **1,11** IC95[0,60 / 1,62] (**p = 0,121**) au bout de 3 mois, en prenant en compte les différences intra-groupes. Le résultat n'est pas statistiquement significatif, cette amélioration en faveur du groupe expérimental peut être dû au hasard. Sur le long terme, l'effet de l'intervention s'estompe et le niveau entre les 2 groupes s'uniformise de plus en plus.

➤ La Berg Balance Scale (BBS)

Les études de *Lee (2020)*, *Chen (2020)* et *Cabanas-Valdés (2015)* utilisent la BBS. Les résultats de l'étude de *Lee (2020)* ne sont pas statistiquement significatifs d'après l'auteur. La taille d'effet, de 6,28 points, atteint le MDC, il y a donc une amélioration significative. Cependant, elle n'est pas assez élevée pour prétendre à une pertinence clinique car elle n'atteint pas la MCID. L'intervalle de confiance (IC) indique qu'il peut y avoir une amélioration de 1,17 points jusqu'à 11,39 points. L'IC est trop large pour que l'on puisse faire de ce résultat une généralité. De plus, les différences intra-groupes n'ont pas été prises en compte dans la présentation des résultats. Effectivement, nous pouvons observer qu'au début de l'étude, la moyenne au BBS du groupe expérimental est supérieure à celle du groupe contrôle. Les différences de moyenne à l'intérieur des groupes sont de 2 points pour chaque groupe à la fin de l'étude. Ces résultats sont donc à considérer avec précaution.

Les résultats de l'étude de *Cabanas-Valdés (2015)* sont statistiquement significatifs. La taille d'effet, de 14,54 points, atteint la MCID. L'amélioration, en plus d'être significative, présente une pertinence clinique. L'IC indique qu'il peut y avoir une amélioration de 9,41 points jusqu'à 19,67 points. Ces résultats prennent en compte les différences intra-groupes. Ils ont été calculés à partir du Change Score. L'IC est trop large pour que l'on puisse généraliser cette amélioration à toute la population. Cependant, la borne inférieure de 9,41 points est supérieure au MDC. Cela veut dire que si l'on

rapporte les résultats à la population générale, il y aura forcément une amélioration qui atteindra le MDC. Cette amélioration sera significative, mais pas forcément pertinente cliniquement. Dans la discussion de l'étude, l'auteure affirme que ce résultat peut être dû au fait que les participants du groupe expérimental ont atteint un bon équilibre assis plus tôt que ceux du groupe contrôle, grâce aux exercices de stabilité du tronc. Les résultats de cette étude sont encourageants. Ils sont tout de même à prendre avec précaution. Effectivement, au début de l'étude de *Cabanas-Valdés (2015)*, la moyenne du score BBS est de 6,82 points alors que les moyennes des deux autres études se situent entre 22 et 27 points. Cela laisse une possibilité d'amélioration importante car les participants de cette étude commencent avec un niveau bien plus faible que les deux autres études.

Concernant l'étude de suivi sur le long terme de *Cabanas-Valdés (2017)*, lorsque nous comparons les moyennes post-traitement entre les 2 groupes au bout de 3 mois, la différence intergroupe est de **3,3** IC95[0,10 / 6,50] (**p = 0,009**) en prenant en compte les différences intra-groupes. La taille d'effet est bien inférieure à celle calculée après l'intervention, au bout de 5 semaines. Les résultats sont significatifs. Cependant, la borne inférieure de l'IC est quasiment égale à 0. Cela signifie qu'il peut ne pas y avoir de différence entre les 2 groupes. Ces résultats nous montrent qu'il y a toujours un écart de points en faveur du groupe expérimental. Néanmoins, cet écart s'est réduit depuis la fin de l'intervention où la taille d'effet était de 14,54. Nous pouvons émettre l'hypothèse que l'intervention a favorisé une augmentation notable pour le groupe expérimental du score BBS. Lors de son arrêt, un écart en faveur du groupe expérimental s'est maintenu mais il s'est réduit entre les deux groupes. Cela peut également être dû au fait que la progression est la plus importante pendant les trois premiers mois. Sur le long terme, l'effet de l'intervention s'estompe et le niveau entre les deux groupes s'uniformise de plus en plus.

Les résultats de l'étude de *Chen (2020)* sont statistiquement significatifs. La taille d'effet, de 5,3 points, atteint presque le MDC. Il se peut que cette amélioration soit significative, mais ne présente pas de pertinence clinique. L'IC indique qu'il peut y avoir une amélioration de 4,33 points jusqu'à 6,27 points. L'IC est assez précis, peu large. Les différences intra-groupes ne sont pas prises en compte dans le calcul des résultats. Cependant, les deux groupes présentent quasiment les mêmes moyennes et écart-types au départ de l'étude.

Nous pouvons conclure que le Core Stability tend à l'augmentation du score de l'échelle d'équilibre de Berg. Il contribue à l'amélioration de l'équilibre statique et dynamique ainsi qu'à la réduction du nombre de chutes.

4.1.4.2. Critères de jugement secondaires

➤ **Le Timed Up and Go (TUG)**

Les études de *Lee (2020)*, *Haruyama (2016)* et *Chung (2013)* utilisent le **Timed Up and Go (TUG)**. En tenant compte des différences intra-groupes, l'étude de *Haruyama (2016)* obtient le meilleur résultat. La taille d'effet est de -12,35 secondes. L'IC à 95% indique une diminution de 3,48 à 21,21 secondes. Cet IC est tout de même assez large. Effectivement, en ne considérant que les différences inter-groupes, la taille d'effet serait de 0,9 seconde, ce qui correspondrait à un temps au TUG plus important chez le groupe expérimental, et donc à une aggravation du score TUG. Or, au début de l'étude, le groupe contrôle possède un meilleur temps que le groupe expérimental de 13,24 secondes, ce qui est très conséquent. Les résultats sont statistiquement significatifs. L'étude de *Lee (2020)* présente une

taille d'effet de $-5,14$ secondes. Son IC indique une **diminution** de $2,37$ secondes jusqu'à $7,78$ secondes. L'IC est plus précis que celui de l'étude de *Haruyama (2016)*. Le résultat est statistiquement significatif. Cependant, les différences au départ de l'étude n'ont pas été prises en compte. Or, au début de l'étude, le groupe expérimental présente un meilleur score de $2,43$ secondes en moins par rapport au groupe contrôle. Enfin, les résultats de l'étude de *Chung (2013)* ne sont pas statistiquement significatifs. En prenant en considération les différences intra-groupes, la taille d'effet est de $-0,06$ seconde et son IC croise le 0. L'intervention présente donc un effet nul. De plus, le MDC n'est pas atteint. Une telle différence de résultats entre ces études nous interroge. On pourrait l'expliquer par le fait que chaque étude comporte un nombre différent de participants. De surcroît, ces études possèdent un trop faible nombre de participants pour pouvoir attester d'un quelconque effet. Effectivement, l'étude de *Haruyama (2016)* possède 32 participants, celle de *Lee (2020)* 20 participants et celle *Chung (2013)* de 16 participants. Pour rappel, le MDC dans l'AVC chronique est de $2,9$ secondes. Celui-ci n'est pas applicable pour les études de *Haruyama (2016)* et de *Lee (2020)*, dont les participants sont en phase subaiguë. On ne peut donc pas affirmer avec certitude qu'il y ait un changement notable. Les participants ne suivant pas une même chronologie après leur premier AVC, les résultats de ces différentes études ne sont pas vraiment comparables entre eux. Enfin, le TUG présente une corrélation **élevée** (le ρ de Spearman se situe entre $-0,68$ et $-0,72$) [84]. C'est un outil assez fiable pour attester d'une amélioration de l'équilibre.

Pour conclure, nous pouvons dire que le Core Stability tend à diminuer le temps au TUG. Cependant, ces résultats sont à appréhender avec discernement en raison du faible nombre de participants dans chaque étude et de la différence de chronologie entre les études.

➤ **Le Functional Reach Test (FRT)**

Les études de *Lee (2020)* et *Haruyama (2016)* utilisent le **Functional Reach Test (FRT)**. Dans ces deux études, les tailles d'effet n'atteignent pas le MDC. Les légères améliorations mises en évidence sont contestables. De plus, les résultats ne sont pas significatifs, p étant supérieur à $0,05$ dans les deux études. Ensuite, les IC croisent le 0, qui est la limite d'absence de différences. On peut alors considérer l'intervention comme ayant un effet nul. De plus, nous avons vu précédemment que la puissance du FRT est faible, l'exactitude des résultats n'est que de 46% et la spécificité de 34% . Bien que le FRT possède une corrélation élevée (le ρ de Spearman étant de $0,78$) [85] avec l'échelle d'équilibre de Berg, ces résultats ne sont pas exploitables du fait du trop grand nombre de biais.

➤ **La Brunel Balance Assessment Scale (BBA)**

Les études de *Chen (2020)* et *Cabanas-Valdés (2015)* utilisent la **Brunel Balance Assessment Scale (BBA)**. Dans les deux études, les résultats sont statistiquement significatifs. Les tailles d'effet, respectivement de $1,42$ points et $2,14$ points, atteignent le MDC. Cette amélioration est significative, c'est-à-dire qu'elle est supérieure à l'erreur de mesure. Cependant, la MCID n'étant pas connue, il n'est pas prouvé que cette amélioration ait une pertinence clinique. Ensuite, au sein des études, les populations des différents groupes sont comparables, mais on ne peut pas en dire autant des populations des deux études entre elles. Effectivement, la moyenne d'âge est de $59,1$ ans dans l'étude de *Chen (2020)* et de $75,3$ ans dans l'étude de *Cabanas-Valdés (2015)*. On pourrait penser qu'une moyenne d'âge plus basse peut entraîner une meilleure récupération. Or, de plus en plus d'études réfutent cette idée [87,88]. Après, l'étude de *Cabanas-Valdés (2015)* comporte 80 participants tandis que l'étude de *Chen (2020)* comporte 180 participants. D'ailleurs, l'étude de *Chen (2020)* présente un

IC plus précis, moins large, bien que la taille d'effet soit plus petite. D'autre part, la BBA présente une corrélation **très forte** avec l'échelle d'équilibre de Berg (le ρ de Spearman est de 0,97) [86].

En ce qui concerne l'étude de suivi sur le long terme de *Cabanas-Valdés (2017)*, lorsque nous comparons les moyennes post-traitement entre les 2 groupes au bout de 3 mois, la différence intergroupe est de **0,6** IC95[-1,00 / 2,20] (**p = 0,011**) en prenant en considération les différences intra-groupes. La taille d'effet est presque nulle et l'IC croise le 0. En 3 mois, l'amélioration du score de Brunel est bien moindre qu'en 5 semaines d'intervention. Effectivement, le score augmente de 0,59 point pour le groupe contrôle et de 1,19 points pour le groupe expérimental au bout de 3 mois post-intervention. En 5 semaines d'intervention, le score s'était amélioré de 2,38 points pour le groupe contrôle et de 5,25 points pour le groupe expérimental. L'écart s'est nettement resserré entre les 2 groupes. Sur le long terme, l'effet de l'intervention s'estompe et le niveau entre les 2 groupes s'uniformise de plus en plus.

Nous pouvons conclure que le Core Stability tend à améliorer le score de l'échelle d'évaluation de l'équilibre de Brunel, et donc l'équilibre. Cependant, ces résultats n'affirment pas que cette intervention présente une pertinence clinique.

4.2. Applicabilité des résultats en pratique clinique

Cette revue avait pour but de décrire l'effet du « Core Stability » sur le contrôle postural du tronc et l'équilibre chez les personnes ayant subi un AVC. Effectivement, les résultats tendent vers une amélioration de l'équilibre et du contrôle postural du tronc à la fin des études. L'étude de *Cabanas-Valdés (2015)* révèle une nette amélioration de l'équilibre ainsi qu'une pertinence clinique, en utilisant le BBS. L'étude de *Haruyama (2016)* dévoile une nette diminution du temps au TUG pour le groupe expérimental, sans toutefois mettre en lumière une pertinence clinique. Les études de *Chen (2020)* et *Cabanas-Valdés (2015)* décrivent une amélioration notable du score de l'échelle d'évaluation de l'équilibre de Brunel, sans pour autant objectiver une pertinence clinique. Enfin, les études de *Haruyama (2016)* et de *Cabanas-Valdés (2015)* décrivent une tendance à l'amélioration du contrôle postural du tronc, en particulier de l'équilibre dynamique en position assise, sans toutefois expliciter une pertinence clinique.

Tout d'abord, le Core Stability est une méthode basée sur le principe de **progression**. Elle s'adapte au niveau du patient. Effectivement, des patients n'ayant pas acquis l'équilibre assis peuvent commencer les manœuvres de creusement abdominal en position allongée afin de recruter le système musculaire local, combinées avec des mouvements de bassin, des ponts fessiers sur un support stable comme dans l'étude de *Haruyama (2016)* par exemple. A un niveau plus élevé, les exercices de creusement abdominal sont possibles en position 4 pattes avec l'exercice du « chien-oiseau », puis en position de planche ventrale ou latérale par exemple.

Nous avons vu précédemment que le Core Stability avait un effet bénéfique sur l'équilibre et le contrôle postural du tronc, même si ces résultats présentent certains biais. Tout au moins, l'intervention n'aggrave pas les scores des différents critères de jugement. La revue systématique et méta-analyse de *Gamble et al (2019)* [51] sur le même sujet rapporte que « l'ajout d'exercices de stabilité du tronc à la kinésithérapie conventionnelle après un AVC peut entraîner une amélioration du contrôle du tronc et de l'équilibre dynamique. Par conséquent, les exercices de stabilité du tronc devraient être inclus dans la rééducation ». Cette revue comporte 11 essais cliniques randomisés avec 391 participants, ayant une qualité de preuves faible à modérée.

Il serait intéressant d'intégrer un programme d'exercices de stabilité du tronc dans un plan de rééducation « classique ». Ce programme consisterait en 1h à 1h30 de Core Stability par semaine. Les séances de rééducation incluraient 15 à 20 minutes d'exercices de stabilité du tronc 4 à 5 fois par semaine, à condition de respecter le principe de progression. C'est une méthode qui demande une certaine disponibilité ainsi qu'une régularité incontestable.

Les exercices de stabilité du tronc sont plutôt appréciés par les patients, lorsqu'ils sont intégrés dans la routine et compris par le patient. Effectivement, certains exercices peuvent être assez ludiques, notamment les exercices sur surface instable (avec ballon de Klein, coussin de proprioception etc). De même, c'est une méthode de renforcement souvent perçue comme assez douce, ce qui est plaisant pour les personnes n'ayant pas l'habitude de pratiquer un effort physique. Enfin, cette méthode étant progressive, le patient se rend compte de son évolution, ce qui peut constituer une source de motivation à continuer la rééducation.

Cependant, une formation est requise pour pouvoir appliquer la méthode du Core Stability dans sa pratique professionnelle. Cette formation est assez onéreuse pour le thérapeute puisqu'elle s'élève à 1800 euros pour 4 semaines de formation [89]. Néanmoins, le matériel utilisé est l'équipement « classique » des cabinets et centres de rééducation (ballon de Klein, coussins de proprioception, élastiques etc). Après l'acquisition de la formation, aucun investissement majeur ne sera exigé.

Un des inconvénients de cette méthode est la compréhension des exercices d'activation sélective du transverse de l'abdomen, combinée à la respiration ainsi qu'au recrutement du périnée par les patients. Effectivement, les exercices de manœuvre de creusement abdominal ne sont pas intuitifs et nécessitent une bonne coordination des paramètres précédemment évoqués. Le kinésithérapeute doit donner des explications claires et précises. Il doit vérifier la réalisation correcte de ces exercices. C'est une méthode qui demande une concentration élevée de la part du patient ainsi que du thérapeute. Elle n'est pas adaptée à des patients présentant un handicap mental avec des difficultés de compréhension.

4.3. Qualité des preuves

[90]

La qualité des preuves sera analysée grâce au système GRADE (*Annexe 14*). Cette méthode nous permet de déterminer le niveau de preuve des résultats rapportés par les études sélectionnées. Les niveaux de preuve par critère de jugement sont résumés dans un tableau (*Annexe 15*).

Concernant l'évaluation de l'équilibre par la **Berg Balance Scale (BBS)**, les études comportent toutes un biais de performance car les sujets ainsi que les thérapeutes ne sont pas en aveugle. De surcroît, les résultats obtenus sont imprécis mais assez homogènes. Cependant, sur les trois études, une taille d'effet atteint la MCID et les 2 autres tailles d'effet atteignent (ou quasiment) le MDC. Le score GRADE étant de **3/4**, le niveau de preuve est modéré.

Pour ce qui est de l'évaluation du contrôle postural du tronc par le **Trunk Impairment Scale (TIS)**, les deux études comportent un biais de performance car les sujets ainsi que les thérapeutes ne sont pas en aveugle. Les résultats obtenus sont homogènes et assez précis. Le score GRADE étant de **3/4**, le niveau de preuve est modéré.

L'équilibre dynamique a été évalué grâce au **Timed Up and Go (TUG)**. Les trois études comportent toutes un biais de performance car les sujets ainsi que les thérapeutes ne sont pas en aveugle. De même, deux des études comportent un biais d'attrition (données manquantes) et une de ses études présente un biais de détection car l'aveugle de l'évaluateur n'est pas explicitement indiqué dans l'étude. De surcroît, les résultats sont assez imprécis. Les intervalles de confiance sont trop larges. Néanmoins, deux études possèdent des tailles d'effet assez importantes, bien que celles-ci ne présagent pas d'une pertinence clinique. Le score GRADE étant de **2/4**, le niveau de preuve est **faible**.

L'équilibre dynamique est aussi évalué grâce au **Functional Reach Test (FRT)**. Les 2 études comportent toutes un biais de performance car les sujets ainsi que les thérapeutes ne sont pas en aveugle. Même si le FRT possède une bonne corrélation avec la BBS, ce critère de jugement possède une faible puissance d'après l'étude de *Haruyama (2016)*. Il présente une exactitude (« accuracy ») de résultat de 46% et une spécificité de 34%. Ces résultats présentent un très sérieux risque de biais. Enfin, les résultats sont assez hétérogènes. Le score GRADE étant de **1/4**, le niveau de preuve est **très faible**.

L'équilibre statique et dynamique sont évalués par la **Brunel Balance Assessment scale (BBA)**. Les 2 études comportent toutes un biais de performance car les sujets ainsi que les thérapeutes ne sont pas en aveugle. En revanche, les 2 tailles d'effet atteignent le MDC, sans pour autant attester d'une pertinence clinique. Le score GRADE étant de **4/4**, le niveau de preuve est **élevé**.

4.4. Limites et biais potentiels de la revue

Les potentiels biais de la revue ont été évalués grâce à la grille AMSTAR-2 [91]. Cette grille est la version actualisée de la grille AMSTAR [92]. Elle comporte 16 items, auxquels nous pouvons cocher les réponses « OUI », « OUI partiel » ou « NON ». La grille AMSTAR-2 de notre revue se trouve en *Annexe 16*.

Les items 11, 12 et 15 n'ont pas pu être évalués car notre revue ne présente pas de méta-analyse. Elle présente une analyse qualitative des résultats. Les items 5 et 6 n'ont pas pu être validés car la sélection et l'extraction des résultats n'ont pas été réalisés en double. Les items 4 et 14 n'ont pu être validés que partiellement. Effectivement, les contenus et avis d'experts dans le domaine n'ont pas été consultés et aucune recherche dans la littérature grise n'a été effectuée. L'hétérogénéité de nos résultats au sein des études incluses a été relevée de manière qualitative, narrative. Cependant, aucun test d'homogénéité n'a été réalisé. Néanmoins, des corrélations ont été étudiées entre les différents critères de jugement afin de savoir s'il est pertinent de les comparer entre eux.

Pour conclure, les biais et limites de notre revue sont les suivants :

- Faible nombre d'articles inclus, seulement 5.
- Rédaction de la revue par une seule personne.
- Pas de sélection ni d'extraction des résultats en double.
- Inclusion d'articles uniquement en français ou en anglais.
- Inclusion uniquement d'ECR.

L'inclusion uniquement d'ECR peut être considérée comme une « puissance » de la revue car l'ECR possède un haut niveau de preuve. Cependant, si d'autres schémas d'étude avaient été inclus, cela aurait donné une consistance plus importante à notre revue.

- Pas de réalisation de tests d'homogénéité
- La présence de biais au sein des études incluses

Les principaux biais des études incluses sont les suivants : biais de performance (double aveugle) pour les 5 études, biais d'attrition pour deux d'entre elles, biais de sélection (allocation secrète) pour trois d'entre elles, biais de détection pour une d'entre elles, ainsi qu'un faible nombre de participants au sein de ses études.

Enfin, l'auteure de cette revue déclare n'avoir aucun conflit d'intérêts. Aucun financement n'a été requis pour réaliser cette revue.

5. CONCLUSION

L'objectif de cette revue de littérature était d'étudier l'effet du Core Stability sur le contrôle postural du tronc et l'équilibre chez les personnes ayant subi un AVC. Cinq études ont été sélectionnées. Pour rappel, l'intervention combinait des exercices de stabilité du « core » avec la rééducation habituelle. L'intervention a été comparée à la kinésithérapie conventionnelle.

5.1. Implication pour la pratique clinique

Les articles sont des essais cliniques randomisés (ECR). Afin de profiter d'une meilleure qualité de preuve possible, seuls les ECR disposant d'un score PEDro supérieur ou égal à 5 ont été sélectionnés. Les auteurs des études choisies rapportent tous un effet bénéfique des exercices de stabilité du tronc sur l'équilibre, statique et dynamique, ainsi que sur le contrôle postural du tronc.

Nos résultats tendent vers l'amélioration des critères de jugement. Cependant, le risque de biais est trop important pour affirmer un changement effectif et irréfragable de l'équilibre et sur le contrôle postural du tronc. Les résultats sont trop imprécis et les articles inclus trop peu nombreux pour pouvoir justifier d'une pertinence clinique.

En complément de nos résultats, la revue systématique et méta-analyse de *Gamble et al (2019)* [51] sur le même sujet rapporte également que l'ajout d'exercices de stabilité du tronc à la kinésithérapie conventionnelle après un AVC peut entraîner une amélioration du contrôle du tronc et de l'équilibre dynamique. Par conséquent, il serait tout de même intéressant d'incorporer des exercices de Core Stability à un programme de rééducation « classique ». De même, nous pouvons ajouter que cette méthode ne présente pas d'effets indésirables. Néanmoins, elle nécessite la surveillance du patient par le praticien car le risque de chute est réel.

Cependant, les études ont démontré qu'un programme de Core Stability demande de la régularité et de la disponibilité de la part du patient. Le kinésithérapeute joue un rôle dans l'adhésion aux exercices de stabilité du tronc par celui-ci. Le thérapeute doit s'adapter au niveau de la personne en respectant le principe de progression, afin de ne pas la mettre en échec. Pour toutes ces raisons, une formation est requise pour appliquer la méthode du Core Stability.

5.2. Implication pour la recherche

Afin de confirmer ou de réfuter nos résultats, la recherche sur le sujet doit se poursuivre. Notre revue de littérature contient un trop faible nombre d'articles pour pouvoir attester d'une réelle amélioration des critères de jugement. De surcroît, ces mêmes études ne possèdent qu'un nombre fragile de participants par essai clinique.

Dans la recherche en kinésithérapie, le biais de performance est difficilement évitable. Notre intervention ne déroge pas à la règle. L'aveugle des thérapeutes est impossible à instaurer d'autant plus que la mise en pratique du Core Stability nécessite une formation, cela restera un biais à prendre en considération lors de l'analyse des prochaines études. Cependant, l'aveugle des participants et des thérapeutes serait intéressant à mettre en place au sein du groupe contrôle.

Nos résultats sont encourageants. Néanmoins, nous ne pouvons pas promouvoir une efficacité avérée de cette méthode. Effectivement, la durée de notre intervention pourrait ne pas être assez importante. Il serait profitable d'inclure dans les prochaines revues de littérature des études de suivi sur le long terme.

Enfin, l'auteur *Haruyama (2016)* relève un point intéressant. Il souligne l'importance d'étudier l'impact du Core Stability sur la qualité de vie et les activités fonctionnelles chez les personnes ayant subi un AVC. Au vu des éléments étudiés dans ce mémoire, il serait judicieux de se poser la question suivante :

Quel est l'intérêt du Core Stability sur la qualité de vie et les activités de la vie quotidienne (AVQ) chez les personnes ayant subi un AVC ?

6. BIBLIOGRAPHIE

- [1] HAS, «Accident Vasculaire Cérébral (AVC),» 19 mars 2013. [En ligne]. Available: https://www.has-sante.fr/jcms/r_1501300/fr/accident-vasculaire-cerebral-avc
- [2] INSERM, «Accident Vasculaire Cérébral (AVC),» 13 MAI 2019. [En ligne]. Available: <https://www.inserm.fr/dossier/accident-vasculaire-cerebral-avc/>
- [3] ANAES, «Prise en charge diagnostique et traitement immédiat de l'accident vasculaire transitoire de l'adulte,» Mai 2004. [En ligne]. Available: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/ait_argumentaire_2006.pdf
- [4] N. Nighoghossian, « Imagerie de la pénombre au cours de l'ischémie cérébrale : évolution des concepts... », 2005
- [5] M.-C. Camden et S. Verreault, «Journées d'actualité en sciences vasculaires, Société des sciences vasculaires du Québec,» 2007
- [6] M. Firmann, F. Medlin et D. Hayoz, «Infarctus lacunaire et micro-angiopathie cérébrale: plaidoyer pour une reconnaissance,» Revue Médicale Suisse, 2014
- [7] Testai, F. D., & Aiyagari, V. (2008). Acute Hemorrhagic Stroke Pathophysiology and Medical Interventions : Blood Pressure Control, Management of Anticoagulant-Associated Brain Hemorrhage and General Management Principles. In Neurologic Clinics (Vol. 26, Issue 4, pp. 963–985). <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2008.06.001>
- [8] Onnart, D. H., Fournier, C. F. (n.d.) Chapitre 33 : Étiologies, critères de gravité et pronostic. Urgences 2007. Société Française de Médecine d'Urgences
- [9] Béjot, Y., Touzé, E., Jacquin, A., Giroud, M., & Mas, J. L. (2009). Epidemiology of stroke. In Medecine/Sciences (Vol. 25, Issues 8–9, pp. 727–732). Editions EDK. <https://doi.org/10.1051/medsci/2009258-9727>
- [10] Prabhakaran, S., & Chong, J. Y. (2014). Risk Factor Management for Stroke Prevention. In Continuum (Minneapolis, Minn) (Vol. 20, Issue 2). www.ContinuumJournal.com
- [11] Desal, H. A., Auffray-Calvier, E., Toulgoat, F., Madoz, A., de Kersaint-Gilly, A., & Pasco-Papon, A. (2004). IMAGERIE DES ACCIDENTS VASCULAIRES CEREBRAUX EN URGENCE. In J. Neuroradiol (Vol. 31).
- [12] Matillon Y. IMAGERIE DE L'ACCIDENT VASCULAIRE CÉRÉBRAL AIGU. Service Evaluation des technologies. ANAES. (2002).
- [13] De Roquefeuil, E., Molinier, S., & Dousset, V. (2014). Neuro-imagerie des AVC Neuroimaging of stroke. In La Lettre du Neurologue.

- [14] M. EL Machkour, N. Chtaou, M. Maaroufi , F. Belahsen. Scanner cérébral Scanner cérébral sans injection de produit de contraste à la phase hyperaiguë (6 premières heures). In Le journal marocain de cardiologie III (2011).
- [15] Hôpitaux Universitaires de Genève, « Accident Vasculaire Cérébral. Le Diagnostic et le traitement », 28 juillet 2020 [En ligne].
- [16] Senouci, F. (n.d.). LE CORTEX CEREBRAL MOTEUR. Service de neurophysiologie et d'exploration fonctionnelle du système nerveux. Faculté de Médecine d'Oran.
- [17] BLETON, JP., REMY-NERIS, O., GEDDA, M. (2012). Accident vasculaire cérébral : méthodes de rééducation de la fonction motrice chez l'adulte Accident vasculaire cérébral : méthodes de rééducation de la fonction motrice chez l'adulte Méthode « Recommandations pour la pratique clinique ». www.has-sante.fr
- [18] Milligan, J., Ryan, K., Lee, J. (2019) « Démythifier la spasticité en première ligne ». In Canadian Family Physician.
- [19] In, A., Um, J., & Tanji, J. (1994). Neuroscience Research : The supplementary motor area in the cerebral cortex.
- [20] Boissy, P. (1998), « Caractérisation et quantification des synchronies globales du membre supérieur chez le sujet hémiparétique ». Université de Montréal [En ligne].
- [21] Tatu, L. (2009). « Neuro-anatomie : Anatomie des fonctions motrices du cervelet ». In La Lettre du Neurologue.
- [22] De Morand, A., Pratique de la rééducation neurologique, Elsevier Masson, 2011.
- [23] Duclos, N., Duclos, C., & Mesure, S. (2017). *Contrôle postural : physiologie, concepts principaux et implications pour la réadaptation*. [https://doi.org/10.1016/S1283-0887\(16\)60191-3](https://doi.org/10.1016/S1283-0887(16)60191-3)
- [24] Pérennou, D., Pélissier, J., & Amblard, B. (1996). *La posture et le contrôle postural du patient cérébrolésé vasculaire : une revue de la littérature*.
- [25] Pérennou, D. (2012). Physiologie et physiopathologie du contrôle postural. In *Lettre de Médecine Physique et de Réadaptation* (Vol. 28, Issue 3, pp. 120–132). <https://doi.org/10.1007/s11659-012-0316-1>
- [26] Duchene, Y. (2021). *Place du Core Stability dans les interactions posture-mouvement chez le sportif : de la régulation de l'équilibre au risque de blessure*. Université de Lorraine.
- [27] Boström, K. J., Dirksen, T., Zentgraf, K., & Wagner, H. (2018). The contribution of upper body movements to dynamic balance regulation during challenged locomotion. *Frontiers in Human Neuroscience*, 12. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2018.00008>
- [28] Davies, P. M. (1990). Selective Trunk Activity in the Treatment of Adult Hemiplegia. In *Right in the Middle*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-61502-3>
- [29] Fourtassi, M., Boumahraz, A., Lemsiah, M., Merabti, M., Hajjioui, A. (2014). Les troubles de la posture et de l'équilibre après AVC : évaluation et rééducation. In *Espérance Médicale* (Tome 21, n°200)

- [30] Bonan IV, Yelnik AP, Colle FM, Michaud C, Normand E, Panigot B, et al. Reliance on visual information after stroke. Part II: Effectiveness of a balance rehabilitation program with visual cue deprivation after stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85(2):274-8.
- [31] Januário F, Campos I, Amaral C. Rehabilitation of postural stability in ataxic/hemiplegic patients after stroke 2010.
- [32] Van Peppen RPS, Kortsmit M, Lindeman E, Kwakkel G. Effects of visual feedback therapy on postural control in bilateral standing after stroke: a systematic review. *J Rehabil Med*, 2006.
- [33] Barclay-Goddard RE, Stevenson TJ, Poluha W, Moffatt M, Taback SP. Force platform feedback for standing balance training after stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2004.
- [34] Shimada H, Obuchi S, Kamide N, Shiba Y, Okamoto M, Kakurai S. Relationship with dynamic balance function during standing and walking. *Am J Phys Med Rehabil* 2003.
- [35] Akuthota, V., Ferreiro, A., Moore, T., & Fredericson, M. (2008). *Core Stability Exercise Principles* (Vol. 7, Issue 1). <http://journals.lww.com/acsm-csmr>
- [36] Panjabi, M. (1992) The Stabilizing System of the Spine. Part I. Function, Dysfunction, Adaptation and Enhancement. In *Journal of spinal disorders and techniques*.
- [37] Fellay, J., Moret, M., & Mathieu, N. (2014). Effets de la core stability sur la puissance, la force et la vitesse de déplacement des membres périphériques. *Kinesithérapie*, 14(150), 34–40. <https://doi.org/10.1016/j.kine.2014.03.011>
- [38] Bergmark, A. (1989). *Stability of the lumbar spine : A study in mechanical engineering*.
- [39] Maatar, D. (2013). *Analyse des signaux stabilométriques et de la stabilité chez l'Homme : application à la biométrie*. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01329424>
- [40] HAS, « Niveau de preuve et gradation des recommandations de bonne pratique », avril 2013. [En ligne].
- [41] Fujiwara, T., Liu, M., Tsuji, T., Sonoda, S., Mizuno, K., Akaboshi, K., Hase, K., Masakado, Y., & Chino, N. (2004). Development of a new measure to assess trunk impairment after stroke (Trunk Impairment Scale): Its psychometric properties. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 83(9), 681–688. <https://doi.org/10.1097/01.PHM.0000137308.10562.20>
- [42] Berg, K., Wood-Dauphinee, S. L., Williams, J. I., Maki, B. E. (1992). Measuring balance in the elderly: Validation of an instrument. *Canadian Journal of Public Health*, 83(S2), S7-S11
- [43] Berg, K., Wood-Dauphinee, S. L., Williams, J. I. (1995). The Balance Scale: reliability assessment with elderly residents and patients with an acute stroke. *Sc and J Rehabil Med*, 27(1), 27-36
- [44] Lee, J., Jeon, J., Lee, D., Hong, J., Yu, J., & Kim, J. (2020). Effect of trunk stabilization exercise on abdominal muscle thickness, balance and gait abilities of patients with hemiplegic stroke: A randomized controlled trial. *NeuroRehabilitation*, 47(4), 435–442. <https://doi.org/10.3233/NRE-203133>
- [45] Cabanas-Valdés, R., Bagur-Calafat, C., Girabent-Farrés, M., Caballero-Gómez, F. M., Hernández-Valiño, M., & Urrútia Cuchí, G. (2016). The effect of additional core stability exercises on improving dynamic sitting balance and trunk control for subacute stroke patients: A

randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 30(10), 1024–1033. <https://doi.org/10.1177/0269215515609414>

[46] Haruyama, K., Kawakami, M., & Otsuka, T. (2017). Effect of Core Stability Training on Trunk Function, Standing Balance, and Mobility in Stroke Patients: A Randomized Controlled Trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 31(3), 240–249. <https://doi.org/10.1177/1545968316675431>

[47] Chen, X., Gan, Z., Tian, W., & Lv, Y. (2020). Effects of rehabilitation training of core muscle stability on stroke patients with hemiplegia. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 36(3), 461–466. <https://doi.org/10.12669/pjms.36.3.1466>

[48] Chung, E.-J., Kim, J.-H., & Lee, B.-H. (2013). *The Effects of Core Stabilization Exercise on Dynamic Balance and Gait Function in Stroke Patients*.

[49] Cabanas-Valdés R, Bagur-Calafat C, Girabent-Farrés M, Caballero-Gómez FM, du Port de Pontcharra-Serra H, German-Romero A, Urrútia G. Long-term follow-up of a randomized controlled trial on additional core stability exercises training for improving dynamic sitting balance and trunk control in stroke patients. *Clin Rehabil*. 2017 Nov;31(11):1492-1499. doi: 10.1177/0269215517701804. Epub 2017 Mar 29. PMID: 28351168.

[50] Van Criekinge T, Truijen S, Schröder J, Maebe Z, Blanckaert K, van der Waal C, Vink M, Saeys W. The effectiveness of trunk training on trunk control, sitting and standing balance and mobility post-stroke: a systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil*. 2019 Jun;33(6):992-1002. doi: 10.1177/0269215519830159. Epub 2019 Feb 22. PMID: 30791703.

[51] Gamble K, Chiu A, Peiris C. Core Stability Exercises in Addition to Usual Care Physiotherapy Improve Stability and Balance After Stroke: A Systematic Review and Meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2021 Apr;102(4):762-775. doi: 10.1016/j.apmr.2020.09.388. Epub 2020 Oct 22. PMID: 33239203.

[52] Ravichandran H, Sharma HR, Haile TG, Gelaw AY, Gebremeskel BF, Janakiraman B. Effects of trunk exercise with physioball to improve trunk balance among subjects with stroke: a systematic review and meta-analysis. *J Exerc Rehabil*. 2020 Aug 25;16(4):313-324. doi: 10.12965/jer.2040292.146. PMID: 32913836; PMCID: PMC7463064.

[53] Prat-Luri A, Moreno-Navarro P, García JA, Barbado D, Vera-García FJ, Elvira JLL. Do Initial Trunk Impairment, Age, Intervention Onset, and Training Volume Modulate the Effectiveness of Additional Trunk Exercise Programs after Stroke? A Systematic Review with Meta-Analyses. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Nov 24;17(23):8714. doi: 10.3390/ijerph17238714. PMID: 33255211; PMCID: PMC7727690.

[54] Sharma V, Kaur J. Effect of core strengthening with pelvic proprioceptive neuromuscular facilitation on trunk, balance, gait, and function in chronic stroke. *J Exerc Rehabil*. 2017 Apr 30;13(2):200-205. doi: 10.12965/jer.1734892.446. PMID: 28503533; PMCID: PMC5412494.

[55] Lee NG, You JSH, Yi CH, Jeon HS, Choi BS, Lee DR, Park JM, Lee TH, Ryu IT, Yoon HS. Best Core Stabilization for Anticipatory Postural Adjustment and Falls in Hemiparetic Stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 2018 Nov;99(11):2168-2174. doi: 10.1016/j.apmr.2018.01.027. Epub 2018 Feb 21. PMID: 29476713.

- [56] Yoon HS, Cha YJ, You JSH. Effects of dynamic core-postural chain stabilization on diaphragm movement, abdominal muscle thickness, and postural control in patients with subacute stroke: A randomized control trial. *NeuroRehabilitation*. 2020;46(3):381-389. doi: 10.3233/NRE-192983. PMID: 32250328.
- [57] Karthikbabu S, Ganesan S, Ellajosyula R, Solomon JM, Rakshith KC, Chakrapani M. Core Stability Exercises Yield Multiple Benefits for Patients with Chronic Stroke - Randomized Controlled Trial. *Am J Phys Med Rehabil*. 2021 May 17. doi: 10.1097/PHM.0000000000001794. Epub ahead of print. PMID: 34001840.
- [58] Yoo J, Jeong J, Lee W. The effect of trunk stabilization exercise using an unstable surface on the abdominal muscle structure and balance of stroke patients. *J Phys Ther Sci*. 2014 Jun;26(6):857-9. doi: 10.1589/jpts.26.857. Epub 2014 Jun 30. PMID: 25013283; PMCID: PMC4085208.
- [59] Jung S, Lee K, Kim M, Song C. Audiovisual Biofeedback-Based Trunk Stabilization Training Using a Pressure Biofeedback System in Stroke Patients: A Randomized, Single-Blinded Study. *Stroke Res Treat*. 2017;2017:6190593. doi: 10.1155/2017/6190593. Epub 2017 Dec 20. PMID: 29423328; PMCID: PMC5750490.
- [60] Park JH, Hwangbo G. The effect of trunk stabilization exercises using a sling on the balance of patients with hemiplegia. *J Phys Ther Sci*. 2014 Feb;26(2):219-21. doi: 10.1589/jpts.26.219. Epub 2014 Feb 28. PMID: 24648635; PMCID: PMC3944292.
- [61] Karatas M, Cetin N, Bayramoglu M, Dilek A. Trunk muscle strength in relation to balance and functional disability in unihemispheric stroke patients. *Am J Phys Med Rehabil*. 2004 Feb;83(2):81-7. doi: 10.1097/01.PHM.0000107486.99756.C7. PMID: 14758293.
- [62] Dubey L, Karthikbabu S, Mohan D. Effects of Pelvic Stability Training on Movement Control, Hip Muscles Strength, Walking Speed and Daily Activities after Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Ann Neurosci*. 2018 Jul;25(2):80-89. doi: 10.1159/000486273. Epub 2018 Jan 25. PMID: 30140119; PMCID: PMC6103379.
- [63] Bae SH, Lee HG, Kim YE, Kim GY, Jung HW, Kim KY. Effects of Trunk Stabilization Exercises on Different Support Surfaces on the Cross-sectional Area of the Trunk Muscles and Balance Ability. *J Phys Ther Sci*. 2013 Jun;25(6):741-5. doi: 10.1589/jpts.25.741. Epub 2013 Jul 23. PMID: 24259843; PMCID: PMC3805005.
- [64] Yang SH, Chung EJ, Lee J, Lee SH, Lee BH. The Effect of Trunk Stability Training Based on Visual Feedback on Trunk Stability, Balance, and Upper Limb Function in Stroke Patients: A Randomized Control Trial. *Healthcare (Basel)*. 2021 May 2;9(5):532. doi: 10.3390/healthcare9050532. PMID: 34063280; PMCID: PMC8147414.
- [65] Cabanas-Valdés R, Boix-Sala L, Grau-Pellicer M, Guzmán-Bernal JA, Caballero-Gómez FM, Urrútia G. The Effectiveness of Additional Core Stability Exercises in Improving Dynamic Sitting Balance, Gait and Functional Rehabilitation for Subacute Stroke Patients (CORE-Trial): Study Protocol for a Randomized Controlled Trial. *Int J Environ Res Public Health*. 2021 Jun 19;18(12):6615. doi: 10.3390/ijerph18126615. PMID: 34205457; PMCID: PMC8296367.
- [66] Wang C, Yu L, Yang J, Wang RW, Zheng YN, Zhang Y. Effectiveness of LiuZiJue Qigong versus traditional core stability training for poststroke patients complicated with abnormal trunk postural

control: study protocol for a single-center randomized controlled trial. *Trials*. 2020 Mar 12;21(1):254. doi: 10.1186/s13063-020-4117-6. PMID: 32164792; PMCID: PMC7068967.

[67] De Luca A, Squeri V, Barone LM, Verneti Mansin H, Ricci S, Pisu I, Cassiano C, Capra C, Lentino C, De Michieli L, Sanfilippo CA, Saglia JA, Checchia GA. Dynamic Stability and Trunk Control Improvements Following Robotic Balance and Core Stability Training in Chronic Stroke Survivors: A Pilot Study. *Front Neurol*. 2020 Jun 17;11:494. doi: 10.3389/fneur.2020.00494. PMID: 32625162; PMCID: PMC7311757.

[68] Chung E, Lee BH, Hwang S. Core stabilization exercise with real-time feedback for chronic hemiparetic stroke: a pilot randomized controlled trials. *Restor Neurol Neurosci*. 2014;32(2):313-21. doi: 10.3233/RNN-130353. PMID: 24398718.

[69] Sun X, Gao Q, Dou H, Tang S. Which is better in the rehabilitation of stroke patients, core stability exercises or conventional exercises? *J Phys Ther Sci*. 2016 Apr;28(4):1131-3. doi: 10.1589/jpts.28.1131. Epub 2016 Apr 28. PMID: 27190440; PMCID: PMC4868200.

[70] Yu SH, Park SD. The effects of core stability strength exercise on muscle activity and trunk impairment scale in stroke patients. *J Exerc Rehabil*. 2013 Jun 30;9(3):362-7. doi: 10.12965/jer.130042. PMID: 24278885; PMCID: PMC3836527

[71] K. F. Schulz et D. A. Grimes, « Sample size slippages in randomised trials: exclusions and the lost and wayward », *The Lancet*, vol. 359, n° 9308, p. 781-785, mars 2002, doi: 10.1016/S0140-6736(02)07882-0.

[72] H. C. W. de Vet et C. B. Terwee, « The minimal detectable change should not replace the minimal important difference », *J. Clin. Epidemiol.*, vol. 63, n° 7, p. 804-805, juill. 2010, doi: 10.1016/j.jclinepi.2009.12.015.

[73] Verheyden G, Kersten P. Investigating the internal validity of the Trunk Impairment Scale (TIS) using Rasch analysis: the TIS 2.0. *Disabil Rehabil*. 2010;32:2127-2137

[74] Stevenson, T. J. (2001). Detecting change in patients with stroke using the berg balance scale. *Australian J Physiotherapy*, 47, 29-38

[75] M.-J. Song, J.-H. Lee, et W.-S. Shin, « Minimal Clinically Important Difference of Berg Balance Scale scores in people with acute stroke ». *Phys Ther Rehabil Sci* 2018, 7 (3), 102-108. <https://doi.org/10.14474/ptrs.2018.7.3.102>

[76] Flansbjer UB, Holmbäck AM, Downham D, Patten C, Lexell J. Reliability of gait performance tests in men and women with hemiparesis after stroke. *J Rehabil Med*. 2005 Mar;37(2):75-82. doi: 10.1080/16501970410017215. PMID: 15788341.

[77] S. F. Tyson, M. Hanley, J. Chillala, A. B. Selley, et R. C. Tallis, « The Relationship Between Balance, Disability, and Recovery After Stroke: Predictive Validity of the Brunel Balance Assessment », *Neurorehabil. Neural Repair*, vol. 21, n° 4, p. 341-346, juill. 2007, doi : 10.1177/1545968306296966

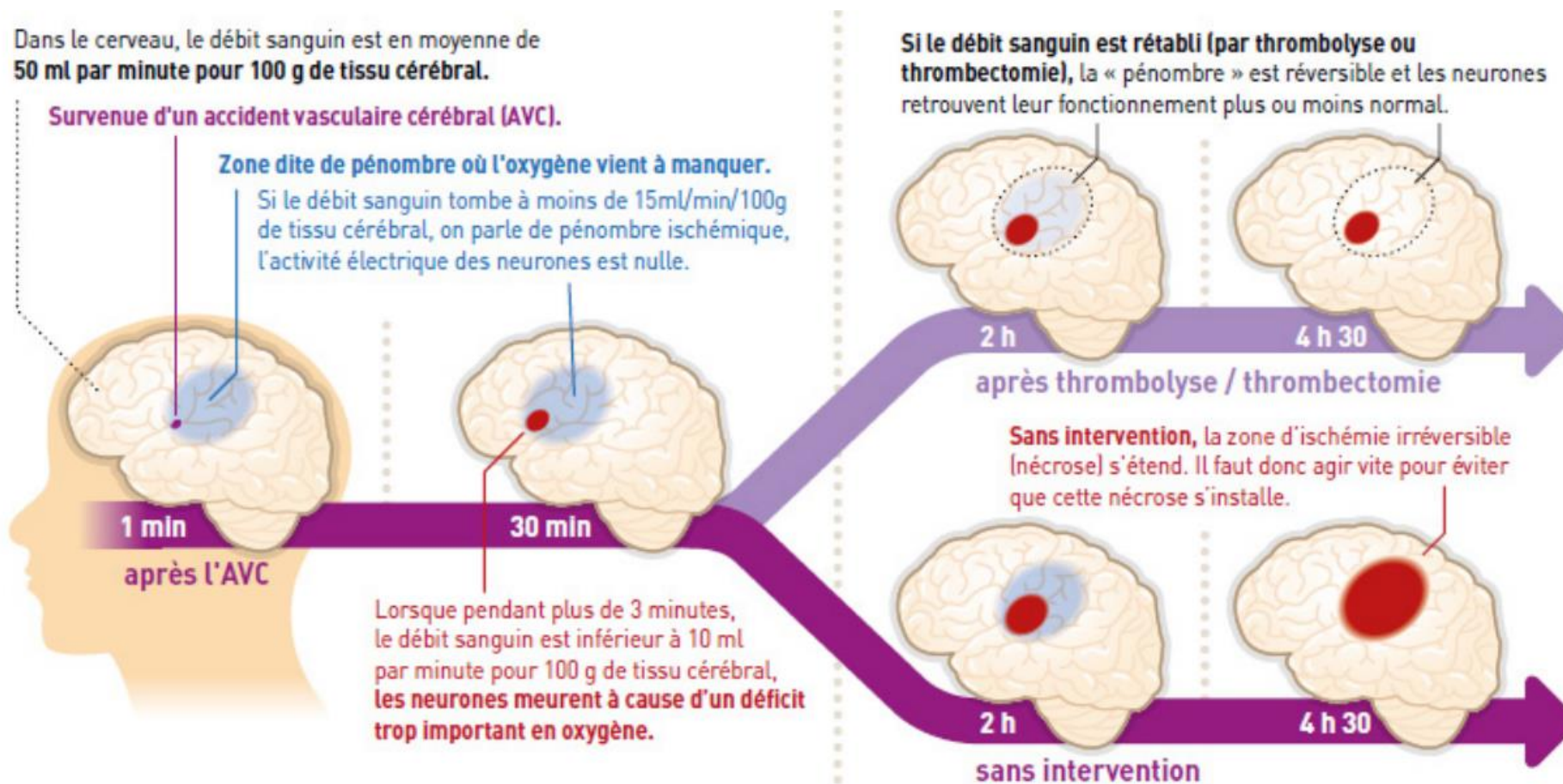
[78] Outermans JC, van Peppen RP, Wittink H, Takken T, Kwakkel G. Effects of a high-intensity task-oriented training on gait performance early after stroke: a pilot study. *Clin Rehabil*. 2010 Nov;24(11):979-87. doi: 10.1177/0269215509360647. Epub 2010 Aug 18. PMID: 20719820.

- [79] Koo TK, Li MY. A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *J Chiropr Med.* 2016; 15(2):155–63. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2016.02.012>
- [80] Weiner, DK, et al: Does functional reach improve with rehabilitation. *Arch Phys Med Rehab.* 1993; 74:796
- [81] Eagle JD, Salama S, Whitman D, Evans LA, Ho E, Olde J. Comparison of three instruments in predicting accidental falls in selected inpatients in a general teaching hospital. *Journal of Gerontology Nursing.* 1999; 25(7): 40-45
- [82] Jonsson E, Henriksson M, Hirschfeld H. Does the functional reach test reflect stability limits in elderly people? *J Rehabil Med.* 2003;35(1):26-30
- [83] S. Champely, "Tests statistiques paramétriques : Puissance, taille d'effet et taille d'échantillon (sous R)", 2006.
- [84] Engberg W, Lind A, Linder A, Nilsson L, Sernert N. Balance-related efficacy compared with balance function in patients with acute stroke. *Physiother Theory Pract.* 2008;24(2):105-111
- [85] Smith, PS, & Hembree, JA. Berg Balance Scale and Functional Reach: determining the best clinical tool for individuals post acute stroke. *Clinical Rehab.* 2004;18:811-818
- [86] Tyson SF, DeSouza LH. Development of the Brunel Balance Assessment: a new measure of balance disability post stroke. *Clin Rehabil.* 2004;18:801-810
- [87] Dauphin A, Thevenon A (1997) Critères de choix des filières de soins dans la rééducation de l'hémiplégie vasculaire. *Ann Readap Med Phy* 40:255–64
- [88] Bagg S, Paris Pombo A, Hopman W (1989) Effect of age on functional outcomes after stroke rehabilitation. *Stroke* 20: 864–70
- [89] Lien internet : [Kiné du Sport - Programme intensif \(mai-juin 2022\) Bouc Bel Air | SSK Formation \(ssk-formation.com\)](https://www.ssk-formation.com)
- [90] Autran B, Billette de villemeur A, Buisson Y, Chavade D, Floret D, Hamers F, Le Goaster C, Lévy-Bruhl D, Morer I, Nicand E, Zanetti L. « Méthodologie de gradation des recommandations en pratique vaccinale », 2016.
- [91] A. Pallot et S. Rostagno, « AMSTAR-2 : traduction française de l'échelle de qualité méthodologique pour les revues de littérature systématiques », *Kinésithérapie Rev.* 2021, doi: 10.1016/j.kine.2019.12.050.
- [92] HAS, « Efficacité des méthodes de mise en œuvre des recommandations médicales », Juillet 2014.
- [93] Saeys W, Vereeck L, Truijen S, Lafosse C, Wuyts FP, Heyning PV. Randomized controlled trial of truncal exercises early after stroke to improve balance and mobility. *Neurorehabil Neural Repair.* 2012;26:231-238
- [94] Srigley JA, Furness CD, Baker GR, Gardam M. Quantification of the Hawthorne effect in hand hygiene compliance monitoring using an electronic monitoring system: a retrospective cohort study. *BMJ Qual Saf.* 2014 Dec;23(12):974-80. doi: 10.1136/bmjqs-2014-003080. Epub 2014 Jul 7. PMID: 25002555; PMCID: PMC4251174.

7. ANNEXES

- Annexe 1 : Accident Vasculaire Cérébral et zone de « pénombre ischémique » - Schéma de la Fondation pour la Recherche Médicale
- Annexe 2 : Echelle d'Ashworth modifiée
- Annexe 3 : Echelle de Tardieu
- Annexe 4 : Anatomie des fonctions motrices du cervelet – Les voies réticulo-spinale et vestibulo-spinale
- Annexe 5 : Scale for the Assessment and Rating of Ataxia (SARA)
- Annexe 6 : Questionnaire DN4 (Douleur Neuropathique)
- Annexe 7 : Trunk Impairment Scale (TIS)
- Annexe 8 : Berg Balance Scale
- Annexe 9 : Echelle PEDro
- Annexe 10 : Tableau récapitulatif des items PEDro et des biais correspondants
- Annexe 11 : Tableau récapitulatif des études incluses
- Annexe 12 : Tableau résumant les principaux biais des études
- Annexe 13 : Tableaux des résultats par article
- Annexe 14 : Qualité de preuves de la revue grâce au système GRADE
- Annexe 15 : Niveau de preuves par critères de jugement selon le système GRADE
- Annexe 16 : Grille AMSTAR-2

Annexe 1 : Accident Vasculaire Cérébral et zone de « pénombre ischémique » - Schéma de la Fondation pour la Recherche Médicale



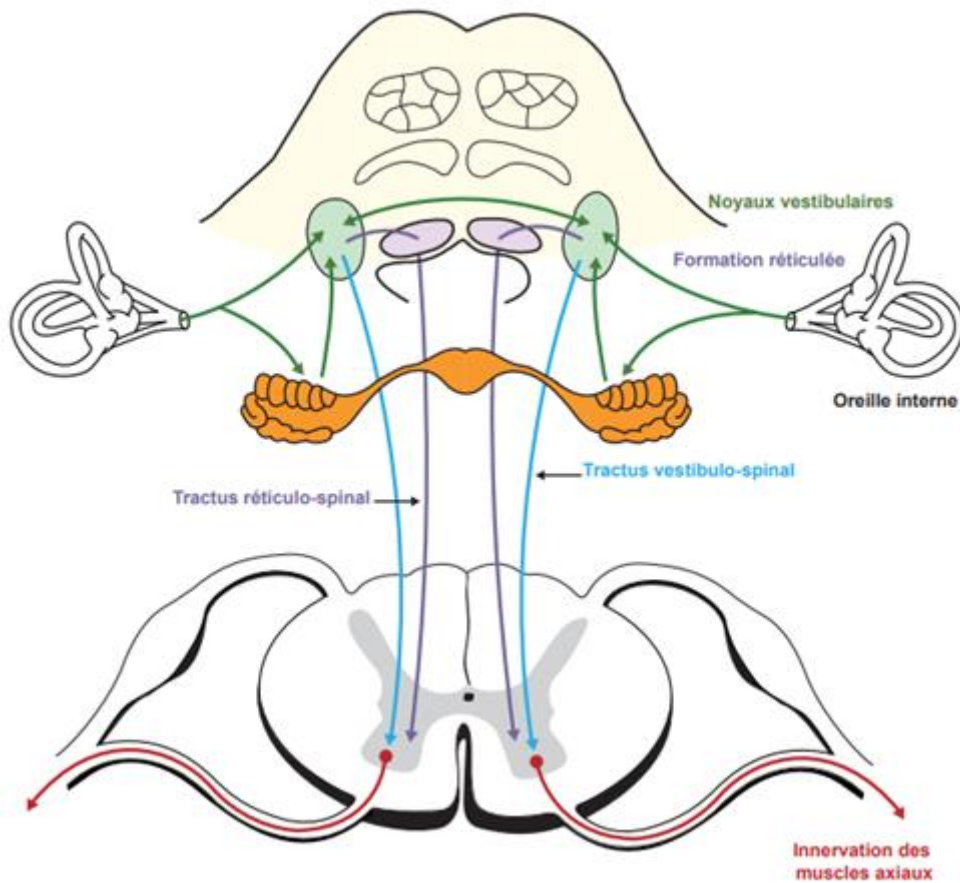
Annexe 2 : Echelle d'Ashworth modifiée

MAS (sur 4)	MAS (sur 5)	Descriptif du niveau
0	0	Pas d'hypertonie
1	1	Légère hypertonie avec <i>stretch reflex</i> ou minime résistance en fin de course
1+	2	Hypertonie avec <i>stretch reflex</i> et résistance au cours de la première moitié de la course musculaire autorisée
2	3	Augmentation importante du tonus musculaire durant toute la course musculaire, mais le segment de membre reste facilement mobilisable
3	4	Augmentation considérable du tonus musculaire. Le mouvement passif est difficile
4	5	Hypertonie majeure. Mouvement passif impossible

Annexe 3 : Echelle de Tardieu

Angle en fonction de la vitesse de l'étirement passif (trois vitesses sont différenciées) :	degré
Av1 : angle à V1, vitesse lente qui permet d'apprécier à la mobilisation passive la réponse tonique à l'étirement <i>Vitesse inférieure à celle imposée par la pesanteur</i>	
Av2 : angle à V2, vitesse moyenne qui correspond à l'action de la pesanteur sur le segment <i>Vitesse égale à celle de la pesanteur</i>	
Av3 : angle à V3, vitesse rapide qui permet d'apprécier les réactions phasiques à l'étirement <i>Vitesse supérieure à celle de la pesanteur</i>	
L'angle d'apparition du réflexe myotatique qui est d'autant plus petit que la vitesse est plus rapide et la spasticité plus importante	degré
Noter l'angle articulaire d'apparition du réflexe (Av1 – Av3)	
L'intensité de la réponse qui est cotée de 0 à 4 :	Niveau
Muscle sain, pas de signe d'hypertonie <i>Pas de réflexe d'étirement</i>	0
Réaction myotatique visible ou palpable qui n'entrave pas la mobilisation passive <i>Contractions musculaires visibles ou palpables</i>	1
Arrêt un court instant (1 à 3 secondes) de la mobilisation passive par la réaction myotatique <i>Contraction avec ressaut</i>	2
Présence de secousses cloniques ou d'un arrêt plus long de la mobilisation (de l'ordre de 10 secondes) <i>Trépidations épuisables ou hypertonie marquée permettant une mobilisation aisée</i>	3
Spasticité invincible qui ne cède pas à l'étirement. La différenciation avec une rétraction ne peut être réalisée qu'à la suite d'examen plus approfondis (contrôle sous sommeil ou anesthésie générale) <i>Trépidations inépuisables ou hypertonie considérable avec mobilisation difficile</i>	4

Annexe 4 : Anatomie des fonctions motrices du cervelet – Les voies réticulo-spinale et vestibulo-spinale



Tatu, L. (2009). « Neuro-anatomie : Anatomie des fonctions motrices du cervelet ». In La Lettre du Neurologue.

Annexe 5 : Scale for the Assessment and Rating of Ataxia (SARA)

1) La démarche

Il est demandé au sujet de marcher parallèlement à un mur, puis de faire demi-tour et de revenir en tandem (talon contre orteils) sans support :

0 Normal, aucune difficulté ni pour marcher, ni pour faire demi-tour ni pour marcher en tandem (jusqu'à une faute permise).

1 Légère difficulté, visible seulement en marchant 10 pas consécutifs en tandem.

2 Clairement anormal, il est impossible de marcher plus de 10 pas en tandem.

3 Embardées, difficultés dans le demi-tour mais réalisé sans support.

4 Embardées marquées, besoin du support du mur par intermittence.

5 Sévères embardées, besoin permanent d'une canne ou d'une légère aide unilatérale.

6 Marche > 10 m uniquement avec un support important (2 cannes ou déambulateur ou un accompagnant).

7 Marche < 10 m uniquement avec un support important (2 cannes ou déambulateur ou un accompagnant).

8 Incapable de marcher même avec un support.

Score :

2) L'équilibre

Il est demandé au sujet de tenir :

1. en position debout spontanée

2. les pieds joints (les gros orteils se touchant) 3. en tandem (les 2 pieds sur une même ligne sans espace entre le talon et les orteils).

Le sujet ne doit pas porter de chaussure, il a les yeux ouverts. Pour chaque condition, il y a trois essais. Le meilleur essai est retenu :

0 Normal, est capable de tenir en tandem plus de 10 s.

1 Est capable de rester les pieds joints sans oscillation mais pas en tandem plus de 10 s.

2 Est capable de rester les pieds joints plus de 10 s, mais avec des oscillations.

3 Est capable de rester plus de 10 s sans support dans une position spontanée mais pas les pieds joints.

4 Est capable de rester plus de 10 s dans une position spontanée seulement avec un support intermittent.

5 Est capable de rester plus de 10 s en position spontanée seulement avec une aide constante d'un bras.

6 Incapable de rester plus de 10 s même avec une aide constante d'un bras.

Score :

3) La position assise

Il est demandé au sujet de s'asseoir sur la table d'examen sans support pour les pieds, les yeux ouverts et les bras tendus en avant :

0 Normal, aucune difficulté à s'asseoir plus de 10s dans cette position.

1 Légère difficulté, oscillation intermittente.

2 Oscillations permanentes, mais il est possible de rester assis plus de 10 s sans support.

3 Il est possible de s'asseoir plus de 10 s uniquement avec un support intermittent.

4 Incapable de s'asseoir plus de 10 s sans un support permanent.

Score :

4) Trouble de la parole

La parole est évaluée au cours de la conversation normale :

0 Normal.

1 Léger trouble de la parole.

2 Discours altéré, mais facile à comprendre.

3 Mots occasionnels difficiles à comprendre.

4 Beaucoup de mots difficiles à comprendre.

5 Seulement des mots simples
compréhensibles.

6 Discours inintelligible / anarthrie.

Score :

5) Chasse au doigt

Évalué séparément pour chaque côté.

Le sujet est assis confortablement. Le soutien des pieds et du tronc est permis. L'examineur se trouve devant le sujet et exécute 5 mouvements soudains et rapides consécutifs dans des directions imprévisibles dans un plan frontal, à environ 50% de la portée du sujet. Les mouvements ont une amplitude de 30 cm et une fréquence de 1 mouvement toutes les 2 s. Le sujet est invité à suivre les mouvements avec son index, aussi vite et précisément que possible. La performance moyenne des 3 derniers mouvements est notée :

0 Aucune dysmétrie.

1 Dysmétrie, dépassement de la cible <5 cm. 2 Dysmétrie, 5cm< dépassement <15 cm.

3 Dysmétrie, dépassement >15 cm.

4 Impossible d'effectuer 5 mouvements de pointage.

Score : Droit : Gauche :

Moyenne des deux côtés (D + G) / 2 :

6) Test du doigt-nez

Évalué séparément pour chaque côté.

Le sujet est assis confortablement. Le soutien des pieds et du tronc est permis. Le sujet est invité à réaliser en pointant plusieurs fois avec son index le trajet de son nez vers le doigt de l'examineur qui se trouve devant lui à environ 90% de sa portée. Les mouvements sont effectués à vitesse modérée.

La performance moyenne des mouvements est évaluée en fonction de l'amplitude du tremblement cinétique.

0 Aucun tremblement.

1 Tremblement d'une amplitude <2 cm. 2 Tremblement d'une amplitude <5 cm. 3 Tremblement d'une amplitude > 5 cm.

4 Impossible d'effectuer 5 mouvements de pointage.

Score : Droit : Gauche :

Moyenne des deux côtés (D + G) / 2 :

7) Mouvements alternatifs rapides des mains sur les cuisses

Évalué séparément pour chaque côté.

Le sujet est assis confortablement. Le soutien des pieds et du tronc est permis. Le sujet est invité à effectuer 10 cycles alternés de pronation et de supination de la main sur sa cuisse aussi vite et aussi précis que possible. Le mouvement est montré par l'examineur à une vitesse d'environ 10 cycles en 7 s. Des temps précis pour l'exécution du mouvement doivent être pris.

0 Normal, pas d'irrégularités (effectués en moins 10s).

1 Légèrement irrégulière (moins de 10 s).

2 Des mouvements clairement irréguliers, difficiles à distinguer ou des interruptions, mais effectués <10s.

3 Des mouvements très irréguliers, difficiles à distinguer ou des interruptions, effectués >10s.

4 Impossible de terminer 10 cycles.

Score : Droit : Gauche :

Moyenne des deux côtés (D + G) / 2 :

8) Mouvements de glissements du talon le long du tibia

Évalué séparément pour chaque côté.

Le sujet se trouve sur le lit ou la table d'examen, sans la vue de ses jambes. Le sujet est invité à soulever une jambe, pointer le genou opposé avec le talon, glisser vers le bas jusqu'à la cheville le long du tibia, et poser la jambe sur le lit d'examen. La tâche est exécutée 3 fois. Les mouvements de glissements doivent être effectués en 1 s. Si le sujet glisse vers le bas sans contact avec le tibia dans les trois essais, le score est 4.

0 Normal.

1 Légèrement anormal, contact avec le tibia maintenu.

2 Clairement anormale, s'arrête jusqu'à 3 fois pendant les 3 cycles.

3 Très anormal, s'arrête 4 fois ou plus pendant les 3 cycles.

4 Impossible d'exécuter la tâche

Questionnaire DN4

Un outil simple pour rechercher les douleurs neuropathiques

Pour estimer la probabilité d'une douleur neuropathique, le patient doit répondre à chaque item des 4 questions ci dessous par « oui » ou « non ».

QUESTION 1 : la douleur présente-t-elle une ou plusieurs des caractéristiques suivantes ?

	Oui	Non
1. Brûlure	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Sensation de froid douloureux	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Décharges électriques	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

QUESTION 2 : la douleur est-elle associée dans la même région à un ou plusieurs des symptômes suivants ?

	Oui	Non
4. Fourmillements	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Picotements	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Engourdissements	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Démangeaisons	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

QUESTION 3 : la douleur est-elle localisée dans un territoire où l'examen met en évidence :

	Oui	Non
8. Hypoesthésie au tact	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Hypoesthésie à la piqûre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

QUESTION 4 : la douleur est-elle provoquée ou augmentée par :

	Oui	Non
10. Le frottement	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OUI = 1 point

NON = 0 point

Score du Patient : /10

Annexe 7 : 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 If score = 0, then TIS total score = 0	<input type="checkbox"/> 2
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	//
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 If score = 0, then items 2 and 3 score 0	<input type="checkbox"/> 1
2	Repeat item 1	Patient demonstrates no or opposite shortening/lengthening	<input type="checkbox"/> 0
		Patient demonstrates appropriate shortening/lengthening If score = 0, then item 3 scores 0	<input type="checkbox"/> 1
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 If score = 0, then items 5 and 6 score 0	<input type="checkbox"/> 1
5	Repeat item 4	Patient demonstrates no or opposite shortening/lengthening	<input type="checkbox"/> 0
		Patient demonstrates appropriate shortening/lengthening If score = 0, then item 6 scores 0	<input type="checkbox"/> 1

6	Repeat item 4	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 Patient moves without compensation	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1
7	Starting position Patient is instructed to lift pelvis from bed or table at the hemiplegic side (by shortening the hemiplegic side and lengthening the unaffected side) and return to the starting position	Patient demonstrates no or opposite shortening/lengthening Patient demonstrates appropriate shortening/lengthening If score = 0, then item 8 scores 0	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1
8	Repeat item 7	Patient compensates. Possible compensations are: (1) use of upper extremity, (2) pushing off with the ipsilateral foot (heel loses contact with the floor) Patient moves without compensation	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1
9	Starting position Patient is instructed to lift pelvis from bed or table at the unaffected side (by shortening the unaffected side and lengthening the hemiplegic side) and return to the starting position	Patient demonstrates no or opposite shortening/lengthening Patient demonstrates appropriate shortening/lengthening If score = 0, then item 10 scores 0	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1
10	Repeat item 9	Patient compensates. Possible compensations are: (1) use of upper extremities, (2) pushing off with the ipsilateral foot (heel loses contact with the floor) Patient moves without compensation	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1
		Total dynamic sitting balance	/10
Co-ordination			
1	Starting position Patient is instructed to rotate upper trunk 6 times (every shoulder should be moved forward 3 times), first side that moves must be hemiplegic side, head should be fixated in starting position	Hemiplegic side is not moved three times Rotation is asymmetrical Rotation is symmetrical If score = 0, then item 2 scores 0	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2
2	Repeat item 1 within 6 seconds	Rotation is asymmetrical Rotation is symmetrical	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1
3	Starting position Patient is instructed to rotate lower trunk 6 times (every knee should be moved forward 3 times), first side that moves must be hemiplegic side, upper trunk should be fixated in starting position	Hemiplegic side is not moved three times Rotation is asymmetrical Rotation is symmetrical If score = 0, then item 4 scores 0	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2
4	Repeat item 3 within 6 seconds	Rotation is asymmetrical Rotation is symmetrical	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1
		Total co-ordination	/6

Annexe 8 : Berg Balance Scale

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

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 accoudoir) 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/ne 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

Annexe 9 : Echelle PEDro

Échelle PEDro

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:

Annexe 10 : Tableau des items PEDro et des biais correspondants

Items		Biais
<u>Item 2</u>	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).	Biais de sélection : il se rencontre lors de la constitution de l'échantillon. Celui-ci ne sera pas représentatif de la population cible.
<u>Item 3</u>	La répartition a respecté une assignation secrète. En effet, la personne ayant recruté les participants ne doit pas être au courant de la répartition dans les groupes expérimentaux et contrôles.	
<u>Item 4</u>	Les groupes étaient similaires au début de l'étude au regard des indicateurs pronostiques les plus importants. Les groupes doivent être comparables.	
<u>Item 5</u>	Tous les sujets sont en aveugle.	
<u>Item 6</u>	Tous les thérapeutes sont en aveugle.	Biais de performance : il se rencontre lorsque l'insu des participants et des soignants n'est pas respecté.
<u>Item 7</u>	Les examinateurs sont en aveugle, pour au moins un des critères de jugement essentiels.	Biais de détection : il est présent lorsque l'insu des évaluateurs n'est pas respecté et que l'étude n'est donc pas en triple aveugle. En effet, les examinateurs peuvent être influencés dans l'analyse des résultats.
<u>Item 8</u>	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. L'article doit mentionner le nombre de sujets initialement répartis dans les groupes et le nombre de sujets auprès de qui les mesures ont été obtenues pour les critères de jugement essentiels.	Biais d'attrition/migration : Le biais d'attrition survient quand des patients randomisés sont écartés de l'analyse. Tous les patients randomisés doivent être inclus dans l'analyse. Les patients inclus mais non analysés correspondent soit à des perdus de vue, soit à des données manquantes.
<u>Item 9</u>	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". Une analyse « en intention de traiter » signifie que, lorsque les sujets n'ont pas reçu le traitement (ou l'intervention contrôle) qui leur avait été attribué, et lorsque leurs résultats sont disponibles, l'analyse est effectuée comme si les sujets avaient reçu le traitement comme attribué.	
<u>Item 10</u>	Les résultats des comparaisons statistiques intergroupes sont indiqués pour au moins un des critères de jugement essentiels.	
<u>Item 11</u>	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.	

Annexe 11 : Tableau récapitulatif des études incluses

Titre	Auteurs	Date	Participants	Durée/Fréquence	Intervention	Critères
Effect of trunk stabilization exercise on abdominal muscle thickness, balance and gait abilities of patients with hemiplegic stroke: A randomized controlled	Lee J-Y. et al.	2020	Intervention : 10 Contrôle : 10	6 semaines 3 séances/semaine Dont 20 minutes de stabilité du tronc pour le groupe intervention	Intervention : manœuvre de creusement abdominal (travail du transverse de l'abdomen) Contrôle : kinésithérapie conventionnelle	(TUG) (10MWT) (BBS) (FRT)
The effect of additional core stability exercises on improving dynamic sitting balance and trunk control for subacute stroke patients: A randomized controlled trial	Cabanas-Valdés, R. et al.	2015	Intervention : 40 Contrôle : 40	5 semaines 5 séances/semaine d'une heure Dont 15 minutes de stabilité du tronc pour le groupe intervention	Intervention : Exercices en progression de la position allongée à la position assise sur physioball. Contrôle : kinésithérapie conventionnelle, spécifique au patient, tonification/renforcement du tronc, stretching, mobilisation passive, exercices tâche orientée.	(TIS) (BBA) (BBS) (Tinetti) (PASS) (Barthel Index)
Effect of Core Stability Training on Trunk Function, Standing Balance, and Mobility in Stroke Patients: A Randomized Controlled Trial	Haruyama K. et al.	2016	Intervention : 16 Contrôle : 17	4 semaines 5 séances/semaine d'une heure Dont 20 minutes de stabilité du tronc pour le groupe intervention	Intervention : Exercices de maîtrise de la manœuvre d'aspiration abdominale (contraction sélective du transverse) et des mouvements lombo-pelviens en progression, de la position allongée à assise.	(TIS) (FRT) (Brief-BESTest) (TUG) (FAC) (Pelvic active range of motion)
Effects of rehabilitation training of core muscle stability on stroke patients with hemiplegia	Chen X. et al.	2020	Intervention : 90 Contrôle : 90	8 semaines 6 séances/semaines de 40 minutes	Intervention : Exercices de soulevé de bassin en décubitus dorsal, puis décubitus latéral côté affecté, puis en procubitus sur les coudes et le bassin doit être maintenu soulevé. Le patient sera aidé par des sangles inextensibles et par des sangles élastiques. Travail en progression de la position assise.	(BBS) (Brunnstrom stages) (BBA) (10MWT)
The Effects of Core Stabilization Exercise on Dynamic Balance and Gait Function in Stroke Patients	Chung E-J. et al.	2013	Intervention : 8 Contrôle : 8	4 semaines 5 séances/semaine d'une heure Dont 3 séances de 30 minutes/semaines pour le groupe intervention	Intervention : Exercices en progression au lit puis en position assise, avec des soulevés de bassin, des curl-up, bird dogs, des ponts latéraux. Enfin, ces exercices seront effectués avec un ballon de Klein.	(TUG) (Velocity) (Cadence) (Step length) (Stride length)

Annexe 12 : Tableau résumant les principaux biais des études

	Lee J-Y. (2020)	Canabas- Valdés R. (2015)	Haruyama K. (2016)	Chen X. (2020)	Chung E-J. (2013)
Randomisation (Biais de sélection)					
Allocation secrète (Biais de sélection)	?			?	?
Perdus de vue (Biais d'attrition)					
Aveugle des évaluateurs (Biais de détection)					?
Aveugle des sujets et des thérapeutes (Biais de performance)					
Consentement/Volontariat des participants (Biais de participation)					
Données manquantes (Biais d'attrition)					?



Pas de présence de biais



Risque de biais modéré (la présence d'un point d'interrogation indique cette donnée n'est pas mentionnée dans l'étude)



Présence de biais

Annexe 13 : Tableaux des résultats par article

Cabanas-Valdés R. (2015)

	Groupe expérimental		Groupe contrôle		P
	Pre-t (J0)	Post-t (5 semaines)	Pre-t (J0)	Post-t (5 semaines)	
TIS	3.50 (2.92)	9.38 (3.90)	3.8 (3.09)	6.30 (3.70)	P < 0,001
BBS	5.42 (5.60)	28.45 (17.75)	8.54 (11.14)	17.03 (15.11)	P < 0,001
BBA	2.30 (1.65)	7.55 (3.55)	3.02 (2.19)	5.41 (3.20)	P = 0,001

	Taille d'effet	IC à 95%
TIS	3,08	[1,38 / 4,78]
BBS	11,42	[6,53 / 16,31]
BBA	2,14	[0,54 / 3,74]

Ce tableau présente les tailles d'effet en ne considérant que les différences intergroupes.

	Différence intra-groupe		Différence inter-groupe	
	Groupe expérimental (Change score)	Groupe contrôle (Change score)	Taille d'effet	IC à 95%
TIS	5.88 (3.48)	2.48 (2.20)	3,4	[2,09 / 4,71]
BBS	23.02 (15.95)	8.48 (8.74)	14,54	[9,41 / 19,67]
BBA	5.25 (3.11)	2.38 (2.04)	2,87	[-0,05 / 5,79]

Ce dernier tableau indique les tailles d'effet prenant en considération les différences au départ de l'étude (différences intra-groupes).

Haruyama K. (2016)

	Groupe expérimental		Groupe contrôle		P
	Pre-t (J0)	Post-t (4 semaines)	Pre-t (J0)	Post-t (4 semaines)	
TIS	15.50 (3.33)	19.63 (2.45)	15.50 (3.44)	16.69 (3.72)	P <.001
TUG	47.13 (31.61)	33.46 (26.81)	33.89 (31.45)	32.56 (33.42)	P = 0.008
FRT	26.72 (4.25)	30.09 (6.25)	26.25 (7.35)	28.53 (8.97)	P = 0.534

	Taille d'effet	IC à 95%
TIS	2,94	[0,67 / 5,21]
TUG	0,9	[-12,92 / 14,72]
FRT	1,56	[-3,19 / 6,31]

Ce tableau présente les tailles d'effet en ne considérant que les différences intergroupes.

	Taille d'effet	IC à 95%
TIS	2,94	[1,55 / 4,32]
TUG	-12,35	[-21,21/ -3,48]
FRT	1,09	[-2,46 / 4,64]

La différence inter-groupe a été calculée à partir des différences intra-groupe données par l'auteur dans ce dernier tableau.

Lee J-Y. (2020)

	Groupe expérimental		Groupe contrôle		P
	Pre-t (J0)	Post-t (6 semaines)	Pre-t (J0)	Post-t (6 semaines)	
BBS	30.14 ± 11.01	32.14 ± 10.30	23.57 ± 7.3	25.86 ± 6.90	p > 0,01
TUG	24.86 ± 4.95	19.57 ± 3.41	27.29 ± 4.75	24.71 ± 3.15	p<0,05
FRT	20.14 ± 4.63	22.29 ± 4.61	19.24 ± 3.70	21.57 ± 2.44	p > 0,01

	Taille d'effet	IC à 95%
BBS	6,28	[1,17 / 11,39]
TUG	-5,14	[-7,78 / -2,50]
FRT	0,72	[-0,93 / 2,37]

Ce tableau présente les tailles d'effet en ne considérant que les différences intergroupes.

Chen X. (2020)

	Groupe expérimental		Groupe contrôle		P
	Pre-t (J0)	Post-t (8 semaines)	Pre-t (J0)	Post-t (8 semaines)	
BBS	21.74±2.02	37.98±3.42	22.03±1.97	32.68±3.15	p < 0,05
BBA	4.43±0.32	10.18±0.48	4.44±0.29	8.76±0.52	p<0,05

	Taille d'effet	IC à 95%
BBS	5,3	[4,33 / 6,27]
BBA	1,42	[0,70 / 2,14]

Ce tableau présente les tailles d'effet en ne considérant que les différences intergroupes.

Chung E-J. (2013)

	Groupe expérimental		Groupe contrôle		P
	Pre-t (J0)	Post-t (4 semaines)	Pre-t (J0)	Post-t (4 semaines)	
TUG	33.06 (18.39)	27.64 (13.73)	30.33 (12.58)	24.85 (8.76)	p > 0,05

	Taille d'effet	IC à 95%
TUG	2,79	[-3,86 / 9,44]

Ce tableau présente les tailles d'effet en ne considérant que les différences intergroupes.

	Différence intra-groupe		Différence inter-groupe	
	Groupe expérimental (Change score)	Groupe contrôle (Change score)	Taille d'effet	IC à 95%
TUG	5.42 (5.61)	5.48 (6.80)	- 0,06	[-4,94 / 4,82]

Annexe 14 : Qualité de preuves de la revue grâce au système GRADE [90]

Méthodes d'études	Grade initial de la qualité des résultats	Facteurs diminuant le niveau de qualité des études	Facteurs augmentant le niveau de qualité des études i	Niveau final de confiance des résultats des études
Essais randomisés	Elevé	Risque de biais : -1 si sérieux -2 si très sérieux	Force de l'association: +1 si élevée +2 si très élevée	Elevé : 4+
		Hétérogénéité des résultats : -1 si sérieux -2 si très sérieux	Gradient dose-réponse : +1 si évidence d'un gradient	Modéré : 3+
Etudes observationnelles, (et données de surveillance, études de post-marketing selon SAGE)	Faible	Résultats indirects : -1 si sérieux -2 si très sérieux	Possibles facteurs de confusion : - peuvent avoir diminué l'effet démontré : +1 - ou suggèrent un effet potentiel non démontré : +1	Bas : 2+
		Imprécision des résultats : -1 si sérieux -2 si très sérieux		Très bas : 1+
		Biais de publication : -1 si sérieux -2 si très sérieux		

Annexe 15 : Niveau de preuves par critères de jugement selon le système GRADE

	BBS	TIS	TUG	FRT	BBA
Risque de biais	-1	-1	-2	-2	-1
Hétérogénéité	0	0	-1	-1	0
Imprécision	-1	0	0	0	0
Biais de publication	0	0	0	0	0
Taille d'effet	+1	0	+1	0	+1
Dose-réponse	0	0	0	0	0
Niveau de preuve	Modéré	Modéré	Faible	Très faible	Elevé

Le **score de départ est de 4/4** pour les essais cliniques randomisés. A partir de ce score, on enlève des points lors de la présence d'un facteur diminuant le niveau de preuve et on rajoute des points lors de la présence d'un facteur augmentant le niveau de preuve.

Les facteurs diminuant le niveau de preuve pour les essais cliniques randomisés sont les suivants :

- Le risque de biais
- L'hétérogénéité des résultats
- L'imprécision des résultats
- La présence d'un biais de publication

Lorsque le facteur diminuant le niveau de preuve est sérieux, un point est enlevé. Lorsqu'il est très sérieux, on enlève deux points.

Les facteurs augmentant le niveau de preuve pour les essais cliniques randomisés sont les suivants :

- L'importance de la taille de l'effet
- Le gradient dose-réponse

Lorsque le facteur augmentant le niveau de preuve est élevé, on ajoute un point. Lorsqu'il est très élevé, on ajoute deux points.

Annexe 16 : Grille AMSTAR-2

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

Résumé :

Introduction : L'AVC se définit par une interruption brutale de la circulation sanguine dans un territoire donné du cerveau, entraînant le « développement rapide de signes cliniques localisés ou globaux de dysfonction cérébrale avec des symptômes durant plus de vingt-quatre heures » (OMS). C'est une affection qui provoque notamment des troubles de l'équilibre ainsi qu'une atteinte du contrôle postural du tronc. Cette pathologie nécessite une prise en charge kinésithérapique. Il serait intéressant d'introduire des exercices de stabilité du tronc dans le programme de rééducation.

Objectif : L'objectif de cette revue de littérature est d'apprécier l'effet du « Core Stability » sur le contrôle postural du tronc et l'équilibre chez les sujets ayant subi un AVC.

Méthodologie de recherche : Les recherches ont été effectuées sur plusieurs bases de données électroniques telles que PubMed, PEDro, Cochrane et ScienceDirect. L'échelle PEDro a été utilisée pour appréhender la qualité méthodologique des études incluses.

Résultats : Au total, 5 études répondaient à nos critères d'inclusion et présentaient un score PEDro supérieur ou égal à 5. Hormis pour le Functional Reach Test, les résultats tendent vers une amélioration des critères de jugement. Cependant, ils ne garantissent pas une pertinence clinique.

Discussion/Conclusion : La qualité de la plupart des résultats, selon GRADE, est très hétérogène. Plusieurs biais ont été constatés dans les études. Il est donc fondamental de continuer la recherche sur le sujet, d'inclure des études avec un niveau de preuve plus élevé, des études de suivi sur le long terme et de réaliser d'autres revues et méta-analyses sur le sujet.

Abstract:

Background: Strokes are defined as a sudden interruption of blood flow in any given area of the brain. This leads to the "quick development of localized or global clinical signs of cerebral dysfunction with symptoms lasting more than twenty-four hours" (OMS). It is a pathology that causes, among other things, balance disorders and an impairment of trunk postural control. It requires physiotherapeutic treatment. It would be interesting to introduce trunk stability exercises in the rehabilitation program.

Objectives: The aim of this review is therefore to assess the effect of "Core Stability" on trunk postural control and balance in subjects who have suffered a stroke.

Methods: A review of scientific literature was performed using several electronic databases such as PubMed, PEDro, Cochrane and ScienceDirect. The PEDro scale was used to assess the methodological quality of the included studies.

Results: A total of five studies met our inclusion criteria and had a PEDro score greater than or equal to five. Except for the Functional Reach Test, the results indicate an improvement of outcomes. However, they do not ensure clinical relevance.

Discussion/Conclusion: The quality of most results, according to GRADE, is highly heterogeneous. Several biases were found in the studies. It is therefore essential to continue research on the subject, to include studies with a higher level of evidence, long-term follow-up studies and to carry out further reviews and meta-analyses on this subject.

Mots-clés : Core Stability ; Accident Vasculaire Cérébral ; Equilibre ; Contrôle postural ; Revue de littérature ; Kinésithérapie conventionnelle.

Keywords: Core Stability; Stroke; Balance; Trunk Postural Control; Review; Conventional physiotherapy.