



Avertissement

Ce document est le fruit d'un long travail et a été validé par l'auteur et son directeur de mémoire en vue de l'obtention de l'UE 28, Unité d'Enseignement intégrée à la formation initiale de masseur kinésithérapeute.

L'IFMK de Nancy n'est pas garant du contenu de ce mémoire mais le met à disposition de la communauté scientifique élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : secretariat@kine-nancy.eu

Liens utiles

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php

<https://www.service-public.fr/professionnels-entreprises/vosdroits/F23431>

MINISTÈRE DE LA SANTÉ
RÉGION GRAND EST
INSTITUT LORRAIN DE FORMATION DE MASSO-KINESITHÉRAPEUTE DE NANCY

EFFETS DE LA DOUBLE TÂCHE SUR L'ÉQUILIBRE DE L'ACCIDENTÉ VASCULAIRE CÉRÉBRAL EN PHASE AIGUË : ÉTUDE DE FAISABILITÉ

Sous la direction de Mr Lionel CROCI

Mémoire présenté par **Aurore DIDIERJEAN**,

étudiante en 4^{ème} année de masso-
kinésithérapie, en vue de valider l'UE 28
dans le cadre de la formation initiale du
Diplôme d'Etat de Masseur-Kinésithérapeute

Promotion 2017-2021



UE 28 – MÉMOIRE

DÉCLARATION SUR L'HONNEUR CONTRE LE PLAGIAT

Je soussignée, Mlle Aurore DIDIERJEAN

Certifie qu'il s'agit d'un travail original et que toutes les sources utilisées ont été indiquées dans leur totalité. Je certifie, de surcroît, que je n'ai ni recopié ni utilisé des idées ou des formulations tirées d'un ouvrage, article ou mémoire, en version imprimée ou électronique, sans mentionner précisément leur origine et que les citations intégrales sont signalées entre guillemets.

Conformément à la loi, le non-respect de ces dispositions me rend passible de poursuites devant le conseil de discipline de l'ILFMK et des tribunaux de la République Française.

Fait à Nancy, le 6 avril 2021

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont aidée et soutenue lors de la rédaction de ce mémoire.

Je voudrais dans un premier temps remercier, mon directeur de mémoire Mr CROCI, Cadre de santé, MDKE au CHRU de Nancy, pour sa patience, sa disponibilité et surtout ses judicieux conseils, qui ont contribué à alimenter ma réflexion.

Je remercie également toute l'équipe pédagogique et administrative de l'IFMK de Nancy et les intervenants professionnels responsables de ma formation, pour avoir assuré la partie théorique de celle-ci.

Je tiens à témoigner toute ma reconnaissance aux personnes suivantes, pour leur aide dans la réalisation de ce mémoire :

La secte du groupe B pour les bons moments passés durant ces quatre années d'étude à l'institut de formation et à l'extérieur.

La Taverne des 25 pour le soutien et l'entraide intergénérationnels. Merci aux DE pour les bons conseils et aux K4 pour le réconfort lors des moments de doutes tout au long de la scolarité.

Brice pour ta patience lors de la rédaction de ce mémoire et ton soutien quotidien.

Ma famille, pour leur soutien constant et leurs encouragements, ainsi que la relecture de la version finale.

RÉSUMÉ

Effets de la double tâche sur l'équilibre de l'accidenté vasculaire cérébral en phase aiguë : étude de faisabilité

L'accident vasculaire cérébral (AVC) est la première cause de handicap acquis chez l'adulte. Les troubles de l'équilibre associés sont fréquents et augmentent le risque de chutes graves. Le masseur-kinésithérapeute (MK) tient une place importante dans la rééducation de ces déficits fonctionnels notables. De nombreuses études montrent les bénéfices de l'utilisation d'exercices en double tâche (DT) dans l'amélioration de l'équilibre statique et dynamique, ainsi que dans la diminution du risque de chutes chez les patients post-AVC chroniques (AVC > 6 mois). En effet, la pratique de DT stimule les fonctions exécutives telles que la planification, la flexibilité cognitive, l'attention et la coordination motrice. Elles sont essentielles pour maintenir l'équilibre. La Haute Autorité de Santé recommande de débiter la rééducation motrice post-AVC dès que possible afin de profiter au maximum de la plasticité cérébrale qui réorganise les réseaux nerveux. La phase aiguë s'étend sur les 14 premiers jours suivant l'accident. Lors des prises en charge précoces post-AVC, la DT n'est pas utilisée systématiquement ou intentionnellement par le MK. L'objectif de cette étude est d'étudier la faisabilité clinique d'un protocole utilisant des exercices en DT qui permettrait d'améliorer l'équilibre statique et dynamique chez les patients post-AVC en phase aiguë, tout en s'appuyant sur des données récentes de la littérature scientifique. Pour cela, une pré-étude est réalisée dans les unités neurovasculaires de l'Hôpital Central de Nancy. Il s'agit d'un essai contrôlé randomisé en simple aveugle : le groupe expérimental travaille l'équilibre en DT, tandis que le groupe contrôle reçoit le traitement masso-kinésithérapique standard. Bien que les résultats ne soient pas statistiquement significatifs, le groupe DT semble améliorer davantage son équilibre sur l'échelle PASS ($p=0,06$) que le groupe contrôle ($p=0,19$) après la réalisation du protocole. Ces pré-tests permettent d'étudier la faisabilité d'une étude à plus grande échelle soutenue par la Délégation à la Recherche Clinique et à l'Innovation et le Centre d'Investigation Epidémiologie Clinique du Grand Est.

Mots clé : AVC aigu, double tâche, équilibre

Effects of dual task on stroke patients' balance during acute phase: a feasibility study

Strokes are the leading cause of acquired disability in adults. Associated balance disorders are common and increase the risk of serious falls. The physiotherapist has an important role in the rehabilitation of these major functional deficits. Numerous studies show the benefits of using dual-task exercise to improve static and dynamic balance, as well as reducing the risk of falls in chronic stroke patients (stroke > 6 months). Indeed, the practice of DT stimulates executive functions such as planning, cognitive flexibility, attention and motor coordination. They are essential for ensuring balance. The High Authority of Health recommends starting post-stroke motor rehabilitation as soon as possible in order to promote the cerebral plasticity which reorganizes the nervous networks. The acute phase lasts for the first 14 days after the accident. In early post-stroke physiotherapy care, DT is not used commonly or intentionally by physiotherapists. The objective of this study is to study the clinical feasibility of a protocol using DT exercises that would improve the static and dynamic balance in post-stroke patients during the acute phase, while relying on recent data from the scientific literature. A pre-study is carried out in the neurovascular units of the Central Hospital of Nancy. This is a single-blind, randomized controlled trial: the experimental group works on DT balance, while the control group receives standard physiotherapy treatment. Although the results are not statistically significant, the DT group seems to more improve its balance on the PASS scale ($p=0.06$) than the control group ($p=0.19$) after completion of the protocol. These pre-tests prove the feasibility of a larger-scale study supported by the Delegation for Clinical Research and Innovation and the Center for Clinical Epidemiology Investigation of the Grand Est.

Keys words : acute, early stroke, dual task, balance

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION.....	1
1.1. Problématique	1
1.2. Cadre théorique.....	2
1.2.1. Accident vasculaire cérébral	2
1.2.2. Motricité, posture et équilibre	6
1.2.3. Prise en charge précoce de l'AVC	10
1.2.4. La double tâche	13
1.3. Questions de recherche et hypothèses	16
2. MATÉRIEL ET MÉTHODE.....	17
2.1. Stratégie de recherche documentaire.....	17
2.2. Description de la population	17
2.3. Protocole	18
2.4. Matériel.....	19
2.5. Démarches de soutien logistique, méthodologique et éthique	20
2.6. Statistiques	20
3. RÉSULTATS.....	20
3.1. Recrutement des patients.....	20
3.2. Caractéristiques de la population	21
3.3. Analyse statistique descriptive	22
3.4. Analyse statistique des résultats	22
4. DISCUSSION.....	24
4.1. Analyse et interprétation des résultats.....	24
4.2. Discussion des résultats.....	25
4.3. Intérêts et limites de l'étude.....	27
4.4. Intérêt pour la pratique professionnelle	29
4.5. Perspectives d'approfondissement.....	30
5. CONCLUSION	31

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

ABRÉVIATIONS

APPARA : Appel à projet paramédical

AVC : Accident vasculaire cérébral

AVQ : Activités de la vie quotidienne

BDK : Bilan diagnostic kinésithérapique

CCI : Cellule de Coordination et d'Interface

CHRU : Centre hospitalier régional et universitaire

CIC-EC : Centre d'Investigation Clinique - Epidémiologie Clinique

DPA : Dépression post-AVC

DRCI : Délégation à la Recherche Clinique et à l'Innovation

DSH : Durée de séjour hospitalier

DT : Double tâche

EPA/EPD : Équilibre postural assis/debout de Bourgès

HAS : Haute autorité de santé

IMC : Indice de masse corporelle

MK : Masseur kinésithérapeute

mRS : Échelle de Rankin modifiée

NIHSS : National Institutes of Health Stroke Scale

PASS : Postural assessment scale for stroke

PEC : Prise en charge

S1, S2, S3 ... : Séance 1, séance 2, séance 3 ...

TIV : Thrombolyse intraveineuse

1. INTRODUCTION

1.1. Problématique

L'accident vasculaire cérébral (AVC) est la troisième cause de mortalité en France. Il est la première cause de handicap acquis chez l'adulte (1). Les troubles de l'équilibre associés sont fréquents et atteignent 50% des accidentés vasculaires cérébraux (2). Le risque de chutes graves étant conséquent chez ces patients, la masso-kinésithérapie trouve toute sa place dans la rééducation luttant contre ces troubles aux conséquences non négligeables (3–5).

De nombreuses études montrent les bénéfices de l'utilisation d'exercices en double tâche (DT) dans l'amélioration de l'équilibre statique et dynamique, ainsi que dans la diminution du risque de chutes chez les patients post-AVC chroniques (AVC > 6 mois) et chez les personnes âgées. Une méta-analyse réalisée en 2017 sur 42 études rapporte que 88% d'entre elles voient une amélioration de la stabilité posturale chez les patients post-AVC subaigus (entre les 14 premiers jours post-AVC et 6 mois) et chroniques, les patients atteints de sclérose en plaques, de maladie d'Alzheimer, de maladie de Parkinson et les personnes âgées suite à une prise en charge (PEC) masso-kinésithérapique incluant la DT (6). De plus, plusieurs essais cliniques réalisés chez les accidentés vasculaires cérébraux chroniques relatent une amélioration de l'équilibre suite à réalisation de protocole utilisant la DT. L'équilibre, évalué par l'échelle de Berg, est amélioré chez ces patients lorsqu'ils réalisent des exercices de DT, peu importe leur type (7). La rééducation associée à la DT est significativement plus efficace que le travail des activités de la vie quotidienne (AVQ) pour faire progresser le score de l'échelle de Berg ($p=0,009$) (8). La pratique d'exercices en DT améliore davantage l'équilibre statique debout et l'équilibre dynamique ($p<0,05$) que la mono-tâche (9). En effet, la pratique de DT stimule les fonctions exécutives telles que la planification, la flexibilité cognitive, l'attention et la coordination motrice (10). Elles sont essentielles pour maintenir l'équilibre. Elles font partie des troubles cognitifs les plus fréquents en phase aiguë post-AVC (11).

Enfin, une diminution des risques de chutes (25%) et des blessures post-chute (22%) est observée chez les patients post-AVC chroniques ayant effectué une rééducation impliquant des exercices en DT pratiqués pendant 1 heure, 3 fois par semaine pendant 8

semaines consécutives (12). La pratique d'exercices en DT chez des femmes âgées lors de la rééducation de l'équilibre sur plateforme instable amoindrit le risque de chutes calculé par Tetrax® (13). La pratique de DT cognitives pendant la marche permet d'optimiser la marche et de diminuer les risques de chutes chez les personnes âgées (14).

La plupart des études s'intéresse à la phase chronique post-AVC. Pourtant, la Haute Autorité de Santé (HAS) recommande de débiter la rééducation motrice post-AVC dès que possible (1). Peu d'articles s'intéressent à la phase aiguë post-AVC. Elle s'étend sur les 14 premiers jours suivant l'accident. Le patient passe la plupart de son temps au lit (76%) et la moitié de son temps seul. La kinésithérapie, l'ergothérapie et l'orthophonie ne représentent que 10% de la journée. La durée moyenne d'une séance est de $38 \pm 18,1$ minutes et 96% des patients présentant un AVC n'en reçoivent qu'une par jour. Dans cette étude, 45% des patients sont mobilisés en premier par le masseur-kinésithérapeute (MK). La première mobilisation est réalisée en moyenne 35 heures après l'admission (15). De plus, la majeure partie des patients post-AVC passent 20% de leur temps à effectuer des activités motrices en dehors du lit, seuls et/ou accompagnés (16).

Lors des prises en charge précoces post-AVC, la DT n'est pas utilisée systématiquement ou intentionnellement par le MK. Afin de profiter au maximum de la plasticité cérébrale qui réorganise les réseaux nerveux (17), il serait intéressant de tester et d'évaluer les techniques en DT utilisées durant les phases subaiguë et chronique pendant la phase aiguë post-AVC. L'objectif de cette étude est d'étudier la faisabilité clinique d'un protocole utilisant des exercices en DT qui permettrait d'améliorer l'équilibre statique et dynamique chez les patients post-AVC en phase aiguë, tout en s'appuyant sur des données récentes de la littérature scientifique.

1.2. Cadre théorique

1.2.1. Accident vasculaire cérébral

1.2.1.1. Définition et épidémiologie

L'AVC est provoqué par un arrêt brutal de la circulation sanguine d'une zone cérébrale par occlusion vasculaire (80% des cas), par hémorragie (17% des cas) ou par d'autres causes

comme les lésions tumorales (3%). L'accident peut survenir dans une artère cérébrale ou cervicale. Cela provoque une hypoxie tissulaire (2). Il existe également des accidents ischémiques transitoires qui sont des épisodes neurologiques déficitaires brutaux causés par une ischémie focale cérébrale, dont les symptômes durent typiquement moins d'une heure, et sans signe d'infarctus cérébral aigu à l'imagerie (18).

En France, l'AVC touche environ 150 000 personnes par an dont 110 000 sont hospitalisées. Malheureusement, 30 000 en meurent (2). Le taux d'incidence est plus élevé chez les hommes que chez les femmes avant 75 ans, puis il devient identique après 75 ans (19). L'âge moyen de survenue est de 73 ans. Le taux de mortalité à 28 jours est de 10% (20).

Les facteurs de risques sont nombreux : l'hypertension artérielle (40% des AVC), le tabagisme (augmente le risque d'AVC par 3), l'obésité abdominale (36% des AVC), une alimentation déséquilibrée (33% des AVC), la fibrillation atriale (augmente le risque d'AVC de 4), la sédentarité, le diabète (risque d'AVC ischémique), la consommation d'alcool, la dyslipidémie et certains facteurs psycho-sociaux (stress, dépression et isolement social) (2). Certains peuvent être limités avec une bonne hygiène de vie. L'éducation du patient par l'équipe de soin pluridisciplinaire est primordiale pour d'éviter toute récurrence.

L'AVC est la première cause de handicap acquise chez l'adulte (1). 40% des patients gardent des séquelles qui affectent profondément leur autonomie dans les activités de la vie courante (2). Les principaux handicaps persistants sont les troubles de l'équilibre (50% des cas), de la mémoire (42%), de la marche (42%), les atteintes motrices des membres (37%), les troubles du langage (34%), les troubles visuels (23%), les troubles sensitifs (20%), l'incontinence urinaire (17%) et les troubles de la déglutition (13%) (2). Ils peuvent se combiner.

1.2.1.2. Vascularisation cérébrale

Le système vasculaire du cerveau se compose de deux axes principaux (Fig. 1A). Premièrement, la circulation antérieure est assurée par les artères ophtalmiques, les artères cérébrales antérieures et les artères cérébrales moyennes. Ce sont les artères carotides internes situées en cervical qui amènent le sang dans le système antérieur. Deuxièmement, la circulation postérieure se compose des artères cérébrales postérieures et des artères vertébro-basilaires. Le polygone de Willis forme un cercle artériel anastomotique à la base du

crâne réunissant les systèmes carotidiens internes et vertébro-basilaires. Chez les patients atteints de maladies vasculaires cérébrales, le polygone de Willis permet de maintenir un débit sanguin suffisant et de diminuer les lésions grâce à sa fonction potentielle de redistribution du sang (21).

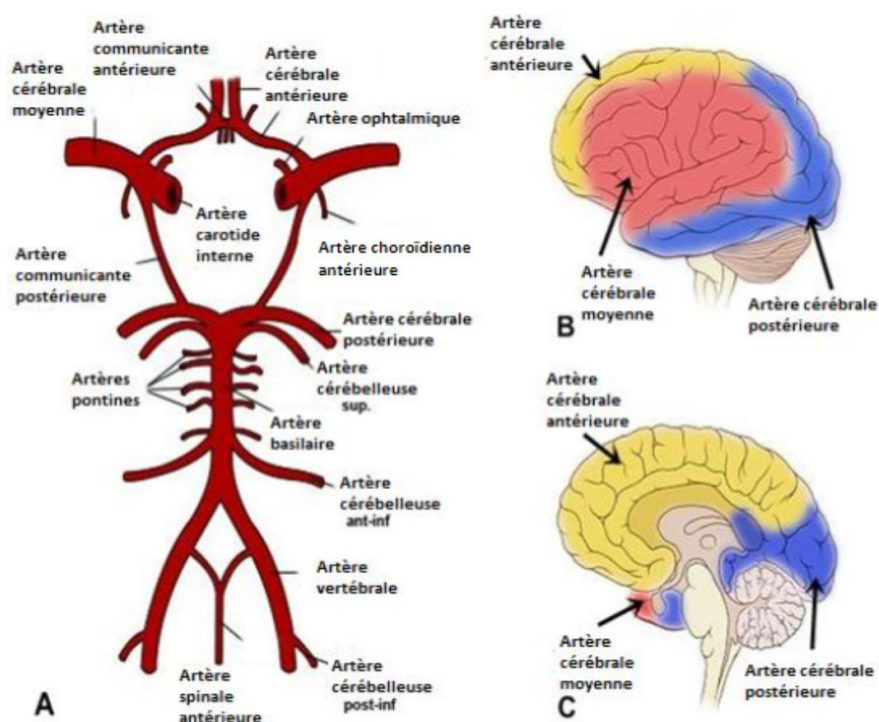


Figure 1 | Vascularisation cérébrale (22)

- A) Schéma représentant les principaux vaisseaux cérébraux
- B) Schéma représentant la vascularisation des aires à la surface de l'encéphale selon l'artère
- C) Schéma représentant la vascularisation des aires internes de l'encéphale selon l'artère

1.2.1.3. Symptômes selon la localisation de la lésion

Les symptômes de l'AVC sont soudains et dépendent des aires cérébrales touchées (Tab. I). Une atteinte de l'artère cérébrale moyenne représente 80% des AVC. Les symptômes sont une hémiparésie ou une hémiplégie controlatérale à prédominance brachio-faciale. Il peut s'y ajouter une dysarthrie, une hémianopsie controlatérale, une aphasie (si atteinte de l'hémisphère majeur), une apraxie voire une hémignégligence (Fig. 1B, 1C et 2). En cas

d'atteinte de l'artère cérébrale antérieure, le patient peut présenter une hémiparésie ou une hémiplégie controlatérale à prédominance crurale et un syndrome frontal. Lors d'atteintes des artères ophtalmiques, une cécité monoculaire est retrouvée. Une atteinte des artères cérébrales postérieures peut mener à une hémianopsie latérale homonyme controlatérale, une hémianesthésie, des problèmes mnésiques et à une cécité corticale. Un accident vasculaire des artères vertébro-basilaires peut provoquer un syndrome cérébelleux, une atteinte des nerfs crâniens, des déficits sensitifs et moteurs croisés et des troubles de la conscience, voire un coma (23). La plupart des symptômes énumérés précédemment peuvent avoir un effet néfaste sur l'équilibre des accidentés vasculaires cérébraux.

Tableau I : Principales manifestations cliniques des AVC en fonction des territoires artériels (24)

Circulation antérieure	Artère ophtalmique	- Cécité monoculaire
	Artère cérébrale antérieure	- Hémiparésie à prédominance crurale - Syndrome frontal
	Artère cérébrale moyenne superficielle	- Hémiparésie à prédominance brachio-faciale - Aphasie ou héminégligence
	Artère cérébrale moyenne profonde	- Hémiplégie proportionnelle
Circulation postérieure	Artère cérébrale postérieure	- Hémianopsie latérale homonyme - Hémianesthésie
	Territoire vertébro-basilaire	- Syndrome alterne de Wallenberg - Syndrome cérébelleux - Infarctus médullaire cervical

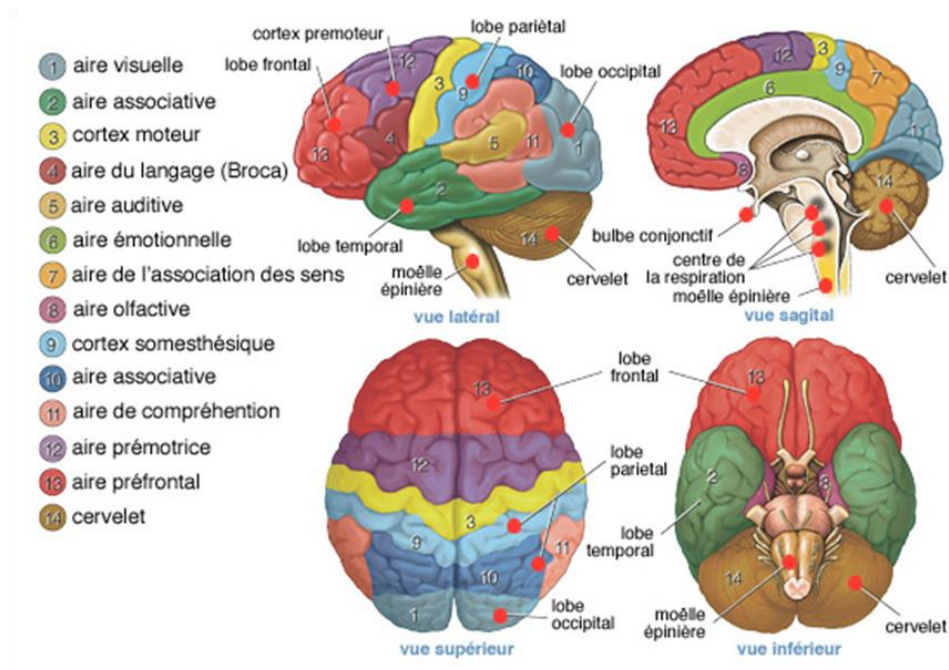


Figure 2 | Aires de Brodmann (25)

1.2.2. Motricité, posture et équilibre

1.2.2.1. Types de motricité

Il existe deux types de motricité : une volontaire et une involontaire (Fig. 3). La motricité volontaire, dominante, passe par le système moteur latéral. Il se compose de la voie corticospinale (pyramidale) et du faisceau rubrospinal. La voie pyramidale démarre du cortex moteur primaire qui permet l'exécution des mouvements spécifiques. Celui-ci reçoit des informations du cortex préfrontal qui planifie le mouvement et du cortex prémoteur qui organise des séquences motrices. La commande va s'étendre jusqu'aux muscles en passant par la moëlle épinière après une décussation au niveau du bulbe. La motricité involontaire passe par le système ventromédian. Elle est impliquée dans le contrôle de la posture et de la locomotion. Elle se trouve sous la dépendance du tronc cérébral. Elle est composée des voies vestibulospinale (posture de la tête lorsque le corps bouge), tectospinale (maintien du regard dans une direction lors du mouvement), réticulospinale bulbaire et pontique (qui complètent les réflexes antigravitaires de la moëlle épinière).

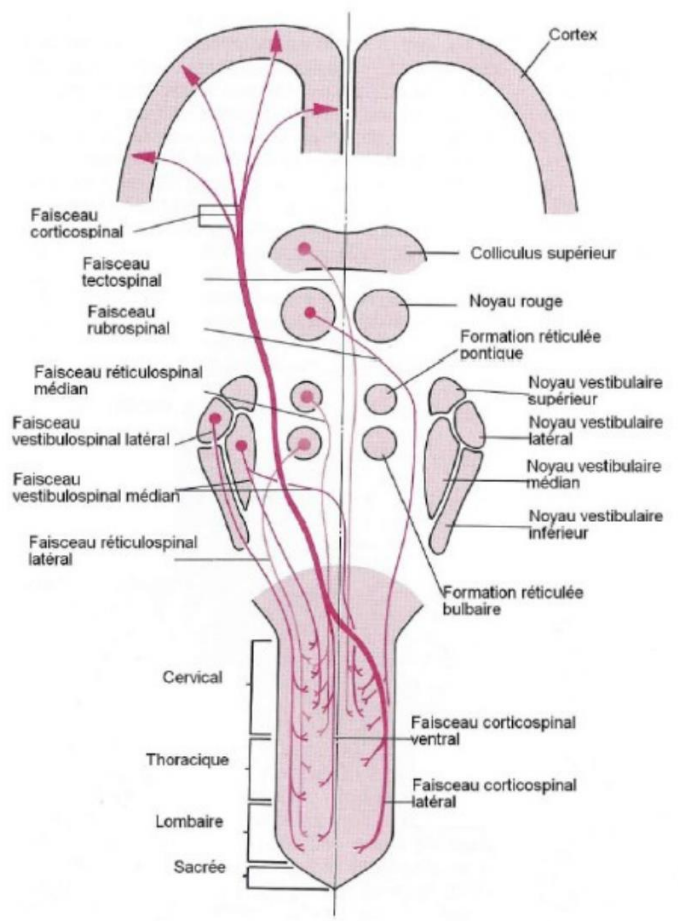


Figure 3 | Les voies de la motricité volontaire et involontaire (26)

1.2.2.2. Gestion de l'équilibre

Une posture désigne une position statique particulière du corps à un moment donné. Son maintien doit s'opposer à l'action de la force de pesanteur et aux déstabilisations extrinsèques et intrinsèques : c'est l'équilibre. Il dépend d'un programme moteur comprenant l'ensemble des processus neurophysiologiques responsables d'une activité motrice élaborée. Celui-ci peut être héréditaire ou acquis. Au niveau mécanique, deux éléments sont essentiels au maintien de la posture : la reconnaissance de la verticale gravitaire ainsi que la projection du centre de gravité dans le polygone de sustentation. Cela se traduit physiologiquement par une reconnaissance de la verticale grâce à l'oreille interne, la stabilisation de chaque segment par des appuis rigides et des forces de maintien suffisamment fortes, la gestion de cette

stabilité par les afférences sensorielles. L'équilibre nécessite la collaboration de trois systèmes : les capteurs sensoriels, les centres nerveux et les effecteurs moteurs. Premièrement, les capteurs sensoriels fournissent des informations par l'intermédiaire de différents récepteurs périphériques : oculaires, vestibulaires, osseux, proprioceptifs musculaires, ligamentaires et articulaires. Deuxièmement, les centres nerveux corticaux et sous-corticaux ont pour tâche d'élaborer une réponse adaptée. Troisièmement, les effecteurs moteurs sont chargés de maintenir la posture (27).

Physiologiquement, le corps s'équilibre automatiquement en position assise et debout. Les centres nerveux sont essentiellement situés au niveau du cervelet, du tronc cérébral et de la moelle épinière. Cependant, le cortex cérébral sensorimoteur contribue également au contrôle des activités posturales. Elles sont le résultat d'un enchaînement de réflexes prenant naissance à partir des informations sensorielles et conduisant à maintenir une posture. De plus, les séquences motrices innées et acquises (lors de l'apprentissage) sont stockées dans le cortex prémoteur et participent au maintien de l'équilibre (28). Le maintien postural a donc un aspect fortement dynamique dépendant d'une activité neuromusculaire adaptée. L'équilibre est une condition de base pour le mouvement actif, autonome et sans chute de notre corps dans la vie quotidienne (29).

1.2.2.3. Équilibre et vieillissement

L'âge moyen des patients ayant fait un AVC est de 73 ans (19). Lors du vieillissement physiologique moteur, la fonction locomotrice décline chez 80% des personnes âgées (30). L'équilibre devient plus précaire et mène à un élargissement du polygone de sustentation, une réduction de la longueur et de la hauteur du pas, une diminution du temps d'appui et une augmentation du temps de double appui. Une réduction des amplitudes des articulations du membre inférieur et une diminution de la dissociation des ceintures sont observées (31). A cela s'ajoute un vieillissement cognitif physiologique. Il existe trois fonctions qui peuvent être mises en cause (Fig.4). Premièrement, un ralentissement graduel de vitesse de traitement des informations est constaté. Il touche les processus sensori-moteurs et cognitifs centraux. Deuxièmement, une altération de la mémoire de travail est aperçue. Cette dernière permet de stocker et de manipuler temporairement des informations en vue d'accomplir une tâche. Elle est donc nécessaire lors de toutes activités non automatiques. Troisièmement, un dysfonctionnement exécutif est remarqué. Les fonctions exécutives représentent l'ensemble

des processus mentaux nécessaires à l'exécution et au contrôle de comportements mis en œuvre dans des situations complexes et nouvelles (Fig. 4). Elles permettent une réponse adaptée à chaque situation. Elles génèrent un plan d'exécution, le contrôlent et lui apportent des modifications au cours de déroulement (32). Enfin les récepteurs périphériques sensoriels peuvent être moins performants provoquant une diminution de la vue, de l'ouïe, de la proprioception, du tact et de la fonction d'équilibration.

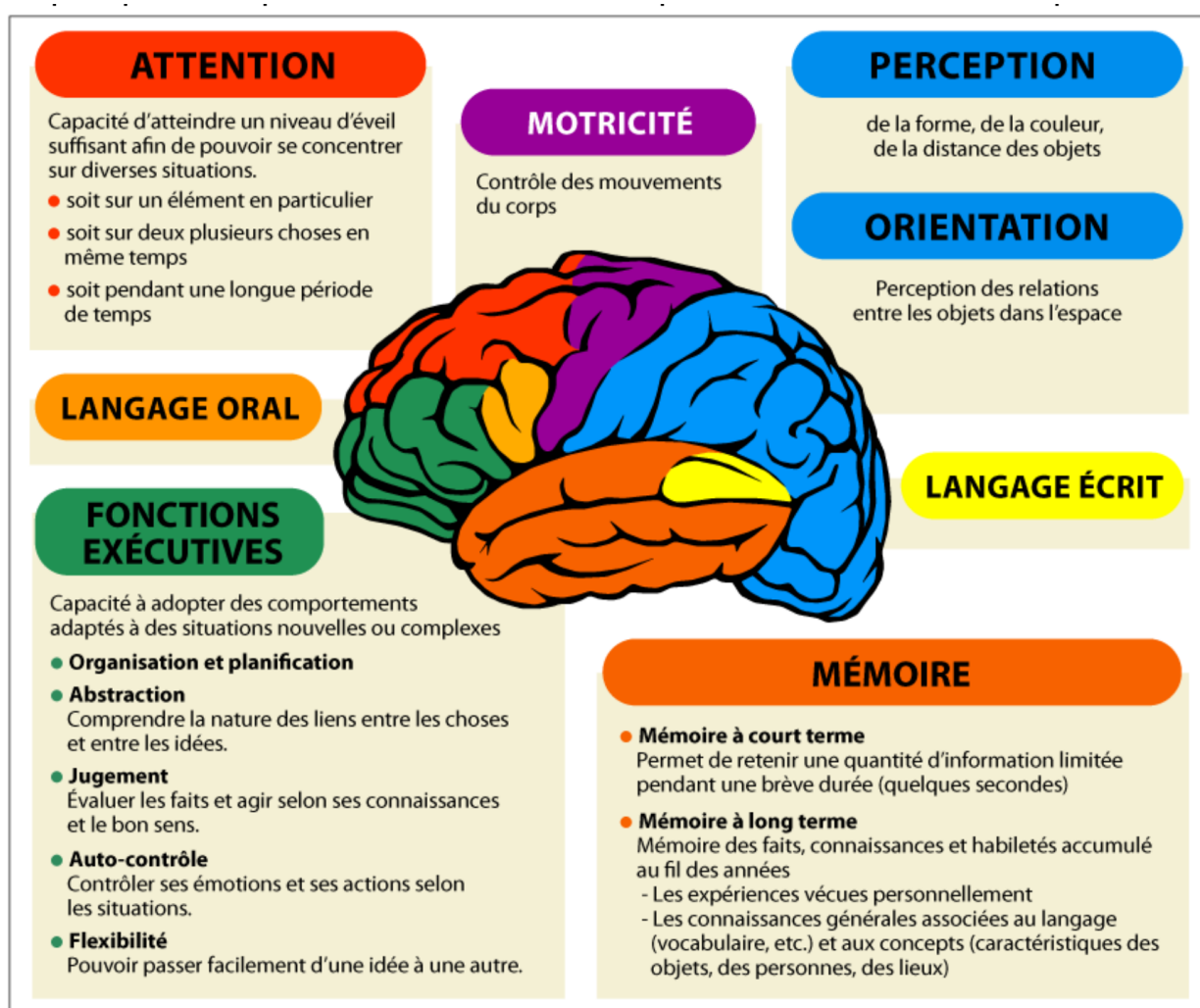


Figure 4 | Carte neuropsychologique du cerveau (33)

1.2.2.4. Équilibre et chute

La chute est l'une des complications secondaires post-AVC les plus courantes (34). Les chutes dans la première semaine qui suivent l'accident ont une incidence de 7%. Dans les 6 premiers mois, cette incidence s'élève à 25% (35). A un an, elle est de 50% (36). Toutes les chutes ne sont pas suffisamment graves pour nécessiter des soins médicaux, mais les chutes non graves sont un prédicteur connu de chutes futures. Elles peuvent engendrer un syndrome post-chute entraînant une peur de tomber et provoquant une restriction des AVQ (37). De nombreuses déficiences consécutives à l'AVC contribuent au risque de chutes comme les déficits d'équilibre, les déficits de commande motrice volontaire et automatique, la perte sensorielle, la diminution de l'attention, les anomalies de la vision et de la conscience spatiale (38).

1.2.3. Prise en charge précoce de l'AVC

1.2.3.1. Prise en charge médicale

Dans les 4h30 qui suivent l'AVC, il est capital d'être hospitalisé dans une filière neuro-vasculaire afin de réaliser une thrombolyse intraveineuse (TIV) la plus efficace possible dans le but de limiter les déficiences et incapacités liées à l'AVC (39). Ces filières neuro-vasculaires accueillent et prennent en charge des patients 24 heures sur 24, et 7 jours sur 7.

La reperfusion de la zone en hypoxie est le principal enjeu. Toutes les minutes, deux millions de neurones meurent dans la zone lésée et dans la pénombre ischémique sur les cents milliards que contient le système nerveux central (39). Les patients reçoivent en priorité un traitement antiagrégant plaquettaire comme l'aspirine dès l'admission à l'hôpital afin de dissoudre le caillot de plaquettes (23). Cependant, certains patients nécessitent un traitement médical antithrombotique permettant de lyser les caillots sanguins. Dans ce cas, l'association d'une thrombectomie et d'une TIV est recommandée depuis 2015. La thrombectomie mécanique est réalisée via un cathéter qui passe dans l'artère fémorale qui va jusqu'à l'artère obstruée. Le caillot est perforé et retiré grâce à un *Stent retriever* qui s'avère être le traitement de choix lors d'un AVC ischémique aigu. La thrombectomie doit être effectuée dans les 6 heures post-AVC (40). La TIV (aussi appelée fibrinolyse) consiste à injecter dans la circulation

sanguine une molécule (*Recombinant tissue Plasminogen Activator*) aux effets anticoagulants. La fenêtre thérapeutique est très courte (4h30 après l'apparition des symptômes) et seulement 10 à 15% des patients reçoivent ce traitement (39). L'anticoagulation avec héparine est à éviter au stade aigu en raison du risque hémorragique élevé, en particulier en cas d'infarctus cérébral de grande taille (23).

Après la reperfusion du site cérébral atteint, il est important d'évaluer la sévérité de l'AVC. La *National Institutes of Health Stroke Scale* (NIHSS) est l'échelle de référence de la phase aiguë post-AVC pour l'évaluation quantitative du déficit neurologique. Elle permet de donner une valeur pronostique, prédictive du pronostic vital et du devenir fonctionnel à moyen terme. Le score de Glasgow est utilisé pour évaluer le niveau de conscience et de la vigilance. Il est aussi un outil prédictif d'évaluation initiale de l'évolution à moyen terme (17).

En phase aiguë post-AVC, une instabilité médicale est présente et peut perdurer plus ou moins longtemps. Le patient peut présenter une instabilité hémodynamique (anomalies de pression artérielle, fibrillation atriale et cardiopathies), une glycémie anormale, des problèmes pulmonaires, une mauvaise saturation en oxygène, de la fièvre, une dysphagie et des problèmes vésico-sphinctériens (41). Les soignants doivent prendre en compte l'état physiologique du patient lors des prises en soin.

1.2.3.2. Rééducation masso-kinésithérapique

L'évaluation initiale des besoins de rééducation sont réalisés dans les 24 à 48 heures si le patient est stable et dès lors que sa situation le permet. Le bilan diagnostic kinésithérapique (BDK) est essentiel lors de la première PEC. Il commence par la lecture du dossier patient, l'anamnèse puis l'interrogatoire du patient si possible. Le BDK se poursuit par l'évaluation de la douleur, cutanée et trophique (avec les tests de la phlébite), articulaire, de la sensibilité superficielle et profonde, de la spasticité, de la commande motrice, visuelle, cognitive, de l'état respiratoire et psychologique (42). Enfin, le bilan fonctionnel vise à évaluer les déficits d'équilibre, de performance à la marche, de préhension et d'autonomie lors des AVQ et des transferts (43).

En rééducation, différentes échelles évaluant l'équilibre sont validées pour les populations post-AVC. Certaines sont utilisées pour l'équilibre assis : la *Postural assessment scale for stroke* (PASS), la *Trunk control test*, l'échelle d'équilibre postural assis de Bourgès

et la *Motor assessment scale*. Pour l'équilibre debout, il existe la PASS, l'échelle d'équilibre postural debout de Bourgès, l'épreuve de Tinetti, l'échelle d'équilibre de Berg et la *Chedoke McMaster Stroke Assessment* (42). La PASS et les échelles de Bourgès permettent d'évaluer l'équilibre assis et debout. Seulement les échelles de Bourgès ont peu de sensibilité au changement. La PASS a été validée pour les patients post-AVC. Elle évalue également les transferts (44). Elle montre une bonne variabilité au changement pendant les 90 premiers jours post-AVC (45). Elle ne montre pas d'effet plafond lors de l'AVC aigu et subaigu (46). Son temps de passation est de 10 minutes maximum. Elle nécessite peu d'équipement : une surface haute de 50 cm au-dessus du sol, un chronomètre, un crayon et la fiche de passation (Annexe I).

La masso-kinésithérapie en phase précoce permet de prévenir et de traiter les complications directes de l'AVC et celles liées à l'alitement. Ces troubles sont des difficultés ventilatoires (obstructifs et restrictifs), des accidents thromboemboliques, des limitations d'amplitude (dues à la spasticité et/ou à la douleur) et des séquelles cutanées et trophiques.

Le traitement des déficits se fait en fonction du BDK, des objectifs du MK et du patient, tout en tenant compte des données médicales et des comorbidités. Ces pratiques s'inscrivent dans une démarche *Evidence Based Practices* et en accord avec le modèle bio-psycho-social du patient (47). Les séances de masso-kinésithérapie doivent se faire dans un but fonctionnel en vue de la ré-autonomisation du patient. La rééducation précoce tend à réduire significativement les séquelles (1). La réorganisation et la plasticité cérébrale est propre à chaque individu. Elles surviennent très rapidement après l'accident et permettent de prévenir une éventuelle « sous-utilisation acquise » (17). La croyance qui vise à proscrire les séances précoces de masso-kinésithérapie, l'activité physique et la réalisation des AVQ chez le patient en phase aiguë post-AVC est depuis longtemps révoquée (48).

En pratique, les mobilisations actives précoces (entre 24 et 48 heures post-AVC) font partie des soins usuels dans les unités neuro-vasculaires (4,5). Elles regroupent les transferts, le travail des équilibres assis et debout, ainsi que la marche dès que possible (4). L'évolution du handicap à 3 mois (échelle de Rankin modifiée : mRS) ne diffère pas entre une mise assise au bord du lit de 15 minutes dès 24 heures post-AVC et une mise assise progressive sur 3 jours (49). Il n'y a pas de différence de la mRS, ni de complication ajoutée entre des patients se mobilisant 30 minutes par jour, 5 fois par semaine pendant 14 jours et des patients ayant des soins conventionnels de 15 minutes par session (50). Une rééducation précoce en dehors du lit (1h à 2h25 par jour, les 14 premiers jours post-AVC) ne montre pas de différence

significative par rapport à des soins standards sur la mRS (51). Un essai contrôlé randomisé multicentrique de 2017 a été réalisé sur une centaine de patients, en partie dans l'unité neurovasculaire de l'Hôpital Central du CHRU de Nancy. Il montre qu'il n'y a pas de différence significative sur la motricité, l'équilibre, la sensibilité et les amplitudes articulaires récupérées post-AVC lorsque les patients reçoivent de la kinésithérapie douce (20 minutes par jour contenant transferts, équilibre, marche, 5 jours par semaine) ou de la kinésithérapie intensive (ajout de 45 minutes par jour de travail actif) (5).

Malgré tout, une mobilisation active très précoce et intense n'est pas conseillée. L'étude AVERT de 2015 est un essai contrôlé randomisé incluant 2104 patients en phase aiguë. La moitié a réalisé des mobilisations très précoces (18 heures post-AVC, de 30 minutes par jour avec 6 mobilisations actives en dehors du lit en moyenne). L'autre moitié a reçu des soins standards (dès 22 heures post-AVC, 10 minutes par jour avec 3 mobilisations actives en moyenne). L'étude a montré une diminution des chances d'amélioration du handicap sur la mRS 0-2 ($p = 0.04$) (4). Par contre, les 6 catégories de la mRS et le temps nécessaire à la marche sur 50m sans assistance ne sont pas impactés. La mobilisation active précoce n'affecte ni la mortalité, ni les événements défavorables neurologiques par rapport au groupe contrôle. Il n'y a pas non plus d'influence sur la qualité de vie, ni sur les troubles cognitifs (52,53). Ces derniers sont communs après un AVC. Les déficits d'attention divisée utilisée lors de la DT sont présents chez près de 43% des patients (54).

1.2.4. La double tâche

1.2.4.1. Définition

La double tâche (DT) se définit comme étant la réalisation simultanée de deux tâches, l'une primaire attentionnelle et l'autre secondaire automatique. Elle permet de relier la motricité et la cognition (55). Elle est utilisée inconsciemment lors de la majorité des AVQ. Chez les personnes âgées ou atteintes de démence, la capacité à la DT est souvent ralentie voire altérée. Cela traduit un déclin progressif des fonctions exécutives (10). Ces dernières regroupent des processus cognitifs supérieurs tels que l'abstraction, le jugement ou la résolution de problèmes (Fig. 4). Elles permettent entre autre le raisonnement, la planification et la coordination motrice (56). En rééducation, l'utilisation de la DT a pour objectif d'améliorer

la ré-automatisation de la tâche secondaire altérée. Elle se fait en progression selon les capacités des patients (55).

1.2.4.2. Double tâche et équilibre après un AVC

Une méta-analyse de 2017 portant sur 42 études incluant 1480 patients montre que 88% d'entre elles constatent une amélioration de la stabilité posturale chez diverses populations parmi lesquelles des patients AVC chroniques ayant réalisé des exercices en DT (6).

Des exercices en DT améliorent l'équilibre de patients post-AVC en phase subaiguë (AVC entre 14 jours et 6 mois) ayant eu des sessions de 30 minutes par jour, 5 jours par semaine, pendant 4 semaines. Cette amélioration non significative ($p > 0,05$) semble être plus importante que celle observée dans le groupe contrôle (exercice d'équilibre seul) (57). De même, toujours en phase subaiguë, les patients réalisant des shoots dans un ballon sur tapis de marche voient leur équilibre amélioré par rapport à ceux s'astreignant uniquement à la pratique du tapis de course (échelle de Berg et *Time up and go Test*) ($p < 0,05$). Le traitement se déroule sur 30 minutes par jour, 5 jours par semaine pendant 5 semaines, en plus des séances standards (58).

L'utilisation de la DT permet l'amélioration de l'équilibre chez les patients post-AVC chroniques. L'équilibre de patients, qui marchent sur un tapis de marche tout en réalisant des DT de différents types, a été amélioré ($p < 0,05$) au bout de 8 semaines d'entraînement de 30 minutes, 3 fois par semaine. Les groupes, qui exécutent une double tâche comprenant une composante cognitive, ont de meilleurs scores que ceux qui réalisent uniquement des DT motrices ($p < 0,05$) (59). L'équilibre debout et les transferts (échelle de Berg) sont améliorés chez les 38 patients chroniques qui réalisent des exercices de DT. Certains ont eu des doubles tâches motrices (ex : lancer de balles sur plateforme instable), d'autres cognitives (ex : épeler un mot à l'envers sur plateforme instable) et les derniers des DT mixtes (ex : lancer et récitation sur plateforme instable). Ils avaient 3 séances de 30 minutes par semaine, pendant 6 semaines. Le score de Berg augmente en fin de traitement, peu importe le groupe ($p < 0,05$). Le groupe « DT mixtes » a un meilleur score post-traitement que les autres ($p < 0,05$) (7). La rééducation, qui utilise la DT chez des patients post-AVC chroniques ayant les mêmes temps de traitement que précédemment, est plus efficace que des exercices de préhension et que

l'entraînement aux AVQ pour faire progresser le score de l'échelle de Berg ($p = 0,009$). Dans cette étude, de nombreuses tâches motrices et cognitives sont incluses pour s'adapter aux capacités des patients (8). La pratique d'exercices en DT (lancer de balle et équilibre debout sur plateforme instable) de 30 minutes par jour, 5 jours par semaine pendant 8 semaines chez des patients post-AVC chroniques améliore davantage l'équilibre statique debout et de l'équilibre dynamique que la mono-tâche ($p < 0,05$) (9).

1.2.4.3. Double tâche et risque de chutes

Une diminution des risques de chutes de 25% et des blessures post-chutes de 22% est observée chez les patients post-AVC chroniques qui effectuent une rééducation qui implique des exercices en DT pratiqués 3 fois par semaine, pendant 1 heure, pendant 8 semaines (12). La pratique de DT cognitives pendant la marche 2 fois par semaine pendant 40 minutes sur 12 semaines, permet d'optimiser la marche et de diminuer les risques de chutes chez les personnes âgées (14). Le travail de l'équilibre en DT cognitives permet d'obtenir de meilleurs scores que le travail de l'équilibre en simple tâche sur la longueur des pas (vitesse de marche préférée : $p = 0,028$, vitesse de marche rapide : $p = 0,009$), sur l'initiation de la marche ($p = 0,003$) et sur le temps de réaction ($p = 0,023$). La comparaison intra-groupe révèle des améliorations significatives chez le groupe DT de la marche ($p < 0,05$), sur le temps de réaction simple ($p < 0,001$), sur le fonctionnement exécutif ($p < 0,001$), sur l'attention divisée ($p < 0,001$), sur la peur de tomber ($p < 0,001$) et sur le taux de chutes ($p < 0,001$). Chez les femmes âgées, la pratique d'exercices en DT lors de la rééducation de l'équilibre sur plateforme Aero-step®, à raison de deux fois par semaine pendant 45 minutes, sur quatre semaines, amoindrit l'indice de chute calculé par Tetrax® après traitement ($p < 0,05$). (13). La pratique de DT cognitives pendant la marche, deux fois par semaine pendant 40 minutes sur 12 semaines, permet d'optimiser la marche et de diminuer les risques de chutes chez les personnes âgées ($p < 0,05$) (13).

Après un AVC, une concentration excessive est requise pour réaliser les AVQ en toute sécurité et autonomie (60). Il existe une corrélation entre la capacité à la posture debout statique et la mobilité sans aide chez les patients victimes d'un AVC (61). La vitesse de marche est corrélée aux capacités d'équilibre (mesurée par l'échelle de Berg) chez les patients ayant subi un AVC (62). En ce qui concerne la dépendance post-AVC, 25% des patients retrouvent un niveau de fonctionnement physique et social comparable à leur niveau antérieur. Après six

mois, 40% des personnes présentant une hémiparésie auront besoin d'une aide pour les AVQ. Environ 20 à 25% des patients ne peuvent plus marcher sans aide (63).

1.3. Questions de recherche et hypothèses

En phase aiguë post-AVC, les essais cliniques en rééducation sont rares. Pourtant les experts de la HAS recommandent la PEC motrice le plus tôt possible (1). Les troubles de l'équilibre sont fréquents après un AVC. Il a été montré que l'utilisation d'exercices en DT permet d'améliorer de manière significative ($p < 0,05$) l'équilibre chez les patients post-AVC subaigus (57,58) et chroniques (6–9,64) ainsi que chez les personnes âgées (13,14).

Lors des PEC aiguës post-AVC, la DT n'est pas utilisée systématiquement ou intentionnellement par le MK. Afin de profiter au maximum de la plasticité cérébrale (17), il serait intéressant d'adapter la rééducation au moyen d'un protocole utilisant la DT qui améliore l'équilibre (statique et dynamique) des AVC chroniques et de tester son efficacité en la phase aiguë.

Dans cette étude, notre question de recherche primaire est : est-il possible de réaliser un protocole masso-kinésithérapique utilisant le travail de l'équilibre en DT chez des patients adultes en phase aiguë post-AVC ? Notre hypothèse est que l'étude est faisable dans les services neurovasculaires de l'Hôpital Central de Nancy. Pour répondre à la question primaire, nous réalisons des pré-tests durant trois mois de clinicat pour présenter les résultats aux comités de recherche du Centre Hospitalier Régional et Universitaire (CHRU) de Nancy.

La question de recherche secondaire est : le travail en DT permet-il d'améliorer l'équilibre chez les patients adultes en phase aiguë post-AVC ? Notre hypothèse est que le score PASS est meilleur chez les patients faisant des exercices en DT.

Nous exposerons dans un premier temps le descriptif de la population, le protocole réalisé et le matériel nécessaire, ainsi que le traitement statistique. Puis, nous présenterons les résultats obtenus lors du clinicat. Ensuite, nous analyserons ces résultats et déterminerons les différents biais, limitations et bénéfices de cette étude. Nous terminerons par une ouverture vers une étude à plus grande échelle.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODE

2.1. Stratégie de recherche documentaire

La lecture de la littérature existante s'est étendue de février 2020 à avril 2021 sur les bases de données Pubmed et Google Scholar afin d'avoir un recensement bibliographique le plus exhaustif possible au niveau national et international. Les mots-clés les plus utilisés ont été : « stoke », « acute », « early », « dual task », « balance » ainsi que leur traduction française. Quelques recherches ont été réalisées sur Google afin de trouver des recommandations (HAS, Organisation mondiale de la santé) et des sites internet pour des définitions. La bibliographie regroupe 94 références comprenant 45 revues de la littérature, une méta-analyse, 18 essais contrôlés randomisés, 13 recommandations, 14 sites internet et 3 illustrations.

2.2. Description de la population

Les patients adultes sont hospitalisés dans les unités neurovasculaires de l'Hôpital Central de Nancy pour un AVC ischémique, non cérébelleux. Ils sont à la phase aiguë (< 14 jours). Leur sexe et leurs facteurs de risques sont sans conséquence pour cette pré-étude. Ils ne doivent pas avoir de séquelles d'équilibre consécutif d'un précédent AVC. Lors de la première séance, ils bénéficient d'une prescription médicale pour des séances de masso-kinésithérapie, ainsi que d'une autorisation médicale au lever vasculaire et hémodynamique (dans le cadre d'une rééducation masso-kinésithérapique) suite à la réalisation d'un échodoppler des vaisseaux du cou. Après évaluation, leur équilibre statique doit être déficitaire : l'équilibre postural assis (EPA) de Bourgès < 4 ou l'équilibre postural debout (EPD) < 5, mais ils doivent pouvoir se tenir assis seuls (EPA > 2) afin de permettre l'inclusion. Les patients sont capables physiquement et cognitivement de comprendre et réaliser les consignes. Ils sont capables de parler et de compter de deux en deux. Ils sont consentants et ont signé une fiche de non-opposition (Annexe II) à la participation à l'étude de faisabilité. Leur durée de séjour hospitalier (DSH) doit être supérieure ou égale à 7 jours ouvrés.

Les patients exclus de l'étude sont ceux ayant fait un AIT, un AVC cérébelleux, un AVC suite à une tumeur cérébrale ou un AVC hémorragique. Il en est de même pour ceux ayant fait un AVC ancien de plus de deux semaines (AVC subaigu et chronique). Les patients ayant

des séquelles de l'équilibre consécutif à un précédent AVC ne sont pas admis. Les patients avec une démence ou une confusion importante. Ceux ayant des déficits ostéo-articulaires influençant l'équilibre sont également écartés. S'ils n'ont pas d'autorisation au lever vasculaire, les accidentés cérébraux ne sont pas inclus. Les patients ayant une DSH inférieure à 7 jours ouverts sont aussi exclus.

Selon le méthodologiste du Centre d'Investigation Epidémiologie Clinique (CIC-EC), ce protocole nécessite 619 patients afin que les résultats soient significativement exploitables. Nous réaliserons donc seulement les pré-tests sur une population de 10 patients (n=5 dans le groupe contrôle et n=5 dans le groupe expérimental).

2.3. Protocole

Le recrutement dure trois mois durant mon clinicat : de début janvier 2021 à fin mars 2021 dans les unités neurovasculaires de l'Hôpital Central de Nancy. Le patient bénéficie d'une séance individuelle par jour, chaque jour ouvré de la semaine (5,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31) d'une durée de 20 minutes. Le protocole se déroule sur 7 jours ouverts car les durées moyennes de séjour dans le service sont de $14,1 \pm 13,27$ jours selon le recensement d'août 2020 (Annexe III).

Lors de la première séance de masso-kinésithérapie (S1), un BDK complet est réalisé. Celui-ci comprend l'évaluation de l'équilibre grâce aux scores de Bourguès (65) et de la PASS (44), toutes deux validées pour les patients AVC. La PASS a un temps maximal de faisabilité de 10 minutes (44). Si le patient est éligible à l'étude, il est informé du déroulement du protocole. Une fiche d'information lui est fournie si besoin (Annexe IV) et un temps de réflexion est accordé (24 heures). Le patient est tiré au sort au moyen de l'application mobile Randomizer® v.3.3.2 (66). Elle est fiable : 1000 tirages aléatoires de zéro et un donne une moyenne de 0,493. Lorsque l'application fait apparaître un « 0 », le patient rejoint le groupe contrôle ; lorsque c'est un « 1 », il est orienté dans le groupe DT. Le patient ne connaît pas l'existence de ces deux groupes. Ce protocole est en simple aveugle. Toutes les données nécessaires à l'étude sont collectées sur la fiche patient propre à chaque individu (Annexe V).

Durant la séance S2, le patient accepte ou non de signer la fiche de non-opposition (Annexe II). Le protocole se déroule pendant les séances conventionnelles de masso-kinésithérapie d'une durée de 20 minutes (5). Le patient reçoit une PEC adaptée à son BDK et aux objectifs de traitement (67). Seul le travail de l'équilibre statique varie entre les deux groupes. Il correspond à la tenue d'une posture (assise ou debout selon la capacité du patient)

pendant 5 fois 50 sec entrecoupées de 10 secondes de pause (68). Le groupe contrôle tient seulement la position, tandis que le groupe DT compte de deux en deux en tenant l'équilibre. Le nombre du début de comptage change d'une séance à l'autre et il est défini à l'avance par le MK grâce à un tirage au sort sur Randomizer® v.3.3.2 (S2 : 77 ; S3 : 15 ; S4 : 47 ; S5 : 52 ; S6 : 23). La séance S3 est du même type que la S2.

Lors de la séance S4, l'équilibre statique et dynamique est ré-évalué grâce à la PASS. Le reste de la séance est identique à S3.

Les séances S5 et S6 sont du même modèle que S3 : elles sont constituées d'un traitement masso-kinésithérapique adapté contenant le travail de l'équilibre statique simple (groupe contrôle) ou en DT (groupe expérimental).

La séance S7 est de nature identique à la S4 avec la réévaluation du score PASS. Ce protocole permet d'obtenir un score PASS pré-traitement (S1) et deux scores PASS post-traitement (S4 et S7).

Le MK se trouve en parade tout au long du travail de l'équilibre. Il s'assure également du respect des règles d'hygiène tout au long de la PEC : le lavage des mains est réalisé systématiquement avant et après la séance, le port du masque est constant et le matériel est désinfecté avant et après chaque PEC. Les conditions de PEC sont optimales : le patient a un bon chaussage, la pièce est bien éclairée, chauffée et relativement calme. Le MK peut à tout moment stopper la séance si le patient est fatigué, s'il nécessite des soins ou des examens. Le patient peut également mettre fin à la PEC de lui-même. L'aboutissement du protocole ne met pas un terme aux séances de masso-kinésithérapie qui se poursuivent jusqu'à la fin du séjour hospitalier du patient.

2.4. Matériel

Pour les séances masso-kinésithérapiques, la fiche de non-opposition (Annexe II) et le formulaire explicatif du protocole (Annexe IV) sont mis à disposition. Pour la réalisation du questionnaire d'évaluation PASS, la feuille de passation (Annexe V), un chronomètre et un stylo sont nécessaires au MK.

Pour le traitement des données, il faut un ordinateur possédant le logiciel Excel® ainsi qu'un logiciel d'analyse statistique. Ce protocole nécessite aussi un téléphone portable avec l'application Randomizer® installée.

2.5. Démarches de soutien logistique, méthodologique et éthique

Un dossier a été présenté à la Délégation à la Recherche Clinique et à l'Innovation (DRCI), par la Cellule de Coordination et d'Interface (CCI) et par le CIC-EC en décembre 2020. Suite à cela, une réunion en janvier 2021 a permis d'affiner le protocole à l'aide du méthodologiste afin de commencer les pré-tests.

2.6. Statistiques

Suite à une analyse descriptive analysant les différentes variables de chaque bras expérimental, le test de Student apparié est utilisé si la distribution est normale et les variances homogènes. Si ce n'est pas le cas, le test de Wilcoxon permet d'observer si l'évolution du score dans chaque groupe est significative. Pour les comparaisons intergroupes, le test de Wilcoxon – Mann-Whitney est utilisé. Les résultats sont représentés comme moyenne $\pm$ erreur standard de la moyenne (SEM). Pour les tests, il y a $n=5$ par échantillon. L'erreur de première espèce globale est $\alpha=0,05$ ($***\alpha'<0,001$; $**\alpha'<0,005$; $*\alpha'<0,05$).

3. RÉSULTATS

3.1. Recrutement des patients

Les 10 patients des pré-tests ont été recrutés entre le 02/02/2021 et le 25/03/2021 dans les unités neurovasculaires de l'Hôpital Central de Nancy. Durant cette période, 103 patients ont eu une prescription pour une PEC masso-kinésithérapique (Annexe VI). Dans cette population, 94% ont fait un AVC ($n=97$). Seulement 57% des patients post-AVC ont eu une DSH supérieure ou égale à 4 jours ($n=55$). Parmi eux, 76% ont fait un AVC ischémique ($n=42$). Enfin, dans cet échantillon, 24% correspondaient aux critères d'inclusion ($n=10$) et 76% n'ont pas été retenus ($n=32$). Lors de cette pré-étude, seuls les scores PASS pré-traitement (lors de S1) et le premier score PASS post-traitement (lors de S4) ont pu être mesurés. Sur les 10 patients admis dans l'étude de faisabilité, seulement un est resté plus de 7 jours ouverts dans l'unité neurovasculaire de l'Hôpital Central.

3.2. Caractéristiques de la population

Toutes les données ont été recensées à partir des dossiers des patients (Annexe VII). Les patients inclus avaient un âge moyen de 73,7 ans (Tab. II). La moyenne dans le groupe DT est plus faible ($\mu = 67,4 \pm 10,73$ ans) que chez le groupe contrôle ($\mu = 80 \pm 6,99$ ans), mais la différence n'est pas significative ($p=0,10$). Il y a davantage de femmes que d'hommes (sexe ratio = 0,67 dans les deux groupes). L'indice de masse corporelle (IMC) du groupe DT a une moyenne de $24,79 \pm 3,05$ kg/m², ce qui correspond à la limite haute du palier « corpulence normale ». La moyenne des IMC du groupe contrôle est de $27,67 \pm 3,67$ kg/m² qui équivaut à un « surpoids ».

En ce qui concerne l'AVC, les patients du groupe DT ont été plus massivement touchés du côté droit (ratio D/G = 1,5) que le groupe contrôle (ratio D/G = 0,5). De plus, seulement 80% des patients du groupe DT ont eu recours à un acte médical (TIV et/ou thrombectomie) contrairement aux patients du groupe contrôle qui en ont tous subi un. Au niveau des délais de PEC masso-kinésithérapique, en moyenne, le groupe DT a eu sa première séance dès $4,8 \pm 1,72$ jours et le groupe contrôle dès $3,8 \pm 0,75$ jours post-AVC. Il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les différentes caractéristiques des deux groupes ($p>0,05$).

Tableau II : Caractéristiques de la population

Groupe DT : n=5 ; Groupe contrôle : n=5. Les résultats sont représentés comme moyennes $\pm$ SEM, de pourcentage ou sous forme de ratio. Le test statistique utilisé est un test de Wilcoxon – Mann-Whitney. *** $\alpha'<0,001$; ** $\alpha'<0,005$; * $\alpha'<0,05$.

Caractéristiques	Groupe DT	Groupe contrôle	p-value
Âge (années)	67,4 $\pm$ 10,73	80 $\pm$ 6,99	0,10
Sexe ratio (H/F)	0,67	0,67	1
IMC (kg/m ²)	24,79 $\pm$ 3,05	27,67 $\pm$ 3,67	0,29
Côté cérébral atteint (ratio D/G)	1,5	0,5	0,46
Antécédents cardiovasculaires (%)	80	100	0,42
Traitements médicaux anti-coagulants (%)	60	40	0,63
Délai de PEC masso-kinésithérapique post-AVC (jours)	4,8 $\pm$ 1,72	3,8 $\pm$ 0,75	0,44

3.3. Analyse statistique descriptive

Les échantillons ne suivent pas tous une loi normale d'après le test de Shapiro-Wilk (Tab. III). Le test de Wilcoxon pour de petits échantillons appariés est utilisé pour l'analyse des résultats intragroupes. Le test de Wilcoxon – Mann-Whitney est utilisé pour l'analyse des résultats intergroupes.

Tableau III : Statistiques descriptives des scores PASS

Pré-traitement : Groupe DT : n=5 ; Groupe contrôle : n=5.

Post-traitement : Groupe DT : n=5 ; Groupe contrôle : n=5.

La normalité est évaluée avec le test de Shapiro-Wilk.

							Moyenne	Ecart-type	Variance	Normalité	Médiane	1 ^{er} Quartile	3 ^{ème} Quartile
Groupe DT	Pré	23	33	21	23	20	24	5,20	27	Non	23	21	23
	Post	25	34	35	28	29	30,2	4,21	17,7	Non	29	28	34
Contrôle	Pré	28	22	20	14	3	17,4	9,48	89,8	Oui	20	14	22
	Post	30	27	19	15	6	19,4	9,61	92,3	Oui	19	15	27

3.4. Analyse statistique des résultats

Cette étude a pour but de comparer les effets de la DT durant la PEC masso-kinésithérapique sur l'équilibre de patients post-AVC aigus par rapport à des patients qui n'en pratiquent pas. Entre les évaluations avant et après traitement, les moyennes de l'échelle PASS augmentent dans les deux groupes (Tab. IV) : celle du groupe DT est multipliée par 1,26 (p=0,06) et celle du groupe contrôle par 1,11 (p=0,19).

Tableau IV : Evolution du score PASS dans le groupe DT et dans le groupe contrôle

Groupe DT : n=5 ; Groupe contrôle : n=5. Les résultats sont représentés comme moyennes $\pm$ SEM. Le test statistique utilisé est un test de Wilcoxon. *** $\alpha' < 0,001$; ** $\alpha' < 0,005$; * $\alpha' < 0,05$.

	Moyenne score PASS pré-traitement	Moyenne score PASS post- traitement	p- value
Groupe DT	24 $\pm$ 5,20	30,2 $\pm$ 4,21	0,06
Groupe contrôle	17,4 $\pm$ 9,48	19,4 $\pm$ 9,61	0,19

La moyenne des scores PASS avant traitement est plus élevée chez le groupe DT de 1,38 fois que chez le groupe contrôle (Tab. V). Il en est de même pour les moyennes des scores post-traitement : elle est 1,56 fois supérieure chez le groupe DT par rapport au groupe contrôle. Ces différences ne sont pas statistiquement significatives (pré-traitement : $p=0,25$; post-traitement : $p=0,09$).

Tableau V : Comparaison intergroupe des score PASS pré et post-traitement

Groupe DT : n=5 ; Groupe contrôle : n=5. Les résultats sont représentés comme moyennes $\pm$ SEM. Le test statistique utilisé est un test de Wilcoxon – Mann-Whitney. *** $\alpha' < 0,001$; ** $\alpha' < 0,005$; * $\alpha' < 0,05$.

	Moyenne score PASS pré-traitement	Moyenne score PASS post- traitement
Groupe DT	24 $\pm$ 5,20	30,2 $\pm$ 4,21
Groupe contrôle	17,4 $\pm$ 9,48	19,4 $\pm$ 9,61
p-value	0,25	0,09

4. DISCUSSION

4.1. Analyse et interprétation des résultats

Suite à l'analyse statistique, les caractéristiques de la population sont considérées comme homogènes. Malgré des différences entre les moyennes, les ratios et les pourcentages des deux groupes, ces dernières ne sont pas significatives ($p > 0,05$) (Tab. II). La moyenne d'âge de la population est de 73,7 ans. Elle est proche de l'âge moyen de survenue de l'AVC au niveau national (19). Au niveau des facteurs de risques, l'IMC moyen des patients inclus est de 26,23 kg/m³ ce qui correspond au palier « surpoids ». De plus, 90% des patients présentent des facteurs de risques cardio-vasculaires (60% ont de l'HTA, 40% du diabète de type II, 30% souffrent de dyslipidémie et 30% de fibrillation atriale). Ce sont des facteurs de risques courants chez les patients ayant subi un AVC (2).

Quant à la PEC post-AVC, 50% des patients inclus dans la pré-étude ont eu un acte médical afin d'éliminer le caillot sanguin (Tab. II). Pour chaque traitement, la TIV est utilisée. Elle est associée à une thrombectomie dans 40% des cas. Ces pourcentages sont bien supérieurs à ceux de la littérature où seulement 10 à 15% des patients reçoivent un traitement antiagrégant (39).

Le protocole commence en moyenne lors du 4^{ème} jour post-AVC (Tab. II). Il nécessite que le patient puisse se tenir assis au bord du lit. Dans la littérature, cette position est travaillée progressivement sur les trois premiers jours post-AVC (49). La plupart du temps, les patients reçoivent des séances de masso-kinésithérapie dès l'arrivée en unité neurovasculaire même si le lever hémodynamique n'est pas permis. Le MK essaie de limiter les risques du décubitus, les problèmes respiratoires et les déficits d'amplitudes articulaires. Cela est en accord avec ce que décrit la littérature où les PEC masso-kinésithérapiques commencent dès les 24 à 48 premières heures post-AVC (4,5).

En ce qui concerne les résultats intragroupes, la différence entre les scores PASS pré et post-traitement n'est pas significative, mais il semble y avoir une amélioration plus importante dans le groupe DT ($p=0,06$) que dans le groupe contrôle ($p=0,19$). Il en est de même pour la comparaison entre les scores intergroupes : bien que non significative, la différence post-traitement entre les groupes contrôle et DT est plus importante ($p=0,09$) que la différence pré-traitement ($p=0,25$). Les scores sont plus homogènes avant traitement qu'à la fin, ce qui pourrait tendre vers l'hypothèse que le traitement DT est plus efficace que le

travail de l'équilibre seul. Les résultats obtenus sont encourageants mais plusieurs facteurs sont à corriger afin de valider l'intérêt de la DT dans la rééducation de l'équilibre du patient accidenté vasculaire cérébral en phase aiguë.

4.2. Discussion des résultats

De nombreuses études montrent l'efficacité de la pratique d'exercices en DT sur l'amélioration de l'équilibre chez les patients post-AVC chroniques (6–9,64) et subaigus (57,58), ainsi que chez les personnes âgées saines (13,14). Les temps de réalisation de DT lors des PEC sont plus longs que ceux utilisés dans ce protocole : ils varient entre 30 minutes à 1h avec des durées de PEC de 14 jours à 6 mois. Lors de ce protocole, le temps réduit de pratique de DT peut expliquer le manque de significativité entre les scores PASS pré et post-traitement. Il faudrait essayer d'augmenter ce temps, bien que les patients post-AVC en phase aiguë soient plus fatigables qu'en phase chronique. En effet, suite à cet orage cérébral, les patients présentent une instabilité médicale pouvant perdurer dans le temps (41). Les séances conventionnelles de masso-kinésithérapie hospitalière en phase aiguë sont de 15 à 30 minutes par patient (5,52).

Dans les études réalisées durant les phases chronique et subaiguë, l'évaluation de l'équilibre est effectuée grâce à l'échelle de Berg (7,8,58,62). Elle est conçue comme une mesure quantitative de l'équilibre et du risque de chutes chez les personnes âgées (69). Elle est également validée pour les patients ayant subi un AVC. Elle n'est pas adaptée pour les patients sévèrement atteints qui ne peuvent pas atteindre la position assise car un seul item évalue l'équilibre assis (« *se tenir assis sans appui, pieds au sol ou sur un tabouret* »). Pour ces patients, l'échelle adaptée est la PASS (44). Lors de l'élaboration du protocole de ce mémoire, la PASS semblait être l'échelle adaptée aux patients post-AVC en phase aiguë au vu de la littérature (46). Pourtant suite à la réalisation du protocole, 100% des patients pouvaient se tenir assis et 80% pouvaient faire au moins quelques pas avec aide. La PASS est moins sensible au changement que l'échelle de Berg dans ces conditions (70). En extrapolant, avec l'aide du méthodologiste, les résultats obtenus lors de cette étude avec l'échelle PASS, environ 600 patients seraient nécessaires afin d'atteindre des résultats ayant une puissance acceptable. Alors qu'en appliquant le même protocole avec l'échelle de Berg, il suffirait seulement 80 patients pour garantir une puissance suffisante.

En ce qui concerne le nombre de patients de la population incluse dans la pré-étude (N=10), il est inférieur à ceux de la littérature (en moyenne N=30) (6–9,13,14,57,58,64). Cela s'explique par des durées de séjour courtes durant le recrutement (Annexe VI), où presque 50% des patients ne sont pas retenus (DSH < 4 jours ouvrés). Cela peut s'expliquer par la période Covid-19 qui a entraîné une modification des durées moyennes de séjours (sorties anticipées pour limiter le risque d'infection à la Covid-19, hospitalisations rallongées en cas de contamination). Ces durées moyennes de séjour qui deviennent de plus en plus courtes (progrès médicaux et turn over rapide des patients) ne sont-elles pas l'avenir des soins hospitaliers ?

De plus, des biais de sélection sont présents : lors de la constitution des échantillons, les patients sévèrement atteints au niveau fonctionnel et ceux non déficitaires ne sont pas inclus dans cette pré-étude. Les individus retenus ne sont donc pas représentatifs de toute la population post-AVC en phase aiguë. En ce qui concerne le groupe analysé, certains résultats sont potentiellement faussés par une infection à la Covid-19 non dépistée lors du séjour hospitalier du patient altérant leur santé. En effet, lors de la période de recrutement, des patients Covid-19 positifs étaient dans le service et ont pu en contaminer d'autres. Aucun patient inclus n'a été détecté positif durant la réalisation du protocole. Un autre biais peut intervenir en raison des PEC des autres soignants (ergothérapeutes, aides-soignantes, infirmières) qui effectuent des transferts (mise au fauteuil, retournement pour la toilette, rehaussement dans le lit) et travaille indirectement l'équilibre en dehors des séances du MK.

Il existe un biais de subjectivité car ce protocole est exécuté en simple aveugle : le patient n'a pas connaissance de l'existence des deux groupes expérimentaux, contrairement à l'examineur. De plus, celui qui mène à bien le protocole est la même personne que celui qui évalue l'équilibre. Il a connaissance de la répartition des patients dans chacun des groupes. Pour limiter ce biais, il faudrait réaliser le protocole en double aveugle. L'examineur qui évalue l'équilibre serait différent du MK qui dirige les séances du protocole. Il n'aurait pas connaissance du groupe dans lequel le patient est inclus.

Par contre, il n'y a pas de biais d'attribution car les patients sont randomisés lors de la répartition dans les deux groupes expérimentaux. De même, le recrutement est exhaustif sur la période de recensement. Il n'y a pas de biais d'attrition car tous les patients inclus ont terminé le protocole et il existe une définition stricte des critères d'inclusion et exclusion.

4.3. Intérêts et limites de l'étude

4.3.1. Intérêts

Au niveau clinique, en cas d'amélioration significative de l'équilibre en phase hospitalière suite à la pratique de DT lors des PEC masso-kinésithérapiques, cela permettrait de diminuer les risques de chutes (36) et d'améliorer l'autonomie précoce des patients en chambre (54). De plus, la gravité des déficiences post-AVC dans la réalisation des AVQ est le facteur le plus souvent associé à la dépression post-AVC (DPA). Environ 30% des patients développent une DPA dans les cinq ans suivant l'accident (71). Les processus inflammatoires peuvent être associés à l'apparition de certains symptômes dépressifs. En outre, les variations génétiques et épigénétiques, la maladie de la substance blanche, la dérégulation cérébro-vasculaire, l'altération de la neuroplasticité et les modifications de la neurotransmission du glutamate pourraient être des facteurs étiologiques également pertinents. Le traitement médicamenteux précoce de la DPA semble améliorer la récupération physique et cognitive des patients et pourrait augmenter la survie jusqu'à 10 ans après un AVC (72). La DPA n'est pas le seul trouble cognitif courant associé à l'AVC : l'altération des fonctions exécutives est également très fréquente en phase aiguë (11). Elle est présente chez 70% de ces patients post-AVC. Le profil dysexécutif est caractérisé par d'importantes déficiences d'initiation et de génération dans le domaine cognitif et par une hypoactivité avec désintérêt et perte d'anticipation dans le domaine comportemental (73). De plus, les patients ayant subi un AVC présentent des déficits d'attention. Ils consacrent davantage d'attention au contrôle de leur équilibre pendant les tâches posturales statiques que les participants témoins, d'autant plus que la difficulté de la tâche posturale augmente (74). Cette attribution élevée dédiée aux ressources attentionnelles augmente le risque de chutes. Les déficits d'attention divisée assimilée à la DT sont corrélés à des risques de chutes plus importants (54). Les patients présentant une lésion hémisphérique gauche ont la plus grande prévalence de déficits cognitifs. Cela n'apparaît pas lors de l'analyse des résultats de cette pré-étude ($p > 0,05$). Les troubles cognitifs aigus sont devenus de puissants prédicteurs des troubles cognitifs à long terme, des symptômes dépressifs et de la dépendance (11).

Du point de vue de la santé publique, cette autonomie précoce pourrait alléger la charge de travail de l'équipe soignante. De plus, le transfert des patients vers des services de soins de suite et de réadaptation, vers des centres de médecine physique et réadaptation voire vers des retours à domicile pourrait être plus rapide. De même, en améliorant l'équilibre post-

AVC, les patients sont moins à risque de chuter tout en ayant une meilleure autonomie limitant le risque de DPA, ce qui réduit les motifs d'une nouvelle hospitalisation. En France, en 2013, le coût total des soins de santé de l'AVC s'élevait à 5,3 milliards d'euros (83 euros par habitant), soit 3% de dépenses totales de santé (75). Le coût par patient en soins de santé était d'environ 16 700 € lors de la première année post-AVC, dont 60% en soins hospitaliers. En 2014, le coût pour les patients éligibles à l'affection longue durée était d'environ 11 000 € par an, avec toujours 60% attribuables aux soins hospitaliers (76).

En ce qui concerne l'intérêt scientifique, ce mémoire tend à permettre l'élaboration d'une étude à plus grande échelle. Celle-ci pourrait appuyer le peu de littérature traitant de la rééducation post-AVC en phase aiguë afin d'encourager le développement de la recherche scientifique durant cette période cruciale. En effet, cette période est propice à la plasticité cérébrale et à la réorganisation des réseaux neuronaux. L'AVC produit une cascade d'événements moléculaires et cellulaires qui modifie de manière temporaire et permanente l'anatomie et la physiologie des structures affectées. Une récupération spontanée est observée : elle se traduit par l'évacuation des facteurs inflammatoires, de l'œdème et la reperfusion de la pénombre ischémique (77). Cependant, de nombreux processus adaptatifs peuvent commencer tôt dans la phase post-lésionnelle et entraîner une réduction des événements physiopathologiques visant une restauration de la fonction (78). Le système nerveux central adulte conserve une capacité d'adaptation (79). La réorganisation corticale joue un rôle important dans la restauration de la fonction. Il s'agit d'une augmentation de la synaptogenèse et du nombre de connections synaptiques dans les tissus adjacents non endommagés (77,79). Ce remaniement cérébral s'effectue jusqu'à 6 mois chez les AVC sévères (80). La rééducation masso-kinésithérapique post-AVC intervient dans ces mécanismes. L'enrichissement environnemental, la stimulation multimodale et les protocoles d'entraînement multisensoriel (la thérapie par le miroir et l'observation de l'action, l'imagerie motrice et l'entraînement mental, la formation en réalité virtuelle et les thérapies liées à la musique) se sont avérés efficaces pour l'apprentissage post-AVC (81). La neuro-réadaptation peut également être axée sur la formation en stratégie compensatoire (82,83). Ces stratégies ne visent pas à restaurer les fonctions cérébrales, mais visent à compenser la fonction perdue en utilisant des fonctions intactes restantes (84).

4.3.2. Limites

Cette étude de faisabilité présente certaines limites. Tout d'abord, le protocole se déroule sur 7 séances masso-kinésithérapiques avec des temps de travail de l'équilibre de cinq minutes par séance. Les tendances d'amélioration des scores PASS lors du protocole peuvent être liées au traitement ou à une forme de récupération spontanée post-AVC. L'étude à grande échelle devrait répondre à cette question si une différence significative est obtenue lors de l'évaluation post-traitement de l'équilibre entre le groupe DT et le groupe contrôle.

De plus, il existe un manque de visibilité à moyen et long terme. Il serait intéressant d'avoir un suivi des patients sortis de l'hôpital pour prendre d'autres mesures afin d'observer si les effets restent présents. Il faudrait également évaluer l'équilibre et la marche dans l'environnement habituel du patient pour constater si les progrès aperçus en clinique sont transférés lors des AVQ des patients.

4.4. Intérêt pour la pratique professionnelle

La DT est un procédé facilement réalisable, sans formation préalable. Elle ne nécessite pas obligatoirement de matériel. Elle peut être adaptée à chaque patient en fonction des facultés atteintes (motrices, troubles phasiques, troubles cognitifs) (59). Les tâches peuvent être ludiques et ajustées au projet de vie du patient, ainsi qu'à ses loisirs. Cela pourrait permettre un meilleur investissement du patient dans sa PEC masso-kinésithérapique. Les tâches peuvent varier selon l'évolution du patient tout au long de sa PEC. La DT peut être réalisée pendant des temps de renforcement musculaire, de réentraînement à l'effort et lors de la marche pour améliorer l'attention divisée.

De plus, cette pratique peut être utilisée pour la prévention des chutes chez les personnes âgées. Le vieillissement moteur et cognitif est inéducable, mais peut être freiné grâce à la pratique d'activités en DT. L'avancée en âge est associée à une diminution de la capacité à gérer et à coordonner plusieurs tâches (85). La pratique d'exercices en DT a déjà montré son efficacité pour réduire le risque de chutes chez cette population (13,14). Elle est également efficace pour améliorer la vitesse de marche chez les participants âgés ayant des troubles de l'équilibre ($p < 0,001$) (86). De même, après entraînement, les personnes âgées améliorent leurs performances cognitives dans des conditions de DT ($p < 0,05$) (85). Pour atteindre des effets bénéfiques, il faut un certain niveau de charge d'exercices tel que des

difficultés croissantes, une intensité et une durée appropriées ainsi qu'un certain niveau de spécificité de la tâche (87). Chez les patients présentant une maladie de Parkinson, une maladie d'Alzheimer, la réalisation d'activités en DT améliore la vitesse de marche et la longueur de pas ($p<0,05$). L'équilibre et la cognition sont également améliorés ($p<0,01$) (88).

La rééducation utilisant la DT peut s'appliquer à des populations plus jeunes. Des effets bénéfiques de la DT sur la vitesse de marche lors parcours d'obstacles ($p<0,05$) ont été montrés chez les patients atteints de sclérose en plaques (89) : ces effets, qui sont dus à un apprentissage moteur lié à la pratique de la DT, ont été conservés à long terme.

Enfin, les enfants atteints d'autisme, de paralysie cérébrale ou avec un comportement antisocial peuvent avoir des difficultés à transférer le travail fonctionnel appris durant les séances de masso-kinésithérapie lors des AVQ (90–92). Par exemple, ils peuvent marcher avec succès en milieu clinique, mais avoir des difficultés à marcher à l'école. La plupart des environnements sont caractérisés par un bruit de fond, des obstacles, des stimuli visuels et auditifs gênants. De plus, les enfants peuvent rencontrer des situations de leur vie quotidienne dans lesquelles ils doivent effectuer simultanément des tâches cognitives et motrices (92). Il est donc intéressant de travailler certains schémas moteurs automatiques (équilibre et marche) en DT pour améliorer la réalisation des AVQ de ces enfants.

La DT n'est pas cloisonnée au monde hospitalier et institutionnel : elle peut facilement être pratiquée en libéral.

4.5. Perspectives d'approfondissement

En parallèle de cette étude de faisabilité, un projet à plus grande échelle se dessine avec l'aide de la CIC-CI et de la DRCI. Suite aux résultats des pré-tests, certains aspects du protocole seront à ajuster.

Dans un premier temps, l'échelle PASS est remplacée par l'échelle Berg afin d'évaluer l'équilibre des patients. D'après les résultats des pré-tests, elle est plus adaptée à la population incluse : la plupart des patients n'ont pas d'atteinte fonctionnelle sévère et est capable de tenir debout en fin de traitement. De plus, l'échelle de Berg est plus sensible que la PASS qui montre un effet plafond à la vue des observations de la pré-étude (46,70). D'après le méthodologiste, en utilisant l'échelle de Berg, 80 sujets seraient nécessaires ($\alpha=0,05$, $1\beta=0,8$, unilatéral) pour obtenir une puissance suffisante pour le test statistique : en supposant 10%

de perte de vue, chaque groupe compterait 36 patients (93,94). Durant l'étude de faisabilité et le recensement, il y a en moyenne 10 patients potentiellement acceptés pour le protocole par mois. Le méthodologiste évalue la durée du recensement et du protocole de l'étude à grande échelle sur un an. Il faut ajouter à cela 10 mois d'analyse de données et 10 mois de rédaction de l'article. Pour terminer, 4 mois sont nécessaires pour les aspects réglementaires. La durée totale de l'étude est évaluée à 36 mois.

Deuxièmement, la durée de PEC du protocole des pré-tests initialement de 7 jours de PEC masso-kinésithérapique serait raccourcie même si cela reste discutable. L'objectif primaire de l'étude présentée pour l'Appel à Projet Paramédical (APPARA) Starter serait « d'évaluer l'effet à quatre jours de l'exercice en DT par rapport à une PEC standard sur l'équilibre de patients adultes hospitalisés à l'Hôpital Central de Nancy et présentant un AVC en phase aiguë ». L'objectif secondaire serait d'évaluer l'équilibre après les 7 jours de PEC masso-kinésithérapique pour les patients inclus ayant une DSH plus importante (≥ 9 jours week-ends compris).

Troisièmement, le projet d'un essai clinique multicentrique est en cours de réflexion. Dans le cas où d'autres hôpitaux participeraient au protocole, la durée totale de l'étude pourrait être inférieure aux 36 mois prévus. De plus, le protocole de recherche serait candidat à d'autres appels d'offres tels que l'APPARA Territorial et le Programme Hospitalier de Recherche Infirmière et Paramédicale (PHRIP).

Une lettre d'intention pour l'appel d'offre APPARA Starter est rédigée en mars 2021. Finalement, elle n'est pas présentée en avril 2021, mais pourra l'être en 2022. En effet, l'équipe du service de rééducation souhaite davantage de temps de réflexion.

5. CONCLUSION

Ce mémoire a pour objectif de tester la faisabilité d'une étude en phase aiguë évaluant l'effet de l'exercice en DT par rapport à une prise en charge standard sur l'équilibre de patients adultes hospitalisés à l'Hôpital Central de Nancy et présentant un accident vasculaire cérébral. Il a fallu dans un premier temps élaborer un protocole s'appuyant sur les données de la littérature et la réalité du terrain grâce à un recensement des patients de l'unité neurovasculaire en août 2020.

Deuxièmement, le protocole a été présenté au chef du Pôle de Rééducation du CHRU de Nancy, à la Délégation à la Recherche Clinique et à l'Innovation, à la Cellule de

Coordination et d'Interface et au Centre d'Investigation Epidémiologie Clinique afin de le valider pour la réalisation de pré-tests.

Dans un troisième temps, suite à l'obtention des résultats des pré-tests, les scores pré et post-traitement du groupe expérimental et contrôle ont été analysés. Les différences ne sont pas statistiquement significatives, mais une tendance semble montrer une amélioration plus importante de l'équilibre dans le groupe qui a effectué de la DT durant les séances de masso-kinésithérapie.

Enfin, cette pré-étude intéresse le pôle de rééducation de l'Hôpital Central de Nancy et la Délégation à la Recherche Clinique et à l'Innovation qui souhaitent soumettre le projet à un appel d'offre de recherche clinique afin de réaliser un projet à plus grande échelle. Le protocole a été modifié afin d'augmenter la puissance statistique. L'ambition est de montrer l'intérêt de la pratique d'exercices en DT sur l'amélioration de l'équilibre des patients post-AVC en phase aiguë.

BIBLIOGRAPHIE

1. HAS. Accident vasculaire cérébral : méthodes de rééducation de la fonction motrice chez l'adulte. Méthode « recommandations pour la pratique clinique ». 2012 [cité 26 août 2020]; Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2012-11/11irp01_reco_avc_methodes_de_reeducation.pdf
2. Ordre des masso-kinésithérapeutes. La kinésithérapie après un AVC. 2019 [cité 26 août 2020]; Disponible sur: <http://www.ordremk.fr/actualites/patients/la-kinesitherapie-apres-un-avc/>
3. Diagne, N. S., Ndao, A. K., Seck, L. B., Diop Sene, M., Basse Faye, A., Lmidmani, Ndiaye, M. M. Équilibre postural et risque de chute après accident vasculaire cérébral (AVC) chez les patients vivant à domicile. *Journal de Réadaptation Médicale : Pratique et Formation En Médecine Physique et de Réadaptation*. 2013 ; 33(4), 127–130
4. The Lancet group. Efficacy and safety of very early mobilisation within 24 h of stroke onset (AVERT): a randomised controlled trial. *The Lancet*. 2015 ; 386(9988), 46–55
5. Yelnik AP, Quintaine V, Andriantsifanetra C, Wannepain M, Reiner P, Marnef H, Evrard M, Meseguer E, Devaillly JP, Lozano M, Lamy C, Colle F, Vicaud E; AMOBES Group. AMOBES (Active Mobility Very Early After Stroke): A Randomized Controlled Trial. *Stroke*. 2017 Feb;48(2):400-405
6. Ghai S, Ghai I, Effenberg AO. Effects of dual tasks and dual-task training on postural stability: a systematic review and meta-analysis. *Clin Interv Aging* 2017;12:557-577
7. Jin-Gang H, Ki-dong P, YeongAe Y, Taesung K, Heesoo K, Jusang L, Ji-Hea W, Jooyeon K. Effects of Balance Training with Various Dual-Task Conditions on Stroke Patients. *Journal of Physical Therapy Science*. 2011; Volume 23, Issue 5, Pages 713-717
8. Park MO, Lee SH. Effect of a dual-task program with different cognitive tasks applied to stroke patients: A pilot randomized controlled trial. *NeuroRehabilitation*. 2019 ; 44(2):239-249
9. Gui bin S, Eun cho P. Effect of dual tasks on balance ability in stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science*, 2015 ; Volume 27, Issue 8, Pages 2457-2460.
10. Bherer L, Belleville S, Hudon C. Le déclin des fonctions exécutives au cours du vieillissement normal, dans la maladie d'Alzheimer et dans la démence frontotemporale. *Psychol Neuropsychiatr Vieil*. 2004 ; 2, 181–189.
11. Nys G, Van Zandvoort MJE, de Kort PLM, Jansen BPW, De Haan EHF, Kappelle LJ. Cognitive Disorders in Acute Stroke: Prevalence and Clinical Determinants. *Cerebrovasc Dis*. 2007; 23(5-6):408-16.
12. Pang MYC, Yang L, Ouyang H, Lam FMH, Huang M, Jehu DA. Dual-Task Exercise Reduces Cognitive-Motor Interference in Walking and Falls After Stroke. *Stroke* 2018;49(12):2990-2998
13. Shin S-S, An D-H. The Effect of Motor Dual-task Balance Training on Balance and Gait of Elderly Women. *J Phys Ther Sci*. 2014;26(3):359-61.
14. Van het Reve E, De Bruin ED. Strength-balance supplemented with computerized cognitive training to improve dual task gait and divided attention in older adults: a multicenter randomized-controlled trial. *BMC Geriatr* 2014;14:134
15. Bohannon RW, Leary KM. Standing balance and function over the course of acute rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil* 1995;76(11):994-996
16. Askim T, Bernhardt J, Løge AD, Indredavik B. Stroke Patients Do Not Need to be Inactive in the First Two-Weeks after Stroke: Results from a Stroke Unit Focused on Early Rehabilitation. *Int J Stroke*. 22 nov 2011;7(1):25-31.
17. HAS. Accident vasculaire cérébral Pertinence des parcours de rééducation/réadaptation après la phase initiale de l'AVC. 2019 [cité 25 sept 2020]; Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2019-06/app_260_note_de_problematique_ssr_avc_cd_2019_05_22_vfinale.pdf

18. ANAES. Argumentaire : Prise en charge diagnostique et traitement immédiat de l'accident ischémique transitoire de l'adulte. 2004 [cité 25 sept 2020]; Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/ait_argumentaire_2006.pdf
19. Meirhaeghe A, Cotel A, Cousin B, Dumont MP, Marécaux N, Amouyel P, Dallongeville J. Comparaison des taux d'attaque, d'incidence et de mortalité de l'accident vasculaire cérébral entre les hommes et les femmes de 35 ans et plus : registre des AVC de Lille. Bull Epidemiol Hebd 2019;(2):18-24
20. Bejot Y, Giroud M, Rouaud O, Benatru I, Moreau T, Freycz M, Osseby GV. Trends in stroke incidence and case-fatality rates over a 20-year period (1985-2004) in Dijon, France. Bull Acad Natl Med 2007;191(2):305-324
21. Hadhri K, Zarrouk B, Drissi C, Bellil M, Ben Salah M, Kooli M. Variantes anatomiques du polygone de Willis en angiographie par résonance magnétique. Morphologie. nov 2019;6455(342):65.
22. Anonyme. Physiopathologie de la circulation cérébrale. 2018 [cité 9 nov 2020]. Disponible sur: https://nanopdf.com/download/cours-17-physiopathologie-des-troubles-de-la_pdf
23. Ji Y. Chong. Le manuel MERCK. 2020 [cité 9 nov 2020]. Disponible sur: <https://www.merckmanuals.com/fr-ca/professional/troubles-neurologiques/accident-vasculaire-c%C3%A9r%C3%A9bral/accident-vasculaire-c%C3%A9r%C3%A9bral-isch%C3%A9mique>
24. CEN. 2019. [cité 9 nov 2020] Disponible sur: <https://www.cen-neurologie.fr/deuxieme-cycle/accidents-vasculaires-cerebraux>.
25. Ecole Pouchet. Porter secours et cerveau. 2019 [cité 9 nov 2020]: Disponible sur: <http://pouchet.eklablog.com/sciences-a159793230>
26. J Petit. Le contrôle des mouvements et le contrôle moteur. [cité 9 nov 2020]: Disponible sur: http://meme.but.free.fr/work/IdC/Controle_moteur.pdf
27. Taithe F, Durif F. Troubles de la marche et de l'équilibre. Chutes chez le sujet âgé. La revue du praticien. 2018;2005(55), 2297-2302
28. Lestienne F. Équilibration. « Équilibration », Encyclopædia Universalis. [cité le 26 octobre 2020] Disponible sur : <https://www.universalis.fr/encyclopedie/equilibration/>
29. Péninou G, Colné P. La posture debout : biomécanique fonctionnelle du diagnostic mécanique. Elsevier Masson 2018. ISBN : 9782294758607.
30. Bloem BR, Haan J, Lagaay AM, van Beek W, Wintzen AR, Roos RA. Investigation of gait in elderly subjects over 88 years of age. J Geriatr Psychiatry Neurol. 1992 Apr-Jun;5(2):78-84
31. Dehail P, Delleci C, Cugy E, NozeresA . Vieillesse physiologique et pathologique de la fonction d'équilibration et de la marche. La Lettre de Médecine Physique et de Réadaptation. 2012 ; 28(3), 153–157
32. Marquié JC, Isingrini M. Aspects cognitifs du vieillissement normal. Vieillesse et psychomotricité Aubert E Albaret JM (Eds.) 2001, p 77-113.
33. Ferlac N. Les fonctions exécutives. 2020 [cité 15 mars 2021]: Disponible sur : <https://pod.univ-lr.fr/video/1743-les-fonctions-executives-partie-1/>
34. Langhorne P, Stott DJ, Robertson L, MacDonald J, Jones L, McAlpine C. Medical complications after stroke: a multicenter study. Stroke. 2000;31(6):1223-9.
35. Indredavik B, Rohweder G, Naalsund E, Lydersen S. Medical complications in a comprehensive stroke unit and an early supported discharge service. Stroke. 2008;39(2):414-20.
36. Harris JE, Eng JJ, Marigold DS, Tokuno CD, Louis CL. Relationship of balance and mobility to fall incidence in people with chronic stroke. Physical Therapy. 2005;85(2):150-8.
37. Andersson AG, Kamwendo K, Appelros P. Fear of falling in stroke patients: relationship with previous falls and functional characteristics. International Journal of Rehabilitation Research. 2008;31(3):261-4.

38. Weerdesteyn V, De Niet M, Van Duijnhoven HJ, Geurts AC. Falls in individuals with stroke. *Journal of Rehabilitation Research and Development*. 2008;45(8):1195-213.
39. Puy L, Cordonnier C. Accident vasculaire cérébral : la première cause de handicap acquis de l'adulte. 2019 [cité 23 sept 2020]; Disponible sur: <https://www.inserm.fr/information-en-sante/dossiers-information/accident-vasculaire-cerebral-avc>
40. HAS. Accident vasculaire cérébral : prise en charge précoce (alerte, phase préhospitalière, phase hospitalière initiale, indications de la thrombolyse). [cité 23 sept 2020]; Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2009-07/avc_prise_en_charge_precoce_-_recommandations.pdf
41. Boulanger JM, Lindsay MP, Gubitz, G, Smith, EE. Recommandations canadiennes pour les pratiques optimales de soins de l'AVC. Prise en charge de l'AVC en phase aiguë : prise en charge de l'AVC en phase aiguë en milieu préhospitalier, au service des urgences et chez le patient hospitalisé. *International Journal of Stroke*. 2018 [cité 23 sept 2020]; Disponible sur: <https://www.pratiquesoptimalesavc.ca/recommandations/prise-en-charge-de-lavc-en-phase-aigue/evaluation-et-prise-en-charge-du-patient-avec-avc-ou-ait-a-lurgence>
42. HAS. Référentiel d'auto-évaluation des pratiques professionnelles en masso-kinésithérapie. Evaluation fonctionnelle de l'AVC. 2006. [cité 26 août 2020]; Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/Evaluation_%20fonctionnelle_%20AVC_ref.pdf
43. HAS. Recommandations pour la bonne pratique : Prise en charge initiale des patients adultes atteints d'accident vasculaire cérébral - Aspects paramédicaux. 2002. [cité 26 août 2020]; Disponible sur: https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/avc_param_351dical_argumentaire_version_2006.pdf
44. Benaim C, Pérennou DA, Villy J, Rousseaux M, Pelissier JY. Validation of a Standardized Assessment of Postural Control in Stroke Patients : The Postural Assessment Scale for Stroke Patients (PASS). *Stroke*. 1999 ; 30 : 1862-8.
45. Chien C-W, Lin JH, Wan CH, Hsueh IP, Sheu CF, Hsieh CL. Developing a short form of the Postural Assessment Scale for People with Stroke. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2007 ; 21, 81-90.
46. Mao HF, Hsueh IP, Tang PF, Sheu CF, Hsieh CL. Analysis and comparison of the psychometric properties of three balance measures for stroke patients. *Stroke*. 2002 Apr;33(4):1022-7
47. Scurlock-Evans L, Upton P, Upton D. Evidence-based practice in physiotherapy: a systematic review of barriers, enablers and interventions. *Physiotherapy*. 2014 Sep;100(3):208-19.
48. Lochouart M. Après l'AVC : les nouveaux chemins de la récupération. *Le figaro*. 2015 [cité 9 décembre 2020]; Disponible sur: <https://sante.lefigaro.fr/actualite/2015/03/06/23478-apres-lavc-nouveaux-chemins-recuperation>
49. Herisson F, Godard S, Volteau C. Early sitting in ischemic stroke patients (SEVEL) : a randomized controlled trial. *PLoS One*. 2016;11:e0149466.
50. Poletto SR, Rebello LC, Valenca MJM. Early mobilization in ischemic stroke: a pilot randomized trial of safety and feasibility in a public hospital in Brazil. *Cerebrovasc Dis Extra*. 2015;5:31-40.
51. Morreale M, Marchione P, Pili A. Early versus delayed rehabilitation treatment in hemiplegic patients with ischemic stroke: proprioceptive or cognitive approach? *Eur J Phys Rehabil Med*. 2016; 52:81-89.
52. Cumming TB, Churilov L, Collier J, Donnan G, Ellery F, Dewey H, Langhorne P, Lindley RI, Moodie M, Thrift AG, Bernhardt J, on behalf of the AVERT Trial Collaboration group Neurology. Early mobilization and quality of life after stroke Findings from AVERT. *Aug 2019*; 93 (7) e717-e728
53. Cumming TB, Bernhardt, J, Lowe D, Collier, J, Dewey H., Langhorne, P. Early Mobilization After Stroke Is Not Associated With Cognitive Outcome. *Stroke*. 2018; 49(9), 2147-2154
54. Hyndman D, Ashburn A. People with stroke living in the community: Attention deficits, balance, ADL ability and falls. *Disabil Rehabil*. 2003 Aug 5;25(15):817-22
55. Mourey F. Marche et double tâche : quelles applications en rééducation gériatrique ? *Kinésithér Scient* 2013;0547:83-84.

56. Royall DR, Lauterbach EC, Cummings JL, Reeve A,, Rummans TA, Kaufer DI. Executive control function : a review of its promise and challenges for clinical research. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci*. 2002;14 : 377-405.
57. Choi JH, Kim BR, Han EY, Kim SM. The effect of dual-task training on balance and cognition in patients with subacute post-stroke. *Ann Rehabil Med*. 2015;39(1):81-90
58. Juchul C, Eunsang L, Seungwon L. Effects of body weight-supported treadmill training combined with ball-kicking on balance and gait of subacute stroke patients. *Physical Therapy Rehabilitation Science*. 2015;4:73-8.
59. An HJ, Kim JI, Kim YR, Lee KB, Kim DJ, Yoo KT, Choi JH. The effect of various dual task training methods with gait on the balance and gait of patients with chronic stroke. *Journal of physical therapy science*. 2014;26(8), 1287–1291
60. Ben Yakov M. Rééducation de l'équilibre. Canadien pour le rétablissement de l'AVC. 2020 [cité 26 sept 2020]; Disponible sur: <https://www.stroking.ca/fr/patient-info/balance-training-info/>
61. Bohannon RW. Gait performance of hemiparetic stroke patients: selected variables. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1987;68, 777–781
62. Lee CC, Wang RY, Yang YR. Correlations among balance and mobility measures for patients with stroke. *Formosan Journal of Physical Therapy*. 2003; 28, 139–146
63. Monod-Zorzi S, Seematter-Bagnoud L, Büla C, Pellegrini S, Jaccard Ruedin H. Maladies chroniques et dépendance fonctionnelle des personnes âgées : Données épidémiologiques et économiques de la littérature. 'Observatoire suisse de la santé ossier de travail 25. 2007 [cité 24 sept 2020]; Disponible sur: https://serval.unil.ch/resource/serval:BIB_40442A802703.P001/REF.pdf
64. Rai S, Ganvir S. Dual Task Training in Patients with Stroke for Improving Balance and Gait: A Systematic Review. *Int J Health Sci Res*. 2019; 91287-295.
65. Brun V, Dhoms G, Henrion G. L'équilibre postural de l'hémiplégique : proposition d'indices d'évaluation. *Actual Rééduc Réadaptat*. 1991 ; 16 : 412-7.
66. Macheras G. Randomizer. V332 2020. Disponible sur: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.giannis.randomizer&hl=fr&gl=US>
67. Yelnik AP, Bonan I, Simon O, Gellez-Leman MC. Rééducation après accident vasculaire cérébral. *EMC - Neurologie*. 2008;5 1-15 101016/S0246-0378(08)29758-7.
68. Chae SH, Kim YL, Lee SM. Effects of phase proprioceptive training on balance in patients with chronic stroke. *Journal of physical therapy science*. 2017; 29(5), 839–844
69. Berg K, Wood-Dauphine S, Williams JI, Gayton D. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiotherapy Canada*. 1989; 41:6, 304-311.
70. English CK, Hillier SL, Stiller K, Warden-Flood A. The sensitivity of three commonly used outcome measures to detect change amongst patients receiving inpatient rehabilitation following stroke. *Clin Rehabil*. 2006;Jan;20(1):52-5
71. Robinson RG, Jorge RE. Post-Stroke Depression: A Review. *Am J Psychiatry*. 2016 Mar;11733221-31
72. Ayerbe L, Ayis S, Crichton SL, Rudd AG, Wolfe CD. Explanatory factors for the increased mortality of stroke patients with depression. *Neurology*. 2014 Nov; 25;83(22):2007-12
73. Roussel M, Martinaud O, Hénon H, Vercelletto M, Bindschadler C, Joseph PA, Robert P, Labauge P, Godefroy O; GREFEX Study Group. The Behavioral and Cognitive Executive Disorders of Stroke: The GREFEX Study. *PLoS One*. 2016 Jan 29;11(1):e0147602
74. Brown LA, Sleik RJ, Winder TR. Attentional demands for static postural control after stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 2002 Dec;83(12):1732-5
75. Chevreul K, Durand-Zaleski I, Gouépo A, Fery-Lemonnier E, Hommel M, Woimant F. Cost of stroke in France. *European Journal of Neurology*. 2013; 20(7), 1094–1100

76. Vallier N, Weill A, Salanave B, et al. Cout des trente affections de longue durée pour les bénéficiaires du régime général de l'assurance maladie en 2004. Caisse nationale de l'assurance maladie. 2006 [cité 10 avril 2021] Disponible sur : http://www.ameli.fr/fileadmin/user_upload/documents/Cout_des_ALD.pdf.
77. Teasell R, Bayona NA, Bitensky J. Plasticity and reorganization of the brain post stroke. *Top Stroke Rehabil* 2005 Summer;12(3):11-26
78. Cramer SC. Stroke recovery: how the computer reprograms itself. *Neuronal plasticity: the key to stroke recovery*. *Mol Med Today*. 2000 Aug;6(8):301-3
79. Nudo RJ. Recovery after brain injury: mechanisms and principles. *Front Hum Neurosci*. 2013 Dec;24;7:887
80. Green JB. Brain reorganization after stroke. *Top Stroke Rehabil*. 2003 Fall;10(3):1-20
81. Johansson BB. Current trends in stroke rehabilitation. A review with focus on brain plasticity. *Acta Neurologica Scandinavica*. 2011;123(3), 147–159
82. Cicerone KD, Langenbahn DM, Braden C, Malec JF, Kalmar K, Fraas M, Felicetti T, Laatsch L, Harley JP, Bergquist T, Azulay J, Cantor J, Ashman T. Evidence-based cognitive rehabilitation: updated review of the literature from 2003 through 2008. *Arch Phys Med Rehabil*. 2011 Apr;92(4):519-30
83. Van de Ven RM, Murre JMJ, Veltman DJ, Schmand BA. Computer-Based Cognitive Training for Executive Functions after Stroke: A Systematic Review. *Front Hum Neurosci*. 2016;10:150.
84. Takeuchi N, Izumi S. Combinations of stroke neurorehabilitation to facilitate motor recovery: perspectives on Hebbian plasticity and homeostatic metaplasticity. *Front Hum Neurosci*. 2015 Jun 23;9:349
85. Voelcker-Rehage C, Alberts JL. Effect of Motor Practice on Dual-Task Performance in Older Adults. *J Gerontol Ser B*. 2007;62(3):P141-8.
86. Silsupadol P, Shumway-Cook A, Lugade V, Donkelaar P van, Chou L-S, Mayr U, et al. Effects of Single-Task Versus Dual-Task Training on Balance Performance in Older Adults: A Double-Blind, Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil*. 2009;90(3):381-7.
87. Coppin AK, Shumway-Cook A, Saczynski JS, Patel KV, Ble A, Ferrucci L, Guralnik JM. . Association of executive function and performance of dual-task physical tests among older adults: analyses from the InChianti study. *Age Ageing*. 2006 Nov;35(6):619-24
88. Fritz NE, Cheek FM, Nichols-Larsen DS. Motor-Cognitive Dual-Task Training in Persons With Neurologic Disorders: A Systematic Review. *J Neurol Phys Ther*. 2015 Jul;39(3):142-53
89. Veldkamp R, Baert I, Kalron A, Tacchino A, D'hooge M, Vanzeir E, et al. Structured Cognitive-Motor Dual Task Training Compared to Single Mobility Training in Persons with Multiple Sclerosis, a Multicenter RCT. *J Clin Med*. 2019;8(12)
90. House AE, Stambaugh EE. Transfer of therapeutic effects from institution to home: faith, hope, and behavior modification. *Fam Process*. 1979 Mar;18(1):87-93
91. Handleman JS. Transfer of verbal responses across instructional settings by autistic-type children. *J Speech Hear Disord*. 1981 Feb;46(1):69-76
92. Huang HJ, Mercer VS. Dual-Task Methodology: Applications in Studies of Cognitive and Motor Performance in Adults and Children. *Pediatr Phys Ther*. 2001;13(3).
93. Stevenson TJ. Detecting change in patients with stroke using the Berg Balance Scale. *Aust J Physiother* 2001;47(1):29-38
94. Saso A, Moe-Nilssen R, Gunnes M, Askim T. Responsiveness of the Berg Balance Scale in patients early after stroke. *Physiother Theory Pract* 2016 May;32(4):251-61

ANNEXES

Annexe I : Postural assessment scale for stroke (PASS)

Référentiel d'auto-évaluation des pratiques professionnelles en masso-kinésithérapie

6. Couché se tourne vers le côté atteint

7. Couché se tourne vers le côté sain

8. Se transfère de la position couchée à la position assise sur le bord de la table

9. Se transfère de la position assise au bord de la table à la position couchée

10. Se transfère de la position assise à la position debout

11. Se transfère de la position debout à la position assise

12. Debout, ramasse un crayon posé sur le sol

Total/36 points

VERSION MISE EN PAGE DIFFÉRENT

Première version

Couché

Se tourne vers le côté sain

Se tourne vers le côté hémiparétique

S'assoit

0 = impossible/1 = aide importante/2 = aide modérée/3 = sans aide

Assis

Maintien

Se couche

Se met debout

0 = impossible/1 = avec support/2 = 10 secondes sans aide/3 = 5 minutes sans aide

Debout

Avec aide

Sans aide

S'assoit

Ramasse un objet au sol

Appui monopodal côté sain

Appui monopodal côté hémiparétique

0 = impossible
1 = 2 pers.
2 = une minute
3 = exécuté des mouvements

0 = impossible
1 = 10 secondes

0 = impossible
1 = aide importante
2 = aide modérée
3 = sans aide

0 = impossible
1 = aide importante
2 = 5 secondes
3 = 10 secondes

0 = impossible
1 = quelques secondes
2 = 5 secondes
3 = 10 secondes

Total/36 =

(16) Évaluation des capacités posturales : PASS

Réf : Benaim C, Pérenou DA, Villy J, Rousseau M, Pelissier JY. Validation of a Standardized Assessment of Postural Control in Stroke Patients The Postural Assessment Scale for Stroke Patients (PASS). Stroke 1999 ; 30 : 1862-8.

Deux présentations sont proposées, la première est la traduction complète du texte original ; la seconde est une mise en page que l'on retrouve dans les publications françaises.

VERSION ORIGINALE

Maintien d'une posture

Assis sans support (assis sur une table d'examen d'une hauteur de 50 cm (par exemple plan de Bobath) avec les pieds posés sur le sol)

0 = ne peut rester assis

1 = reste assis avec un léger support, par exemple 1 main

2 = peut rester assis plus de 10 secondes sans support

3 = peut rester assis pendant 5 minutes

Debout avec support (pieds en position libre, pas d'autres contraintes)

0 = ne peut pas être debout, même avec des appuis

1 = peut rester debout avec des appuis importants sur 2 personnes

2 = peut rester debout avec un appui modéré sur une personne

3 = peut rester debout avec un appui sur une seule main

Debout sans support (pieds en position libre, pas d'autres contraintes)

0 = ne peut pas être debout sans appui

1 = peut rester debout sans appui pendant 10 secondes ou s'incline fortement sur une jambe

2 = peut rester debout sans appui pendant 1 minute ou se tient debout de manière légèrement asymétrique

3 = peut rester debout sans appui pendant plus d'une minute et peut en même temps réaliser des mouvements des bras au-dessus de la hauteur des épaules

Debout sur le membre non paralysé (pas d'autres contraintes)

0 = ne peut pas être debout sur le membre non paralysé

1 = peut rester debout sur le membre non paralysé pendant quelques secondes

2 = peut rester debout sur le membre non paralysé plus de 5 secondes

3 = peut rester debout sur le membre non paralysé plus de 10 secondes

Debout sur le membre paralysé (pas d'autres contraintes)

0 = ne peut pas être debout sur le membre paralysé

1 = peut rester debout sur le membre paralysé pendant quelques secondes

2 = peut rester debout sur le membre paralysé plus de 5 secondes

3 = peut rester debout sur le membre paralysé plus de 10 secondes

Changement de position

Les scores des items 6 à 12 sont les suivants (les items 6 à 11 sont à réaliser sur une table d'examen de 50 cm de haut, comme un plan de Bobath ; les items 10 à 12 sont à réaliser sans aucun support ; pas d'autres contraintes) :

0 = ne peut pas réaliser l'activité

1 = peut réaliser l'activité avec beaucoup d'aide

2 = peut réaliser l'activité avec un peu d'aide

3 = peut réaliser l'activité sans aide

Annexe II : Fiche de non-opposition (version patient)

Il existe une fiche identique pour le soignant.

Déclaration de non-opposition

Version patient

Je soussigné déclare ma non-opposition à ma participation comme sujet au mémoire d'initiation à la recherche en masso-kinésithérapie, intitulé :

Etude de faisabilité :

Exercices en double tâche et amélioration de l'équilibre lors de l'AVC en phase aiguë

Responsables du projet :

Investigateur principal : IFMK Nancy

Directrice de mémoire : Mr CROCI Lionel (masseur-kinésithérapeute et cadre)

Etudiant impliqué dans la recherche : Mme DIDIERJEAN Aurore (étudiante 4^{ème} année IFMK Nancy)

Lieu : Centre Hospitalier Universitaire de l'Hôpital Central de Nancy, Service neurovasculaire, 54000 Nancy (en collaboration avec le service de Médecine Physique et Réadaptation)

Les objectifs et les modalités de ce mémoire d'initiation à la recherche m'ont été clairement dispensés et expliqués par Mme DIDIERJEAN Aurore.

Fait à

Fait à

Le

Le

Nom et signature de l'étudiant
impliqué dans la recherche

Signature du volontaire

Annexe III : Données du recensement (02/08/2020 au 11/09/2020)

Patient	Âge (années)	Sexe	Type d'AVC	Capacité fonctionnelle	Date d'entrée	Date de PEC MK	Délais de PEC MK (en jours)	Date de sortie	Durée de séjour (en jours)	Durée de PEC MK (en jours)
1	63	F	Ischémique	Alité	29.06.2020	30.06.2020	1	11.08.2020	43	42
2	77	F	Ischémique	Assis	22.07.2020	23.07.2020	1	24.08.2020	33	32
3	56	H	Ischémique	Alité	28.07.2020	30.07.2020	2	X	NE	NE
4	69	H	Ischémique	Marche	29.07.2020	29.07.2020	0	X	NE	NE
5	81	H	Ischémique	X	21.07.2020	21.07.2020	0	X	NE	NE
6	83	F	Ischémique	Assis	10.07.2020	13.07.2020	3	X	NE	NE
7	63	H	Ischémique	Assis	15.07.2020	16.07.2020	1	18.08.2020	34	33
8	65	H	Ischémique	Marche	20.07.2020	21.07.2020	1	X	NE	NE
9	74	F	Ischémique	Marche	31.07.2020	03.08.2020	3	X	NE	NE
10	58	H	Ischémique	Alité	05.08.2020	05.08.2020	0	07.08.2020	2	2
11	78	H	Ischémique	Marche	03.08.2020	05.08.2020	2	13.08.2020	10	8
12	91	F	Ischémique	X	04.08.2020	05.08.2020	1	04.09.2020	31	30
13	74	F	Ischémique	Marche	19.07.2020	23.07.2020	4	25.08.2020	37	33
14	80	H	Ischémique	Marche	12.08.2020	13.08.2020	1	14.08.2020	2	1
15	93	F	Ischémique	Marche	12.08.2020	13.08.2020	1	18.08.2020	6	5
16	72	H	Ischémique	Marche	11.08.2020	12.08.2020	1	18.08.2020	7	6
17	95	H	Ischémique	Marche	14.08.2020	17.08.2020	3	19.08.2020	5	2
18	81	F	Ischémique	Marche	19.08.2020	19.08.2020	0	28.08.2020	9	9
19	82	F	Ischémique	Marche	19.08.2020	19.08.2020	0	22.08.2020	3	3
20	88	H	Ischémique	Marche	14.08.2020	17.08.2020	3	21.08.2020	7	4
21	56	F	Ischémique	Marche	13.08.2020	14.08.2020	1	25.08.2020	12	11
22	85	H	Ischémique	Alité	X	X	NE	X	NE	NE
23	75	H	Ischémique	Debout	21.08.2020	21.08.2020	0	26.08.2020	5	5
24	55	H	Ischémique	Marche	21.08.2020	24.08.2020	3	07.09.2020	17	14
25	95	F	Ischémique	Debout	24.08.2020	24.08.2020	0	02.09.2020	9	9
26	47	H	Ischémique	X	X	X	NE	X	NE	NE
27	46	H	Ischémique	Marche	24.08.2020	24.08.2020	0	27.08.2020	3	3
28	90	F	Ischémique	X	14.08.2020	17.08.2020	3	02.09.2020	19	16
29	81	H	Ischémique	X	29.07.2020	26.08.2020	28	X	NE	NE
30	71	H	Ischémique	Debout	26.08.2020	27.08.2020	1	28.08.2020	2	1
Moyenne : 74,13 ± 13,89		Ratio H/F : 1,5		13% alité 10% assis 10% debout 77% marche		Moyenne : 2,29 ± 5,18		Moyenne : 14,10 ± 13,27		Moyenne : 12,81 ± 12,94

Annexe IV : Fiche d'information au patient

Fiche d'information

Introduction :

Avant de déterminer si vous souhaitez participer à ce projet d'initiation à la recherche en masso/kinésithérapie, prenez le temps de lire la note d'information suivante. Elle décrit les informations nécessaires à votre bonne compréhension de ce projet de recherche. Ci-dessous, seront explicités les objectifs et l'organisation de l'étude, les modalités et les informations concernant votre éventuelle participation ainsi que les bénéfices et risques potentiels de l'étude. Si quelque chose n'est pas clair pour vous, n'hésitez pas à solliciter l'interlocuteur qui vous remettra cette note d'information. Si vous choisissez de participer, il vous sera demandé de signer un formulaire de non-opposition que nous vous fournirons.

Titre de la recherche :

Etude de faisabilité : Exercices en double tâche et équilibre lors de l'AVC en phase aiguë

Responsables du projet de recherche :

Investigateur principal : IFMK Nancy

Directrice de mémoire : Mr CROCI Lionel (masseur-kinésithérapeute et cadre)

Etudiant impliqué dans la recherche : Mme DIDIERJEAN Aurore (étudiante 4^{ème} année IFMK Nancy)

Lieu : Centre Hospitalier Universitaire de l'Hôpital Central de Nancy, Service neurovasculaire, 54000 Nancy (en collaboration avec le service de Médecine Physique et Réadaptation)

Objectif et organisation de la recherche :

Ce projet de recherche étudie l'effet du travail en double tâche sur l'équilibre de patients post-AVC en phase aiguë. Cette étude se déroule sur 7 séances kinésithérapiques. Lors de la première séance, après avoir réalisé un bilan complet, le masseur kinésithérapeute vous présente l'étude. Lors de la deuxième séance, suite à un temps de réflexion, si vous acceptez de participer, le protocole débute. Les séances de rééducation durent 20 minutes. Elles se composent de soins conventionnels adaptés au bilan et aux objectifs kinésithérapiques. Toutes les 3 séances, votre équilibre sera évalué. Suite aux 7 séances, la prise en charge standard continue selon vos besoins.

Liberté du participant :

Vous avez la liberté de retirer votre non-opposition à votre participation à l'étude, et ce, sans donner de raison particulière. Le retrait de la non-opposition n'engendrera aucune conséquence. De plus vous pouvez à tout moment stopper la séance en cas de fatigue ou si vous nécessitez des soins.

Bénéfices et risques de l'étude :

Concernant les bénéfices de ce projet de recherche, cette étude est la première à être réalisée selon ces modalités. Il n'y a pas de perte de chance entre les 2 groupes car le travail de l'équilibre est réalisé dans les 2 cas. Les séances sont adaptées au bilan et objectifs masso-kinésithérapiques.

La participation à l'étude ne comporte pas de risque médical car les critères d'inclusions sont stricts (nécessité d'une autorisation médicale au levé). De la fatigue peut se faire ressentir après les séances.

Confidentialité, déontologie et éthique :

La moindre information vous concernant sera anonymisée et conservée de façon confidentielle. Les organisateurs de l'étude s'engagent à préserver le secret professionnel pour chaque patient ainsi que respecter le code de déontologie de la profession de masso-kinésithérapie.

Annexe V : Fiche patient pour la réalisation du protocole

Fiche patient (pour le kinésithérapeute)

Patient (initiales) :

Âge :	Genre :	M	F	Taille (cm) :
Poids (kg) :	IMC (kg/m²) :	Date de l'AVC :		
Côté cérébral atteint :	D	G	Type AVC :	Durée de début de PEC post-AVC (en jours) :
ATCD cardio-vasculaire :	TTT thrombolytique :			
Autonomie :	seul	en institution	autonome	besoin d'aide dans AVQ
Marche et transfert (niveau inférieur à l'AVC) :	avec AT		avec AH	
	sans aide		autre :	

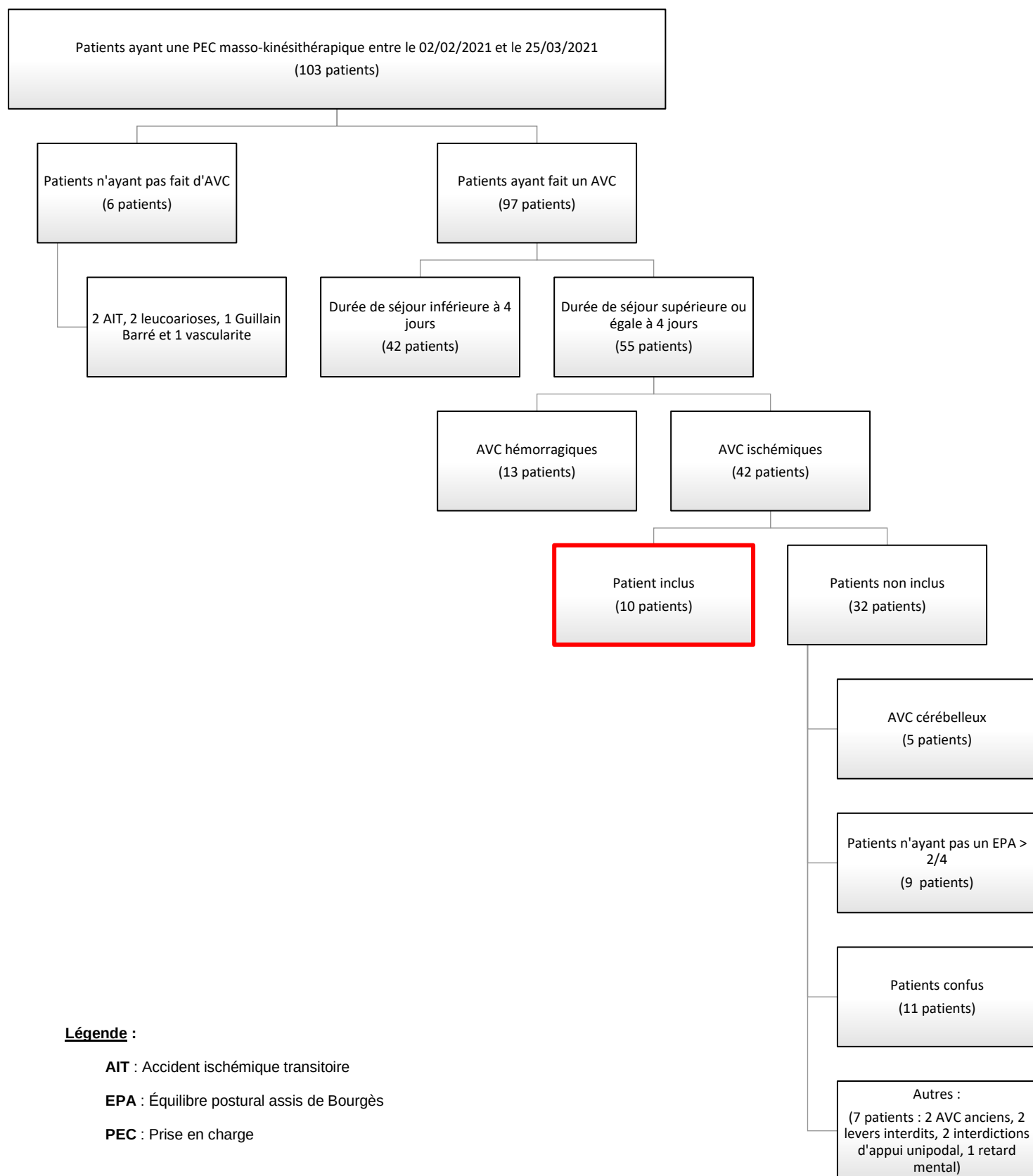
Groupe : contrôle expérimental

Séance 1	Score PASS pré-traitement :		Date	Remarques
	Couché			
	0 = impossible1 = aide importante2 = aide modérée3 = sans aide			
	Assis			
	0 = impossible1 = avec support2 = 10 secondes sans aide3 = 5 minutes sans aide			
	Avec aide			
	Sans aide			
	S'assoit			
	Rassemble un objet au sol			
	Appui monopodal côté sain			
Appui monopodal côté hémiparétique				
Total/26 =				

Séance 2	Temps tenu(s) en équilibre 5x50'' : (Groupe DT : 77)	Total : /5min
Séance 3	Temps tenu(s) en équilibre 5x50'' : (Groupe DT : 15)	Total : /5min
PASS post- traitement n°1		
Couché		
0 = impossible1 = aide importante2 = aide modérée3 = sans aide		
Assis		
0 = impossible1 = avec support2 = 10 secondes sans aide3 = 5 minutes sans aide		
Séance 4	Total/38 =	
Temps tenu(s) en équilibre 5x50'' : (Groupe DT : 47)		
Séance 5	Temps tenu(s) en équilibre 5x50'' : (Groupe DT : 52)	Total : /5min
Séance 6	Temps tenu(s) en équilibre 5x50'' : (Groupe DT : 23)	Total : /5min
PASS post-traitement n°2		
Couché		
0 = impossible1 = aide importante2 = aide modérée3 = sans aide		
Assis		
0 = impossible1 = avec support2 = 10 secondes sans aide3 = 5 minutes sans aide		
Séance 7	Total/38 =	

Remarques supplémentaires :

Annexe VI : Recrutement des patients dans les services neurovasculaires de l'Hôpital Central lors des pré-tests



Annexe VII : Détails des caractéristiques de la population incluse

Patient	Sexe	Âge (ans)	IMC (kg/m ²)	Latéralité	Antécédents cardiovasculaires	Date AVC	Type AVC	Latéralité AVC	Traitement thrombolytique	Autonomie avant hospitalisation	Délai de PEC MK post-AVC (jours)	Groupe
1	H	61	25,77	Droitier	HTA, dyslipidémie, diabète type II	21/01/2021	AVCi de l'ACP	Gauche	X	Autonome sans aide	8	DT
2	F	71	27,55	Droitière	HTA, dyslipidémie	30/01/2021	AVCi l'ACP	Bilatéral	X	Autonome sans aide	3	Contrôle
3	F	72	30	Droitière	HTA	31/01/2021	AVCi de l'ACM	Gauche	TIV	Autonome sans aide	4	DT
4	H	81	30,37	Ambidextre	Diabète type II, fibrillation atriale	05/02/2021	AVCi de l'ACM superficielle	Gauche	TIV	Marche avec canne simple + passage auxiliaire de vie	5	Contrôle
5	F	87	22,81	Droitière	Fibrillation atriale à l'effort, insuffisance veineuse	11/02/2021	AVCi de l'ACM	Gauche	X	Autonome sans aide	4	Contrôle
6	F	68	23,94	Droitière	HTA	18/02/2021	AVCi de l'ACM	Droit	TIV + TB	Autonome sans aide	5	DT
7	H	73	X	Droitier	HTA, diabète de type II, fibrillation atriale	28/02/2021	AVCi ACA	Gauche	TIV	Autonome sans aide	4	Contrôle
8	H	52	20,8	Droitier	Diabète de type II non traité, HTA, tabac-éthylisme	27/02/2021	AVCi de l'ACP	Droit	X	Autonome sans aide	4	DT
9	F	84	23,42	Droitière	X	05/03/2021	AVCi de l'ACM	Droit	TIV + TB	Vit dans résidence senior avec passage IDE	3	DT
10	F	88	31,98	Droitière	Dyslipidémie	19/03/2021	AVCi l'ACA	Droit	X	Vit en EHPAD, fracture poignet G platrée	3	Contrôle

Légende :

ACA : Artère cérébrale antérieure

ACM : Artère cérébrale moyenne

ACP : Artère cérébrale postérieure

AVCi : AVC ischémique

DT : Double tâche

EHPAD : Etablissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes

F : Femme

G : Gauche

H : Homme

HTA : Hypertension artérielle

IDE : Infirmière diplômée d'Etat

IMC : Indice de masse corporelle (kg/m²)

TB : Thrombectomie

TIV : Thrombolyse intraveineuse

RÉSUMÉ

Effets de la double tâche sur l'équilibre de l'accidenté vasculaire cérébral en phase aiguë : étude de faisabilité

L'accident vasculaire cérébral (AVC) est la première cause de handicap acquis chez l'adulte. Les troubles de l'équilibre associés sont fréquents et augmentent le risque de chutes graves. Le masseur-kinésithérapeute (MK) tient une place importante dans la rééducation de ces déficits fonctionnels notables. De nombreuses études montrent les bénéfices de l'utilisation d'exercices en double tâche (DT) dans l'amélioration de l'équilibre statique et dynamique, ainsi que dans la diminution du risque de chutes chez les patients post-AVC chroniques (AVC > 6 mois). En effet, la pratique de DT stimule les fonctions exécutives telles que la planification, la flexibilité cognitive, l'attention et la coordination motrice. Elles sont essentielles pour maintenir l'équilibre. La Haute Autorité de Santé recommande de débiter la rééducation motrice post-AVC dès que possible afin de profiter au maximum de la plasticité cérébrale qui réorganise les réseaux nerveux. La phase aiguë s'étend sur les 14 premiers jours suivant l'accident. Lors des prises en charge précoces post-AVC, la DT n'est pas utilisée systématiquement ou intentionnellement par le MK. L'objectif de cette étude est d'étudier la faisabilité clinique d'un protocole utilisant des exercices en DT qui permettrait d'améliorer l'équilibre statique et dynamique chez les patients post-AVC en phase aiguë, tout en s'appuyant sur des données récentes de la littérature scientifique. Pour cela, une pré-étude est réalisée dans les unités neurovasculaires de l'Hôpital Central de Nancy. Il s'agit d'un essai contrôlé randomisé en simple aveugle : le groupe expérimental travaille l'équilibre en DT, tandis que le groupe contrôle reçoit le traitement masso-kinésithérapique standard. Bien que les résultats ne soient pas statistiquement significatifs, le groupe DT semble améliorer davantage son équilibre sur l'échelle PASS ($p=0,06$) que le groupe contrôle ($p=0,19$) après la réalisation du protocole. Ces pré-tests permettent d'étudier la faisabilité d'une étude à plus grande échelle soutenue par la Délégation à la Recherche Clinique et à l'Innovation et le Centre d'Investigation Epidémiologie Clinique du Grand Est.

Mots clé : AVC aigu, double tâche, équilibre

Effects of dual task on stroke patients' balance during acute phase: a feasibility study

Strokes are the leading cause of acquired disability in adults. Associated balance disorders are common and increase the risk of serious falls. The physiotherapist has an important role in the rehabilitation of these major functional deficits. Numerous studies show the benefits of using dual-task exercise to improve static and dynamic balance, as well as reducing the risk of falls in chronic stroke patients (stroke > 6 months). Indeed, the practice of DT stimulates executive functions such as planning, cognitive flexibility, attention and motor coordination. They are essential for ensuring balance. The High Authority of Health recommends starting post-stroke motor rehabilitation as soon as possible in order to promote the cerebral plasticity which reorganizes the nervous networks. The acute phase lasts for the first 14 days after the accident. In early post-stroke physiotherapy care, DT is not used commonly or intentionally by physiotherapists. The objective of this study is to study the clinical feasibility of a protocol using DT exercises that would improve the static and dynamic balance in post-stroke patients during the acute phase, while relying on recent data from the scientific literature. A pre-study is carried out in the neurovascular units of the Central Hospital of Nancy. This is a single-blind, randomized controlled trial: the experimental group works on DT balance, while the control group receives standard physiotherapy treatment. Although the results are not statistically significant, the DT group seems to more improve its balance on the PASS scale ($p=0.06$) than the control group ($p=0.19$) after completion of the protocol. These pre-tests prove the feasibility of a larger-scale study supported by the Delegation for Clinical Research and Innovation and the Center for Clinical Epidemiology Investigation of the Grand Est.

Keys words : acute, early stroke, dual task, balance