

Analyse de la prescription, de l'utilisation et de la satisfaction des aides techniques de marche et des orthèses suro-pédieuses chez le patient hémiplégique après un AVC ischémique

Jean-Marc David

▶ **To cite this version:**

Jean-Marc David. Analyse de la prescription, de l'utilisation et de la satisfaction des aides techniques de marche et des orthèses suro-pédieuses chez le patient hémiplégique après un AVC ischémique. Médecine humaine et pathologie. 2018. dumas-01766824

HAL Id: dumas-01766824

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01766824

Submitted on 14 Apr 2018

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

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

UNIVERSITE DE BORDEAUX

U.F.R DES SCIENCES MEDICALES

FACULTE DE MEDECINE VICTOR SEGALEN

Année 2018

THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT

DE DOCTEUR EN MEDECINE

Analyse de la prescription, de l'utilisation et de la satisfaction des aides techniques de marche et des orthèses suro-pédieuses chez le patient hémiplégique après un AVC ischémique.

Présentée et soutenue publiquement le mercredi 3 janvier 2018 à 18h

par Jean-Marc DAVID

JURY
Président :
Monsieur le Professeur Jean PAYSANT
Examinateur :
Monsieur le Professeur Mathieu DE SÈZE
Monsieur le Professeur Pierre-Alain JOSEPH
Madame le Docteur Anne-Gaëlle JÉGU
Directeur de Thèse :
Monsieur le Professeur Patrick DEHAIL

REMERCIEMENTS

A Marjolaine, les mots me manquent, je veux ton bonheur pour toujours.

A ma famille et mes parents, qui m'ont transmis ces valeurs essentielles et nécessaires pour exercer ce métier et m'ont accompagné et soutenu tout au long de ce difficile parcours sans jamais hésiter. A mon frère, qui à sa manière, m'a propulsé dans le monde du soin et m'a donné envie d'exercer la médecine. A Archimède, mon fidèle compagnon toujours dans mes pattes.

Aux éternels amis de Dordogne (Etienne, Batiste, Adrien, Arnaud, Noémie, Iris..), à ceux de la fac (Frantz, Quentin, Marine, Coco, Sam, Audrey, ..) et aux amis de la Réunion (Jeannou, Paquet, Zezette, Sarah, Coco, Chacha, Clarisse, Mathieu, Laurine, Clémentine, ..) pour tous ces moments passés en votre compagnie. Une pensée également pour Louis, qui me rappelle que chaque jour, la vie mérite d'être vécue.

A mes colocataires (Guigui, Marius, Jen et Félix), pour cette année passée avec vous dans ce coin de paradis.

A mes co-internes (Fanny, Olivier, Pauline, Lucie, Bertrand, Cynthia, Izarné, Sylvain, Solène, Marie, Hélène, Louise, Pierre-Antoine, Irina et aux amis Lillois) et à toutes les équipes des différents services de rééducation ou de neurologie que j'ai eu la chance de rencontrer et qui ont enrichi mon expérience. Apprendre avec vous était un plaisir.

A François Metté et à toute son équipe, pour avoir su me donner goût dans la médecine humanitaire et tout ce que cela représente. Le travail à faire est énorme mais la récompense l'est encore plus.

A toute l'équipe de l'unité Trélat de l'UMD de Cadillac, qui m'a montré l'espace de quelques semaines, que le métier de soignant, quelle que soit la profession ou la spécialité, est bien le plus beau métier du monde, même dans un nid de coucou.

A tous mes chefs, CCA, PU ou PH, neurologues ou rééducateurs, métropolitains ou réunionnais, qui ont su m'apprendre la médecine au lit du malade. Merci à tous pour votre enseignement. Un grand merci au Pr Dehail qui m'a donné envie de faire cette belle spécialité lorsque j'étais externe et qui m'a par la suite accompagné tout au long de ce travail durant l'internat. Un grand merci également au Dr Prigent pour son aide et sa relecture et au plaisir de travailler à nouveau avec elle. Au Pr De Sèze, au Pr Paysant, au Pr Joseph et au Dr Jégu pour leurs disponibilités et conseils et me font l'honneur d'évaluer mon travail. Merci également aux différents médecins des SSR de la région Aquitaine qui ont participé à cette étude et au Dr Glize pour m'avoir aidé à me lancer dans ce travail.

A tous les patients de cette étude et à leurs proches, qui se sont rendus disponibles pour répondre à mes questions et ont permis de rendre ce travail possible et plus généralement à tous ceux que j'ai pu prendre en charge depuis que je côtoie les hôpitaux. J'espère sincèrement être à la hauteur de la confiance que vous placez en moi.

Bonne lecture.

LISTE DES ABRÉVATIONS

ALD : Affection longue durée

AOMI : Artériopathie oblitérante des membres inférieurs

ATM : Aide technique de marche

AVC : Accident vasculaire cérébral

BPCO : Broncho-pneumopathie chronique obstructive

CH : Centre hospitalier

CHU : Centre hospitalo-universitaire

EHPAD : Etablissements d'hébergement pour personne âgées dépendantes

FAC : Functional Ambulation Classification

FRM : Fauteuil roulant manuel

FRE : Fauteuil roulant électrique

HAS : Haute autorité de santé

IMC : Indice de masse corporelle

IQR : Intervalle interquartile

LPPR : Liste des produits et prestations remboursables

MPR : Médecine Physique et de Réadaptation

MRC : Medical research concil

MT : Médecin Traitant

NIHSS : National Institute of Health Stroke Score

OSP : Orthèse suro-pédieuse

SSR : Soins de suite et de réadaptation

UNV : Unité neuro-vasculaire

USLD : Unité de soin longue durée

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ **1**

INTRODUCTION **3**

1. Généralités sur l'AVC **3**

1.1. Un impact sociétal majeur 3

1.2. Des progrès thérapeutiques importants à la phase aigüe 4

1.3. La place des services de rééducation 4

2. Ses conséquences sur la marche **5**

2.1. Des déficiences multiples 5

2.2. Une marche fragile 8

2.3. Un équilibre précaire 8

2.4. Un cout énergétique élevé 9

2.5. Un retentissement global source de chutes et de dépendance 10

2.6. Un large arsenal thérapeutique 10

3. Les aides techniques de marche et l'AVC **11**

3.1. Quelques rappels et définitions 11

3.2. Leurs effets biomécaniques 13

3.3. Leurs effets cliniques et fonctionnels 15

3.4. Les limites à leur utilisation 16

3.5. Implications pratiques pour le clinicien 18

4. Les orthèses suro-pédieuses et l'AVC **20**

3.1. Quelques rappels et définitions 20

3.2. Leurs effets biomécaniques 22

3.3. Leurs effets cliniques et fonctionnels 24

3.4. Les limites à leur utilisation 25

3.5. Implications pratiques pour le clinicien 26

5. Problématiques et objectifs de l'étude **28**

PATIENTS ET METHODE **30**

1. Patients **30**

2. Méthode de recueil **31**

2.1. A la phase aigüe en UNV 31

2.2. Au cours du séjour en SSR 31

2.3. Lors du contact téléphonique 32

3. Données recueillies 32
3.1. Le parcours de soin 32
3.2. Les caractéristiques des patients 32
3.3. Les caractéristiques de l'AVC 33
3.4. Les déficiences associées 33
3.5. Les limitations d'activités 34
3.6. Les capacités de marche 34
3.7. Les aides techniques de marche et les orthèses suro-pédieuses 35

4. Analyses statistiques 36

RESULTATS 37

1. Détails de l'inclusion 37

2. Parcours de soin, durée de séjour et suivi 38

3. Description de la population 39
3.1. Caractéristiques générales de la population 39
3.2. Caractéristiques de l'AVC à l'UNV 39
3.3. Déficiences et limitations d'activités en SSR 40
3.4. Caractéristiques de la marche au domicile 41

4. Les aides techniques de marche et les orthèses suro-pédieuses 42
4.1. Prescription des ATM et des OSP : fréquence, modèles et prescripteurs 42
4.2. Fréquence d'utilisation des ATM et des OSP par les patients 44
4.3. Bénéfices des ATM et des OSP déclarés par les patients 45
4.4. Adéquation des ATM et OSP avec les données recueillies 46

DISCUSSION 48

1. Limites 48
1.1. Biais de sélection 48
1.2. Biais de classement 50
1.3. Biais d'interprétation 51

2. Discussion générale sur les résultats 52
2.1. Fréquence de prescription des ATM et des OSP 52
2.2. Modèles d'ATM et d'OSP prescrits 53
2.3. Qualité et rôle des professionnels de santé prescripteurs 55
2.4. Utilisation des ATM et OSP par les patients 56
2.5. Bénéfices déclarés et satisfaction des ATM et des OSP par les patients 58
2.6. Facteurs influençant la prescription des ATM et des OSP 60

3. Apport de l'étude et perspectives 61

CONCLUSION 63

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES 64

ANNEXES 75

RÉSUMÉ

Introduction : Il n'existe pas de données fiables sur les types d'ATM et d'OSP prescrites aux patients hémiparétiques dans les suites d'un AVC, ni sur la façon dont ils perçoivent et utilisent ces dispositifs à distance de la phase aigüe. L'objectif principal était d'analyser la fréquence de prescription de ces dispositifs au décours d'un AVC ischémique, chez des patients présentant une hémiparésie persistante, en décrivant les différents modèles utilisés ainsi que la qualité et le rôle des professionnels de santé prescripteurs. Les objectifs secondaires étaient de quantifier leur utilisation à distance de la phase aigüe, d'évaluer les bénéfices perçus par les patients et de vérifier leur bonne adéquation avec les données présentes dans les comptes rendus d'hospitalisation.

Patients et méthode : Il s'agissait d'une enquête avec analyse rétrospective des dossiers médicaux de 52 patients initialement hospitalisés, au sein de l'UNV de Bordeaux entre août 2014 et juillet 2015 puis dans un des services de MPR de la région. Par la suite, une enquête prospective, par entretien téléphonique semi-dirigé, a été réalisée auprès des patients et/ou de leurs aidants, afin de recueillir des informations sur l'utilisation de ces dispositifs, d'éventuelles modifications par rapport à la prescription initiale et la satisfaction des patients. Une analyse statistique a été ensuite réalisée afin de vérifier leur adéquation avec les données présente dans les dossiers médicaux.

Résultats : A la sortie des services de MPR, 36 patients (70%) bénéficiaient d'une ATM et 26 (50%) d'une OSP. 18 mois après l'AVC, 26 modifications ont été effectuées et 3 patients de plus ont déclaré utiliser une OSP. La canne multipode et l'orthèse dynamique courte de type Chignon étaient les dispositifs les plus prescrits et utilisés. Le médecin MPR était le professionnel le plus souvent impliqué dans les ajustements de ces dispositifs. 58% des patients équipés d'une ATM et 48% de ceux équipés d'une OSP déclaraient s'en servir quotidiennement. Plus de 90% d'entre eux rapportaient une amélioration significative de leur marche avec ces dispositifs et si 97% étaient satisfaits de leurs ATM, 52% n'étaient pas satisfaits de leurs OSP. Leur prescription à la sortie des SSR était principalement associée à la sévérité de l'atteinte motrice ($p = 0,005$) et au score obtenu à la FAC modifiée ($p = 0,013$).

Discussion et conclusion : Les ATM et les OSP sont fréquemment prescrites chez les patients présentant un déficit moteur persistant après l'AVC. Si leur prescription semblait adaptée aux tableaux cliniques des patients, le choix des différents modèles ainsi que leur ajustement au long cours est encore largement soumis à une influence régionale et à l'expérience personnelle du médecin MPR qui en est le premier prescripteur. Ces derniers peuvent avoir confiance en leur jugement car les patients continuent d'utiliser ces dispositifs à distance de l'AVC, qu'ils considèrent comme étant bénéfiques bien que des progrès restent à réaliser pour en améliorer leur tolérance.

Mots clés : AVC ischémique, aides techniques de marche, orthèse suro-pédieuses, prescription, satisfaction.

ABSTRACT

Introduction : There are no reliable data on the types of walking aids and ankle-foot orthosis prescribed to hemiparetic patients following a stroke, or how patients perceive and use these devices at a distance from the acute phase . The main objective of this study was to analyze the frequency of prescription of these devices in patients with persistent hemiparesis secondary to ischemic stroke. The secondary objectives were to quantify their use at a distance from the acute phase, to evaluate the benefits perceived by the patients and to check the adequacy of these devices with the data present in the hospitalization reports.

Methods : This was a survey with retrospective analysis of the medical records of 52 patients initially hospitalized, within the Neuro-Vascular Unit of Bordeaux between August 2014 and July 2015 and then in one of the rehabilitation services in the region. Subsequently, a prospective semi-directed telephone interview was conducted with patients and/or their caregivers to collect information on the use of these devices, possible changes to the initial prescription and patient satisfaction. A statistical analysis was then caried out to verify their adequacy with the data present in the medical files.

Results : At the discharge from rehabilitation services, 36 patients (70%) had a walking aids and 26 (50%) had a ankle-foot orthosis. 18 months after the stroke, 26 changes were made and 3 more patients reported using a ankle-foot orthosis. The multipod cane and the Chignon ankle-foot orthoses were the most prescribed and used devices. The physiatrist was the professional most often involved in adjustments to these devices. 58% of patients with walking aids and 48% with a ankle-foot orthoses reported using it daily. More than 90% of them reported a significant improvement in their walk with these devices and if 97% were satisfied with their walking aids, 52% were not satisfied with their ankle-foot orthosis. Their prescription at discharge from rehabilitation services was mainly associated with the severity of the motor impairment ($p = 0.005$) and the score obtained at the modified FAC ($p = 0.013$).

Discussion and conclusion : Walking aids and ankle-foot orthosis are frequently prescribed in young patients with persistent motor impairment after stroke. If their prescription was adapted to patients' clinical presentations, the choice of differents models as well as their long-term adjustment still seem largely subject to regional influence and to the personal experience of the physiatrist who is its first prescriber. The latter may have confidence in their judgment because patients continue to use these devices away from stroke, which they consider beneficial, although progress is still needed to improve their tolerance.

Keywords : ischemic stroke, walking aids, ankle-foot orthoses, prescription, satisfaction.

INTRODUCTION

1. Généralités sur l'accident vasculaire cérébral (AVC)

1.1. Un impact sociétal majeur

Chaque année en France, on estime à près de 140 000 le nombre de victimes d'un nouvel AVC (1). La mortalité à 12 mois est de 28%, ce qui représente la troisième cause de mortalité dans les pays industrialisés (2) et le risque de récidive est important, estimé à 26 % à 5 ans (3). Parmi les survivants, 60% présenteront un handicap moteur, 50% développeront un épisode dépressif et 30% un déclin cognitif, ce qui en fait la deuxième cause de démence et la première cause de limitation acquise d'activités chez l'adulte (4, 5).

Autre constat alarmant : l'augmentation de l'incidence des AVC dans la population jeune et active au cours des deux dernières décennies, alors que l'incidence générale est restée stable (6, 7). En France en 2014, 42% des patients victimes d'un AVC ischémique avaient moins de 75 ans (1). Plusieurs hypothèses ont été formulées pour expliquer cette augmentation : la hausse de la prévalence des facteurs de risque chez les jeunes, dont le diabète (8) et l'obésité (9), l'absence de contrôle du tabagisme, en particulier chez les jeunes femmes (10), et l'explosion de la consommation de cannabis, facteur étiologique d'infarctus cérébral par vasospasme (11).

D'un poids de vue économique, son poids financier pour l'assurance maladie et la société est considérable: élaboré à l'aide des comptes de la sécurité sociale, celui-ci a été évalué en 2007 à 8,4 milliards d'euros, soit 23% de l'ensemble des prestations de la sécurité sociale liées au handicap et 3% des dépenses nationales de santé (12, 13).

Cet impact est d'autant plus consternant quand on sait que l'AVC est une pathologie largement accessible à la prévention. À cet égard, une étude internationale estime à près de 90% la part des AVC qui est due à des facteurs de risque accessibles à la prévention ou aux traitements (14).

1.2. Des progrès thérapeutiques importants à la phase aigüe

Longtemps considérée comme une fatalité, la prise en charge de l'AVC à la phase aigüe, bénéficie depuis plusieurs années, d'importants progrès thérapeutiques. L'avènement des techniques de thrombolyse et de thrombectomie et la meilleure structuration des filières de soins, ainsi que la création des Unités Neuro-Vasculaires (UNV), y ont largement participés (4, 15).

Il faut également souligner l'effort croissant des pouvoirs publics dans la prévention de cette pathologie. De nombreuses campagnes d'informations ont été développées, engageant à sensibiliser la population, pour qu'il soit perçu comme une urgence en reconnaissant les signes d'alertes. Elles ont ainsi permis une détection plus précoce de l'AVC, permettant une prise en charge dans les services spécialisés et l'accès aux thérapeutiques spécifiques, augmentant significativement les chances de survie et de rémission sans séquelle (16, 17).

1.3. La place des services de rééducation

A la sortie de l'UNV, la poursuite des soins doit alors se faire dans des structures spécialisées de Médecine Physique et de Réadaptation (MPR) à chaque fois que les déficits constitués sont francs et particulièrement pour les AVC sévères dont leur rôle est déterminant (18). Ainsi, on estime à environ 30%, le nombre de patients hospitalisés dans ces structures au décours de leur prise en charge en soin de courte durée (15).

Leurs objectifs sont de prévenir ou de réduire les conséquences fonctionnelles, physiques, cognitives, psychologiques ou sociales des déficiences et des limitations d'activités des patients et de promouvoir leur réadaptation et leur réinsertion. Leur efficacité est démontrée et le retard apporté à cette prise en charge est préjudiciable à l'autonomie (19) mais aussi à la récupération de la marche (20).

Pourtant, malgré son impact dans notre société et les nombreuses campagnes d'informations, le fardeau du handicap causé par les AVC dans la population générale reste mal connu en France et le spectre des séquelles fonctionnelles est large. Parmi elles, la perte de la marche en est un élément important.

2. Ses conséquences sur la marche

2.1. Des déficiences multiples

Les déficiences à l'origine des troubles de la marche après un AVC sont multiples et sont principalement représentées par les troubles neuromoteurs, l'atteinte des afférences sensorielles et la perte des fonctions cognitives (21, 22).

Les troubles neuromoteurs, associant parésie, spasticité et rétractions musculo-tendineuses, sont consécutifs à une lésion impliquant le faisceau pyramidal (23). Toutes trois sont intimement liées et peuvent être rassemblées sous le syndrome de « parésie spastique déformante » décrite par JM Gracies (Figure 1).

La perte de la commande motrice volontaire ou parésie, débutant immédiatement après l'AVC, en est un des éléments les plus importants (24). Il s'explique par une modification des patterns de conduction nerveux (25), une perte d'activation centrale de la voie motrice pyramidale (26) et une altération des motoneurones au niveau spinal (23). Ses conséquences sur la marche se traduisent par un rendement musculaire réduit (27) et une baisse des performances mécaniques (28). La force musculaire produite est donc diminuée et le contrôle moteur perd en sélectivité.

Les rétractions musculo-tendineuses sont ensuite favorisées par la sous-utilisation des muscles et leur immobilisation en position raccourcie (23). Elles résultent des modifications tissulaires qui apparaissent rapidement après l'AVC, telles que l'atrophie musculaire (29), la perte de sarcomères (30), la dégénérescence graisseuse (29) et l'accumulation de tissu conjonctif (31). Ces modifications vont être alors responsables de limitations articulaires et d'une augmentation non vitesse dépendante du tonus musculaire (32).

L'hyperactivité musculaire, chronologiquement le dernier phénomène, adopte différentes formes, au sein desquelles la spasticité, correspondant à l'exagération vitesse dépendante du réflexe d'étirement musculaire (33), est la seule forme cliniquement quantifiable (même si la validité de sa mesure est parfois sujette à caution). Ensuite, la dystonie spastique provoque le maintien d'une attitude, souvent selon des patterns stéréotypés, comme par exemple l'attitude en varus équin de la cheville. Il s'agit d'une contraction musculaire tonique survenant en l'absence d'étirement phasique ou d'effort

volontaire (34). Enfin, les cocontractions spastiques correspondent au recrutement anormal d'un antagoniste lors de l'activation d'un agoniste, et plus largement à un timing d'activation erroné des groupes musculaires lors de mouvements (23).

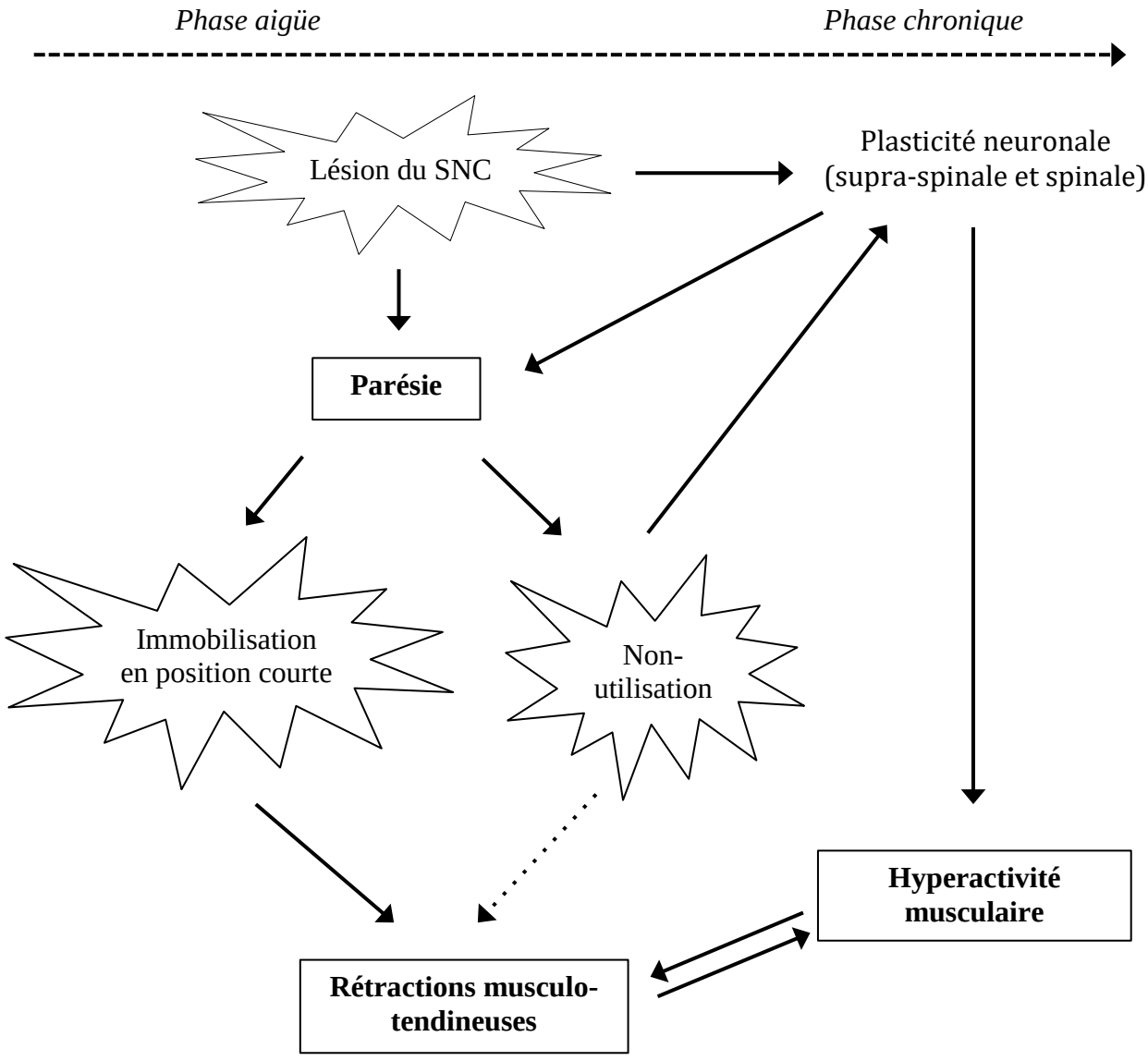


Figure 1: Mécanisme de la parésie spastique déformante après lésion du SNC d'après JM Gracies (23)

Ainsi, l'hypertonie musculaire, peut prendre différentes formes et résulte du recrutement anormal des voies cérébrales descendantes pour compenser le défaut de commande des voies corticospinales lésées. La plupart de ces voies sont en activité constante et au niveau médullaire les motoneurones ne sont plus régulés par les voies corticospinales, un bourgeonnement local d'interneurones crée de nouvelles connexions entre interneurones et motoneurones entrainant l'ensemble de ces manifestations (35). Les rétractions et

l'augmentation de la raideur musculaire participent ensuite au déclenchement de l'hyperactivité musculaire en augmentant la sensibilité à l'étirement des fuseaux neuromusculaires et des organes tendineux de Golgi. Plus tard, c'est cette hypertonie qui contribuera pour beaucoup à la survenue de limitations des amplitudes articulaires (23).

Les troubles de l'organisation et de la coordination motrice impactent également la marche et sont principalement le fait du syndrome cérébelleux, qui entraine une hypotonie, une hypermétrie et un asynchronisme agoniste-antagoniste (36). Cliniquement, il se traduit par des troubles de l'équilibre et des difficultés de coordination des mouvements (37).

L'atteinte des afférences sensorielles peut également affecter la marche, soit par lésion de leurs voies de passage, soit directement par lésion de leurs différents cortex primaires. Trois atteintes sensorielles méritent une attention particulière. La première, l'atteinte vestibulaire, qui se rencontre lorsque l'AVC se produit dans le territoire du tronc cérébral, du thalamus ou du cortex vestibulaire, peut être responsable d'importants troubles de l'équilibre impactant la marche (38). La seconde, correspond à l'atteinte visuelle, fréquente lorsque la lésion se produit sur ses voies de passage vers le cortex occipital. Elle peut se manifester de multiples façons après un AVC (amputation du champs visuel, troubles oculomoteurs, baisse d'acuité visuelle) et impacte négativement la posture et la reprise de la marche (39). La troisième, représentée par l'atteinte somatosensorielle, est l'une des déficiences les plus fréquentes après un AVC. Le contrôle de la locomotion nécessite un apport afférent sensoriel continu et de nombreuses études ont montré que son atteinte a un effet négatif sur le résultat fonctionnel des patients hémiplégiques en perturbant la capacité du recrutement musculaire pendant la marche (40, 41).

Les troubles cognitifs, en particulier l'héminégligence, secondaire à des lésions hémisphériques droites et plus spécifiquement du carrefour pariéto-temporo-occipital, peuvent entrainer un défaut d'intégration des informations sensorielles provenant d'un hemi-espace responsable d'une raréfaction des mouvements vers cet hémi-espace (42). Elle est également le principal facteur qui majore le biais de verticalité (43). Bien que son pronostic reste meilleur que les autres déficiences « primaires » qui lui sont souvent associées : hémianopsie et hémiplégie (44), son retentissement sur la marche et l'équilibre est important (45). Le « pushing syndrome » en constitue d'ailleurs l'expression clinique extrême, entrainant des troubles posturaux importants (46).

2.2. Une marche fragile

D'un point de vue biomécanique, l'ensemble de ces déficiences va entrainer un certain nombre de troubles dans le schéma de marche du patient hémiplégique. Les plus fréquents et ceux ayant le retentissement le plus important sont l'hyperadduction de hanche en phase oscillante, le défaut de flexion de genou en phase oscillante, le recurvatum de genou en phase portante et le varus équin aux 2 phases de marche (47). Ils sont liés à l'hyperactivité de certains groupes musculaires, non contrebalancée par le déficit moteur des antagonistes. C'est particulièrement le cas pour le varus équin de la cheville, où la contraction des fléchisseurs dorsaux et des muscles fibulaires est insuffisante pour s'opposer à celle des varisants et du triceps sural spastique (48, 49). Elle entrainera un défaut d'appui plantigrade gênant les transferts, l'équilibre et la qualité de la marche (49-51).

D'un point de vue spatiotemporel, la marche de l'hémiplégique présente une double asymétrie. D'une part temporelle, avec une augmentation de la durée globale des temps portants aux dépens des temps oscillants, cette dernière étant plus longue du coté hémiplégique que du côté sain et inversement pour la phase d'appui. D'autre part spatiale, avec une longueur du pas et une vitesse d'oscillation du membre qui sont réduites du côté de l'hémiplégie. La vitesse de marche est également plus lente, du fait d'une diminution de la cadence et de la longueur du pas (47, 52-56).

Cette double asymétrie spatiotemporelle s'explique principalement par les troubles neuromoteurs et en particulier par le déficit des fléchisseurs plantaires qui ne sont plus en mesure d'assurer la propulsion nécessaire au passage du pas (57). Le patient est alors contraint d'utiliser des stratégies compensatrices pour augmenter sa vitesse et harmoniser sa marche (58, 59). C'est le cas notamment de la marche fauchante et du recurvatum de genou compensant un équin fixé du pied (60). Plus rarement, il peut exister un steppage à la marche en cas de pied équin paralytique (61, 62).

2.3. Un équilibre précaire

L'équilibre est une composante indissociable de la marche, tant la première est un préalable à la seconde.

Chez le patient hémiplégique, elle se caractérise par une asymétrie de répartition des appuis lors de la station debout et de la marche, l'appui étant plus important sur le membre

sain (63, 64), d'autant plus que le degré du déficit moteur (65), les troubles du tonus (66), les troubles sensitifs (38) et les troubles visuo-spatiaux sont importants (67-69).

Leur centre de pression, qui correspond à une approximation de la projection au sol du centre de masse d'un individu en posture orthostatique (70), présente d'importantes oscillations, reflet de l'instabilité en position debout (63, 71). La limite de stabilité de ce centre de masse est également réduite. Les sujets hémiplégiques atteignent ainsi plus rapidement la limite au-delà de laquelle leur équilibre n'est plus assuré par rapport aux sujets sains. Ils doivent alors rapidement adopter des stratégies de compensation pour éviter la chute comme l'utilisation d'un support aux membres supérieurs, l'augmentation du polygone de sustentation ou le passage d'un pas (63, 72).

Enfin, leurs capacités d'adaptation posturales aux perturbations externes ou induites par les mouvements volontaires sont elles aussi altérées, surtout lorsqu'elles sont dirigées vers le coté atteint (63). Les réponses musculaires sont retardées et de moindre amplitude du coté atteint, tandis que du côté sain il existe une activation musculaire compensatoire pour tenter d'améliorer les capacités d'équilibration (73, 74).

2.4. Un coût énergétique élevé

Le coût énergétique de la marche et du maintien de l'équilibre en position debout peut être doublé par rapport aux sujets sains (75, 76). Même si la nature exacte de cette augmentation des exigences énergétiques n'est pas entièrement comprise, elle est vraisemblablement liée d'une part à l'augmentation du travail mécanique effectué par le membre sain et d'autre part aux déficiences et stratégies de compensation misent en place sur le membre atteint (77, 78).

Le déconditionnement physique est quant à lui mis en évidence par la diminution de la fonction cardiorespiratoire qui peut varier entre 26% à 87% de la valeur théorique attendue par rapport à une population saine (79). Celui-ci est lié à la diminution des capacités aérobies qui s'explique par le déficit moteur, la limitation fonctionnelle et l'alitement (80, 81).

Les exigences énergétiques élevées et le déconditionnement contribuent grandement à limiter les performances de la marche (82, 83). Le patient hémiplégique est donc victime d'une double peine sur le plan énergétique, puisqu'il doit produire une marche plus coûteuse avec moins de ressources disponibles. Cette situation peut le contraindre à réduire son niveau global d'activité, aggravant par la même occasion son déconditionnent (53).

2.5. Un retentissement global source de chutes et de dépendance

A la phase initiale de l'AVC, près de 60% des patients ne peuvent marcher de façon indépendante (84). Sa récupération n'est pas un phénomène linéaire et de nombreux travaux montrent qu'elle a lieu principalement dans les trois à six premiers mois (84-86). Le pronostic fonctionnel sera d'autant plus satisfaisant que la récupération survient rapidement après l'AVC (87). On estime qu'au moins 80 % des hémiplégiques rééduqués vont retrouver une marche, dont un peu plus de 50% sans aide, mais beaucoup gardent des séquelles et n'acquièrent pas un niveau suffisant pour permettre une déambulation régulière dans leur vie quotidienne (85). Ainsi, même si elle est le plus souvent acquise en situation de test ou sous surveillance, elle reste largement sous-utilisée puisque seuls 23 à 66% des patients marchent réellement dans leur vie quotidienne à la sortie des services de rééducation (88).

De toutes les perturbations induites par l'AVC, les troubles de l'équilibre sont ceux qui impactent le plus négativement l'autonomie (89). On estime que 83% des patients présentent un déséquilibre postural à la phase aigüe (90). La station assise est conservée ou réacquise dans 80% des cas un mois après l'AVC (91), mais la récupération d'une station debout est encore plus longue puisque seulement 50% des patients l'ont acquise 9 semaines après l'AVC (92).

Ces altérations représentent la cause la plus fréquente de dépendance, engendrant des difficultés dans les activités élémentaires de la vie quotidienne, comme la locomotion, les transferts et l'entretien personnel ou ménager (93, 94). Plus largement, elles envahissent toutes les sphères de l'individu, limitant sa participation dans les activités sociales, professionnelles et de loisirs, le confrontant aux conséquences de l'isolement et du déconditionnement (95-97). Elles entrainent également un risque important de chute, dont le retentissement somatique, psychologique et fonctionnel peut être sévère (98). Elles sont l'une des complications médicales les plus fréquentes après l'AVC et constituent un véritable défi pour la réadaptation (99). On estime que 73% des patients chutent 6 mois après leur sortie de rééducation (98) et 21 à 57% deviendront des chuteurs à répétition (100).

2.6. Un large arsenal thérapeutique

Bien avant la préhension, la marche, marque l'identité de l'homme. La rééducation de la marche est probablement l'objet du plus grand nombre de publications scientifiques dans le

domaine de la rééducation (101). Elle constitue toujours l'objectif premier de tout programme de rééducation des sujets qui en présentent une limitation fonctionnelle (102) et demeure la principale préoccupation déclarée par les patients (85).

Au fil des années, plusieurs techniques ont été développées sans qu'il soit possible de montrer une supériorité de l'une par rapport aux autres par manque de preuve, entretenant ainsi débats et controverses dans la littérature (103). Elle reste cependant l'un des principaux moyens d'améliorer la qualité de vie et l'autonomie des patients victime d'AVC (103, 104) mais nécessite, comme le rappel les recommandations de la Haute Autorité de Santé (HAS), de combiner les méthodes de rééducation motrice sans se limiter à une approche exclusive (105). D'autres techniques, médicamenteuses, instrumentales ou chirurgicales, peuvent venir compléter cet arsenal thérapeutique que nous ne développerons pas dans le détail.

Le but de cette rééducation est de stimuler la plasticité cérébrale en conduisant le patient à développer de nouveaux circuits neuronaux afin de restaurer ou maintenir les capacités fonctionnelles de marche (106), l'action dans les premiers mois y est alors déterminante (107, 108). C'est ensuite, lorsque les séquelles sont installées, conséquences du redoutable pronostic fonctionnel de l'AVC, que la compensation de la fonction perdue devient alors fondamentale. L'appareillage, qui est considéré comme une composante importante et indissociable de toutes procédures de rééducation (105), en constitue un atout majeur pour chacun de ces deux objectifs. Dans le cadre de la rééducation à la marche chez le patient hémiplégique, cet appareillage reste principalement représenté par les aides techniques de marche (ATM) et les orthèses suro-pédieuses (OSP) (109).

3. Les aides techniques de marche et l'AVC

3.1 Quelques rappels et définitions

Le simple bâton est utilisé depuis des temps immémoriaux comme aide à la marche et constitue le plus banal et le plus ancien dispositif de réadaptation. Plus récemment, la HAS les a défini comme tout dispositif extrinsèque et non orthétique pouvant se substituer ou compléter une aide humaine à la marche (105). Elles sont généralement utilisées pour restaurer ou maintenir les capacités de marche en compensant les déficiences sous-jacentes (110, 111). Elles permettent ainsi d'augmenter la sécurité à la marche (112) et de réduire les

limitations d'activités et les restrictions de participation sociales en offrant à leurs utilisateurs une meilleure stabilité et mobilité (113).

On distingue ainsi les ATM fixes (telles que les barres d'appui et les barres parallèles), les ATM instables (principalement représentées par les canne simples ou anglaises) et les ATM dites « auto-stables » (comme les cadres de marche et les cannes multipodes) qui présentent une base d'appui plus large à la différence des ATM instables (114). Toutes peuvent se décliner en de multiples modalités et offrent un large panel de possibilités d'usage en rééducation.

Dans le cadre de ce travail, nous avons choisi de nous limiter aux ATM les plus utilisées en pratique clinique après un AVC, que sont les cadres de marche, les déambulateurs et rollators, les cannes mutipodes (tripodes ou quadripodes) les cannes simples ou cannes en T, les cannes anglaises et les bâtons de marche (112, 115). Pour des raisons évidentes, les barres parallèles et les barres d'appui ne seront pas développées, car bien qu'elles puissent présenter un intérêt majeur en rééducation, elles ne peuvent être utilisées pour une ambulation fonctionnelle (tableau I).

Les tiges et les cadres sont réalisés en différents matériaux (bois, plastique ou métal), l'aluminium étant le plus répandu en raison de son faible coût et de son caractère léger. Les poignées peuvent être adaptées de manière ergonomique pour un meilleur appui au niveau de l'éminence hypothénar et doivent être montées à hauteur du grand trochanter avec une flexion de coude située entre 20 et 30° de flexion (115, 116), à l'exception des bâtons de marche qui s'utilisent le coude fléchi à 100° (111). Les embouts présentent toujours des appuis antidérapants en caoutchouc qui doivent être régulièrement changés dès qu'ils sont usés.

Elles peuvent être prescrites par n'importe quel médecin quelle que soit sa spécialité mais également par les masseur-kinésithérapeutes depuis l'arrêté du 9 janvier 2006, à condition qu'il n'existe pas d'indication contraire du médecin (117). Leur renouvellement n'est pas systématique et leur délai d'usage est de 3 ans en moyenne avec une garantie européenne de 2 ans. Toutes les aides techniques de marche sont à l'achat sauf les déambulateurs qui peuvent être également proposés à la location. Elles sont prises en charge à 100% par le biais de l'ALD et leur prix peut varier de quelques euros pour une canne simple à plusieurs dizaines d'euros pour un rollator (118).

Tableau I : Principales ATM utilisées après un AVC d'après le COFEMER

	Nom	Illustration	Description	Indication
ATM instables	Canne simple ou canne en « T »		Aussi appelée canne droite. Modèle le plus répandu avec de multiples possibilités de personnalisation.	Usage multiple
	Canne anglaise ou canne canadienne		Aussi appelée canne à appui antébrachial ou « béquille ». Comprend un béquillon incliné de 20 à 30° par rapport à la verticale avec une embrase d'avant-bras arrivant à 5 cm sous l'olécrane offrant une stabilité supérieure.	Usage multiple
	Bâton de marche		Aussi appelée canne nordique. Classiquement utilisé en paire (non remboursé).	Usage extérieur pour des marches longues ou rapides
ATM auto-stables	Canne multipode		Présente 3 à 4 pieds offrant une meilleure stabilité grâce à sa surface d'appui plus large mais présente un poids et un encombrement supérieur à une canne classique.	Usage intérieur principalement
	Cadre de marche		Cadre présentant deux poignées et 4 pieds. Possibilité de châssis pliable. Très léger et simple d'utilisation mais nécessite d'être soulevé pour avancer.	Usage intérieur sur de courte distance
	Déambulateur à embouts et à roues		Composé de 2 poignées et de 3 à 4 pieds dont deux avec embouts antidérapant à l'arrière pour l'arrêt et 1 à 2 roues fixes à l'avant pour pouvoir pivoter. Possibilité de châssis pliable.	Usage intérieur sur des distances moyennes
	Déambulateur sans embouts et à roues		Aussi appelé Rollator. Composé de 2 poignées équipées d'un système de freinage à câble et de 3 à 4 roues (fixes à l'arrière et pivotante à l'avant). Possibilité d'accessoire (panier ou porte canne). Plus lourd et plus encombrent.	Usage intérieur et extérieur sur de longue distance

3.2 Leurs effets biomécaniques

L'action biomécanique des ATM est principalement double : elles stabilisent son porteur et soulagent l'appui sur le membre parétique pendant la marche (119).

Concernant leur effet stabilisateur, il a été démontré que leur utilisation permet de réduire les oscillations posturales du centre de pression (110, 120-122), certains auteurs rapportant une diminutions de l'ordre de 60% chez les sujets hémiplégiques utilisant une canne (123). Elles permettent également de limiter l'instabilité posturale en augmentant le

polygone de sustentation de son utilisateur (124). Ce dernier peut alors conserver plus facilement son centre de pression dans les limites de ce polygone, lui assurant ainsi une plus grande stabilité lors de la marche (figure 2). De plus, une partie des forces de réaction stabilisantes sont ainsi générées par les membres supérieurs permettant de prévenir l'instabilité latérale en aidant à déplacer le centre de masse vers le membre sain (112).

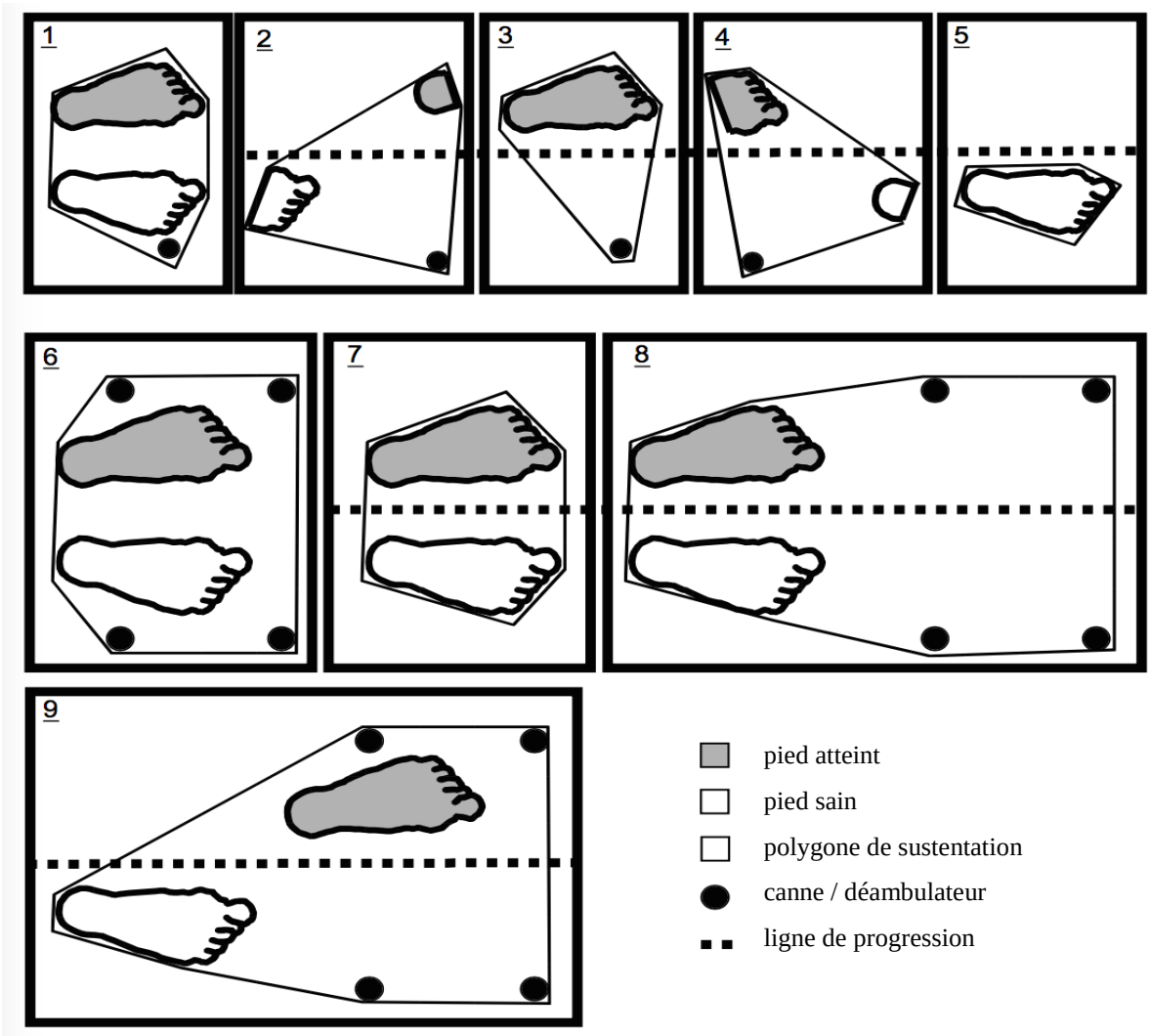


Figure 2 : Schéma illustrant l'augmentation du polygone de sustentation au cours de la marche avec une canne (1 à 5) ou un déambulateur (6 à 9) d'après Bateni et al. (126).

L'ensemble de ces effets semblent plus importants pour les ATM dites « auto-stables » telles que les cannes multipodes (110, 120) ou les déambulateurs (125).

Concernant l'appui sur le membre parétique, les ATM permettent de réduire les contraintes verticales qui lui sont soumises pendant la marche en absorbant une partie des

contraintes dans les membres supérieurs (124, 126) et en déplaçant le centre de pression vers le coté sain (70, 110). Ce transfert de poids semble d'autant plus important que le déficit moteur est sévère (60).

Les ATM présenteraient d'autres propriétés biomécaniques qui ont été cependant moins documentées. Elles pourraient intervenir notamment dans la propulsion et le freinage permettant à leur utilisateur de s'appuyer principalement sur le membre sain pour la propulsion tout en utilisant le membre parétique et la canne pour le freinage (127). Les repères haptiques constituent également une autre de leur propriété intéressante. Il s'agit des informations somatosensorielles reçues par la main à travers les signaux de contact de l'ATM. Elles contribueraient à améliorer l'orientation et l'équilibre spatial en aidant à l'interprétation des oscillations du corps (126).

3.3 Leurs effets cliniques et fonctionnels

L'utilisation d'une canne permet d'obtenir, chez le patient hémiplégique, une démarche plus symétrique et plus harmonieuse, d'autant plus que le déficit est sévère (128). Sur le plan temporel, la phase d'appui est augmentée, en particulier la phase d'appui unipodal du membre atteint, permettant un temps suffisant pour le membre controlatéral d'osciller (112). Sur le plan spatial, elle augmente la longueur du pas sur le membre affecté, ce qui diminue la cadence et la largeur du pas, donnant une marche plus physiologique (110, 112). Enfin sur le plan énergétique, elle permet de diminuer la consommation en oxygène, permettant ainsi au patient de marcher plus loin et plus longtemps pour une même dépense énergétique (129).

Concernant la vitesse de marche, il est plus difficile de conclure tant les avis divergent dans la littérature (112, 130, 131). Une récente étude a cependant mis en évidence que les effets d'une canne étaient peu significatifs sur la vitesse de marche lorsque des groupes hétérogènes de patients étaient analysés ensemble. Ils ont montré que l'utilisation d'une canne produisait le plus d'amélioration pour les marcheurs dits « intermédiaires » et de façon plus modeste pour les marcheurs lents, qui en raison de déficiences plus sévères, peuvent avoir du mal à égaler leurs performances. En revanche, la fourniture d'une canne nuisait à la vitesse de

marche et à la cadence des marcheurs rapides, cette nouvelle tâche motrice pouvant compromettre leurs performances (132).

Des diminutions similaires de la vitesse et de la cadence ont été signalées, pour les patients déambulant de manière autonome et intégrés à la communauté après un AVC, lors de l'exécution d'une double tâche motrice (133, 134).

Concernant l'indépendance fonctionnelle, la plupart des auteurs s'accordent à dire que leur utilisation permet de maintenir un bon niveau d'autonomie chez les patients hémiplégiques. Elles augmentent leur confiance, leur sécurité, leur périmètre de marche et leur offrent un plus grand niveau d'activité et d'indépendance fonctionnelle (60, 111, 123, 135). Ils sont ainsi moins dépendants d'une aide humaine lors de leurs déplacements (136). Les ATM ont également un effet direct sur la santé physique et psychique de leur utilisateur, notamment en luttant contre le déconditionnement et les complications liées à l'alitement (126).

Leurs bénéfices en matière de prévention des chutes restent cependant controversés. En effet, si leur fonction stabilisatrice à la marche semble démontrée (126), il n'existe à notre connaissance, aucune étude comparative rapportant une réduction du risque de chute chez le patient hémiplégique (137) et plus largement chez le patient neurologique (138, 139). Chez le sujet âgés, les résultats sont tout aussi discordants (130, 140, 141) mais comme le soulignent plusieurs auteurs, les ATM restent principalement proposées à des patients présentant un équilibre précaire et une autonomie limitée, qui sont de ce fait, plus à risque de chute, rendant délicate l'interprétation des résultats (137, 142).

Enfin, il est important de rappeler que les patients ont un avis relativement positif sur les ATM estimant qu'elles améliorent leur marche, leur confiance, leur sécurité (109, 131), et tendent spontanément à en acquérir une pour se rassurer lors de la marche (113).

3.4 Les controverses et limites à leur utilisation

Leur utilisation continue cependant d'être controversée, notamment par les partisans de l'approche de Bobath qui mettent l'accent sur la restauration de modèles de démarche qualitativement normaux (143). L'utilisation de tout dispositifs d'aide à la marche est ainsi considérée comme préjudiciable car elle encourage le patient à transférer davantage son poids

vers le membre sain (144). Elle diminue ainsi le recrutement des muscles du coté parétique (125, 145), favorisant le développement d'un modèle de démarche asymétrique et réduisant les réponses d'équilibration (146). Les cannes quadripodes sont constamment déconseillées alors que les cannes simples sont prescrites en dernier recours.

Cependant, cette approche est largement remise en cause par les travaux scientifiques actuels (110, 128, 132, 135, 147). De plus, les politiques modernes en matière de soins de santé mettent l'accent sur la nécessité d'une amélioration fonctionnelle et d'une indépendance précoce plutôt que sur la qualité du mouvement (111) mais de nombreux professionnels continuent d'appliquer cette théorie dans leur pratique quotidienne, craignant que ces dispositifs ne conduisent à de plus grandes stratégies compensatoires (109, 131).

Si l'utilisation d'une ATM est envisagée, la prise en compte des déficiences du patient est un préalable indispensable à sa prescription (111). Ainsi chez l'hémiplégique, le déficit du membre supérieur ne permet le plus souvent que l'utilisation d'une seule canne, excluant également l'utilisation d'un cadre de marche ou d'un déambulateur (115). Leur utilisation est rendue possible seulement lorsque la fonctionnalité du membre supérieur ipsilatérale est épargnée, comme dans les atteintes cérébelleuses isolées. L'utilisation des ATM demande également d'importantes ressources attentionnelles pouvant limiter leur utilisation chez les patients présentant des altérations des fonctions exécutives (126, 148).

D'autres éléments doivent être pris en considération comme le niveau de participation ou l'environnement dans lequel elle sera utilisée. En effet, le contact inadéquat entre l'ATM et les objets de l'environnement peut être source de perturbation du contrôle postural chez l'utilisateur, l'exposant à un risque de chute (149).

L'éducation du patient est donc fondamentale afin de limiter ces situations à risques (142). S'il reste difficile de démontrer que les ATM permettent de réduire le risque de chute chez le patient hémiplégique, on sait en revanche que leur utilisation doit faire l'objet d'un apprentissage personnalisé avec un professionnel de la rééducation car une utilisation inappropriée est au contraire associée à une majoration du risque de chute (105, 150).

Le bon positionnement de la canne pendant la marche ainsi que le réglage de sa hauteur est également nécessaire afin de permettre une utilisation optimale et éviter d'occasionner des douleurs ostéo-articulaires du rachis ou des membres supérieurs (126, 151).

Enfin, la dimension psychosociale de l'ATM sera à aborder avec le patient, en raison de l'image négative qu'elle peut véhiculer, pouvant freiner son acceptabilité (152). Les patients victimes d'un AVC semblent en effet plus enclin à utiliser un dispositif d'assistance et à surmonter leurs sentiments négatifs lorsque celui est explicitement lié à un objectif d'interaction sociale ou de rendement professionnel (153, 154).

3.5 Implications pratiques pour le clinicien

Pour le clinicien, trois questions se posent : quand utiliser une ATM, quel patient peut en bénéficier et quelle ATM utiliser ?

A la question « quand utiliser une ATM ? », les avis divergent largement dans la littérature. Certains auteurs rapportent que les ATM ne devraient pas être prescrites trop précocement au risque d'être préjudiciables aux capacités de marche à long terme, bien que cela n'ait jamais été démontré dans la littérature (147). Selon eux, si la priorité est la récupération d'un modèle de marche « normale », il semble que le moment le plus logique pour les utiliser soit à distance de l'AVC, après que la récupération des performances de marche ait stagné, car à ce stade il serait peu probable d'interférer avec le développement d'une marche indépendante (131, 132).

D'autres encouragent une utilisation plus précoce, garantissant le bien être psychologique du patient (70), celui-ci préférant marcher rapidement avec une ATM plutôt que d'attendre d'avoir un bon schéma de marche (109). La HAS recommande d'ailleurs leur utilisation dès la récupération de la marche et lors du retour au domicile pour favoriser et sécuriser l'ambulation (105). Ainsi, le patient est encouragé à se déplacer et à marcher le plus tôt possible même si cela nécessite des mouvements compensatoires ou des dispositifs d'assistance. Cette approche ne considère pas la qualité normale du mouvement comme un objectif de traitement essentiel mais accentue plutôt l'indépendance fonctionnelle précoce (109, 115). En tant que tel, il est le modèle qui domine dans les systèmes de santé actuels exigeant un retour rapide dans la communauté (155).

La décision de retirer l'ATM est tout aussi délicate. Son retrait trop précoce pourrait exposer le patient à un risque de chute, alors que la conserver trop longtemps pourrait ralentir la reprise d'une marche efficace (119). Plusieurs auteurs ont cependant soulignés le peu

d'intérêt fonctionnel à conserver une ATM plusieurs années après un AVC (113, 132) mais d'autres recherches sont nécessaires pour l'élaboration de directives plus précises.

A la question « quel patient peut en bénéficier ? », il semble que la règle soit de les attribuer aux patients chez qui la marche sans aide est impossible ou si l'amélioration ou le confort de celle-ci est supérieur avec une ATM (156). Certains critères plus objectifs ont cependant été développés tels que l'asymétrie d'appui qui est un bon prédicteur de l'intérêt d'utiliser une canne : un appui spontané de moins de 40% du poids du corps du coté atteint semble être la limite en dessous de laquelle l'utilisation d'une canne est nécessaire (119).

De manière générale, l'utilisation des ATM chez des patients présentant de bonnes qualités de marche peut être préjudiciable à leurs performances (132). À contrario, si elles peuvent s'avérer bénéfiques chez des patients plus sévèrement atteints (132, 157), des capacités de marche très réduites exposent le patient à un risque important de chute lors de leur utilisation (157). La gravité des déficiences, en particulier de l'atteinte motrice, est donc un déterminant important de la réponse des sujets aux différentes ATM (137, 157). Le clinicien devra alors prêter une attention particulière pour ces patients, en veillant à bien définir avec lui les objectifs de la marche et à prévenir les chutes par la mise en place de programmes de prévention adaptés si la prescription d'ATM est envisagée (137, 142).

Enfin, à la question « quelle ATM utiliser ? », il est difficile de répondre car peu d'études comparatives ont été réalisées (70, 111) et aucun consensus n'existe sur le type d'ATM idéale à prescrire (152). Cependant, l'utilisation d'ATM auto-stable semble davantage bénéfique aux patients les plus sévèrement atteints chez qui la stabilité est davantage recherchée que la vitesse, à la différence des patients présentant des troubles plus légers chez qui la prescription d'une ATM instable permettra surtout une amélioration de la cadence et de la vitesse de marche (110, 111, 115, 129). Par conséquent, la prescription d'ATM ne doit pas être considérée sans discrimination comme une solution pour tous les patients présentant des troubles de la marche mais doit au contraire s'intégrer dans une évaluation globale des besoins et déficiences individuels pour chaque patient (115).

En pratique, ces derniers commencent le plus souvent à marcher avec l'ATM qui fournit le plus de soutien (ATM auto-stable), puis le soutien est progressivement réduit à mesure qu'ils progressent (ATM instable) pour arriver, si possible, à l'objectif d'une marche autonome sans ATM (115, 120).

4. Les orthèses suro-pédieuses et l'AVC

4.1 Quelques rappels et définitions

Bien qu'elles soient fréquemment associées à des ATM dans la littérature, les OSP répondent à des principes totalement différents. Il s'agit d'un dispositif technique qui, en s'appliquant sur le segment jambier et pédieux, modifie les caractéristiques structurelles et fonctionnelles du système neuro-musculo-squelettique (158). Elles permettent ainsi d'améliorer les capacités de marche et d'équilibre principalement en contrôlant le mouvement de la cheville (159, 160).

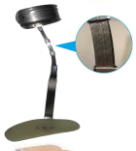
Déjà en 1962, certains auteurs encourageaient une reprise rapide de la fonction avec éventuellement le port « d'une chaussure montante à contrefort rigide évitant l'équin » (161). Plus récemment, la HAS recommande leur utilisation pour améliorer la stabilité de la marche et l'indépendance dans les déplacements en cas d'insuffisance de la commande motrice (105).

Leur développement s'est fait davantage par simple évolution que par l'utilisation de méthodes scientifiques formelles (162). Une dizaine d'appareils différents rend compte d'une importante diversité technique (Tableau II) et la littérature regorge d'article rapportant la création de nouveaux modèles.

Malgré leur diversité, toutes peuvent être classées en deux groupes. D'une part les OSP préfabriquées de série correspondant au petit appareillage. Disponible en pharmacie, elles sont de fabrication industrielle, développées dans des tailles et formes standards ne permettant pas de les adapter aux spécificités morphologiques du patient (volume, longueur des segments, capacités motrices restantes). Leur coût peu élevé, leur disponibilité et leur rapidité d'acquisition en sont leurs principaux atouts. D'autre part, les OSP réalisées sur mesure par des orthoprothésistes, pouvant être adaptées de façon optimale aux caractéristiques du pied en changeant l'angle et la rigidité en fonction des besoins de l'individu, correspondent au grand appareillage. Leur coût élevé et leur délai de fabrication peuvent constituer un frein à leur utilisation (159, 163, 164).

Leur classification peut se faire de bien d'autres façons, notamment en fonction de leurs propriétés biomécaniques (statique ou dynamique) ou des principaux matériaux qui les constituent (thermoplastique, métal, carbone, tissu élastique).

Tableau II : Principales OSP utilisées après un AVC d'après le COFEMER

	Nom	Illustration	Description	Indication
Releveurs de série (petit appareillage)	Releveur corde à piano		Embrasse postérieure de jambe reliée par deux cordes à piano de force réglable, fixées par vissage sur la semelle d'une chaussure ordinaire. *Variante*: releveur à montant postérieur avec mât unique en acier se fixant dans le contrefort de la chaussure.	Equin simple
	Releveur à tracteur élastique type « Liberté »		Chevillière en tissu renforcée par quatre baleines souples reliées soit à un manchon de pied soit aux lacets de la chaussure par une sangle élastique dont la tension est réglable pour appliquer un effet varus ou valgus prédominant (165).	Varus équin, spasticité légère
	Releveur type «Jousto»		Embrasse de mollet reliée à une semelle par un tuteur latéral interne métallique, rigide dans sa partie inférieure et élastique dans sa partie supérieure.	Equin simple
	Releveur type «Houston»		Releveur classique postérieur mollet plante en thermoplastique. Variantes: le « Teufel » préfabriqué en ortholen ou « Ypsilon » préfabriqué en carbone.	Equin, spasticité légère
Releveurs sur mesure (grand appareillage)	Releveur articulé de type « Klensac »		Orthèse à montant uni ou bilatéral en métal avec articulation malléolaire comprenant un ressort intégré réglable en tension monté sur une orthèse plantaire avec un étier.	Varus équin, spasticité modérée
	Releveur type «Gondreville»		Semelle plastique avec montants munis d'une articulation malléolaire en métal et de tracteurs élastiques croisés fixés sur la semelle et attachés sur l'embrasse postérieure. Correction du varus-équin adaptable par la tension des élastiques	Varus équin, spasticité légère
	Releveur dynamique court de type « Chignon »		Orthèse dynamique comprenant un segment sural constitué de deux tiges en carbone reliées entre elles par deux embrasses postérieures se prolongeant par un segment pédieux avec semelle rigide. Les deux segments sont unis par une articulation postérieure en acier et par deux tracteurs élastiques prolongés par des sangles permettant un contrôle de l'équin et du varus (166, 167).	Varus équin, spasticité importante
	Releveur type Saint «Genis Laval»		Orthèse en composite de carbone. Mât interne relié par une charnière à une semelle en acier. Sanglage sus-malléolaire pour contrôler le varus. Adjonction possible d'une articulation à ressort en regard de la malléole interne pour contrôler l'équin (168).	Varus équin, spasticité importante
	Releveur sur moulage en thermoplastique ou carbone		Releveur classique réalisé sur moulage permettant une adaptation optimale à la morphologie du patient et pouvant faire varier sa rigidité en fonction du type de matériaux utilisé (thermoplastique et/ou carbone). Nécessite cependant un bon verrouillage du genou et un apprentissage de l'effet ressort de l'orthèse si elle est réalisée en carbone.	Equin, spasticité légère à modérée
	Releveur intégré dans une chaussure orthopédique type « Valens »		Embrasse postérieure avec un ou deux montants latéraux fixés à des chaussures orthopédiques grâce à un étrier. Mise en place souvent après échec d'un appareillage classique (déformation orthopédique importante, douleur, zone d'hyperpression, chaussage difficile, etc..)	Varus équin, spasticité importante

Les OSP appartenant au petit appareillage peuvent être prescrites par tout médecin quelle que soit sa spécialité mais également par les masseur-kinésithérapeutes depuis l'arrêté du 9 janvier 2006, à condition qu'il n'existe pas d'indication contraire du médecin (117). La prescription du grand appareillage est quant à elle réservée à certaines spécialités médicales, en particulier de MPR, et se fait sur des ordonnances spécifiques soumises à une entente préalable. Toutes sont prises en charge à 100% par le biais de l'ALD, à partir du moment ou leur conception est intégrée dans la liste des produits et prestations remboursables (LPPR) de la caisse nationale d'assurance maladie (118, 163, 164).

4.2 Leurs effets biomécaniques

Les OSP offrent un vaste choix de caractéristiques mécaniques mais, chez le patient hémiplégique marchant, elles restent principalement utilisées pour contrôler l'équin et le varus de la cheville (169). Ce contrôle se fait toujours par l'application d'un système de force comprenant trois points de pression, 2 appuis et un contre appui (170) (figure 3 et 4).

En plus de palier au déficit moteur des releveurs du pied, elles semblent avoir un impact favorable sur la spasticité en réduisant l'étirement tricipital et en diminuant sa contraction prématurée au passage du pas (166, 168, 171). Leurs effets peuvent être potentialisés par l'ajout de système de sanglage, de semelle plantaire et d'articulation avec butée limitant la flexion plantaire ou dorsale de cheville (164).

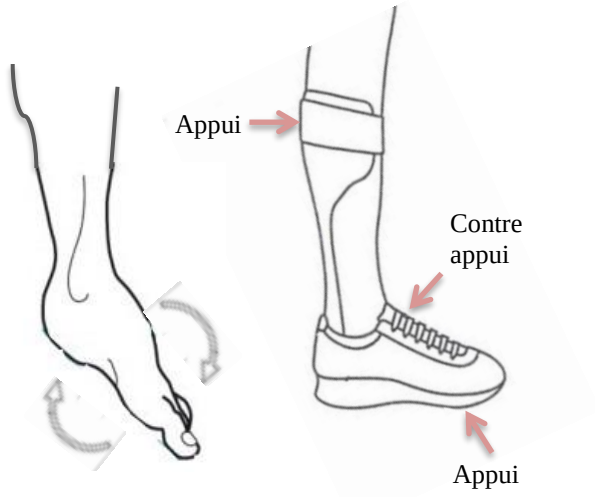


Figure 3 : Principe de contrôle de l'équin de la cheville

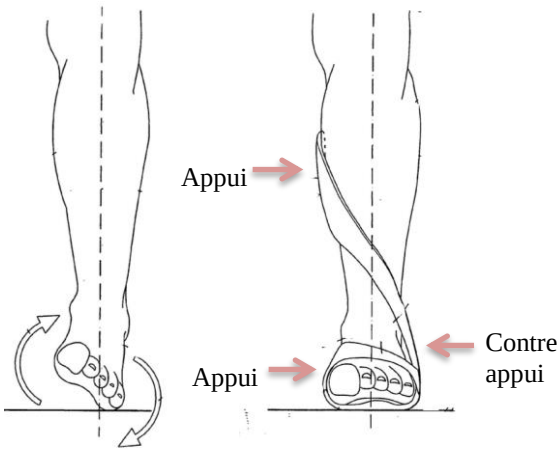


Figure 4 : Principe de contrôle du varus de la cheville

Elles peuvent également modifier indirectement l'alignement de la hanche et du genou, notamment par la mise en place d'une butée en flexion plantaire qui permet d'entraîner le segment jambier vers l'avant. Le centre de pression se retrouve postériorisé par rapport à l'axe du genou limitant ainsi le recurvatum lors de la phase d'appui (172-174) et dans une moindre mesure l'hyperflexion de hanche en début de phase oscillante (175).

Leur caractère stabilisant ou dynamique sera ensuite déterminé par la ligne de coupe faite autour de l'arrière pied, par la rigidité des matériaux utilisés et par l'angle initial de la cheville (176, 177). De manière générale, plus l'OSP est flexible plus elle apporte un soutien à la dorsiflexion lors du passage du pas mais avec une assistance faible à l'équilibre, à la différence des rigides qui maintiennent fermement la cheville et contribuent grandement à stabiliser le patient au prix d'une démarche moins harmonieuse (164, 178).

Leurs principaux effets biomécaniques peuvent ainsi s'observer au cours des différentes étapes de la marche (Figure 5).

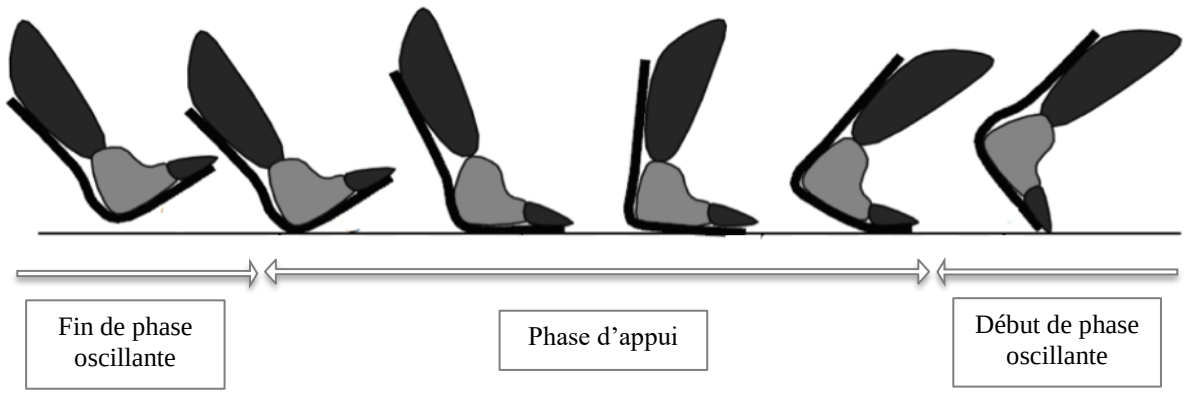


Figure 5 : Les différentes étapes du passage du pas avec une OSP dynamique

En phase oscillante de marche, elles limitent l'extension de la cheville et la chute du pied, en plaçant la cheville à 90° de flexion plantaire, diminuant ainsi le risque de chute par accrochage de l'avant pied. En fin de phase oscillante et en début de phase d'appui, elles permettent un meilleur déroulé du pas en promouvant l'attaque du pas par le talon et assurent un certain amortissement en offrant quelques degrés de flexion plantaire. En phase d'appui, elles stabilisent la cheville dans le plan frontal (en contrôlant le varus) et le genou dans le plan sagittal (en limitant le recurvatum). En fin de phase d'appui et en début de phase oscillante, elles peuvent assurer une aide à la propulsion par un retour des contraintes emmagasinées lors de la phase d'appui, fonction qui dépend essentiellement du caractère dynamique de l'orthèse (164, 179-181).

4.3 Leurs effets cliniques et fonctionnels

L'amélioration du schéma de marche chez le patient hémiplégique utilisant des OSP semble largement démontrée dans la littérature et cela depuis presque quinze ans (176). La stabilisation de la cheville du coté parétique permet de réduire l'asymétrie spatiotemporelle des deux membres inférieurs lors de la marche, le temps d'appui unipodal est augmenté et celui du double appui est réduit (182-185). La vitesse de marche est également augmentée grâce à une amélioration de la cadence et de la longueur du pas (173, 185-189). D'un point de vue biomécanique, elles semblent exercer une influence positive sur l'alignement articulaire du membre parétique (22, 168, 189, 190), réduisant ainsi les mécanismes compensatoires (183, 191). La démarche est alors plus naturelle (174) et son coût énergétique est réduit (173).

Leurs effets sur l'équilibre et la posture restent cependant plus controversés. Bien que plusieurs études aient montré une meilleure répartition des appuis avec un déplacement médian du centre de masse, permettant de faciliter la mise en charge du coté parétique et d'améliorer la stabilité lors de la marche (171, 182, 183, 192, 193), deux récentes méta-analyses soulignent le manque de données suffisantes pour conclure à une amélioration significative (22, 187).

Leurs bénéfices ont ainsi été largement étudiés dans leurs variables qualitatives et quantitatives, mais la signification fonctionnelle de ces améliorations a pendant longtemps rarement été considérée. C'est récemment que des études se sont intéressées au périmètre de marche, indicateur clé de l'ambulation fonctionnelle (194). Celles-ci ont rapporté systématiquement une augmentation de la distance parcourue chez les patients utilisant une OSP (195-197), permettant une participation accrues dans les actes de la vie quotidienne (198).

Le soutien de la cheville et son positionnement à 90 degrés facilitent également les parcours en terrains extérieurs et le passage des escaliers (173). Le risque de chute est également diminué (22, 160, 184) et l'utilisation d'une ATM peut devenir moins indispensable lors de la marche (168).

Enfin, la satisfaction des patients pour ces dispositifs est également un paramètre important à prendre en compte car il est le meilleur garant de leur utilisation au long cours. Celle-ci est majoritairement positive dans les études, les patients rapportant un sentiment de sécurité à la marche lorsqu'ils en sont équipés (109, 199-202).

4.4 Les controverses et limites à leur utilisation

Pendant longtemps, les OSP ont été réservées aux patients souffrant de lésions neurologiques périphériques car il existait une appréhension à renforcer l'hypertonie spastique chez l'hémiplégique. Cette croyance désormais révolue et grâce à l'arrivée de stratégies thérapeutiques contrôlant l'hypertonie spastique (203-205), les OSP sont de plus en plus prescrites pour les patients présentant des lésions neurologiques centrales (163).

Leur utilisation continue pourtant d'être controversée et de nombreux professionnels de la santé évitent de les prescrire pensant qu'elles favoriseraient la désuétude musculaire, en particulier du muscle tibial antérieur (206-209), entrainant une dépendance à l'égard de ces dispositifs et un retard dans la reprise d'une marche fonctionnelle et autonome (144, 161, 176). Les données de la littérature restent cependant insuffisante pour pourvoir conclure au vu du faible nombre d'études qui se sont intéressées à leurs effets sur le long terme (173, 187). Les rapports de consensus de la société internationale de prothèses et d'orthèses sur la prise en charge de diverses affections, telles que la paralysie cérébrale ou la poliomyélite, ne permettent pas non plus d'apporter de réponse à cette problématique (210-212).

Si leur utilisation est malgré tout envisagée, le prescripteur devra être vigilant à respecter un certain nombre de règles afin de garantir une efficience maximale.

D'une part, elles ne doivent pas entraver la mobilité restante au risque de devenir néfaste ou inutile. Certaines compensations peuvent ainsi être bénéfiques. C'est le cas de l'équin de cheville, qui permet d'améliorer, chez certains patients, la stabilité du genou en phase d'appui en diminuant son recurvatum (164). L'hypercorrection de cet équin peut alors produire une instabilité chez les patients présentant une faiblesse du quadriceps (178, 213). Le prescripteur devra également s'assurer que l'OSP n'entraînera aucun conflit cutané susceptible d'augmenter ou de diffuser la spasticité (164).

D'autre part, la conception de l'OSP doit toujours répondre aux besoins et attentes du patient car nombreux sont ceux qui se plaignent de leur poids, de leur aspect inesthétique, de l'inconfort qu'elles entrainent et de la difficulté à les chausser, pouvant conduire à leur abandon (202). Il importe donc de trouver un compromis entre un appareil techniquement élaboré et un encombrement et une esthétique acceptable. Elles doivent être également simples à poser et à retirer pour cette population de patients pouvant présenter des troubles cognitifs et qui ne récupèrent que rarement un membre supérieur fonctionnel (105).

4.5 Implications pratiques pour le clinicien

Comme pour les ATM, trois questions se posent pour le clinicien : quand utiliser une OSP, quel patient peut en bénéficier et quelle OSP utiliser ?

A la question « quand utiliser une OSP ? », si dans la pratique quotidienne celles-ci sont souvent utilisées dès la phase subaigüe de l'AVC (196), les rapports de consensus ne sont pas toujours concluants en ce qui concerne les directives de prescription (214, 215) et les recommandations de la HAS, tout comme les récentes recommandations canadiennes, ne donnent aucun élément de réponse à cette question (105, 216). Les rares études comparatives existantes semblent rapporter d'avantage de bénéfices à court terme lorsqu'elles sont fournies précocement après l'AVC (1 mois). Elles permettraient aux patients d'obtenir une marche de meilleure qualité et ce plus rapidement que si ils avaient dû attendre une récupération naturelle sans OSP (196). Leur utilisation très précocement après l'AVC, combinée avec un système de soutien du poids du corps, pourrait également être bénéfique à la formation anticipée de la marche (166). En revanche, leur introduction à la phase chronique semble n'avoir qu'un intérêt limité (182).

Leur durée idéale d'utilisation est également inconnue et plusieurs études soulignent le manque de données disponibles dans la littérature (22, 180, 187). Les résultats sont souvent contradictoires et les échantillons étudiés de petite taille. On ignore si une OSP continue d'avoir une incidence sur le modèle de marche à long terme ou si le patient s'adapte à celle-ci et en devient dépendants. De la même façon, on ne sait pas si des changements se poursuivent une fois que l'OSP est retirée (173, 217). Ainsi, c'est le plus souvent l'expérience du clinicien qui déterminera au cours du suivi si leur utilisation reste justifiée ou non (216).

A la question « quel patient peut en bénéficier ? », l'indication privilégiée des OSP reste celle de sujets dont la présence d'un pied varus équin, secondaire à un déficit des muscles releveurs du pied, rend la marche difficile ou dangereuse (105, 179, 216). Un score inférieur ou égal à 3/5 au testing moteur de ces muscles est fréquemment retenu comme valeur indicative (218). Il semble cependant que les patients les plus sévèrement atteints ou ceux présentant les caractéristiques de marche les plus perturbées, tirent davantage de bénéfices à leur utilisation (21, 159, 195, 219). Mais cette sévérité reste relative puisque la

plupart des études comprenaient des sujets qui pouvaient déjà marcher indépendamment avec ou sans aide à la marche.

La présence d'une spasticité des antagonistes, même importante, ne constitue pas une contre-indication formelle, en particulier si des mesures complémentaires sont mises en place pour en réduire sa sévérité comme les injections de toxine botulique (203-205). De la même façon, des rétractions importantes des structures suro-achilléo-plantaires peuvent être aisément compensées par le port de talonnettes ou de chaussures sur mesure (220, 221).

Leurs indications restent donc peu modélisables en raison de la variabilité des tableaux cliniques rencontrés. La décision d'appareiller devra être prise dans une logique d'évaluation globale, incluant les déficiences du patient mais aussi son projet de vie, son environnement et ses préférences personnelles afin de répondre au mieux à ses besoins (164).

Enfin, à la question « quelle OSP utiliser ? », au vu du nombre croissant de modèles existants et du manque d'études comparatives dans la littérature, il est actuellement difficile d'établir un algorithme fiable permettant de sélectionner l'OSP idéale pour un patient choisit (180, 187, 217). Cependant deux constats ressortent de la littérature.

Premièrement, si il apparait que les OSP réalisées sur mesure procurent plus de bénéfices à la marche (159, 166, 167) et soient davantage appréciées des patients que les OSP de série (188), elles nécessitent cependant d'être réalisées par un professionnel expérimenté qui devra être vigilant aux réglages qu'il effectuera sur ces dispositifs car ils conditionneront pour beaucoup leur efficacité (166, 178, 213). A cela, il convient d'ajouter la possibilité d'éventuelles retouches et un coût financier bien supérieur à celui des OSP de série pouvant rendre leur utilisation difficile dans de nombreux pays (164, 166). Pour ces raisons, les OSP de série sont souvent fournies en première intention afin de permettre une mobilisation précoce. Les OSP sur mesure sont quant à elles prescrites pour des anomalies dont on sait qu'elles vont être persistantes ou complexes, en particulier lorsqu'il s'agit de contrôler une déformation triplanaire de la cheville ou des troubles importants du genou ou de la hanche (214-215).

Deuxièmement, leurs effets cliniques sur la marche dépendent pour beaucoup des matériaux employés à leur fabrication. Les OSP statiques, composées de matériaux rigides visant principalement à contrôler le mouvement de la cheville, seront davantage bénéfiques aux patients sédentaires présentant des déficits sévères, chez qui la stabilité est avant tout recherchée. Les OSP dynamiques, conçues à partir de matériaux plus flexibles (carbone) ou

sur la base de systèmes élastiques (Liberté) ou articulés (Klenzak) permettant d'assurer une aide à la propulsion, seront en revanche indiquées chez des patients plus actifs présentant de faibles déficits, leur offrant ainsi une démarche plus naturelle (164, 179).

En pratique, le choix définitif de l'OSP est laissé, là aussi, à l'expérience du prescripteur et au ressenti du patient. Celui-ci ne pourra se faire qu'après avoir réalisé plusieurs essais, les résultats fonctionnels obtenus pouvant être très différents d'un malade à l'autre, d'une présentation clinique à l'autre (105, 215, 218).

5. Problématiques et objectifs de l'étude

Bien que l'analyse de la littérature fournisse de plus en plus d'arguments en faveur de l'intérêt d'utiliser des ATM et des OSP chez le patient hémiplégique vasculaire présentant une altération de la marche ou de l'équilibre, elle alimente également de nombreuses controverses et incite à une interprétation prudente de ces résultats.

Dans la pratique, aucune recommandation précise n'encadre leur prescription et les données publiées, bien qu'informatives sur les besoins et circonstances de l'utilisation de ces dispositifs, n'ont pas fourni d'estimations valables sur la fréquence à laquelle elles sont prescrites pour limiter les troubles de la marche après un AVC. Les résultats vont de 16 à 55% selon les études pour les ATM (148, 155, 222, 223) et de 3 à 23% pour les OSP (155, 219, 223, 224) mais la plupart de ces études sont anciennes et la description du matériel utilisé est rarement spécifiée. De plus, le rôle des différents professionnels de santé concernant le choix, la prescription et les ajustements de ces dispositifs reste totalement méconnu dans la littérature.

Leur acceptabilité et leur fréquence d'utilisation par les patients sur le long cours n'ont également pas fait l'objet de recherche spécifique (187). Les seules études disponibles dans ce domaine intègrent ces appareils avec l'ensemble des dispositifs d'assistance utilisés par les patients après un AVC (115, 155, 225). Seul Jérôme et al. ont rapporté, chez des patients de moins de 75 ans victimes d'un AVC, que 37% utilisaient encore une ATM et 3% une OSP 17 mois après l'AVC mais le nombre initial de patients appareillés n'était pas connu (223).

De la même façon, si l'avis des patients concernant ces dispositifs a été étudié après une courte période de familiarisation (109, 111, 202, 225, 226), aucune étude ne l'a fait après une utilisation prolongée chez le patient hémiplégique vasculaire. Pourtant, selon Salminen et

al. (227), « un dispositif d'assistance ne peut être jugé efficace qu'après avoir fourni un bénéfice dans un contexte de routine ». Seul De Wit et al. (21) ont étudié l'effet d'un seul modèle d'OSP sur la confiance et l'amélioration subjective à la marche chez des patients utilisant ces dispositifs depuis plusieurs mois, 65% d'entre eux estimaient avoir moins de difficultés à la marche et 70% se sentaient plus en sécurité en les utilisant.

Enfin, le large éventail de déficiences, auquel est confronté le patient hémiplégique victime d'un AVC, augmente la complexité et la façon dont ces dispositifs sont prescrits. Il reste ainsi difficile de savoir sur quels arguments les praticiens se basent pour guider leurs prescriptions et rares sont les études à avoir abordé ce sujet (148, 219, 228).

Au total, nous ne disposons que de peu d'informations concernant les différents types d'ATM et d'OSP habituellement prescrits aux personnes hémiplégiques dans les suites d'un AVC pour réduire leurs limitations de mobilité. La façon dont ils perçoivent et utilisent ces dispositifs à distance de la phase aigüe et les éventuels facteurs susceptibles de motiver leur prescription restent également peu étudiés.

L'objectif principal de cette étude était donc d'analyser la fréquence de prescription des ATM et des OSP au décours d'un AVC ischémique, chez des patients présentant une hémiparésie persistante, en décrivant les différents dispositifs utilisés ainsi que la qualité et le rôle des professionnels de santé prescripteurs. Les objectifs secondaires étaient de quantifier l'utilisation des ATM et des OSP à distance de la phase aigüe, d'évaluer le bénéfice ressenti par les patients qui les utilisent et de vérifier leur adéquation avec les données présentes dans les dossiers médicaux.

PATIENTS ET METHODE

Il s'agissait d'une enquête avec analyse rétrospective des dossiers médicaux de patients initialement hospitalisés au sein de l'UNV du CHU de Bordeaux puis dans un des services de soins de suite et de réadaptation (SSR) spécialisés de la région où les patients ont été pris en charge secondairement. Cette analyse a été ensuite couplée à une enquête par hétéro-questionnaire proposée au cours d'un entretien téléphonique auprès des patients ou de leurs aidants après leur sortie des SSR.

1. Patients

Tous les patients ont été recrutés au sein de l'UNV de l'hôpital Pellegrin du CHU de Bordeaux.

Les critères d'inclusion étaient :

- AVC ischémique confirmé par une imagerie cérébrale
- Déficit moteur persistant au membre inférieur à la sortie de l'UNV objectivé par le National Institute of Health Stroke Score (NIHSS)

Les critères d'exclusion étaient :

- Age supérieur à 75 ans
- Score au Rankin modifié supérieur à 1 avant l'hospitalisation à l'UNV.

L'inclusion se faisait après recueil de leur consentement libre et éclairé sur la base d'une information orale adaptée au niveau de compréhension, au cours de l'entretien téléphonique.

2. Méthode de recueil

2.1. A la phase aigüe en UNV

Les dossiers médicaux informatisés de tous les patients hospitalisés entre août 2014 et juillet 2015 à l'UNV de Bordeaux ont été consultés. Aussi appelés Neuro V3, ces dossiers sont créés par les neurologues pour chaque patient admis à l'UNV. Ils comprennent l'ensemble des informations relatives à leur hospitalisation, dont un certain nombre de scores ou d'éléments cliniques sont obligatoirement renseignés comme le score de Rankin et le NIHSS d'entrée et de sortie.

L'accès à cette liste exhaustive de dossiers étant seulement réservé aux docteurs en médecine participant à la recherche universitaire, son accès nous a été rendu possible par la participation d'un des chefs de clinique de l'hôpital Tastet Girard du CHU de Bordeaux.

2.2. Au cours du séjour en SSR

Après accord des médecins MPR, toutes les informations relatives aux déficiences, à la marche et à l'appareillage ont été relevées par lecture des dossiers médicaux des différents SSR dans lesquels les patients ont été transférés après leur sortie de l'UNV.

Ces dossiers comprenaient au minimum un compte rendu médical d'hospitalisation et, dans la plupart des cas, un bilan d'évaluation ou courrier de sortie de kinésithérapie ainsi que les notes médicales relatives à l'évolution des patients au cours de leur hospitalisation.

Ci-dessous figure la liste des différents SSR inclus dans l'étude :

- Hôpital Tastet Girard, CHU de Bordeaux (33)
- Centre de la Tour de Gassies, Bruges (33)
- Clinique des Grands Chênes, Caudéran (33)
- SSR du centre hospitalier d'Arcachon (33)
- SSR du centre hospitalier de Libourne (33)
- Centre de rééducation fonctionnelle l'ADAPT à Virazeil (47)
- Centre de rééducation fonctionnelle de Salies-de-Béarn (64)

- Centre de rééducation fonctionnelle les Embruns à Bidart (64)
- SSR du centre hospitalier de Mont-de-Marsan (40)
- SSR du centre hospitalier de Blaye (33)
- SSR Monbran (47)
- Centre de rééducation fonctionnelle La Lande à Périgueux (24)
- SSR Les lauriers à Lormont (33)
- SSR Xavier Arnozan à Pessac (33)

Au total, 14 SSR étaient concernés par l'étude et tous étaient situés dans la région Aquitaine.

2.3. Lors du contact téléphonique

Toutes les autres informations ont été obtenues par hétéro-questionnaire proposé à chacun des patients ou à ses aidants au cours d'un entretien téléphonique semi-dirigé passé entre le 19 juillet et le 5 aout 2016, soit un an après la fin de la période d'inclusion.

Dans le cas où le recueil des informations auprès du patient où de ses aidants s'avérait insuffisant ou impossible, le kinésithérapeute du patient était alors joint par téléphone pour apporter des précisions.

3. Données recueillies

3.1. Le parcours de soin et le suivi

Les durées d'hospitalisation à l'UNV et en SSR ont été calculées. Le lieu de vie au moment de l'enquête a été demandé aux patients ou à leurs aidants lors du contact téléphonique.

Le maintien d'un suivi avec un médecin de MPR et la poursuite de séances de kinésithérapie lors de l'appel téléphonique ont également été recensés.

3.2. Les caractéristiques des patients

L'âge, le sexe ainsi que les principaux antécédents pouvant entrainer une perturbation de la marche ont été recensés à partir des dossiers médicaux de l'UNV et des SSR puis ont été vérifiés auprès des patients ou de leurs proches lors du contact téléphonique.

Les séquelles d'évènements vasculaires (ischémiques ou hémorragiques), antérieures à l'AVC et visibles sur l'imagerie cérébrale ont également été recherchées.

3.3. Les caractéristiques de l'AVC

La sévérité de l'AVC à la sortie de l'UNV a été évaluée grâce au score NIHSS, échelle de référence largement utilisée en pratique clinique et dans la recherche (229). Elle est composée de 11 items utilisant des éléments clés d'un examen neurologique standard et fournit une mesure quantitative du déficit neurologique après un AVC (voir annexe 1). Son score varie de 0 à 42 avec plusieurs valeurs seuils identifiées: score inférieur à 5 pour les AVC légers, entre 5 et 14 pour les AVC modérés, entre 15 et 24 pour les AVC sévères et supérieur à 25 pour les très sévères (230).

La localisation anatomique de l'AVC a été évaluée grâce à la classification de Bamford qui répartie les AVC ischémiques en 4 catégories, en fonction de leur localisation anatomique, auxquelles sont associées un tableau neurologique spécifique (231). Nous avons ajouté une cinquième catégorie à cette classification pour les AVC de localisation multiple.

La classification de TOAST, échelle fréquemment employée dans les études épidémiologiques, a été utilisée pour le diagnostic étiologique de l'AVC. Elle classe les AVC ischémiques en 5 sous-catégories en fonction de leurs principales étiologies (232).

La recherche d'une récidive ischémique cérébrale ou de tout autre évènement intercurrent invalidant, entre la sortie de l'UNV et le contact téléphonique, a également été réalisée auprès des patients ou de leurs aidants lors du contact téléphonique.

3.4. Les déficiences

La motricité au membre inférieur a été évalué une première fois à la sortie de l'UNV grâce à l'item numéro 6 du NIHSS qui attribue 5 scores différents en fonction de la sévérité

du déficit (voir annexe 1). Il constituait également un des critères d'inclusion des patients dans cette étude, de sorte que tous les patients présentaient un score supérieur ou égal à 1 sur cet item à leur sortie de l'UNV. Dans les cas où le déficit moteur était bilatéral, seul le score concernant le membre inférieur le plus déficitaire a été retenu.

La motricité au membre inférieur a été évaluée une seconde fois à la sortie des SSR, à partir des informations contenues dans les dossiers médicaux. D'autres déficiences telles que les troubles de l'équilibre et de la posture, la spasticité, les troubles cognitifs, l'aphasie et les troubles sensitifs ont également été relevés dans les dossiers des SSR. Cependant, pour une large majorité de patient, les scores ou tests reconnus comme étant les gold standards pour évaluer ces déficiences ne figuraient pas dans ces dossiers. C'était le cas notamment pour le score MRC, l'échelle d'Ashworth et l'échelle de Berg respectivement utilisés pour coter l'atteinte motrice, la spasticité ou l'équilibre (233-235). Ainsi, nous avons essayé de graduer leur sévérité entre des atteintes « légères » ou « sévères » mais cette distinction a été le plus souvent laissée à la subjectivité du médecin enquêteur qui se basait alors sur l'ensemble des éléments présents dans ces dossiers.

3.5. Les limitations d'activités

Les limitations d'activités ont été évaluées à la sortie de l'UNV avec le score de Rankin modifié (voir annexe 2) par lecture des dossiers informatisés. Il est habituellement utilisé pour évaluer l'indépendance fonctionnelle, en intégrant les composantes OMS de la fonction, de l'activité et de la participation (236). L'échelle se compose de sept notes, allant de 0 pour l'absence de retentissement fonctionnel à 5 pour un handicap grave et 6 pour le décès (229, 237).

A la sortie des SSR, les limitations d'activités ont également été évaluées par l'indice de Barthel (voir annexe 3), échelle couramment utilisée pour évaluer l'indépendance fonctionnelle des personnes hémiplégiques (238). Il comprend 10 items mesurant les aspects fondamentaux de l'autonomie. Sa cotation est ordinale de 0 à 5, 10 ou 15 selon les items et le score total varie ainsi de 0 (dépendance totale) à 100 (indépendance complète) (229, 237). Pour une minorité de patients, celui-ci ne figurait pas directement dans les dossiers médicaux. Il a donc été calculé et reconstitué à partir des descriptions cliniques et des renseignements médicaux portant sur l'autonomie présents dans ces dossiers.

3.6. Les capacités de marche

Des troubles posturaux dans le schéma de marche à la sortie des SSR, tels que le recurvatum de genou ou l'équin de la cheville, ont été recherchée dans les dossiers médicaux.

La Functional Ambulation Classification modifiée (FAC modifiée) a été réalisée lors du contact téléphonique pour décrire la marche des patients au domicile (voir annexe 4). Il s'agit d'une échelle ordinale de 9 niveaux qui permet d'étudier le niveau de performance et d'aide humaine ou technique nécessaire dans les activités de marche. Il s'agit d'une version modifiée de la FAC qui comprenait elle-même 6 niveaux (237, 239). Les cinq premiers niveaux suivent la progression du patient en fonction de l'importance de l'aide humaine nécessaire à la marche (aide permanente, puis intermittente, soutien verbal, aide pour les escaliers). Le dernier niveau, correspondant à la possibilité du passage des escaliers, présentait un effet plafond et a été remplacé dans la FAC modifiée par 4 niveaux supplémentaires décrivant plus précisément la façon dont le patient monte et descend les escaliers. Il s'agit d'une classification fiable, reproductible et simple d'utilisation. De plus, les 4 derniers niveaux ont une valeur prédictive sur les deux types de vitesse de marche : confortable ou rapide (240). La marche était considérée comme indépendante si la FAC modifiée était supérieure ou égale à 4 ce qui correspond à une marche sans aide humaine.

L'estimation du périmètre de marche, la possibilité d'une marche en extérieur, l'utilisation d'un fauteuil roulant et la survenue de chute dans les trois mois précédents l'appel téléphonique ont également été recensés.

3.7. Les ATM et les OSP

Les prescriptions d'ATM ou d'OSP réalisées à la sortie des SSR ont été recherchées dans les dossiers médicaux. Ensuite, lors du contact téléphonique, il était demandé aux patients ou à leurs aidants de décrire le matériel qu'ils utilisaient et d'en préciser la fréquence d'utilisation. Si il existait des modifications avec la prescription initiale réalisée à la sortie des SSR, ces derniers étaient alors invités à en expliquer les raisons et devaient renseigner le statut du professionnel qui en était à l'origine.

Enfin, trois questions leur étaient posées sur les dispositifs qu'ils utilisaient au moment de l'enquête téléphonique, dont les réponses ne pouvaient être que « oui » ou « non ». La

première question était « le dispositif améliore t'il votre marche ? ». La deuxième question était « êtes-vous satisfait de ce dispositif ?», en cas d'insatisfaction ils étaient invités à en préciser les principales raisons sans limitation dans le nombre de réponses. La troisième et dernière question était « avez-vous eu des effets indésirables à cause de ce dispositif ? », en cas de réponse positive, ils étaient invités là aussi à en préciser les principaux effets indésirables, sans limitation dans le nombre de réponses.

A noter que dans les situations ou les patients utilisaient plusieurs ATM ou OSP (cela s'est produit pour deux patients utilisant deux ATM), seul le dispositif le plus utilisé a été retenu.

4. Analyses statistiques

L'âge des patients, les durées de séjours ainsi que les résultats obtenus aux différentes échelles cliniques ou fonctionnelles ont été décrites en terme de médiane avec intervalle interquartile (IQR).

Pour l'analyse statistique, le logiciel SPSS version 9.0 a été utilisé. Les résultats ont été considérés comme significatifs si $p < 0,05$.

Les variables quantitatives (l'âge des patients, les durées de séjour en UNV et en SSR, le score obtenu au NIHSS à la sortie de l'UNV et celui de l'indice de Barthel obtenu à la sortie des SSR) ont été comparées une première fois entre le groupe ATM et pas d'ATM, une seconde fois entre le groupe OSP et pas d'OSP et enfin une troisième et dernière fois entre le groupe ATM et/ou OSP et le groupe ni ATM ni d'OSP avec le test non paramétrique du U de Mann et Whitney.

Toutes les autres variables étaient qualitatives et ont été comparées de la même façon. Une première fois entre le groupe ATM et pas d'ATM, une seconde fois entre le groupe OSP et pas d'OSP et enfin une troisième et dernière fois entre le groupe ATM et/ou OSP et le groupe pas d'ATM ni d'OSP avec le test du Khi-deux de Pearson.

RESULTATS

1. Détail de l'inclusion

Sur l'ensemble des dossiers Neuro V3 créés entre août 2014 et juillet 2015, 99 patients répondaient aux critères d'inclusion. 9 sont décédés au cours de l'hospitalisation, 15 sont rentrés directement au domicile sans passer dans un SSR et 9 ont été transférés dans des SSR en dehors de la région Aquitaine et ont été exclus de l'analyse. 66 patients ont donc été appelés pour participer à l'enquête. Parmi eux, 11 étaient décédés depuis la sortie de l'UNV et 3 n'ont pu être joint par téléphone. Au total, l'enquête portée sur 52 patients.

Le détail est présenté dans la figure 6.

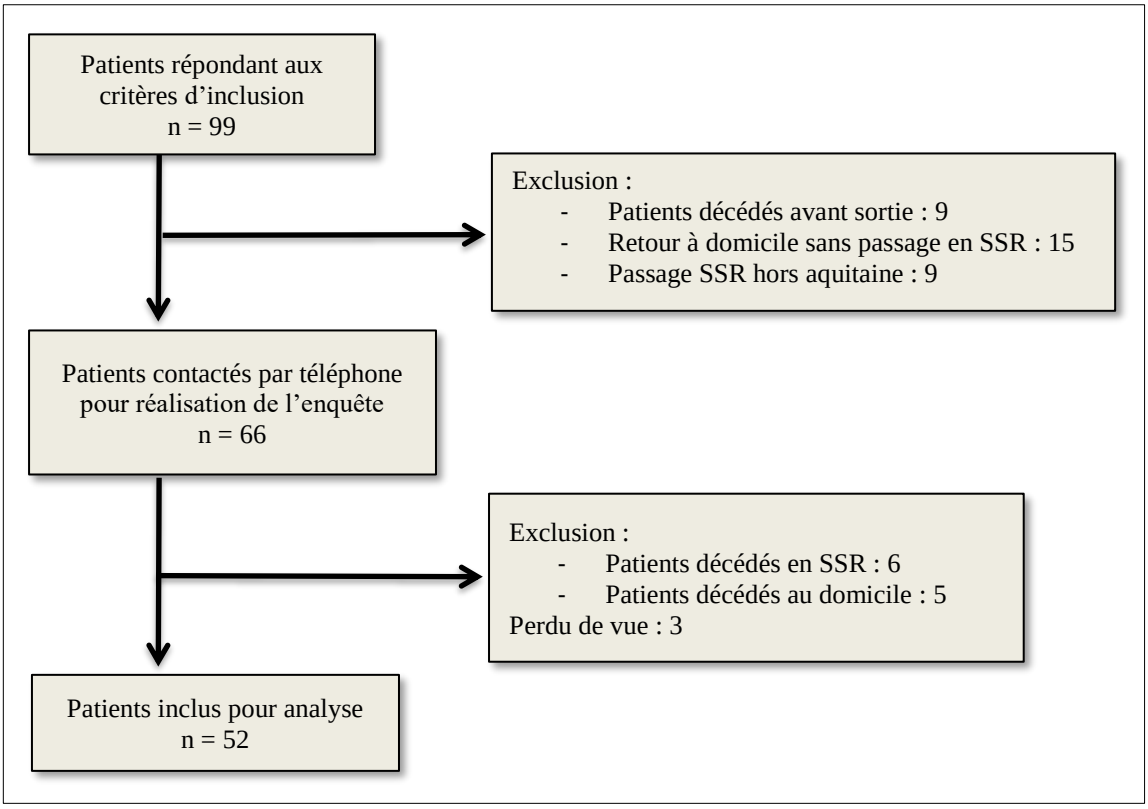


Figure 6 : Diagramme des flux représentant le détail de l'inclusion

2. Parcours de soins, durée de séjour et suivi

A l'UNV, la durée médiane d'hospitalisation était de 17 jours (IQR 10 – 27). Celle-ci passait à 21 jours (IQR 15 – 32) lorsqu'on ajoute la durée de séjour dans les services de neurologie périphériques dans lesquels les patients étaient transférés pour rapprochement à leur adresse de domiciliation, avant d'être hospitalisés en SSR. A noter que tous les patients ont bénéficié de l'avis d'un médecin de MPR avant leur départ de l'UNV.

En SSR, la durée médiane d'hospitalisation était de 100 jours (IQR 62 – 137). La figure 7 représente la répartition des patients dans les différents SSR de la région Aquitaine.

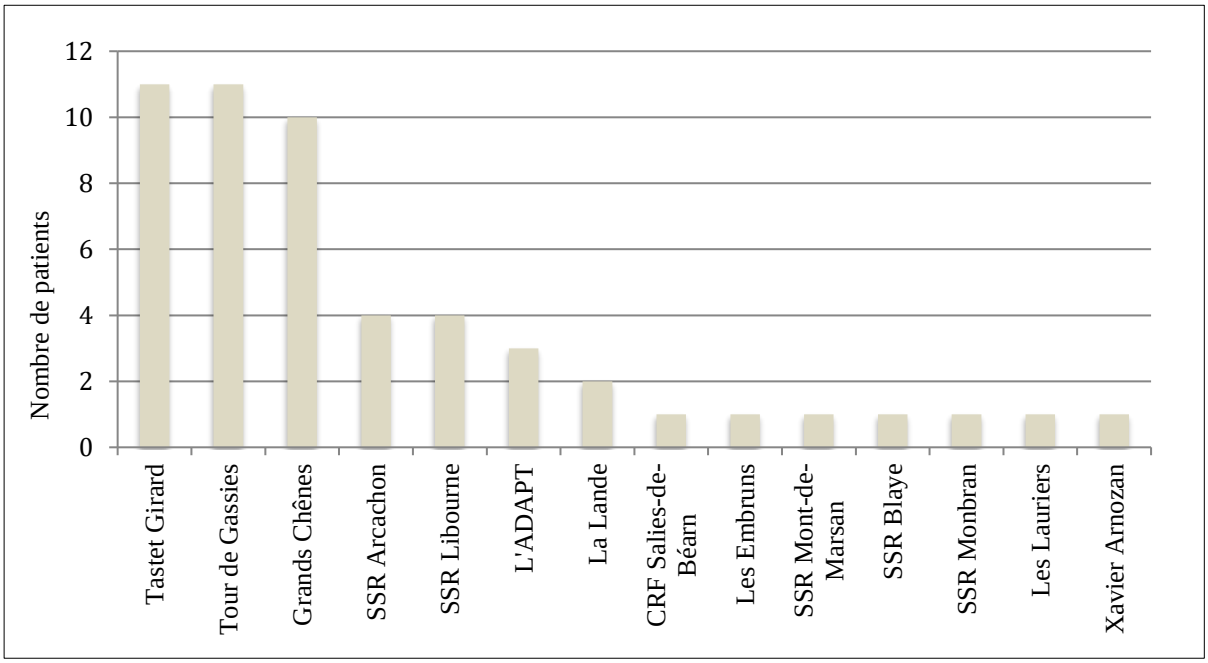


Figure 7 : Répartition des patients dans les 14 SSR après leur sortie de l'UNV

Lorsque les patients ont été contactés par téléphone pour réaliser l'enquête, le nombre de jours médian qui s'était écoulé depuis l'AVC était de 551 (IQR 445 – 619), soit un peu plus de 18 mois. Un patient était encore hospitalisé en SSR au moment de l'enquête, 42 patients (80,7 %) étaient retournés au domicile et 9 (17,3 %) étaient dans des structures médico-sociales type USLD ou EHPAD.

Concernant le suivi, 45 patients (86,5 %) bénéficiaient d'une prise en charge régulière par un kinésithérapeute au moment de l'enquête et 25 (48,1 %) avaient consulté au moins une fois un médecin de MPR après leur sortie de SSR, dont 21 (40,4 %) pour des injections de toxine botulique.

3. Description de la population

3.1. Caractéristiques générales de la population

L'âge médian était de 62 ans (IQR 53 - 67). Il y avait 30 hommes (58 %) pour 22 femmes (42 %). Les principales comorbidités des patients sont présentées dans le tableau III.

A noter qu'il y a eu deux récidives ischémiques dans l'intervalle entre la sortie du SSR et le contact téléphonique, de faible gravité et sans majoration du déficit moteur.

Tableau III: Principale comorbidité des patients à leur entrée à l'UNV

Neurologique	
Séquelles radiologiques ischémiques	10 (19,2 %)
Séquelles radiologiques hémorragiques	1 (1,9 %)
Maladie de Parkinson	1 (1,9 %)
Canal cervical étroit symptomatique	1 (1,9 %)
Prise quotidienne de neuroleptique sédatif	2 (3,8 %)
Cardiovasculaire	
Coronaropathie	8 (15,4 %)
AOMI	4 (7,7 %)
Pneumologique	
BPCO	5 (9,6 %)
Cancer du poumon	1 (1,9 %)
Orthopédique	
Arthrose symptomatique aux membres inférieurs	3 (5,8 %)
Lombalgie chronique	4 (7,7 %)
Autres	
Obésité (IMC > 30)	10 (19,2 %)
Autres antécédents de cancer	5 (9,6 %)

AOMI : Artériopathie oblitérante des membres inférieurs, BPCO : Broncho-pneumopathie chronique obstructive, IMC : indice de masse corporelle.

3.2. Caractéristiques de l'AVC à l'UNV

Le ratio hémiparésie droite/gauche était de 1. Le score NIHSS total médian à la sortie était de 12 (IQR 8 – 15). Celui-ci était de 3 (IQR 2 – 3) sur l'item numéro 6 évaluant le déficit moteur du membre inférieur.

L'AVC sylvien total était majoritairement représenté dans notre population avec 22 patients atteints (42,3 %). L'athérome était l'étiologie la plus souvent retrouvée et concernait 18 patients (34,6%). Les détails sur la localisation anatomique et l'étiologie de l'AVC sont représentés respectivement dans les figures 8 et 9.

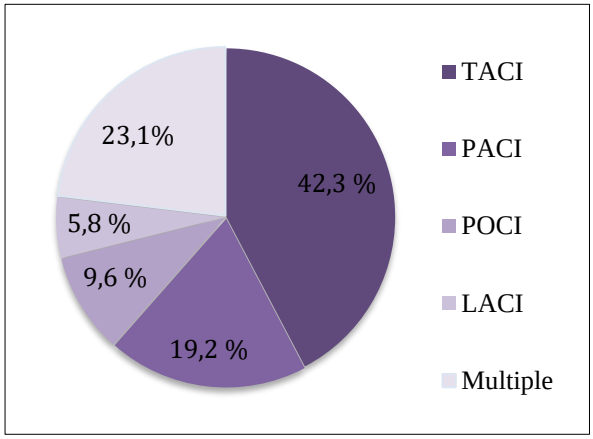


Figure 8 : Localisation anatomique de l'AVC selon la classification de Bamford
TACI: Total Anterior Circulation Infarct, PACI: Partial Anterior Circulation Infarct, LACI: Lacunar Circulation Infarct, POCI: Posterior Circulation Infarct

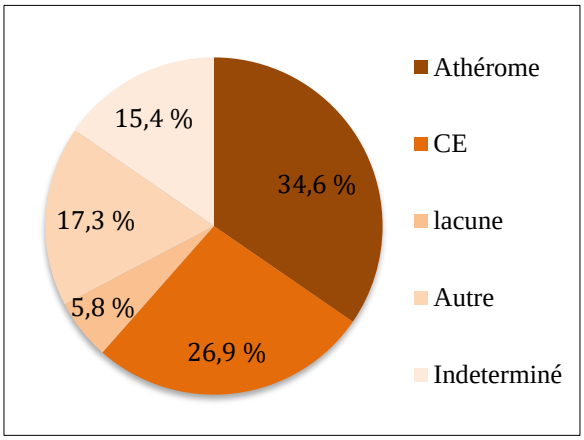


Figure 9 : Etiologie de l'AVC selon la classification de TOAST
CE : cardio-embolique

3.3. Déficiences et limitations d'activités en SSR

Le Rankin modifié médian à l'entrée en SSR était de 4 (IQR 4 - 4) correspondant à un handicap modérément sévère, la marche et les gestes quotidiens étant impossibles sans aide. L'indice de Barthel médian à la sortie était de 80 (IQR 50 - 90).

Des troubles posturaux étaient retrouvés chez 26 patients (50,0 %) et 39 patients (75,0 %) présentaient une atteinte motrice au membre inférieur. Le détail des déficiences est représenté dans le tableau IV.

Tableau IV : Prévalence des déficiences relevées en SSR

Troubles posturaux ou de l'équilibre	26 (50,0 %)
dont sévères	7 (13,5 %)
Atteinte motrice du membre inférieur	39 (75,0 %)
dont sévère	20 (38,5 %)
Spasticité au membre inférieur	32 (61,5 %)
dont triceps sural	31 (63,5 %)
Héminégligence	18 (34,6 %)
dont sévère	6 (11,5 %)
Autres troubles cognitifs	27 (51,9 %)
dont sévères	4 (7,7 %)
Aphasie	20 (38,5 %)
dont sévère	9 (17,3 %)
Atteinte motrice du membre supérieur	41 (78,8 %)
dont sévère	29 (55,8 %)
Troubles sensitifs au membre inférieur	25 (48,1 %)
dont sévères	2 (3,8 %)

3.4. Caractéristiques de la marche au domicile

Seulement 3 patients (5,8 %) étaient incapables de marcher. 45 patients (86,5 %) pouvaient marcher plus de 10 mètres dont 35 (67,3%) pouvaient le faire sans l'aide ou la surveillance d'une tierce personne. 25 (48,1%) déclaraient encore utiliser un fauteuil roulant. Les principales caractéristiques de la marche sont présentées le tableau V.

Tableau V: Caractéristiques de la marche au domicile

Caractéristiques quantitatives	
Périmètre de marche (en mètres)	
Marche impossible	3 (5,8 %)
< 10	4 (7,7 %)
10 – 50	11 (21,2 %)
50 – 100	9 (17,3 %)
100 – 500	4 (7,7 %)
> 500	21 (40,4 %)
Caractéristiques qualitatives	
Troubles de la marche présents à la sortie du SSR	
Pied varus équin	13 (25,0 %)
Recurvatum genou	7 (13,5 %)
Utilisation d'au fauteuil roulant	
Manuel	25 (48,1 %)
Electrique	1 (1,9 %)
Marche en extérieur au domicile	38 (73,1 %)
Chute déclarée dans les 3 derniers mois	12 (23,1 %)

La FAC modifiée médiane était de 5 (IQR 3 – 6). Son détail est présenté dans la figure 10.

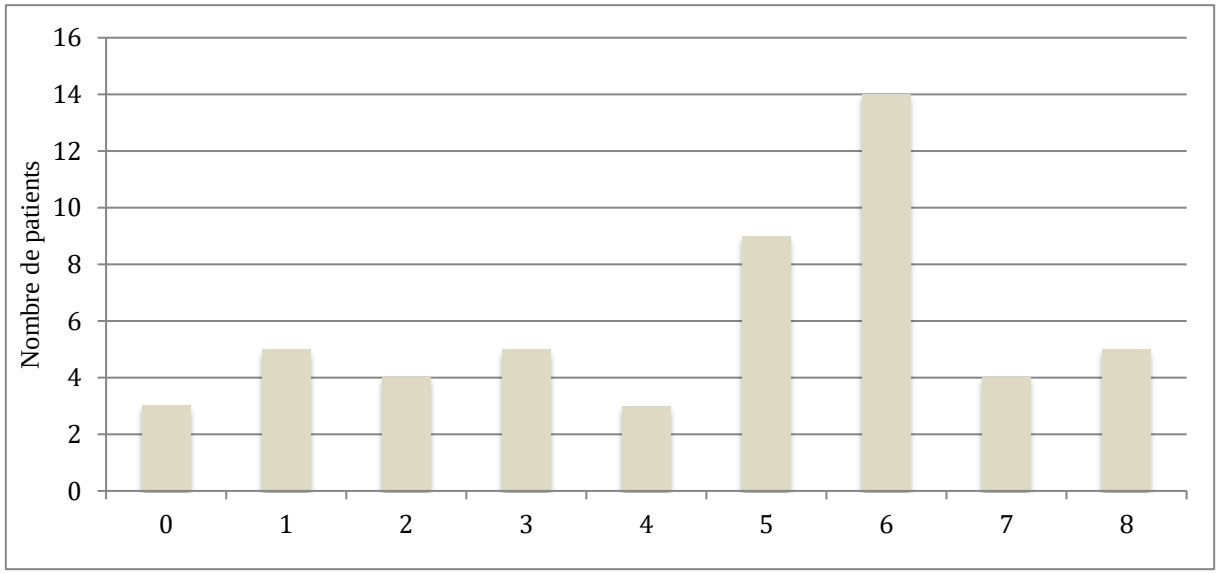


Figure 10: Détail de la FAC modifiée au domicile

4. Les aides techniques de marche et les orthèses suro-pédieuses

4.1. Prescription des ATM et des OSP : fréquence, modèles et prescripteurs

A la sortie des SSR, 38 patients (73,1 %) ont reçu une ATM et/ou une OSP dont 24 (46,2 %) étaient appareillés avec l'association ATM et OSP. Lors du contact téléphonique, soit 18 mois après l'AVC, seul un patient de plus était appareillé avec ces dispositifs et 2 patients supplémentaires étaient équipés avec l'association ATM et OSP (Figure 11 et 12).

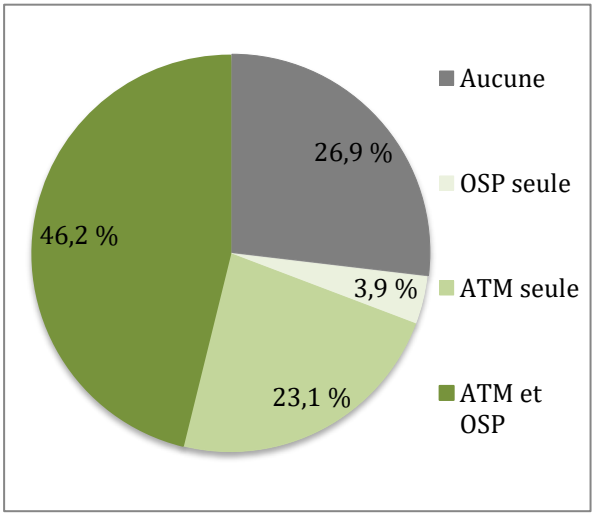


Figure 11: ATM et OSP prescrites à la sortie du SSR

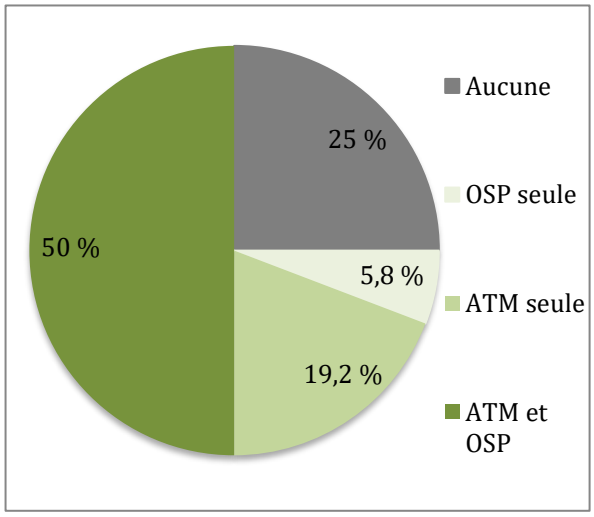


Figure 12: ATM et OSP utilisées au domicile

Concernant les ATM, à la sortie du SSR, 36 patients (69,3 %) ont bénéficié d'une prescription d'ATM. La canne multipode était majoritairement prescrite puisque 21 patients (40,4 %) en possédaient une. Lors du contact téléphonique, soit 18 mois après l'AVC, le nombre de patients déclarant utiliser une ATM n'avait pas changé et la canne multipode restait l'aide technique la plus souvent utilisée chez 22 patients (42,3 %).

Dans l'intervalle entre la sortie du SSR et le contact téléphonique, 17 modifications (32,7 %) ont eu lieu, 4 patients ont arrêté d'utiliser leur ATM (7,7 %), 9 ont changé de dispositifs (17,3 %) et 4 patients en ont acquis une (7,7 %). Le médecin MPR était le plus souvent à l'origine du changement d'ATM (8 cas sur 17) alors que l'arrêt de leur utilisation était le plus souvent le fait du patient lui-même.

L'ensemble de ces données est présenté dans les figures 13 et 14 et le tableau VI.

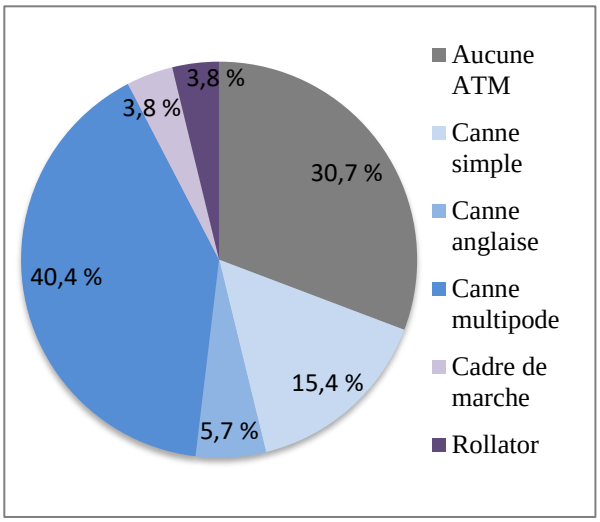


Figure 13: ATM prescrites à la sortie du SSR.

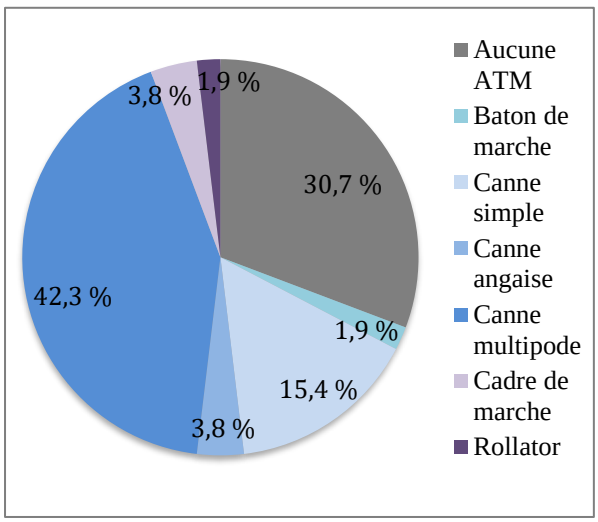


Figure 14: ATM utilisées au domicile.

Tableau VI : Personnes à l'origine des modifications d'ATM entre la sortie du SSR et le contact téléphonique.

	Patient	MT	MPR	Kiné	Total
Arrêt	3	0	0	1	4
Changement	0	0	7	2	9
Acquisition	1	1	1	1	4
Total	4	1	8	4	17

MT : Médecin traitant, MPR : Médecin MPR

Concernant les OSP, à la sortie du SSR, 26 patients (50,0 %) ont bénéficié d'une prescription. L'orthèse dynamique courte de type Chignon était majoritairement prescrite avec 12 patients (23,1 %) appareillés. Lors du contact téléphonique, soit 18 mois après l'AVC, 3 patients supplémentaires déclaraient utiliser une OSP et le matériel utilisé s'était diversifié. L'orthèse dynamique courte de type Chignon restait l'aide technique la plus souvent utilisée.

Dans l'intervalle, 9 modifications (17,3 %) ont été réalisées, un patient a arrêté d'utiliser son OSP (1,9 %), 4 ont changé de dispositif (7,7 %) et 4 en ont acquis une (7,7 %). Là encore, et de manière plus évidente que pour les ATM, le médecin MPR était le plus souvent à l'origine de l'acquisition d'une OSP ou du changement de modèle dans l'intervalle (7 cas sur 9).

L'ensemble de ces données est présenté dans les figures 15 et 16 et le tableau VII.

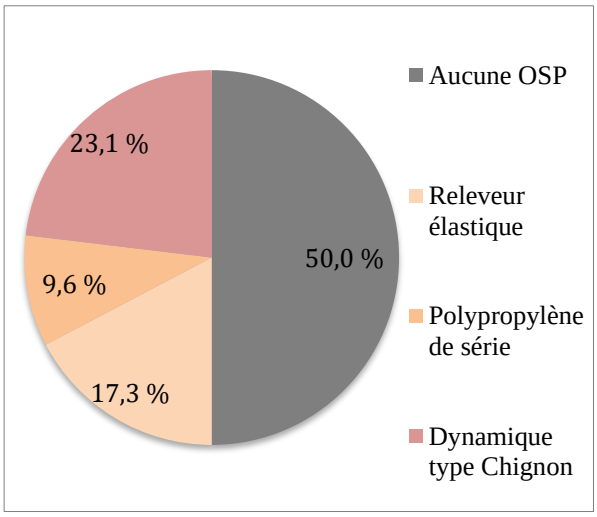


Figure 15 : OSP prescrites à la sortie du SSR

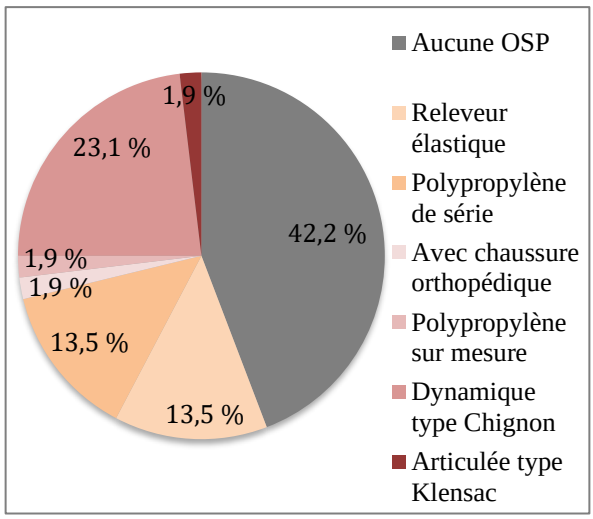


Figure 16: OSP utilisées au domicile

Tableau VII : Personnes à l'origine des modifications d'OSP entre la sortie du SSR et le contact téléphonique

	Patient	MT	MPR	Kiné	Total
Arrêt	1	0	0	0	1
Changement	0	0	3	1	4
Acquisition	0	0	4	0	4
Total	1	0	7	1	9

MT : Médecin traitant, MPR : Médecin MPR

A l'exception d'une patiente qui a préféré passer d'une canne multipode, qu'elle jugeait inesthétique, à une canne simple et de deux patients qui ont dû changer d'OSP après leur sortie du SSR car celles-ci étaient mal tolérées, toutes les autres modifications d'appareillage survenues entre la sortie du SSR et le contact téléphonique ont été motivées par la recherche d'une meilleure adéquation de ces dispositifs avec les compétences fonctionnelles de marche.

4.2. Fréquence d'utilisation des ATM et des OSP par les patients

Sur les 36 patients utilisant une ATM, 21 (58,3 %) déclaraient s'en servir quotidiennement. Pour les OSP, 14 patients sur les 29 (48,3 %) utilisant une OSP, déclaraient s'en servir quotidiennement. Les résultats sont présentés dans la figure 17.

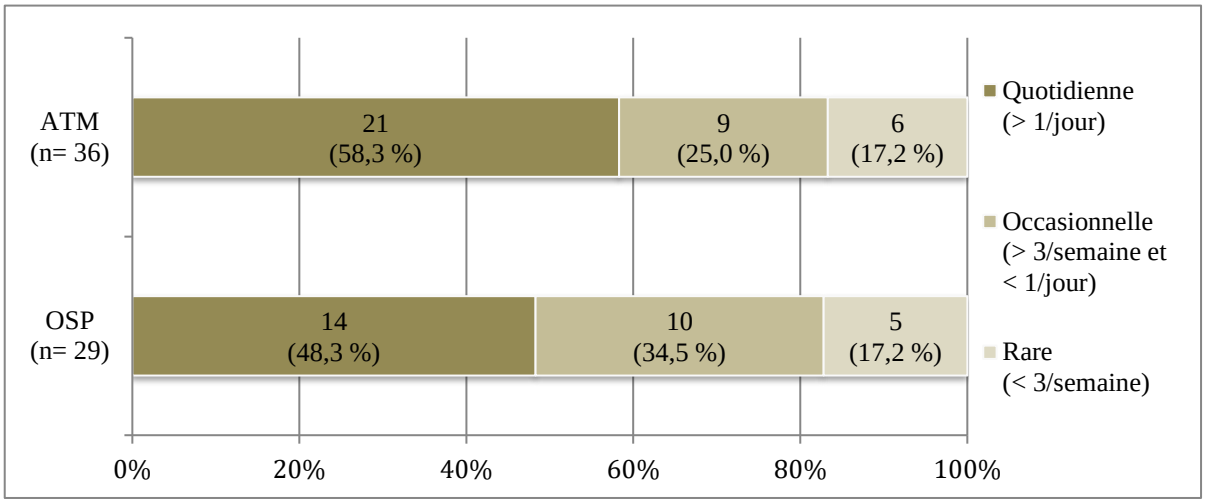


Figure 17 : Fréquence d'utilisation déclarée par les patients lors du contact téléphonique pour les ATM et les OSP

4.3. Bénéfices des ATM et des OSP déclarés par les patients

A la question, votre marche est-elle améliorée par le port d'une OSP ou d'une ATM, plus de 90% des patients répondaient par l'affirmative. Cependant, si tous étaient unanimes pour dire qu'ils étaient satisfaits de leur ATM (à une exception près), seuls 14 patients (48,3 %) déclaraient être satisfaits de leur OSP. Les causes d'insatisfaction les plus fréquentes étaient le poids, leur encombrement et les contraintes liées à leur mise en place.

Tableau VIII : Bénéfices, satisfaction et effets secondaires déclarés lors du contact téléphonique

Questions posées aux patients ou à leurs aidants	ATM (n = 36)	OSP (n = 29)
Q1 : Le dispositif améliore t'il votre marche ? (oui)	35 (97,2 %)	27 (93,1 %)
Q2 : Etes-vous satisfait de ce dispositif ? (oui)	35 (97,2 %)	14 (48,3 %)
Sinon pourquoi ?		
Inesthétique	1 (2,8 %)	0
Poids et encombrement	0	6 (20,7 %)
Contraintes liées à la mise en place	0	6 (20,7 %)
Contraintes liées au choix des chaussures	0	1 (3,5 %)
Perte ou manque d'efficacité	0	4 (13,8 %)
Douleur	0	3 (10,4 %)
Temps de fabrication	0	1 (3,5 %)
Q3 : Avez-vous eu des effets secondaires à cause de ces dispositifs ? (oui)	2 (5,6 %)	7 (24,1 %)
Et si oui lesquelles ?		
Doigt à ressaut	1 (2,8 %)	0
Canal carpien	1 (2,8 %)	0
Lésion cutanée	0	7 (24,1 %) avec chignon

Enfin, 7 patients (24,1 %) rapportaient des lésions cutanées liées à l'utilisation d'une OSP dont 5 étaient appareillés avec une orthèse dynamique courte de type Chignon.

Les résultats sont présentés dans le tableau VIII.

4.4. Adéquation des ATM et OSP avec les données recueillies

Concernant le parcours de soin, la prescription d'ATM et/ou d'OSP était de manière statistiquement significative associée à la durée de séjour en SSR (p = 0,006). Le lieu de vie des patients après leur sortie des SSR et le suivi par un kinésithérapeute ou un médecin MPR ne semblaient pas intervenir dans la prescription de ces dispositifs (p = 0,462, p = 0,307, p = 0,677). En revanche, le groupe « OSP seule » était lié de manière statistiquement significative à la réalisation d'injections de toxine botulique (p = 0,011).

Aucune des données relatives à l'âge, au sexe ou aux antécédents des patients n'étaient associées à leur prescription.

Pour les échelles cliniques et fonctionnelles relevées dans cette étude, la prescription d'OSP semblait être associée au score obtenu au Rankin modifié et au NIHSS réalisés à la sortie de l'UNV (p = 0,034, p = 0,024) mais pas à l'indice de Barthel réalisé à la sortie des SSR (p = 0,102). Aucune de ces différentes échelles n'étaient associées à la prescription d'ATM (p= 0,817, p = 0,858, p = 0,809, p = 0,577).

Sur le plan des déficiences, il existe un lien statistiquement significatif entre la prescription des ATM et/ou des OSP et la sévérité du déficit moteur au membre inférieur relevé dans les dossiers médicaux des différents SSR (p = 0,005). Le déficit moteur au membre supérieur était quant à lui seulement associé à la prescription d'OSP (p = 0,003). Aucunes des autres déficiences relevées dans ces dossiers n'étaient associées de manière significative à leur prescription.

Concernant les données relatives aux caractéristiques et capacités de marche relevées lors du contact téléphonique, il existe un lien statistiquement significatif de la FAC modifiée, du périmètre de marche et de l'utilisation d'un fauteuil roulant avec la prescription d'ATM et/ou d'OSP (p =0,013, p = 0,019, p = 0,003). La présence d'un équin de cheville ou d'un recurvatum de genou à la sortie des SSR étaient uniquement associés à la prescription d'OSP (p = 0,033, p = 0,012). Enfin, la présence de chute dans les mois précédents l'appel ou la possibilité d'une marche en extérieur n'étaient pas associées à leur prescription (p = 0,718, p = 0,588).

L'ensemble des données analysées est présenté dans le tableau IX.

Tableau IX : Liens statistiques entre la prescription d'OSP et/ou d'ATM et les différentes données recueillies au cours de l'enquête.

Variables analysées	Valeur de p		
	ATM seule (n = 36)	OSP seule (n = 26)	ATM et/ou OSP (n = 38)
Parcours de soin			
Durée d'hospitalisation			
en UNV	0,812	0,178	0,967
en SSR	0,024*	0,0001*	0,006*
Lieux de vie après la sortie du SSR	0,777	0,308	0,462
Suivi et soins réalisés après la sortie du SSR			
par un kinésithérapeute	0,456	0,211	0,307
par un médecin MPR	0,677	0,200	0,647
injections de toxine botulique	0,777	0,011*	0,677
Caractéristiques des patients			
Age	0,410	0,527	0,193
Sexe	0,640	0,575	0,224
Antécédents			
Neurologiques	0,154	0,117	0,119
Cardiologiques	0,799	0,760	0,507
Pneumologiques	0,921	0,552	0,797
Orthopédiques	0,651	0,734	0,427
Obésité	0,622	1,000	0,864
Autres antécédents de cancer	0,867	0,578	0,787
Scores cliniques			
Rankin à la sortie de l'UNV	0,817	0,034*	0,463
NIHSS à la sortie de l'UNV	0,858	0,024*	0,671
dont détail sur item 6	0,809	0,038*	0,644
Indice de Barthel à la sortie des SSR	0,577	0,102	0,150
Principales déficiences			
Troubles posturaux ou de l'équilibre	0,202	0,376	0,113
Atteinte motrice du membre inférieur	0,017*	0,001*	0,005*
Spasticité au membre inférieur	0,270	0,180	0,250
Héminégligence	0,333	0,217	0,646
Autres troubles cognitifs	0,508	0,489	0,512
Aphasie	0,863	0,849	0,719
Atteinte motrice du membre supérieur	0,157	0,003*	0,059
Troubles sensitifs	0,270	0,180	0,250
Caractéristiques de la marche			
Caractéristiques quantitatives			
Périmètre de marche	0,006*	0,033*	0,019*
Score FAC modifiee	0,010*	0,012*	0,013*
Caractéristiques qualitatives			
Troubles de la marche en SSR			
Pied varus équin	1,000	0,013*	0,718
Recurvatum genou	0,456	0,042*	0,418
Utilisation d'au fauteuil roulant	0,018*	0,0001*	0,003*
Marche en extérieur au domicile	0,639	1,000	0,588
Chute déclarée dans les 3 derniers mois	0,488	0,337	0,718

* : Résultat significatif avec $p < 0,05$

DISCUSSION

Les résultats de ce travail montrent que les ATM et OSP tiennent une place importante dans la rééducation à la marche du patient de moins de 75 ans hémiparétique dans les suites d'un AVC ischémique, de par leur fréquence de prescription à la sortie du SSR et le maintien de leur utilisation 18 mois après l'AVC. En revanche, si les patients sont globalement satisfaits de leur appareillage, des progrès restent encore nécessaires pour en améliorer la tolérance. Leur prescription semble cependant bien corrélée à leurs capacités de marche mais dépend encore largement des moyens disponibles localement et de l'expérience du médecin MPR qui en est un acteur essentiel dans le choix et l'ajustement du matériel prescrit.

1. Limites

Il existe un certain nombre de limites à cette étude qu'il nous paraît important de préciser dès maintenant avant d'aller plus loin dans la discussion.

1.1 Biais de sélection

Il existe tout d'abord plusieurs biais de sélection évidents en raison des nombreux critères d'inclusion et d'exclusion que nous avons appliqués. Ainsi, nos résultats ne peuvent être généralisés à l'ensemble d'une population victime d'un AVC ischémique.

D'une part, nous avons exclu les patients âgés de plus de 75 ans et ceux présentant des limitations d'activités antérieures à l'AVC (par le biais du score de Rankin à l'entrée de l'UNV) car ces derniers étaient plus susceptibles d'utiliser et de recevoir des OSP et surtout des ATM pour d'autres raisons au cours du suivi (241). D'autre part, nous avons également exclu les patients qui ne sont pas passés en SSR à leur sortie de neurologie, ce qui a pu également surestimer nos résultats. Les patients en SSR nécessitaient peut-être davantage de

ces dispositifs et bénéficiaient d'un suivi plus spécialisé mais nous n'avions pas de population contrôle et nous ne pouvons pas confirmer cette hypothèse.

Par ailleurs, l'une des difficultés majeures de cette étude a été de sélectionner, de manière rétrospective, l'ensemble des patients présentant des troubles persistants de la marche à leur sortie de l'UNV. Le but était d'obtenir une population, chez qui la persistance de ces troubles, pourrait faire discuter la fourniture d'ATM ou d'OSP lors de leur passage en SSR. Nous avons pris le parti de les sélectionner sur la sévérité du déficit moteur, celui-ci étant reconnu comme l'indicateur pronostic le plus important de récupération de la marche après un AVC (242). Cependant d'autres déficiences peuvent entrainer l'apparition de ces troubles, telles que la spasticité, les troubles proprioceptifs et l'altération des fonctions cognitives (21), qui n'ont pas été prises en compte lors du recrutement. Ainsi, de nombreux patients présentant des troubles de la marche ont pu être exclus de l'analyse.

Le choix du score NIHSS pour sélectionner les patients sur leur fonction motrice a pu également sous-estimer ce nombre étant donné son manque de précision pour évaluer la motricité. En effet, le sous-item testant spécifiquement la motricité au membre inférieur (item 6) s'effectue chez un patient en décubitus dorsal en lui demandant de maintenir celui-ci dans une position d'extension de 30 degrés (230). Seuls quelques groupes musculaires sont alors testés de manière active et sans contre résistance. De nombreux déficits ont pu ainsi être exclus de l'analyse. Une sélection des patients avec un testing moteur fait par un examinateur entrainé aurait été ainsi plus pertinente mais plus difficile à réaliser en pratique. Malgré tout, le NIHSS reste intéressant pour évaluer la motricité globale et son utilisation dans des enquêtes rétrospectives a déjà montré son degré élevé de fiabilité et de validité (229).

Ainsi, si notre étude n'est pas représentative de l'ensemble de la population victime d'un AVC ischémique, nous pensons cependant qu'elle le reste pour les patients bordelais de moins de 75 ans, autonome avant l'AVC, présentant un déficit moteur sévère et persistant au moment de leur admission dans un SSR de la région car tous les dossiers de l'UNV ont été étudiés sur une période de un an et le nombre de perdu de vue au cours de l'étude était très faible (5%).

1.2 Biais de classement

Une autre limite majeure de cette étude a été de relever l'ensemble des déficiences, limitations d'activités et caractéristiques de marche des patients à partir de la lecture retrospective des dossiers médicaux des SSR.

En dépit de l'importante hétérogénéité prévisible des informations contenues dans ces dossiers, force est de constater que de nombreux éléments n'y apparaissaient pas. Une évaluation ou un courrier de kinésithérapie de sortie n'étaient présents que dans moins d'un cas sur deux. L'indice de Barthel à la sortie, même si son calcul était rendu possible grâce aux informations contenues dans ces dossiers, n'était rapporté que sur un tiers des comptes rendus d'hospitalisation. Lorsque des déficiences étaient décrites, l'évaluation de leur sévérité au moyen d'échelles spécifiques comme le MRC ou l'échelle d'Aschworth, utilisées respectivement pour quantifier le déficit moteur ou la spasticité (234, 243), n'apparaissait que sur près de 30% des dossiers et elles étaient la plupart du temps absentes des comptes rendus médicaux. Les principaux troubles de la marche ont probablement eux aussi été sous-estimés. L'incidence de l'équin de cheville dans notre étude était de 25% et celle du récurvatum de genou de 13,5%, contre respectivement 18% (244) à 56% (245) et 40 à 68% (246) dans la littérature. Enfin, un bilan descriptif de la marche était très rarement consigné et des échelles fonctionnelles comme la FAC modifiée, la vitesse de marche sur un test de 10 mètres, le périmètre de marche sur 6 minutes ou le Time Up and Go Test, largement utilisées dans la littérature et la pratique clinique (237, 247), n'étaient renseignées que chez seulement 4 à 21% des patients.

Devant le manque de données disponibles pour caractériser la marche des patients, nous avons dû réaliser une nouvelle évaluation lors du contact téléphonique, notamment en utilisant la FAC modifiée. Bien que sa réalisation par téléphone n'ait pas été validée, nous nous sommes efforcés de limiter les biais en contactant le kinésithérapeute responsable du patient à chaque fois que celui-ci ou ses proches éprouvaient des difficultés pour préciser le niveau d'autonomie à la marche. De plus, la récupération d'une marche sans aide humaine dans notre étude était de 67 % (correspondant à un score à la FAC modifiée supérieur ou égal à 4) et ce résultat reste compatible avec celui que l'on retrouve dans la littérature chez des patients initialement incapables de marcher après un AVC. Preston et al. et Kwah et al. rapportaient une récupération de la marche à 6 mois de l'ordre de 65 à 70% chez des patients incapables de marcher dans le premier mois après l'AVC (20, 248). Ces chiffres sont

également appuyés par l'étude de Hendricks et al. qui rapportaient un certain degré de récupération motrice chez 65% des patients présentant un déficit moteur du membre inférieur au moment de l'AVC (249).

Au total, l'analyse de ces dossiers médicaux nous renvoie à la question de leur contenu et de l'exhaustivité des données qui doivent y figurer. Celui-ci a en effet pris une place considérable dans le suivi des patients et la coordination pluridisciplinaire, en raison notamment des besoins d'optimisation de la qualité des soins et de l'évolution sociétale en terme de droit des personnes hospitalisées (250). Elle est régie et encadrée par de nombreux textes de loi, notamment celui du 4 mars 2002 (251) et plusieurs instances comme la HAS ou l'ANAES rappellent que sa bonne tenue est une obligation pour les professionnels de santé (105, 252). Cependant, la législation reste encore imprécise en ce qui concerne son contenu, ce qui peut expliquer une grande hétérogénéité entre les différentes structures et professionnels de santé. De plus, elle exige du temps et des moyens financiers, humains et techniques qui ne sont pas toujours valorisés dans les structures de soins et dans l'organisation du système de santé français actuel.

Des progrès restent à réaliser pour d'une part permettre une participation plus active des acteurs de santé dans la bonne tenue du dossier médical et d'autre part définir des outils employés par l'ensemble de ces professionnels afin d'homogénéiser son contenu.

1.3 Biais d'interprétation

Le dernier biais potentiel est représenté par le recours aux aidants lors du contact téléphonique qui peut constituer un biais d'interprétation dans la mesure où ils étaient invités à répondre à la place des patients sur des sujets aussi subjectifs que la satisfaction pour l'appareillage.

Cependant, les patients ont toujours été interrogés lorsque cela a été possible et les patients comme les aidants ont été encouragés à être le plus sincère possible dans leurs réponses. Le recours à l'aidant, qui était le plus souvent l'aidant principal (conjoint ou enfants), avait lieu uniquement lorsque les troubles cognitifs ou phasiques rendaient impossible le passage du questionnaire téléphonique. Il s'agissait alors le plus souvent de patients lourdement dépendants dont les aidants étaient activement impliqués dans leur prise en charge.

2. Discussion générale sur les résultats

2.1 Fréquence de prescription des ATM et des OSP

Près de 75 % des patients de notre étude se sont vus prescrire une ATM et/ou une OSP à la sortie du SSR, soit un peu plus de 3 mois après l'AVC. 36 patients (69,2 %) ont reçu une ATM et 26 patients (50,0 %) une OSP. Ces chiffres sont nettement supérieurs à ceux observés dans la littérature (148, 155, 219, 222-224) et peuvent en partie s'expliquer par l'atteinte motrice systématique et persistante au membre inférieur présentée par les patients inclus dans notre étude. Ces derniers sont de ce fait davantage susceptibles d'avoir recours à un appareillage que le reste de la population victime d'un AVC. Cependant d'autres explications peuvent être avancées.

Les prescripteurs de la région Aquitaine étaient peut être davantage sensibilisés au cours de leur formation sur les bénéfices de ces dispositifs. En effet, si l'utilisation des ATM et des OSP a été longtemps controversée (143, 144, 206-209), les preuves de leur efficacité tendent progressivement à être démontrées dans la littérature. Plusieurs études récentes, dont un nombre important de méta-analyses (22, 70, 173, 187), ont souligné leurs bénéfices dans la compensation des troubles de la marche, encourageant les praticiens à les prescrire pour leurs patients hémiplégiques. A ce propos, Baer et al. (222), qui rapportaient les chiffres les plus bas de prescription d'ATM dans la littérature (16%), encourageaient ses patients à ne pas les utiliser dans leur vie quotidienne après le retour à domicile.

De plus, les politiques modernes en matière de soins de santé mettent de plus en plus l'accent sur la nécessité d'une amélioration fonctionnelle et d'une indépendance précoce avec un retour rapide dans la vie en communauté (205, 111, 216). Ainsi, le patient est encouragé à se déplacer et à marcher même si cela nécessite des mouvements compensatoires ou des dispositifs d'assistance, ce qui peut expliquer en partie que la prescription des ATM et des OSP soit plus importante dans notre étude comparée à des études plus anciennes.

Les modalités de prise en charge et de remboursement de ces dispositifs diffèrent également d'un pays à l'autre (253). En France, tous sont pris en charge à 100 % par le biais de l'ALD (Affection Longue Durée), ce qui n'est pas le cas ni en Angleterre ou au Canada ou un seul dispositif de mobilité est pris en charge par l'assurance maladie (148, 219), ni en Allemagne ou ils ne sont pas tous pris en charge par l'assurance maladie (155), ni aux Etat

Unis ou leur prises en charge est le plus souvent assurée par des organismes privés (224) ce qui peut également limiter leur prescription.

Enfin, il est important de souligner que la fréquence de prescription de ces dispositifs peut également varier entre les différentes régions d'un même pays. A ce sujet, une grande étude de cohorte transversale effectuée chez 12 046 vétérans américains victime d'un AVC a mis en évidence une répartition très hétérogène de la prescription de plusieurs équipements d'assistance, notamment en fonction de la région ou les patients étaient domiciliés (254). Ces variations dans la fourniture d'équipement suggèrent que les pouvoirs publics et les systèmes d'administration ont une influence sur la fourniture d'équipement au niveau clinique. Notre étude ne prenant en compte que certains SSR d'une seule région du territoire nationale, il est probable que de telles différences s'appliquent également en France et nécessiteraient la réalisation d'études comparatives à plus grande échelle.

2.2 Modèles d'ATM et d'OSP prescrits

Pour les ATM, leur prescription à la sortie du SSR montrait une bonne hétérogénéité dans le spectre des ATM généralement prescrites aux patients hémiplégiques (115). Les cannes étaient majoritairement prescrites par rapport aux cadres de marche ou rollators et ces données sont comparables à celles de la littérature (148, 223). Le ratio est en revanche moins marqué lorsque les études incluent des patients plus âgés victimes d'un AVC.

Dans une étude française, Jérôme et al. rapportaient également une faible utilisation de la canne anglaise et du déambulateur (1 chacun) chez 61 patients de moins de 75 ans victimes d'un AVC et vivant au domicile (223). Cependant, à la différence de notre étude, la canne simple (8 patients) était plus utilisée que la canne multipode (6 patients). Il est possible que l'utilisation du NIHSS dans notre étude, pour sélectionner les patients déficitaires, est exclue ceux présentant des déficits mineurs, chez qui la prescription d'une canne simple aurait été plus appropriée qu'une canne multipode (110, 129).

Dans une autre étude canadienne, Jutai et al. rapportaient une fréquence de prescription plus importante des cadres de marche (1 cadre de marche pour 2 cannes) (148). Cette différence peut en partie s'expliquer par l'âge plus jeune de nos patients généralement moins enclins à utiliser ces dispositifs, mais également par la forte prévalence de l'atteinte motrice au membre supérieur, consécutive à l'hémiplégie, rendant difficile leur utilisation (115). Cependant, d'autres raisons, en particulier économique, doivent être évoquées. En

effet, dans les provinces du Canada ou ont été réalisées leur enquête, seul un appareil de mobilité par personne était financé, ce qui peut avoir influencé la sélection d'appareils plus couteux par des personnes disposant de moyens financiers limités. De plus, la canne multipode n'était jamais prescrite laissant seulement le choix au prescripteur entre la canne simple ou le déambulateur.

Pour les OSP, bien que 50 % des patients étaient appareillés à la sortie des 14 SSR, seulement trois modèles ont été prescrits. La moitié d'entre elles étaient des OSP de série représentées par le releveur en polypropylène de type « Houston » et le releveur élastique de type « Liberté ». L'autre moitié était constituée d'orthèses réalisées sur mesure, uniquement représentée par l'orthèse dynamique courte de type Chignon, dont l'indication privilégiée est le pied équin spastique avec recurvatum du genou (166, 167). Cette dernière était l'OSP la plus souvent prescrite dans notre étude. Ceci peut s'expliquer d'une part par l'incidence élevée de la spasticité, comme en témoigne le nombre important de patients ayant bénéficiés d'injections de toxine botulique aux membres inférieurs (40,4 %) et d'autre part par l'implication locale de Mr Chignon, orthoprothésiste intervenant dans les différents SSR de l'agglomération bordelaise et de la région. L'efficacité de son orthèse a déjà été démontrée par le passé. De Sèze et al. avaient montré une correction plus importante sur le varus équin du pied et le recurvatum de genou en comparaison à une OSP classique (166) et Bleyenheuft et al. retrouvaient une amélioration significative sur la vitesse spontanée de marche et la cinétique segmentaire de cheville, contrairement à une OSP de série (167).

La comparaison de nos résultats avec d'autres enquêtes épidémiologiques décrivant les modèles d'OSP utilisées après un AVC est difficile dans le sens ou très peu d'entre elles se sont attachées à les décrire de façon précise. Les rares études disponibles sont par ailleurs anciennes et les modèles varient énormément d'une étude à l'autre. Par exemple, dans l'étude Allemande de Hesse et al. (155), les modèles utilisés étaient décrits comme des orthèses articulées rigides en métal ou des orthèses souples en cuir. Dans une autre étude canadienne, Teasell et al. (219) rapportaient que toutes les orthèses prescrites étaient réalisées en polypropylène. Il semble que les spécificités locales en matière d'appareillage, les politiques nationales concernant le remboursement de ces dispositifs et l'explosion au cours des dernières années des différents modèles d'OSP disponibles sur le marché ont contribué à rendre toute comparaison difficile à l'échelle internationale.

Enfin, il est important de souligner que la prescription de l'ensemble de ces dispositifs a évolué au cours du suivi. De nombreuses modifications sont ainsi survenues afin de s'adapter au mieux à l'évolution clinique des patients comme Sorensen et al. l'avaient déjà démontré dans l'une des rares études épidémiologiques réalisées sur ce sujet (228). Dans les 15 mois écoulés en moyenne entre la sortie du SSR et le contact téléphonique, ces modifications concernaient près d'un tiers de notre population pour les ATM (32 %) et un cinquième pour les OSP (18 %).

Si les variétés d'ATM prescrites sont restées dans des proportions stables malgré les nombreuses modifications effectuées, celles-ci se sont diversifiées pour les OSP faisant apparaître de nouveaux modèles plus perfectionnés réalisés sur mesure. Ces dernières initialement minoritaires à la sortie des SSR par rapport aux OSP de série, tendaient à devenir majoritaires 15 mois après. Deux hypothèses peuvent être évoquées pour expliquer l'augmentation de leur fréquence de prescription.

Premièrement, les modèles sur mesure sont généralement plus adaptés pour les patients hémiplégiques chez qui la spasticité, les rétractions et les déformations neuro-orthopédiques qui en découlent sont plus difficiles à contrôler avec des orthèses de série (166). L'incidence de ces complications ayant tendance à se majorer principalement au cours de la première année après l'AVC (204, 255), certains prescripteurs ont probablement changé d'OSP pour des modèles sur mesure afin de mieux contrôler ces complications. Deuxièmement, les OSP de série sont souvent prescrites en première intention comme solution d'appoint pour permettre une mobilisation précoce dans l'attente qu'une OSP sur mesure soit fabriquée (179, 214, 215). La confection et les ajustements que demande la réalisation de ces dernières peut parfois varier entre plusieurs jours à plusieurs semaines selon les situations (166, 178). Il est alors probable que plusieurs patients les ont reçus après leur sortie du SSR.

2.3 Qualité et rôle des professionnels de santé prescripteurs

Il est important de rappeler ici que tous les patients ont bénéficié d'un suivi par leur médecin généraliste et presque 9 patients sur 10 continuaient de recevoir des soins de kinésithérapie au moment de l'enquête téléphonique. Bien que ces professionnels aient la possibilité de prescrire des ATM et des OSP (les kinésithérapeutes disposant maintenant de prérogatives depuis l'arrêté du 9 janvier 2006 (117)), la grande majorité des modifications

survenues entre la sortie du SSR et le contact téléphonique était directement imputable aux médecins MPR, en particulier pour les OSP ou leur rôle semblait déterminant. Le suivi qu'ils ont réalisés auprès de ces patients était globalement bien mené puisque près de 50% d'entre eux ont bénéficié d'un moins une consultation de suivi, dont la grande majorité était en partie motivée par la réalisation d'injections de toxine botulique au membre inférieur.

Dans une étude similaire réalisée en 2004, portant sur 61 patients âgés de moins de 75 ans et présentant des séquelles persistantes après une prise en charge initiale à l'UNV de bordeaux, le taux de suivi par un kinésithérapeute et par un médecin MPR 17 mois après l'AVC étaient respectivement de 24,6 % et de 4,9 % (223). La faible prévalence de l'hémiplégie dans cette étude (34,4 %) comparativement à la nôtre peut en partie expliquer cette différence, le maintien d'un suivi par ces différents professionnels étant moins indispensable lorsque le patient ne présente pas d'hémiplégie séquellaire (256).

L'implication des médecins MPR dans le suivi des patients était donc importante dans notre étude. Dans ces conditions, il est possible que les autres professionnels prennent leur avis avant de prescrire ces dispositifs, témoignant d'une bonne organisation des filières de soins, le médecin MPR apparaissant comme le référent pour prescrire et ajuster ces dispositifs après un AVC ischémique.

A notre connaissance, il n'existe aucune autre étude similaire dans la littérature relative à la qualité et au rôle du prescripteur de ces dispositifs, de sorte qu'aucune comparaison de peut être faite. Cependant, la prescription des OSP réalisées sur mesure est en France exclusivement réservée à certaines spécialités médicales et en particulier de MPR (257). Il est alors probable que leur implication soit importante pour la prescription et l'ajustement de l'ensemble de ces dispositifs et dépasse le cadre des patients hémiplégiques. Leur rôle demeure en revanche plus incertain pour les ATM et nécessiterait de réaliser d'autres enquêtes épidémiologiques.

2.4 Utilisation des ATM et des OSP par les patients

L'un des objectifs secondaires de cette étude était d'estimer l'acceptabilité de ces dispositifs et d'étudier la fréquence à laquelle les patients les utilisaient à distance de l'AVC.

De manière générale, leur utilisation a augmenté au cours de l'étude puisque 3 patients supplémentaires déclaraient les utiliser au moment du contact téléphonique par rapport à la sortie du SSR. Cette augmentation, associée aux nombreuses modifications effectuées,

confirme les résultats de plusieurs études mettant en évidence une persistance des besoins en dispositifs d'assistance chez les patients victimes d'un AVC et vivant au domicile (225, 228). Ils témoignent ainsi de l'importance de maintenir une surveillance continue auprès de ces patients, lorsqu'ils sont confrontés à de nouvelles exigences après avoir passé du temps dans leurs propres environnements.

Le nombre total d'abandons est resté en revanche relativement faible puisque seulement 5 patients (13% des 38 patients appareillés à la sortie du SSR) déclaraient avoir arrêtés d'utiliser leur ATM ou leur OSP lors du contact téléphonique. 4 des 5 abandons étaient pris à l'initiative des patients sans consulter de professionnels de santé. Ces derniers justifiaient cet abandon comme une nécessité afin d'obtenir une meilleure adéquation avec leurs compétences fonctionnelles de marche. En d'autre terme, cet abandon était motivé par l'amélioration ou la dégradation de leur marche qui rendaient ces dispositifs inadaptés à leurs besoins. Parker et Thorslund avaient déjà démontré que ces raisons étaient les principales causes d'abandon des dispositifs d'assistance (258).

Par ailleurs, certains auteurs ont rapporté une plus grande négativité dans la perception du handicap chez des patients âgés victimes d'un AVC, susceptible de conduire à un risque élevé d'abandon de ces dispositifs (259). Ce constat ne semblait pourtant pas s'appliquer à notre population qui, bien que plus jeune, présentait également des limitations sévères de la mobilité dont on sait que leur sévérité est le principal déterminant au maintien de leur utilisation (260).

Concernant leur fréquence d'utilisation, celle-ci était élevée puisque près de 50% des patients équipés d'OSP et 60% de ceux équipés d'ATM déclaraient les utiliser quotidiennement 18 mois après l'AVC. Dans l'étude de Hesse et al. (155), l'utilisation globale de l'ensemble des dispositifs d'assistance prescrit à des patients 6 à 10 mois après leur retour à domicile était également élevée avec 77,6% déclarant les utiliser régulièrement, 15,7% à l'occasion, et seulement 6,6% les abandonnant soit en raison des progrès réalisés, soit parce qu'elles n'étaient plus adaptées. Dans une autre étude similaire, Gosman-Hedström et al. (225) rapportaient que l'utilisation globale d'appareils d'assistance par les patients, 12 mois après leur retour à domicile, était au minium occasionnelle dans 88 à 93% des cas. Même si nos résultats ne peuvent être comparés en raison d'une méthodologie différente, notamment parce que notre étude s'intéressait exclusivement aux ATM et aux OSP, plusieurs remarques peuvent cependant être formulées.

Comme le suggéraient déjà plusieurs auteurs (166, 173, 223), il semble que les patients continuent de tirer certains bénéfices de ces dispositifs, même à distance de l'AVC, lorsqu'ils sont prescrits à bon escient. Ce fort taux de maintien de l'appareillage témoigne donc de l'efficacité de celui-ci et certainement de sa bonne adaptation aux besoins et déficiences des patients. Une prescription inappropriée pouvant au contraire entrainer leur abandon (126, 147).

Par ailleurs, bien qu'un grand nombre de nos patients utilisait ces dispositifs de manière occasionnelle par rapport à l'étude de Hesse et al. (155), beaucoup d'entre eux n'étaient pas en mesure de les utiliser de façon permanente comme en témoigne le nombre important de patients utilisant encore un fauteuil roulant au moment de l'enquête (48% contre 23% dans l'étude de Hess et al.). De plus, il faut reconnaître que de nombreux hémiplégiques sont en capacité de se déplacer sans avoir à les porter de manière constance mais en prenant le risque d'une moindre sécurité lors de la marche (261). Leur utilisation pouvant alors se faire à des occasions particulières tels que les trajets sur de longue distance ou lors des séances de kinésithérapie. Il aurait été d'ailleurs intéressant, pour cette catégorie d'utilisateur « occasionnelle » ou « rare », de savoir si ces dispositifs étaient uniquement utilisés lors des séances de kinésithérapie ou si ils s'en servaient également dans leur vie quotidienne.

2.5 Bénéfices déclarés et satisfaction des ATM et des OSP par les patients

Un des autres objectifs secondaires était d'analyser la satisfaction des patients et les bénéfices perçus pour les ATM et les OSP lorsqu'elles sont utilisées à distance de la phase aigüe.

Presque tous les patients ont déclaré que ces dispositifs amélioraient leur marche après une utilisation prolongée. Bien qu'il s'agissait d'une question complexe, ne pouvant se résumer à leur impression subjective, nous pensons que les patients atteints d'AVC ont des perceptions précises concernant leurs modèles de démarche comme l'ont confirmé des études antérieures (109, 131). Leurs opinions et perceptions en matière de performance peuvent être jugés fiables et doivent être prises en considération (153).

Par ailleurs, si une très large majorité des patients déclaraient une amélioration de leur marche, indifféremment du fait de porter une ATM et/ou une OSP, leur satisfaction pour les OSP paraissait plus réservée. De la même façon, le nombre de patients rapportant une

utilisation quotidienne de l'OSP était plus faible que ceux utilisant quotidiennement une ATM. Il semble que les contraintes liées à leur mise en place, leur encombrement et les conflits cutanés qu'elles peuvent provoquer, sont sources d'insatisfaction pouvant limiter l'adhésion des patients qui les utilisent. Plusieurs auteurs rapportaient déjà des problèmes de tolérance liés à leur apparence, à leur poids, aux difficultés d'ajustement et à l'inconfort qu'elles peuvent entrainer (21, 173, 202). Mais l'opinion des utilisateurs a reçu peu d'attention à ce jour et à notre connaissance, aucune étude ne s'est intéressée à la tolérance au long cours des OSP chez l'adulte hémiplégique. Cette question est pourtant centrale chez ces patients présentant souvent des troubles sensitifs, conséquence de l'AVC ou des comorbidités associées comme le diabète, pouvant favoriser la survenue de lésions cutanées et devant inciter le prescripteur à davantage de vigilance.

Cependant, en dépit de l'importante hétérogénéité existante dans la littérature, de par les dispositifs étudiés ou les méthodes mises en place pour en évaluer leurs bénéfices, nos résultats semblent corroborer les données des études précédentes effectuées après une courte période de familiarisation avec ces dispositifs (21, 109, 111, 171, 202). Les patients rapportaient une amélioration de leur marche et les nombreux inconvénients potentiels des OSP semblaient largement contrebalancés par leurs bénéfices, comme le suggéraient déjà Tyson et al. (109).

Nous reconnaissons que les questions pour évaluer les bénéfices et la satisfaction pour ces dispositifs ont fait appel à une méthodologie non validée dans la littérature. Cependant, nous ne connaissons pas à ce jour d'échelle de notation validée et convenablement simple, à l'exception des questionnaires non validés pour la langue française, pour effectuer une telle évaluation. Le questionnaire QUEST (Quebec User Evaluation of Satisfaction with assistive Technology) est notamment l'un des questionnaires les plus utilisés dans la littérature pour étudier la satisfaction des dispositifs d'assistance (262, 263). Néanmoins, en dehors du fait qu'il n'est pas était validé pour la langue Française chez le patient hémiplégique, sa passation est longue et sa complexité n'était pas adaptée à notre population.

Nous avons donc fait le choix de nous limiter à quelques questions simples qui permettaient à tous les sujets, en cas s'insatisfaction ou d'effets secondaires, d'exprimer spontanément leurs opinions sans être influencé par l'investigateur. Elles fournissaient ainsi des informations pratiques sur ces dispositifs dans des contextes cliniques réels et reflétaient légitimement leurs perceptions.

2.6 Facteurs influençant la prescription des ATM et des OSP

De manière générale, les ATM et les OSP prescrites à la sortie des SSR semblaient être correctement adaptées aux tableaux clinique présentés par les patients.

D'une part, leur prescription était associée de manière fiable à la sévérité du déficit moteur présent au membre inférieur (p= 0,005). Ces constatations appuient les résultats de deux autres études. Bien qu'utilisant des échelles de mesure différentes, Jutai et al. avaient montré un lien entre la sévérité de l'atteinte motrice évaluée avec l'échelle CNS (Canadian Neurological Scale) et la prescription d'ATM (148). De la même façon, Teasell et al. mettaient en évidence une association entre le degré de parésie évalué avec l'échelle CM (Chedoke-McMaster Stroke Assessment) au membre inférieur et la prescription d'OSP (219). Il semble cependant que la sévérité de l'atteinte motrice influençait plus fortement la prescription des OSP que des ATM. De la même façon, le Rankin modifié et le NIHSS, dont la cotation est en grande partie dépendante de la sévérité de l'atteinte motrice, étaient associés uniquement à la prescription des OSP.

D'autre part, la prescription de ces dispositifs bénéficiait principalement aux patients présentant des scores faibles mais non nuls au périmètre de marche (p = 0,019) ou à la FAC modifiée (p = 0,013), ce qui semble adapté puisque c'est chez ces patients que leurs bénéfices sont les plus importants (132). Ces derniers, en toute logique, restaient hospitalisés plus longtemps en SSR (p = 0,006) et utilisaient plus fréquemment un fauteuil roulant à leur sortie (p = 0,003).

Enfin, l'équin de cheville et le recurvatum de genou, fréquemment cités comme étant des indications clés pour prescrire les OSP, étaient associés de manière statistiquement significatives à leur prescription (p = 0,033, p = 0,012), bien qu'ils aient pu être sous-estimés dans notre étude (244, 246). L'utilisation de toxine botulique, dont il a été démontré que son utilisation conjointe avec les OSP était davantage bénéfique à la correction de l'équin spastique (203), était également associée à leur prescription (p = 0,011).

A noter qu'à la différence de l'étude de Jutai et al. (148), l'indice de Barthel ne semblait pas être corrélé avec la prescription d'ATM et/ou d'OSP et bien que présentant une tendance statistique (p = 0,150), celle-ci n'atteignait pas le seuil de significativité. Si le manque de puissance statistique de notre étude peut expliquer cette différence, plusieurs auteurs avaient déjà émis un doute sur sa fiabilité pour évaluer les performances de marche et

les besoins en dispositifs d'aide à la mobilité (223, 264). À cet égard, il semble que la FAC modifiée soit plus pertinente et plus adaptée.

De la même façon, plusieurs auteurs avaient mis en évidence des associations statistiques avec certaines déficiences que nous n'avons pas retrouvé dans notre étude. Jutai et al. avaient mis en évidence que le bon état cognitif évalué avec le score MMSE (Mini Mental State Examination) influençait positivement la prescription des ATM (148). Teasell et al. avaient montré que la sévérité des troubles de l'équilibre, évaluée avec le score de Berg, était associée à la prescription d'OSP (219). Enfin Bolan et al. suggéraient une relation négative entre la fourniture de dispositifs d'aide à la mobilité et l'héminégligence (147). Là aussi, le faible nombre de patients inclus et le manque de fiabilité des données relevées dans notre étude peuvent en partie expliquer cette différence. D'autres études bien conduites sont nécessaires pour identifier efficacement les facteurs influençant leur prescription.

3. Apport de l'étude et perspectives

Cette étude a permis d'obtenir des informations concrètes sur les modalités de prescription et d'utilisation spécifiques aux ATM et aux OSP chez le patient hémiplégique dans les suites d'un AVC ischémique. En effet, l'intérêt grandissant qu'a porté la recherche à l'égard de ces dispositifs ne s'est jusqu'à présent focalisée qu'à comparer les modèles existants et à montrer les avantages de leur utilisation sur le plan biomécanique, énergétique ou fonctionnel et cela à brève échéance.

Les observations tirées de cette étude sont parmi les premières à mettre en évidence des arguments qui étayent le point de vue selon lequel ces dispositifs sont non seulement largement prescrits par les professionnels de santé mais ils sont également relativement bien acceptés par les patients qui continuent de les utiliser longtemps après l'AVC. On peut d'ailleurs s'attendre à ce que leur utilisation augmente au fil du temps, à mesure que les pouvoirs publics s'orientent vers la réintégration communautaire, mettant davantage l'accent sur les soins personnels et l'utilisation des technologies d'assistance.

Elle souligne également le dynamisme et la complexité de l'appareillage chez les patients hémiplégiques. Ce dynamisme s'illustre notamment à travers les nombreuses modifications réalisées et la diversification des modèles prescrits après la sortie des SSR. Il

témoigne de la nécessité de réévaluer et d'ajuster régulièrement ces dispositifs aux besoins et compétences fonctionnelles des patients afin de garantir leur efficacité et par extension leur utilisation. Sa complexité tient dans la difficulté à trouver des arguments cliniques ou fonctionnels motivant leur prescription. Bien que le recueil de ces informations à partir des dossiers médicaux ait pu en présenter une importante limite, nos résultats apportent un soutien empirique à un certain nombre d'applications cliniques rapportées pour ces dispositifs et appuient la faisabilité d'une modélisation efficace entre les déficiences présentées par les patients et le choix des dispositifs prescrits.

Il semble ainsi que les médecins MPR - dont on a pu mettre en évidence le rôle central dans la prescription, le choix et l'ajustement des ATM et des OSP même après la sortie du SSR - se basent sur un faisceau d'arguments propre à leur expérience personnelle, au tableau clinique présenté par les patients et aux commodités locales existantes en matière d'appareillage.

Néanmoins, si cette prescription reste difficile à encadrer et à codifier, laissant les praticiens seuls juges de la nécessité de prescrire ces dispositifs sur la base des données subjectives de l'examen physique et de la marche, ces derniers peuvent avoir confiance en leur jugement. En effet, les ATM et les OSP semblent être prescrites de manière adaptée et efficace comme en témoigne le nombre important de patients signalant une amélioration de leur marche et cela même après une utilisation prolongée.

Les taux élevés de mécontentement signalés dans cette étude pour les OSP, posent cependant des questions sur leur efficacité. Ils semblent témoigner de l'expérience souvent complexe et contradictoire que vivent les patients en ce qui concerne leur utilisation. Elles sont ainsi perçues comme une condition préalable à l'autonomie mais elles provoquent également des sentiments négatifs en raison des restrictions et contraintes que leur utilisation impose et d'autres avancées restent nécessaires pour en améliorer leur tolérance.

Enfin, le versant économique n'a pas été abordé dans cette étude. Peu d'informations ont été publiées sur le coût réel de la fourniture de ces équipements aux personnes après un AVC et à notre connaissance aucune recherche n'a prouvé leur rentabilité (147). A l'heure de la médecine par la preuve, si connaitre les effets au long cours de ces dispositifs constituent un impératif des plus urgents, leur coût global et les éventuels avantages économiques qu'elles pourraient offrir devront également être évaluées dans les prochaines études.

CONCLUSION

Bien que l'intérêt d'utiliser des ATM et des OSP soit encore largement débattu dans la littérature, en particulier parce que leurs effets sur le long cours demeurent actuellement très peu étudiés, cette étude apporte des premiers éléments de réponse concrets sur leurs modalités de prescription et d'utilisation à la sortie des SSR spécialisés.

Elle met ainsi en évidence que le recours à ces dispositifs est très fréquent chez les patients de moins de 75 ans victimes d'un AVC ischémique et présentant une hémiparésie persistante à leur sortie de l'UNV, puisque 75% d'entre eux reçoivent l'un ou l'autre de ces dispositifs.

Si leur prescription dans notre groupe de patients semblait bien corrélée à leurs capacités fonctionnelles de marche et à la sévérité de l'atteinte motrice, le choix entre les différents dispositifs disponibles sur le marché ainsi que les nombreux ajustements réalisés après leur prescription semblent encore largement soumis aux commodités locales faites en matière d'appareillage et à l'expérience personnelle du médecin MPR qui en est un acteur essentiel.

Ces derniers peuvent avoir confiance en leur jugement pour prescrire ces dispositifs car les patients continuent de les utiliser longtemps après l'AVC. Ils les considèrent comme étant bénéfiques sur leur marche bien que des progrès restent à réaliser, en particulier pour les OSP, afin d'en améliorer leur tolérance et d'en limiter le poids de leurs contraintes.

Cette étude ne s'est cependant limitée qu'à certains patients d'une région de France et d'autres études sont nécessaires pour généraliser ou confronter nos conclusions à une plus grande échelle.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Lecoffre C, de Peretti C, Gabet A, Grimaud O, Woimant F, Giroud M, et al. L'accident vasculaire cérébral en France : patients hospitalisés pour AVC en 2014 et évolutions 2008-2014. *Institut de Veille Sanitaire*, BEH 5, janvier 2017.
2. De Peretti C. Les risques de décès un an après un accident vasculaire cérébral. *DRESS études et résultats*, octobre 2015.
3. Mohan KM, Wolfe CD, Rudd AG, Heuschmann PU, Kolominsky-Rabas PL, Grieve AP. Risk and cumulative risk of stroke recurrence: a systematic review and meta-analysis. *Stroke* 2011; 42(5):1489-94.
4. Bardet J. Rapport numéro 236 sur la prise en charge précoce des accidents vasculaires cérébraux. Office parlementaire d'évaluation des politiques de santé. Enregistré à la Présidence de l'Assemblée nationale le 27 septembre 2007.
5. Warlow C, Sudlow C, Dennis M, Wardlaw J, Sandercock P. Stroke. *Lancet* 2003; 362 :1211-1224.
6. Feigin VL, Forouzanfar MH, Krishnamurthi R, Mensah GA, Connor M, Bennett DA, et al. Global burden of diseases, injuries, and risk factors study 2010 (GBD 2010) and the GBD stroke experts group. Global and regional burden of stroke during 1990-2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet* 2014; 383(9913):245-54.
7. Béjot Y, Daubail B, Jacquin A, Durier J, Osseby GV, Rouaud O et al. Trends in the incidence of ischaemic stroke in young adults between 1985 and 2011: the Dijon Stroke Registery. *Journal of neurology, neurosurgery and psychiatry* 2016; 85(5):509-13.
8. Kusnik-Joinville O, Weill A, Salanave B, Ricordeau P, Allemand H. Prevalence and treatment of diabetes in France: trends between 2000 and 2005. *Diabetes & Metabolism* 2008; 34(3):266-72.
9. Pigeyre M, Dauchet L, Simon C, Bongard V, Bingham A, Arveiler, et al. Effects of occupational and educational changes on obesity trends in France: the results of the MONICA-France survey 1986–2006. *Preventive medicine* 2011; 52(5):305-9.
10. Béjot Y, Rouaud O, Durier J, Caillier M, Marie C, Freysz M, *et al*. Decrease in the stroke case fatality rates in a French population-based twenty-year study. A comparison between men and women. *Cerebrovascular Diseases*. 2007; 24(5):439-44.
11. De los Rios F, Kleindorfer DO, Khoury J, Broderick JP, Moomaw CJ, Adeoye O, et al. Trends in substance abuse preceding stroke among young adults: a population-based study. *Stroke* 2012; 43(12):3179-83.
12. Gouépo A, Chevreul K, Durand-Zaleski I. Etude économique sur la prise en charge des accidents vasculaires cérébraux. Rapport assistance publique des hôpitaux de Paris, juillet 2009.
13. Bourgeois A, Duée M. Le compte social du handicap en 2007. *DRESS*, n°677, février 2009.
14. O'Donnell M J, Xavier D, Liu L, Zhang H, ChinS L, Rao-Melacini P, et al. Risk Factors for ischaemic and intracerebral haemorrhagic: Strokein 22 Countries (the interstroke study): a case-control Study. *Lancet* 2010; 376(9735):112-23.
15. Fery-Lemonnier E. La prévention et la prise en charge des accidents vasculaires cérébraux en France. Rapport à madame la ministre de la santé et des sports. *La Documentation Française 2009*. Disponible en ligne: http://solidarites-sante.gouv.fr/IMG/pdf/AVC_-_rapport_final_-_vf.pdf.
16. Wolters FJ, Paul NL, Li L, Rothwell PM. Sustained impact of UK FAST-test public education on response to stroke: a population-based time-series study. *International journal of stroke* 2015; 10(7):1108-14.
17. Haesebaert J, Tréhard H, Termoz A, Derex L, Porthault S, Schott A.M. Evaluation de l'impact d'une campagne grand public de sensibilisation à l'appel au 15 en cas d'AVC, programme ReACT-Réagir face à l'accident vasculaire cérébral. *Revue d'Epidémiologie et de Santé Publique* 2016; 64(4):229-230.
18. Turner-Stokes L, Disler PB, Nair A, Wade DT. Multi-disciplinary rehabilitation for acquired brain injury in adults of working age. *The Cochrane database of systematic reviews* 2015; 22;(12):CD004170.
19. Salter K, Jutai J, Hartley M. Impact of early vs delayed admission to rehabilitation on functional outcomes in persons with stroke. *Journal of rehabilitation medicine* 2006; 38(2):113-7.

20. Preston E, Ada L, Dean CM, Stanton R, Waddington G. What is the probability of patients who are nonamulatory after stroke regaining independant walking? A systematic review. *International journal of stroke* 2011; 6(6):531-40.
21. De Wit DC, Buurke JH, Nijlant JM, Ijzerman MJ, Hermens HJ. The effect of an ankle-foot orthosis on walking ability in chronic stroke patients: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation* 2004; 18(5):550-7.
22. Guerra Padilla M, Molina Rueda F, Alguacil Diego IM. Effect of ankle-foot orthosis on postural control after stroke: A systematic review. *Neurologia* 2014; 29(7):423-32.
23. Gracies J-M. Pathophysiology of spastic paresis. I: Paresis and soft tissue changes. *Muscle Nerve*. 2005; 31(5):535-51.
24. Cho KH, Lee JY, Lee KJ, Kang EK. Factors related to gait function in post-stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science*, 2014, 26(12):1941-4.
25. Bourbonnais D, Vanden Noven S. Weakness in patients with hemiparesis. *The American Journal of Occupational Therapy*. 1989; 43(5):313-9.
26. Newham DJ, Hsiao SF. Knee muscle isometric strength, voluntary activation and antagonist co- contraction in the first six months after stroke. *Disability and Rehabilitation* 2001; 23(9):379-86.
27. Mulroy S, Gronley J, Weiss W, Newsam C, Perry J. Use of cluster analysis for gait pattern classification of patients in the early and late recovery phases following stroke. *Gait and posture* 2003; 18(1):114-125.
28. Olney SJ, Griffin MP, Monga TN, McBride ID. Work and power in gait of stroke patients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1991; 72(5):309–314.
29. Ryan AS, Dobrovolny CL, Smith GV, Silver KH, Macko RF. Hemiparetic muscle atrophy and increased intramuscular fat in stroke patients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2002; 83(12):1703-7.
30. Tabary JC, Tabary C, Tardieu C, Tardieu G, Goldspink G. Physiological and structural changes in the cat's soleus muscle due to immobilization at different lengths by plaster casts. *The Journal of Physiology (London)* 1972; 224(1):231-44.
31. Yang H, Alnaqeeb M, Simpson H, Goldspink G. Changes in muscle fibre type, muscle mass and IGF-I gene expression in rabbit skeletal muscle subjected to stretch. *Journal of Anatomy*. 1997; 190 (Pt4):613-22.
32. Given JD, Dewald JP, Rymer WZ. Joint dependent passive stiffness in paretic and contralateral limbs of spastic patients with hemiparetic stroke. *Journal of neurology, neurosurgery and psychiatry* 1995; 59(3):271-9.
33. Lance JW. The control of muscle tone, reflexes, and movement: Robert Wartenberg Lecture. *Neurology* 1980; 30(12):1303-13.
34. Gracies J. Pathophysiology of impairment in patients with spasticity and use of stretch as a treatment of spastic hypertonia. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America* 2001; 12(4):747-68.
35. Yelnik A, Quintaine V, Jousse M, Genet F. Traitement de la spasticité. *EMC – Neurologie* 2016; 13(1): 17-046-U-15.
36. Diener HC, Dichgans J. Pathophysiology of cerebellar ataxia. *Movement Disorders* 1992; 7(2):95-109.
37. Morton SM, Bastian AJ. Cerebellar control of balance and locomotion. *The Neuroscientist* 2004; 10(3):247-59.
38. Marsden JF Playford DE, Day BL. The vestibular control of balance after stroke. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry* 2005; 76(5):670-9.
39. Jones SA, Shinton RA. Improving outcome in stroke patients with visual problems. *Age And Ageing* 2006; 35(6):560-5.
40. Kusoffsky A, Wadell I, Nilsson BY. The relationship between sensory impairment and motor recovery in patients with hemiplegia. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine* 1982; 14(1):27-32.
41. Lin SI. Motor function and joint position sense in relation to gait performance in chronic stroke patients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2005; 86(2):197-203.
42. Cherney LR, Halper AS, Kwasnica CM, Harvey RL, Zhang M. Recovery of functional status after right hemisphere stroke: relationship with unilateral neglect. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2001; 82(3):322-8.
43. Yelnik AP, Lebreton FO, Bonan IV, Colle FMC, Meurin FA, Guichard JP, Vicaut E. Perception of verticality after recent cerebral hemispheric stroke. *Stroke* 2002; 33(9):2247-53.
44. Hier DB, Monflock J, Caplan LR. Recovery of behavioral adnormalities after right hemisphere stroke. *Neurology* 1983; 33(3):345-50.
45. Bonan IV, Hubeaux K, Gellez-Leman MC, Guichard JP, Vicaut E, Yelnik AP. Influence of subjective visual vertical misperception on balance recovery after stroke. *Journal of Neurology Neurosurgery and Psychiatry* 2007; 78(1):49-55.
46. Pérennou D. Vers une meilleure compréhension et une évaluation quantifiée du «pushing», un comportement postural dû à certains AVC. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique* 2005; 48(4):198-206.

47. Pélissier J, Pérennou D, Laassel E. Analyse instrumentale de la marche de l'hémiplégique adulte: revue de la littérature. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique* 1997; 40(5):297-313.
48. Ward AB. Managing spastic foot drop after stroke. *European Journal of Neurology* 2014; 21(8):1053-4.
49. Cioni M, Esquenazi A, Hirai B. Effects of botulinum toxin-A on gait velocity, step length, and base of support of patients with dynamic equinovarus foot. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation* 2006; 85(7):600-6.
50. Le Bocq C, Rousseaux M, Buisset N, Daveluy W, Blond S, Allart E. Effects of tibial nerve neurotomy on posture and gait in stroke patients: A focus on patient-perceived benefits in daily life. *Journal of the Neurological Sciences* 2016; 366:158-63.
51. Bensoussan L, Mesure S, Viton JM, Curvale G, Delarque A. Asymétries chronométriques, cinétiques et cinématiques de l'initiation de la marche chez un sujet hémiplégique. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique* 2004; 47(9):611-20.
52. Olney SJ, Richards C. Hemiparetic gait following stroke. Part I: Characteristics. *Gait and Posture* 1996; 4(2):136-48.
53. Patterson KK, Parafianowicz I, Danells CJ, Closson V, Verrier MC, Staines WR, et al. Gait asymmetry in community-ambulating stroke survivors. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2008; 89(2):304-10.
54. Patterson KK, Gage WH, Brooks D, Black SE, McIlroy WE. Changes in gait symmetry and velocity after stroke: a cross-sectional study from weeks to years after stroke. *Neurorehabilitation and Neural Repair* 2010; 24(9):783-90.
55. Wall JC, Turnbull GI. Gait asymmetries in residual hemiplegia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1986; 67(8):550-3.
56. D'Angéli-Chevassut M, Pélissier J, Gaviria M, Micallef J, Péruchon E. Caractérisation de la marche de l'hémiplégique adulte par analyse des pressions plantaires. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique* 1996; 39(8):515-26.
57. Hsu AL, Tang PF, Jan MH. Analysis of impairments influencing gait velocity and asymmetry of hemiplegic patients after mild to moderate stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2003; 84(8):1185-93.
58. Allen JL, Kautz SA, Neptune RR. Forward propulsion asymmetry is indicative of changes in plantarflexor coordination during walking in individuals with post-stroke hemiparesis. *Clinical Biomechanics (Bristol, Avon)* 2014; 29(7):780-6.
59. Lauzière S, Miéville C, Betschart M, Duclos C, Aissaoui R, Nadeau S. A more symmetrical gait after split-belt treadmill walking increases the effort in paretic plantar flexors in people post stroke. *Journal of Rehabilitation Medicine* 2016; 48(7):576-82.
60. Tyson SF. Trunk kinematics in hemiplegic gait and the effect of walking aids. *Clinical Rehabilitation* 1999; 13(4):295-300.
61. Chen CL, Chen HC, Tang SFT, Wu CY, Cheng PT, Hong WH. Gait performance with compensatory adaptations in stroke patients with different degrees of motor recovery. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation* 2003; 82(12):925-35.
62. Laborde A, Caillet F, Eyssette M, Boisson D. 3D preliminary analysis gait in stroke patients: knee flexion in compensatory strategies. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique* 2003; 46(3):132-7.
63. Pérennou D, Pélissier J, Amblard B. La posture et le contrôle postural du patient cérébrolésé vasculaire: une revue de la littérature. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique* 1996; 39(8):497-513.
64. Genthon N, Rougier P, Gissot AS, Froger J, Pelissier J, Pérennou D. Contribution of each lower limb to upright standing in stroke patients. *Stroke* 2008; 39(6):1793-9.
65. Bohannon RW. Is the measurement of muscle strength appropriate in patients with brain lesions? A special communication. *Physical Therapy* 1989; 69(3):25-236.
66. Pérennou D. Weight bearing asymmetry in standing hemiparetic patients. *Journal of Neurology, Neurosurgurgery and Psychiatry* 2005; 76(5):621.
67. Barra J, Oujamaa L, Chauvineau V, Rougier P, Pérennou D. Asymmetric standing posture after stroke is related to a biased egocentric coordinate system. *Neurology* 2009; 72(18):1582-7.
68. Geurts ACH, de Haart M, van Nes IJW, Duysens J. A review of standing balance recovery from stroke. *Gait and Posture* 2005; 22(3):267-281.
69. Bonan IV, Marquer A, Eskiizmirliler S, et al. Sensory reweighting in controls and stroke patients. *Clinical Neurophysiology* 2013; 124(4):713-22.
70. Chaminat A, Herald A, Olivier P, Tomasino MT. Intérêt de l'utilisation des cannes dans la rééducation de l'hémiplégie. *Kinésithérapie, la revue* 2012; (122):22-7.
71. Dickstein R, Abulaffio N. Postural sway of the affected and nonaffected pelvis and leg in stance of hemiparetic patients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2000; 81(3):364-7.

72. Di Fabio RP, Badke MB. Extraneous movement associated with hemiplegic postural sway during dynamic goal-directed weight redistribution. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1990; 71(6):365-71.
73. Di Fabio RP. Lower extremity antagonist muscle response following standing perturbation in subjects with cerebrovascular disease. *Brain Research* 1987; 406(1-2):43-51.
74. Garland SJ, Stevenson TJ, Ivanova T. Postural responses to unilateral arm perturbation in young, elderly, and hemiplegic subjects. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1997; 78(10):1072-7.
75. Detrembleur C, Dierick F, Stoquart G, Chantraine F, Lejeune T. Energy cost, mechanical work, and efficiency of hemiparetic walking. *Gait and Posture* 2003; 18(2):47-55.
76. Houdijk H, Ter Hoeve N, Nooijen C, Rijntjes D, Tolsma M, Lamoth C. Energy expenditure of stroke patients during postural control tasks. *Gait and Posture* 2010; 32(3):321-6.
77. Stoquart G, Detrembleur C, Lejeune TM. The reasons why stroke patients expend so much energy to walk slowly. *Gait and Posture* 2012; 36(3):409-13.
78. Ijmker T, Houdijk H, Lamoth CJ, Jarbandhan AV, Rijntjes D, Beek PJ, van der Woude LH. Effect of balance support on the energy cost of walking after stroke. *Archives of Physical Medicine and Reabilitation* 2013; 94(11):2255-61.
79. Smith AC, Saunders DH, Mead G. Cardiorespiratory fitness after stroke: a systematic review. *International Journal of Stroke* 2012; 7(6):499–510.
80. Courbon A, Calmels P, Roche F, Ramas J, Fayolle-Minon I. Relation entre les capacités de marche et les capacités maximales à l'effort, les capacités musculaires et la déficience motrice après hémiplégie vasculaire chez l'adulte. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique* 2006; 49(8):614-20.
81. Ivey FM, Macko RF, Ryan AS, Hafer-Macko CE. Cardiovascular health and fitness after stroke. *Topic in Stroke Rehabilitation* 2005; 12(1):1-16.
82. Saunders DH, Greig CA. Physical fitness and function after stroke. In: Mead GE, van Wijck F editor(s). Exercise and Fitness Training after Stroke - A Handbook for Evidence-based Practice. 1st Edition. *London: Churchill Livingston Elsevier* 2013: 77-91.
83. Yelnik A. Évolution des concepts en rééducation du patient hémiplégique. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique* 2005; 48(5):270-7.
84. Jorgensen HS, Nakayama H, Raaschou HO, Olsen TS. Recovery of walking function in stroke patients: the Copenhagen Stroke Study. *Archive of physical medicine and rehabilitation* 1995; 76(1):27-32.
85. Bohannon RW, Horton MG, Wikholm JB. Importance of four variables of walking to patients with stroke. *International journal of rehabilitation research* 1991; 14(3):246-50.
86. Dartigues J, Krassinine G, Commenges D, Orgogozo J, Salamon R, Mazaux J. Analyse longitudinale de la récupération de la marche après une hémiplégie par accident vasculaire cérébral. *Annales de Réadaption et de Médecine Physique* 1985; 27(3):207-14.
87. Kwakkel G, Kollen B, Lindeman E: Understanding the pattern of functional recovery after stroke: facts and theories. *Restorative Neurology and Neuroscience* 2004, 22(3-5):281-99.
88. Lord SE, McPherson K, McNaughton HK, Rochester L, Weatherall M. Community ambulation after stroke: how important and obtainable is it and what measures appear predictive? *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2004; 85(2):234-9.
89. Bohannon RW, Leary KM. Standing balance and function over the course of acute rehabilitation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1995; 76(11):994-6.
90. Tyson SF, Hanley M, Chillala J, Selley A, Tallis RC. Balance disability after stroke. *Physical Therapy* 2006; 86(1):30-8.
91. 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(9):1862-8.
92. Garland SJ, Willems DA, Ivanova TD, Miller KJ. Recovery of standing balance and functional mobility after stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2003; 84(12):1753-9.
93. Scranton RN, Fogel ML, Erdman WJ. Evaluation of functional levels of patients during and following rehabilitation. *Archive of Physical Medicine and Rehabilitation* 1970; 51(1):1-21.
94. De Peretti C. Prévalence des accidents vasculaires cérébraux et de leurs séquelles et impact sur les activités de la vie quotidienne. Apports des enquêtes déclaratives Handicap-santé-ménages et Handicap-santé-institution, 2008-2009.
95. Combs SA, Van Puymbroeck M, Altenburger PA, Miller KK, Dierks TA, Schmid AA. Is walking faster or walking farther more important to persons with chronic stroke? *Disability and Rehabilitation* 2013; 35(10):860-7.
96. Michael KM, Allen JK, Macko RF. Reduced ambulatory activity after stroke: the role of balance, gait, and cardiovascular fitness. *Archive of physical medicine and rehabilitation* 2005; 86(8):1552-56.
97. Van de Port IG, Kwakkel G, Lindeman E. Community ambulation in patients with chronic stroke: how is it related to gait speed? *Journal of rehabilitation medicine* 2008; 40(1):23-7.

98. Weerdesteyn V, de Niet M, van Duijnhoven HJR, Geurts ACH. Falls in individuals with stroke. *Journal of Rehabilitation Research and Development* 2008; 45(8):1195-213.
99. Langhorne P, Stott DJ, Robertson L, MacDonald J, Jones L, McAlpine C, et al. Medical complications after stroke: a multicenter study. *Stroke* 2000; 31(6):1223-9.
100. Forster A, Young J. Incidence and consequences of falls due to stroke: a systematic inquiry. *British Medical Journal* 1995; 311(6997):83-6.
101. Verma R, Arya KN, Sharma P, Garg RK. Understanding gait control in post-stroke: implications for management. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2012, 16(1):14-21.
102. Lindquist, AR, Prado CL, Barros RM, Mattioli R, da Costa PH, Salvini, TF. Gait training combining partial body-weight support, a treadmill, and functional electrical stimulation: effects on poststroke gait. *Physical Therapy* 2007; 87(9):1144-54.
103. Pollock A, Baer G, Campbell P, Choo P, Forster A, Morris J, Pomeroy VM, Langhorne P. Physical rehabilitation approaches for the recovery of function and mobility following stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2014; 22;(4):CD001920.
104. Schmid A, Duncan PW, Studenski S, Lai SM, Richards L, Perera S, Wu SS. Improvements in speed- based gait classifications are meaningful. *Stroke* 2007; 38(7):2096-100.
105. Recommandation de bonne pratique. Accident vasculaire cérébral : méthode de rééducation de la fonction motrice chez l'adulte. HAS juin 2012.
106. Maguire C, Sieben JM, de Bie RA. The influence of walking-aids on the plasticity of spinal interneuronal networks, central-pattern-generators and the recovery of gait post-stroke. A literature review and scholarly discussion. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2017; 21(2):422-34.
107. Kollen B. Functionnal recovery after stroke: a review of current developpements in stroke rehabilitation research. *Reviews on Recent Clinical Trials* 2006; 1(1):75-80.
108. Cumming TB, Thrift AG, Collier JM, Churilov L, Dewey HM, Donnan GA, et al. Very early mobilization after stroke fast-tracks return to walking: further results from the phase II AVERT randomized controlled trial. *Stroke* 2011; 42(1):153-8.
109. Tyson SF, Rogerson L. Assistive Walking devices in nonambulant patients undergoing rehabilitation after stroke: the rffects on functional mobility, walking impairments, and patients' opinion. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2009; 90(3):475-9.
110. Laufer Y. The effect of walking aids on balance and weight-bearing patterns of patients with hemiparesis in various stance positions. *Physical Therapy* 2003; 83(2):112-22.
111. Allet L, Leemann B, Guyen E, Murphy L, Monnin D, Hermann FR et al. Effect of different walking aids on walking capacity of patients with poststroke hemiparesis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 2009*; 90(8):1408-13.
112. Kuan TS, Tsou JY, Su FC. Hemiplegic gait of stroke patients: the effect of using a cane. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1999; 80(7):777-84.
113. Hamzat TK, Kobiri A. Effects of walking with a cane on balance and social participation among community-dwelling post-stroke individuals. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* 2008; 44(2):121-6.
114. Amiot C, Jaouen M, Kerzoncuf M, Amiot C, De Brier G, Requier B et al. Les dispositifs médicaux d'appareillage, rubrique aides technique de marche. *Campus MPR 2013*. Disponible en ligne: http://campus-mpr.univ-lyon1.fr
115. Laufer Y. The use of walking aids in the rehabilitation of stroke patients. *Reviews in Clinical Gerontology* 2004; 14(2):137-44.
116. Cha YJ. Do traditionally recommended cane lengths equally influence walking in patients after stroke? *Disability and Health Journal* 2015; 8(1):136-9.
117. Ministère de la santé et des solidarités. Arrêté du 9 janvier 2006 fixant la liste des dispositifs médicaux que les masseurs-kinésithérapeutes sont autorisés à prescrire. *Journal officiel de la république Française* 13 janvier 2006, texte 33 sur 89.
118. Liste des produits et prestations de santé de l'assurance maladie. Disponible sur ameli.fr à l'adresse : http://www.codage.ext.cnamts.fr/codif/tips//chapitre/index_chap.php?p_ref_menu_code=1&p_site=AMELI.
119. Guillebastre B, Rougier PR, Sibille B, Chrispin A, Detante O, Pérennou DA. When might a cane be necessary for walking following a stroke? *Neaurorehabilitation and Neural Repair* 2012; 26(2):173-7.
120. Laufer Y. Effects of one-point and four-point canes on balance and weight distribution in patients with hemiparesis. *Clinical Rehabilitation* 2002; 16(2):141-8.
121. Milczarek JJ, Kirby RL, Harrison ER, MacLeod DA. Standard and four-footed canes: their effect on the standing balance of patients with hemiparesis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1993; 74(3):281-5.

122. Lu CL, Yu B. Influence of cane length on the stability of stroke patietns. *Journal of Rehabilitation Research and Development* 1997; 34(1):91-100.
123. Maeda A, Nakamura K, Higuchi S,YuasaT, MotohashiY. Postural sway during cane use by patients with stroke. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* 2001; 80(12):903-8.
124. Joyce BM, Kirby RL. Canes, crutches and walkers. *American Family Physician* 1991; 43(2):535-42.
125. Suica Z, Romkes J, Tal A, Maguire C. Walking with a four wheeled walker (rollator) significantly reduces EMG lower-limb muscle activity in healthy subjects. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* 2016; 20(1):65-73.
126. Bateni H, Maki BE. Assistive devices for balance and mobility: benefits, demands, and adverse consequences. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2005; 86(1):134-45.
127. Chen CL, Chen HC, Wong MK, Tang FT, Chen RS. Temporal stride and force analysis of cane-assisted gait in people with hemiplegic stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2001; 82(1):43-8.
128. Beauchamps MK, Skrela M, Southmayd D, Trick J, Kessel MV, Brunton K, et al. Immediate effects of cane use on gait symmetry in individuals with subacute stroke. *Physiotherapy Canada* 2009; 61(3):154-60.
129. Jeong YG, Jeong YJ, Myong JP, Koo JW. Which type of cane is the most efficient, based on oxygen consumption and balance capacity, in chronic stroke patients? *Gait and posture* 2015; 41(2):493-8.
130. Paquet N, Desrosiers J, Demers L, Robichaud L, Group B. Predictors of daily mobility skills 6 months post-discharge from acute car or rehabilitation in older adults with stroke living at home. *Disability and Rehabilitation* 2009; 31(15):1267-74.
131. Polece JC, Teixeira-Salmela LF, Nascimento LR, Faria CD, Kirkwood RN, Laurentino GC, Ada L. The effects of walking sticks on gait kinematics and kinetics with chronic stroke survivors. *Clinical Biomecanics* 2012; 27(2):131-7.
132. Nascimento LR, Ada L, Teixeira-Salmela LF. The provision of a cane provides greater benefit to community-dwelling people after stroke with a baseline walking speed between 0.4 and 0.8 metres/second: an experimental study. *Physiotherapy* 2016; 102(4):351-6.
133. Manaf H, Justine M, Ting GH, Latiff LA. Comparison of gait param- eters across three attentional loading conditions during timed up and go test in stroke survivors. *Topics in Stroke Rehabilitation* 2014; 21(2):128-36.
134. Yang YR, Chen YC, Lee CS, Cheng SJ, Wang RY. Dual-task-related gait changes in individuals with stroke. *Gait and Posture* 2007; 25(2):185-90.
135. Polece JC, Nascimento LR, Teixeira- Salmela LF, Scianni A. The effects of walking sticks in community-ambulatory individuals with chronic stroke on gait parameters and patients' opinions. *Physiotherapy* 2011; 97(1):S116-S117.
136. Allen SM, Foster A, Berg K. Receiving help at home: The interplay of human and technological assistance. *The Journals of Gerontology. Series B, Psychological Sciences and Social Sciences* 2001; 56(6):S374-82.
137. Soyuer F, Oztürk A. The effect of spasticity, sense and walking aids in falls of people after chronic stroke. *Disability and Rehabilitation* 2007; 29(9):679-87.
138. Saverino A, Moriarty A, Playford D. The risk of falling in young adults with neurological conditions: a systematic reviews. *Disability and Rehabilitation* 2014; 36(12):963-77.
139. Nilsagard Y, Lundholm C, Denison E, Gunnarsson LG. Predicting accidental falls in people with multiple sclerosis: A longitudinal study. *Clinical Rehabilitation* 2009*;* 23(3):259-69.
140. Karinkanta S, Piirtola M, Sievänen H, Uusi-Rasi K, Kannus P. Physical therapy approaches to reduce fall and fracture risk among older adults. *Nature Review. Endocrinology* 2010; 6(7):396-407.
141. Deandrea S, Bravi F, Turati F, Lucenteforte E, La Vecchia C, Negri E. Risk factors for falls in older people in nursing homes and hospitals. A systematic review and meta-analysis. *Archives of Gerontology and Geriatrics* 2013; 56(3):407-415.
142. Kim O, Kim JH. Falls and use of assistive devices in stroke patients with hemiparesis: association with balance ability and fall efficacy. *Rehabilitation Nursing* 2015; 40(4):267-74.
143. Bobath, B. Adult hemiplegia. Evaluation and treatment, 3rd ed. *Heinemann Medical* 1990, Oxford.
144. Lennon S, Baxter D, Ashburn A. Physiotherapy based on the Bobath concept in stroke rehabilitation: a survey within the UK. *Disability and rehabilitation* 2001; 23(6):254-62.
145. Buurke JH, Hermes HJ, Erren-Wolters CV, Nene AV. The effect of walking aids on muscle activation patterns during walking in stroke patients. *Gait and Posture* 2005; 22(2):164-70.
146. Maguire C, Sieben JM, Erzer F, Goepfert B, Frank M, Ferber G, Jehn M et al. How to improve walking, balance and social participation following stroke: a comparison of the long term effects of two walking aids--canes and an orthosis TheraTogs--on the recovery of gait following acute stroke. A study protocol for a multi-centre, single blind, randomised control trial. *BMC Neurology* 2012;12:18.
147. Boland P, Levack W, Perry M, Graham F. Equipement provision after stroke: A scoping review of the use of personal care and mobility aids in rehabilitation. *British journal of occupational Therapy* 2017; 80(2)1-16.

148. Jutai J, Coulson S, Teasell R, Bayley M, Garland J, Mayo N, Wood-Dauphinee S. Mobility assistive device utilization in a prospective study of patients with first-ever stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2007; 88(10):1268-75.
149. Cheng TJ, Kenney L, Amor JD, Thies SB, Costamagna E, James C, Holloway C. Characterisation of rollator use using inertial sensors. *Healthcare Technology Letters* 2016; 3(4):303-9.
150. Nyberg L, Gustafson Y. Patient falls in stroke rehabilitation. A challenge to rehabilitation strategies. *Stroke* 1995*;* 26(5):838-42.
151. Bradley SM, Hernandez CR. Geriatric Assistive Devices. *American Family Physician* 2011; 15;84(4):405-11.
152. Tyson SF. The support taken through walking aids during hemiplegic gait. *Clinical Rehabilitation* 1998; 12(5):395-401.
153. Pettersson I, Ahlstrom G, Tornquist K. The value of an outdoor powered wheelchair with regard to the quality of life of persons with stroke: A follow-up study. *Assistive Technology* 2007;19(3):143-53.
154. Reid DT, Hebert D, Rudman D. Occupational performance in older stroke wheelchair users living at home. *Occupational Therapy International* 2001; 8(4):273-86.
155. Hesse S, Gahein-Sama AL, Mauritz KH. Technical aids in hemiparetic patients: prescription, costs and usage. *Clinical Rehabilitation* 1996; 10(4):328-33.
156. Davies PM. Steps to follow: A guide to the treatment of adult hemiplegia. *Heidelberg : Springer-Verlag* ; 1985.
157. Tyson SF, Ashburn A. The influence of walking aids on hemiplegic gait. *Physiotherapy theory and practice* 1994; 10(2):77-86.
158. Ponton FT. In: Goodwill CJ, Chamberlain MA, Evans C editor(s). Orthotics in Rehabilitation of the Physically Disabled Adult. *Cheltenham: Stanley Thornes Ltd* 1977: 657–84.
159. Bouchalova V, Houben E, Tancsik D, Schaekers L, Meuws L, Feys P. The influence of an ankle-foot orthosis on the spatiotemporal gait parameters and functional balance in chronic stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science* 2016; 28(5):1621-8.
160. Cakar E, Durmus O, Tekin L, Dincer U, Kiralp MZ. The ankle-foot orthosis improves balance and reduces fall risk of chronic spastic hemiparetic patients. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine* 2010; 46(3):363-8.
161. Bienfait M. Formulaire thérapeutique de rééducation fonctionnelle. Paris: Maloine; 1962.
162. Johnson GR, Ferrarin M, Harrington M, Hermens H, Jonkers I, Mak P, Stalard J. Performance specification for lower limb orthotic devices. *Clinical biomecanics* 2004; 19(7):711-8.
163. Gaultier B, Perrier A, Gent F. Indication et applications pratiques des releveurs de pied. *Revue du podologue* 2017; 74(13):21-3.
164. Testud M, Jaouen M, Kerzoncuf M, Amiot C, De Brier G, Requier B et al. Les dispositifs médicaux d'appareillage, rubrique orthèses suro-pédieuse. *Campus MPR 2013*. Disponible en ligne: http://campus-mpr.univ-lyon1.fr
165. Guillebastre B, Genthon N, Rougier P. Effets du port d'une Orthèse de type releveur de pied dynamique sur le contrôle de l'équilibre de sujets sains reproduisant les principales caractéristiques posturales de patients hémiparétiques. Journal de Réadaptation Médicale 2007; 27(1):7-12.
166. De Sèze MP, Bonhomme C, Daviet JC, Burguete E, Machat H, Rousseaux M, Mazaux JM. Effect of early compensation of distal motor deficiency by the Chignon ankle-foot orthosis on gait in hemiplegic patients: a randomized pilot study. *Clinical rehabilitation* 2011; 25(11):989-98.
167. Bleyenheuft C, Caty G, Lejeune T, Detrembleur C. Evaluation de l'intérêt d'une orthèse suro-pédieuse dynamique (orthèse Chignon) par analyse quantifiée de la marche chez l'adulte hémiparétique. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique* 2008; 51(3):147-53.
168. Caillet F, Mertens P, Rabaséda S, Boisson D. Intérêt de l'analyse tridimensionnelle de la marche, dans la prise en charge du pied spastique. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique* 2003; 46(3):119-31.
169. Chen CC, Hong WH, Wang CM, Chen CK, Wu KP, Kang CF, Tang SF. Kinematic Features of Rear-foot motion using anterior and posterior ankle-foot orthoses in stroke patients with hemiplegic gait. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2010; 91(12):1862-8.
170. Logue JD. Advance in orthotics and bracing. *Foot Ankle Clinics* 2007; 12(2):215-32.
171. Hesse S, Luecke D, Jahnke MT and Mauritz KH. Gait function in spastic hemiparetic patients walking bare-foot, with firm shoes, and with ankle-foot orthosis. *International Journal of Rehabilitation Research* 1996; 19(2):133-41.
172. Kobayashi T, Orendurff MS, Singer ML, Gao F, Daly WK, Foreman KB. Reduction of genu recurvatum through adjustment of plantarflexion resistance of an articulated ankle-foot orthosis in individuals post-stroke. *Clinical Biomechanics (Bristol, Avon)* 2016; 35:81-5.
173. Tyson SF, Sadeghi-Demmeh E, Nester CJ. A systematic review and meta-analysis of the effect of an ankle-foot orthosis on gait biomechanics after stroke. *Cinical rehabilitation* 2013; 27(10):879-91.

174. Fatone S, Gard SA, Malas BS. Effect of ankle-foot orthosis alignment and foot-plate length on the gait of adults with poststroke hemiplegia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2009; 90(5):810-8.
175. Meadows C, Bowers R, Owen E. Biomechanics of the Hip and Ankle. *Atlas of Orthoses and Assistive Devices. 4th Edition*. Philadelphia: Mosby, 2008.
176. Leung J, Mosely A. Impact of ankle-foot orthoses on gait and leg muscle activity in adults with hemiplegia: systematic literature review. *Physiotherapy* 2003; 89(1):39-55.
177. Kobayashi T, Singer ML, Orendurff MS, Gao F, Daly WK, Foreman KB. The effect of changing plantarflexion resistive moment of an articulated ankle-foot orthosis on ankle and knee joint angles and moments while walking in patients post stroke. *Clinical Biomechanics (Bristol, Avon)* 2015; 30(8):775-80.
178. Mulroy SJ, Eberly VJ, Gronely JK, Weiss W, Newsam CJ. Effect of AFO design on walking after stroke: Impact of ankle plantar flexion contracture. *Prosthetics and Orthotics International* 2010; 34(3):277-92
179. Bowers R, Ross K. Development of best practice statement on use of ankle-foot orthoses following stroke in scotland. Prosthetics and Orthotics International 2010; 34(3):245-53.
180. Ferreira LA, Neto HP, Grecco LA, Christovão TC, Duarte NA, Lazzari RD et al. Effect of ankle-foot orthosis on gait velocity and cadence of stroke patients: a systematic review. *Journal of Physical Therapy Science 2013*; 25(11):1503-8.
181. Lehmann JF, Condon SM, Price R, de Lateur BJ. Gait abnormalities in hemiplegia: their correction by ankle- foot orthoses. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1987*; 68(11):*763-71.
182. Wang RY, Yen Lu, Lee CC, Lin PY, Wang MF, Yang YR. Effects of an ankle-foot orthosis on balance performance in patients with hemiparesis of different durations. *Clinical Rehabilitation* 2005; 19(1):37-44.
183. Esquenazi A, Ofluoglu D, Hirai B, Kim S. The effect of an ankle-foot orthosis on temporal spatial parameters and asymmetry of gait in hemiparetic patients. *The journal of injury, function and rehabilitation* 2009, 1(11):1014-8.
184. Jang SH, Lee MH, Kim KD. The influence of an ankle foot orthosis on the percentage of weight loading during standing tasks in stroke patients. *Journal of Physical Therapy Science* 2015; 27(9):2887-90.
185. Dandurand E, Gaurier E, Lauvin E, Soster D, Valat Cyril. Les orthèses de marche chez l'hémiplégique. *Kinsithérapie, la revue* 2011; 11(115-116):55-60.
186. Carse B, Bowers R, Meadows BC, Rowe P. The immediate effects of fitting and tuning solid ankle-foot orthoses in early stroke rehabilitation. *Prosthetics and Orthotetics International* 2015; 39(6):454-62.
187. Tyson SF, Kent RM. Effects of an ankle-Foot orthosis on balance and walking after stroke: a systematic review and pooled meta-analysis. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 2013; 94(7):1377-85.
188. Rao N, Wening J, Hasso D, Gnanapragasam G, Perera P, Srigiriraju P, Aruin AS. The effects of two different ankle-foot orthoses on gait of patients with acute hemiparetic cerebrovascular accident. *Rehabilitation Research and Practice* 2014; 2014:301469.
189. Nikamp CDM, Hobbelink MSH, van der Palen J, Hermens HJ, Rietman JS, Buurke JH. A randomized controlled trial on providing ankle-foot orthoses in patients with (sub-)acute stroke: Short-term kinematic and spatiotemporal effects and effects of timing. *Gait and Posture* 2017; 55:15-22.
190. Pomeroy VM, Rowe P, Clark A, Walker A, Kerr A, Chandler E et al. A randomized controlled evaluation of the efficacy of an ankle-foot cast on walking recovery early after stroke: SWIFT Cast Trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair* 2016; 30(1):40-48.
191. De Pisi. Aids and orthoses in patients with stroke consequences. *Clinical and experimental hypertension* 2006; 28(3-4):383-5.
192. Rao N, Aruin AS. Role of ankle foot orthoses in functional stability of individuals with stroke. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology* 2016; 11(7):595-8
193. Kobayashi T, Leung AKL, Akazawa Y and Hutchins SW. Effect of ankle-foot orthoses on the sagittal plane dis- placement of the center of mass in patients with stroke hemiplegia: a pilot study. *Topics in Stroke Rehabilitation* 2012; 19(4):338-44.
194. Fulk GD, Echternach JL, Nof L, O'Sullivan S. Clinometric properties of the six-minute walk test in individuals undergoing rehabilitation post-stroke. *Physiotherapy Theory and Practice* 2008; 24(3):195-204.
195. Nolan KJ, Savalia KK, Lequerica AH, Elovic EP. Objective assessment of functional ambulation in adults with hemiplegia using ankle foot orthotics after stroke. *PM & R : the journal of injury, function and rehabilitation* 2009; 1(6):524-9.
196. Nikamp CD, Buurke JH, van der Palen J, Hermens HJ, Rietman JS.Early or delayed provision of an ankle-foot orthosis in patients with acute and subacute stroke: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation* 2017; 31(6):798-808.
197. Sankaranarayan H, Gupta A, Khanna M, Taly AB, Thennarasu K. Role of ankle foot orthosis in improving locomotion and functional recovery in patients with stroke: A prospective rehabilitation study. *Journal of Neuroscience in Rural Practice* 2016; 7(4):544-549.
198. Pinter MM, Brainin M. Rehabilitation after stroke in older people. *Maturitas*. 2012; 71(2):104-8.

199. Zissimopoulos A, Fatone S, and Gard S. The effect of ankle–foot orthoses on self-reported balance confidence in persons with chronic poststroke hemiplegia. *Prosthetics and Orthotics International* 2014; 38(2)148-154.
200. Doğan A, Mengüllüoğlu M, Özgirgin N. Evaluation of the effect of ankle-foot orthosis use on balance and mobility in hemiparetic stroke patients. *Disability and Rehabilitation* 2011; 33(15-16):1433-9.
201. Slijper A1, Danielsson A, Willén C. Ambulatory Function and Perception of Confidence in Persons with Stroke with a Custom-Made Hinged versus a Standard Ankle Foot Orthosis. *Rehabilitation Research and Practice* 2012; 2012:206495.
202. Tyson SF, Thornton HM. The effects of a hinged ankle-foot orthosis in hemiplegic gait: objective measures and users' opinion. Clinical Rehabilitation 2001; 15(1):53-8.
203. Pradon D, Hutin E, Khadir S, Taiar R, Genet F, Roche N. A pilot study to investigate the combined use of Botulinum toxin type-a and ankle foot orthosis for the treatment of spastic foot in chronic hemiplegic patients. *Clinical Biomechanics (Bristol, Avon)* 2011; 26(8):867-72.
204. Foley N, Murie-Fernandez M, Speechley M, Salter K, Sequira K, Teasell R. Does the treatment of spastic equinovarus deformity following stroke with botulinum toxin increase gait velocity? A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Neurology* 2010; 17(12):1419-27.
205. Wu T, Li JH, Song HX, Dong Y. Effectiveness of Botulinum Toxin for Lower Limbs Spasticity after Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Topics in Stroke Rehabilitation* 2016; 23(3):217-23.
206. Lairamore C, Garrison MK, Bandy W and Zabel R. Comparison of tibialis anterior muscle electromyography, ankle angle, and velocity when individuals post stroke walk with different orthoses. *Prosthetics and Orthotics International* 2011; 35(4):402-10.
207. Geboers JF, van Tuijl JH, Seelen HA, Drost MR. Effect of immobilization on ankle dorsiflexion strength. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine* 2000; 32(2): 66-71.
208. Geboers JF, Drost MR, Spaans F, Kuipers H, Seelen HA. Immediate and long-term effects of ankle-foot orthoses on muscle activity during walking: a randomised study of patients with unilateral foot drop. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2002; 83(2):240-5.
209. Lee Y, Her JG, Choi Y, Kim H. Effect of ankle-foot orthosis on lower limb muscle activities and static balance of stroke patients' authors' names. *Journal of Physical Therapy Science* 2014; 26(2):179-82.
210. Hijmans JM, Geertzen JH. Development of clinical guidelines for the prescription of orthoses in patients with neurological disorders in the Netherlands. *Prosthetics and Orthotics International* 2006; 30(1):35-43.
211. Heim S, Jacobs NA, Jensen JS, Neff G, Persson B. ISPO consensus conference on poliomyelitis. Consensus Statement and Syndicate Reports. International Society of Prosthetics and Orthotics, 1997.
212. Morris C, Condie DN. Recent developments in health care for cerebral palsy: implications and opportunities for orthotics. International Society of Prosthetics and Orthotics. 2008.
213. Singer ML, Kobayashi T, Lincoln LS, Orendurff MS, Foreman BK. The effect of ankle-foot orthosis plantarflexion stiffness on ankle and knee joint kinematics and kinetics during first and second rockers of gait in individuals with stroke. *Clinical Biomechanics (Bristol, Avon)* 2014; 29(9):1077-80.
214. Condie E, Campbell J, Martina J. Report of consensus conference on the orthotic management of stroke patients. International Society of Prosthetics and Orthotics. 2003.
215. Condie ME, Campbell JH, Martina JD. Report of a consensus conference on the orthotic management of stroke patients. International Society of Prosthetics and Orthotics. Copenhagen, 2004.
216. Hebert D, Lindsay P, Mclntyre A, Kirton A, Rummey PG, Bagg S, et al. Recommandations canadiennes pour les pratiques optimales de soins de l'AVC, lignes directrices sur les pratiques en matière de réadaptation post-AVC, mise à jour 2015.
217. Zollo L, Zaccheddu N, Ciancio AL, Morrone M, Bravi M, Santacaterina F, et al. Comparative analysis and quantitative evaluation of ankle-foot orthoses for foot drop in chronic hemiparetic patients. European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine 2015; 51(2):185-96.
218. Douchamps F, Kaux JF, Wang FC. L'appareillage orthétique distal du membre inferieur chez le patient neurologique. *La Lettre du Neurologue* 2012; 16(8):268-74.
219. Teasell RW, McRae MP, Foley N, Bhardwaj A. Physical and functional correlations of ankle-foot orthosis use in the rehabilitation of stroke patients. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2001; 82(8):1047-9.
220. Farmani F, Mohseni Bandpei MA, Bahramizadeh M, Aminian G, Nikoo MR, Sadeghi-Goghari M. The effect of different shoes on functional mobility and energy expenditure in post-stroke hemiplegic patients using ankle–foot orthosis. *Prosthetics and Orthotics International* 2016; 40(5):591-7.
221. Farmani F, Mohseni-Bandpei MA, Bahramizadeh M, Aminian G, Abdoli A, Sadeghi-Goghari M. The influence of rocker bar ankle foot orthosis on gait in patients with chronic hemiplegia. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Discease* 2016; 25(8):2078-82.
222. Baer G, Smith M. The recovery of walking ability and subclassification of stroke. *Physiotherapy Research*

International 2001; 6(3):135-44.
223. Jerome D, Dehail P, Daviet JC, Lamothe G, De Sèze MP, Orgogozo JM, Mazaux JM. Stroke in under-75-year-olds: expectations, concerns and needs. Annals of physical and rehabilitation medicine 2009; 52(7-8):525-37.
224. De Vries J. Evaluation of lower leg orthosis use following cerebro-vascular accident. International Journal of Rehabilitation Research 1991;14(3):239-43.
225. Gosman-Hedström G, Claesson L, Blomstrand C, Fagerberg B, Lundgren-Lindquist B. Use and cost of assistive technology the first year after stroke. A randomized controlled trial. *International Journal of Technology Assessment in Health* Care 2002; 18(3):520-7.
226. Hesse S, Luecke D, Jahnke MT, Mauritz KH. Gait function in spastic hemiparetic patients walking barefoot, with firm shoes, and with ankle-foot orthosis. *International Journal of Rehabilitation Research* 1996; 19(2):133-41.
227. Salminen AL, Brandt A, Samuelsson K, Toytari O, Malmivaara A. Mobility devices to promote activity and participation: a systematic review. *Journal of Rehabilitation Medicine* 2009; 41(9):697-706.
228. Sorensen HV, Lendal S, Schultz-Larsen K, Uhrskov T. Stroke rehabilitation: assistive technology devices and environmental modifications following primary rehabilitation in hospital. *A therapeutic perspective. Assistive Technology: The Official Journal of RESNA* 2003; 15(1):39-48.
229. Kasner SE. Clinical interpretation and use of stroke scales. The Lancet. Neurology 2006; 5(7):603-12.
230. Brott T, Adams HP Jr, Olinger CP, Marler JR, Barsan WG, Biller J, Spilker J et al. Measurement of acute cerebral infarction: a clinical examination scale. *Stroke* 1989; 20(7):864-70.
231. Bamford J1, Sandercock P, Dennis M, Burn J, Warlow C. Classification and natural history of clinically identifiable subtypes of cerebral infarction. *Lancet* 1991; 337(8756):1521-6.
232. Adams HP, Bendixen BH, Kappelle J, Billier J, Love BB, Gordon DL et al. Classification of subtype of acute ischemic stroke: definition for use in a multicenter clinical trial. *Stroke* 1993; 24(1): 35-41.
233. Van der Ploeg RJ, Oosterhuis HJ, Reuvekamp J. Measuring muscle strength. *Journal of Neurology* 1984; 231(4):200-3.
234. Bohannon RW, Smith MB. Interrater reliability of a modified Ashworth scale of muscle spasticity. *Physical Therapy* 1987; 67(2):206-7.
235. Berg, K., Wood-Dauphine, S., Williams, J.I., and Gayton, D. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. Physiotherapy Canada. 1989; 41(6):304-1.
236. van Swieten JC, Koudstaal PJ, Visser MC, Schouten HJA, van Gijn J. Interobserver agreement for the assessment of handicap in stroke patients. *Stroke* 1988; 19(5):604-7.
237. Gellez-Leman MC, Colle F, Bonan I, Bradai N Yelnik A. Évaluation des incapacités fonctionnelles chez le patient hémiplégique : mise au point. *Annales de Réadaptation et de MédecinePphysique* 2005; 48(6):361–368
238. Collin C, Wade OT, Davis S, et al. The Barthel AOL Index: a reliability study. *International Disabilility Studies* 1988;10(2):61-3.
239. Holden MK, Gill KM, Magliozzi MR, Nathan J, Piehl-Baker L. Clinical gait assessment in the neurologically impaired. Reliability and meaningfulness. *Physical Therapy* 1984; 64(1):35-40.
240. Brun V, Mousbeh Z, Jouet-Pastre B, Benaim C, Kunnert JE, Dhoms G, d'Angeli-Chevassut M et al. Clinical assessment of stroke hemiplegic gait: suggestion for a modification of the functional ambulation classification. Annales de Réadaptation et de Médecine Physique 2000; 43(1):14-20.
241. Gitlin LN, Luborsky MR, Schemm LR. Emerging concerns of older stroke patients about assistive device use. *Gerontologist*. 1998; 38(2):169-80.
242. Patterson SL, Forrester LW, Rodgers MM, Ryan AS, Ivey FM, Sorkin JD, et al. Determinants of walking function after stroke: differences by deficit severity. *Archives of of Physical Medicine and Rehabilitation* 2007; 88(1):115-9.
243. Medical research council. Aids to the investigation of peripheral nerve injuries. 2nd ed. London: Her Majesty's Stationery Office, 1943.
244. Verdié C, Daviet JC, Borie MJ, Popielarz S, Munoz M, Salle JY et al. Epidemiology of pes varus and/or equinus one year after a first cerebral hemisphere stroke: A propos of a cohort of 86 patients. Annales de Réadaptation et de Médecine Physique 2004; 47(2):81-6.
245. Pélissier J, Viel E, Enjalbert M, Kotzki N, Eledjam JJ. Chemical neurolysis using alcohol (alcoholization) in the treatment of spasticity in the hemiplegic. Cahier Anesthesiology 1993; 41(2):139-43.
246. Bleyenheuft C, Bleyenheuft Y, Hanson P, Deltombe T. Treatment of genu recurvatum in hemiparetic adult patients: a systematic literature review. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine* 2010; 53(3):189-99.
247. Ng SS, Tsang WW, Cheung TH, Chung JS, To FP, Yu PC. Walkway length, but not turning direction, determines the six-minute walk test distance in individuals with stroke. *Archives of Physical and Medical Rehabilitation* 2011; 92(5):806-11.

248. Kwah LK, Harvey LA, Diong J, Herbert RD. Models containing age and NIHSS predict recovery of ambulation and upper limb function six months after stroke: an observational study. *Journal of Physiotherapy* 2013; 59(3):189-97.
249. Hendricks HT, van Limbeek J, Geurts AC, Zwarts MJ. Motor recovery after stroke: a systematic review of the literature. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2002; 83(11):1629-37.
250. Lievre A, Moutel G. Le dossier médical: concepts et évolutions (droits des patients et impact sur la relation soignants-soignés) 2010. Disponible en ligne: www.ethique.inserm.fr.
251. Loi n° 2002-303 du 4 mars 2002 relative aux droits des malades et à la qualité du système de santé. *Journal Officiel de la République française*, 5 mars 2002, 4118-58.
252. Evaluation des pratiques professionnelles dans les établissements de santé. Dossier du patient: amélioration de la qualité de la tenue et du contenu réglementaire et recommandations. ANAES juin 2003.
253. Audit du système réglementaire du grand appareillage: analyses et préconisations. KPMG 2017. Disponible en ligne: www.kpmg.fr.
254. Hubbard-Winkler SL, Cowper-Ripley DC, Wu S, Reker DM, Vogel B, Fitzgerald SG et al. Demographic and clinical variation in Veterans Health Administration provision of assistive technology devices to veterans poststroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2010; 91(3):369-77.
255. Opheim A, Danielsson A, Murphy M, Persson HC, Sunnerhagen KS. Upper-limb spasticity during the first year after stroke: stroke arm longitudinal study at the University of Gothenburg. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation* 2014; 93(10):884-96.
256. Teasell R, Foley N, Salter K, Bhogal S, Jutai J, Speechley M. Evidence-based Review of stroke rehabilitation: executive summary, 12th edition. *Topics in Stroke Rehabilitation* 2009; 16(6):463-88.
257. Prescription médicale pour grand appareillage. Direction de l'information légale et administrative 2017. Disponible en ligne : https://www.ameli.fr/sites/default/files/formualires/209/s3135.pdf.
258. Parker MG, Thorslund M. The use of technical aids among community-based elderly. *American Journal of Occupational Therapy* 1991; 45(8):712-8.
259. Gitlin LN. Why older people accept or reject assistive technology? *Journal of the Amrican Society on Aging* 1995; 19(1):41-6.
260. Agree EM, Freedman VA, Sengupta M. Factors influencing the use of mobility technology in community-based long-term care. *Journal of Aging and Health* 2004; 16(2):267-307.
261. Lehmann JF. Biomechanics of ankle-foot orthoses: prescription and design. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 1979; 60(5):200-7.
262. Bettoni E, Ferriero G, Bakhsh H, Bravini E, Massazza G, Franchignoni F. A systematic review of questionnaires to assess patient satisfaction with limb orthoses. *Prosthetics and Orthotics International* 2016; 40(2):158-69.
263. Koumpouros Y, Karavasili A, Papageorgiou E, Siavelis P. Validation of the Greek version of the device subscale of the Quebec User Evaluation of Satisfaction with Assistive Technology 2.0 (QUEST 2.0). *Assistive Technology* 2016; 28(3):152-8.
264. Quinn TJ, Langhorne P, Stott DJ. Barthel index for stroke trials: development, properties, and application. *Stroke* 2011; 42(4):1146-51.

ANNEXES

Annexes 1 : NIHSS

Commentaires	Réponses
1a. Niveau de Conscience : L'investigateur doit choisir une réponse, même si une évaluation complète est impossible du fait d'obstacles tels qu'un tube endo- trachéal, une barrière linguistique, un traumatisme ou un bandage oro-trachéal. Le score de 3 n'est appliqué que si le patient ne fait aucun mouvement autre qu'un réflexe de posture en réponse aux stimulations douloureuses.	0 = Vigilance normale, réponses aisées 1 = Non vigilant, éveillable par des stimulations mineures pour répondre ou exécuter les consignes 2 = Non vigilant, requiert des stimulations répétées pour maintenir son attention ; ou bien est obnubilé et requiert des stimulations intenses ou douloureuses pour effectuer des mouvements autres que stéréotypés 3 = Répond seulement de façon réflexe, motrice ou autonome ; ou totalement aréactif, flasque et aréflexique
1b. Questions : Le patient est questionné sur le mois et son âge. Les réponses doivent être correctes, une réponse approximative n'a aucune valeur. Les patients aphasiques ou stuporeux qui ne comprennent pas les questions ont un score de 2. Les patients incapables de parler du fait d'une intubation endo-trachéale, d'un traumatisme oro-facial, d'une dysarthrie sévère quelle qu'en soit la cause, d'une barrière linguistique ou de tout autre problème non secondaire à une aphasie, ont un score de 1. Il est important que seule la réponse initiale soit cotée et que l'examinateur n'aide pas le patient par des indices verbaux ou non verbaux.	0 = Réponses correctes aux deux questions 1 = Réponse correcte à une question 2 = Aucune réponse correcte
1c. Consignes : Le patient doit ouvrir et fermer les yeux puis serrer et relâcher la main non parétique. Utiliser une autre consigne si les mains ne peuvent être utilisées. Une tentative non équivoque mais incomplète du fait d'une parésie est acceptée. Si le patient n'exécute pas la consigne, les tâches doivent lui être montrées et l'imitation qui s'ensuit évaluée (effectue une, deux ou aucune consigne). Les patients ayant un traumatisme, une amputation, ou d'autres problèmes physiques doivent être évalués par des consignes adaptées. Seule la première tentative est cotée.	0 = Exécute les deux tâches correctement 1 = Exécute une tâche correctement 2 = N'exécute aucune tâche correctement

2. Meilleur regard : Seuls les mouvements oculaires horizontaux sont évalués. Les mouvements volontaires ou réflexes (oculo-céphaliques) sont testés, mais les tests caloriques ne sont pas effectués. Si le patient a une déviation conjuguée des yeux, qui peut être surmontée par une activité volontaire ou réflexe, le score est de 1. Si le patient a une paralysie périphérique isolée (nerf crânien III, IV ou VI) le score est de 1. L'oculomotricité est évaluable chez tous les aphasiques. Les patients ayant un traumatisme oculaire, des bandages, une cécité préalable ou un autre trouble de l'acuité ou du champ visuel sont testés par les mouvements oculaires réflexes, et un choix est fait par l'examinateur. Établir le contact oculaire puis se déplacer d'un côté à l'autre du patient peut parfois aider à préciser l'existence d'une paralysie oculomotrice partielle.	0 = Normal 1 = Paralysie oculomotrice partielle. Score donné quand le regard est anormal sur un œil ou sur les deux, sans déviation forcée du regard ni paralysie complète 3 = Déviation forcée ou paralysie complète non surmontée par les réflexes oculo-céphaliques
3. Champ visuel : Le champ visuel (quadrant supérieur ou inférieur) est testé par confrontation, en utilisant les mouvements des doigts ou, en cas de besoin, le clignement à la menace. Le patient doit être encouragé ; s'il regarde de côté où bouge le doigt, le score est considéré comme normal. En cas de cécité unilatérale ou d'énucléation, le champ visuel est évalué sur l'œil indemne. Ne coter à 1 qu'en cas d'asymétrie franche ou de quadranopsie. Si le patient est aveugle, quelle qu'en soit la cause, coter à 3. Une stimulation simultanée des deux hémichamps doit être pratiquée. En cas d'extinction, le score est de 1, et ce résultat est utilisé pour répondre à la question 11.	0 = Aucun trouble du champ visuel 1 = Hémianopsie partielle 2 = Hémianopsie complète 3 = Double hémianopsie (incluant cécité corticale)
4. Paralysie faciale : Demander ou user d'une pantomime pour encourager le patient à montrer les dents ou froncer les sourcils et fermer les yeux. Tester la symétrie de la grimace à la manœuvre de Pierre Marie et Foix chez les patients non coopérants ou ayant des troubles de la compréhension. Si un traumatisme facial ou un bandage, un tube orotrachéal ou toute autre barrière physique recouvre le visage, il convient autant que possible de l'enlever.	0 = Mouvement normal et symétrique 1 = Paralysie mineure (affaissement du sillon naso-génien, asymétrie du sourire) 2 = Paralysie partielle (paralysie complète ou presque de l'hémiface inférieure) 3 = Paralysie complète d'un ou des deux côtés
5. Motricité du membre supérieur : Le membre est placé dans la position appropriée : bras tendu (paumes vers le bas) à 90° en position assise, à 45° en décubitus. Une chute est prise en compte si elle se produit dans les 10 secondes. Le patient aphasique est encouragé d'une voix vigoureuse et par la pantomime, mais sans utiliser de stimulation nociceptive. Chaque membre est testé successivement en commençant par le membre non parétique. Le score est de 9 uniquement en cas d'amputation ou d'arthrodèse de l'épaule, et l'examinateur doit clairement écrire la raison de cette cotation.	0 = Pas de chute, bras tenus à 90° (ou 45° en décubitus) pendant 10 secondes 1 = Chute, le bras tenu à 90 ou 45°, chute vers le bas avant 10 secondes, sans heurter le lit 2 = Effort contre la pesanteur possible, mais le bras ne peut atteindre ou maintenir la position à 90° ou 45°, et tombe sur le lit 3 = Aucun effort contre la pesanteur, le membre tombe 9 = Aucun mouvement, amputation, arthrodèse

6. Motricité du membre inférieur : Le membre est placé dans la position appropriée : à 30° en décubitus. Une chute est prise en compte si elle se produit dans les 5 secondes. Le patient aphasique est encouragé d'une voix vigoureuse et par la pantomime, mais sans utiliser de stimulation nociceptive. Chaque membre est testé successivement en commençant par le membre non parétique. Le score est de 9 uniquement en cas d'amputation ou d'arthrodèse de la hanche, et l'examinateur doit clairement écrire la raison de cette cotation.	0 = pas de chute, jambes tendues à 30° pendant 5 secondes 1 = Chute, les jambes tombent avant 5 secondes mais ne heurtent pas le lit 2 = Effort contre la pesanteur, les jambes tombent dans les 5 secondes 3 = Pas d'effort contre la gravité, les jambes tombent sur le lit immédiatement 9 = Pas de mouvement, amputation, arthrodèse
7. Ataxie des membres : Cet item a pour but de mettre en évidence une lésion cérébelleuse unilatérale. Tester les yeux ouverts. En cas de déficit visuel, s'assurer que le test est effectué dans le champ visuel intact. L'épreuve doigt-nez et talon-genou est effectuée des deux côtés, l'ataxie étant cotée seulement si elle est hors de proportion avec le déficit moteur. L'ataxie est absente en cas de paralysie complète ou de troubles de la compréhension. Seuls les cas d'amputation ou d'arthrodèse sont cotés 9, l'examinateur devant clairement écrire l'explication de ce score. En cas de cécité, tester en touchant le nez à partir de la position bras tendu.	0 = Absente 1 = Présente sur un membre 2 = Présente sur deux membres
8. Sensibilité : Sensibilité ou grimace à la piqûre quand elle est testée ; réaction de retrait après stimulation nociceptive chez le patient obnubilé ou aphasique. Seule la perte de sensibilité attribuable à l'accident est cotée comme anormale, et l'examinateur doit tester autant d'aires corporelles (bras – à l'exclusion des mains –, jambes, tronc, face) qu'il est nécessaire pour mettre en évidence une hémi-hypoesthésie. Un score de 2 "sévère ou total" doit être donné seulement si une perte majeure ou totale de la sensibilité est clairement mise en évidence. Les patients stuporeux et aphasiques auront donc le plus souvent un score de 0 ou 1. Le patient ayant un accident du tronc cérébral, qui a une perte bilatérale de sensation, est coté à 2. Si le patient ne répond pas et s'il est quadriplégique, le score est de 2. Les patients comateux (item 1a = 3) ont un score de 2.	0 = Normal, pas de déficit sensitif 1 = Hypoesthésie minime à modérée : le patient sent que la piqûre est moins nette ou atténuée du côté atteint ; ou bien il n'y a pas de sensation douloureuse à la piqûre, mais le patient est conscient d'être touché. 2 = Hypoesthésie sévère ou anesthésie : le patient n'est pas conscient d'être touché sur la face, le bras et la jambe

9. Meilleur langage: Beaucoup d'informations sont obtenues sur la compréhension durant les épreuves précédentes. Le patient décrit les événements se produisant sur la figure ci-jointe, dénomme les items sur la page suivante et doit lire quelques phrases. La compréhension est jugée aussi bien d'après les réponses que d'après l'exécution des tests précédents de l'échelle. Si une perte visuelle interfère avec les tests, demander au patient d'identifier des objets placés dans la main, de répéter et de produire un discours. Demander au patient intubé d'écrire. Le patient dans le coma (item 1a = 3) a un score de 3. L'examinateur doit choisir un score si le patient est stuporeux ou s'il a une coopération limitée, mais le score de 3 est réservé aux patients mutiques n'exécutant aucun ordre simple.	0 = Pas d'aphasie, langage normal 1 = Aphasie minime à modérée : perte de fluence ou difficulté de compréhension, sans limitation des idées exprimées ni de la forme de l'expression. La réduction du discours ou de la compréhension rend cependant la conversation, à partir de thèmes imposés par l'examinateur, difficile voire impossible. L'examinateur peut identifier des images à partir des réponses du patient 2 = Aphasie sévère : l'expression est fragmentaire. Des interférences, des questions et des déductions sont sans cesse nécessaires de la part de l'examinateur. L'étendue des informations échangées est limitée ; l'examinateur supporte tout le poids de la conversation. Il ne peut identifier les objets dénommés à partir des réponses du patient. 3 = Mutique, aphasie globale : pas de langage utile ni de compréhension du langage oral
10. Dysarthrie : Si le patient semble normal quant à cet item, un échantillon de langage adéquat doit être obtenu en lui demandant de répéter les mots d'une liste. Si le patient a une aphasie sévère, la précision de l'articulation du langage spontané peut être évaluée. Le score 9 n'est appliqué que si le patient est intubé ou s'il existe une autre barrière physique à la production du langage, l'examinateur devant fournir une explication écrite de ce score. Ne pas dire au patient qu'il est en train d'être testé.	0 = Normal 1 = Minime à modérée : le patient bute sur certains mots et, au pire, est compris avec quelques difficultés 2 = Sévère : le discours est si perturbé qu'il est incompréhensible, sans proportion avec une éventuelle aphasie ou en l'absence de celle-ci ; ou bien le patient est mutique-anarthrique 3 = Patient intubé ou autre barrière physique,
11. Extinction ou négligence : Une information suffisante pour identifier la négligence peut être obtenue durant les tests précédents. Si le patient a une perte visuelle sévère empêchant la stimulation simultanée des deux hémichamps visuels, et si les stimuli cutanés sont normaux, le score est normal. Si le patient est aphasique, mais est attentif de manière égale aux deux côtés, le score est normal. La présence d'une négligence visuo-spatiale ou d'une anosognosie peut aussi être considérée comme anormale. Comme l'anomalie n'est scorée que si elle est présente, l'item n'est jamais intestable.	0 = pas d'anomalie 1 = Négligence ou extinction visuelle, tactile, auditive, ou personnelle aux stimulations bilatérales simultanées dans l'une des modalités sensorielles 2 = Héminégligence sévère ou extinction dans plusieurs modalités sensorielles. Ne reconnaît pas sa propre main ou s'oriente vers un seul hémi-espace

Annexe 2 : score de Rankin modifié

Valeur	Symptômes
0	Aucun symptôme
1	Pas d'incapacité en dehors des symptômes : activités et autonomie conservées
2	Handicap faible : incapable d'assurer les activités habituelles mais autonomie
3	Handicap modéré : besoin d'aide mais marche possible sans assistance
4	Handicap modérément sévère : marche et gestes quotidiens impossibles sans aide
5	Handicap majeur : alitement permanent, incontinence et soins de nursing permanent

Annexe 3 : indice de Barthel

Alimentation	
10	Indépendant. Capable de se servir des instruments nécessaires. Prend ses repas en un temps raisonnable.
5	A besoin d'aide par exemple pour couper.
0	Dépendance.

Contrôle sphinctérien	
10	Continence.
5	Fuites occasionnelles.
0	Incontinence ou prise en charge personnelle si sonde vésicale à demeure.

Anorectal	
10	Continence. Capable de s'administrer un lavement ou un suppositoire.
5	Accidents occasionnels. A besoin d'aide pour un lavement ou un suppositoire si nécessaire.
0	Incontinence.

W.C.	
10	Indépendance.
5	Intervention d'une tierce personne.
0	Dépendance.

Soins personnels	
5	Possible sans aide.
0	Dépendance complète.

Bain	
5	Possible sans aide.
0	Dépendance complète.

Habillage	
10	Indépendance. (pour boutonner un bouton, ferme une fermeture-éclaire, lacets ses lacets, mettre des bretelles).
5	A besoin d'aide, mais fait la moitié de la tâche en un temps correcte.
0	Dépendance complète.

Transfert du lit au fauteuil	
15	Indépendant, y compris pour faire fonctionner un fauteuil roulant.
10	Peut s'asseoir mais doit être installé.
5	Capable de s'asseoir mais nécessite une aide maximale pour le transfert.
0	Incapacité totale.

Déplacement	
15	Marche avec soutient ou pas pour plus de 50 mètres.
10	Marche avec aide pour 50 mètres.
5	Indépendant pour faire 50 mètres en fauteuil roulant.
0	Dépendance complète.

Escalier	
10	Indépendant, peut se servir de cannes.
5	A besoin d'aide ou de surveillance.
0	Incapacité totale.

Annexe 4 : FAC modifiée

Classe 0
Ne peut marcher ou a besoin de l'aide de plus d'une personne.
Classe 1
Peut marcher avec l'aide permanente d'une personne.
Classe 2
Peut marcher avec l'aide intermittente d'une personne.
Classe 3
Peut marcher avec l'aide d'un soutien verbal sans contact physique.
Classe 4
Peut marcher seul sur surface plane, mais le passage des escaliers est impossible.
Classe 5
Peut marcher seul sur surface plane. Le passage des escaliers est possible avec aide physique d'une tierce personne. (contact physique ou simple surveillance)
Classe 6
Peut marcher seul sur surface plane. Le passage des escaliers est possible en utilisant une rampe ou une canne, sans aide et/ou surveillance de la part d'une tierce personne.
Classe 7
Peut marcher seul sur surface plane. Le passage des escaliers est possible seul mais anormalement (plus lent avec boiterie), sans aide et/ou surveillance de quelqu'un, ni d'appui externe.
Classe 8
Peut marcher seul en surface plane et franchit seul les escaliers de façon normale sans se servir de la rampe ou d'une canne avec passage des marches normalement.

Annexe 5 : Article lié à la thèse

Analyse de la prescription, de l'utilisation et de la satisfaction des aides techniques de marche et des orthèses suro-pédieuses chez le patient hémiplégique après AVC ischémique.

Analysis of prescription, use and satisfaction walking aids and ankle-foot orthosis in the hemiplegic patient after ischemic stroke.

[a] JM. David, [a] B. Glize, [b] I. Sibon, [b] F. Rouanet, [a] P. Dehail

[a] Service de médecine physique et de réadaptation, Pôle de Neurosciences Cliniques, Centre Hospitalier Universitaire de Bordeaux, 33076 Bordeaux cedex, France

EA 4136 – Université de Bordeaux

[b] Unité Neuro-Vasculaire, Pôle de Neurosciences Cliniques, Centre Hospitalier Universitaire de Bordeaux, 33076 Bordeaux Cedex, France

Résumé

Introduction : Il n'existe pas de données fiables sur les types d'aides techniques de marche et d'orthèses suro-pédieuses prescrites aux personnes hémiparétiques suite à un AVC ni sur la façon dont les patients perçoivent et utilisent ces dispositifs à distance de la phase aigüe. L'objectif principal de cette étude était d'analyser la fréquence de prescription de ces dispositifs chez des patients présentant une hémiparésie persistante secondaire à un AVC ischémique. Les objectifs secondaires étaient de quantifier leur utilisation à distance de la phase aigüe et d'évaluer les bénéfices perçus par les patients.

Patients et méthode : Il s'agissait d'une enquête avec analyse rétrospective des dossiers médicaux de 52 patients initialement hospitalisés, au sein de l'Unité Neuro-Vasculaire de Bordeaux entre aout 2014 et juillet 2015 puis dans un des services de MPR de la région. Par la suite, une enquête prospective, par entretien téléphonique semi-dirigé, a été réalisée auprès des patients et/ou de leurs aidants, afin de recueillir des informations sur l'utilisation de ces dispositifs, d'éventuelles modifications par rapport à la prescription initiale et la satisfaction des patients.

Résultats : 36 patients (70%) bénéficiaient d'une aide technique de marche et 26 (50%) d'une orthèse suro-pédieuse. 18 mois après l'AVC, 26 modifications ont été effectuées et 3 patients de plus ont déclaré utiliser une orthèse suro-pédieuse. La canne multipode et l'orthèse dynamique courte de type Chignon étaient les dispositifs les plus prescrits et utilisés. Le médecin MPR était le professionnel le plus souvent impliqué dans les ajustements de ces

dispositifs. 58% des patients équipés d'une aide technique de marche et 48% de ceux équipés d'orthèse suro-pédieuse déclaraient s'en servir quotidiennement. Plus de 90% d'entre eux rapportaient une amélioration significative de leur marche avec ces dispositifs et si 97% étaient satisfaits de leur aide technique de marche, 52% n'étaient pas satisfaits de leur orthèse suro-pédieuse.

Discussion et conclusion : Les aides techniques de marche et les orthèses suro-pédieuses sont fréquemment prescrites chez les patients présentant un déficit moteur persistant après l'AVC. Le choix de ces dispositifs ainsi que leur ajustement au long cours semblent encore largement soumis à une influence régionale et à l'expérience personnelle du médecin MPR qui en est le premier prescripteur. Les patients continuent d'utiliser ces dispositifs à distance de l'AVC qu'ils considèrent comme étant bénéfiques bien que des progrès restent à réaliser pour en améliorer leur tolérance.

Mots clés : AVC ischémique, aides techniques de marche, orthèse suro-pédieuses, prescription, satisfaction.

Abstract

Introduction : There are no reliable data on the types of walking aids and ankle-foot orthoses prescribed for hemiparetic patients following a stroke, and on how patients perceive and use these devices at a distance from the acute phase . The main objective of this study was to analyze the frequency of prescription of these devices in patients with persistent hemiparesis secondary to ischemic stroke. The secondary objectives were to quantify their use at a distance from the acute phase and to evaluate the benefits perceived by the patients.

Methods : This was a retrospective analysis of the medical records of 52 patients initially hospitalized, within the Neuro-Vascular Unit of Bordeaux between August 2014 and July 2015 and then in one of the rehabilitation services of the region. Subsequently, a prospective, semi-directed telephone interview was conducted with patients and / or their caregivers to collect information on the use of these devices, possible changes to the prescription initial and patient satisfaction.

Results : 36 patients (70%) had a walking aids and 26 (50%) had a ankle-foot orthosis. 18 months after the stroke, 26 changes were made and 3 more patients reported using a ankle-foot orthosis. The multipod cane and the Chignon ankle-foot orthosis were the most prescribed and used devices. The physiatrist was the professional most often involved in adjustments to these devices. 58% of patients with walking aids and 48% with a ankle-foot orthosis reported to use them daily. More than 90% reported a significant improvement

in their walking with these devices and 97% were satisfied with their walking aids, 52% were not satisfied with their ankle-foot orthosis.

Discussion and conclusion : Walking aids and ankle-foot orthosis are frequently prescribed in young patients with persistent motor deficits after stroke. The choice of these devices as well as their long-term adjustment still seems largely subject to regional influence and to the personal experience of the physiatrist who is its first prescriber. Patients continue to use these devices away from stroke, which they see as beneficial, although progress is still needed to improve their tolerance.

Keywords : ischemic stroke, walking aids, ankle-foot orthosis, prescription, satisfaction.

INTRODUCTION

Après un AVC, l'altération des capacités de marche représente la cause la plus fréquente de dépendance engendrant des difficultés dans les activités élémentaires de la vie quotidienne [1]. Même si on estime à au moins 80 % le pourcentage d'hémiplégiques rééduqués qui retrouvent des capacités de marche [2-4], beaucoup gardent des troubles limitant leur capacité de déambulation dans leur vie quotidienne [5]. La marche du patient hémiparétique est souvent inesthétique, dysfonctionnelle, couteuse en dépense énergétique et conduit à un risque de chute accrue [6-8]. La récupération fonctionnelle de la marche est donc un sujet de préoccupation constant tant pour les thérapeutes que pour les patients [9].

Parmi les moyens de suppléance à notre disposition, on retrouve les aides techniques de marche (ATM), tels que les cannes et cadres de marche et les orthèses suro-pédieuses (OSP) qui peuvent se décliner sous de multiples modèles. Les ATM sont généralement prescrites pour assurer un bon équilibre au patient en donnant un appui stabilisateur lors de la marche à la différence des OSP qui sont le plus souvent prescrites pour assurer la stabilité médio-latérale de la cheville en phase d'appui et soutenir le pied en phase d'oscillation. Plusieurs études et méta-analyses montrent que leur utilisation permet d'améliorer les paramètres spatio-temporels de la marche [10-15], d'en réduire le cout énergétique [16,17], d'augmenter la confiance et la sécurité de leur utilisateur [18,19] ainsi que leur participation dans les actes de la vie quotidienne [20,21]. Cependant, bien que la littérature fournisse de plus en plus

d'arguments en faveur de l'intérêt d'utiliser des ATM et des OSP chez le patient hémiparétique vasculaire, elle alimente également de nombreuses controverses et incite à une interprétation prudente des données disponibles. Les effets de leur utilisation au long cours demeurent encore largement discutés. Si ces dispositifs semblent faciliter l'apprentissage moteur et la qualité du schéma de marche, d'autres données suggèrent que leur utilisation accentuerait le développement de schémas de marche pathologiques et favoriserait le déclin de la fonction musculaire entrainant une dépendance à ces dispositifs [18] [22].

Dans la pratique, aucune recommandation précise n'encadre leur utilisation et il reste difficile d'estimer leur fréquence de prescription après un AVC. Les résultats vont de 16 à 55% selon les études pour les ATM [23-26] et de 3 à 22% pour les OSP [25-28]. La plupart des études portant sur ce sujet sont anciennes et la description du matériel utilisé est rarement spécifiée. Le rôle des différents professionnels de santé concernant le choix, la prescription et les ajustements de ces dispositifs reste également mal connu de même que les conditions de leur maintien et de leur utilisation au long cours. Les seules études disponibles dans ce domaine intègrent ces dispositifs à l'ensemble des équipements d'assistance utilisés par les patients après un AVC et les résultats sont par ailleurs très variables entre les études [11]. Jérome et al. ont rapporté, chez des patients de moins de 75 ans victimes d'un AVC, que 37% utilisaient encore une ATM et 3% une OSP 17 mois après l'AVC mais le nombre initial de patients appareillés n'était pas connu [26]. Selon Salmien et al. [29], « un dispositifs d'assistance ne peut être jugé efficace qu'après avoir fourni un bénéfice dans un contexte de routine ». Pourtant, la satisfaction et les bénéfices

rapportés par les patients pour les ATM et OSP n'ont jusqu'à présent été étudiés qu'après une courte période de familiarisation [14,18,20,30]. Seul De Wit et al. [19] ont étudié l'effet d'un seul modèle d'OSP sur la confiance et l'amélioration subjective à la marche chez des patients utilisant ces dispositifs depuis plusieurs mois, 65% d'entre eux estimaient avoir mois de difficulté à la marche et 70% se sentaient plus en sécurité en les utilisant.

Au total, nous ne disposons que de peu d'informations concernant les différents types d'ATM et d'OSP habituellement prescrites aux personnes souffrant d'AVC pour réduire leurs limitations de mobilité. La façon dont ils perçoivent et utilisent ces dispositifs à distance de la phase aiguë reste également peu étudiée dans la littérature. L'objectif principal de cette étude était donc d'analyser la fréquence de prescription des ATM et des OSP au décours d'un AVC ischémique, chez des patients présentant une hémiparésie persistante, en décrivant les différents matériels utilisés ainsi que la qualité et le rôle des professionnels de santé prescripteurs. Les objectifs secondaires étaient de quantifier l'utilisation des ATM et OSP à distance de la phase aigüe et d'évaluer le bénéfice ressenti par les patients qui les utilisent.

PATIENTS ET METHODE

Il s'agissait d'une enquête avec analyse rétrospective des dossiers médicaux de patients initialement hospitalisés au sein de l'Unité Neuro-Vasculaire (UNV) du CHU de Bordeaux puis dans un des Service de Soins de suite et de Réadaptation (SSR) spécialisé de la région où les patients ont été pris en charge secondairement. Cette analyse a été ensuite couplée à une enquête par hétéro-questionnaire proposée au cours d'un entretien téléphonique auprès des patients ou de leurs aidants après leur sortie du SSR.

Patients

Les dossiers médicaux informatisés de tous les patients hospitalisés entre aout 2014 et juillet 2015 à l'UNV de Bordeaux ont été consultés. Aussi appelé Neuro V3, ces dossiers sont créés par les neurologues pour chaque patients admis à l'UNV et comprennent l'ensemble des informations relatives à leur hospitalisation dont un certain nombre de scores ou d'éléments cliniques sont obligatoirement renseignés comme le score de Rankin modifié et le National Institute of Health Stroke Score (NIHSS) d'entrée et de sortie.

Les critères d'inclusion étaient :

- AVC ischémique confirmé par une imagerie cérébrale
- Déficit moteur persistant au membre inférieur à la sortie de l'UNV objectivé par le score NIHSS

Les critères d'exclusion étaient :

- Age supérieur à 75 ans
- Score sur l'échelle de Rankin modifiée supérieur ou égal à 1 avant l'hospitalisation à l'UNV.

Procédure d'évaluation

Le recueil des données a été effectué entre juillet et aout 2016 soit 12 à 24 mois après l'AVC, avec une médiane de 18 mois. Le médecin enquêteur avait un rôle d'observateur indépendant et n'a pas participé à la prise en charge des patients, ni à leur suivi médical qui s'est fait selon le fonctionnement habituel des services.

Après information des médecins neurologues de l'UNV et des médecins MPR des SSR, les données concernant l'AVC et l'appareillage ont été recherchées dans le dossier Neuro V3 ainsi que dans les comptes rendus d'hospitalisation des différents SSR. Toutes les autres informations ont été obtenues par hétéro-questionnaire proposé à chacun des patients ou à ses aidants au cours d'un entretien téléphonique, après recueil préalable d'un consentement oral. Dans le cas où le recueil des informations auprès du patient où de ces aidants s'avérait insuffisant ou impossible, le kinésithérapeute du patient était alors joint par téléphone pour apporter des précisions.

Données recueillies

La localisation anatomique de l'AVC a été évaluée grâce à la classification de Bamford qui répartie les AVC ischémiques en 4 catégories, en fonction de leur localisation anatomique, auxquelles sont associées un tableau

neurologique spécifique [31]. Nous avons ajouté une cinquième catégorie à cette classification pour les AVC de localisation multiple.

Les limitations d'activités de la vie quotidienne ont été évaluées à la sortie de l'UNV avec l'échelle de Rankin modifié [32] et à la sortie des SSR avec l'indice de Barthel [33] lorsqu'il avait été réalisé.

La sévérité de l'AVC a quant à elle été analysée par le score NIHSS réalisé à la sortie de l'UNV [34]. La persistance d'un déficit moteur aux membres inférieurs a également été évaluée grâce au 6^{e} item du NIHSS qui attribue 5 scores différents en fonction de la sévérité du déficit. Il constituait également un des critères d'inclusion des patients dans cette étude, de sorte que tous les patients présentaient un score supérieur ou égal à 1 sur cet item à leur sortie de l'UNV. Dans le cas où le déficit moteur était bilatéral, seul le score concernant le membre inférieur le plus déficitaire a été retenu. La persistance d'une aphasie ou d'une héminégligence a également été recherchée sur le score NIHSS de sortie respectivement sur les items 9 et 11.

Les caractéristiques de la marche ont été évaluées lors du contact téléphonique à l'aide de la Functional Ambulation Classification (FAC) modifiée [35]. Le périmètre de marche a également été estimé ainsi que la possibilité d'une marche en extérieur, l'utilisation d'un fauteuil roulant et la présence de chute dans les trois derniers mois précédent l'appel. La marche était considérée comme indépendante si la FAC modifiée était supérieure ou égale à 4 ce qui correspond à une marche sans aide humaine. Le lieu de vie après la sortie du SSR et le maintien de soins de rééducation ont également été recensés.

Les prescriptions d'ATM ou d'OSP ont été recherchées dans les comptes rendus d'hospitalisation des SSR. Lors du contact téléphonique, il était demandé aux patients ou à leurs aidants de décrire le matériel qu'ils utilisaient actuellement ainsi que leur fréquence d'utilisation. Si il existait des modifications en terme d'appareillage entre la sortie du SSR et le contact téléphonique, les patients étaient alors invités à expliquer les raisons de ces modifications et à renseigner le statut du professionnel qui en était à l'origine. Enfin, trois questions leurs étaient posées sur les dispositifs qu'ils utilisaient au moment de l'enquête téléphonique, dont les réponses ne pouvaient être que « oui » ou « non ». La première question était « le dispositif améliore t'il votre marche ? ». La deuxième question était « êtes-vous satisfait de ce dispositif ?», en cas d'insatisfaction ils étaient invités à en préciser les principales raisons sans limitation dans le nombre de réponses. La troisième et dernière question était « avez-vous eu des effets indésirables à cause de ce dispositif ? », en cas de réponse positive, ils étaient invités là aussi à préciser les principaux effets indésirables sans limitation dans le nombre de réponses. A noter que dans les rares cas ou les patients utilisaient plusieurs ATM ou OSP (cette situation s'est produite pour deux patients), seul le dispositif le plus utilisé a été retenu.

RESULTATS

Détail de l'inclusion

Sur l'ensemble des dossiers Neuro V3 créés entre aout 2014 et juillet 2015, 99 patients répondaient aux critères d'inclusion. 9 sont décédés au cours de l'hospitalisation, 15 sont rentrés directement au domicile sans passer dans un SSR et 9 ont été transférés dans des SSR en dehors de la région Aquitaine et ont été exclu de l'analyse. 66 patients ont donc été appelés pour réalisation de l'enquête. 11 étaient décédé dans l'intervalle et 3 n'ont pu être joint par téléphone. Au total, l'enquête portée sur 52 patients (figure 1).

Caractéristique de la population

Après leur hospitalisation en neurologie, les patients ont été adressés pour leur rééducation dans 14 SSR, tous étaient situés dans la région Aquitaine. Les principales caractéristiques des patients sont résumées dans le tableau I.

L'âge moyen était de 60 +/- 9,2 ans au moment de l'AVC. Le ratio hémiparésie droite/gauche était de 1 et l'AVC antérieur total (Bamford classification) était majoritairement représenté (42,3 %). Le score NIHSS moyen au membre inférieur à la sortie de l'UNV était de 3 +/- 1,1. Le score de Rankin modifié moyen à la sortie de l'UNV était de 3,9 +/- 1 correspondant à un handicap modérément sévère, la marche et les gestes quotidiens étant impossibles sans aide. L'indépendance fonctionnelle était globalement satisfaisante à la sortie du SSR avec un indice de Barthel moyen à 70 +/- 26,6.

La FAC modifiée moyenne réalisée lors du contact téléphonique était de 4,6 +/- 2,4 et 35 patients (67,3 %) avaient une FAC modifiée supérieure ou égale à 4, son détail est présenté dans la figure 2. 42 patients (80,7 %) ont pu regagner le domicile, 1 patient était encore hospitalisé en SSR au moment de l'enquête, 45 (86,5 %) bénéficiaient de séances de kinésithérapie hebdomadaires et 25 (48,1 %) continuaient d'être suivi par un médecin MPR dont 21 (40,4 %) pour des injections régulières de toxine botulique aux membres inférieurs.

Fréquence de prescription des ATM et des OSP

A la sortie du SSR, 36 patients (69,3 %) ont bénéficié d'une prescription d'ATM. La canne multipode était majoritairement prescrite puisque 21 patients (40,4 %) en possédaient une. Lors du contact téléphonique, soit 18 mois après l'AVC, le nombre de patients déclarant utiliser une ATM n'avait pas changé et la canne multipode restait l'aide technique la plus souvent utilisée chez 22 patients (42,3 %). Dans l'intervalle entre la sortie du SSR et le contact téléphonique, 17 modifications (32,7 %) ont eu lieu, 4 patients ont arrêté d'utiliser leur ATM (7,7 %), 9 ont changé de dispositifs (17,3 %) et 4 patients en ont acquis une (7,7 %). Le médecin MPR était le plus souvent à l'origine du changement d'ATM (8 cas sur 17) alors que l'arrêt de leur utilisation était le plus souvent le fait du patient lui-même. L'ensemble de ces données est présenté dans les figures 3 et 4 et le tableau II.

Concernant les OSP, à la sortie du SSR, 26 patients (50,0 %) ont bénéficié d'une prescription. L'orthèse dynamique courte de type Chignon était majoritairement prescrite avec 12 patients (23,1 %) appareillés. Lors du contact

téléphonique, soit 18 mois après l'AVC, 3 patients supplémentaires déclaraient utiliser une OSP et le matériel utilisé s'était diversifié. L'orthèse dynamique courte de type Chignon restait l'aide technique la plus souvent utilisée. Dans l'intervalle, 9 modifications (17,3 %) ont été réalisées, un patient a arrêté d'utiliser son OSP (1,9 %), 4 ont changé de dispositif (7,7 %) et 4 en ont acquis une (7,7 %). Là encore, et de manière plus évidente que pour les ATM, le médecin MPR était le plus souvent à l'origine de l'acquisition d'une OSP ou du changement de modèle dans l'intervalle (7 cas sur 9). L'ensemble de ces données est présenté dans les figures 5 et 6 et le tableau III.

A l'exception d'une patiente qui a préféré passer d'une canne multipode, qu'elle jugeait inesthétique, à une canne simple et de deux patients qui ont dû changer d'OSP après leur sortie du SSR car celles-ci étaient mal tolérées, toutes les autres modifications d'appareillage survenues entre la sortie du SSR et le contact téléphonique ont été motivées par la recherche d'une meilleure adéquation de ces dispositifs avec les compétences fonctionnelles de marche.

Utilisation des ATM et des OSP

Sur les 36 patients utilisant une ATM, 21 (58,3 %) déclaraient s'en servir quotidiennement. Pour les OSP, 14 sur les 29 (48,3 %) utilisant une OSP, déclaraient s'en servir quotidiennement. Les résultats sont présentés dans la figure 7.

Bénéfices des ATM et des OSP

A la question, votre marche est-elle améliorée par le port d'une OSP ou d'une ATM, plus de 90% des patients répondaient par l'affirmative. Cependant, si tous étaient unanimes pour dire qu'ils étaient satisfaits de leur ATM (à une exception près), seuls 14 patients (48,3 %) déclaraient être satisfaits de leur OSP. Les causes d'insatisfaction les plus fréquentes étaient le poids, leur encombrement et les contraintes liées à leur mise en place.

Enfin, 7 patients (24,1 %) rapportaient des lésions cutanées liées à l'utilisation d'une OSP dont 5 étaient appareillés avec une orthèse dynamique courte de type Chignon. Les résultats sont présentés dans le tableau IV.

DISCUSSION

Les résultats de ce travail montrent que les ATM et OSP tiennent une place importante dans la rééducation à la marche du patient de moins de 75 ans hémiparétique dans les suites d'un AVC ischémique, de par leur fréquence de prescription à la sortie du SSR et le maintien de leur utilisation par les patients 18 mois après l'AVC. Cette prescription tend à s'affiner dans le temps pour répondre au mieux aux besoins des patients et le médecin MPR en est un acteur essentiel dans le choix et l'ajustement du matériel prescrit. En revanche, si les patients sont globalement satisfaits de leur appareillage, des progrès restent encore nécessaires pour en améliorer la tolérance.

Plus de 75 % des patients de cette étude se sont vu prescrire une ATM et/ou une OSP à la sortie du SSR, soit un peu plus de 3 mois après l'AVC. 36 patients (69,2 %) ont reçu une ATM et 26 patients (50,0 %) une OSP. Ces chiffres sont nettement supérieurs à ceux observés dans la littérature [23-28] et peuvent en partie s'expliquer par l'atteinte motrice systématique au membre inférieur présentée par les patients inclus dans cette étude, qui sont de ce fait, davantage susceptible d'avoir recours à un appareillage que le reste de la population victime d'un AVC. Cependant d'autres explications peuvent être avancées. Les prescripteurs de la région étaient peut être davantage sensibilisés au cours de leur formation sur les bénéfices de ces dispositifs. De plus, les politiques modernes en matière de soins de santé mettent de plus en plus l'accent sur la nécessité d'une amélioration fonctionnelle et d'une indépendance

précoce avec un retour rapide dans la vie en communauté [20]. Ainsi, le patient est encouragé à se déplacer et à marcher, même si cela nécessite des mouvements compensatoires ou des dispositifs d'assistance, ce qui peut expliquer en partie que la prescription des ATM et des OSP soit plus importante dans notre étude comparée à des études plus anciennes. Enfin, les modalités de prise en charge et de remboursement de ces dispositifs diffèrent d'un pays à l'autre. En France, tous sont pris en charge à 100 % par le biais de l'ALD (Affection Longue Durée), ce qui n'est pas le cas ni en Angleterre ou un seul dispositif de mobilité est pris en charge par l'assurance maladie [24], ni en Allemagne ou ils ne sont pas tous pris en charge par l'assurance maladie [25] ce qui peut également limiter leur prescription. Il est également intéressant de noter que l'étude retrouvant les taux les plus faibles de prescription d'ATM, encourageait ses patients à ne pas les utiliser [23].

La prescription des ATM et des OSP n'est pas figée dans le temps et de nombreuses modifications ont eu lieu entre la sortie du SSR et le contact téléphonique afin de s'adapter au mieux à l'évolution clinique des patients. Cette prescription s'est diversifiée et de nouveaux modèles d'OSP plus perfectionnés sont apparus comme les orthèses articulées et les orthèses en polypropylène réalisées sur mesure. L'orthèse dynamique courte de type Chignon, dont l'indication privilégiée est le pied équin spastique avec recurvatum du genou, reste la plus souvent prescrite dans notre population. Ceci peut s'expliquer d'une part par l'incidence élevée de la spasticité, comme en témoigne le nombre important de patients bénéficiant d'injections de toxine botulique aux membres inférieurs (40,4 %) et d'autre part par l'implication locale de Mr Chignon, orthoprothésiste intervenant dans les différents SSR de

l'agglomération bordelaise et de la région. L'efficacité de son orthèse a déjà été démontrée par le passé. De Sèze et al. avaient montré une correction plus importante sur le varus équin du pied et le recurvatum de genou en comparaison à une OSP classique [36] et Bleyenheuft et al. retrouvaient une amélioration significative sur la vitesse spontanée de marche et la cinétique segmentaire de cheville, contrairement à une OSP de série [37].

Enfin, tous les patients ont bénéficié d'un suivi par leur médecin généraliste et presque 9 patients sur 10 continuaient de recevoir des soins de kinésithérapie. Même si ces professionnels ont la possibilité de prescrire des ATM et des OSP (les kinésithérapeutes disposant maintenant de prérogatives depuis l'arrêté du 9 janvier 2006), la grande majorité des modifications survenues entre la sortie du SSR et le contact téléphonique était imputable aux médecins MPR, en particulier pour les OSP, ce qui semble conforter l'idée qu'ils sont les principaux intervenants pour prescrire et ajuster ces dispositifs après un AVC ischémique. D'une manière générale, le suivi de ces patients par les médecins MPR était globalement bien réalisé avec un taux de suivi au moment de l'enquête proche de 50 %. Dans ces conditions, il est possible que les autres professionnels prennent leur avis avant de prescrire ces dispositifs témoignant d'une bonne organisation des filières de soins, le médecin MPR apparaissant comme le référent pour proposer ce type de dispositifs.

Un des objectifs secondaires de cette étude était de quantifier l'utilisation des ATM et des OSP 18 mois après l'AVC. S'il est surprenant de constater que leur nombre n'a pas changé pour les ATM comparativement à la sortie du SSR, celui-ci a même augmenté pour les OSP de 8% témoignant du

maintien de l'intérêt de ces dispositifs même à distance de l'AVC. On peut également noter que plus d'un patient sur deux déclaraient utiliser quotidiennement une ATM et/ou OSP 18 mois après l'AVC. Dans l'étude de Hesse et al. [25], l'utilisation globale de l'ensemble des dispositifs d'assistance par des patients 6 mois après leur retour à domicile était également élevée avec 77,6% déclarant les utiliser régulièrement, 15,7% à l'occasion, et seulement 6,6% les abandonnant soit en raison des progrès réalisés, soit parce qu'elles n'étaient plus adaptées. Même si nos résultats ne peuvent être comparés du fait du manque de données disponibles dans la littérature, plusieurs remarques peuvent être formulées. Comme le suggéraient déjà plusieurs auteurs [17,26,36], il semble que les patients continuent de tirer certains bénéfices de ces dispositifs, même à distance de l'AVC, lorsqu'ils sont prescrit à bon escient. Ce fort taux de maintien de l'appareillage témoigne donc de l'efficacité de celui-ci et certainement de sa bonne adaptation aux besoins et déficiences des patients. Le nombre important de modifications survenues après la sortie du SSR et le bon suivi de notre population ont pu également favoriser ces résultats. Une prescription inappropriée ou l'absence de suivi pouvant au contraire entrainer leur abandon [10,22]. Enfin, contrairement aux données existantes chez les personnes âgées handicapées, indiquant un fort taux d'abandon de divers dispositifs d'assistance [10,25], il semble que ce constat ne puisse être appliqué à des populations plus jeunes de patients AVC.

Le troisième et dernier objectif qui analysait la satisfaction des patients, met en évidence des résultats très différents entre les ATM et les OSP. Si une très large majorité déclare une amélioration de leur marche, indifféremment du

fait de porter une ATM et/ou une OSP, leur satisfaction pour les OSP paraît plus réservée. De la même façon, le nombre de patients rapportant une utilisation quotidienne de l'OSP est plus faible que ceux utilisant quotidiennement une ATM. Il semble que les contraintes liées à leur mise en place, l'encombrement qu'elles représentent et les conflits cutanés qu'elles peuvent provoquer, sont sources d'insatisfaction pouvant limiter l'adhésion des patients qui les utilisent. Plusieurs auteurs rapportaient déjà des problèmes de tolérance liés à leur apparence, à leur poids, aux difficultés d'ajustement et à l'inconfort qu'elles peuvent entrainer [14,17,19]. Mais l'opinion des utilisateurs a reçu peu d'attention à ce jour et à notre connaissance, aucune étude ne s'est intéressée à la tolérance au long cours des OSP chez l'adulte hémiparétique. Cette question est pourtant importante chez ces patients présentant souvent des troubles sensitifs, conséquence de l'AVC ou des comorbidités associées comme le diabète, pouvant favoriser la survenue de lésions cutanées et devant inciter le prescripteur à davantage de vigilance. Cependant, en dépit de l'importante hétérogénéité existante dans la littérature, de par les dispositifs étudiés ou les méthodes mises en place pour en évaluer leurs bénéfices auprès des patients, nos résultats semblent corroborer les données des études précédentes effectuées après une courte période de familiarisation avec ces dispositifs [14,18-20,30]. Les patients rapportaient une amélioration de leur marche et les nombreux inconvénients potentiels des OSP semblaient largement contrebalancés par leurs bénéfices, comme le suggéraient déjà Tyson et al. [18].

Limite de cette étude

Cette étude présente un certain nombre de limites. Il existe plusieurs biais de sélection évidents en raison des nombreux critères d'inclusion et d'exclusion que nous avons appliqués. Ainsi, nos résultats ne peuvent pas être généralisés à l'ensemble d'une population victime d'un AVC ischémique. D'une part, nous avons exclu les patients de plus de 75 ans et ceux qui étaient dépendant avant l'AVC car ils étaient plus susceptibles de recevoir des OSP et surtout des ATM pour d'autres raisons au cours du suivi. D'autre part, nous avons exclu les patients qui ne sont pas passés en SSR à leur sortie de neurologie ce qui a pu également surestimer nos résultats. Les patients en SSR nécessitaient peut-être davantage de ces dispositifs et bénéficiaient d'un suivi plus spécialisé mais nous n'avions pas de population contrôle et nous ne pouvons pas confirmer cette hypothèse.

Par ailleurs, l'une des difficultés majeures de cette étude a été de sélectionner, de manière rétrospective, les patients présentant des troubles de la marche à leur sortie de l'UNV. Nous avons pris le parti de les sélectionner sur la sévérité du déficit moteur, celui-ci étant reconnu comme l'indicateur pronostic le plus important de récupération de la marche après AVC [38]. Cependant d'autres déficiences peuvent entrainer l'apparition de ces troubles, tels que la spasticité, les troubles proprioceptifs et l'altération des fonctions cognitives [19] qui n'ont pas été pris en compte lors du recrutement. Ainsi, de nombreux patients présentant des troubles de la marche ont pu être exclus de l'analyse. De la même façon, le choix du score NIHSS pour sélectionner les patients sur leur fonction motrice a pu sous-estimer ce nombre étant donné le manque de précision de ce test pour évaluer la motricité. Une sélection des

patients avec un testing moteur fait par un examinateur entrainé aurait été ainsi plus pertinente mais difficile à réaliser en pratique. Malgré tout, le NIHSS reste intéressant pour évaluer la motricité globale et son utilisation dans des enquêtes rétrospectives a déjà montré sa fiabilité et sa validité [39]. Cependant, si notre étude n'est pas représentative de l'ensemble de la population victime d'un AVC ischémique, nous pensons qu'elle le reste pour les patients bordelais de moins de 75 ans, autonome avant l'AVC, présentant un déficit moteur persistant au moment de leur admission dans un SSR de la région car tous les dossiers de l'UNV ont été étudiés sur une période de un an et le nombre de perdu de vue au cours de l'étude était très faible (5%).

Même si l'utilisation de la FAC modifiée par téléphone n'a pas été validée, nous nous sommes efforcés de limiter le biais de mesure en contactant le kinésithérapeute responsable du patient à chaque fois que celui-ci ou ses proches éprouvaient des difficultés pour préciser le niveau d'autonomie à la marche. De plus, la récupération d'une marche sans aide humaine dans notre étude était de 67 % et ce résultat reste compatible avec celui que l'on retrouve dans la littérature chez des patients initialement incapables de marcher après un AVC. Preston et al. rapportaient une récupération de la marche à 6 mois de l'ordre de 65% chez des patients incapables de marcher dans le premier mois après l'AVC et ayant séjourné en rééducation [40]. Ces chiffres sont également appuyés par l'étude de Hendricks et al. qui rapportaient un certain degré de récupération motrice chez 65% des patients présentant un déficit moteur du membre inférieur au moment de l'AVC [41].

Enfin, le recours aux aidants lors du contact téléphonique peut constituer un biais d'interprétation dans la mesure où ils étaient invités à

répondre à la place des patients sur des sujets aussi subjectifs que la satisfaction pour l'appareillage. Cependant, les patients ont toujours été interrogés lorsque cela a été possible et les patients comme les aidants ont été encouragés à être le plus sincère possible dans leurs réponses. Le recours à l'aidant, qui était le plus souvent l'aidant principal (conjoint ou enfants), avait lieu uniquement lorsque les troubles cognitifs ou phasiques rendaient impossible le passage du questionnaire téléphonique. Il s'agissait alors le plus souvent de patients lourdement dépendants dont les aidants étaient activement impliqués dans leur prise en charge.

Conclusion

Cette étude met en évidence que les patients de moins de 75 ans victimes d'un AVC ischémique et présentant une hémiparésie persistante à leur sortie de l'UNV, utilisent une OSP et/ou une ATM dans plus de 75% des cas. Le choix de ces dispositifs ainsi que leur ajustement au long cours semblent encore largement soumis à une influence régionale et à l'expérience personnelle du médecin MPR qui en est un acteur essentiel. Les patients continuent d'utiliser ces dispositifs à distance de l'AVC qu'ils considèrent comme étant bénéfiques bien que des progrès restent à réaliser pour en améliorer leur tolérance.

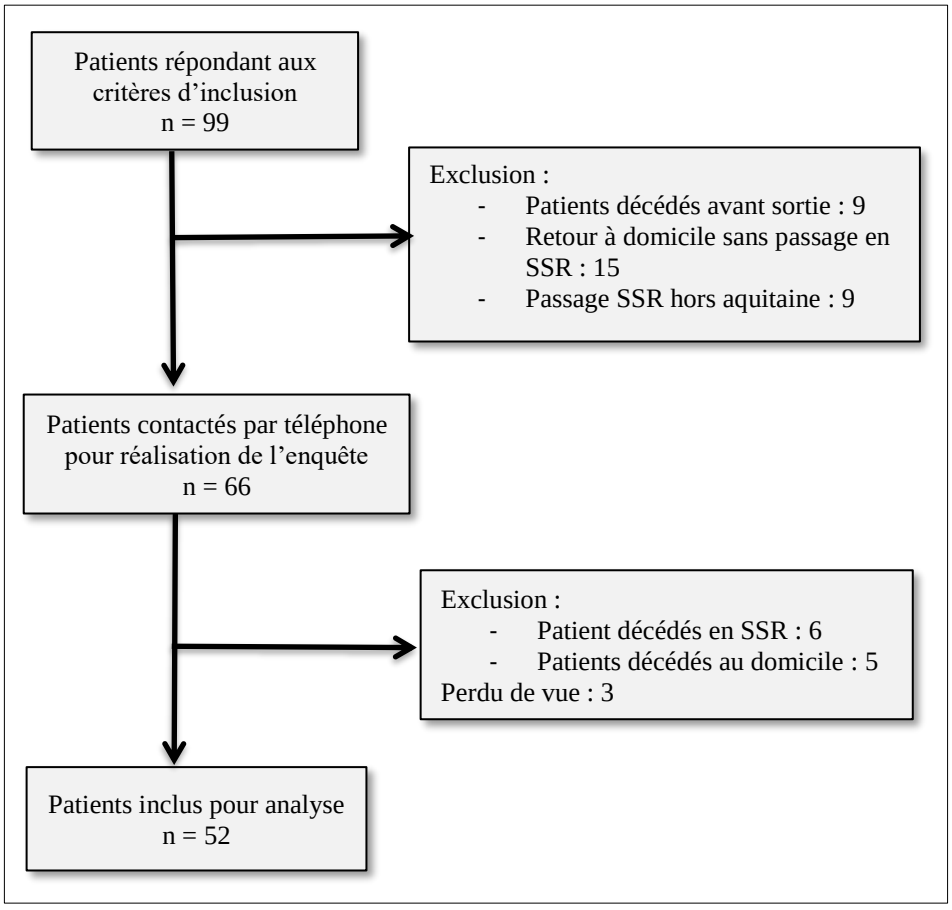


Figure 1 : diagramme des flux représentant de détail de l'inclusion

Tableau I : Caractéristiques des patients

Variables	Résultats
Caractéristiques cliniques	
Homme	30 (57,7 %)
Age médian (en année)	62 (IQR 53 – 67)
Hémiplégie droite	26 (50,0 %)
Aphasie	21 (40,4 %)
Héminégligence	13 (25,0 %)
Localisation anatomique de l'AVC (Bamford)	
Antérieur total	22 (42,3 %)
Antérieur partiel	10 (19,2 %)
Postérieur	3 (9,6 %)
Lacunaire	5 (5,8 %)
Localisation multiple	12 (23,1 %)
Scores cliniques et fonctionnels	
NIHSS médian à la sortie de l'UNV	12 (IQR 8 – 15)
Détail sur item 6	3 (IQR 2 – 4)
Rankin modifié médian à la sortie de l'UNV	4 (IQR 4 – 4)
Indice de Barthel médian à la sortie du SSR	80 (IQR 50 – 90)
Caractéristiques de la marche au domicile	
Périmètre de marche (en mètres)	
Marche impossible	3 (5,8 %)
< 10	4 (7,6 %)
10 – 50	11 (21,2 %)
50 – 100	9 (17,3 %)
100 – 500	4 (7,6 %)
> 500	21 (40,4 %)
Utilisation d'un fauteuil roulant	25 (48,1 %)
Possibilité d'une marche en extérieur	38 (73,1 %)
Chute déclarée dans les 3 derniers mois	12 (23,1 %)
FAC modifiée	5 (IQR 3 – 6)
Durée médiane d'hospitalisation (en jours)	
Neurologie	17 (IQR 10 – 27)
SSR	101 (IQR 62 – 137)
Lieu de vie après la sortie du SSR	
Retour à domicile	42 (80,7 %)
Structure médico-sociale	9 (17,3 %)
SSR	1 (1,8 %)
Soins de rééducation	
Kinésithérapie	45 (86,5 %)
Suivi par médecin MPR	25 (48,1 %)
Dont injection de toxine botulique au MI	21 (40,4 %)

IQR : intervalle interquartile

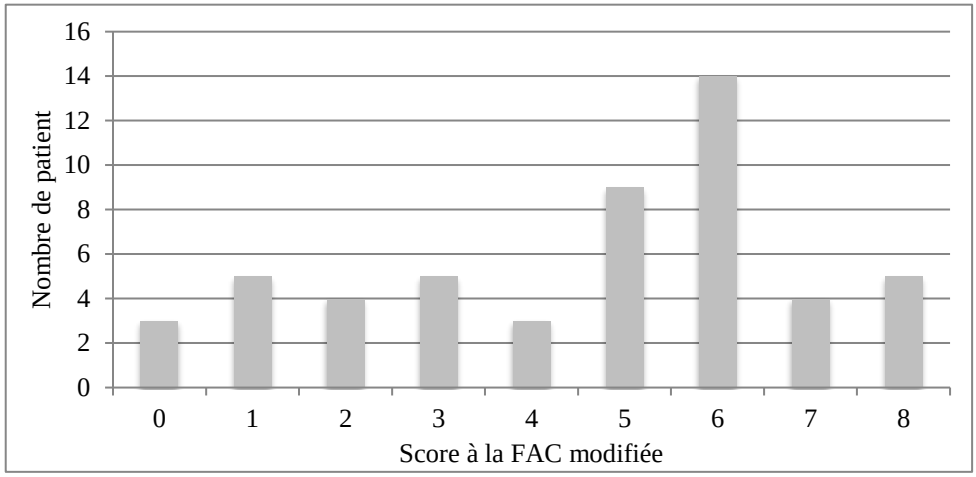


Figure 2 : Détail de la FAC modifiée lors du contact téléphonique

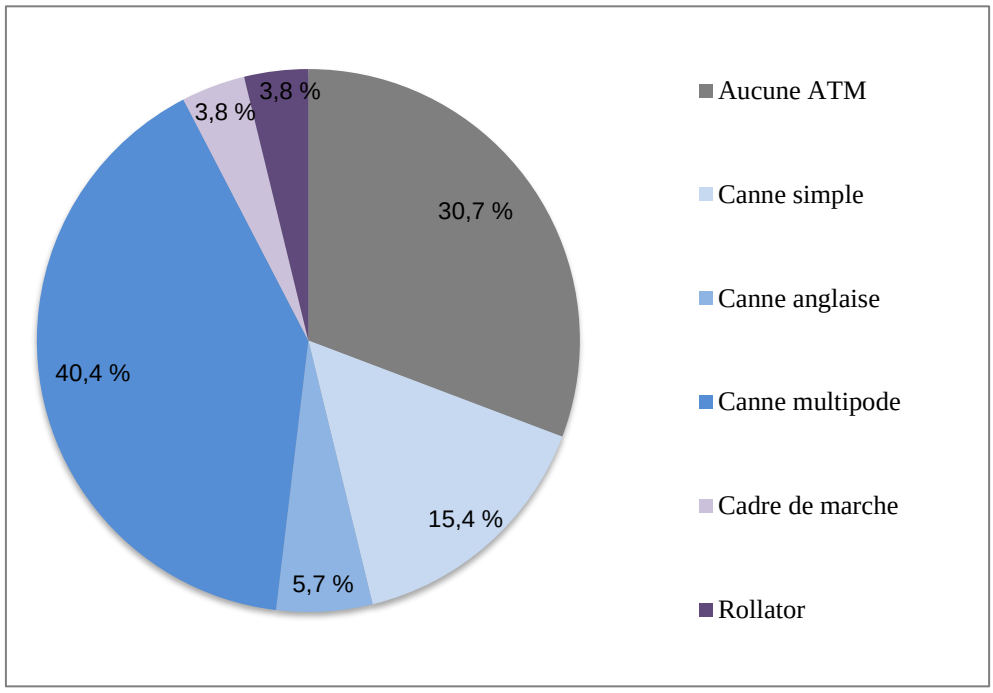


Figure 3 : ATM prescrites à la sortie du SSR

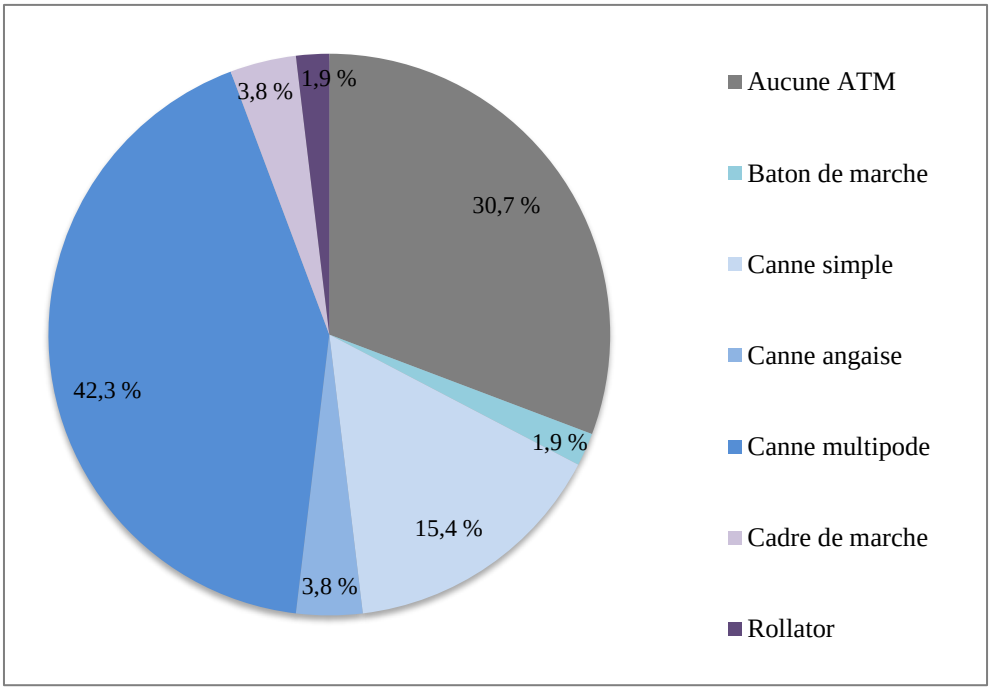


Figure 4 : ATM utilisées lors du contact téléphonique

Tableau II : personne à l'origine des modifications d'ATM entre la sortie du SSR et le contact téléphonique

	Patient	MT	MPR	Kiné	Total
Arrêt	3	0	0	1	4
Changement	0	0	7	2	9
Acquisition	1	1	1	1	4
Total	4	1	8	4	17

MT : Médecin traitant, MPR : Médecin MPR

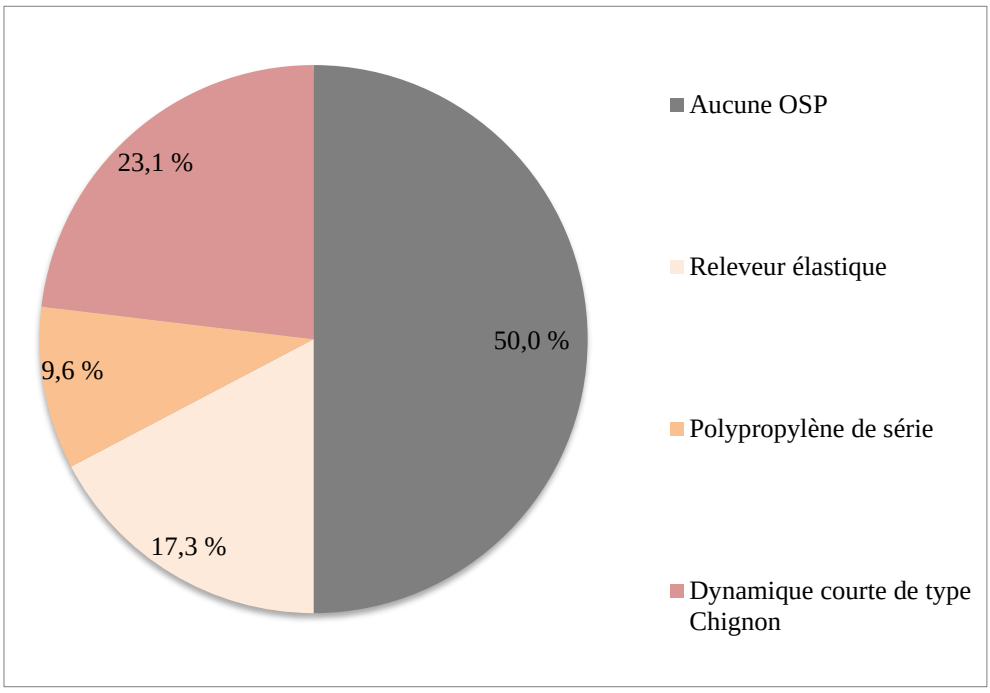


Figure 5 : OSP prescrites à la sortie du SSR

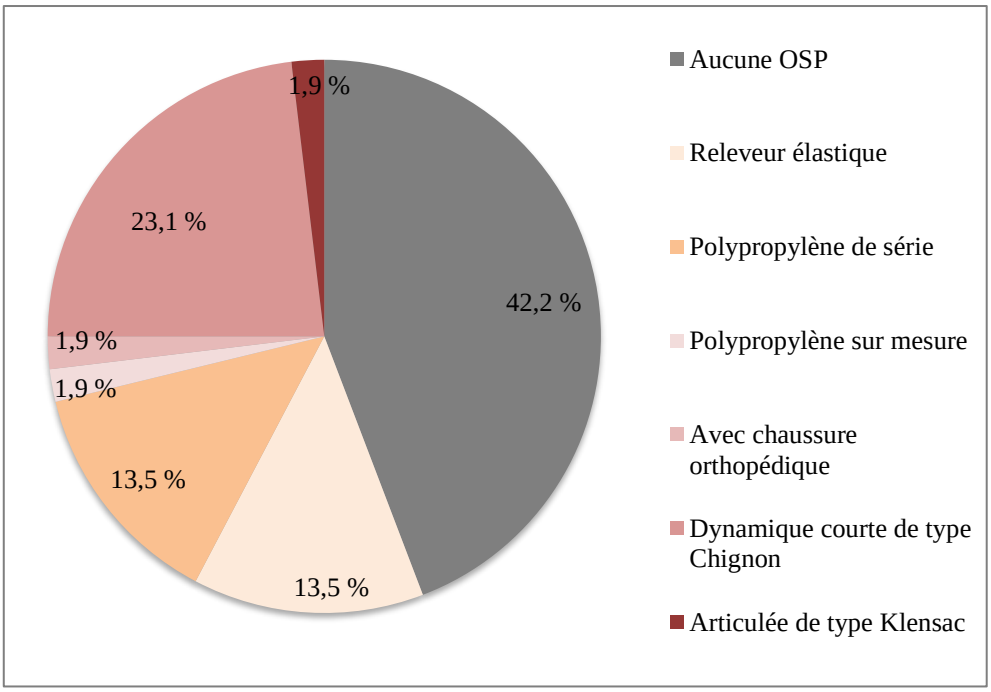


Figure 6 : OSP utilisées lors du contact téléphonique

Tableau III : personne à l'origine des modifications d'OSP entre la sortie du SSR et le contact téléphonique

	Patient	MT	MPR	Kiné	Total
Arrêt	1	0	0	0	1
Changement	0	0	3	1	4
Acquisition	0	0	4	0	4
Total	1	0	7	1	9

MT : Médecin traitant, MPR : Médecin MPR

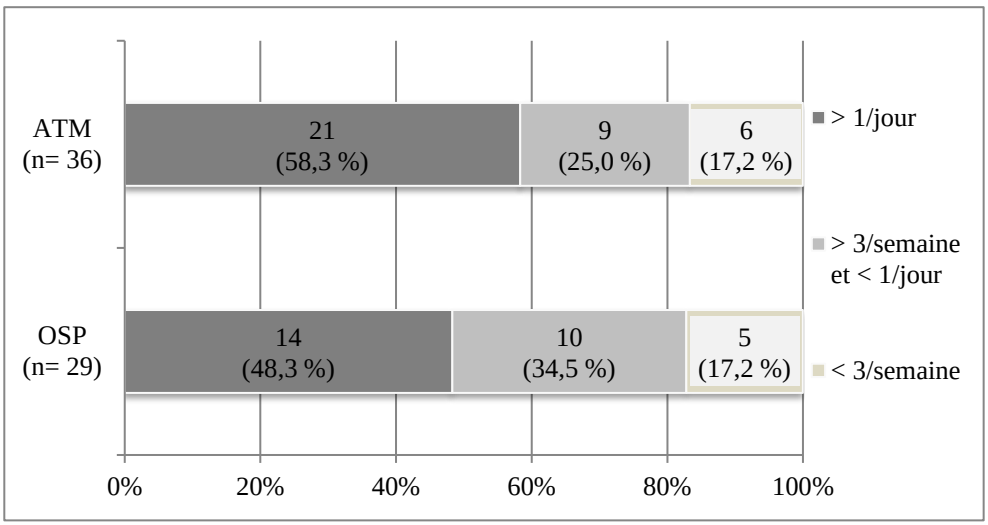


Figure 7 : Fréquence d'utilisation déclarée par les patients lors du contact téléphonique pour les ATM et les OSP

Tableau IV : Bénéfices, satisfaction et effets secondaires déclarés lors du contact téléphonique

Questions posées aux patients ou à leurs aidants	ATM (n = 36)	OSP (n = 29)
Q1 : Le dispositif améliore t'il votre marche ? (oui)	35 (97,2 %)	27 (93,1 %)
Q2 : Etes-vous satisfait de ce dispositif ? (oui)	35 (97,2 %)	14 (48,3 %)
Sinon pourquoi ?		
Inesthétique	1 (2,8 %)	0
Poids et encombrement	0	6 (20,7 %)
Contraintes liées à la mise en place	0	6 (20,7 %)
Contraintes liées au choix des chaussures	0	1 (3,5 %)
Perte ou manque d'efficacité	0	4 (13,8 %)
Douleur	0	3 (10,4 %)
Temps de fabrication	0	1 (3,5 %)
Q3 : Avez-vous eu des effets secondaires à cause de ce dispositif ? (oui)	2 (5,6 %)	7 (24,1 %)
Et si oui lesquels ?		
Doigt à ressaut	1 (2,8 %)	0
Canal carpien	1 (2,8 %)	0
Lésion cutanée	0	7 (24,1 %) avec chignon

Remerciements

Les auteurs remercient les médecins qui ont collaboré avec cette étude: A. Nozeres, MD (La Tour de Gassies, Bruges); E. Petit, MD (Les Grands Chênes, Bordeaux); E. Cugy, MD (CH d'Arcachon); E. Traissac, MD (CH de Libourne); E. Douce, MD (CH de Mont-de-Marsan); C. Navarre, MD (CRF de salies de Béarn); N. Fons, MD (La Lande, Annesse et Beaulieu); JC. Pichaud, MD (L'ADAPT, Virazeil); J. Boussault, MD (Les Lauriers, Lormont); F. Trari, MD (CH d'Agen); A Massiot, MD (CH de Blaye); N. Wolff, MD (Les Embruns, Bidart); V. Cressot, MD (CHU de Bordeaux).

Conflits d'intérêt

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflit d'intérêt potentiel en ce qui concerne la recherche et/ou la publication de cet article.

Références

1. Scranton RN, Fogel ML, Erdman WJ. Evaluation of functional levels of patients during and following rehabilitation. Arch Phys Med Rehabil 1970; 51:1-21.
2. Dartigues J, Krassinine G, Commenges D, Orgogozo J, Salamon R and Mazaux J. Analyse longitudinale de la récupération de la marche après une hémiplégie par accident vasculaire cérébral. Ann Réadapt Méd Phy 1985; 27:207-14.
3. Jorgensen HS, Nakayama H, Raaschou HO, Olsen TS. Recovery of walking function in stroke patients: the Copenhagen Stroke Study. Arch Phys Med Rehabil 1995; 76:27–32.
4. Trias J, Traissac L, Datrigues J, Barat M and Arné L. Pronostic de l'hémiplégie vasculaire rééduquée. Ann Réadapt Med Phys 1983; 26:217-22.
5. Andrews K, Brocklehurst JC, Richards B, Laycock PJ. The rate of recovery from stroke and its measurements. Int Rehabil Med 1981; 3:155-61.
6. Beyaert C, Vasa R, Frykberg GE. Gait post-stroke: Pathophysiology and rehabilitation strategies. Neurophysiol Clin 2015; 45:335-55.
7. Stoquart G, Detrembleur C, Lejeune TM. The reasons why stroke patients expend so much energy to walk slowly. Gait Posture 2012; 36:409-13.
8. Weerdesteyn V, de Niet M, van Duijnhoven HJR, Geurts ACH. Falls in individuals with stroke. J Rehabil Res Dev 2008; 45:1195-213.
9. Bohannon RW, Horton MG, Wikholm JB. Importance of four variables of walking to patients with stroke. Int J Rehabil Res 1991; 14:246-50.

10. Bateni H, Maki BE. Assistive devices for balance and mobility: benefits, demands, and adverse consequences. Arch Phys Rehabil 2005; 86:134-45.
11. Laufer Y. The use of walking aids in the rehabilitation of stroke patients. Reviews in Clinical Gerontology 2004; 14:137-44.
12. Nascimento LR, Ada L, Teixeira-Salmela LF. The provision of a cane provides greater benefit to community-dwelling people after stroke with a baseline walking speed between 0.4 and 0.8 metres/second: an experimental study. Physiotherapy 2016; 102:351-56.
13. Rao N, Wening J, Hasso D, Gnanapragasam G, Perera P, Srigiriraju P, Aruin AS. The effects of two different ankle-foot orthoses on gait of patients with acute hemiparetic cerebrovascular accident. Rehabil Res Pract 2014; 2014:301469.
14. Tyson SF, Thornton HM. The effects of a hinged ankle-foot orthosis in hemiplegic gait: objective measures and users' opinion. Clin Rehabil 2001; 15:53-8.
15. Tyson SF, Kent RM. Effects of an Ankle-Foot Orthosis on Balance and Walking After Stroke: A Systematic Review and Pooled Meta-Analysis. Arch Physical Med Rehabil 2013; 94:1377-85
16. Ijmker T, Houdijk H, Lamoth CJ, Jarbandhan AV, Rjintjes D, Beek PJ, van der Woude LH. Effect of balance support on the energy cost of walking after stroke. Arch Phys Med Rehabil 2013; 94:2255-61.
17. Tyson SF, Sadeghi-Demmeh E, Nester CJ. A systematic review and meta-analysis of the effect of an ankle-foot orthosis on gait biomechanics after stroke. Clin Rehabil 2013; 27:879-91.

18. Tyson SF, Rogerson L. Assistive walking devices in nonambulant patients undergoing rehabilitation after stroke: the effects on functional mobility, walking impairments, and patients' opinion. Arch Phys Med Rehabil 2009; 90:475-9
19. De Wit DC, Buurke JH, Nijlant JM, et al. The effect of an ankle-foot orthosis on walking ability in chronic stroke patients: a randomized controlled trial. Clin Rehabil 2004; 18:550-57.
20. Allet L, Leemann B, Guyen E, Murphy L, Monnin D, Hermann FR, Schnider A. Effect of different walking aids on walking capacity of patients with poststroke hemiparesis. Arch Phys Med Rehabil 2009; 90:1408-13.
21. Cakar E, Durmus O, Tekin L, Dincer U, Kiralp MZ. The ankle-foot orthosis improves balance and reduces fall risk of chronic spastic hemiparetic patients. Eur J Phys Rehabil Med 2010; 46:363-8.
22. Boland P, Levack W, Perry M, Graham F. Equipment provision after stroke: A scoping review of the use of personal care and mobility aids in rehabilitation. BJOT 2017; 80:73-88.
23. Baer G, Smith M. The recovery of walking ability and subclassification of stroke. Physiother Res Int 2001; 6:135-44.
24. Jutai J, Coulson S, Teasell R, Bayley M, Garland J, Mayo N, Wood-Dauphinee S. Mobility assistive device utilization in a prospective study of patients with first-ever stroke. Arch Phys Med Rehabil 2007; 88:1268-75.
25. Hesse S, Gahein-Sama AL, Mauritz KH. Technical aids in hemiparetic patients: prescription, costs and usage. Clin Rehabil 1996; 10:328-33.

26. Jerome D, Dehail P, Daviet JC, Lamothe G, De Sèze MP, Orgogozo JM, Mazaux JM. Stroke in under-75-year-olds: expectations, concerns and needs. Ann Phys Rehabil Med 2009; 52:525-37.
27. de Vries J. Evaluation of lower leg orthosis use following cerebro-vascular accident. Int J Rehabil Res 1991; 14:239-43.
28. Teasell RW, McRae MP, Foley N, Bhardwaj A. Physical and functional correlations of ankle-foot orthosis use in the rehabilitation of stroke patients. Arch Phys Med Rehabil 2001; 82:1047-9.
29. Salminen AL, Brandt A, Samuelsson K, Toytari O, Malmivaara A. Mobility devices to promote activity and participation: a systematic review. J Rehabil Med 2009; 41:697-706.
30. Hesse S, Luecke D, Jahnke MT, Mauritz KH. Gait function in spastic hemiparetic patients walking barefoot, with firm shoes, and with ankle-foot orthosis. Int J Rehabil Res 1996; 19:133-41.
31. Bamford J1, Sandercock P, Dennis M, Burn J, Warlow C. Classification and natural history of clinically identifiable subtypes of cerebral infarction. Lancet 1991; 337:1521-6.
32. van Swieten JC, Koudstaal PJ, Visser MC, Schouten HJA, van Gijn J. Interobserver agreement for the assessment of handicap in stroke patients. Stroke 1988; 19: 604-7.
33. Collin C, Wade OT, Davis S, et al. The Barthel AOL Index: a reliability study. Int Disabil Studies 1988; 10:61–3.
34. Brott T, Adams HP Jr, Olinger CP, Marler JR, Barsan WG, Biller J, Spilker J et al. Measurement of acute cerebral infarction: a clinical examination scale. Stroke 1989; 20:864-70.

35. Brun V, Mousbeh Z, Jouet-Pastre B, Benaim C, Kunnert JE, Dhoms G, d'Angeli-Chevassut M et al. Clinical assessment of stroke hemiplegic gait: suggestion for a modification of the functional ambulation classification. Ann Réadapt Med Phys 2000; 43:14-20.
36. de Sèze MP, Bonhomme C, Daviet JC, Burguete E, Machat H, Rousseaux M, Mazaux JM. Effect of early compensation of distal motor deficiency by the Chignon ankle-foot orthosis on gait in hemiplegic patients: a randomized pilot study. Clin Rehabil 2011; 25:989-98.
37. Bleyenheuft C, Caty G, Lejeune T, Detrembleur C. Assessment of the Chignon dynamic ankle-foot orthosis using instrumented gait analysis in hemiparetic adults. Ann Readapt Med Phys 2008; 51:154-60.
38. Patterson SL, Forrester LW, Rodgers MM, Ryan AS, Ivey FM, Sorkin JD, et al. Determinants of walking function after stroke: differences by deficit severity. Arch of Phys Med Rehabil 2007; 88:115-9.
39. Kasner SE. Clinical interpretation and use of stroke scales. The Lancet. Neurology 2006; 5:603-12.
40. Preston E, Ada L, Dean CM, Stanton R, Waddington G. What is the probability of patients who are nonambulatory after stroke regaining independent walking? A systematic review. Int J Stroke 2011; 6:531-40.
41. Hendricks HT, van Limbeek J, Geurts AC, Zwarts MJ. Motor recovery after stroke: a systematic review of the literature. Arch Phys Med Rehabil 2002; 83:1629-37.

Auteur : DAVID Jean-Marc

Date de soutenance : Mercredi 3 janvier 2018

Thèse – Médecine – Bordeaux 2018

Spécialité : Médecine Physique et de Réadaptation

Mots clés : AVC ischémique, aides techniques de marche, orthèse suro-pédieuses, prescription, satisfaction

Résumé

Introduction : Il n'existe pas de données fiables sur les types d'ATM et d'OSP prescrites aux personnes hémiparétiques dans les suites d'un AVC, ni sur la façon dont les patients perçoivent et utilisent ces dispositifs à distance de la phase aigüe. L'objectif principal était d'analyser la fréquence de prescription de ces dispositifs au décours d'un AVC ischémique, chez des patients présentant une hémiparésie persistante, en décrivant les différents modèles utilisés ainsi que la qualité et le rôle des professionnels de santé prescripteurs. Les objectifs secondaires étaient de quantifier leur utilisation à distance de la phase aigüe, d'évaluer les bénéfices perçus par les patients et de vérifier leur bonne adéquation avec les données présentes dans les comptes rendus d'hospitalisation.

Patients et méthode : Il s'agissait d'une enquête avec analyse rétrospective des dossiers médicaux de 52 patients initialement hospitalisés, au sein de l'UNV de Bordeaux entre aout 2014 et juillet 2015 puis dans un des services de MPR de la région. Par la suite, une enquête prospective, par entretien téléphonique semi-dirigé, a été réalisée auprès des patients et/ou de leurs aidants, afin de recueillir des informations sur l'utilisation de ces dispositifs, d'éventuelles modifications par rapport à la prescription initiale et la satisfaction des patients. Une analyse statistique a été ensuite réalisée afin de vérifier leur adéquation avec les données présente dans les dossiers médicaux.

Résultats : A la sortie des SSR, 36 patients (70%) bénéficiaient d'une ATM et 26 (50%) d'une OSP. 18 mois après l'AVC, 26 modifications ont été effectuées et 3 patients de plus ont déclaré utiliser une OSP. La canne multipode et l'orthèse dynamique courte de type Chignon étaient les dispositifs les plus prescrits et utilisés. Le médecin MPR était le professionnel le plus souvent impliqué dans les ajustements de ces dispositifs. 58% des patients équipés d'une ATM et 48% de ceux équipés d'une OSP déclaraient s'en servir quotidiennement. Plus de 90% d'entre eux rapportaient une amélioration significative de leur marche avec ces dispositifs et si 97% étaient satisfaits de leur ATM, 52% n'étaient pas satisfaits de leur OSP. Leur prescription à la sortie des SSR était principalement associée à la sévérité de l'atteinte motrice ($p = 0,005$) et au score obtenu à la FAC modifiée ($p = 0,013$).

Discussion et conclusion : Les ATM et les OSP sont fréquemment prescrites chez les patients présentant un déficit moteur persistant après l'AVC. Si leur prescription semblait adaptée aux tableaux cliniques des patients, le choix des différents modèles ainsi que leur ajustement au long cours est encore largement soumis à une influence régionale et à l'expérience personnelle du médecin MPR qui en est le premier prescripteur. Ces derniers peuvent avoir confiance en leur jugement car les patients continuent d'utiliser ces dispositifs à distance de l'AVC, qu'ils considèrent comme étant bénéfiques bien que des progrès restent à réaliser pour en améliorer leur tolérance.

Composition du Jury

Président : Pr Paysant

Examinateurs : Pr Dehail, Pr de Sèze, Pr Joseph, Dr Jégu