

MINISTERE DE LA SANTE

REGION LORRAINE

INSTITUT LORRAIN DE FORMATION DE MASSO-KINESITHERAPIE DE NANCY

**INTERETS DE LA THERAPIE CONTRAINTE INDUITE
DES MEMBRES INFERIEURS DANS LA
REEDUCATION A LA MARCHE DES PATIENTS
HEMIPLEGIQUES : REACTUALISATION DES ECRITS**

Mémoire présenté par **Aude MEUNIER**

Etudiante en 3^{ème} année de masso-
kinésithérapie, en vue de l'obtention du
Diplôme d'Etat de Masseur-Kinésithérapeute
2013-2016.

SOMMAIRE

RESUME

1	INTRODUCTION	1
2	PHYSIOPATHOLOGIE CONCERNANT LA MARCHÉ DU SUJET HEMIPLEGIQUE	1
3	THERAPIE CONTRAINTE DU MEMBRE INFÉRIEUR.....	4
3.1	Méthode bibliographique	4
3.2	Définition.....	5
3.3	Patients concernés.....	7
3.4	Outils d'évaluation	8
4	QUOI DE NEUF DEPUIS 2012 ?	9
5	RESULTATS DES ETUDES.....	12
5.1	Phase aigüe	12
5.2	Phase subaigüe.....	13
5.2.1	Indépendance de marche	13
5.2.2	Vitesse de marche.....	15
5.2.3	Périmètre de marche	16
5.2.4	Paramètres qualitatifs.....	17
5.2.5	Coût énergétique	17
5.2.6	Conclusion de la phase subaigüe	18
5.3	Phase chronique.....	19
5.3.1	Vitesse de marche.....	19
5.3.2	Endurance	21
5.3.3	Indépendance de marche	22
5.3.4	Paramètres qualitatifs.....	24
5.3.5	Coût énergétique	24
5.3.6	Conclusion de la phase chronique	25
6	DISCUSSION.....	26
7	CONCLUSION.....	29

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

RESUME

Les patients présentant une hémiplégie suite à un AVC subissent des déficits moteurs, provoquant par l'atteinte des membres inférieurs, des modifications du schéma de marche altérant l'autonomie de ces personnes. La kinésithérapie vise à atténuer ces troubles en proposant différentes méthodes rééducatives.

Dans les années 2002, est proposée la thérapie contrainte induite des membres inférieurs. Cette méthode est inspirée de celle appliquée aux membres supérieurs, qui contraint le membre sain pour solliciter le membre atteint. Cependant les deux membres inférieurs étant indispensables à la marche, le type de contrainte a été redéfini. En effet, appliquée aux membres inférieurs, cette thérapie cherche à autonomiser les patients à la marche à l'aide de systèmes mécanisés et robotisés imposant certains paramètres définis comme la longueur du pas, la vitesse ou le rythme de marche.

Ce travail reprend certaines publications entre 2012 et 2016 qui s'intéressent à la thérapie contrainte induite des membres inférieurs pour analyser son efficacité, sans négliger les articles précédemment réalisés sur ce sujet.

Selon les écrits, elle paraît apporter davantage de bénéfices à court et moyen terme que la rééducation à la marche au sol. Elle permet aussi une prise en charge précoce et fait progresser les différents paramètres de marche étudiés pour un moindre coût énergétique.

Cette méthode doit tout de même être adaptée à chaque patient et complétée par un traitement kinésithérapique conventionnel.

MOTS CLES : thérapie contrainte induite ; membres inférieurs ; AVC ; Gait Trainer® ; Lokomat®.

KEY WORDS : constraint induced therapy ; lower limb ; stroke ; Gait Trainer® ; Lokomat®.

1 INTRODUCTION

Selon la localisation et la surface de la lésion cérébrale, les victimes d'AVC peuvent présenter des déficiences motrices et cognitives plus ou moins importantes à l'origine de situations fonctionnelles invalidantes. L'atteinte d'un des membres inférieurs modifie le schéma de marche et altère l'autonomie lors des déplacements.

Différentes méthodes pour restaurer la fonction de déambulation sont proposées dans les suites de l'AVC. Dans les années 2000, les neurophysiologistes, à la lumière des nouvelles explorations fonctionnelles établissent un lien fort entre plasticité cérébrale et mouvement.

Sont alors proposés des systèmes mécaniques et robotisés plus ou moins sophistiqués. Cette rééducation spécifique proposée prend alors le nom de TCI (Thérapie Contrainte Induite). Cette approche est aussi connue pour améliorer les performances motrices d'un membre supérieur plégique sous-utilisé.

Pour répondre à la question : « **Quels sont les intérêts de la thérapie contrainte induite mécanisée des membres inférieurs dans la rééducation à la marche des patients victimes d'AVC ?** », nous proposons une réactualisation des écrits sur ce sujet pour la période entre 2012 et 2016 sans négliger les articles précédemment réalisés.

2 PHYSIOPATHOLOGIE CONCERNANT LA MARCHÉ DU SUJET HEMIPLEGIQUE

Après un AVC, les désordres moteurs sont complexes : troubles du tonus, motricité involontaire, spasticité, troubles de la coordination, syncinésies. Ils sont la conséquence de la

lésion cérébrale et provoquent eux-mêmes des dysfonctions et une sous-utilisation du côté atteint, entraînant des modifications notamment lors de la marche [2].

La marche d'un sujet hémiplégique présente des différences caractéristiques par rapport à la marche physiologique.

Au niveau de la hanche, la boiterie la plus communément retrouvée dite en « fauchage » décrit un arc de cercle pour permettre le passage du pas. En effet, la spasticité des extenseurs du membre inférieur crée un effet de fausse jambe longue qui perturbe la phase oscillatoire. Dans cette même phase, un déficit de flexion de hanche dû à la spasticité des extenseurs peut être présent. L'extension de hanche est elle aussi limitée car l'appui sur le membre atteint en phase de simple appui est précaire, donc régulièrement le pas postérieur est restreint. Le sujet a tendance à reposer le pied sain rapidement au sol et au même niveau que le pied atteint. Le bassin est déséquilibré car le centre de gravité est modifié, de plus la dissociation des ceintures est réduite.

Concernant le genou, sa flexion est limitée par la spasticité des extenseurs. Pourtant le quadriceps n'est pas toujours assez fort pour assurer un bon verrouillage du genou en charge, ce qui peut entraîner un récurvatum, le sujet va donc avoir tendance à se reposer sur ses coques condyliennes pour pallier au verrouillage. Un autre trouble peut expliquer la survenue d'un récurvatum, c'est le déficit proprioceptif qui peut engendrer un mauvais contrôle du genou.

La cheville, quant à elle, présente souvent une attitude en varus équin causée par la spasticité du triceps sural et du tibial postérieur, celle-ci peut être plus ou moins réductible. En effet, la flexion dorsale est souvent limitée par cette spasticité des fléchisseurs plantaires. Dans la majeure partie des cas, l'attaque du pas se fait sur le bord latéral du pied à cause de

l'attitude en varus équin. De plus, en cas de faiblesse des releveurs il peut y avoir un steppage quand le freinage de la chute du pied au sol n'est pas efficace.

Pour le pied, le déroulement du pas en phase d'appui est rarement effectué correctement par le patient. De plus, la précarité de l'appui diminue la longueur du pas du côté sain. A tout cela s'ajoute parfois une griffe des orteils due à la spasticité ou à un défaut de commande motrice, celle-ci engendre un déficit de propulsion.

Le patient hémiplegique présente une posture et un équilibre altérés, car son centre de gravité est dévié par rapport à un sujet sain. Cet équilibre précaire est souvent compensé par la position du tronc ou encore celle du membre supérieur sain. En outre, la dissociation des ceintures scapulaire et pelvienne qui jouent un rôle dans l'équilibre du sujet tend à disparaître chez ces patients.

La motricité volontaire du membre inférieur atteint étant altérée, les mouvements ont tendance à être désorganisés à cause des syncinésies, ce qui entraîne chez le sujet hémiplegique une perte d'indépendance fonctionnelle. Ajouté à cela, certains paramètres tels que la vitesse de marche, la cadence et le périmètre de marche sont diminués. L'activité de ces patients étant donc limitée, ils subissent la plupart du temps un déconditionnement cardio-respiratoire, ainsi qu'une fonte de masse musculaire. En général, les personnes ayant subi un AVC présentent une marche non physiologique, asymétrique et coûteuse sur le plan énergétique [3].

La thérapie contrainte a pour but de corriger bon nombre de ces caractéristiques. Effectivement, cette thérapie de par son principe de tâche orientée, vise à améliorer l'équilibre statique et dynamique du patient [4 ; 5], la **cadence** lors de la marche [4 ; 6], la **longueur du pas** [4 ; 7], les **amplitudes articulaires** du côté atteint [7 ; 8], la **symétrie** de marche [4 ; 7], les **pourcentages des phases d'appui** unipodal de chaque côté [7 ; 9], l'**indépendance fonctionnelle** de marche [6 ; 10]. Elle prévoit également par la répétition des mouvements et par l'intensité des entraînements d'augmenter la **force** des membres inférieurs

[4 ; 11], la **vitesse** de marche [7 ; 12], l'**endurance** des patients [12 ; 13], mais aussi les forces de réaction au sol telles que : la **force de propulsion** et la **force de freinage** [7 ; 8]. L'intensité des exercices vise à corriger le déconditionnement cardio-respiratoire en améliorant la **fréquence cardiaque**, la **fréquence respiratoire**, et la **consommation d'oxygène** [14] des sujets traités avec cette méthode.

3 THERAPIE CONTRAINTE DU MEMBRE INFERIEUR

3.1 Méthode bibliographique

Pour réaliser cette réactualisation des écrits, les moteurs de recherche tels que PubMed, Kinedoc, Cochrane, Pedro et Google Scholar ont été utilisés dans le but de regrouper un grand nombre d'études de qualité.

Les mots clés utilisés ont été : Thérapie contrainte induite ; membres inférieurs ; hémiplégié ; Gait Trainer® ; Lokomat®.

Les études incluses sont les études traitant de la thérapie par contrainte induite des membres inférieurs appliquée à des patients hémiplégiques victimes d'AVC. Elles ont été sélectionnées quelle que soit leur nature (étude randomisée, revue de la littérature...), mais en tenant compte de leur niveau de preuve. Le document édité par la HAS (Haute Autorité de Santé) intitulé : « Accident vasculaire cérébral : méthodes de rééducation de la fonction motrice chez l'adulte », datant du mois de juin 2012 [40], ayant déjà recensé des écrits portant sur ce sujet jusqu'en 2012, a été pris en compte. Ce travail complète, par une réactualisation des écrits, les différentes études réalisées depuis 2012.

A l'issue de cette recherche, 58 articles ont été retenus et 45 articles ont finalement été sélectionnés (ANNEXE I).

3.2 Définition

Plusieurs études ont été réalisées sur des singes dont un des membres supérieurs était désafférenté par un choc spinal. Après cette lésion induite les singes ont essayé de se servir de leur membre lésé mais se sont trouvés en situation d'échec (douleurs ; chutes ; ...). De ce fait, ils ont fini par compenser ce manque en utilisant le côté sain jusqu'à ne plus utiliser du tout le membre atteint. C'est ce que Taub a appelé : « le phénomène d'apprentissage de la non-utilisation », il s'agit d'une suppression conditionnée progressive de la motricité du membre atteint. De ce fait, les singes n'ont plus exploité les capacités résiduelles existantes. Chez les singes qui sous-utilisent leur membre supérieur atteint, la contrainte du membre sain permet de surmonter ce phénomène en réapprenant à se servir du membre désafférenté.

Cette technique appliquée ensuite à des patients victimes d'AVC (Ince 1969 ; Halberstam 1971), a pour but d'améliorer la motricité du membre parétique.

La thérapie par contrainte induite du mouvement, d'abord utilisée pour les membres supérieurs, a été définie par Taub [15 ; 16] comme une technique de réhabilitation basée sur des recherches en psychologie comportementale et en neurosciences. Cette méthode propose la réalisation d'une tâche orientée et la répétition de cette même tâche. Le but premier de cette thérapie est de lutter contre l'apprentissage de la non-utilisation, le thérapeute contraignant le patient à se servir de son membre pathologique. Pour le membre supérieur, elle consiste à restreindre l'utilisation du membre sain 90% du temps d'éveil, en sollicitant le membre atteint sur différentes tâches durant une période de deux ou trois semaines.

Les explorations fonctionnelles confirment la réorganisation corticale, en rapport avec la fréquence d'utilisation du membre parétique [15]. En effet, certaines études suggèrent que l'activité corticale d'une partie du corps est liée à sa fréquence d'utilisation, comme par exemple la zone corticale des doigts agrandie chez les aveugles qui lisent le Braille (Sterr 1998).

La thérapie contrainte induite des membres inférieurs est en fait une méthode de rééducation à la marche utilisant des appareils mécanisés. Ceux-ci permettent le support partiel du poids du corps par un harnais quand cela est nécessaire, tout en initiant la marche de façon plus ou moins assistée par les thérapeutes ou le système robotisé. Les principes de cette thérapie sont : la précocité de prise en charge, l'orientation de la tâche, la répétition du mouvement, l'intensité et la fréquence des séances. Elle est réalisée dans le but de réintégrer un schéma de marche fonctionnel et donc de retrouver un maximum d'indépendance de marche.

Au niveau des membres inférieurs, l'utilisation de la thérapie contrainte induite ne se décline pas selon les mêmes modalités qu'au membre supérieur car la mobilisation des deux membres est nécessaire à la marche [16]. Comme Taub le décrit, cette méthode ne cherche pas forcément à réduire l'utilisation du membre inférieur sain. Pourtant elle conserve cette idée de tâche orientée, de mise en situation fonctionnelle des membres, comme la marche sur tapis roulant ou sur terrain plat. Elle conserve également les principes de répétitivité et d'intensité, avec des entraînements de marche de 7 heures par jour pendant plus de 3 semaines. Taub parle aussi de soutien du poids de corps quand cela est nécessaire, notamment chez les patients les plus faibles.

D'autres auteurs, tels que Barbeau et Visintin [12], décrivent aussi une stratégie de rééducation à la marche, par un système de harnais permettant de supporter un certain pourcentage du poids du patient, afin de délester les membres inférieurs de celui-ci pendant qu'il effectue des cycles de marche sur un tapis roulant.

Cependant, cette technique ayant pour fonction de guider la marche du patient, implique la présence de thérapeutes. De ce fait, Hesse [17] a développé le Gait Trainer®. Cette machine permet de respecter les principes de la thérapie énoncés ci-dessus. Le patient est soutenu dans un harnais, ses pieds sont fixés dans des sabots permettant d'induire et de guider les mouvements du cycle de marche. Ainsi, le Gait Trainer® peut être paramétré afin d'imposer la vitesse de marche, la longueur du pas et le pourcentage du poids supporté.

Certains auteurs tels que Regnaud et Bonnyaud [7], choisissent quant à eux, de contraindre le membre inférieur sain en restreignant les mouvements par un lest (4kg pour les hommes, 2kg pour les femmes) accroché à la cheville saine pendant que le patient marche au sol ou sur

tapis de marche. Comme Taub, ils respectent les principes de répétitivité et d'intensité lors de l'entraînement.

Les auteurs évoquent également un autre appareil regroupant les différentes caractéristiques d'entraînement à la marche précitées, il s'agit de l'exosquelette Lokomat®. Celui-ci permet le soutien du poids du corps en proposant simultanément la marche sur tapis roulant. Les deux membres inférieurs sont maintenus dans des orthèses pilotées par ordinateur, permettant aussi bien la contrainte positive ou guidage du membre atteint que la contrainte négative restreignant le côté sain [8].

3.3 Patients concernés

Globalement, la thérapie par contrainte induite des membres inférieurs peut être appliquée aux patients ayant subi des lésions neurologiques ou traumatiques avec perte du schéma de marche physiologique [9 ; 16]. Une grande majorité des études utilisant la thérapie contrainte, sont effectuées avec des patients cérébrolésés et plus particulièrement victimes d'AVC entraînant une hémiplegie.

Ce traitement peut être utilisé à chaque phase post AVC. Le patient doit pouvoir comprendre des consignes simples et ne pas présenter de troubles cognitifs trop importants [10 ; 12 ; 18]. La thérapie contrainte aux membres inférieurs est intéressante lorsqu'il y a un déficit de marche [10], comme une asymétrie, une vitesse lente, une incapacité à tenir debout sur le membre atteint, une perte de force [19]. Cependant elle peut être utilisée aussi avec des patients incapables de marcher seuls [18 ; 20], marchant avec une aide technique [9] ou encore marchant sans aide sur une durée déterminée [7 ; 8]. Enfin, le patient doit être en mesure de supporter le réentraînement et ne pas présenter de problèmes cardio-respiratoires importants [18].

3.4 Outils d'évaluation

Dans les articles étudiés, les auteurs utilisent différents tests et échelles avant et après le traitement par la thérapie contrainte, dans le but d'évaluer les progrès effectués pour chaque paramètre de marche [21 ; 22 ; 23].

- **Test des 10 mètres de marche**

Il permet d'évaluer la **vitesse** de marche et la **cadence** du patient (ANNEXE II).

- **Time up and go**

Celui-ci rend compte de l'**équilibre** statique et dynamique du patient (ANNEXE III).

- **Test de marche de 6 minutes**

Ce test mesure l'**endurance** des patients (ANNEXE IV).

- **Functional Ambulation Classification (FAC)**

Cette échelle permet de classer les patients, en fonction de leurs **capacités de marche** (ANNEXE V).

- **Analyse Quantifiée de la Marche**

Pour identifier et quantifier les défauts de marche, tels que, la **longueur du pas**, la **cadence**, les **amplitudes articulaires**, la **force de propulsion**, la **force de freinage**, le **pourcentage des phases d'appui** (ANNEXE VI).

- **Index de Barthel**

Utilisé pour évaluer l'**autonomie du patient** (ANNEXE VII).

- **Rivermead Mobility Index (RMI)**

Rend compte de l'**indépendance fonctionnelle** des patients (ANNEXE VIII).

Enfin la **fréquence cardiaque** (nombre de battements cardiaques par minute) et la **fréquence respiratoire** (nombre de cycles respiratoires par minute), sont mesurées directement par le thérapeute.

4 QUOI DE NEUF DEPUIS 2012 ?

- **2012**

Krishnan [24], s'intéresse aux effets apportés par un entraînement à la marche assisté par un système robotisé comme le Lokomat®, avec des patients en phase chronique post AVC.

Les résultats montrent que la répétition du mouvement améliore les capacités fonctionnelles et que le gain perdure dans le temps. La symétrie de la marche et la force de propulsion augmentent au niveau des deux membres inférieurs. D'après cette étude, l'entraînement sur Lokomat® améliore, la vitesse, l'équilibre, le périmètre et les capacités motrices des membres inférieurs.

Van Nunen et Gerrits [25], eux aussi ont évalué l'efficacité du Lokomat® mais cette fois avec des patients en phase subaiguë.

Les résultats montrent une consommation d'oxygène moins importante et une fréquence cardiaque diminuée lors d'entraînement sur le Lokomat® comparativement à un entraînement au sol.

Tisne [26] a réalisé une revue de littérature regroupant 21 études.

Il en conclut que le tapis de marche permet d'améliorer la vitesse de marche, la longueur du pas, l'équilibre, l'indépendance de marche et de diminuer la demande cardiovasculaire.

Le support partiel est optimal à 30% du poids du patient, il permet d'améliorer la cinématique du membre pathologique, la symétrie, surtout chez les sujets les plus déficients. L'entraînement sur tapis roulant avec soutien du poids de corps permet une prise en charge précoce, diminue l'appréhension des chutes, et réduit le nombre de thérapeutes nécessaires.

Le Gait Trainer® apporte une augmentation du périmètre de marche, de la vitesse, de l'endurance. Il exerce une répétition plus importante et plus physiologique du cycle de marche et réduit le coût énergétique.

Le Lokomat®, lui, offre une meilleure symétrie de marche et permet d'augmenter le temps d'appui sur le membre atteint. Cependant, il ne permet qu'un travail dans le plan sagittal et réduit l'apprentissage moteur du fait des aides qu'il apporte.

- **2013**

Polese [13], a effectué une revue de littérature évaluant l'efficacité d'un entraînement à la marche sur tapis roulant sans soutien du poids de corps.

Il en résulte que chacun de ces entraînements permet une amélioration de la vitesse de marche et de l'endurance, sans pour autant qu'il y ait de différence significative entre l'efficacité de ces deux traitements.

- **2014**

Mehrholz [27] a réalisé une revue de littérature comparant les actions de la rééducation sur tapis de marche avec ou sans soutien du poids de corps.

Il en ressort que la marche sur tapis augmente la vitesse de marche et l'endurance surtout chez les patients ayant une indépendance fonctionnelle préalable, avec un gain conservé à long terme. Le gain de vitesse est plus important en phase aiguë et subaiguë qu'en phase chronique, idem pour l'endurance. Enfin, plus l'intensité et les répétitions des entraînements sont importantes (5 fois/semaine) plus l'amélioration est notable. L'autonomie de marche progresse mieux sans soutien du poids de corps.

Calabro [5], a réalisé une étude de cas, sur une femme de 54 ans en phase chronique post AVC. Son but était de déterminer l'impact du Lokomat® sur la récupération fonctionnelle et ses bénéfices psychologiques.

Même si cette étude n'est pas représentative, elle nous informe que l'entraînement sur Lokomat® est susceptible d'augmenter la force des membres inférieurs d'un patient hémiplegique en permettant d'acquérir un meilleur équilibre et une plus grande indépendance fonctionnelle.

Bonnyaud [8], a étudié des patients en phase chronique post AVC, pour évaluer les effets d'un entraînement à la marche sur Lokomat® combiné à une contrainte cinématique négative sur le membre sain et positive sur le membre atteint.

Cette étude confirme le fait qu'en utilisant le Lokomat®, la vitesse, la cadence, la longueur de pas sont des paramètres qui peuvent être améliorés. De plus, il optimise les forces de propulsion et de freinage [9].

Delussu [14], a cherché à connaître l'impact du soutien du poids de corps sur le coût énergétique et les paramètres physiologiques comme la fréquence cardiaque et le ratio

d'échanges respiratoires, lors de l'entraînement sur Gait Trainer® de patients en phase subaigüe. Cette étude est en accord avec les travaux précédents et démontre que le coût énergétique est plus faible lorsque le poids du patient est partiellement soutenu.

- **2015**

Park [4], a mesuré les paramètres spatio-temporels de patients AVC chroniques ayant suivi soit un entraînement sur Gait Trainer® avec soutien du poids de corps, soit un entraînement à la marche conventionnelle.

Il en résulte que la vitesse de marche, l'indépendance fonctionnelle et la longueur du pas ont significativement augmenté dans les 2 groupes, ce qui est en accord avec les résultats des précédentes études [28]. La cadence, elle, ne s'est pas améliorée. Cependant, l'appui sur le membre atteint et l'indice de symétrie en phase d'appui ont augmenté significativement dans le groupe s'entraînant sur Gait Trainer® avec un soutien partiel du poids du corps, ce qui apporte un élément nouveau étant donné que cette caractéristique n'avait pas été évaluée à cette phase dans les études plus anciennes.

5 RESULTATS DES ETUDES

5.1 Phase aigüe

Une seule étude a été réalisée sur des patients en phase aigüe post AVC [29]. Dans cette étude, Peurala évalue 3 groupes de patients ayant reçu chacun un type de rééducation spécifique 20 minutes par jour, 5 jours par semaine pendant 3 semaines. Le groupe « GT » a bénéficié d'un réentraînement à l'aide du Gait trainer®, le groupe « marche » a effectué un entraînement à la

marche sur sol plat et le groupe « CT » a suivi un traitement conventionnel sans entraînement spécifique.

Les résultats ont mis en évidence une amélioration de la FAC après 3 semaines de rééducation pour les groupes « GT » et « marche », les bénéfices ayant été maintenus 6 mois après. Ces deux groupes ont progressé pour les différents paramètres étudiés : vitesse de marche (test des 10 mètres), périmètre de marche (TDM 6), fonctions motrices (RMI). Le groupe « CT » lui aussi a montré des améliorations sur tous ces critères, cependant elles étaient à chaque fois inférieures à celles des deux autres groupes. Les patients ayant suivi les entraînements sur Gait Trainer® se sont différenciés de ceux ayant marché sur sol plat, par une amélioration plus importante de la vitesse dès 3 semaines d'entraînement et par un périmètre de marche supérieur à long terme (après 6 mois). Cette étude démontre qu'en phase aigüe d'un AVC, la rééducation intensive et répétée permet d'augmenter les performances de marche durablement et ce quelque soit le type d'entraînement. Cependant, elle prouve que la formation à la marche, robotisée ou non, est plus efficace qu'une rééducation conventionnelle. De plus, avec l'aide du Gait Trainer®, l'effort ressenti par les patients et l'assistance fournie par les thérapeutes sont réduits.

5.2 Phase subaigüe

De nombreuses études ont permis d'évaluer l'efficacité de la thérapie par contrainte induite du membre inférieur à cette phase post AVC.

5.2.1 Indépendance de marche

Les travaux réalisés ayant évalué la durée d'acquisition de l'indépendance à la marche de patients AVC à la phase subaigüe montrent que le traitement par thérapie contrainte permet de réduire celle-ci.

En 2010, Ada réalise une revue systématique de la littérature regroupant 539 patients [30]. Cette revue met en évidence que, pour une même fréquence et durée d'entraînement, la marche assistée par un système mécanisé avec soutien partiel du poids de corps (Lokomat®, Gait Trainer®) engendre une marche plus indépendante qu'un entraînement au sol.

Schwartz confirme cette hypothèse en comparant une rééducation à l'aide du Lokomat® et une rééducation à la marche au sol [31]. Lors de leur évaluation, 20 patients sur 37 ayant bénéficié de la rééducation avec le Lokomat® ont acquis une marche indépendante au bout de 6 semaines contre 8 patients sur 30 ayant reçu la rééducation de marche au sol.

En 2006 Tong compare trois entraînements à la marche, un avec l'aide du Gait Trainer® et de la stimulation électrique fonctionnelle (SEF), le deuxième avec le Gait Trainer® seul, et le troisième avec la marche au sol [32]. Il en résulte une plus grande indépendance à la marche des patients traités par le Gait Trainer® plus la SEF et par le Gait Trainer® seul, que par la marche au sol. Cependant les résultats entre Gait Trainer® seul et Gait Trainer® plus SEF ne diffèrent pas significativement. Pohl, Hesse et Uhlenbrock [17 ; 33] ont eux aussi mis en évidence l'efficacité du Gait Trainer® pour améliorer les capacités de marche, progrès objectivés par la FAC. De plus, les résultats de ces études démontrent que les améliorations perdurent à moyen terme.

Laufer a démontré dans son étude que l'entraînement régulier sur tapis roulant apporte plus d'autonomie à la marche qu'un entraînement classique sur sol plat [18].

En 2006, Yagura étudie la rééducation sur tapis roulant avec soutien partiel du poids de corps [34]. Cette méthode paraît favoriser l'indépendance de marche des patients mais cette hypothèse est sujette à controverses. En effet, d'autres études ont comparé cette technique à la rééducation à la marche au sol.

Selon Franceschini l'entraînement sur tapis roulant avec soutien partiel du poids du corps n'apporte pas plus de bénéfice qu'un entraînement au sol [35].

Mais d'après Dean l'indépendance à la marche est acquise plus rapidement sur tapis roulant avec soutien partiel du poids de corps, en environ 5 semaines dans l'étude, contre 7 semaines pour les

patients suivant un entraînement à la marche au sol [36]. De plus 70% des sujets entraînés sur tapis de marche avec soutien du poids de corps acquièrent une marche indépendante contre 63% pour ceux marchant au sol.

Enfin Werner a comparé la rééducation sur Gait Trainer® et celle sur tapis avec soutien partiel du poids de corps [37]. Il en ressort qu'après 6 semaines d'entraînement, les patients utilisant le Gait Trainer® ont une meilleure FAC que ceux utilisant le tapis roulant avec soutien du poids de corps. Cependant en réévaluant ces mêmes patients 6 mois après, il semble que les progrès perdurent mais que cette différence entre les deux groupes s'estompe.

5.2.2 Vitesse de marche

En ce qui concerne la vitesse de marche, de nombreuses études sont en faveur de la thérapie contrainte. Ada en 2010 qui a réalisé une revue de la littérature regroupant ainsi 539 patients, rapporte que la marche assistée mécaniquement avec maintien du poids de corps, telle qu'avec le Gait Trainer® ou le Lokomat®, aurait tendance à améliorer la vitesse de marche [30].

Contrairement à cela, Fisher en 2011 [38], a étudié 20 patients victimes d'AVC à la phase subaigüe, un groupe ayant été rééduqué par une marche robotisée et l'autre par de la kinésithérapie conventionnelle. Il en ressort que quelque soit le type de rééducation, il n'y a pas de différence significative concernant les progrès de la vitesse de marche.

Cependant, d'autres études confirment la première hypothèse. L'entraînement à la marche sur Gait Trainer® comparativement à la marche au sol semble être un meilleur moyen d'améliorer la vitesse de marche [17 ; 32].

Quant au Lokomat®, d'après Schwartz et Hidler, il ne serait pas plus efficace qu'un entraînement de marche au sol pour améliorer la vitesse [31]. Appliqué seul comme

traitement, il paraît moins performant que lorsqu'il est associé à un entraînement traditionnel [6].

Lauffer compare l'entraînement sur tapis roulant sans soutien du poids de corps et la marche conventionnelle [18]. Il en conclut que l'amélioration de la vitesse de marche est similaire dans les deux groupes.

Bonnyaud évalue quatre groupes, deux rééduqués sur tapis roulant dont un dans lequel les sujets porte un lest à la cheville saine, et deux autres rééduqués à la marche au sol, dont un dans lequel les sujets porte un lest à la cheville saine [7]. Les auteurs confirment l'idée que la vitesse de marche progresse aussi bien sur tapis roulant que sur le sol, et démontrent en plus que la contrainte du membre sain par un lest n'agit pas sur ce paramètre.

Il en est de même pour la rééducation sur tapis avec soutien du poids de corps, qui ne semble pas améliorer plus la vitesse qu'une rééducation conventionnelle [35 ; 36].

5.2.3 Périmètre de marche

Le périmètre de marche est lui aussi un paramètre qui a été étudié dans le cadre de la thérapie contrainte du membre inférieur.

D'après Fisher, la rééducation à la marche par un système robotisé n'est pas plus efficace sur ce paramètre que l'entraînement à la marche traditionnel [38].

Et selon Shwartz et Hidler le Lokomat® à lui seul ne semble pas non plus augmenter le périmètre de marche [6 ; 31].

Cependant Dean dans son étude composée de 126 patients, compare la rééducation à la marche au sol et celle sur tapis avec soutien partiel du poids du patient [36]. Il démontre que le périmètre de marche augmente significativement plus avec la technique du tapis avec allègement du poids.

5.2.4 Paramètres qualitatifs

Dans son étude [7] comparant l'intérêt de la marche sur terrain plat et celle sur tapis roulant, avec ou sans poids lesté au membre sain, Bonnyaud étudie d'autres paramètres spatio-temporels et cinétiques. La cadence et la phase d'appui sur le membre plégique augmentent quelque soit la méthode utilisée, sans différence significative entre les groupes. L'entraînement sur tapis roulant est plus efficace que la marche au sol pour améliorer la longueur du pas du côté plégique, le pic de propulsion du côté atteint et le pic de freinage du côté sain. Inversement, la marche au sol est plus efficace pour augmenter le pic de propulsion du côté sain, le pic de freinage du côté atteint, ainsi que l'index de symétrie de marche. Le lest, quant à lui, ne semble pas avoir eu d'action sur les paramètres évalués, à part sur la longueur du pas du côté sain et le pic de freinage qu'il a permis d'augmenter lorsqu'il était associé à l'entraînement sur tapis.

5.2.5 Coût énergétique

Coût énergétique, lui aussi est mesuré dans certains articles.

Delussu, en 2014, étudie la marche au sol, la rééducation sur Gait Trainer® sans soutien du poids de corps, puis avec soutien de 30% et de 50% du poids de corps [14]. Il en déduit que chez les patients victimes d'AVC en phase subaigüe, le coût énergétique diminue lors d'un entraînement sur le Gait Trainer® avec soutien partiel du poids de corps (30% ou 50%). En effet, la fréquence cardiaque des patients lors des séances sur Gait Trainer® avec 30% de soutien du poids est significativement inférieure à celle mesurée lors d'entraînement au sol. La ventilation pulmonaire elle aussi est plus lente sur Gait Trainer® avec 30% de soutien que sans soutien du poids ou en marchant sur le sol.

Nunen en 2012 compare la marche normale à celle assistée par le Lokomat® [25]. Il démontre là aussi que l'utilisation du Lokomat® engendre une fréquence cardiaque et une consommation en oxygène moins élevée que lors d'un entraînement à la marche conventionnel.

5.2.6 Conclusion de la phase subaigüe

D'après les écrits, durant la phase subaigüe post-AVC, le travail répétitif et fréquent de la marche est important pour acquérir l'indépendance fonctionnelle. La thérapie contrainte du membre inférieur est un moyen de rééducation qui peut être utile pour réaliser cet objectif.

L'entraînement à la marche par un système robotisé avec un soutien partiel du poids du corps, quel qu'il soit (Gait Trainer®, Lokomat®, tapis roulant avec soutien du poids) permet une acquisition plus rapide d'une marche autonome comparativement à un entraînement classique, ces progrès perdurant à long terme.

La thérapie par contrainte robotisée améliore aussi la vitesse de marche, la cadence, la phase d'appui sur le membre inférieur atteint mais sans différence comparativement à une marche au sol.

Le périmètre de marche lui aussi est amélioré par cette méthode de traitement, surtout dans le cas d'un entraînement sur tapis de marche avec soutien partiel du poids du corps qui semble l'augmenter davantage qu'avec les autres systèmes.

Le rythme imposé par le tapis roulant permet d'augmenter la longueur du pas du côté atteint, ainsi que la propulsion.

La marche au sol quant à elle, paraît plus bénéfique pour obtenir une bonne symétrie de marche.

Le coût énergétique engendré par une rééducation à la marche à l'aide d'un appareil mécanisé est moins important que celui d'un entraînement classique.

De plus la thérapie contrainte robotisée nécessite moins de personnel pour encadrer le patient [34].

Dans le cas des patients cérébrolésés il semblerait judicieux de combiner la thérapie contrainte mécanisée, à de la kinésithérapie neuromotrice (Bobath), et à de la marche au sol [39].

5.3 Phase chronique

Cette phase est définie par la Haute Autorité de Santé comme débutant 6 mois après l'AVC [40]. Plusieurs travaux incluant des patients en phase chronique post AVC ont été effectués.

5.3.1 Vitesse de marche

La vitesse de marche est évaluée dans chacune des études. Certains articles [4 ; 28], mettent en évidence le fait qu'à cette phase, la rééducation à la marche à l'aide du Gait Trainer® permet d'augmenter la vitesse de marche des patients.

Cependant, comparativement à un entraînement de marche au sol, l'augmentation de la vitesse de marche n'est pas significativement différente en fonction de la méthode utilisée. Selon Dias, l'utilisation du Gait Trainer® est plus favorable que la seule utilisation de la méthode Bobath en ce qui concerne la progression de la vitesse de marche [41].

Le Lokomat® quant à lui permet, avec une aide minime, d'améliorer la vitesse de mouvement du membre inférieur atteint et donc d'augmenter la vitesse de marche [8 ; 9 ; 24]. D'autres auteurs ont comparé l'efficacité du Lokomat® par rapport à la marche sur tapis roulant avec soutien partiel du poids du corps, mais les résultats sont controversés. En effet, d'après l'étude de Hornby comprenant 48 patients [42], la marche sur tapis roulant avec support partiel du poids du patient, lorsqu'elle est guidée par un thérapeute, permet une meilleure progression de la vitesse de marche qu'un entraînement à l'aide du Lokomat®. Pourtant, selon l'étude de Westlake et Patten incluant 16 patients [19], il n'y a pas de différence significative d'efficacité entre ces deux méthodes.

L'intérêt de la rééducation à la marche sur tapis de marche avec soutien partiel du poids du corps, à été évalué par Suputtitada [43], qui a comparé cette technique à celle de l'entraînement à la marche au sol. D'après cette étude il ne ressort aucune différence significative entre les progrès recueillis par chaque méthode.

Barbeau et Visintin, comparent l'entraînement sur tapis roulant avec et sans soutien partiel du poids du patient [12]. Ainsi ils ont mis en évidence le fait que la vitesse de marche augmente plus avec soutien partiel du poids.

Sullivan, a comparé quatre groupes de patients [44], le premier a bénéficié d'un entraînement sur tapis roulant avec soutien partiel du poids du corps associé à un renforcement des membres supérieurs, le second a effectué du pédalage contre résistance associé à du renforcement des membres supérieurs, le troisième s'est entraîné sur tapis roulant avec soutien partiel du poids du corps et a fait du pédalage contre résistance, et le quatrième s'est entraîné sur tapis roulant avec soutien partiel du poids du corps et a bénéficié du renforcement analytique des membres inférieurs. D'après cette étude, chacun des groupes a augmenté sa

vitesse de marche, cependant le premier et le second groupe présentent une amélioration supérieure aux deux autres.

L'utilisation du tapis roulant seul comme moyen de rééducation a elle aussi été étudiée. Ada ainsi que Langhammer et Stanghelle [45 ; 46] ont comparé cette méthode à la marche au sol. Les conclusions montrent que l'entraînement sur tapis de marche est plus efficace pour l'augmentation de la vitesse de marche. De plus, ces progrès ont perduré quatre mois après. Jaffe a confirmé cette conclusion en réalisant une étude similaire, au détail près qu'il a rajouté des obstacles lors des parcours de marche au sol et sur tapis [47].

Selon les travaux de Fralvogel, il n'y a pas de différence de progression concernant la vitesse entre la méthode d'entraînement sur tapis roulant et l'utilisation du Lokohelp® (exosquelette) [48].

5.3.2 Endurance

Certains auteurs ont mesuré la progression de l'endurance des patients pris en charge. Selon Peurala, la rééducation à la marche sur Gait Trainer® est plus efficace qu'un simple entraînement de marche au sol pour augmenter le périmètre de marche des patients en phase chronique [28].

Dias, quant à lui, a comparé l'efficacité du Gait Trainer® et celle de la méthode Bobath, d'après lui ces deux techniques sont aussi performantes l'une que l'autre pour travailler l'endurance des patients [41].

Macko et Luft ont évalué l'endurance de patients s'entraînant sur tapis roulant, un groupe effectuant un effort à 40% de leur fréquence cardiaque maximale et l'autre entre 60% et 70% de leur fréquence cardiaque maximale [49 ; 50]. Il en résulte dans les deux études que l'endurance des patients progresse d'autant plus que le pourcentage de leur fréquence cardiaque maximale est élevé. De plus, cette progression perdure après trois mois mais s'estompe 6 mois après la rééducation.

Langhammer et Stanghelle ont comparé l'intérêt du tapis de marche à celui d'un entraînement de marche au sol sur l'augmentation de l'endurance des hémiplegiques en phase chronique [46]. Cette étude confirme que le tapis roulant est plus efficace.

Moore a comparé des séances d'entraînement sur tapis de marche associées à de la kinésithérapie conventionnelle et des séances de kinésithérapie conventionnelle seules [51]. Là aussi, l'association du tapis de marche permet de meilleures performances au niveau de l'endurance.

Selon Sullivan, Barbeau et Visintin [12 ; 44], l'utilisation du tapis roulant avec support partiel du poids de corps est d'une efficacité supérieure à celle sans support ou encore au pédalage contre résistance, en ce qui concerne l'endurance. Cette méthode est encore plus probante quand elle est associée à du renforcement analytique des membres inférieurs.

5.3.3 Indépendance de marche

Selon l'étude de Dias, la rééducation à la marche sur le Gait Trainer® semble être un moyen plus efficace que la méthode Bobath seule, pour acquérir l'indépendance à la marche [41]. A force d'entraînement, le patient encre ses progrès qui perdurent à long terme.

Park a comparé les progrès engendrés par la marche au sol et par l'entraînement avec le Gait Trainer® [4]. Il a conclu que le temps d'acquisition de l'indépendance de marche diminue avec ces deux méthodes sans qu'il y ait de différence significative entre l'efficacité de chacune d'entre elles.

Krishnan a étudié le cas d'un patient effectuant 3 séances d'entraînement à la marche avec le Lokomat® par semaine, pendant 4 semaines [24]. Il montre que le Lokomat® a permis d'améliorer la symétrie de marche, les capacités motrices, la coordination, et donc l'indépendance de marche.

Calabro a confirmé cette hypothèse en apportant un traitement kinésithérapique associé à l'entraînement avec le Lokomat® [5]. Il a permis d'améliorer la mesure d'indépendance fonctionnelle (MIF) de sa patiente.

Westlake et Patten étudient 18 patients AVC chronique randomisés en 2 groupes, un suivant un entraînement à la marche avec le Lokomat®, l'autre suivant un entraînement à la marche sur un tapis roulant avec soutien partiel du poids de corps [19]. D'après eux chaque groupe a amélioré son indépendance de marche, la progression avec le Lokomat® étant meilleure mais pas de façon significative.

Freivogel apporte des résultats similaires [48]. En comparant cette fois l'efficacité du Lokohepl® (exosquelette) à celle du tapis de marche sans soutien du poids de corps, il conclut que ces 2 techniques améliorent l'indépendance de marche des patients sans que l'une d'entre elles ne se démarque de l'autre.

Moore a étudié 20 patients randomisés en deux groupes, un recevant un traitement kinésithérapique seul, l'autre recevant un traitement kinésithérapique associé à un entraînement à la marche sur tapis roulant [51]. Selon lui, l'utilisation du tapis de marche sans soutien du poids du patient apporte plus de bénéfices pour l'indépendance de marche que la kinésithérapie à elle seule.

Suputtitada, lui, a comparé l'efficacité d'un entraînement de marche au sol à celle d'un entraînement sur tapis de marche avec soutien partiel du poids de corps chez 48 patients [43]. En évaluant l'autonomie de marche de ces patients, il conclut que les deux méthodes engendrent des progrès sans pour autant se distinguer l'une de l'autre au niveau de leur efficacité.

Barbeau a quant à lui étudié 100 patients randomisés en deux groupes s'entraînant sur tapis de marche, l'un avec soutien partiel du poids du corps et l'autre sans [12]. Il en résulte qu'avec un soutien partiel du poids du patient l'entraînement à la marche sur tapis roulant améliore la posture, la locomotion, et l'indépendance fonctionnelle.

5.3.4 Paramètres qualitatifs

Bonnyaud qui a évalué la progression de 15 patients AVC chroniques rééduqués à l'aide du Lokomat®, rend compte du fait que ce système améliore la force de freinage et la force de propulsion des membres [8].

Krishnan confirme ces résultats en mettant, lui aussi, en évidence dans son étude l'augmentation de la force de propulsion des deux membres après un entraînement à la marche avec le Lokomat® [24].

Bonnyaud conclut également que le Lokomat® améliore la cadence ainsi que la longueur du pas. Là aussi Lampire, d'après sa propre étude, confirme cette hypothèse [9].

Park, quant à lui, s'est intéressé à l'efficacité du Gait Trainer® [4]. Il en a conclu que ce système comparativement à un entraînement de marche au sol engendre une meilleure symétrie de marche, ainsi qu'un appui plus important sur le membre atteint.

5.3.5 Coût énergétique

Macko étudie 61 patients AVC chroniques randomisés en deux groupes, le premier suivant un entraînement à la marche sur tapis roulant à 70% de la fréquence cardiaque maximale 45 minutes 3 jours par semaine pendant 6 mois, le deuxième effectuant 35 minutes de stretching suivi de 10 minutes d'entraînement à la marche à 40% de la fréquence cardiaque maximale [49]. La Vo₂ max progresse significativement plus dans le premier groupe.

Luft rend compte de la même conclusion lors de son étude avec 71 patients [50].

5.3.6 Conclusion de la phase chronique

Les études réalisées avec des patients en phase chronique post AVC apportent plusieurs informations sur la thérapie contrainte induite des membres inférieurs.

En effet d'après les auteurs, à cette phase la thérapie contrainte améliore différents paramètres comme par exemple la vitesse de marche. Ce paramètre augmente lors d'entraînement avec des systèmes robotisés tels que le Gait Trainer®, ou encore le Lokomat®. Cependant, l'utilisation du tapis de marche associé au support partiel du poids de corps semble au moins aussi performante que celle du Lokomat® pour améliorer la vitesse de marche. La rééducation à la marche sur tapis roulant sans soutien du poids de corps ne semble pas aussi performante que les précédentes, pourtant elle reste plus efficace que la marche au sol.

Concernant l'endurance, elle aussi augmente significativement plus lors d'entraînement à la marche avec le Gait Trainer® ou avec le tapis de marche, que lors de la marche au sol ou encore lors d'une séance de kinésithérapie conventionnelle.

Encore une fois la rééducation à la marche sur tapis roulant semble plus efficace lorsqu'elle est associée à l'utilisation d'un harnais permettant le soutien partiel du poids du patient.

L'endurance augmente quand le pourcentage de la fréquence cardiaque maximale augmente elle aussi.

La durée d'acquisition de l'indépendance de marche est réduite grâce à l'utilisation des systèmes mécanisés.

Le Lokomat® apporte aux patients une meilleure force de freinage et de propulsion, ainsi qu'une cadence et une longueur de pas augmentées.

Le Gait Trainer® quant à lui est plus efficace que la marche au sol pour améliorer la symétrie de marche et le temps d'appui sur le membre atteint.

Enfin il semble que lors du réentraînement notamment sur tapis de marche, l'augmentation de l'intensité de l'exercice permet l'amélioration du ratio d'échanges gazeux.

6 DISCUSSION

Les différents articles étudiés fournissent de nombreuses informations pour répondre à la question : « **Quels sont les intérêts de la thérapie contrainte induite mécanisée des membres inférieurs dans la rééducation à la marche des patients victimes d'AVC ?** »

- **Concernant le paramètre vitesse de marche**

La majorité des auteurs affirment que l'utilisation de la thérapie contrainte induite entraîne une progression supérieure à d'autres traitements tels que la marche au sol ou la kinésithérapie conventionnelle. En toute logique, le tapis roulant ou encore les sabots du Gait Trainer®, grâce aux réglages de ces appareils, impose un rythme aux patients et leur permet ainsi d'augmenter progressivement leur vitesse de marche, ce qui n'est pas possible en marchant au sol.

Concernant la vitesse de marche, certaines études [4 ; 28] ne retrouvent pas de différences entre l'utilisation du Gait Trainer® et celle d'un entraînement à la marche au sol. Cependant en comparant le nombre de patients inclus dans chaque étude, l'hypothèse d'une amélioration de la vitesse en faveur du Gait Trainer® paraît plus plausible. Cet entraînement sur Gait Trainer® semble d'autant plus probant aux phases aigüe et subaigüe post AVC. De plus Tong dans son étude, démontre que l'association de la stimulation électrique fonctionnelle avec

l'utilisation du Gait Trainer® n'est pas nécessaire, car elle ne permet pas d'améliorer davantage les paramètres de marche [32].

En ce qui concerne la rééducation avec le Lokomat® ou encore avec le tapis de marche, avec ou sans soutien du poids de corps, elle semble cette fois apporter plus de bénéfice pour la vitesse de marche en phase chronique post AVC. Toutefois, le doute est présent sur les résultats des études en faveur du Lokomat® [8 ; 9 ; 24] étant donné le manque d'éléments comparatifs et le faible nombre de patients inclus.

- **Concernant l'endurance à la marche**

D'après les études analysées, l'endurance des patients aussi profite d'une amélioration plus importante lors de traitement par thérapie contrainte.

En effet, sur 17 études répertoriées dans ce travail traitant de ce paramètre, 11 concluent à l'intérêt de cette thérapie mécanisée dans la progression de l'endurance des patients.

Malgré tout, les 2 articles [6 ; 31] abordant l'intérêt du Lokomat® sur ce paramètre rapportent que cet appareil n'engendre pas plus de bénéfice qu'un entraînement à la marche classique.

Dias [41] se démarque de ces observations, en comparant la méthode Bobath à une rééducation à l'aide du Gait Trainer®. Ces deux techniques n'ont pas exactement la même visée. En effet, la méthode Bobath sollicite par facilitation manuelle ou externe la mobilité des segments à des fins d'amélioration des performances fonctionnelles. Elle ne s'intéresse pas spécifiquement à la restauration des schémas moteurs normaux en particulier ceux de la marche [40].

D'ailleurs les résultats de cette étude le prouvent car les progrès des patients suivant ce traitement se font sur les scores moteurs et non pas sur les scores fonctionnels de marche. De ce fait, cet article sélectionné ne semble pas être pertinent pour comparer la vitesse et l'endurance par des moyens différents comme, la thérapie contrainte induite des membres inférieurs et la méthode Bobath.

- **Concernant l'autonomie à la marche**

L'indépendance de marche semble, elle aussi, progresser plus rapidement et de façon plus durable grâce à la thérapie contrainte.

Cependant, d'après les études portant sur les performances engendrées par le Gait Trainer®, il semble que cet outil soit plus efficace dans l'acquisition de l'indépendance de marche des patients en phase aigüe et subaigüe.

Le Lokomat®, quand à lui, améliore l'autonomie de marche des patients quelle que soit le délai post-AVC, pour autant il ne semble pas plus efficace qu'un entraînement à la marche sur tapis roulant avec soutien partiel du poids de corps.

De plus, lors de la rééducation sur tapis de marche, le soutien partiel du poids du patient apporte une meilleure posture donc une meilleure locomotion.

- **Concernant les paramètres qualitatifs de marche**

Concernant les paramètres qualitatifs de marche, que sont notamment : la longueur du pas, le temps d'appui sur le membre inférieur atteint, la force de propulsion, la force de freinage, la cadence et la symétrie de marche, s'améliorent grâce aux systèmes robotisés de marche.

D'après Park [4], le GaitTrainer® permet d'améliorer la longueur du pas, le temps d'appui sur le membre atteint, ainsi que la symétrie de marche, de façon plus prononcée qu'un simple entraînement de marche au sol.

Le Lokomat® et le tapis de marche, avec ou sans support du poids de corps, semblent améliorer davantage de paramètres tels que la force de propulsion, la force de freinage, la longueur du pas, la cadence, la coordination et le temps d'appui sur le membre atteint, sans supériorité d'un appareil par rapport à un autre.

- **Concernant le coût énergétique**

Tous les auteurs s'accordent à dire que l'utilisation de la thérapie contrainte induite par les systèmes robotisés engendre un moindre coût énergétique que les autres méthodes de rééducation à la marche.

Les articles montrent que, quels qu'ils soient, les appareils de thérapie contrainte des membres inférieurs permettent aux patients de s'entraîner à la marche sans augmenter autant leur fréquence cardiaque et en assurant de meilleurs échanges gazeux que lors d'un entraînement au sol. Le soutien partiel du poids du patient est la clef de ce bénéfice, il semble

même que l'idéal pour réduire le coût énergétique tout en assurant l'efficacité du travail est un soutien de 30% du poids de corps [14].

7 CONCLUSION

Depuis 2012, peu d'articles traitent de la thérapie contrainte induite aux membres inférieurs : 2 études de cas cliniques, 3 revues de la littérature et 4 études comparatives, ont été recensées seulement.

Ces études, en accord avec les résultats des précédents n'apportent que peu d'éléments nouveaux.

Elles confirment l'hypothèse que le traitement par thérapie contrainte des membres inférieurs chez les sujets hémiplegiques améliore les paramètres de marche. Ces progrès sont d'autant plus importants et durables que la prise en charge est précoce. De plus l'intensité et la répétition des séances, elles aussi, augmentent la progression. Les auteurs sont également d'accord sur le fait que cette thérapie diminue le coût énergétique des séances de rééducation.

Tisne grâce à son travail [26], conclut que le Lokomat® a tout de même ses limites. En effet, il permet un travail uniquement dans le plan sagittal et il restreint l'apprentissage moteur de part les orthèses qui le constituent.

Mehrholz apporte l'hypothèse que l'autonomie de marche progresserait davantage sans soutien du poids de corps [27].

Park, enfin, apporte un nouvel élément sur l'intérêt du Gait Trainer® [4], en démontrant qu'il entraîne un meilleur appui sur le membre inférieur atteint ainsi qu'une meilleure symétrie de marche.

Les appareils mécanisés intervenant dans le cadre de la thérapie par contrainte induite des membres inférieurs offrent la possibilité d'accès à un exercice intense, répété et orienté vers la marche. Ils apportent ainsi une amélioration significative des paramètres de marche.

De plus, grâce au harnais et donc au soutien partiel du poids de corps, ces systèmes robotisés autorisent une prise en charge précoce quelque soit les capacités de marche du patient. Cependant, l'utilisation de certains appareils semble plus ou moins judicieuse en fonction des délais post-AVC.

En phase aiguë et subaiguë, le Gait Trainer® et même le Lokomat®, grâce à leur guidage des membres inférieurs, semblent être préférables pour la rééducation des patients présentant d'importants troubles de la marche. Les patients ont d'ailleurs exprimé une sensation d'effort réduite par l'utilisation du Gait Trainer® [29].

En phase subaiguë, après l'acquisition d'une meilleure autonomie de marche, chaque appareil (Gait Trainer®, Lokomat®, tapis roulant), apporte des améliorations pour les différents paramètres de marche, mais le soutien partiel du poids du patient est encore nécessaire pour acquérir de meilleures performances et pour réduire le coût énergétique.

En phase chronique, là aussi les 3 systèmes sont bénéfiques, cependant le guidage apporté par le Lokomat® limite le réapprentissage du schéma de marche à un seul plan (sagittal) [26]. L'entraînement de marche sur tapis roulant avec puis sans soutien du poids de corps paraît donc être une bonne alternative à ce stade de la rééducation.

La thérapie contrainte induite des membres inférieurs permet une évolution plus rapide qu'un entraînement de marche au sol. Pour autant, elle reste complémentaire à la rééducation conventionnelle et doit être adaptée à chaque patient en fonction de ses capacités de marche. Cependant, il reste, par des études complémentaires, à confirmer les bénéfices à moyen et long terme de cette rééducation spécifique.

BIBLIOGRAPHIE

- [1]. ANAES. Prise en charge initiale des patients adultes atteints d'accidents vasculaires cérébraux.-Aspects médicaux-Recommandations. Septembre 2012. [cited 2016 July 15]. Available from : http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/recommandations_2006_10_27__20_02_3_92_7.pdf
- [2]. Rouleaud S, Gaujard E, Petit H, Picard D, Dehail P, Joseph PA, Mazaux JM, Barat M. Isocinétisme et rééducation de la marche de l'hémiplégique. *Ann Réadaptation Méd Phys*, 2000 ; 43 : 428-36
- [3]. Bleton JP. Troubles de la marche dans l'hémiplégie vasculaire (partie 1). *KS*, 2001 ; n° 518 ; 49-50 ; Bleton JP. Troubles de la marche dans l'hémiplégie vasculaire (partie 2). *KS*, 2001 ; n° 520 ; 45-46
- [4]. Park BS, Kim MY, Lee LK, Yang SM, Lee XD, Noh JW, Shin YS, Kim JH, Lee JU, Kwak TK, Lee TH, Kim JY and Kim J. Effects of conventional overground gait training and a gait trainer with partial body weight support on spatiotemporal gait parameters of patients after stroke. *J Phys Ther Sci*, 2015 May; 27(5) : 1603–1607
- [5]. Calabrò RS, Reitano S, Leo A, De Luca R, Melegari C, Bramanti P. Can robot-assisted movement training (Lokomat) improve functional recovery and psychological well-being in chronic stroke? Promising findings from a case study. *Functional Neurology*, 2014 Oct; 13 Vol. XXIX > Vol. XXIX (No. 2) Article : 139 – 141
- [6]. Hidler J, Nichols D, Pelliccio M, Brady K, Campbell DD, Kahn JH. Multicenter randomized clinical trial evaluating the effectiveness of the Lokomat in subacute stroke. *Neurorehabil Neural Repair*, 2009; 23(1) : 5-13

- [7]. Bonnyaud C ; Pradon D; Roche N. Effet d'une séance de rééducation à la marche par contrainte induite sur terrain plat ou sur tapis roulant : étude comparative sur les paramètres spatio-temporels et cinétiques des patients hémiplésiques. *KS*, 2011 ; n° 522 : 5-16.
- [8]. Bonnyaud C, Pradon D, Boudarham J, Robertson J, Vuillerme N, Roche N. Effects of gait training using a robotic constraint (Lokomat®) on gait kinematics and kinetics IN chronic stroke patients. *J Rehabil Med*, 2014; 46 ; 132–138.
- [9]. Lampir N; Vautier A ; Coffineau C ; Carne P. Effet d'une séance utilisant le robot de marche chez des patients ayant des troubles de la marche : étude avec le Lokomat. *KS*, 2011; n°527; 11-16.
- [10]. Maple Ng, Tong R, Li L. A pilot study of randomized clinical controlled trial of gait training in subacute stroke patients with partial body-weight support electromechanical gait trainer and functional electrical stimulation: six-month follow-up. *Stroke*, 2008; 39 : 154-160.
- [11]. Van Kammen K, Boonstra A, Reinders-Messelink H, Den Otter R. The combined effects of body weight support and gait speed on gait related muscle activity: a comparison between walking in the Lokomat exoskeleton and regular treadmill walking. *PLoS One*, 2014 Sep 16; 9(9): e107323
- [12]. Barbeau H, Visintin M. Optimal outcomes obtained with body-weight support combined with treadmill training in stroke subjects. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2003; 84 : 1458–65.
- [13]. Polese JC, Ada L, Dean CM, Nascimento LR, Teixeira-Salmela LF. Treadmill training is effective for ambulatory adults with stroke: a systematic review. *Journal of Physiotherapy*, 2013; vol. 59: 73-80.
- [14]. Delussu AS, Morone G, Iosa M, Bragoni M, Trallesi M and Paolucci S. Physiological responses and energy cost of walking on the Gait Trainer with and without

body weight support in subacute stroke patients. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 2014; 11:54.

- [15]. Taub E, Crago JE, Uswatt G. Constraint-induced movement therapy : a new approach to treatment in physical rehabilitation. *Rehabilitation psychology*, 1998; vol.43 ; n°2 ; 152-170.
- [16]. Taub E, Uswatte G, Pidikiti R. Constraint-Induced Movement Therapy: a New Family of Techniques with Broad Application to Physical Rehabilitation. A Clinical Review. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 1999; vol 36 n°3: 237-51.
- [17]. Hesse S, Uhlenbrock D. A mechanized gait trainer for restauration of gait. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, November/December 2000; Vol. 37 No. 6: 701-708.
- [18]. Laufer Y, Dickstein R, Chefez Y, Marcovitz. The effect of treadmill training on the ambulation of stroke survivors in the early stages of rehabilitation: A randomized study. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, January/February 2001; Vol. 38 No. 1: 69–78.
- [19]. Westlake P and Patten C. Pilot study of Lokomat versus manual-assisted treadmill training for locomotor recovery post-stroke. *J Neuroeng Rehabil*. 2009; 6: 18.
- [20]. Husemann B, Müller F, Krewer C, Heller S, Koenig E. Effects of locomotion training with assistance of a robot-driven gait orthosis in hemiparetic patients after stroke: a randomized controlled pilot study. *Stroke*, 2007 Feb; 38(2): 349-54.
- [21]. HAS. Référentiel d'auto-évaluation des pratiques professionnelles en massokinésithérapie. Evaluation fonctionnelle de l'AVC. Janvier 2006 [cited 2016 July 22]. Available from: http://www.societe-francaise-neurovasculaire.fr/wp-content/uploads/2012/10/Rapport_HAS_Evaluation_fonctionnelle_AVC_ref.pdf
- [22]. Holen M. Massachusetts General Hospital Functional Ambulation Classification. 1984 [cited 2016 June 3]. Available from:

<http://www.rehabmeasures.org/PDF%20Library/Functional%20Ambulation%20Category%20Test%20Instructions.pdf>

- [23]. CHU Toulouse. Qu'est ce qu'un examen d'analyse de la marche ? 30 août 2012 [cited 2016 June 3]. Available from : <http://www.chu-toulouse.fr/-qu-est-ce-qu-un-examen-d-analyse->
- [24]. Krishnan C, Ranganathan R, Kantak S, Dhaher Y and Rymer W. Active robotic training improves locomotor function in a stroke survivor. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 2012; 9: 57.
- [25]. Van Nunen MP, Gerrits KH, Konijnenbelt M, Janssen TW, de Haan A. Recovery of walking ability using a robotic device in subacute stroke patients: a randomized controlled study. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 2015 Mar; 10(2): 141-8.
- [26]. Tisne G, Font F, Theillet V, Tranchevent R, Veber M. La place de la tâche orientée motorisée dans la rééducation de la marche chez l'hémiplégique. *Kinésithérapie la revue*, mai 2012 ; N° 125 : 29-34.
- [27]. Mehrholz J, Pohl M, Elsner B. Treadmill training and body weight support for walking after stroke (review). *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2014; issue1.
- [28]. Peurala SH, Tarkka IM, Pitkänen K, Sivenius J. The effectiveness of body weight-supported gait training and floor walking in patients with chronic stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 2005 Aug; 86(8): 1557-64.
- [29]. Peurala SH, Airaksinen O, Huuskonen P, Jäkälä P, Juhakoski M, Sandell K, Tarkka IM, Sivenius J. Effects of intensive Therapy using gait trainer or floor walking exercises early after stroke. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 2009 Feb; vol. 41(issue3): 166-173.
- [30]. Ada L, Dean CM, Vargas J, Ennis S. Mechanically assisted walking with body weight support results in more independent walking than assisted overground walking in non-

ambulatory patients early after stroke: a systematic review. *J Physiother*, 2010; 56(3): 153-61.

- [31]. Schwartz I, Sajin A, Fisher I, Neeb M, Shochina M, Katz-Leurer M. The effectiveness of locomotor therapy using robotic-assisted gait training in subacute stroke patients: a randomized controlled trial. *PM R*, 2009; 1(6): 516-23.
- [32]. Tong RK, Ng MF, Li LS. Effectiveness of gait training using an electromechanical gait trainer, with and without functional electric stimulation, in subacute stroke: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*, 2006; 87(10): 1298-304.
- [33]. Pohl M, Werner C, Holzgraefe M, Kroczeck G, Mehrholz J, Wingendorf I. Repetitive locomotor training and physiotherapy improve walking and basic activities of daily living after stroke: a single-blind, randomized multicentre trial (DEutsche GAngrainerStudie, DEGAS). *Clin Rehabil*, 2007; 21(1): 17-27.
- [34]. Yagura H, Hatakenaka M, Miyai I. Does therapeutic facilitation add to locomotor outcome of body weight: supported treadmill training in nonambulatory patients with stroke? A randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*, 2006; 87(4): 529-35.
- [35]. Franceschini M, Carda S, Agosti M, Antenucci R, Malgrati D, Cisari C. Walking after stroke: what does treadmill training with body weight support add to overground gait training in patients early after stroke? A singleblind, randomized, controlled trial. *Stroke*, 2009; 40(9): 3079-85.
- [36]. Dean CM, Ada L, Bampton J, Morris ME, Katrak PH, Potts S. Treadmill walking with body weight support in subacute nonambulatory stroke improves walking capacity more than overground walking: a randomized trial. *J Physiother*, 2010; 56(2): 97-103.
- [37]. Werner C, Von Frankenberg S, Treig T, Konrad M, Hesse S. Treadmill training with partial body weight support and an electromechanical gait trainer for restoration of gait in subacute stroke patients: a randomized crossover study. *Stroke*, 2002 Dec; 33(12): 2895-901.

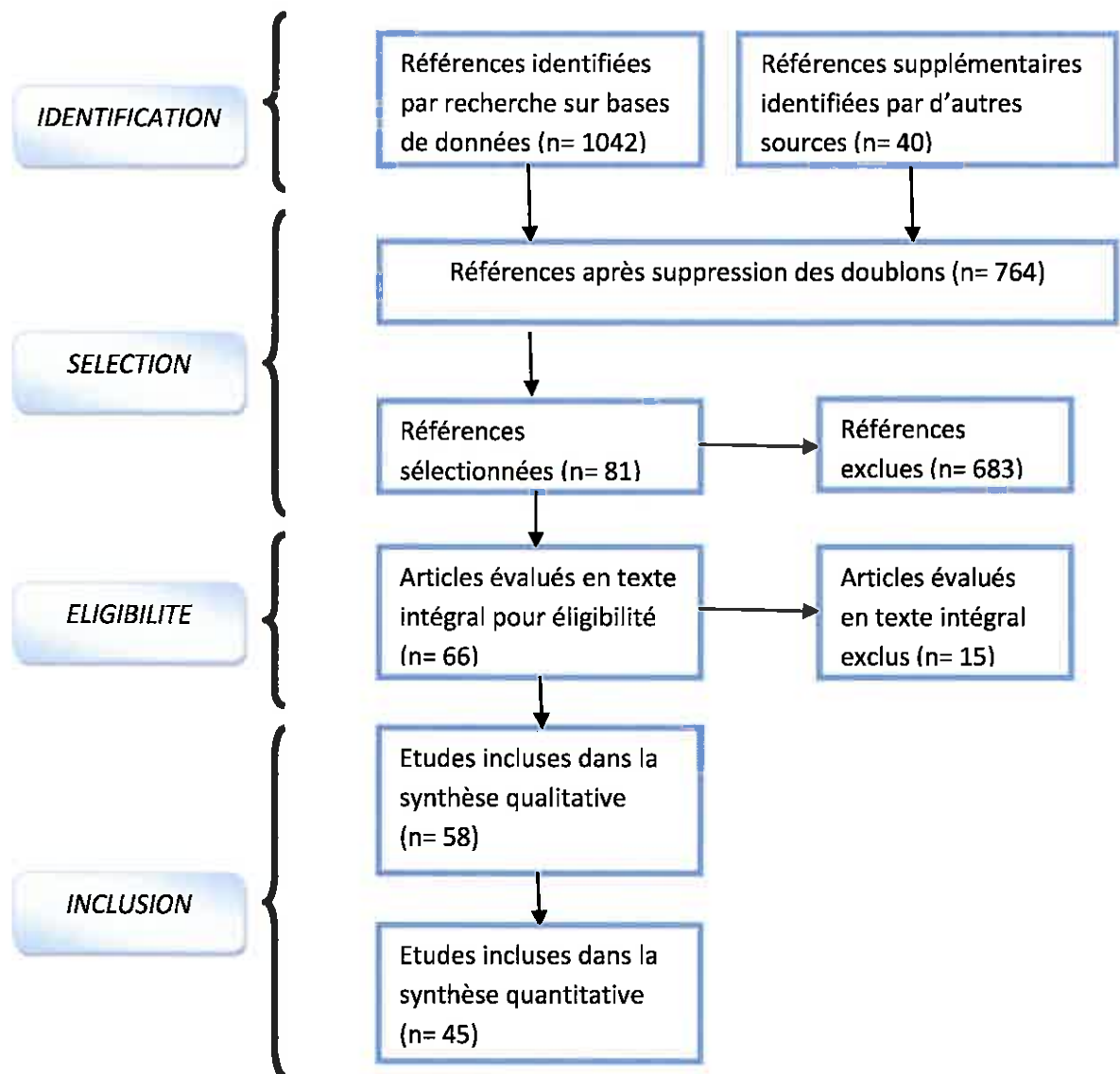
- [38]. Fisher S, Lucas L, Thrasher TA. Robotassisted gait training for patients with hemiparesis due to stroke. *Top Stroke Rehabil*, 2011; 18(3): 269-76.
- [39]. Eich HJ, Mach H, Werner C, Hesse S. Aerobic treadmill plus Bobath walking training improves walking in subacute stroke: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*, 2004; 18(6): 640-51.
- [40]. HAS. Accident vasculaire cérébral : méthodes de rééducation de la fonction motrice chez l'adulte. Juin 2012 [cited 2015 december 20]. Available from : http://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_1334330/fr/accident-vasculaire-cerebral-methodes-de-reeducation-de-la-fonction-motrice-chez-l-adulte
- [41]. Dias D, Laíns J, Pereira A, Nunes R, Caldas J, Amaral C, *et al.* Can we improve gait skills in chronic hemiplegics? A randomized control trial with gait trainer. *Eura Medicophys*, 2007; 43(4): 499-504.
- [42]. Hornby TG, Campbell DD, Kahn JH, Demott T, Moore JL, Roth HR. Enhanced gait-related improvements after therapist- versus robotic-assisted locomotor training in subjects with chronic stroke: a randomized controlled study. *Stroke*, 2008 Jun; 39(6): 1786-92.
- [43]. Suputtitada A, Suwanwela NC, Tumvitee S. Effectiveness of constraint-induced movement therapy in chronic stroke patients. *J Med Assoc Thai*, 2004; 87(12): 1482-90.
- [44]. Sullivan KJ, Brown DA, Klassen T, Mulroy S, Ge T, Azen SP. Effects of task-specific locomotor and strength training in adults who were ambulatory after stroke: results of the STEPS randomized clinical trial. *Phys Ther*, 2007; 87(12): 1580-602.
- [45]. Ada L, Dean CM, Hall JM, Bampton J, Crompton S. A treadmill and overground walking program improves walking in persons residing in the community after stroke: a placebo-controlled, randomized trial. *Arch Phys Med Rehabil*, 2003; 84(10): 1486-91.

- [46]. Langhammer B, Stanghelle JK. Exercise on a treadmill or walking outdoors? A randomized controlled trial comparing effectiveness of two walking exercise programmes late after stroke. *Clin Rehabil*, 2010;24(1): 46-54.
- [47]. Jaffe DL, Brown DA, Pierson-Carey CD, Buckley EL, Lew HL. Stepping over obstacles to improve walking in individuals with poststroke hemiplegia. *J Rehabil Res Dev*, 2004; 41(3A): 283-92.
- [48]. Freivogel S, Schmalohr D, Mehrholz J. Improved walking ability and reduced therapeutic stress with an electromechanical gait device. *J Rehabil Med*, 2009; 41(9): 734-9.
- [49]. Macko RF, Ivey FM, Forrester LW, Hanley D, Sorkin JD, Katzel LI, *et al.* Treadmill exercise rehabilitation improves ambulatory function and cardiovascular fitness in patients with chronic stroke: a randomized, controlled trial. *Stroke*, 2005; 36(10): 2206-11.
- [50]. Luft AR, Macko RF, Forrester LW, Villagra F, Ivey F, Sorkin JD, *et al.* Treadmill exercise activates subcortical neural networks and improves walking after stroke: a randomized controlled trial. *Stroke*, 2008; 39(12): 3341-50.
- [51]. Moore JL, Roth EJ, Killian C, Hornby TG. Locomotor training improves daily stepping activity and gait efficiency in individuals poststroke who have reached a "plateau" in recovery. *Stroke*, 2010; 41(1): 129-35.

ANNEXES

ANNEXE I

Diagramme de flux



ANNEXE II

Test des 10 mètres de marche

Compter le nombre de pas pour parcourir une distance de 10 mètres (à vitesse confortable)

SUJETS	MOYENNE
Sujets jeunes allure tranquille	11-17
Sujets jeunes allure rapide	8-10
Sujets âgés	12-14
Sujets pathologiques	13-25

Chronométrer le temps nécessaire pour parcourir une distance de 10 mètres

	MOYENNE	EXTRÊME
Hommes	7,6 sec	5,0 – 10,0 sec
Femmes	8,0 sec	6,0 – 12,0 sec

ANNEXE III

Time up and go test

Le TUG (Timed up and go) évalue les transferts assis, debout, la marche et les changements de directions du patient. Cette épreuve a été validée par comparaison des résultats avec ceux d'une étude posturographique de l'équilibre statique réalisée sur plate-forme dynamométrique.

Le test : le sujet assis confortablement sur un siège avec accoudoirs (46 cm de haut, accoudoirs à 65 cm), distance de marche de 3 mètres

- à se lever ;
- à marcher 3 mètres à vitesse confortable ;
- à faire demi-tour ;
- à revenir jusqu'à son siège ;
- à s'y asseoir de nouveau.

Un essai est possible avant la mesure.

Les résultats sont exprimés en fonction d'une échelle cotée de 1 à 5.

Il est possible de chronométrer le temps d'exécution des tâches.

COTATION :

- 1 aucune instabilité
- 2 très légèrement anormale (lenteur exécution)
- 3 moyennement anormale (hésitation, mouvement compensateur des membres supérieurs et du tronc)
- 4 anormale (le patient trébuche)
- 5 très anormale (risque permanent de chute)
- Un score supérieur ou égal à 3 à chaque question traduit un risque important de chute et doit alerter la vigilance des soignants

Observations durant le test :

1 Se lever du siège : observer si le sujet se penche en avant normalement au moment de se lever ou s'il se rejette en arrière ?

Cotation :

Se rejette en AR : -4

Se penche anormalement en AV 0

Obligé de s'aider des accoudoirs : -2

Se lève d'un seul élan : 0 Besoin de plusieurs essais : -1

Marcher devant soi 3 m :

Marche rectiligne : 0

Méandres prononcés : -1

Faire 1/2 tour rapidement :

Pivote sur place : 0

Fait plusieurs pas sur place pour tourner : -3

Retourner s'asseoir :

Descend avec contrôle des genoux : 0

Se laisse tomber : -4

ANNEXE IV

Test de marche de 6 minutes

But : couvrir la plus grande distance possible en 6 minutes.

Règle : signaler la 2e et la 4e minute, et encouragements verbaux toutes les 40 secondes.

Valeur seuil : 300-325 mètres.

Il s'agit d'un test d'endurance.

ANNEXE V

Functional Ambulation Classification

FAC	Marche	Description
1	Non fonctionnelle	Incapacité de se déplacer ; marche uniquement dans les barres parallèles ; nécessité d'être supervisé par au moins une personne
2	Dépendante, nécessite un soutien important d'une tierce personne	Nécessite l'aide d'une personne pour marcher sur terrain stable ; ce soutien physique est continu pour supporter le poids du corps/ maintenir l'équilibre/ et aider la coordination
3	Dépendante, nécessite une petite aide d'une tierce personne	Nécessite l'aide d'une personne pour marcher sur terrain stable ; ce soutien est minime et peut être discontinu, le but maintenir l'équilibre et la coordination
4	Dépendante supervisée	Marche possible sous la surveillance d'une tierce personne sans soutien physique ; la surveillance reste nécessaire pour un guidage verbal/ et pour les constantes cardio-respiratoires
5	Indépendante sur terrain stable	Marche indépendante sur terrains stables ; mais nécessite l'aide d'une tierce personne sur terrain instable
6	Indépendante sur terrain instable	Marche indépendante sur terrains stables/ instables/ escaliers/ pentes

ANNEXE VI

Analyse Quantifiée de la Marche

Matériel : caméras dans le plan sagittal (des deux côtés) et dans le plan frontal ; électromyogramme ; plateforme de force ; marqueurs.

Bilan pré-AQM : contrôle des éléments cliniques déterminants. Examen clinique orthopédique.

Enregistrement vidéo sans matériel : marche dans différents plans, et position statique, pour le suivi médical.

Prise de mesures anthropométriques : mesures spécifiques (distance entre les EIAS ; entre les malléoles internes...)

Installation du matériel : on place des électrodes de l'EMG sur les muscles des membres inférieurs ; puis on installe des marqueurs réfléchissants

Enregistrement 3D en position statique

Acquisition des données : suite à plusieurs cycles de marche sur la plateforme.

Cadence ; vitesse de marche ; longueur d'enjambée ; durée du cycle ; longueur du pas ; durée du pas ; phase d'appui ; décollage du pied opposé ; contact du pied opposé ; appui monopodal ; double appui.

Mesure des angles articulaires lors du cycle de marche.

Mesure de l'activité des muscles.

Mesure la force d'appui au sol.

ANNEXE VII

Index de Barthel

L'évolution du score pendant un séjour, ou au décours d'une série de traitements, permet de mettre en valeur les progrès accomplis dans le domaine de l'autonomie.

La valeur 0 indique une dépendance totale du patient.

La valeur 100 correspond à une complète autonomie.

ITEMS	DESCRIPTION	SCORE	DATE	DATE
Alimentation	Autonome. Capable de se servir des instruments nécessaires. Prend ses repas en un temps raisonnable	10		
	A besoin d'aide, par exemple pour couper	5		
Bain	Possible sans aide	5		
Continence rectale	Aucun accident : capable de s'administrer un lavement ou un suppositoire si nécessaire	10		
	Accidents occasionnels : a besoin d'aide pour s'administrer un lavement ou un suppositoire	5		
Continence urinaire	Aucun accident : capable de prendre soin de l'appareillage si sondé	10		
	Accidents occasionnels : si sondé a besoin d'aide pour l'appareillage	5		
Déplacements	N'a pas besoin de fauteuil roulant. Autonome sur une distance de 50 m, éventuellement avec des cannes	15		
	Peut faire 50 mètres avec aide	10		
	Autonome dans un fauteuil roulant, si incapable de marcher sur 50 m	5		
Escaliers	Autonome. Peut se servir de cannes	10		
	A besoin d'aide et de surveillance	5		
Habillement	Autonome. Attache ses chaussures. Attache ses boutons. Met ses bretelles	10		

	A besoin d'aide, mais fait au moins la moitié de la tâche dans un temps raisonnable	5		
Soins personnels	Se lave le visage, se coiffe, se brosse les dents, se rase. Peut brancher un rasoir électrique	5		
Usage des WC	Autonome. Se sert seul du papier hygiénique, de la chasse d'eau	10		
	A besoin d'aide pour l'équilibre, pour ajuster ses vêtements et se servir du papier hygiénique	5		
Transfert du lit au fauteuil	Autonome, y compris pour faire fonctionner un fauteuil roulant	15		
	Surveillance ou aide minimale	10		
	Capable de s'asseoir, mais a besoin d'une aide maximum pour le transfert	5		

ANNEXE VIII

Rivermead Mobility Index

Répondre aux questions suivantes : 0 = non ; 1 = oui

1. Êtes-vous capable de vous tourner de la position couchée sur le dos vers la position sur le côté sans aide ?
2. De la position couchée, êtes-vous capable de vous asseoir au bord du lit sans aide ?
3. Pouvez-vous rester assis sur le bord du lit sans vous tenir pendant 10 secondes ?
4. Pouvez-vous (en utilisant les mains ou une aide si nécessaire) vous lever d'une chaise en moins de 15 secondes et rester debout durant 15 secondes ?
5. Observer le patient debout pendant 10 secondes et sans aide.
6. Êtes-vous capable de vous déplacer du lit vers la chaise et de revenir sans aucune aide ?
7. Pouvez-vous marcher 10 mètres avec une aide si nécessaire mais sans aide supplémentaire?
8. Êtes-vous capable de monter une série de marches, seul et sans aide ?
9. Marchez-vous autour de chez vous seul, sur le trottoir ?
10. Pouvez-vous marcher 10 mètres à l'intérieur de chez vous sans canne tripode, attelle ou aide et aucune aide supplémentaire ?

11. Si vous laissez tomber quelque chose sur le sol, êtes-vous capable de marcher 5 mètres pour le ramasser et revenir ?
12. Pouvez-vous marcher sur un sol instable (herbe, gravier, saleté, neige ou glace) sans aide?
13. Pouvez-vous entrer et sortir d'une douche ou d'une baignoire sans supervision et vous laver seul ?
14. Êtes-vous capable de monter et descendre 4 marches sans rampe mais en utilisant une aide si nécessaire ?
15. Pourriez-vous courir 10 mètres en 4 secondes sans boiter (une marche rapide est acceptable)

RESUME

Les patients présentant une hémiplégie suite à un AVC subissent des déficits moteurs, provoquant par l'atteinte des membres inférieurs, des modifications du schéma de marche altérant l'autonomie de ces personnes. La kinésithérapie vise à atténuer ces troubles en proposant différentes méthodes rééducatives.

Dans les années 2002, est proposée la thérapie contrainte induite des membres inférieurs. Cette méthode est inspirée de celle appliquée aux membres supérieurs, qui contraint le membre sain pour solliciter le membre atteint. Cependant les deux membres inférieurs étant indispensables à la marche, le type de contrainte a été redéfini. En effet, appliquée aux membres inférieurs, cette thérapie cherche à autonomiser les patients à la marche à l'aide de systèmes mécanisés et robotisés imposant certains paramètres définis comme la longueur du pas, la vitesse ou le rythme de marche.

Ce travail reprend certaines publications entre 2012 et 2016 qui s'intéressent à la thérapie contrainte induite des membres inférieurs pour analyser son efficacité, sans négliger les articles précédemment réalisés sur ce sujet.

Selon les écrits, elle paraît apporter davantage de bénéfices à court et moyen terme que la rééducation à la marche au sol. Elle permet aussi une prise en charge précoce et fait progresser les différents paramètres de marche étudiés pour un moindre coût énergétique.

Cette méthode doit tout de même être adaptée à chaque patient et complétée par un traitement kinésithérapique conventionnel.