



# Effets d'un programme d'incitation et d'éducation à l'activité physique à domicile chez des patients post-AVC en phase subaiguë sur la performance au test de marche de 6 minutes

David Chaparro

## ► To cite this version:

David Chaparro. Effets d'un programme d'incitation et d'éducation à l'activité physique à domicile chez des patients post-AVC en phase subaiguë sur la performance au test de marche de 6 minutes. Médecine humaine et pathologie. Université de Limoges, 2018. Français. NNT : 2018LIMO0074 . tel-02057708

**HAL Id: tel-02057708**

**<https://theses.hal.science/tel-02057708>**

Submitted on 5 Mar 2019

**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.

**Université de Limoges**

**ED 615 - Sciences Biologiques et Santé (SBS)**

**HAVAE - 6310**

Thèse pour obtenir le grade de  
**Docteur de l'Université de Limoges**  
STAPS

Présentée et soutenue par  
**David Chaparro**

Le 18 décembre 2018

**Effets d'un programme d'incitation et d'éducation à l'activité  
physique à domicile chez des patients post-AVC en phase subaiguë  
sur la performance au test de marche de 6 minutes**

Thèse dirigée par Dr Stéphane MANDIGOUT (MCF-HDR), Dr Benoit BOREL (MCF)

**JURY :**

Président du jury

M. Professeur Jean-Christophe Daviet (PU-PH), Laboratoire HAVAE, Université de Limoges

Rapporteurs

M. Professeur Charles Sebiyo Batcho (PU), CIRRIIS, Université Laval, Quebec

M. Professeur Alain Varray (PU), Laboratoire M2H, Université de Montpellier

Examineurs

Mme. Dr Aïna Chalabaev (MCF-HDR), Laboratoire SENS, Université de Grenoble-Alpes

Dédicace

Rien n'est jamais perdu tant qu'il reste quelque chose à trouver

**Pierre Dac**

## Remerciements

---

Merci à,

Charles Sebiyo Batcho et Alain Varray de m'accorder de leur temps et d'avoir accepté d'évaluer ce travail par leurs remarques et critiques constructives.

Aïna Chalabaev pour avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse afin d'examiner ce travail et de partager avec moi votre expérience.

Jean Christophe Daviet pour m'avoir aidé tout au long de ma recherche avec les consultations des patients post-AVC. Merci pour votre rigueur scientifique et d'avoir accepté d'être le président du jury.

Benoît Borel de m'avoir accompagné dans l'élaboration de ma thèse, pour tes commentaires pertinents et de m'avoir intégré dans la vie en dehors du cadre professionnel.

Stéphane Mandigout de m'avoir accueilli au sein de l'équipe HAVAE. Également pour me permettre de réaliser ma thèse dans de très bonnes conditions. Pour votre patience et votre disponibilité. Merci pour votre partage des connaissances et votre soutien.

Justine Lacroix, pour ton soutien, tu es devenue plus qu'une collègue de travail, une amie. Je te remercie vraiment.

L'équipe HAVAE et plus particulièrement Anaïck, Joëlle, Béra, Maxence et Maxime, pour leur bonne humeur et les moments de détente autour d'un café.

L'équipe HEMIPASS (David, Delphine, Elise et mes deux mamans adoptives, Solange et Katia) pour m'avoir accompagné auprès des patients. Sans votre aide, le projet Ticaa'dom n'aurait pas existé. Du fond du cœur, c'est un grand plaisir de travailler avec vous.

Tout le personnel (hospitalier et administratif) du service de MPR de m'avoir aidé dans mon travail de recherche.

Les patients, pour avoir accepté de participer au protocole et les moments partagés à leur domicile.

Bernadette et Alain, pour votre soutien, les discussions et les moments de détente que nous avons partagés ensemble. Merci de me faire découvrir la France. Vous faites partie de ma famille.

Tati, pour regarder tous les jours l'amour dans tes yeux.

Alejito, Marcia, Laura, Lucia, Pauline, JP Chaclan, pour être les amis que Dieu a mis sur mon chemin en France. C'est toujours agréable de partager avec vous autour d'une table.

Catherine et Alice, de m'avoir aidé et accompagné dans tout mon parcours en France. Vous faites partie de ma famille.

Également, je me permets d'écrire quelques lignes dans ma langue maternelle pour remercier ma famille et mes amis en Colombie.

Mamita hermosa, solo tengo palabras de agradecimiento por acompañarme y estar a mi lado así sea desde la distancia. Te amo infinitamente.

Mis tías, mis abuelos y mis primas por hacerme sentir orgulloso de tener una familia como la nuestra. Gracias por las oraciones y por el apoyo. Los adoro con todo mi corazón

Maggys, tu sabes que eres esa hermanita que biológicamente no tengo. Te quiero muchísimo. Y gracias por estar pendiente de tu hermanito adoptivo.

Un saludo muy especial a mis amigos: Nia, Wi, Pao, Vivi, Natha, Javi. Me alegra los lazos de amistad son muy fuertes entre nosotros.

## Droits d'auteurs

---

Cette création est mise à disposition selon le Contrat :

« **Attribution-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de modification 3.0 France** »

disponible en ligne : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>



## Table des matières

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| Chapitre I. INTRODUCTION .....                                               | 17 |
| Chapitre II. REVUE DE LA LITTERATURE .....                                   | 19 |
| II.1. Généralités de l'AVC.....                                              | 19 |
| II.1.1. Définition .....                                                     | 19 |
| II.1.2. Types d'AVC .....                                                    | 19 |
| II.1.2.1. AVC ischémique .....                                               | 19 |
| II.1.2.2. AVC hémorragique.....                                              | 19 |
| II.1.3. Epidémiologie de l'AVC .....                                         | 20 |
| II.1.3.1. Mortalité .....                                                    | 20 |
| II.1.3.2. Incidence .....                                                    | 20 |
| II.1.3.3. Cout économique.....                                               | 22 |
| II.1.4. Les facteurs de risque de l'AVC.....                                 | 22 |
| II.1.4.1. Les facteurs de risque non modifiables .....                       | 23 |
| II.1.4.2. Les facteurs de risque modifiables .....                           | 23 |
| II.2. Les conséquences post-AVC .....                                        | 24 |
| II.2.1. Déficiences des patients post-AVC.....                               | 25 |
| II.2.1.1. Déficiences Motrices .....                                         | 25 |
| II.2.1.2. L'hémiplégie.....                                                  | 26 |
| II.2.1.3. La spasticité.....                                                 | 26 |
| II.2.2. Les déficiences de l'affect et de l'humeur .....                     | 27 |
| II.2.2.1. Dépression.....                                                    | 27 |
| II.2.2.2. Anxiété.....                                                       | 27 |
| II.2.2.3. Fatigue.....                                                       | 28 |
| II.2.3. Autres déficiences post-AVC .....                                    | 28 |
| II.2.4. Limitations et restrictions d'activité .....                         | 29 |
| II.2.5. Déconditionnement après l'Accident Vasculaire Cérébrale.....         | 30 |
| II.2.5.1. Conséquences du déconditionnement sur la capacité à l'effort ..... | 30 |
| II.2.5.2. Conséquences du déconditionnement sur la force musculaire .....    | 31 |
| II.2.5.3. Conséquences du déconditionnement sur la capacité de marche .....  | 32 |
| II.3. Bénéfices des programmes d'AP post-AVC .....                           | 33 |
| II.3.1. Bénéfices de l'AP en phase chronique .....                           | 33 |
| II.3.1.1. Effets de l'AP sur la marche .....                                 | 33 |
| II.3.1.2. Effets de l'AP sur la capacité à l'effort .....                    | 34 |
| II.3.1.3. Effets sur la force musculaire .....                               | 34 |
| II.3.2. Bénéfices de l'AP en phase subaiguë .....                            | 34 |

|                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| II.3.2.1. Effet de l'AP sur la distance et la vitesse de marche .....                      | 35 |
| II.3.2.2. Effet de l'AP sur la capacité à l'effort.....                                    | 41 |
| II.3.2.3. Les autres effets de l'AP .....                                                  | 44 |
| II.3.2.4. Programmes d'AP à domicile .....                                                 | 45 |
| II.3.2.5. Maintien des bénéfices après l'arrêt des programmes d'AP .....                   | 49 |
| II.3.3. Recommandations d'AP après un AVC .....                                            | 51 |
| II.4. Évaluation du niveau d'AP et de sédentarité chez les patients post-AVC.....          | 52 |
| II.4.1. Niveau d'AP et de sédentarité des patients post-AVC avant le retour à domicile .55 |    |
| II.4.2. Niveau d'AP et de sédentarité après le retour à domicile.....                      | 56 |
| II.4.2.1. Comportement sédentaire.....                                                     | 58 |
| II.4.2.2. Activité physique de faible intensité.....                                       | 59 |
| II.4.2.3. Activité physique d'intensité Modérée et Vigoureuse.....                         | 63 |
| II.5. Stratégies pour le maintien de l'AP à domicile .....                                 | 63 |
| II.5.1. Visites à domicile.....                                                            | 63 |
| II.5.2. Conseils de comportement et les appels téléphoniques .....                         | 65 |
| II.5.3. L'actimétrie .....                                                                 | 66 |
| II.5.4. L'éducation thérapeutique post-AVC .....                                           | 66 |
| II.5.5. La Téléréadaptation .....                                                          | 67 |
| II.6. Objet de recherche .....                                                             | 69 |
| Chapitre III. METHODOLOGIE.....                                                            | 70 |
| III.1. Population.....                                                                     | 70 |
| III.2. Design .....                                                                        | 71 |
| III.2.1. Groupe expérimental .....                                                         | 72 |
| III.2.1.1. Phase d'éducation.....                                                          | 72 |
| III.2.1.2. Phase d'incitation (Suivi régulier pendant 6 mois) .....                        | 73 |
| III.2.2. Groupe contrôle.....                                                              | 74 |
| III.3. Critères d'évaluation .....                                                         | 75 |
| III.3.1. Evaluation physique .....                                                         | 75 |
| III.3.1.1. Test marche de 6 minutes.....                                                   | 75 |
| III.3.1.2. Force du quadriceps .....                                                       | 76 |
| III.3.2. Evaluation fonctionnelle.....                                                     | 76 |
| III.3.2.1. Autonomie.....                                                                  | 76 |
| III.3.2.2. Ambulation.....                                                                 | 76 |
| III.3.2.3. Indice moteur de Demeurisse .....                                               | 76 |
| III.3.3. Evaluation de la qualité de vie .....                                             | 76 |
| III.3.3.1. EuroQol - 5D .....                                                              | 76 |
| III.3.3.2. Etat de fatigue.....                                                            | 77 |



|                                                                                              |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| III.3.3.3. Dépression et anxiété .....                                                       | 77  |
| III.3.3.4. Soutien et entourage.....                                                         | 77  |
| III.3.4. Evaluation anthropométrique.....                                                    | 77  |
| III.3.5. Pression artérielle.....                                                            | 77  |
| III.3.6. Perception de l'AP.....                                                             | 78  |
| III.4. Traitements statistiques .....                                                        | 78  |
| III.4.1. Remplacement des données manquantes.....                                            | 78  |
| III.4.2. Analyse descriptive.....                                                            | 78  |
| III.4.3. Analyse principale prévue au protocole .....                                        | 78  |
| III.4.4. Analyses secondaires prévues au protocole.....                                      | 79  |
| Chapitre IV. RESULTATS .....                                                                 | 80  |
| IV.1. Analyse descriptive de l'échantillon .....                                             | 80  |
| Descriptif à T0 par groupe .....                                                             | 83  |
| IV.2. Effet du programme sur les critères de jugement.....                                   | 89  |
| IV.2.1. Analyse en intention de traiter .....                                                | 89  |
| IV.2.1.1. Effet sur le critère de jugement principale .....                                  | 89  |
| IV.2.1.2. Effets sur les critères de jugement secondaires .....                              | 90  |
| IV.2.1.3. Evaluation du maintien après l'arrêt du programme .....                            | 92  |
| IV.2.2. Analyse "per protocol " .....                                                        | 93  |
| IV.2.2.1. Comparaison des variables à T1 .....                                               | 93  |
| IV.2.2.2. Comparaison des variables à T1 et T2 entre les 2 groupes .....                     | 93  |
| IV.2.2.3. Evolution du critère de jugement principal .....                                   | 93  |
| IV.2.2.4. Effets sur les critères de jugement secondaires .....                              | 94  |
| IV.3. Niveau d'AP au cours de programme .....                                                | 96  |
| IV.3.1. Suivi par actimétrie.....                                                            | 96  |
| IV.3.1.1. L'adhérence au programme.....                                                      | 96  |
| IV.3.1.2. Calcul des moyennes des données d'actimétrie .....                                 | 97  |
| Chapitre V. DISCUSSION .....                                                                 | 98  |
| V.1. Effet du programme d'incitation à l'AP sur leTM6M .....                                 | 98  |
| V.2. Facteurs explicatifs de l'augmentation du périmètre de marche.....                      | 102 |
| V.2.1. La force musculaire.....                                                              | 103 |
| V.2.2. L'indice fonctionnel.....                                                             | 104 |
| V.2.3. Niveau d'AP : nombre de pas.....                                                      | 105 |
| V.3. Effet du programme d'incitation à l'AP sur la fatigue, la dépression et l'anxiété ..... | 106 |
| V.3.1.1. Fatigue .....                                                                       | 106 |
| V.3.1.2. Anxiété et dépression .....                                                         | 108 |

|                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------|-----|
| V.4. Maintien des bénéfices après l'arrêt du programme .....      | 109 |
| V.4.1. Le maintien des bénéfices sur le périmètre de marche ..... | 110 |
| V.4.2. Le maintien de bénéfices sur la fatigue .....              | 111 |
| V.5. Limites et Perspectives.....                                 | 113 |
| Chapitre VI. Conclusion.....                                      | 115 |
| Références bibliographiques .....                                 | 116 |
| Annexes .....                                                     | 137 |
| VI.1. Auto-questionnaires.....                                    | 137 |
| Résumé.....                                                       | 144 |
| Abstract.....                                                     | 145 |

## Table des illustrations

---

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 1. Taux d'incidence normalisé selon l'âge en Europe au début du 21eme siècle ..... | 21 |
| Figure 2. Taux d'incidence de l'AVC dans différents pays d'Europe selon le sexe .....     | 22 |
| Figure 3. Schéma de la CIF.....                                                           | 25 |
| Figure 4. Quantité des VAD pendant un programme de rééducation à domicile post-AVC...     | 64 |
| Figure 5. Schéma de la théorie comportementale du Prochaska.....                          | 65 |
| Figure 6. Schéma de la recherche.....                                                     | 71 |
| Figure 7 Moyenne du Score de l'IB, l'IM, la FAC et l'EVA à T0. ....                       | 85 |
| Figure 8. Moyenne de la distance parcourue au TM6M à T0.....                              | 85 |
| Figure 9. Comparaison de la distance parcourue au TM6M à T1 entre les 2 groupes. ....     | 90 |
| Figure 10. Comparaison de l'autonomie et la motricité à T1 entre les 2 groupes .....      | 91 |
| Figure 11 Comparaison de la FAC et l'EVA à T1 entre les 2 groupes.....                    | 91 |
| Figure 12 Evolution de la distance parcourue du TM6M pour les 2 groupes.....              | 94 |

## Table des tableaux

|                                                                                                                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tableau 1 .Classification de la pression artérielle chez l'adulte. ....                                                                                                                             | 24 |
| Tableau 2. Effets des programmes d'AP sur la capacité de marche des patients post-AVC en phase subaiguë.....                                                                                        | 36 |
| Tableau 3 : Pourcentage d'augmentation du TM6M et de la VDM en fin d'intervention, en fonction de la durée du programme, de la durée de la séance, de la fréquence, et de l'intensité de l'AP. .... | 40 |
| Tableau 4. Effets du programme d'AP sur la capacité à l'effort des patients post-AVC.....                                                                                                           | 42 |
| Tableau 5. Pourcentage d'augmentation de la $VO_{2pic}$ en fin d'intervention, en fonction de la durée du programme, de la durée de la séance, de la fréquence, et de l'intensité de l'AP. ...      | 43 |
| Tableau 6. Effets des programmes d'AP à domicile sur la capacité de marche, la capacité à l'effort, la QDV et la dépression des patients post-AVC en phase subaiguë. ....                           | 46 |
| Tableau 7. Caractéristiques du niveau de sédentarité post-AVC après le retour à domicile. ....                                                                                                      | 57 |
| Tableau 8 Caractéristiques du niveau d'AP post-AVC après le retour à domicile. ....                                                                                                                 | 60 |
| Tableau 9. Critères d'évaluation. ....                                                                                                                                                              | 75 |
| Tableau 10 Caractéristiques de la population comprenant la nature, la localisation, le délai de l'AVC, l'âge, le genre et les facteurs de risque cardiovasculaires. ....                            | 80 |
| Tableau 11. Paramètres fonctionnels, physiques et anthropométriques de la population à T0. ....                                                                                                     | 81 |
| Tableau 12. Moyennes de la perception de la qualité de vie, l'anxiété, la dépression et le soutien de l'entourage. ....                                                                             | 82 |
| Tableau 13. Moyenne de la perception de la fatigue et l'activité physique. ....                                                                                                                     | 83 |
| Tableau 14. Description de paramètres fonctionnels entre les deux groupes à T0. ....                                                                                                                | 84 |
| Tableau 15. Test Physiques et variables anthropométriques à T0.....                                                                                                                                 | 86 |
| Tableau 16. Moyenne de la perception de la qualité de vie, l'anxiété, la dépression et le soutien de l'entourage par groupes à T0. ....                                                             | 87 |
| Tableau 17. Perception de la fatigue et l'activité physique pour les deux groupes à T0.....                                                                                                         | 88 |
| Tableau 18. Evaluation de la normalité pour l'autonomie, la motricité, la capacité de marche, l'IMC et la force du quadriceps. ....                                                                 | 89 |
| Tableau 19. Comparaison T0-T1 pour les paramètres anthropométriques. ....                                                                                                                           | 92 |

|                                                                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tableau 20 Comparaison de la fatigue, anxiété, dépression et soutien de l'entourage entre T0 et T1.....          | 92 |
| Tableau 21 Evolution des paramètres anthropométriques de la fatigue et la force musculaire. ....                 | 95 |
| Tableau 22. Descriptif d'obtention des variables de l'actimétrie. ....                                           | 96 |
| Tableau 23. Descriptif de la distribution des variables de l'actimétrie collectés par l'Armband. ....            | 97 |
| Tableau 24 Moyenne d'activité physique journalière, exprimée en nombre de pas, DET, DEA et en durée de l'AP..... | 97 |

# Liste des abréviations

AIVQ : activités instrumentales de la vie quotidienne  
ALD : affectations de longue durée  
AP : activité physique  
APA : activités physiques adaptées  
AVC : accident vasculaire cérébrale  
AVQ : actes de la vie quotidienne  
BBS: Berg balance scale  
BDA: Boston Diagnostic Aphasia Examination  
BWS: body weight support  
CEM : coût énergétique de la marche  
CIF : classification internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé  
CIS-f: checklist individual strength-fatigue severity scale  
DE : dépense énergétique  
DEA : dépense énergétique active  
DET : dépense énergétique totale  
DMO : densité minérale osseuse  
EQ5D : uroQol - 5D  
ETP : éducation thérapeutique du patient  
EVA : échelle visuelle analogique  
FAC : functional ambulation classification  
FAI : frenchay activities index  
FAS : fatigue assesment scale  
FC<sub>max</sub> : fréquence cardiaque maximale  
FC<sub>réserve</sub> : fréquence cardiaque de réserve  
FDR : facteur de risque  
GC : groupe contrôle  
GDS: Geriatric Depression Scale  
GE : groupe expérimental  
HADS : hospital anxiety and drepression scale  
HCCQ : Health care comunication questionnaire  
HDL : lipoprotéine de haute densité  
HTA : hypertension artérielle  
IB : indice de Barthel  
IM : indice de motricité  
IMC : indice de masse corporelle

MAQ : modifiable activity questionnaire  
MET : metabolic equivalent of task  
MFI-20 : multidimensional Fatigue Inventory questionnaire  
MPR : Médecine Physique et de Réadaptation  
OMS : Organisation Mondiale de la santé  
PA : pression artérielle  
PAD : pression artérielle diastolique  
PAS : pression artérielle systolique  
PASE : physical activity scale for the elderly  
PE : perception de l'effort  
PHQ-9 : patient health questionnaire  
PMA : puissance maximale aérobie  
QDV : qualité de vie  
SAM : step Activity Monitor  
SAQoL : stroke and aphasia quality of life  
SOL-f : self-Observation List of fatigue  
SSR : services de soins de suite et de réadaptation  
STAI : state-trait anxiety inventory  
TM10M : test de marche de 10 mètres  
TM6M : test de marche de 6 minutes  
TUG: time up and go test  
VAD : visites à domicile  
VDM : vitesse de marche  
VO<sub>2max</sub> : consommation maximale d'oxygène  
VO<sub>2pic</sub> : consommation pic d'oxygène

# Bilan Scientifique

## LES PUBLICATIONS

**Chaparro D**, Daviet J-C, Borel B, Kammoun B, Salle J-Y, Tchalla A, Mandigout S. Home-based physical activity incentive and education program in subacute phase of stroke recovery (Ticaa'dom): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. Volume 19, Issue 1, January 2018, Page 68.

## LES COMMUNICATIONS

### *Communications orales congrès Internationaux*

**Chaparro D**, Lacroix J, Borel B, Salle JY, Kammoun B, Daviet JC, Mandigout S. Effect of six months of combined physical activity Incitation and therapeutic patient education at home in stroke patients. 20<sup>th</sup> European Congress of Physical & Rehabilitation Medicine. Estoril-Lisbon Portugal. 23-28 April 2016.

**Chaparro D**, Borel B, Compagnat M, Daviet JC, Salle JY, Mandigout S. Physical Activity quantification in subacute recovery patients included in a home-based physical activity and education program after 6 months of monitoring. 21<sup>st</sup> European Congress of Physical & Rehabilitation Medicine. Vilnius, Lithuania. 1-6 May 2018

**Chaparro D**. Home based physical activity program in subacute stroke patients. Concours "My Rehab Thesis (MRT)" in 180 seconds. 21<sup>st</sup> European Congress of Physical & Rehabilitation Medicine. Vilnius, Lithuania. 1-6 May 2018.

**Chaparro D**, Borel B, Salle JY, Compagnat M, Daviet JC, Mandigout S. Effects of Home-based physical incitation and education program in subacute phase of stroke recovery after 6 months of monitoring. 12<sup>th</sup> International Society of Physical and Rehabilitation Medicine (ISPRM) World Congress. Paris, France. July 8-12, 2018.



### **Communications affichées congrès Internationaux**

**Chaparro D**, Borel B, Lacroix J, Compagnat M, Daviet JC, Mandigout S. Evaluation of heart rate variability parameters after physical activity incitation and education program at home in subacute stroke patients. 12<sup>th</sup> International Society of Physical and Rehabilitation Medicine (ISPRM) World Congress. Paris, France. July 8-12, 2018.

### **Communications orales congrès Nationaux**

**Chaparro D**, Borel B, Salle JY, Compagnat M, Daviet JC, Mandigout S Effects of home-based physical activity incitation and education program in subacute phase of stroke recovery after 6 months of monitoring. 31<sup>ème</sup> Congrès de la Société Française de Médecine Physique et de Réadaptation. Saint-Etienne, 13-15 octobre 2016.

## Chapitre I. INTRODUCTION

---

L'Accident Vasculaire Cérébrale (AVC) est la deuxième cause de mortalité et la première cause d'handicap acquis au monde (1,2). L'AVC est considéré dans de nombreux pays comme un problème de santé publique majeur (3). Plusieurs causes sont à l'origine de cette maladie brutale, l'athérosclérose, l'embolie d'origine cardiaque, l'hypertension artérielle, les malformations vasculaires, l'inactivité physique et/ou la sédentarité (4,5).

La sédentarité est définie comme toute activité dont la dépense énergétique est inférieure à 1,5 MET (Métabolique Equivalent of Task). Aujourd'hui, la sédentarité est considérée comme un facteur de risque majeur des maladies cardiovasculaires avant et après l'AVC (6–8).

Les victimes d'AVC présentent des limitations physiques, principalement à cause de l'hémiplégie et la spasticité, conditions qui vont altérer la capacité fonctionnelle, la réalisation des activités de la vie quotidienne et la qualité de vie (9,10).

Les limitations et déficiences motrices vont engendrer un déconditionnement et un état de fatigue importants chez les patients post-AVC (11). En phase subaiguë post-AVC, ce déconditionnement va diminuer la capacité à l'effort (couramment exprimée par le  $VO_{2\text{ pic}}$ ), la force musculaire et la capacité de marche (12,13).

Pour lutter contre ce déconditionnement, les bénéfices de l'activité physique (AP) ont été largement décrits (14). Les services de soins de suite et de réadaptation (SSR) proposent entre autres des programmes d'AP et de rééducation afin d'améliorer la mobilité, l'équilibre, et surtout la capacité de marche des patients post-AVC. Cependant, ces programmes d'AP en structure sont réalisés avec des conditions très spécifiques, une durée déterminée de maximum 8 semaines, et avec des professionnels médicaux (15,16). De plus, en France, seulement 23% des patients post-AVC sont adressés vers un centre de rééducation après le passage dans un service de soins aigus et 54 % des patients rentrent à domicile sans aucune prise en charge rééducative pendant les trois premiers mois après le retour à domicile (17).

La littérature montre que le niveau d'AP de la population post-AVC est faible pendant et après l'hospitalisation (18,19). Ainsi, lors de la rééducation, les patients post-AVC ne restent que 10% du temps en AP d'intensité modérée durant les séances de kinésithérapie et 2% d'ergothérapie (18). Également, après le retour à domicile, le niveau de sédentarité des patients post-AVC est compris entre 63% et 90% du temps (19).

La finalité d'un programme d'AP pour ces patients post-AVC est d'améliorer la capacité de marche, afin de préserver l'autonomie et de favoriser l'intégration sociale après le retour à domicile (20). Le test de marche de 6 minutes (TM6M) permet de surveiller les changements dans la capacité de marche après un AVC (21). De plus, le TM6M est un indicateur prédictif

de la mobilité et de l'intégration de la communauté chez les patients post-AVC après le retour à domicile (21).

De nombreuses études ont évalué l'effet de différents programmes d'activités physiques adaptées (APA) sur les principales séquelles d'AVC et notamment sur la capacité physique du patient. La fonction cardiovasculaire, la force musculaire des membres inférieurs et supérieurs, l'anxiété, la dépression et surtout la capacité de marche sont généralement améliorés à l'issue du programme (22–24). Malgré ces bénéfices, la continuité et le maintien de ces effets disparaissent à long terme (25).

Dans ce contexte, il est important de trouver les stratégies qui permettent de maintenir les bénéfices de l'AP.

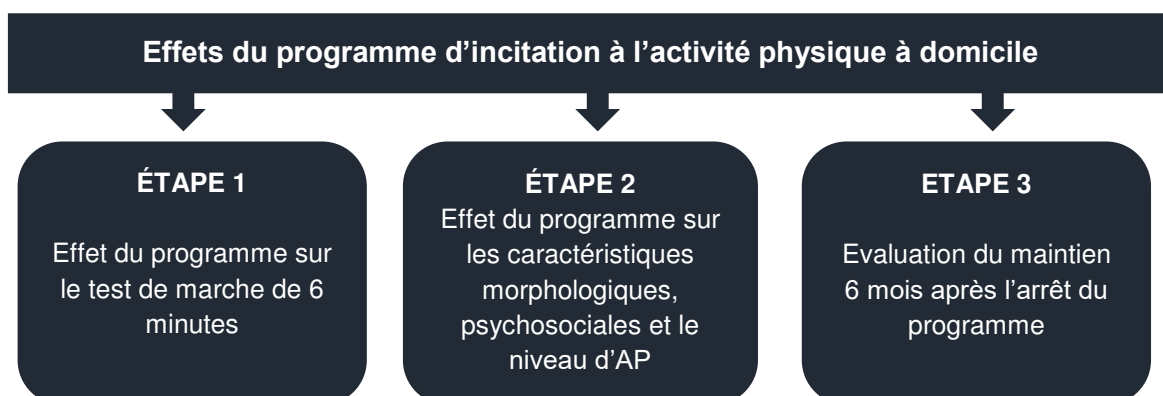
La littérature montre que la mise en place d'équipes d'accompagnement, qui interviennent à domicile après la sortie de l'hôpital devient une stratégie intéressante pour affronter ces types de difficultés (26–29). Duncan et *al.* mentionnent qu'un programme d'APA avec 8 visites à domicile a permis d'augmenter de 39% la distance parcourue du TM6M (30). A ce sujet, Langhorne et *al.* affirment que les équipes composées de professionnels en kinésithérapie, ergothérapie, APA, orthophonie, médecin, assistante sociale et infirmière semblent être efficaces pour augmenter la capacité fonctionnelle, réduire le temps d'hospitalisation et favoriser le maintien à domicile des patients ayant été victimes d'un AVC (26).

Par ailleurs, l'utilisation des accéléromètres comme stratégie d'incitation à la pratique de l'AP en hospitalisation a été réalisée (31), mais les effets de l'incitation à domicile par accélérométrie reste à prouver.

A notre connaissance, aucune étude n'a évalué l'impact d'un programme d'incitation à l'AP qui porte son principal intérêt sur la mesure de l'activité physique spontanée à l'aide de trois moyens d'incitation ; l'accélérométrie, les appels téléphoniques et les visites à domicile.

Pour ces raisons, ce travail de recherche s'intéresse donc à l'évaluation de l'effet d'un programme d'incitation à l'AP réalisé à domicile pendant 6 mois sur le périmètre de marche chez des patients en phase subaiguë de récupération post-AVC.

Notre étude comportera différentes étapes :



## Chapitre II. REVUE DE LA LITTERATURE

### II.1. Généralités de l'AVC

#### II.1.1. Définition

L'organisation mondiale de la santé (OMS) définit l'AVC comme « *l'interruption de la circulation sanguine dans le cerveau, en général quand un vaisseau sanguin éclate ou est bloqué par un caillot. L'apport en oxygène et en nutriments est stoppé, ce qui endommage les tissus cérébraux* »(32). La littérature distingue principalement deux types d'AVC ; ischémique et hémorragique.

#### II.1.2. Types d'AVC

##### II.1.2.1. AVC ischémique

L'AVC ischémique représente 87% de la totalité des AVC (33). Il résulte généralement de l'obstruction brutale d'une artère qui prive une zone plus ou moins étendue du cerveau de la circulation sanguine. L'apport en oxygène et en glucose est alors interrompu (34).

Les causes de l'AVC ischémique sont multiples, le caillot qui obstrue les vaisseaux peut avoir plusieurs origines : (34–36)

- Une embolie cardiaque.
- Une athérosclérose, définie comme la diminution du diamètre interne du vaisseau à cause d'une plaque d'athérome. Elle s'accumule sur les parois des artères en provoquant de lésions artérielles (sclérose). Parfois, les fragments de la plaque d'athérome se détachent devenant ainsi de petits embolies (corps étrangers circulant dans le système artériel)
- Ou, de façon moins fréquente une artère inflammatoire, une anomalie des protéines de coagulation et une affection hématologique.

##### II.1.2.2. AVC hémorragique

L'AVC hémorragique représente 13% de la totalité des AVC, 10% concernant une hémorragie cérébrale et 3% une hémorragie méningée (37). L'AVC hémorragique est lié à la rupture d'une artère cérébrale, le plus souvent une artère de petit calibre, fragilisée par l'athérosclérose (37) ou par une autre maladie des petites artères principalement rencontrée chez les personnes âgées (38). La rupture d'une malformation vasculaire cérébrale préexistante ou un trouble de la coagulation (souvent lié à la prise de médicaments anticoagulants) peut également être à l'origine d'une hémorragie cérébrale (39).

Plusieurs causes peuvent être à l'origine de l'AVC hémorragique :

- L'hypertension non traitée et même traitée semble être un des facteurs de risque importants d'hémorragies cérébrales. Il a été estimé que 25% des AVC hémorragiques seraient évités si tous les sujets hypertendus recevaient des traitement anti-hypertenseur (40).
- Une malformation vasculaire et l'angiopathie amyloïde, déclenchent des changements dégénératifs du tissu qui détruisent l'architecture vasculaire du cerveau (38). Ces conditions augmentent avec l'âge, les études suggèrent une prévalence d'environ 30% chez les 60-69 ans et plus de 50% chez les 70-89 ans (38).

### **II.1.3. Epidémiologie de l'AVC**

#### **II.1.3.1. Mortalité**

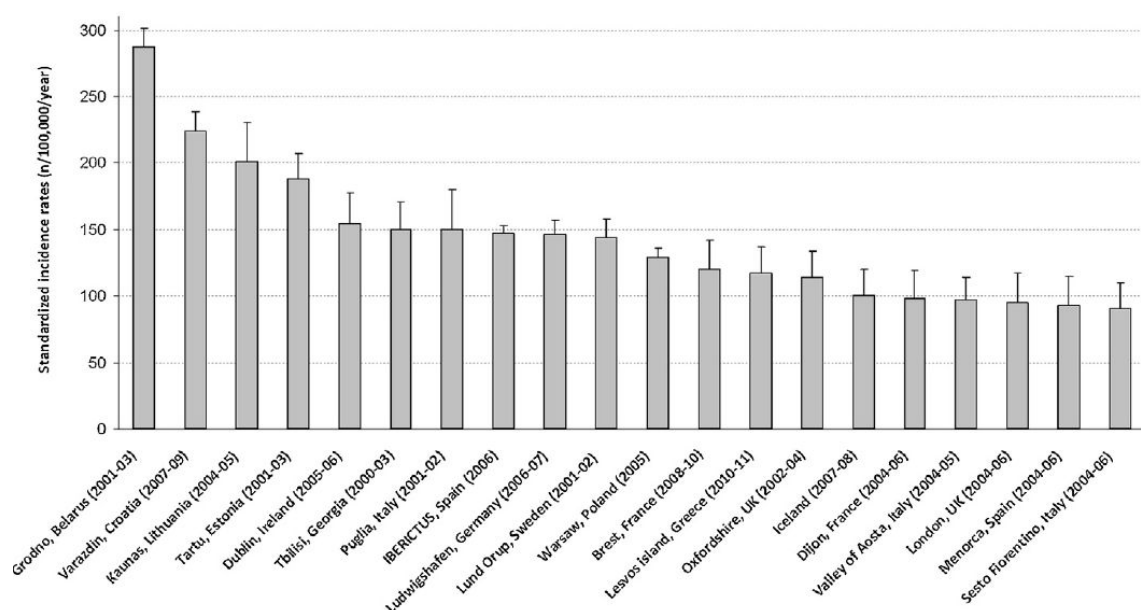
Au niveau mondial, 17 millions de personnes subissent un AVC chaque année (1,1 million d'habitants en Europe) (41). L'AVC est la deuxième cause de décès attribuable aux maladies cardiovasculaires et la deuxième cause de décès la plus fréquente en Europe. Il représentant 405 000 décès (9%) chez les hommes et 583 000 (13%) décès chez les femmes chaque année en Europe (42).

Au début du 21ème siècle, les taux de mortalité étaient compris entre 13 et 35% après le premier mois de l'AVC (43,44). La littérature indique que la France possède le taux le plus bas de mortalité de l'union européenne (UE), avec 24 décès /100 000 habitants par an chez les hommes et 38 décès /100 000 habitants par an chez les femmes (45).

Les taux de mortalité après le premier mois de l'AVC varient en fonction du type d'AVC entre 25 et 61%, pour l'AVC hémorragique intracérébrale, entre 26 et 48% pour l' AVC hémorragique sous-arachnoïdienne et entre 9 à 19% pour l'AVC ischémique. La diminution des taux de mortalité des dernières décennies est attribuée à une meilleure prise en charge de l'AVC ischémique (46).

#### **II.1.3.2. Incidence**

Environ 1.1 millions d'habitants en Europe subissent un AVC chaque année. En réponse notamment au vieillissement de la population, le nombre absolu d'AVC devrait augmenter significativement et l'incidence pourrait arriver à 1,5 millions d'habitants en 2025 (47). Le taux d'incidence de l'AVC en Europe au début du 21eme (normalisé selon l'âge) est compris entre 95 et 290 / 100 000 habitants. Cet écart dans les taux d'incidence peut s'expliquer par la distribution des taux d'incidence en Europe, à savoir que l'incidence est plus importante dans le pays de l'est de l'Europe par rapport au pays du sud de l'Europe. (48,49) (Figure 1).

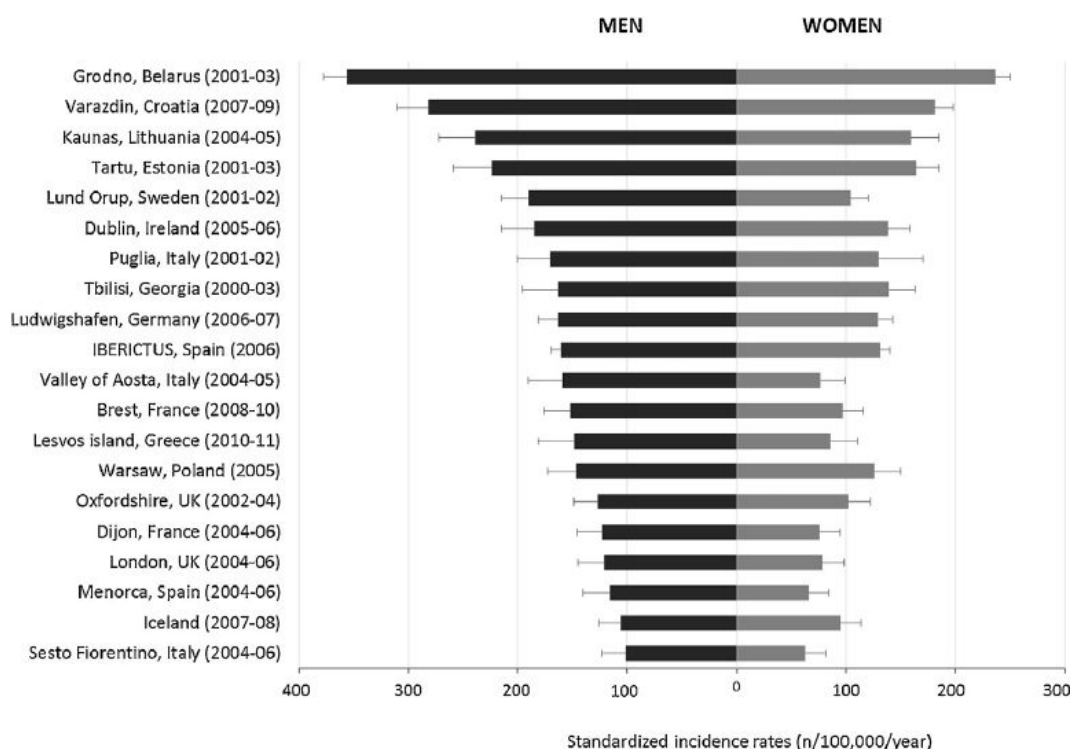


**Figure 1. Taux d'incidence normalisé selon l'âge en Europe au début du 21eme siècle**

Également, il semble que les variations géographiques (environnement, température, facteurs génétiques) puissent être à l'origine de certaines différences dans la répartition de FDR cardiovasculaire (47).

Béjot et *al.* ont montré que les taux d'incidence ajustés selon l'âge étaient 1,2 à 2 fois plus élevés chez les hommes que chez les femmes dans tous les pays européens (47). Ce chiffre plus élevé chez l'homme est observé après 55 ans et pourrait être expliqué par une présence plus importante des facteurs de risque cardiovasculaires. Cependant, comme l'espérance de vie chez les femmes est supérieure et que le taux d'incidence augmente avec l'âge, davantage de femme subisse un AVC, en valeur absolue (Figure 2) (47).

En France, près de 140 000 hospitalisations pour cause d'AVC sont enregistrées chaque année (50). Le taux d'incidence est similaire dans les deux sexes (264/100 000 habitants), mais il est légèrement plus élevé chez les femmes (270 / 100 000 habitants) que chez les hommes (257 / 100 000 habitants) (42).



**Figure 2. Taux d'incidence de l'AVC dans différents pays d'Europe selon le sexe**

### **II.1.3.3. Cout économique**

Le cout estimé de l'AVC au niveau de l'UE serait de 45 milliards d'euros par an, soit environ un 1/5 du coût global des maladies cardiovasculaires. Sur le coût total des AVC dans l'UE, 44% (20 milliards d'euros) sont dûs aux coûts directs des soins de santé, 22% (9 milliards d'euros) aux pertes de productivité et 35% (16 milliards d'euros) aux couts indirects de l'AVC (42).

En France, le coût total des soins de santé liés à l'AVC au cours d'une année s'élève à 5,3 milliards d'euros, soit 3% du total des dépenses de santé (51). Le coût des soins de santé par habitant est d'environ 16 700 € lors de la première année, dont 60% correspondent aux soins hospitaliers. Les années suivantes, le coût pour les patients admissibles aux affectations de longue durée (ALD) est d'environ 11 000 € par an, avec une part stable de 60% pour les soins hospitaliers (51).

### **II.1.4. Les facteurs de risque de l'AVC**

Un facteur de risque (FDR) est tout attribut, caractéristique ou exposition d'un sujet qui augmente la probabilité de développer une maladie ou de souffrir d'un traumatisme (52). Nous distinguons les facteurs de risque « *modifiables* », pouvant être contrôlés par l'individu et les facteurs de risque « *non modifiables* », indépendants de l'individu (53).

#### *II.1.4.1. Les facteurs de risque non modifiables*

Les principaux facteurs de risque non modifiables sont : l'âge et le sexe.

L'incidence de l'AVC augmente rapidement avec **l'âge**. Le risque d'AVC double à chaque décennie après 55 ans (54,55). Parmi les adultes âgés de 35 à 44 ans, l'incidence des AVC est de 30 à 120 pour 100 000 cas par an, et pour les 65 à 74 ans, l'incidence est de 670 à 970 pour 100 000 cas par an (56).

Appelros et *al.* montrent l'importance du facteur **sexe** dans la survenue d'un AVC : le taux d'incidence de l'AVC est supérieur chez l'homme par rapport à la femme (33 % plus élevé) (57). La moyenne d'âge de l'AVC est d'ailleurs plus basse chez l'homme (68,6 ans) que chez la femme (72,9 ans). Néanmoins, il apparaît que la sévérité de l'AVC chez la femme est plus importante, tout comme le taux de létalité (24,7 % pour les femmes contre 19,7 % chez les hommes) (57).

A ces FDR s'ajoute également le facteur **génétique**; le gène de l'ApoE4 favorise la formation d'athérome (58). Également, il a été démontré que le facteur héréditaire pouvait être impliqué dans la survenue d'un AVC ischémique. Ainsi les antécédents familiaux d'AVC sont associés à un risque accru d'AVC ischémique (59).

#### *II.1.4.2. Les facteurs de risque modifiables*

Dans la littérature les principaux FDR modifiables sont l'hypertension artérielle (HTA), le diabète, le cholestérol, le tabac et l'obésité.

L'**HTA** est un FDR déterminant d'AVC ischémique et d'hémorragie intracrânienne (41). L'HTA est le FDR modifiable considéré comme le plus influant dans la survenue d'un AVC dans les deux sexes et quel que soit l'âge. L'HTA se définit par une pression artérielle (PA) systolique (PAS) > 140 mmHg et PA diastolique (PAD) > 90 mmHg (Tableau 1). Ce FDR est présent dans 65% des cas d'AVC ischémiques et dans 75% des cas d'AVC hémorragiques. Il multiplie le risque d'infarctus cérébral par quatre et d'hématome cérébral par dix (60). De manière générale, la baisse de la PA est un moyen efficace de réduire la survenue d'un AVC et le risque de récurrence. En prévention primaire, une diminution de la PAD de 5 à 6 mmHg et de la PAS de 10 à 12 mmHg est associée à une réduction du risque d'AVC d'environ 38% dans les 5 ans (61). En prévention secondaire, la baisse de la PA diminuerait le risque de récidiver (- 11 à - 28% en fonction des études) (62).



| Niveau de pression artérielle | PAS (mm.Hg-1) | PAD (mm.Hg-1) |
|-------------------------------|---------------|---------------|
| Normal                        | <120          | et <80        |
| Pré-hypertension              | 120 – 139     | Ou 80-90      |
| Hypertension grade 1          | 140 – 159     | Ou 90-99      |
| Hypertension grade 2          | >160          | >100          |

**Tableau 1 .Classification de la pression artérielle chez l'adulte.**

*PAS : Pression Artérielle Systolique. PAD : Pression Artérielle Diastolique*

L'association entre le **diabète** et le risque d'AVC diffère selon le sexe. Une revue systématique de 64 études de cohorte, représentant 775 385 individus et 12 539 AVC, a révélé que le risque relatif d'AVC associé au diabète est de 2,28 (IC à 95%, 1,93-2,69) chez les femmes et de 1,83 (IC à 95%, 1,60- 2,08) chez les hommes (63). De plus, le risque d'AVC est respectivement 4 fois et 6 fois plus élevé chez les hommes et chez les femmes comparé à une population non diabétique (64).

Des études prospectives ont montré des relations possibles entre le **cholestérol** et la survenue d'un AVC (65,66). Zhang et *al.* ont montré que des faibles taux de lipoprotéine de haute densité (HDL) et un rapport élevé entre le cholestérol total et HDL sont associés à des risques accrus d'AVC ischémique chez les hommes et les femmes (65).

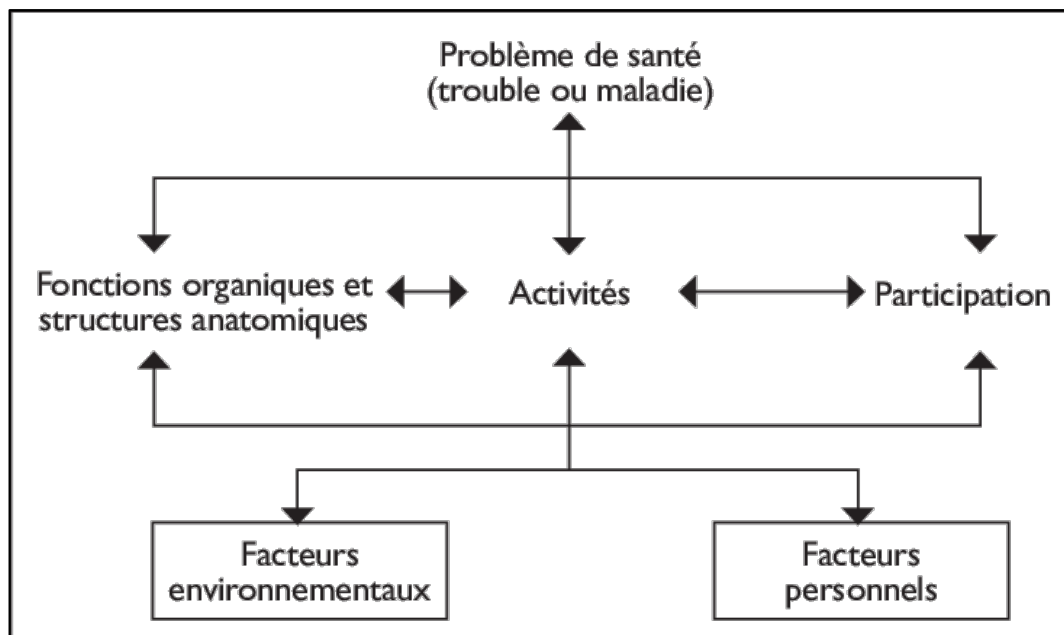
Le **tabagisme** est un facteur de risque bien établi pour toutes les formes d'AVC. Il s'agit d'ailleurs probablement du facteur de risque modifiable le plus important dans la prévention des hémorragies sous-arachnoïdiennes, avec le risque attribuable le plus élevé (38% à 43%) (67,68). Les fumeurs ont un risque d'AVC 2 à 4 fois supérieur à celui des non-fumeurs, ou de ceux qui ont cessé de fumer depuis plus de 10 ans (67,69).

Enfin l'**obésité** abdominale est un facteur de risque indépendant et puissant de l'AVC ischémique dans tous les groupes ethniques (70). La littérature affirme qu'un indice de masse corporelle (IMC) élevé (> 25) est associé à un risque accru d'AVC thromboembolique chez les hommes non-fumeurs (71).

## **II.2. Les conséquences post-AVC**

La survenue d'un AVC est à l'origine de nombreuses déficiences et d'une diminution des capacités à l'effort (72). Les trois quarts des survivants d'un AVC garderont des séquelles définitives, un tiers sera dépendant au quotidien et limité dans les actes de la vie quotidienne (AVQ) (73). De manière plus globale, l'ensemble de ces conséquences vont impacter la qualité de vie (QDV) des personnes.

La classification internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé (CIF) (Figure 3), est une classification polyvalente de santé et de domaines liés à la santé élaborée par l'OMS (74).



**Figure 3. Schéma de la CIF.**

*Image prise de (OMS, 2001, p 19)(74)*

La CIF est un modèle d'interaction dynamique, c'est à dire que la modification d'une de ses 6 composantes peut agir positivement ou négativement dans les cinq autres. Dans le cadre d'une pathologie, les fonctions organiques et les structures anatomiques présentent des altérations appelées déficiences, entraînant une limitation d'activité et une restriction de participation. C'est via ce modèle que nous présenterons le retentissement de l'AVC sur le patient.

### **II.2.1. Déficiences des patients post-AVC**

L'AVC est la première cause de handicap acquis chez l'adulte (75). Il va engendrer des changements aux niveaux moteur et psychologique qui vont affecter la qualité de vie des patients.

#### **II.2.1.1. Déficiences Motrices**

Après un AVC, presque 2 patients sur 3 présentent des déficits initiaux de mobilité et 89% présentent une hémiparésie (paralysie partielle ou totale d'un membre) (76,77). À trois mois, un tiers des personnes sont incapables de marcher (78) et à 6 mois plus de 30% ne peuvent toujours pas marcher de manière indépendante (76,79).

D'autre part, Hendricks et *al.* ont montré qu'environ 65% des patients réduisent leurs déficiences motrices à la sortie de la réhabilitation (80). En revanche, en cas de paralysie, la récupération complète de la mobilité est atteinte pour moins de 15% des patients (80).

La récupération fonctionnelle est influencée par une variété de facteurs biologiques et environnementaux, et les profils de récupération se caractérisent par une grande variabilité interindividuelle (81).

Une des caractéristiques de cette variabilité correspond à la sévérité de l'AVC. En effet, la récupération de la fonction motrice est associée à la gravité de l'AVC. Ainsi, les patients présentant un déficit moteur léger, tout au début de la récupération, sont 10 fois plus susceptibles de retrouver leur fonction motrice que ceux présentant un déficit moteur sévère (77).

Les manifestations courantes de la déficience motrice des membres supérieurs comprennent une faiblesse musculaire, des modifications du tonus musculaire, une laxité articulaire et une altération du contrôle moteur. Ces déficiences entraînent des incapacités dans la réalisation des activités courantes telles que l'atteinte, la prise et le maintien des objets (82).

L'hémiplégie et la spasticité sont des déficiences qui provoquent des altérations sur la capacité et la qualité de la marche des patients post-AVC (72).

#### **II.2.1.2. L'hémiplégie**

L'hémiplégie est la principale conséquence du handicap de l'individu après un AVC. Elle est caractérisée par une hémiparésie du côté du corps opposé à la lésion cérébrale, pouvant atteindre la face, le membre supérieur et le membre inférieur de façon inégale (4). L'hémiplégie provoque des altérations sur la capacité et la qualité de la marche (72). Ainsi, les patients post-AVC présentent une vitesse de marche (VDM) réduite, une longueur de pas diminuée, une durée totale du cycle élevée et finalement une asymétrie du temps d'appui entre le côté plégique et le côté non plégique (83–85). Cinquante pourcent des patients présentent des troubles de l'équilibre à moins de 6 mois. Après 6 mois, 22% des personnes ont toujours une dépendance pour marcher (45). Au niveau des membres supérieurs, 60% gardent un déficit définitif au niveau de la main, ce qui va engendrer des difficultés de préhension dans de nombreux AVQ (86) .

#### **II.2.1.3. La spasticité**

La spasticité résulte d'une augmentation du tonus musculaire, qui se traduit par une raideur et une difficulté à la mobilisation des articulations (9). Elle se manifeste le plus souvent dans un délai de quelques jours ou semaines de l'hémiplégie. Douze mois à distance de l'AVC, 39% des patients sont toujours spastiques (87).

Les déficiences motrices sont assez fréquentes chez les patients post-AVC. Le pourcentage des patients qui récupèrent complètement la mobilité des membres inférieurs et supérieurs est très faible. L'hémiplégie et la spasticité sont les déficiences les plus courantes qui empêchent les patients post-AVC de réaliser les AVQ de façon normale.

## II.2.2. Les déficiences de l'affect et de l'humeur

Les recommandations canadiennes pour les pratiques optimales de soins de l'AVC indiquent que les patients post-AVC ont un risque élevé de dépression et/ou anxiété post-AVC. Ces états peuvent être majorés avec l'état de fatigue des patients (88).

### II.2.2.1. Dépression

L'OMS définit la dépression comme un « *trouble mental courant se caractérisant par une tristesse, une perte d'intérêt ou de plaisir, des sentiments de culpabilité ou de dévalorisation de soi, un sommeil ou un appétit perturbé, une certaine fatigue et des problèmes de concentration.* »(89). Les troubles dépressifs sont des troubles communs dans la population AVC.

La littérature indique que les symptômes dépressifs sont présents chez 33% des patients, quel que soit le délai de l'AVC. Toutefois, l'incidence la plus haute est retrouvée dans le premier mois post-AVC (90). De plus, Eriksson et *al.* ont affirmé que 22,5% des hommes et 28,1% des femmes prennent des antidépresseurs 3 mois après l'AVC, avec une diminution des symptômes dépressifs de l'ordre de 65% (91).

Ces symptômes ont un impact sur l'humeur et les sentiments des patients. Les symptômes varient en termes d'intensité (légère à sévère) et de durée (de quelques mois à quelques années). La dépression est un problème de santé pouvant être diagnostiqué et distingué des sentiments de tristesse, de stress ou de peur que chacun peut ressentir (92).

### II.2.2.2. Anxiété

L'anxiété est définie comme « *le sentiment d'un danger imminent indéterminé s'accompagnant d'un état de malaise, d'agitation, de désarroi voire d'anéantissement* »(93). La littérature montre que la fréquence globale d'anxiété chez les patients post-AVC est de 25 % [IC 21–28] et qu'elle n'augmente pas avec le temps. Ainsi, en phase aiguë, elle reste autour de 20% [IC 13–26], en phase subaiguë de 23% [IC 19-27] et de 24% en phase chronique [IC 19–29] (94). Dans la même étude, les auteurs ont trouvé que la prévalence de l'anxiété des patients hospitalisés est significativement plus faible par rapport aux patients à domicile (94).

Une récente méta-analyse montre la forte association entre l'anxiété et la dépression chez les patients post-AVC (Délai après l'AVC : entre 3 jours et 20 ans de suivi) (95). En plus, l'association entre l'anxiété et l'état de fatigue a été également constaté. En effet, Galligan et *al.* ont évalué l'anxiété et la fatigue des patients post-AVC en phase chronique (96). Les échelles « Hospital Anxiety and Depression Scale » (HADS) et « Fatigue Assesment Scale » (FAS) ont été utilisées pour évaluer l'anxiété et la fatigue respectivement. Les auteurs ont trouvé que la fatigue est fortement associée avec l'anxiété de façon générale ( $r = 0,37$ ,  $p < 0,001$ ) (96).

Enfin, en phase subaiguë, les patients post-AVC avec des troubles d'anxiété présentent une participation sociale, une QDV et un niveau d'autonomie diminués par rapport à ceux qui ne présentent pas de troubles d'anxiété (97).

### **II.2.2.3. Fatigue**

La fatigue est définie comme un sentiment de manque d'énergie, de lassitude et d'aversion pour l'effort (98). Il existe également une fatigue plus importante chez les sujets AVC que chez les sujets sains 68 % des personnes ayant eu un AVC se déclarent fatigués contre 36 % chez des sujets sains (99). Dans l'étude de Hoang et *al.* 65.6% des patients victimes d'AVC s'estiment fatigués, indépendamment de leurs capacités motrices (100).

La fatigue est fréquente après un AVC, 40% des patients identifient la fatigue comme le symptôme le plus important après un AVC (11). La prévalence chez les patients post-AVC varie entre 16% et 70% selon la population étudiée et les critères d'inclusion et d'exclusion (avec ou sans troubles thymiques)(11,101).

Les problèmes de fatigue peuvent avoir plusieurs conséquences (102) :

- notamment les troubles du sommeil : insomnie (68 % des patients sont insomniaques 14 jours après l'AVC et 48,9 % après 18 mois(103),
- troubles respiratoires pendant le sommeil (prévalence de 22 à 80 % en phase de rééducation (104)), douleurs (105).

### **II.2.3. Autres déficiences post-AVC**

Après l'AVC, les problèmes visuels, sensitifs et cognitifs vont gêner les AVQ des patients post-AVC.

- Les patients hémiplegiques peuvent présenter des déficiences visuelles, caractérisées par l'amputation complète ou partielle du champ visuel (Hémianopsie) (106). L'hémianopsie est permanente entre 8% et 10% des patients post-AVC (106).
- Des troubles sensitifs sont présents chez près de 20% des patients (107). Ils peuvent être superficiels ou profonds et impacter la fonction gestuelle et manuelle, l'équilibre, la posture et la marche du patient (108).
- Après l'AVC, une variété de problèmes cognitifs peut être présente chez les patients post-AVC : la perte de l'expression et la compréhension du langage parlé ou écrit (l'aphasie), l'incapacité à réaliser un geste du quotidien (l'apraxie et problèmes d'initiation), le manque de conscience de sa pathologie (l'anosognosie), l'abstraction totale d'un côté de son corps (hémignégligence) et les troubles de mémoire souvent associés à des problèmes d'attention.

En somme, les conséquences de l'AVC vont perturber la QDV aux niveaux physique, psychologique et émotionnel des patients post-AVC. Ces conséquences vont limiter les AVQ et altérer la participation sociale des patients post-AVC.

#### **II.2.4. Limitations et restrictions d'activité**

Il est important de rappeler que, selon la CIF, l'ensemble de déficiences va entraîner des limitations d'activité, qui elles-mêmes entraîneront des restrictions de participation (74).

La littérature montre que 43% des patients en phase subaiguë de récupération ne sont pas complètement indépendants pour tous les AVQ (109). Par exemple, Mayo et *al.* ont évalué l'indépendance 6 mois après l'AVC avec l'indice de Barthel (IB) (79). Environ 50% des patients présentent des problèmes pour les tâches ménagères et les courses (79). Concernant les activités instrumentales de la vie quotidienne (AIVQ ou échelle de Lawton) (110), la même étude souligne que seulement 46% atteignent une pleine indépendance. Pour les 54 % restants, les activités nécessitant de l'aide sont : les activités domestiques (48 %), les courses (36 %), parcourir de petites distances (32%) et la préparation de repas (29 %) (79).

Également, la littérature montre une diminution de la fréquence de participation dans les AVQ après l'AVC (111,112). Par exemple, en phase subaiguë de récupération, 65% des patients déclarent avoir des problèmes de réintégration dans les activités communautaires et socialisantes (79). A ce sujet, Blömer et *al.* ont évalué la fréquence de participation aux activités professionnelles et de loisirs des patients avant et à 6 mois de l'AVC. Les auteurs ont trouvé que les patients ont significativement diminué la participation dans les deux types d'activités (113). Dans la même étude, 8% des patients travaillent plus de 25h par semaine à 6 mois de l'AVC (28% avant l'AVC) et 1,2% des patients déclare la marche à l'extérieur comme activité de loisir à 6 mois de l'AVC (113).

Le Frenchay Activities Index (FAI) a été développé pour mesurer la participation des AVQ chez les patients victimes d'un AVC (114). Le FAI consiste en 15 questions avec 4 réponses possibles (Rang de 15 à 60 points) divisé en 3 sous-échelles (domestique, loisirs / travail et extérieur) ; plus le score est faible moins le patient peut réaliser des activités. La littérature affirme que seulement un quart des patients post-AVC arrivent à la limite de 15 points dans la phase subaiguë de récupération (115).

Schuling et *al.* ont évalué les AVQ des patients post-AVC, 24 mois après l'AVC (116). De façon rétrospective, ils ont calculé les AVQ avant l'AVC et les ont comparés avec des sujets sains (>65 ans). Ainsi, 22% des patients post-AVC sont dans la catégorie « faible activité » (15 à 20 points), contre 6.5% avant l'AVC et 4.6% du groupe contrôle. A contrario, seulement 8% des patients post-AVC sont dans une catégorie « d'activité élevée » (46 à 50 points) contre 12% avant l'AVC et 24% du groupe contrôle (116).

Même chez les patients ayant une limitation d'activité peu importante, le problème de la restriction de participation est présente. Thorngren et *al.* montrent que, 6 mois après l'AVC, si 95 % des patients marchent de manière indépendante (incluant 24 % avec une aide technique), 19 % ne vont pas dehors sans accompagnement (117).

A long terme les limitations d'autonomie vont persister voire même s'aggraver. Gadidi et *al.* ont évalué l'autonomie avec l'IB et la participation dans les AVQ avec le FAI, 4 ans après l'AVC (73). Sur 139 patients, 71 furent suivis sur les 4 ans : 42 % étaient considérés comme dépendants (IB<95), 38 % avaient besoin d'aide pour la toilette, et 37 % pour l'habillage. Près de 33 % avaient un score de FAI entre 15 et 29, indiquant une participation limitée. Les domaines les plus touchés par les restrictions étaient l'indépendance physique, la mobilité et les activités occupationnelles (73). De son côté, Wilkinson et *al.* ont trouvé que 39% des patients post-AVC avait diminué l'IB entre le 3ème mois et la 5ème année de suivi (118). Dans les deux études, l'utilisation d'aides techniques pour le déplacement était supérieure à 45% (73,118).

Ces limitations d'activité et restrictions de participation vont, entre autres, contribuer au développement des comportements sédentaires dans la vie quotidienne. Ainsi un an après l'AVC, 59 % des patients ont un rythme de vie sédentaire, alors qu'ils étaient seulement 36 % avant l'AVC (119). Ce comportement sédentaire va renforcer un déconditionnement préexistant, provoquant un cercle vicieux d'inactivité (12).

## **II.2.5. Déconditionnement après l'Accident Vasculaire Cérébrale**

Le déconditionnement physique est la réduction des capacités physiques (cardiovasculaires, respiratoires, musculaires) qui affecte également la réalisation des activités du quotidien. L'hémiplégie et la diminution de la force musculaire vont avoir des conséquences importantes sur la capacité de marche, entraînant également une diminution de la capacité à l'effort.

### **II.2.5.1. Conséquences du déconditionnement sur la capacité à l'effort**

Après un AVC, en phase subaigüe, Mackay-Lyons et *al.* rapportent une capacité à l'effort, évaluée par le pic de consommation d'oxygène au cours d'un effort ( $VO_{2pic}$ ) équivalente à 60 % (120) et 70 % (121) de celle de sujets sains. Pour Kelly et *al.* dans les 7 semaines suivant l'AVC, les patients ont une capacité à l'effort correspondant à 51 % des valeurs normatives (12). Dans les 6 mois après l'AVC, la capacité à l'effort connaît une progression de 17% qui est expliquée par la participation des patients aux soins de rééducation classique (d'une durée moyenne de 14 semaines) (121). Néanmoins, cette augmentation ne persiste pas dans le temps puisque chez des AVC en phase chronique (>1 an après l'AVC), un déficit de capacité à l'effort est constaté. En effet, Eng et . montrent que cette dernière est réduite de plus de moitié chez des patients post-AVC en phase chronique, comparée aux valeurs de référence



chez des individus d'âge similaire (122). Dans cette étude, la capacité à l'effort est déterminée, chez des patients capables de marcher et pédaler sans gêne, à partir :

- d'une évaluation de la consommation maximale d'oxygène ( $VO_{2max}$ )  $\rightarrow 17,2 \pm 3,0$  ml.Kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>
- de tests sous maximaux : sur tapis de marche  $\rightarrow 13,3 \pm 2,7$  ml.Kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>, sur cyclo-ergomètre à 85% de la  $FC_{max}$   $\rightarrow 14,0 \pm 3,0$  ml.Kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> et lors du test de marche de 6 minutes (TM6M)  $\rightarrow 12 \pm 3,3$  ml.Kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>.

Pang et *al.* ont évalué la capacité aérobie autour de 20 ml.Kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>. Les auteurs soulignent que les patients sont classés dans les 10% les moins performants de la population (123).

Ivey et *al.* complètent ces résultats en mettant en évidence le lien entre cette diminution de la capacité à l'effort et la difficulté des patients à maintenir des AVQ (124).

#### **II.2.5.2. Conséquences du déconditionnement sur la force musculaire**

Au niveau musculaire, l'AVC va induire une diminution de la masse musculaire et une augmentation de la graisse intramusculaire. En fonction de l'âge, ces conséquences peuvent générer ou aggraver la sarcopénie, la perte progressive de la force et fonction musculaire (13). L'inactivité et l'immobilisation à la suite de l'AVC vont être des facteurs aggravant dans ce processus. En effet, chez une population âgée en bonne santé, seulement 10 jours de repos au lit suffisent pour induire une diminution de 6% de la masse maigre et de 16% de la force musculaire (125). La fonte musculaire est d'autant plus rapide si la personne n'est pas sollicitée à marcher. Dans ce sens, Jorgensen et Jacobsen ont évalué la masse maigre de patients à  $7 \pm 4$  jours post- AVC puis 2 mois plus tard ( $8 \pm 0,5$  semaines) (126). Les auteurs ont évalué les capacités de déambulation des patients à partir de la Functionnal Ambulation Classification (FAC). Ils ont montré que les patients qui n'arrivaient toujours pas à marcher 2 mois après l'AVC avaient une baisse significative du pourcentage de masse maigre sur la jambe parétique (- 6%) et sur la jambe non parétique (- 5%). En revanche, cette diminution significative du pourcentage de masse maigre n'est pas retrouvée chez les patients capables de marcher 2 mois après l'AVC.

La littérature montre qu'il y a une différence de masse maigre entre la jambe parétique et la jambe non parétique, et que cette différence à 6 mois post-AVC peut aller de 4,5% à 14,5%. (13). La différence peut être expliquée par la diminution de la section transversale du muscle. En plus, la diminution de la masse musculaire peut avoir des effets sur la densité minérale osseuse (DMO). Pang et *al.* ont montré que la masse musculaire de la jambe parétique est un facteur prédicteur de la DMO ( $r=0,371$ ,  $P<0,001$ ) des patients post-AVC (> 6 mois) (127). En revanche, Ramnemark et *al.* ont trouvé une diminution de la DMO des patients post-AVC en phase chronique mais sans aucune relation avec la masse musculaire (128).



La diminution de la masse musculaire affecte aussi la capacité à l'effort des patients post-AVC. Ryan et *al.* ont constaté que la masse musculaire de la cuisse et VDM expliquaient plus de 60% de la variance de la capacité à l'effort chez les patients post-AVC (> 6 mois) (129).

### ***II.2.5.3. Conséquences du déconditionnement sur la capacité de marche***

Toujours dans notre approche fonctionnelle, un autre paramètre est également impacté par l'état de déconditionnement du patient : la capacité de marche. Les facteurs impliqués dans cette capacité de marche sont : l'équilibre, les altérations sensorimotrices, la force musculaire du membre sain ou lésé, la spasticité et les capacités à l'effort que nous avons expliqués précédemment. Chez le patient hémiplegique, l'activité de marche a, en moyenne, un surcoût énergétique de 1,5 à 2 fois celui du sujet sain du même âge (72). Les conséquences de l'AVC sur la marche se traduisent par une asymétrie d'appui des deux membres inférieurs au sol. Cela se définissant par le fait que le membre plégique passe moins de temps en appui et plus de temps en oscillation ; induisant ainsi une longueur de pas du côté plégique plus faible que du côté sain. Ces conditions d'asymétrie ont un retentissement sur la VDM : la capacité à marcher rapidement est considérablement réduite du fait de l'impossibilité d'allonger le pas. Kelly et *al.* mettent en avant des VDM confortables et maximales de 0,71 m.s<sup>-1</sup> et 1,03 m.s<sup>-1</sup>, respectivement, chez les patients post-AVC alors que des valeurs normales chez des sujets sains de même âge se trouvent entre 1,30 et 1,80 m.s<sup>-1</sup> (12). Cette baisse de vitesse et donc cette augmentation du coût énergétique de la marche (CEM), auront un impact sur le niveau fonctionnel du patient (130). Ces différents résultats se traduisent par un périmètre de marche, évalué à partir du TM6M, réduit de plus de moitié comparé à des adultes sains (131).

Le TM6M a été utilisé pour caractériser et surveiller les changements dans la capacité de marche après un AVC. Le test est couramment utilisé comme mesure de l'endurance de marche et constitue un facteur prédictif significatif de la mobilité et de l'intégration de la communauté chez les patients post-AVC (21). En effet, une capacité d'endurance faible est associée à un faible niveau d'intégration dans la communauté (21).

Après le retour à domicile, Mayo et *al.* mentionnent que sur 46 patients post-AVC qui étaient en mesure de réaliser le TM6M, seuls 24 patients ont réussi à le faire 1 an après l'AVC. De plus, concernant ceux qui l'ont réalisé, la distance moyenne parcourue était de 42% en dessous de la distance moyenne prédite par rapport à son âge.

Des valeurs similaires ont été trouvées en phase subaiguë post-AVC. Iosa et *al.* ont évalué l'endurance de marche des patients post-AVC, comparée à des sujets contrôles du même âge (132). Ils ont observé que la distance parcourue est plus faible chez les patients par rapport aux sujets sains (226 ± 111 m et 413 ± 57 m ;  $p < 0,001$ ) (132).

De ce fait, l'amélioration de la capacité de marche et de l'endurance sont des objectifs clés de la réadaptation à l'hôpital et après le retour à domicile afin de que le patient puisse s'intégrer de la meilleure façon à la communauté. Pour cette raison, l'inclusion du TM6M dans les programmes d'AP permet d'obtenir des informations sur la mobilité et le niveau d'intégration des patients dans la communauté.

En conclusion, le déconditionnement rend la pratique d'AP et le respect des recommandations compliqués pour les patients ayant subi un AVC. Même au niveau des AVQ, la baisse de la capacité à l'effort rend difficile des actions qui ne le sont pas habituellement, entraînant une restriction de participation (133). Finalement, un cercle vicieux d'inactivité est enclenché entre limitation d'activité, restriction de participation et déconditionnement, chaque élément renforçant les autres (12).

Pour combattre le déconditionnement et ses conséquences, la mise en place de programmes d'AP est une stratégie efficace pour améliorer la capacité fonctionnelle et motrice des patients post-AVC.

### **II.3. Bénéfices des programmes d'AP post-AVC**

Les bénéfices de l'AP sont largement décrits dans la littérature. Le nombre d'études réalisées avec des patients en phase chronique est supérieur à celles réalisées avec des patients en phase subaiguë.

#### **II.3.1. Bénéfices de l'AP en phase chronique**

Les bienfaits de l'AP en phase chronique de l'AVC ne sont plus à démontrer et les données sont nombreuses. Les programmes d'AP mis en place en phase chronique cherchent essentiellement à améliorer, les paramètres de marche et la performance de marche, les capacités cardiovasculaires et les capacités musculaires (72).

##### ***II.3.1.1. Effets de l'AP sur la marche***

Les paramètres de marche sont caractérisés par, la VDM, la durée d'appui au sol, la cadence, la symétrie du pas et la longueur de pas. Chez le sujet hémiplegique, ces différents paramètres sont altérés et leur altération est corrélée avec les troubles de l'équilibre liés à l'AVC (83). De ce fait, dans les programmes d'AP axés sur la marche, il y a souvent un double objectif qui est d'améliorer, à la fois les paramètres de marche mais également l'équilibre (134)

Les caractéristiques des programmes d'AP dont l'objectif est d'améliorer la capacité de marche sont : - une durée de 3 à 6 semaines, - une fréquence de 3 à 5 fois par semaine, - un temps d'activité de 8 à 60 minutes et - une intensité entre 50 à 70% de la Fréquence Cardiaque de Réserve (FC<sub>Réserve</sub>) (135).

Saunders et *al.* rapportent que les programmes d'AP impliquant la marche, post-AVC, augmentent la VDM maximale (+ 6,71 m.min<sup>-1</sup>), la VDM préférentielle (+ 4,28 m.min<sup>-1</sup>), l'endurance de marche (+ 30,3 m au TM6M) et l'équilibre (+ 3,14 au score du Berg Balance Scale) des patients post-AVC (24).

### **II.3.1.2. Effets de l'AP sur la capacité à l'effort**

La consommation d'oxygène est un critère de mesure de la capacité à l'effort. Cependant, mesurer la consommation maximale d'oxygène (VO<sub>2max</sub>) chez le patient post-AVC en phase chronique n'est pas facile à cause du déconditionnement et des conditions rigoureuses du test (136). C'est pourquoi la consommation pic d'oxygène (VO<sub>2pic</sub>) est également utilisée comme critère de la capacité à l'effort chez le patient post-AVC.

Les programmes d'AP en termes de fréquence et de temps d'activité sont similaires aux programmes d'entraînement proposés par les études centrées sur la marche. En revanche, l'intensité et le type d'exercice sont légèrement différents. (24,135). L'intensité est de 40 à 80% de la FC<sub>Reserve</sub>, 60 à 85% de la fréquence cardiaque maximale (FC<sub>max</sub>), ou encore 30 à 50% de la puissance maximale (P<sub>max</sub>). Concernant, les types d'exercices, ils sont réalisés sur des appareils (ergomètre, tapis roulant, vélo ou rameur) ou au moyen d'autres activités de type marche avec des steps ou escaliers.

Ces différents programmes d'entraînement cardiovasculaire, d'intensité modérée à élevée, permettent d'améliorer significativement VO<sub>2pic</sub> d'environ 2,9 ml.Kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> (24,137,138).

### **II.3.1.3. Effets sur la force musculaire**

Dans sa revue de la littérature, Saunders et *al.* ont évalué 13 études concernant l'effet d'un programme d'AP sur la force musculaire de patients post-AVC (24). Généralement, les caractéristiques des programmes de renforcement musculaire sont d'une durée de 4 à 12 semaines, une fréquence de 2 à 5 jours par semaine, un temps d'activité de 30 à 90 min et une intensité de 6 à 15 répétitions de 50 à 100% de la charge initiale. Les exercices les plus fréquents sont composés de contractions musculaires réalisées avec le poids corporel ou avec des élastiques, des appareils de musculation ou des machines isocinétiques.

Les effets de ce type d'entraînement sont souvent difficilement généralisables étant donnée l'hétérogénéité des protocoles d'entraînement utilisés, les muscles entraînés et les types de contractions utilisées. Malgré ce manque d'informations, il semblerait que les entraînements de force améliorent la capacité de force musculaire du côté sain comme du côté lésé (139).

### **II.3.2. Bénéfices de l'AP en phase subaiguë**

Les études qui évaluent l'AP en phase subaiguë sont moins nombreuses. Pourtant, il est recommandé de débiter l'AP à partir de cette phase.

Les tableaux 2, 3 et 4 présentent de façon synthétique les protocoles d'AP réalisés en phase subaiguë et leurs effets chez les patients post-AVC. Toutes les études choisies sont randomisées avec un groupe contrôle (groupe expérimental et groupe contrôle). Les caractéristiques des programmes d'AP retrouvées dans la littérature sont récapitulées ci-dessous :

#### **Récapitulatif des programmes proposés en phase subaiguë**

Durée du programme → 2 à 16 Semaines

Durée de la séance → 20 à 90 min

Fréquence → 2 à 5 fois par semaine

Intensité → 40% - 80% ( $FC_{max}$ ,  $FC_{réserve}$ ,  $VO_{2\text{ pic}}$ ) 50% à 60% de la Puissance maximale aérobie (PMA), 13 à 17/20 sur une échelle de perception de l'effort (PE), jusqu'à 50% du poids en moins avec le body weight support (BWS), de 2 à 5 séries et de 10 à 15 répétitions pour l'entraînement fonctionnel.

Types d'activités → Marche (sol, tapis, assistée, non assistée) équilibre, endurance, renforcement musculaire, souplesse.

Lieu d'intervention → Majoritairement à l'hôpital et très peu à domicile.

Ce récapitulatif permet de constater que les programmes d'AP réalisés en phase subaiguë présentent des caractéristiques très différentes et non structurées.

#### ***II.3.2.1. Effet de l'AP sur la distance et la vitesse de marche***

Le tableau 2 présente les effets des programmes sur la distance et la vitesse de marche en phase subaiguë post-AVC.

| Auteur                        | Objectif de l'étude                                       | Délai post-AVC | Age (ans) | N  | Lieu et type d'intervention |                                                                                                                                                       | Durée                                                                                            | Résultats                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------|-----------|----|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Eich et <i>al.</i> (16)       | Amélioration de la marche                                 | 42 ±15 J       | 62 ± 4    | 25 | H                           | Exp : 30 min de Bobath (modèle de réhabilitation) avec 30 min sur tapis roulant avec BWS 15 %                                                         | 6 Sem / <b>Suivi à 12 Sem après l'ADP</b>                                                        | VDM max +0,31m.s <sup>-1</sup> , TM6M +90,6m*                                                                                                                                                                                                                                            | Suivi : VDM max +0,36 m.s <sup>-1</sup> , TM6M +111m*                                                                                                           |
|                               |                                                           | 44 ± 17 J      | 64 ± 6    | 25 |                             | Cont : 60 min de Bobath pendant 30 séances consécutives                                                                                               |                                                                                                  | VDM max +0,16m.s <sup>-1</sup> , TM6M +55,7m                                                                                                                                                                                                                                             | Suivi : VDM max +0,15m.s <sup>-1</sup> , TM6M +56,8m                                                                                                            |
| Mead et <i>al.</i> (140)      | Déterminer la faisabilité et les effets du programme d'AP | 178 J          | 72 + 10   | 32 | H                           | Exp : Travail d'endurance (vélo, marche, escaliers) et musculation. 75 min-3 fois/Sem. PE 13-16                                                       | 12 Sem / <b>Suivi à 4 mois de l'ADP</b>                                                          | Chiffres au debout de l'étude (non communiqué). Augmentation significative du SF-36 (composante physique). Diminution du TUG, du cout énergétique de la marche, et de l'anxiété (HADS) chez l'Exp et absence d'effet pour le Cont. L'effet de l'anxiété s'est maintenu à 4 mois de Suivi |                                                                                                                                                                 |
|                               |                                                           | 162 J          | 71+ 9     | 34 |                             | Cont : Relaxation                                                                                                                                     |                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                 |
| Barbeau et <i>al.</i> (15)    | Amélioration de la marche                                 | 68 ± 26 J      | 66 ± 12   | 50 | H                           | Exp : Entraînement locomoteur avec BWS (40%) (4 fois/Sem)                                                                                             | 6 Sem / <b>Suivi à 12 Sem après l'ADP</b>                                                        | Augmentation de la VDM au TM10M et l'endurance de la marche (jusqu'au l'individu complète 320 m). Effet temps pour le 2 groupes. Pas d'interaction                                                                                                                                       | Pas des différences entre les groupes après intervention et à 12 Sem de Suivi.                                                                                  |
|                               |                                                           | 78 ± 30 J      | 66 ± 10   | 50 |                             | Cont : Entraînement locomoteur sans soutien du poids corporel en Tapis (4 fois/Sem)                                                                   |                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                 |
| Dean et <i>al.</i> (141)      | Amélioration de la marche                                 | 18 J           | 70 ± 9    | 64 | H                           | Exp : Marche en tapis roulant avec BWS. Reduction de support progressive avec le temps. (30 min / 5 J par Sem)                                        | Jusqu'au retour à domicile ou atteint d'une marche indépendante. <b>6 mois après l'inclusion</b> | TM6M +57m* par rapport au Cont. VDM +0,10 m.s <sup>-1</sup> pour le groupe Exp, mais pas de différence entre les deux groupes                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                 |
|                               |                                                           | 18 J           | 71 ± 9    | 62 |                             | Cont : Marche assistée au sol (30 min / 5 J par Sem)                                                                                                  |                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                 |
| Outermans et <i>al.</i> (142) | Amélioration de la marche                                 | 22 ± 8 J       | 56 ± 8    | 23 | H                           | Exp : Exercice à haute intensité au tour de la marche : départ à 40-50 % puis progression à 70-80% FC max. Cardio circuit training. (45min/J, 3J/Sem) | 4 Sem                                                                                            | TM6M +54 m*, VDM +0,3 m.s <sup>-1</sup> , BBS +1                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                 |
|                               |                                                           | 23 ± 7 J       | 56 ± 8    | 21 |                             | Cont : Exercice à faible intensité (45min/J, 3J/Sem)                                                                                                  |                                                                                                  | TM6M +21,4m, BBS +0,9                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                 |
| Richards et <i>al.</i> (143)  | Amélioration de la marche                                 | 52 ± 22 J      | 62 ± 12   | 32 | H                           | Exp : entraînement à la marche sur tapis roulant                                                                                                      | 8 Sem / <b>Suivi à 12 Sem après l'ADP</b>                                                        | VDM + 28 cm.s <sup>-1</sup> *. Chiffres exacts non communiqué. Exp améliore, TUG**, BBS** Pas d'interaction                                                                                                                                                                              | Suivi : les variables augmentent, mais pas de façon significative pour les deux groupes. L'ANOVA montre une effet temps, mais ni d'interaction ni d'effet group |
|                               |                                                           | 52 ± 18 J      | 60 ± 12   | 31 |                             | Cont : entraînement à la marche sans tapis roulant                                                                                                    |                                                                                                  | VDM + 33 cm.s <sup>-1</sup> *, Mêmes améliorations que le groupe Exp.                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                 |
| Da Cunha et <i>al.</i> (144)  | Amélioration de la marche                                 | 19 ± 12 J      | 58 ± 12   | 7  | H                           | Exp : Réhabilitation classique + Marche assistée avec harnais (20 minutes / 5 J)                                                                      | Jusqu'au retour à domicile. Moyenne de 3 Sem                                                     | VDM : +0,23 m.s <sup>-1</sup> Distance en 5 min : +89m, Cout énergétique de la marche : - 0,45 mL.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup>                                                                                                                                                    | Pas de différence significative entre Exp et Cont.                                                                                                              |
|                               |                                                           | 15 ±7 J        | 57 ± 5    | 6  |                             | Cont : Réhabilitation classique                                                                                                                       |                                                                                                  | VDM : +0,15 m.s <sup>-1</sup> Distance en 5 min : +42m, Cout énergétique de la marche : - 3.4 mL.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup>                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                 |

**Tableau 2. Effets des programmes d'AP sur la capacité de marche des patients post-AVC en phase subaiguë.**

J: Jours; Sem: Semaines, H: Hôpital; PE: Perception de l'effort; min: Minutes; ADP: L'arrêt du programme; TM6M : Test De Marche de 6 minutes ; m: mètres; BBS : Berg Balance Scale ; VDM : Vitesse de Marche ; FC : Fréquence cardiaque ; BWS: Body Weight support; SF36 : Short form 36 ; FSST: Four Square Step Test; Nm : Newtons; TUG: Time Up and Go test; 1RM: Repetition Maximale; Exp: Groupe expérimentale, Cont: Groupe Control, max : maximale, h : heures, TM10M : Test de marche de 10 mètres; \* : <0.05 ; \*\*<0.01 ; \*\*\*<0.001

| Auteur                      | Objectif de l'étude                               | Délai post-AVC             | Age (ans) | N  | Lieu et type d'intervention |                                                                                                                                                                   | Durée                                        | Résultats                                                                                                                             |                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------|-----------|----|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Vanroy et al. (145)         | Effet du programme d'AP                           | 50 ± 19 J                  | 66 ± 8    | 33 | H                           | Exp : Rééducation classique + Groupe active travail en vélo (30 min/J, 3 J /Sem).                                                                                 | 12 Sem/ <b>Suivi à 12 Sem après de l'ADP</b> | VDM confortable +0,18m.s <sup>-1</sup> ***, VDM max +0,21 m.s <sup>-1</sup> **                                                        | Pas d'effet interaction entre les variables.<br>Effet temps pour les VDM confortable et max.                                                                     |
|                             |                                                   | 49 ± 19 J                  | 63 ± 11   | 26 |                             | Cont : Exercices passive pour le membre inférieur parétique. (30 min/J, 3 J /Sem)                                                                                 |                                              | VDM confortable +0,19m.s <sup>-1</sup> ***, VDM max +0,26 m.s <sup>-1</sup> ***                                                       |                                                                                                                                                                  |
| Toledano-Zarhi et al. (146) | Examiner la faisabilité du programme              | < de 21 J                  | 65 ± 10   | 14 | H                           | Exp : Exercices aérobies en tapis ou en vélo (50-70% FC max) 3hr/ Sem, 2J/Sem + Exercices de force (45-55 min des exercices de force musculaire 1J / Sem          | 6 Sem                                        | TM6M + 60m*, FSST -4,5                                                                                                                | Effet temps pour les deux groupes après l'analyse en intention de traiter. Un effet interaction a été a été trouvé pour le TM6M après l'analyse en per protocole |
|                             |                                                   |                            | 65 ± 12   | 14 |                             | Cont : Carnet des instructions sur la pratique des exercices de force et souplesse.                                                                               |                                              | TM6M + 25m, FSST -0,7                                                                                                                 |                                                                                                                                                                  |
| Sandberg et al. (147)       | Effet du programme d'AP                           | 22 ± 10 J pré-intervention | 71 ± 7    | 29 | H                           | Exp. Travail d'Endurance sur cyclo ergomètre (PE 11-13/20, ou de 60% FC max) + travail mixte de souplesse / marche / musculation (14-15/20) 60 min / 2 fois / Sem | 12 Sem / <b>Suivi 6 mois après l'ADP</b>     | Exp.: TM6M +105m*; TM10M - 2,2s**; TUG -4,2**, par rapport au Cont. Toutes les variables se sont maintenues après 6 Semaines de l'ADP |                                                                                                                                                                  |
|                             |                                                   |                            | 70 ± 8    | 27 |                             | Cont : Réhabilitation classique + Information des effets de l'entraînement physique                                                                               |                                              |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                  |
| Huh et al. (148)            | Amélioration de l'équilibre                       | 4,1 ± 1,2 mois             | 69 ± 1    | 23 | H                           | Exp : Réhabilitation classique + Entraînement avec machine de control de l'équilibre. (30 min/J ; 5 J/Sem)                                                        | 2 Sem                                        | Exp :TM6M + 12,2m*; BBS + 7,05*                                                                                                       |                                                                                                                                                                  |
|                             |                                                   |                            | 60 ± 6    | 17 |                             | Cont : Réhabilitation Classique (2 séances de 30 min/J ; 5 J/Sem)                                                                                                 |                                              |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                  |
| Bale et al. (149)           | Effet du programme centré sur la force musculaire | 49 ± 22 J                  | 60 ± 13   | 8  | H                           | Exp : Entraînement fonctionnel : Séries de 10 à15 répétitions) (50 min/J ; 5 J / Sem)                                                                             | 4 Sem                                        | VDM + 0,23 m.s <sup>-1</sup> *                                                                                                        |                                                                                                                                                                  |
|                             |                                                   | 32 ± 18 J                  | 64 ± 8    | 10 |                             | Cont : Réhabilitation Classique (50 min /J ; 5 J / Sem)                                                                                                           |                                              |                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                  |

**Tableau 2. (Suite) Effets des programmes d'AP sur la capacité de marche des patients post-AVC en phase subaiguë.**

J: Jours; Sem: Semaines, H: Hôpital; PE: Perception de l'effort; min: Minutes; ADP: L'arrêt du programme; TM6M : Test De Marche de 6 minutes ; m: mètres; BBS : Berg Balance Scale ; VDM : Vitesse de Marche ; FC : Fréquence cardiaque ; BWS: Body Weight support; SF36 : Short form 36 ; FSST: Four Square Step Test; Nm : Newtons ;TUG: Time Up and Go test; 1RM: Repetition Maximale; Exp: Groupe expérimentale, Cont: Groupe Control, max : maximale, h : heures, TM10M : Test de marche de 10 mètres; \* : <0.05 ; \*\*<0.01 ; \*\*\*<0.001

| Auteur                | Objectif de l'étude                               | Délai post-AVC | Age (ans) | N  |   | Lieu et type d'intervention                                                           | Durée                                      | Résultats                                                                                          |                                                                                                         |
|-----------------------|---------------------------------------------------|----------------|-----------|----|---|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cooke et al.<br>(150) | Effet du programme centré sur la force musculaire | 36 ± 22 J      | 66 ± 13   | 38 | / | Exp-1 : Rééducation Conventionnelle (1 hr/j ; 4 J/ Sem)                               | 6 Sem / <b>Suivi à 12 Sem après l'ADP</b>  | VDM + 0,13m.s <sup>-1</sup> ; Flexion genou parétique 19 Nm, Extension genou parétique 28 Nm       | Suivi : VDM + 0,27m.s <sup>-1</sup> ; Flexion genou parétique 25,2 Nm ; Extension genou parétique 38 Nm |
|                       |                                                   | 32 ± 21 J      | 67 ± 11   | 35 |   | Exp-2 : Rééducation Conventionnelle intensifié + stimulation sensorielle              |                                            | VDM + 0,28 m.s <sup>-1</sup> ; Flexion genou parétique 34 Nm ; Extension genou parétique 45 Nm     | VDM + 0,32 m.s <sup>-1</sup> ; Flexion genou parétique 41,7 Nm ; Extension genou parétique 56 Nm        |
|                       |                                                   | 33 ± 16 J      | 71 ± 10   | 36 |   | Cont : Rééducation Conventionnelle Entraînement fonctionnel de la force               |                                            | VDM + 0,19 m.s <sup>-1</sup> ; Flexion genou parétique 25.4 Nm ; Extension genou parétique 35,9 Nm | VDM + 0,23 m.s <sup>-1</sup> ; Flexion genou parétique 29,4 Nm ; Extension genou parétique 42,1 Nm      |
| Leddy et al.<br>(151) | Effet du programme d'AP de haute intensité        | 108 ± 57 J     | 55 ± 12   | 12 | H | Exp : Entraînement. Intensité 70-80% FC de réserve ou 15-17 PE (40-60 min par séance) | 10 Sem / <b>Suivi à 1 mois après l'ADP</b> | Cout énergétique de la marche -0,15 mL.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> *                       | Pas d'interaction. Effet temps                                                                          |

**Tableau 2. (Suite) Effets des programmes d'AP sur la capacité de marche des patients post-AVC en phase subaiguë.**

J: Jours; Sem: Semaines, H: Hôpital; PE: Perception de l'effort; min: Minutes; ADP: L'arrêt du programme; TM6M : Test De Marche de 6 minutes ; m: mètres; BBS : Berg Balance Scale ; VDM : Vitesse de Marche ; FC : Fréquence cardiaque ; BWS: Body Weight support; SF36 : Short form 36 ; FSST: Four Square Step Test; Nm : Newtons ;TUG: Time Up and Go test; 1RM: Repetition Maximale; Exp: Groupe expérimentale, Cont: Groupe Control, max : maximale, h : heures, TM10M : Test de marche de 10 mètres; \* : <0.05 ; \*\*<0.01 ; \*\*\*<0.001

Les études décrites dans le tableau 2 montrent que l'AP en phase subaiguë post-AVC a des effets positifs sur la capacité de marche. Ces effets se traduisent par une augmentation de l'endurance, la vitesse de marche et une diminution du CEM (15,16,140–151).

Six études rapportent une augmentation significative de l'endurance de marche (16,141,142,146–148), évaluée à partir du TM6M. L'augmentation du TM6M va de  $12 \pm 6$  m (148) au minimum et de  $105 \pm 80$  m (147) au maximum. L'endurance de marche est augmentée avec des programmes spécifiques à la marche (16,141), avec des programmes mixtes qui combinent les exercices de force musculaire, la souplesse et le travail cardiovasculaire (142,146,147) et finalement avec des programmes centrés sur l'équilibre (148).

Les résultats des protocoles présentés dans le tableau ci-dessus, montrent que la VDM a augmentée dans six études (16,142,143,145,147,149). Pour évaluer ce paramètre, le test de marche de 10 mètres (TM10M) est le plus utilisé. Le test consiste à parcourir cette distance le plus vite possible. L'AP a donc permis d'augmenter significativement la vitesse de marche entre  $0,18 \text{ m.s}^{-1}$  (145) et  $0,31 \text{ m.s}^{-1}$  (16). Le protocole d'AP de Sandberg et *al.* a diminué le TM10M en moyenne de 2,2 secondes en fin d'intervention (147). L'AP augmente la VDM ( $0,28 \text{ m.s}^{-1}$ ) non seulement quand elle est évaluée sur le terrain (façon clinique) mais aussi avec les tests de laboratoire (système de vidéo, plateforme de force et logiciels spécialisés) (143). De plus, Barbeau et *al.* ont trouvé que l'entraînement à la marche, en tapis roulant entre 0% et 40% de BWS (pourcentage du poids corporel soutenu par le harnais) facilite le transfert de la marche sur le sol chez les patients post-AVC (15).

Trois études ont rapporté des diminutions significatives du coût énergétique de la marche (CEM) grâce aux programmes d'AP (141,144,151). Les 3 études ont utilisé des moyens différents pour évaluer le CEM : le TM6M (151), le test de marche de 5 mètres (144) et un circuit de 17 mètres (140). Deux études ont utilisé des programmes d'AP de haute intensité. Les intensités étaient respectivement 70%-80% de la  $FC_{\text{max}}$  (151) et un score de 13-16/20 de l'échelle de PE (140). La dernière étude utilisait un entraînement sur tapis roulant avec 30% du BWS. L'AP a donc permis de diminuer le CEM ( $-0,45 \pm 0,49 \text{ ml O}_2.\text{kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$  (144),  $-0,112 \text{ ml O}_2.\text{kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$  (140),  $-0,15 \pm 0,1 \text{ ml O}_2.\text{kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$  (151)).

Les programmes d'AP centrés sur la capacité de marche chez les patients post-AVC (Tableau 2) varient d'une l'étude à l'autre. Ce constat pourrait expliquer les différences entre les résultats obtenus dans la littérature concernant les effets de l'AP sur l'endurance et la VDM. En effet, le tableau 3 (réalisé à partir des études présentées dans le Tableau 2) met en évidence qu'il existe des différences importantes d'un programme à l'autre en termes de durée du programme, de durée de la séance, d'intensité et de fréquence de l'AP.



|                    | Caractéristiques des programmes d'AP |          | TM6M (m) | VDM (m.s-1) |
|--------------------|--------------------------------------|----------|----------|-------------|
| Durée du programme | Semaines                             | <5       | 17,1 %   | 37,3 %      |
|                    |                                      | 6-10     | 36,1 %   | 52,4 %      |
|                    |                                      | >11      | 38,1 %   | 30,2 %      |
| Fréquence          | Jours                                | <3       | 14,2 %   | 8 %         |
|                    |                                      | 3 à 4    | 37,6 %   | 30,8 %      |
|                    |                                      | >4       | 21,4 %   | 50,1 %      |
|                    | Séances totales                      | 30-35    | -        | 43 %        |
|                    |                                      | >36      | 26 %     | 20 %        |
| Durée des séances  | Jour (Min)                           | < 59     | 26,1 %   | 36,6 %      |
|                    |                                      | > 60     | 30,7 %   | 35,7 %      |
| Intensité          | FC <sub>max</sub>                    | 50 - 70% | 18,1%    | 32,9 %      |
|                    | FC <sub>réserve</sub>                | >70%     | 13 %     | 11,8 %      |
|                    | PE / 20                              | 11-13    | 26,6 %   | 14,3 %      |
|                    |                                      | >14      | -        | 45,2 %      |

**Tableau 3 : Pourcentage d'augmentation du TM6M et de la VDM en fin d'intervention, en fonction de la durée du programme, de la durée de la séance, de la fréquence, et de l'intensité de l'AP.**

*AP : Activité physique, TM6M : Test de marche de 6 minutes, VDM : Vitesse de marche, Min : Minutes, FC<sub>max</sub> : Fréquence cardiaque maximale, FC<sub>réserve</sub> : Fréquence cardiaque de réserve, PE : Perception de l'effort.*

- Durée du programme d'AP : L'amélioration de l'endurance de marche augmente de façon progressive avec la durée du programme d'AP. Les protocoles d'AP d'une durée supérieure à 11 semaines améliorent le TM6M autour de 38% (30,145,147,152–154). L'endurance augmente même avec des programmes d'AP d'une durée de moins de 5 semaines (17%) (142,148). Le tableau 3 montre que le pourcentage d'augmentation tend à stagner au fur et à mesure que la durée du protocole d'AP augmente. La durée du programme d'AP la moins élevée était de 2 semaines et la plus élevée de 16 semaines (152). À contrario, la VDM n'augmente pas de manière progressive, le pic d'augmentation (52%) se trouve avec des programmes d'AP d'une durée entre 6 et 10 semaines (16,150,151). Une amélioration de l'ordre de 37% a été trouvée avec des protocoles d'AP de moins de 5 semaines (142).
- Fréquence et durée des séances d'AP : Les améliorations de l'endurance de la marche sont plus élevées quand les patients pratiquent une AP de 3 à 4 jours par semaine (30,142,152) et la durée des séances est supérieure à une heure par jour (30,146,153). En ce qui concerne la quantité d'AP, une augmentation de l'ordre de 26% a été trouvée avec des programmes qui proposent plus de 36 séances (totales) dans leur protocole (153).

La VDM augmente progressivement avec la fréquence des séances d'AP. D'après le tableau 3 l'augmentation la plus importante de la VDM est avec une fréquence de plus de 4 séances d'AP par semaine (149,155). Également, la VDM augmente de façon similaire avec des séances de moins ou plus d'une heure d'AP. (Tableau 2)

- Intensité du programme d'AP : Pour la VDM et le TM6M, des modifications significatives apparaissent avec des intensités entre 50% et 80% de la  $FC_{max}$  et la  $FC_{réserve}$  (142,145–147,151). Par exemple, Toledano et al. ont augmenté de 60m le TM6M avec un programme d'AP en cyclo-ergomètre avec une intensité de 50-70%  $FC_{max}$  (146). Les programmes d'AP de faible intensité (mesurée à partir de la perception de l'effort (PE) avec un score entre 11 à 13 (effort ni léger ni fort)) peuvent augmenter aussi le TM6M autour de 26,6% (147).

En somme, malgré les caractéristiques très différentes des protocoles d'intervention des études, les programmes d'AP permettent d'améliorer l'endurance et la VDM des patients post-AVC en phase subaiguë.

#### **II.3.2.2. Effet de l'AP sur la capacité à l'effort**

Les études décrites dans le tableau 4 montrent que l'AP en phase subaiguë post-AVC a des effets positifs sur la capacité à l'effort, mais plus particulièrement sur les capacités cardiovasculaires. Ces effets se traduisent avec une augmentation de la  $VO_{2pic}$ . Cinq études rapportent une augmentation significative de la  $VO_{2pic}$  (+ 2,43  $ml.kg^{-1}.min^{-1}$  (156), + 2,9  $ml.kg^{-1}.min^{-1}$  (145), + 6  $ml.kg^{-1}.min^{-1}$  (151), + 2,3  $ml.kg^{-1}.min^{-1}$  (157) et + 20% (158)). Une étude rapporte une augmentation significative de la  $FC_{pic}$  (+4 battements par minute) (159). La capacité cardiovasculaire des patients post-AVC est donc améliorée avec des protocoles d'AP centrés sur la marche (156,157), le vélo (145,159) et des programmes mixtes (musculature et travail en endurance) (151,158).

Enfin, notre tableau 4 récapitulatif, montre que les programmes d'AP peuvent permettre d'obtenir d'autres bénéfices physiques se traduisant par :

- La capacité des patients à monter plus de marches (159),
- La capacité des patients à maintenir plus longtemps le test d'effort en fin d'intervention (156,158),
- La capacité des patients à réaliser le test d'effort en fin d'intervention à une intensité de travail supérieure à celle initiale (145,147,158).

| Auteur                   | Objective de l'étude                                   | Délai post-AVC | Age (ans) | N  | Lieu et type d'intervention |                                                                                                                                                                    | Durée                                 | Résultats                                                                                                                                        |                                                                                              |
|--------------------------|--------------------------------------------------------|----------------|-----------|----|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Han et al. (156)         | Effet du programme de marche sur la raideur artérielle | 22 ± 8 J       | 67 ± 14   | 30 | H                           | Exp : Rééducation classique + Marche sur tapis (1.2 à 2.6 km/h) avec BWS (50% à 0 0% du poids du corps) 30 min 5 fois/Sem                                          | 4 Sem                                 | VO2 pic + 2,4 mL.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> *, FC pic + 10 bpm*, Durée du test d'effort +156 s*                                         |                                                                                              |
|                          |                                                        | 18± 10 J       | 63 ± 10   | 26 |                             | Cont : Rééducation classique en fonction du patient (Transfert, équilibre, changement de position assise à position debout, marche accompagnée avec le thérapeute) |                                       | VO2 pic + 0,2 mL.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> , FC pic + 5 bpm, Durée du test d'effort +57s                                               |                                                                                              |
| Vanroy et al. (145)      | Effet du programme d'AP                                | 50 ±19 J       | 66 ± 8    | 33 | H                           | Exp : Rééducation classique + Groupe active travail en vélo (30 min/J, 3 J /Sem). Intensité calculée par : ((FC pic –FC repos) (60-75%) + FC repos)                | 12 Sem/ Suivi à 12 Sem après de l'ADP | VO2pic +2,9 mL.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> *, Charge de travail pic 14,7 Watts**, Force MI parétique +49,9 Nm***,                        | Pas d'effet interaction entre les variables. Effet temps pur VO2pic et charge de Travail pic |
|                          |                                                        | 49 ± 19 J      | 63 ± 11   | 26 |                             | Cont : Exercices passive pour le MI parétique. (30 min/J, 3 J /Sem)                                                                                                |                                       | VO2pic +1,1 mL.kg <sup>-1</sup> .m <sup>-1</sup> , Charge de travail pic 6,1 Watts, Force MI parétique +45,5 Nm**,                               |                                                                                              |
| Leddy et al. (151)       | Effet du programme d'AP de haute intensité             | 108 ± 57 J     | 55 ± 12   | 12 | H                           | Exp : Entraînement. Intensité 70-80% FC réserve ou 15-17 PE (40-60 min par séance)                                                                                 | 10 Sem / Suivi à 1 mois après l'ADP   | VO2 Sous Max + mL.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> *,                                                                                         | Un effet temps et interaction a été retrouvé pour la VO2 et la ventilation.                  |
|                          |                                                        | 89 ± 40 J      | 61 ± 10   | 12 |                             | Con : Rééducation Classique (Équilibre, marche, transferts) (40-60 min par séance)                                                                                 |                                       | VO2 Sous Max + 1 mL.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> ,                                                                                        |                                                                                              |
| Letombe et al. (158)     | Evaluer la capacité à l'effort après un programme APA  | 21 ± 3 J       | 59 ± 9    | 9  | H                           | Exp : Réhabilitation classique (1h/J, 4 J/Sem) + Programme APA (Vélo 70 and 80% de PMA), Marche, équilibre, musculation                                            | 4 Sem                                 | VO2 pic +20%*, PMA + 30%*; Durée du test d'effort +30%*                                                                                          |                                                                                              |
|                          |                                                        | 20 ± 2 J       | 60 ± 8    | 9  |                             | Cont : Réhabilitation classique (1h/J, 4 J/Sem)                                                                                                                    |                                       | VO2 pic +8%, PMA + 4% ; Durée du test d'effort +1%                                                                                               |                                                                                              |
| Sandberg et al. (147)    | Effet du programme d'AP                                | 22 ± 10 J      | 71 ± 7    | 29 | H                           | Int. Travail d'Endurance sur cyclo ergomètre (PE 11-13/20, ou de 60% FC max) + travail mixte de souplesse / marche / musculation (14-15/20) 60 min / 2 fois / Sem  | 12 Sem / Suivi 6 mois après l'ADP     | Int a amélioré : Capacite aérobie max (Watts)+ 16,4** par rapport au Groupe Cont. Toutes les variables se sont maintenues après 6 Semaines d'ADP |                                                                                              |
|                          |                                                        |                | 70 ± 8    | 27 |                             | Cont : Réhabilitation classique + Information des effets de l'entraînement physique                                                                                |                                       |                                                                                                                                                  |                                                                                              |
| Katz-Leurer et al. (159) | Effet du programme d'AP sur la capacité à l'effort     | < 6 mois       | 62 ± 11   | 44 | H                           | Exp : Travail d'endurance sur cyclo ergomètre. (20 min/ 5 fois par Sem pendant 2 Sem) (30 min 3 fois /Sem pendant 6 Sem. Intensité 60% FC Reserve                  | 8 Sem                                 | FC pic + 4bpm*, Capacité à monter des marches +25*, seuil au test d'effort +3,4*                                                                 |                                                                                              |
|                          |                                                        |                | 65 ± 11   | 46 |                             | Cont : Activités pas spécifiés                                                                                                                                     |                                       | FC pic + 1bpm, Capacité à monter des marches +18*, seuil au test d'effort +1,3                                                                   |                                                                                              |
| Chang et al. (157)       | Effet du programme d'AP sur la capacité à l'effort     | 16 ± 4 J       | 55 ± 12   | 20 | H                           | Exp : 30 minutes de marche assistée par robot (BWS à 40% et vitesse du tapis de 1,2 à 2,6 km/h) + 60 min de rééducation classique                                  | 2 Sem                                 | VO2 Pic +2,3 mL.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> *                                                                                            | Effet d'interaction entre les paramètres qui sont significatives                             |
|                          |                                                        | 18 ± 5 J       | 59 ± 12   | 17 |                             | Cont : 100 min de rééducation classique                                                                                                                            |                                       | VO2 Pic +1,3 mL.kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup>                                                                                              |                                                                                              |

**Tableau 4. Effets du programme d'AP sur la capacité à l'effort des patients post-AVC.**

J: Jours; Sem: Semaines, H: Hôpital; s : secondes; PE: Perception de l'effort; min: minutes; ADP: L'arrêt du programme; PMA: Puissance Maximale Aérobie; VO2: Consommation d'oxygène; bpm : battements par minute ; max : maximale ; APA : Activité physique adaptée, h : heure, FC : Fréquence cardiaque; BWS: Body Weight support; Nm : Newtons ; MI: Membre Inferieur; Exp: Groupe expérimentale, Cont: Groupe Control, \* : <0.05 ; \*\*<0.01 ; \*\*\*<0.001

Les études dont l'objectif est l'amélioration de la capacité à l'effort chez les patients post-AVC sont moins nombreuses que celles dont l'objectif est l'amélioration de la capacité de marche (Tableau 4). Le pourcentage d'augmentation de  $VO_{2pic}$  varie en fonction de la durée, de l'intensité et de la fréquence du protocole d'AP. Ces pourcentages d'augmentation de  $VO_{2pic}$ , en fonction des différents programmes, sont présentés dans le tableau 5 (réalisé à partir des études présentées dans le tableau 4).

|                    | Caractéristiques de programmes d'AP          |            | $VO_{2pic}$ (mL.Kg <sup>-1</sup> .min <sup>-1</sup> ) |
|--------------------|----------------------------------------------|------------|-------------------------------------------------------|
| Durée du programme | Semaine                                      | 2 à 4      | 16 %                                                  |
|                    |                                              | 10 à 12    | 31 %                                                  |
| Fréquence          | Jours                                        | <3         | 22 %                                                  |
|                    |                                              | >4         | 23 %                                                  |
| Durée des séances  | Jour                                         | < 59 min   | 32 %                                                  |
|                    |                                              | > 60 min   | 24 %                                                  |
| Intensité          | FC <sub>max</sub> ,<br>FC <sub>réserve</sub> | 60 % à 80% | 25 %                                                  |
|                    | BWS (%)                                      | 40         | 14 %                                                  |
|                    |                                              | 50         | 17 %                                                  |

**Tableau 5. Pourcentage d'augmentation de la  $VO_{2pic}$  en fin d'intervention, en fonction de la durée du programme, de la durée de la séance, de la fréquence, et de l'intensité de l'AP.**

Activité Physique,  $VO_{2pic}$  : consommation pic d'oxygène, FC<sub>max</sub> : Fréquence cardiaque maximale, FC<sub>réserve</sub> : Fréquence cardiaque de réserve, BWS : Body weight support.

- Durée du programme d'AP : La durée du programme est un facteur déterminant pour augmenter la capacité à l'effort des patients post-AVC en phase subaiguë. Les protocoles d'AP d'une durée de 10 à 12 semaines (145,147,151) semblent être plus efficaces par rapport aux programmes de plus courte durée (156,157).
- Fréquence et durée des séances : La fréquence était très variable dans les protocoles d'AP centrés sur l'amélioration de la capacité cardiovasculaire ; elle allait de 2 jours par semaine (147) à 5 jours par semaine (156,157). Il semble que la fréquence ne soit pas un facteur déterminant pour augmenter la capacité à l'effort des patients post-AVC. Les programmes d'AP proposaient des séances d'entraînement qui allaient de 30 (145) à 90 (157) minutes. La durée des séances ne semble pas être un facteur déterminant dans l'amélioration de la capacité à l'effort de patient post-AVC.

- Intensité du programme d'AP : dans les différentes études, l'intensité du programme est fonction du type d'activité. Par exemple, les études qui ont proposé des réentraînements à la marche, ont utilisé le BWS comme critère d'intensité (156,157).

En revanche, les programmes qui ont proposé un travail d'endurance ont utilisé la  $FC_{max}$  et la  $FC_{Réserve}$  comme critères de contrôle de l'intensité. Le  $VO_{2pic}$  augmente entre 14% et 17% avec des programmes d'AP d'intensité de 50-40% à 0% du BWS (156,157). Il semble que les programmes d'intensité entre 60 – 80% de la  $FC_{max}$  peuvent augmenter le  $VO_{2pic}$  de 25 %.

De ce fait, les programmes d'AP améliorent la capacité à l'effort principalement avec l'augmentation des capacités cardiovasculaires comme la  $VO_{2pic}$  des patients post-AVC en phase subaiguë de récupération.

### **II.3.2.3. Les autres effets de l'AP**

Les programmes d'AP vont permettre également d'améliorer l'équilibre, la QDV, la dépression et la fatigue des patients post-AVC en phase subaiguë.

Le Time up and go test (TUG) a été utilisé pour évaluer l'équilibre. Ce dernier est un test chronométré qui consiste à partir de la position assise, à se lever, à marcher sur 3 mètres face à soi, à faire un demi-tour et revenir s'asseoir, pour la personne qui le réalise. A la fin du programme d'AP, une étude rapporte une diminution significative du temps pour réaliser le test (147). Deux autres études ont évalué l'équilibre avec l'échelle « Berg Balance Scale ». Cette échelle est constituée de 14 items qui évaluent l'équilibre sous différentes formes (ex: debout, assis, en transfert, les yeux ouverts ou fermés) et donne un score final sur 56. Après le programme d'AP, l'amélioration de l'équilibre se traduit par une augmentation du score ((+ 7 ± 4 pts (148), (+) 4 ± 1 pts (153)).

La métaanalyse de Cheng & Rimer montre que l'AP présente des bénéfices pour la QDV chez des patients post-AVC (160). En revanche, ces bénéfices sont plus importants pour les patients en phase chronique qu'en phase subaiguë. De plus, un effet significatif est constaté avec les programmes d'AP à domicile supérieurs à 150 minutes par semaine.

Lai et *al.* mentionnent également que l'AP permet de diminuer l'état dépressif des patients post-AVC (161). Les auteurs ont évalué la dépression à partir de la Geriatric Depression Scale (GDS). Avant le programme, 8 patients présentaient des symptômes dépressifs ; après le programme, ils n'étaient plus que 6 patients. Également, Mead et *al.* ont diminué la GDS avec un programme d'AP d'intensité modérées en vélo, pendant 12 semaines (140).

Une récente revue de la littérature affirme qu'à l'heure actuelle, il n'existe pas assez d'information pour généraliser les effets de l'exercice et l'AP sur la fatigue chez les patients post-AVC, en phase subaiguë ou chronique de récupération (162). En revanche Barbour &

Mead ont évalué la perception de la fatigue des patients post-AVC en phase subaiguë (101). Soixante-six pourcent des patients déclarent que l'exercice et les programmes d'AP aident à diminuer l'état de fatigue et à améliorer la qualité de sommeil.

Les programmes d'AP apportent des effets physiques qui vont générer aussi des effets sur l'état thymique des patients post-AVC. Les effets se caractérisent pour une augmentation de la QDV, du sommeil et une diminution de la dépression ainsi que de la perception de la fatigue.

#### **II.3.2.4. Programmes d'AP à domicile**

Le tableau 6 présente les effets des programmes d'AP à domicile sur la capacité de marche, la capacité à l'effort, la QDV et la dépression des patients post-AVC en phase subaiguë.

Huit études ont proposé des protocoles d'AP à domicile comme moyen d'intervention pour les patients post-AVC en phase subaiguë (153–155,163–167).

Deux études, d'une durée de 12 semaines rapportent une augmentation significative sur le TM6M +61m (153) et +60m (164). Même si les augmentations sont similaires, les protocoles d'AP proposés à domicile sont différents. Duncan et *al.* ont proposé un programme d'AP structuré centré sur la force musculaire avec des bandes élastiques (2 séries de 10 répétitions) (153). L'AP était supervisée 3 fois par semaine, avec des séances de 90 minutes. A contrario, Dunn et *al.* proposaient un suivi d'AP moins structuré (164). Leur protocole était centré sur l'activité spontanée des patients, avec un suivi téléphonique ou un mail hebdomadaire.

Également deux études rapportent une augmentation significative de la VDM lors du TM10M + 0,25 m.s<sup>-1</sup> (163) et + 0,18 m.s<sup>-1</sup> (153). Les deux programmes d'AP étaient similaires en termes de durée du programme (12 semaines), fréquence (3 fois par semaine) et durée de la séance (90 minutes).

Par ailleurs, il semble que 12 semaines d'AP à domicile, avec des exercices de force ou avec des activités spontanées sont suffisantes pour augmenter significativement le VO<sub>2pic</sub> des patients post-AVC en phase subaiguë (+1,05 mL.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>(153), + 2,6 mL.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> (154) et + 2,1 mL.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup> (164)).

Le tableau 6 montre également que l'AP supervisée ou en autonomie a des effets positifs sur la QDV des patients à domicile. Studenski et *al.* rapportent une augmentation significative du score de qualité de vie mesuré à partir du questionnaire SF-36 (+8,4) après un programme d'AP de 3 mois (165). Dunn et *al.* ont évalué la QDV avec le questionnaire « Stroke and Aphasia Quality of Life (SAQoL-39) (164). Le SAQoL est un questionnaire de 39 questions, avec deux formats de réponses qui vont de 1 à 5 points. Un score SAQoL faible indique une mauvaise QDV. Après le programme d'AP, les patients ont augmenté significativement le SAQoL de 0,2 points.

| Auteur                 | Objective de l'étude                                 | Délai post-AVC  | Age (ans) | N  | Lieu et type d'intervention |                                                                                                                                                                                     | Durée                                            | Résultats                                                                                                                  |                                                                                                                                       |
|------------------------|------------------------------------------------------|-----------------|-----------|----|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Duncan et al. (163)    | Développer un programme structuré d'AP à domicile    | 66 J            | 67 ± 9    | 10 | D                           | Exp : 8 Sem de rééducation supervisé, puis 4 Sem en autonomie. 3 séances / Sem de 90 min. Intensité contrôlée par la résistance des bandes élastiques                               | 12 Sem                                           | VDM + 0,25 m.s-1*, BBS +7,8; TM6M + 59m.                                                                                   | Pas d'effets group dans aucune variable                                                                                               |
|                        |                                                      | 56 J            | 67 ± 7    | 10 | H                           | Cont : Rééducation Classique                                                                                                                                                        |                                                  | VDM + 0,09 m.s-1, BBS +5; TM6M + 34m.                                                                                      |                                                                                                                                       |
| Duncan et al. (153)    | Déterminer les effets d'un programme d'AP à domicile | 77 ± 28 J       | 68 ± 9    | 44 | D                           | Exp : Equilibre, endurance (vélo), musculation (Bandes élastiques 2 séries de 10 répétitions), travail de MS. 36 séances de 90 min.                                                 | 12 Sem                                           | BBS +4.36*; VO <sub>2</sub> pic +1,05 mL/kg/min*; VDM + 0,18* m.s-1*, TM6M + 61m*                                          | L'effet global du groupe Int par rapport au Cont. sur les résultats était significatif                                                |
|                        |                                                      | 73 ± 27 J       | 70 ± 11   | 48 | H et D                      | Cont : Suivi classique post-AVC + 2 VAD de contrôle                                                                                                                                 |                                                  | BBS +1.7; VO2 pic +0,06 mL/kg/min; VDM + 0,11 m.s-1*, TM6M + 33,5m*                                                        |                                                                                                                                       |
| Askim et al. (155)     | Amelioration de l'équilibre                          | Entre 4 et 14 J | 75 ± 8    | 30 | D                           | Exp : Rééducation classique + Entrainement Intensive 5 séances /Sem, 30-50 min. Intensité 13-15 PE                                                                                  | 4 Sem / Suivi à la Sem 26 post-AVC               | BBS +16,6 ; VDM +0,4, IB + 15,3.                                                                                           | Après 26 Sem il existe un effet temps mais pas un effet group. BBS +20,1 ; VDM +0,5 ; IB + 19,8.<br>BBS +21,4 ; VDM +0,3 ; IB + 20,6. |
|                        |                                                      |                 | 78 + 10   | 32 |                             | Cont : Rééducation classique (2 Séances de 30 min/J, 5J/Sem)                                                                                                                        |                                                  | BBS +17,2 ; VDM +0,3 ; IB + 15,5.                                                                                          |                                                                                                                                       |
| Holmqvist et al. (166) | Evaluer la rééducation à domicile                    | Entre 5 et 7 J  | 70 ± 7    | 41 | D                           | Exp : Suivi à domicile avec une approche orienté vers la tâche. La fréquence des visites à domicile a été progressivement réduite jusqu'à la sortie du patient. Moyen des VAD = 10. | De 9 à 12 Sem / Suivi à 12 et 24 Sem après l'AVC | Coordination (Capacité Motrice) + 3*<br>A 12 Sem SIP Médiane = 16 - >dimension social, différence significative avec Cont. | Pas d'effets à 24 Sem de suivi                                                                                                        |
|                        |                                                      |                 | 72 ± 9    | 40 |                             | Cont : Rééducation classique (Pas de description)                                                                                                                                   |                                                  | Coordination (Capacité Motrice) +2*, SIP Médiane = 10                                                                      |                                                                                                                                       |

**Tableau 6. Effets des programmes d'AP à domicile sur la capacité de marche, la capacité à l'effort, la QDV et la dépression des patients post-AVC en phase subaiguë.**

J: Jours; Sem: Semaines; VAD: Visite à Domicile; H: Hôpital; D: Domicile; PE: Perception de l'effort; min: minutes; ADP: L'arrêt du programme; TM6M : Test De Marche de 6 minutes; VO<sub>2</sub> : Consommation d'oxygène; IB : Indice de Barthel; SIP : Sickness Impact Profile; m: mètres; BBS : Berg Balance Scale; VDM : Vitesse de Marche; SIS : Stroke Impact Scale ; SF36 : Short form 36; ADL : Activities of daily living; GDS : Geriatric Depression Scale; MS: Membre supérieur; MI: Membre Inférieur; AP : Activité physique; PHQ-9 : patient health questionnaire; SAQoL : stroke and aphasia quality of life; Exp: Groupe expérimentale; Cont: Groupe Control; \* : <0.05; \*\*<0.01, \*\*\*<0.001.



| Auteur                        | Objective de l'étude                                                       | Délai post-AVC | Age (ans) | N  | Lieu et type d'intervention | Durée                                                                                                                                                                                                                                                                | Résultats                                 |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                           |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------|-----------|----|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Marsden et <i>al.</i> (154)   | Effet du programme d'AP à domicile sur la capacité à l'effort              | 5,6 ± 5,3 mois | 54 ± 22   | 10 | D                           | Int. AP basée sur les préférences des participants + notice d'information de l'AP à domicile + appels téléphoniques ou mél + 1 entraînement par intervalles sur un circuit en cycloergomètre pour renforcer la confiance des patients<br>Con : Rééducation Classique | 12 Sem                                    | VO2Pic + 2,6 ml/Kg/min*, TM6M + 45,2, Step test droit +2,5*; # Steps Côté gauche +1,9*                                                                                                  |                                                                                                           |
|                               |                                                                            | 3,8 ± 1,2 mois | 62 ± 16   | 10 |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                           | VO2Pic + 0,1 ml/Kg/min, TM6M + 14,5m, Step test droit +0,6 ; # Steps Côté gauche +0,6.                                                                                                  |                                                                                                           |
| Dunn et <i>al.</i> (164)      | Effet du programme d'AP à domicile sur la capacité à l'effort et la marche | 5,3 ± 3,5      | 60 ± 19   | 20 | D                           | Int. La même que Marsden et <i>al.</i> (154) Les 10 participants du groupe control ont fait le traitement d'intervention après 12 Sem.                                                                                                                               | 12 Sem / Suivi à 12 et 24 Sem après l'ADP | Après programme : VO2pic + 2,1*, TM6M +60*, VDM confortable +0,1*, #Steps Droite +2*, #Steps Gauche +1*                                                                                 | Sem 12. TM6M +60*, PHQ-9 -1*, SAQoL +0,2*<br>Sem 24 : Charge de travail pic + 18 Watts*, SAQoL +0,2*, VDM |
| Studenski et <i>al.</i> (165) | Effet du programme sur la qualité de vie                                   | 77 ± 28 J      | 68 ± 9    | 44 | D                           | Exp : 8 Sem de rééducation supervisé, puis 4 Sem en autonomie. 3 séances / Sem de 90 min. Intensité contrôlée par la résistance des bandes élastiques                                                                                                                | 12 Sem / Suivi à 6 mois de l'ADP          | IB : +5, SF 36 : fonctionnement physique +8,4 * ; fonction sociale : +15***, SIS : ADL +7,7 ; mobilité +6,7 ; Participation sociale +14,6** ; fonction physique +10,7**, émotion +1,9** |                                                                                                           |
|                               |                                                                            | 74 ± 5 J       | 70 ± 11   | 49 | H et D                      | Cont : Rééducation Classique                                                                                                                                                                                                                                         |                                           | Barthel : +3,7, SF 36 : fonctionnement physique +3,8 ; fonction sociale : +2,9, SIS : ADL +8,5 ; mobilité +5,7 ; Participation sociale +9,8 ; fonction physique +7,7, émotion -3,7.     |                                                                                                           |

**Tableau 6. (Suite) Effets des programmes d'AP à domicile sur la capacité de marche, la capacité à l'effort, la QDV et la dépression des patients post-AVC en phase subaiguë.**

J: Jours; Sem: Semaines; VAD: Visite à Domicile; H: Hôpital; D: Domicile; PE: Perception de l'effort; min: minutes; ADP: L'arrêt du programme; TM6M : Test De Marche de 6 minutes; VO<sub>2</sub> : Consommation d'oxygène; IB : Indice de Barthel; SIP : Sickness Impact Profile; m: mètres; BBS : Berg Balance Scale; VDM : Vitesse de Marche; SIS : Stroke Impact Scale ; SF36 : Short form 36; ADL : Activities of daly living; GDS : Geriatric Depression Scale; MS: Membre supérieur; MI: Membre Inferieur; AP : Activité physique; PHQ-9 : patient health questionnaire; SAQoL : stroke and aphasia quality of life; Exp: Groupe expérimentale; Cont: Groupe Control; \* : <0.05; \*\*<0.01, \*\*\*<0.001.



| Auteur                | Objective de l'étude                     | Délai post-AVC | Age (ans) | N  | Lieu et type d'intervention                                                                                                                                         | Durée                              | Résultats                                                                        |                                                                                |
|-----------------------|------------------------------------------|----------------|-----------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Holmgren et al. (167) | Effet du programme sur la qualité de vie | 139 ± 37 J     | 77 ± 7    | 15 | H et D<br>Exp : Programme de force musculaire des MI et l'équilibre, (3 J /Sem) + Education sur la prévention des chutes (1hr/Sem).<br>Cont : Rééducation classique | 5 Sem / Suivi à 12 Sem après l'ADP | SF 36 : Composante physique + 2,2 ; composante psychologique +0,8, GDS-15 + 0,6  | Pas d'effet entre les deux groupes à la fin du programme ni à 12 mois de l'ADP |
|                       |                                          | 126 ± 28 J     | 79 ± 7    | 19 |                                                                                                                                                                     |                                    | SF 36 : Composante physique + 2,4 ; composante psychologique +1,6 ; GDS-15 +1,6. |                                                                                |

**Tableau 6. (Suite) Effets des programmes d'AP à domicile sur la capacité de marche, la capacité à l'effort, la QDV et la dépression des patients post-AVC en phase subaiguë.**

J: Jours; Sem: Semaines; VAD: Visite à Domicile; H: Hôpital; D: Domicile; PE: Perception de l'effort; min: minutes; ADP: L'arrêt du programme; TM6M : Test De Marche de 6 minutes; VO<sub>2</sub> : Consommation d'oxygène; IB : Indice de Barthel; SIP : Sickness Impact Profile; m: mètres; BBS : Berg Balance Scale; VDM : Vitesse de Marche; SIS : Stroke Impact Scale ; SF36 : Short form 36; ADL : Activities of daily living; GDS : Geriatric Depression Scale; MS: Membre supérieur; MI: Membre Inférieur; AP : Activité physique; PHQ-9 : patient health questionnaire; SAQoL : stroke and aphasia quality of life; Exp: Groupe expérimentale; Cont: Groupe Control; \* : <0.05; \*\*<0.01, \*\*\*<0.001.

L'équilibre et la dépression ont été aussi évalués par les programmes d'AP à domicile. La BBS a augmenté significativement (+4.36) après un programme d'AP de 12 semaines centré sur la force musculaire (153). En revanche, la GDS n'a pas diminué avec un programme d'AP d'une heure par semaine, pendant 5 semaines (167).

Les programmes d'AP à domicile en phase subaigüe ont des effets positifs sur la capacité de marche et la capacité à l'effort. Ils augmentent significativement le TM6M (153,164), la VDM (153,163) et  $VO_{2pic}$  (153,154,164). De la même façon que les programmes d'AP à l'hôpital, l'AP à domicile a des effets sur l'équilibre et la QDV. Elle augmente la BBS (153), le SF-36 et le SAQoL (165). En revanche les études ne rapportent pas d'effet sur les signes de dépression et la fatigue (167).

### ***II.3.2.5. Maintien des bénéfices après l'arrêt des programmes d'AP***

Les études qui ont suivi les patients post-AVC après l'intervention d'AP sont présentées en caractère gras dans les tableaux 2, 4 et 6.

Au total, 14 études ont suivi les patients post-AVC après l'arrêt du programme d'AP (15,16,140,143,145,147,150,151,155,161,164–167), 5 études (16,140,147,151,164) ont rapporté le maintien des bénéfices, 5 études ont perdu les bénéfices après l'intervention (143,145,161,165,166) et 4 études n'ont pas eu d'effet (interaction) après l'intervention (15,150,155,167).

Concernant les études qui ont permis de maintenir les bénéfices de l'AP, 4 études se réalisaient à l'hôpital (16,140,147,151) et une à domicile (164). Les caractéristiques des programmes d'AP sont très hétérogènes : la durée totale du programme est entre 6 (16) et 12 semaines (140,147,164), la fréquence entre 2 (147) et 3 (140) jours par semaine, l'intensité de 60% (147) à 80% (151) de la  $FC_{max}$  et de 15% à 0% de BWS (16). Également, les types d'activités proposées étaient différents : entraînement à la marche, travail mixte à haute intensité (endurance, force musculaire et souplesse), activité spontanée. Finalement, le délai du suivi après l'arrêt du programme était de 4 à 24 semaines.

Concernant les études qui n'ont pas réussi à maintenir les bénéfices des programmes après l'arrêt de l'intervention, 3 études étaient réalisées à l'hôpital et 2 à domicile. Les caractéristiques de l'AP sont plus homogènes par rapport aux études précédentes :

- La durée du programme est comprise entre 8 et 12 semaines.
- La fréquence des séances est de 3 jours/sem pour toutes les études réalisées à l'hôpital et de 2 à 5 à jours/sem pour les études réalisées à domicile.
- La durée des séances est de 30 à 90 minutes par jour.
- Enfin, 3 études ont proposé un suivi de 12 semaines après l'arrêt du programme et 2 études 24 semaines après l'arrêt du programme.

Le nombre de sujets et le délai de post AVC peuvent être des critères expliquant la différence du maintien des bénéfices entre les études. Pour les travaux qui ont permis de maintenir les bénéfices après l'arrêt du programme, plusieurs études présentent un effectif très faible (moins de 20 sujets). Sur les études avec plus de 30 sujets, une seule montre une amélioration après le programme. Pour les études avec des échantillons plus importants, les résultats montrent une absence du maintien des bénéfices (143,145,161,165,166). De la même façon, le délai post AVC est très hétérogène d'une étude à l'autre et pourrait expliquer les divergences de résultats (16,140,147,151,164). En effet, le délai post AVC est presque deux fois plus important pour les études qui ont montré un maintien des bénéfices après l'arrêt du programme. C'est à dire que les patients avaient 48 jours d'avance de récupération et peut être une participation plus importante des séances de rééducation.

Finalement, 4 études n'ont pas mis en évidence d'effets de l'entraînement sur la capacité de marche, la capacité à l'effort, la QDV, la dépression et la fatigue. Pour ces études, les caractéristiques des programmes étaient :

- Une durée inférieure à 6 semaines (15,150,155,167),
- Une fréquence de 2 (167) à 5 (155) jours par semaine,
- Une durée de séance de 30 (155) à 60 minutes (150,167) par séance,
- Un suivi après l'arrêt du programme de 12 (15,150,167) à 24 semaines (155).

Trente-cinq pourcent des études qui proposent l'AP comme moyen d'intervention en phase subaiguë sont capables de maintenir les bénéfices de l'AP après l'arrêt du programme. Ce pourcentage est plus important pour les protocoles d'AP qui se font à l'hôpital par rapport au domicile. Les caractéristiques de l'activité en termes de fréquence, durée et d'intensité varient d'une étude à l'autre et peuvent expliquer ces divergences de résultats. Par ailleurs, il semble que le délai post AVC et l'effectif des études soient également des variables importantes à contrôler dans l'explication des résultats.

En conclusion, nous pouvons dire que l'AP a des effets bénéfiques chez le patient post-AVC, en phase chronique ou subaiguë. Les programmes d'AP en phase subaiguë présentent des caractéristiques très structurées qui permettent l'amélioration des différentes capacités physiques et cardiovasculaires chez les patients post-AVC. Ces améliorations vont avoir des conséquences positives sur la qualité de vie, l'anxiété, la dépression et la fatigue. Cependant, la littérature suggère que le maintien des bénéfices à long terme n'est pas assez satisfaisant. Nous avons constaté qu'une fois le programme d'AP terminé, les bénéfices ne se maintiennent pas au cours du temps et les patients peuvent même diminuer leur niveau de départ. Pour maintenir ces bénéfices, il y a donc un réel intérêt à pratiquer régulièrement une AP, d'autant que des bénéfices sont encore rapportés à 3 et 6 mois en poursuivant l'AP (168,169).

Malgré les améliorations physiques et psychologiques des patients post-AVC en phase subaigüe, il a été démontré que les programmes d'AP ne sont pas suffisants pour atteindre les recommandations d'AP chez le patient post-AVC et un niveau de sédentarité élevé est très marqué dans cette population.

### **II.3.3. Recommandations d'AP après un AVC**

Les bienfaits de l'AP en prévention primaire, secondaire et tertiaire des maladies chroniques ont été établis (170). L'AP doit être réalisée en toute sécurité pour s'assurer que les individus obtiennent réellement les bénéfices sur la santé. C'est pour ces raisons, que les experts des sociétés internationales comme l'American College of Sports Medicine ou l'American Heart Association ont défini des recommandations à l'AP (171,172).

Les recommandations d'AP concernent de manière générale les maladies chroniques et maladies cardiovasculaires, dont fait partie l'AVC. Dans sa revue de littérature, Vuillemin et al. préconisent que pour les personnes atteintes d'une maladie chronique il est recommandé de pratiquer au moins 150 minutes d'AP d'intensité modérée ( $>3$  MET) ou 75 minutes d'AP d'intensité vigoureuse ( $>6$  MET) par semaine (173). L'équivalent métabolique (MET) représente un multiple du métabolisme de repos auquel est attribué la valeur 1, soit 1 MET ou  $3,5 \text{ ml.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$  (174,175). Ces recommandations reposent sur la notion de régularité, c'est à dire que l'AP doit se faire sans interruption et avec des périodes d'activités de minimum 10 minutes. Également, dans le but de garder l'autonomie, il est recommandé de réaliser des exercices de renforcement musculaire 2 jours par semaine, à raison huit à dix exercices répétés huit à douze fois chacun (173).

Des recommandations en termes de nombre de pas ont été également établies. Il est donc conseillé que les patients post-AVC réalisent au moins 6025 pas par jour afin d'éviter l'apparition des maladies cardiovasculaires (176).

Les autorités scientifiques internationales et nationales ont formulé des recommandations pour la pratique de l'AP chez patient post-AVC.

L'American Heart Association recommande la pratique d'une AP aérobie au moins 3 fois par semaine, de 20 à 60 minutes par session, avec une intensité entre 55%–80% de la  $FC_{\text{max}}$ . En parallèle, des exercices de renforcement musculaire (50%–80% d'une répétition maximale) et de souplesse (statique 10 à 30 secondes) sont conseillé au moins 2 fois par semaine. De manière spécifique, ces recommandations visent l'amélioration de la capacité aérobie, l'équilibre, la capacité de marche, et la force musculaire des patients post-AVC. De façon plus générale les recommandations cherchent à augmenter le niveau d'autonomie dans les AVQ et la tolérance à l'effort.

Le département américain de santé publique « US Department of Health and Human Services » a récemment publié le bilan sur les bénéfices de l'AP sur la santé, 10 ans après avoir réalisé les recommandations d'AP « Be Active, Healthy, and Happy » pour toute la population américaine (174,177). Ces recommandations prévoient au moins 150 minutes d'AP d'intensité modérée par semaine ou 75 minutes d'AP d'intensité vigoureuse par semaine. Il recommande aussi de pratiquer des activités de renforcement musculaire, impliquant tous les principaux groupes musculaires au moins 2 fois par semaine (174). Également, « le guide nationale de médecine anglaise » et la Haute Autorité de Santé (HAS) préconisent les mêmes recommandations d'AP pour les patients post-AVC (178).

Le respect des recommandations d'AP réduit les facteurs de risque et peut maintenir voire même améliorer la santé des patients post-AVC (capacité à l'effort, capacité de marche et la qualité de vie). Le respect de ces recommandations va prévenir des nouveaux événements cardiovasculaires, diminuer le risque de récurrence et de mortalité (14) et aider à combattre le niveau de sédentarité élevé chez les patients post-AVC (19).

#### **II.4. Évaluation du niveau d'AP et de sédentarité chez les patients post-AVC**

A titre de rappel, l'AP est définie comme tout mouvement produit par les muscles squelettiques, qui vont entraîner une augmentation de la dépense énergétique (DE) (179). L'évaluation de l'AP est essentielle dans le processus de récupération post-AVC. D'une part, elle permet de comprendre l'impact de la maladie en termes de restrictions de participation et d'autre part elle permet de quantifier le niveau d'AP.

Il est important de définir quelques termes :

- **Sédentarité** : Tout comportement caractérisé par une DE inférieure à 1,5 MET (180,181).
- **Inactivité** : La littérature utilise le terme « inactif » pour décrire les individus qui ne respectent pas les recommandations d'AP journalière (182).
- **Activité physique d'intensité faible** : toute activité supérieure ou égale à 1,6 MET et inférieure à 3 MET, ou une activité avec une PE de 10 à 11 points sur une échelle de 20 (183). Ce type d'activité ne provoque ni essoufflement, ni transpiration.
- **Activité physique d'intensité modérée** : toute activité supérieure à ou égale à 3 MET et inférieure à 6 MET ou une activité avec une PE de 12 à 13 sur une échelle 20 (183). Elle se traduit sur le plan physique par l'essoufflement, la transpiration et l'augmentation de la FC entre 64 à 76 % de FC<sub>max</sub> (183).
- **Activité physique d'intensité vigoureuse** : toute activité supérieure à ou égale à 6 MET et inférieure à 9 MET, ou une activité avec PE de 14 à 16 sur une échelle 20 (183). Elle se traduit sur le plan physique avec une transpiration intense et l'augmentation de la FC entre 77 – 93% de la FC<sub>max</sub> (183).

Avant d'expliquer le niveau d'AP et le niveau de sédentarité des patients post-AVC. Nous allons présenter les deux méthodes principales pour évaluer l'AP, les méthodes de mesure objective et les méthodes de mesure subjective.

### Méthodes objectives d'évaluation de l'AP

Parmi les méthodes objectives d'évaluation de l'AP nous pouvons trouver la calorimétrie directe, la calorimétrie indirecte, la méthode par recueil de fréquence cardiaque, la podométrie et l'accélérométrie.

- La calorimétrie directe est la méthode de référence dans l'évaluation de la dépense énergétique d'un individu. Le principe de base consiste à évaluer la production de chaleur considérant qu'elle correspondra à la dépense énergétique d'un individu (184). Chez les patients post-AVC, cette méthode n'est pas fréquemment utilisée à cause de la complexité de la technique, de la rareté des appareils (chambre hermétique) et des limitations motrices des patients (185).
- La calorimétrie indirecte est utilisée régulièrement comme méthode de référence d'évaluation de la DE notamment sur le terrain. Son principe est basé sur la mesure des échanges gazeux respiratoires. Bien que cette méthode soit couramment utilisée chez les patients post-AVC (136), elle reste contraignante du fait de l'équipement à porté( boîtier au niveau de la poitrine et le masque placé au visage).
- La méthode par enregistrement de la Fréquence Cardiaque (FC) : La FC est enregistrée à partir d'un cardiofréquencemètre. Elle est exprimée en battement par minute (bpm). La FC peut être influencée par des troubles du rythme cardiaque liés à l'AVC (ex: la fibrillation auriculaire ou l'arythmie) ou des traitements associés (ex: bêta-bloquants) et ainsi fausser la mesure (58,186).
- Le podomètre est un dispositif qui permet de mesurer le nombre de pas d'une personne. Chez les patients post-AVC le podomètre est régulièrement utilisé. Cependant, plusieurs travaux rapportent une sous-estimation significative du nombre de pas (29% d'erreur) (187). Cette sous-estimation est en relation avec le niveau fonctionnel des patients post-AVC et leur vitesse de marche lente, que le podomètre ne détecte pas ( $< 0,5m.s^{-1}$ ) (188).
- L'accéléromètre fournit des données objectives sur les accélérations du corps humain. Une accélération étant un changement de vitesse sur une certaine période de temps, cette mesure permet l'obtention d'un index du degré d'accélération (189). L'unité couramment utilisée pour les accéléromètres est le «count» (coup) par minute (cpm).

Le seuil et l'algorithme pour calculer la DE à partir des accéléromètres sont définis par les fabricants et changent d'une marque à l'autre (190). Chez le sujet AVC, l'accélérométrie est utilisée pour évaluer l'AP (191,192) et est présentée comme une méthode fiable et validée (193).

Les méthodes objectives permettent de surveiller l'AP des patients post-AVC avec une précision importante, à l'hôpital ou dans leur environnement naturel, pendant des longues ou courtes périodes du temps. Cependant, les bons dispositifs sont généralement coûteux et parfois complexes à utiliser (192,194).

### **Les Méthodes subjectives d'évaluation de l'AP**

Les méthodes de mesure subjective les plus fréquemment utilisées sont les questionnaires d'AP, le journal ou carnet d'AP et l'observation comportementale.

- Le questionnaire d'AP est une succession de questions qui permet d'évaluer le niveau d'AP d'une personne. Il est adaptable aux différentes catégories d'âge (enfants, adolescents, adultes et personnes âgées) mais peut également être spécifique à une maladie chronique (195,196). Le questionnaire d'AP est apprécié pour son utilisation facile, sa simplicité de distribution et sa capacité de contextualiser l'AP. En revanche, ils peuvent sous-estimer (197–199) ou surestimer (200) le niveau de l'AP par rapport aux méthodes de référence plus précises (calorimétrie indirecte).
- Le journal ou carnet d'AP fournit des informations détaillées sur les périodes d'activité, ou d'inactivité du sujet, sur un délai généralement de 24h. Les patients notent la durée, l'intensité (légère, modérée, forte), le type d'activité (ex: travail, sport, AVQ), la fréquence et la position du corps (ex: assis, debout, marche) dans des recueils spécifiques et adaptés (185).
- L'observation comportementale consiste à ce qu'un observateur qualifié surveille et enregistre une personne qui prend part à des AP. Il note le comportement et les activités de la personne pendant une période de temps déterminé. Les observations sont répétées le plus souvent toutes les 8 à 30 minutes voir parfois en continu (192,201). Cette méthode détecte des seuils de fin d'activité, par exemple cette méthode peut distinguer entre le fait de s'allonger, de s'asseoir et de sortir du lit (201).

Les méthodes subjectives d'évaluation de l'AP sont très accessibles, capables de détecter des seuils d'AP et de contextualiser l'AP de façon plus adaptée à toutes les populations. En fonction du type de méthode, elles vont demander plus ou moins du temps d'administration et d'intervention de la part de l'évaluateur.

La littérature scientifique fait état de nombreux outils validés. Le choix de la méthode dépendra du but de la recherche, la précision de la mesure et finalement les ressources humaines et financières disponibles par l'investigateur.

#### **II.4.1. Niveau d'AP et de sédentarité des patients post-AVC avant le retour à domicile**

La littérature montre que le niveau d'AP des patients post-AVC est faible et loin des recommandations pendant la période d'hospitalisation (202). West & Bernhardt ont évalué l'AP en utilisant les méthodes d'observation comportementale (201). Ils montrent que le temps d'activité par rapport au temps sédentaire est très déséquilibré. En effet, le patient reste entre 45% et 72% du temps dans la chambre sans bouger, et il réalise seulement de l'AP entre 3% et 14% du temps (201). Bernhardt et al. détaillent les activités que les patients réalisent dans la chambre. Ainsi, 53% du temps le patient est dans le lit, 28% en position assise et 6% en activité de marche (203).

Mattlage et al. confirment le haut niveau de sédentarité pendant l'hospitalisation dans les unités neurovasculaires. Dans cette étude, l'AP a été enregistrée pendant 4 jours par accélérométrie (ActiGraph GT3X) (204). Les patients post-AVC restaient 93% et 5% du temps respectivement en activités sédentaires et de faible intensité par heure. Pendant la journée, les patients sont davantage sédentaires entre 9h et 11h et entre 14h et 16h.

De son côté, Astrand et al. ont voulu déterminer si le séjour dans le service de rééducation favorisait l'augmentation du niveau d'AP par rapport au séjour dans les services de soins aigus. Ils ont trouvé que pendant le séjour dans le service de rééducation les patients n'ont pas augmenté significativement leur niveau d'AP d'intensité modérée par rapport au séjour dans l'unité de soins aigus (elle reste toujours à 25%). En revanche, les patients ont diminué le temps passé dans la chambre d'environ 27% (205).

Par ailleurs, Lacroix et al. ont évalué le niveau d'AP lors du séjour en rééducation (18). Dans cette étude, le niveau d'AP est mesuré sur 2 jours consécutifs avec un accéléromètre (SenseWear Armband). Les résultats montrent que les patients post-AVC restent entre 1 et 8 minutes en AP d'intensité modérée pendant les séances respectivement d'ergothérapie et de kinésithérapie (18).

En ce qui concerne le nombre de pas journalier, la moyenne est de  $1907 \pm 1594$  par jour (204), loin des recommandations (6025 pas) pour éviter le risque cardiovasculaire post-AVC (176).

La littérature montre que l'incitation à l'AP par l'accélérométrie est une stratégie pour essayer de lutter contre le faible niveau d'AP et/ou haut niveau de sédentarité chez des patients post-AVC hospitalisés (31,206). En effet, Kanai et al. ont évalué l'AP avec l'accéléromètre Fitbit One® pendant une semaine au cours de la rééducation. Des objectifs (en termes de nombre pas) et des conseils de bonne pratique d'AP ont été donnés à la fin de la journée afin



d'augmenter le niveau d'AP. Les patients ont augmenté la quantité de pas du début de la rééducation ( $2813 \pm 1511$  /jour) par rapport à la fin ( $5709 \pm 2236$ /jour) (31).

En termes d'AP, nous pouvons constater que les patients post-AVC sont peu sollicités. Il existe un faible niveau d'AP et un haut niveau de sédentarité des patients post-AVC pendant l'hospitalisation, soit dans les secteurs des soins aigus ou après dans les services de rééducation. En revanche, la littérature commence à montrer que l'actimétrie peut être un moyen d'inciter l'AP pendant l'hospitalisation.

#### **II.4.2. Niveau d'AP et de sédentarité après le retour à domicile**

Les tableaux 7 et 8 mettent en évidence que le niveau d'AP est faible et le niveau de sédentarité reste élevé chez les patients en retour à domicile. Par rapport aux caractéristiques des études, la durée totale d'évaluation de l'AP est de 2 à 30 jours. Quatre études ont intégré la mesure de la DE de nuit. L'outil le plus utilisé pour mesurer l'AP est le « Step Activity Monitor » (SAM).

| Auteur                            | N  | Délai de l'AVC   | Date de la mesure  | Outil utilisé  | Temps porté    | Durée totale monitorée | Comportement sédentaire / J |             |               |               |
|-----------------------------------|----|------------------|--------------------|----------------|----------------|------------------------|-----------------------------|-------------|---------------|---------------|
|                                   |    |                  |                    |                |                |                        | Assis                       | Allongé     | Sommeil       | Sédentaire    |
| Moore et <i>al.</i> (207)         | 31 | Subaiguë         | À 1 Sem de l'AVC   | Armband        | 7 J avec nuits | NC                     | NC                          | NC          | NC            | 1383 ± 43 min |
|                                   |    |                  | À 12 Sem de l'AVC  |                |                |                        |                             |             |               | 1350 ± 57 min |
|                                   |    |                  | À 24 Sem de l'AVC  |                |                |                        |                             |             |               | 1355 ± 72 min |
|                                   | 31 | NC               | Cont               | 1372 ± 272 min |                |                        |                             |             |               |               |
| Shepherd et <i>al.</i> (208)      | 48 | < 6 M*           | Au debout          | GENE Activ     | 7 J            | > 4 J avec 16 h        | NC                          | 10 ± 1 h    | 7,4 ± 1,2 h   | NC            |
|                                   |    |                  | A 6 M              |                |                |                        |                             | -0,0 ± 0,8  | -0,0 ± 0,8    |               |
|                                   |    |                  | A 9 M              |                |                |                        |                             | -0,0 ± 1,0  | -0,2 ± 1,3    |               |
| Alzahrani et <i>al.</i> (209,210) | 42 | 2,8 ± 1,6 années | En phase Chronique | Pas Affiché    | 2 J            | 12 h                   | 384 ± 112 min               | 80 ± 22 min | NC            | 464 ± 112 min |
|                                   | 21 |                  | Cont               |                |                |                        | 359 ± 94 min                | 69 ± 30 min |               | 428 ± 91 min  |
| Evans et <i>al.</i> (211)         | 1  | NC               | 1 Sem après RAD    | Actigraph      | 7 J            | 69 h 26 min            | NC                          | NC          | NC            | 96%           |
|                                   |    |                  | 5 Sem après RAD    |                |                | 14 h 02 min            |                             |             |               | 92%           |
|                                   |    |                  | 9 Sem après RAD    |                |                | 24 h 03 min            |                             |             |               | 96%           |
|                                   |    |                  | 24 Sem après RAD   |                |                | 11h 55 min             |                             |             |               | 93%           |
|                                   |    |                  | 52 Sem après RAD   |                |                | 77h 38 min             |                             |             |               | 91%           |
|                                   |    |                  |                    |                |                |                        |                             |             |               |               |
| Janssen et <i>al.</i> (212)       | 50 | < 6 M*           | 1 Sem après l'AVC  | NC             | 7 J            | NC                     | NC                          | NC          | NC            | 91%           |
|                                   |    |                  | 12 Sem après l'AVC |                |                |                        |                             |             |               | 82%           |
|                                   |    |                  | 48 Sem après l'AVC |                |                |                        |                             |             |               | 83%           |
| Askim et <i>al.</i> (213)         | 28 | 7,5 ± 3,2 J      | Avant le RAD       | PAL2           | 1 J            | NC                     | NC                          | 924 min     | NC            | NC            |
|                                   |    |                  | À 6 Sem de l'AVC   |                | 3 J avec nuits |                        |                             | 755 min     |               |               |
|                                   |    |                  | À 14 Sem de l'AVC  |                |                |                        |                             | 760 min     |               |               |
|                                   |    |                  | À 26 Sem de l'AVC  |                |                |                        |                             | 786 min     |               |               |
| Cavalcanti et <i>al.</i> (214)    | 22 | 13,5 M           | Phase aigue        | Actiwatch-16   | 7 J avec nuits | NC                     | NC                          | NC          | 391 ± 104 min | NC            |
|                                   | 24 | NC               | Cont               |                |                |                        |                             |             | 316 ± 74 min  |               |
| Tieges et <i>al.</i> (215)        | 75 | > 6 M            | À 4 Sem de l'AVC   | activPAL       | 7 J            | NC                     | NC                          | NC          | NC            | 19,9 h        |
|                                   | 64 |                  | À 24 Sem de l'AVC  |                |                |                        |                             |             |               | 19,1 h        |
|                                   | 58 |                  | À 52 Sem de l'AVC  |                |                |                        |                             |             |               | 19,3 h        |
| Frazar et <i>al.</i> (216)        | 17 | 43 ± 36M         | Phase Chronique    | 2 DynaPort     | 7 J            | 12,5 h ± 1,6           | 589 min                     |             |               |               |

**Tableau 7. Caractéristiques du niveau de sédentarité post-AVC après le retour à domicile.**

AVC : Accident Vasculaire Cérébrale, Sem : Semaine, J : jours, NC : Non communiqué, min : minutes, M : mois, RAD : Retour à domicile, h : heures, Cont: Groupe contrôle.

#### II.4.2.1. Comportement sédentaire

Le tableau 7 montre que les patients post-AVC qui rentrent à domicile restent entre 83% et 96% du temps en activité sédentaire par jour et ce pourcentage ne varierait pas au cours de la première année post-AVC (207,211,212,217). Tieges et *al.* ont évalué le niveau de sédentarité à 1, 6 et 12 mois après l'AVC (215). Dans cette étude, les patients post-AVC ont maintenu leur comportement sédentaire entre 19h et 20h par jour après la première année de l'AVC.

L'association entre le risque de mortalité élevé et l'augmentation du temps assis a été confirmée par les études épidémiologiques (218–220). Indépendamment du niveau d'AP, Frazer et *al.* ont monitoré l'AP des patients post-AVC pendant 12h et ont observé que les patients post-AVC restaient 80% du temps assis (9,8h) (216).

La durée totale du temps assis et le nombre de période assise dans la journée sont deux facteurs importants à prendre en compte pour combattre le niveau de sédentarité. Plus la durée totale est longue, plus l'impact sur la santé est important (221,222). Lors de la première année post-AVC, les patients restent assis des périodes de temps prolongées (2h en moyenne). En plus, ils peuvent cumuler 1h de temps sédentaire juste avec une coupure pendant cette heure (c'est-à-dire 2 période/h) (215,223).

L'indice de fragmentation du comportement sédentaire est le ratio entre le nombre de période en activité sédentaire et la quantité totale du temps en activité sédentaire. Un indice de fragmentation élevé indique un comportement sédentaire plus fragmenté. L'indice de fragmentation des patients post AVC a tendance à monter après la première année post-AVC, passant de 2,21 au premier mois, à 2,41 et 2,48 à 6 et 12 mois respectivement (215).

Le tableau 7 montre que le temps assis est fréquemment accompagné avec du temps en position allongée. La littérature montre que les patients post-AVC (Délai >2 ans) restent plus longtemps en position allongée ( $80 \pm 22$  min), par rapport aux personnes saines du même âge ( $69 \pm 30$  min) (209,210). De plus, Shepherd et *al.* ont trouvé que les patients post-AVC (délai post-AVC au moins 1 mois) restent entre 10h et 11h par jour en position allongée et cette valeur augmente de 1h à 6 mois et se maintient à 9 mois post-AVC (208).

La sédentarité des patients après le retour à domicile est confirmée par English et *al.* dans leur revue de littérature (19). Néanmoins, les auteurs concluent qu'il est nécessaire de réaliser plus d'études pour connaître les effets de la sédentarité sur la santé des patients post-AVC.

Le haut niveau de sédentarité chez les patients post-AVC est constaté après le retour à domicile. Dans ce contexte, il existe un besoin d'accompagner et de stimuler le mouvement dans cette population afin de diminuer particulièrement le temps assis et allongé par jour.

#### **II.4.2.2. Activité physique de faible intensité**

Le tableau 8 montre, qu'en termes de temps, l'AP de faible intensité est la plus fréquente chez les patients post-AVC en retour à domicile, après les activités sédentaires (207,208,211–214,216,224,225).

La littérature montre que les patients passent entre 3% et 81% du temps en activités de faible intensité (211,213,224). En revanche, la marche et le temps en position debout augmentent après la première année de l'AVC, mais le changement le plus important se présente 6 mois après l'AVC. A ce sujet, Janssen et *al.* ont évalué le passage de la position assise à la position debout et le temps de marche en phase subaiguë. Les auteurs rapportent que les patients post-AVC augmentent de 7 fois le nombre de changements de position (assise-debout), mais également de 5 % le temps en étant debout et 4% le temps de marche les premiers 6 mois après l'AVC (212).

Dans le tableau 8, nous pouvons regarder comment l'AP de faible intensité augmente au cours du temps chez les patients post-AVC. En phase subaiguë, elle passe de 92 minutes avant le retour à domicile, à 144 et 146 minutes respectivement à 6 et 12 semaines de l'AVC (213). En phase chronique, elle arrive à 348 minutes par jour (214).

Etant donné l'extrême hétérogénéité des patients, la littérature définit l'intensité de l'AP en fonction de la vitesse de marche, vitesse < 16 pas/min comme AP de légère intensité,  $\geq 16$  et < 30 pas/min comme AP d'intensité moyenne et  $\geq 30$  pas/min AP d'intensité élevée (224,226). Les patients post-AVC en phase chronique avec un score de 3,8 dans l'échelle de sévérité du « National Institutes of Health Stroke Scale » réalisent un total de 1389 pas par jour, 45% (624 pas) étant d'intensité légère (226). L'augmentation totale de pas par jour, implique une augmentation du pourcentage de pas à intensité légère. En revanche, cette augmentation ne permet pas d'atteindre les recommandations d'AP (224).

Enfin, l'augmentation de l'AP de faible intensité est associée à la diminution de la fatigue des patients post-AVC de moins de 6 mois. Shepherd et *al.* ont évalué l'AP pendant 7 jours et le niveau de fatigue (Fatigue Assessment Scale) des patients post-AVC en phase subaiguë. Ils ont trouvé une association entre l'AP de faible intensité et la diminution de la fatigue à 6 ( $p=0,03$ ) et 9 mois de l'AVC ( $p=0,02$ ) (208).

Les patients post-AVC augmentent l'AP de faible intensité après le retour à domicile. Cette augmentation permet de diminuer la fatigue chez des patients post-AVC en phase subaiguë.

| Auteur                     | N  | Délai de l'AVC | Date de la mesure | Outil utilisé  | Temps porté       | # des pas / jour | Durée de l'AP / jour |                  |                     | Bouts d'AP        |              | DE (kcal)/jour |         |
|----------------------------|----|----------------|-------------------|----------------|-------------------|------------------|----------------------|------------------|---------------------|-------------------|--------------|----------------|---------|
|                            |    |                |                   |                |                   |                  | Faible (<3METS)      | Modérée (>3METS) | Vigoureuse (>6METS) | Quantité par jour | Durée en min | Totale         | Active  |
| Moore et al. (207)         | 31 | < 6 mois       | À 1 Sem           | Bracelet       | 7 J avec nuits    | 3111 ± 2290      | NC                   | 27 min           | NC                  | NC                | NC           | 1840 ± 354     | 28 ± 32 |
|                            |    |                | À 12 Sem          |                |                   | 5763 ± 3026      |                      | 64 ± 58 min      |                     |                   |              | 2100 ± 447     | 64 ± 58 |
|                            |    |                | À 24 Sem          |                |                   | 5927 ± 4091      |                      | 66 ± 68 min      |                     |                   |              | 2093 ± 445     | 66 ± 68 |
|                            | 31 | Control        | Cont              |                |                   | 8726 ± 3735      |                      | 98 ± 63 min      |                     |                   |              | 2213 ± 492     | 98 ± 63 |
| Manns et al. (224)         | 10 | 74 ± 31 J      | Avant le RAD      | SAM            | 3 J (pas la nuit) | 5541 ± 1845      | 63 %                 | 31 %             | 6 %                 | 57 ± 15           | 3,3 ± 0,5    | NC             | NC      |
|                            |    |                | 2 Sem après RAD   |                |                   | 5506 ± 2196      | 68 %                 | 25 %             | 7 %                 | 57 ± 21           | 3,6 ± 0,8    |                |         |
|                            |    |                | 6 Sem après RAD   |                |                   | 6195 ± 2068      | 68 %                 | 26 %             | 5 %                 | 61 ± 18           | 3,8 ± 0,7    |                |         |
| Haeuber et al. (227)       | 17 | 41 M           | Debout            | SAM et Caltrac | 2 J               | 3049 ± 1918      | NC                   | NC               | NC                  | NC                | NC           | 294 ± 154      | NC      |
|                            |    |                | 3 Sem après       |                |                   | 3021 ± 2042      |                      |                  |                     |                   |              | 347 ± 279      |         |
| Touillet et al. (228)      | 9  | 7 ± 5 M        | Avant Int AP      | ActivPAL       | 7 J               | 6973 ± 2438      | NC                   | NC               | NC                  | 32                | NC           | NC             | NC      |
|                            |    |                | Pendant Int AP    |                |                   | 8355 ± 2211      |                      |                  |                     | 36                |              |                |         |
|                            |    |                | Après Int         |                |                   | 8768 ± 2615      |                      |                  |                     | 47                |              |                |         |
|                            |    |                | À 3 M d'Int AP    |                |                   | 6372 ± 1462      |                      |                  |                     | 27                |              |                |         |
| Shepherd et al. (208)      | 48 | < 6 M*         | Au débout         | GENEActiv      | 7 J               | NC               | 100 min              | 50 min           | 2 min               | NC                | 7            | NC             | NC      |
|                            |    |                | A 6 M             |                |                   |                  | 108 min              | 43 min           | 2 min               |                   | 5            |                |         |
|                            |    |                | A 9 M             |                |                   |                  | 115 min              | 58 min           | 2 min               |                   | 8            |                |         |
| Alzahrani et al. (209,210) | 42 | 2 ± 1 ans      | Phase Chronique   | Pas Affiché    | 2 J               | 5656 ± 4091      | NC                   | 256 ± 198 min    | NC                  | NC                | NC           | NC             | NC      |
|                            | 21 |                | Cont              |                |                   | 10964 ± 3804     |                      | 292 ± 97 min     |                     |                   |              |                |         |
| Evans et al. (211)         | 1  | NC             | 1 Sem après RAD   | Actigraph      | 7 J               | NC               | 3%                   | 1%               | NC                  | NC                | NC           | NC             | NC      |
|                            |    |                | 5 Sem après RAD   |                |                   |                  | 7%                   | 1%               |                     |                   |              |                |         |
|                            |    |                | 9 Sem après RAD   |                |                   |                  | 3%                   | 1%               |                     |                   |              |                |         |
|                            |    |                | 24 Sem après RAD  |                |                   |                  | 5%                   | 2%               |                     |                   |              |                |         |
|                            |    |                | 52 Sem après RAD  |                |                   |                  | 8%                   | 1%               |                     |                   |              |                |         |
| Baert et al. (225)         | 16 | > 6 M          | Phase Chronique   | Yamax          | 5 J               | 6428 ± 4117      | 149 ± 107 min        | 44 ± 39 min      | NC                  | NC                | NC           | NC             | NC      |

**Tableau 8 Caractéristiques du niveau d'AP post-AVC après le retour à domicile.**

AVC : Accident Vasculaire Cérébrale, Sem : Semaine, J : jours, NC : Non communiqué, min : minutes, M : mois, RAD : Retour à domicile, h : heures, C : counts, int : intervention; Cont: Groupe contrôle.

| Auteur                  | N  | Délai de l'AVC | Date de la mesure    | Outil utilisé    | Temps porté    | # des pas / jour | Durée de l'AP / jour |                  |                     | Bouts d'AP        |              | DE (kcal)/jour |          |
|-------------------------|----|----------------|----------------------|------------------|----------------|------------------|----------------------|------------------|---------------------|-------------------|--------------|----------------|----------|
|                         |    |                |                      |                  |                |                  | Faible (<3METS)      | Modérée (>3METS) | Vigoureuse (>6METS) | Quantité par jour | Durée en min | Totale         | Active   |
| Manns et al. (224)      | 10 | 7 ± 8 ans      | Après RAD            | SAM              | 4 J            | 7379 ± 3107      | NC                   | NC               | NC                  | 64 ± 19           | 4.1 ± 0.7    | NC             | NC       |
|                         | 10 |                | Cont                 |                  |                | 14730 ± 4522     |                      |                  |                     | 74 ± 10           | 5.6 ± 1.6    |                |          |
| Janssen et al. (212)    | 50 | < 6 M*         | 1 Sem après l'AVC    | NC               | 7 J            | NC               | 5%                   | 4%               | NC                  | NC                | NC           | NC             | NC       |
|                         |    |                | 12 Sem après l'AVC   |                  |                |                  | 10%                  | 8%               |                     |                   |              |                |          |
|                         |    |                | 48 Sem après l'AVC   |                  |                |                  | 9%                   | 8%               |                     |                   |              |                |          |
| Roos et al. (229)       | 29 | 40 ± 36 M      | VDM 0,4 - 0,8 m.s-1  | SAM              | 3 J            | < 4000           | NC                   | 9%               | NC                  | <110              | NC           | NC             | NC       |
|                         | 22 |                | VDM > 0,8 m.s-1      |                  |                | < 6500           |                      | 14%              |                     | < 160             |              |                |          |
|                         | 18 |                | Cont                 |                  |                | < 1000           |                      | 20%              |                     | < 250             |              |                |          |
| Zalewski et al (230)    | 17 | 30 M           | AVC                  | SAM              | 3 J            | 2990 ± 2488      | NC                   | NC               | NC                  | NC                | NC           | 2739 ± 922     | NC       |
|                         | 19 | ND             | Cont                 |                  |                | 6378 ± 2149      |                      |                  |                     |                   |              | 2845 ± 677     |          |
| Katoh et al. (231)      | 24 | 22 ± 12 M      | NC                   | Kenz life corder | 12 ± 4 J       | 4346 ± 2933      | NC                   | NC               | NC                  | NC                | NC           | NC             | 112 ± 82 |
| Michael et al. (232)    | 10 | 7,5 ans        | Avant Int AP         | SAM              | 5 J            | 2608 ± 1563      | NC                   | NC               | NC                  | NC                | NC           | NC             | NC       |
|                         |    |                | Après Int AP         |                  |                | 3003 ± 748       |                      |                  |                     |                   |              |                |          |
| Askim et al. (213)      | 28 | 7,5 ± 3,2 J    | Avant le RAD         | PAL2             | 1 J            | NC               | 92 min               | NC               | NC                  | NC                | NC           | NC             | NC       |
|                         |    |                | À 6 Sem de l'AVC     |                  | 3 J            |                  | 146 min              |                  |                     |                   |              |                |          |
|                         |    |                | À 14 Sem de l'AVC    |                  | avec nuits     |                  | 144 min              |                  |                     |                   |              |                |          |
|                         |    |                | À 26 Sem de l'AVC    |                  |                |                  | 144 min              |                  |                     |                   |              |                |          |
| Cavalcanti et al. (214) | 22 | 13,5 M         | Phase chronique      | Actiwatch-16     | 7 J avec nuits | NC               | 347 ± 179 C          |                  |                     | NC                | NC           | NC             | NC       |
|                         | 24 | NC             | Cont                 |                  |                |                  | 479 ± 173 C          |                  |                     |                   |              |                |          |
| Prajapati et al. (233)  | 16 | 34 ± 24 J      | A 1 M de l'AVC       | ABLE system      | 1 J            | 4257 ± 2857      | NC                   | 15 ± 9 min       | NC                  | 59                | 0,8          | NC             | NC       |
| Rand et al. (217)       | 40 | 2.9 ± 2.4 ans  | Hanche parétique     | Actical          | 3 J            | 55886 ± 5696 C   | NC                   | NC               | NC                  | NC                | 55 Sec       | 163 ± 149      | 98.1     |
|                         |    |                | Hanche Non parétique |                  |                | 53075 ± 83476 C  |                      |                  |                     |                   |              | 155 ± 140      |          |

**Tableau 8. (Suite) Caractéristiques du niveau d'AP post-AVC après le retour à domicile.**

AVC : Accident Vasculaire Cérébrale, Sem : Semaine, J : jours, NC : Non communiqué, min : minutes, M : mois, RAD : Retour à domicile, h : heures, C : counts, int : intervention; Cont: Groupe contrôle.

| Auteur               | N  | Délai de l'AVC | Date de la mesure  | Outil utilisé     | Temps porté       | # des pas / jour | Durée de l'AP / jour |                  |                     | Bouts d'AP        |              | DE (kcal)/jour |           |
|----------------------|----|----------------|--------------------|-------------------|-------------------|------------------|----------------------|------------------|---------------------|-------------------|--------------|----------------|-----------|
|                      |    |                |                    |                   |                   |                  | Faible (<3METS)      | Modérée (>3METS) | Vigoureuse (>6METS) | Quantité par jour | Durée en min | Totale         | Active    |
| Frazer et al. (216)  | 14 | 43 ± 36 M      | En phase aiguë     | DynaPort MiniMod  | 7 J               | NC               | 115 ± 61 min         | 54 ± 33 min      | NC                  | 197 ± 109         | 16 sec       | NC             | NC        |
| Moore et al. (234)   | 9  | > 6 M          | En phase Chronique | Armband           | 10 J              | NC               | NC                   | NC               | NC                  | NC                | NC           | 2380 ± 468     | 753 ± 332 |
|                      |    |                |                    | Méthode référence |                   |                  |                      |                  |                     |                   |              | 2473 ± 468     | 855 ± 321 |
| Danks et al. (235)   | 16 | 49,6 M         | Au début de l'int  | SAM               | 30 J              | 5205 ± 2571      | NC                   | NC               | NC                  | 134 ± 64          | NC           | NC             | NC        |
|                      |    |                | À la fin d'int     |                   |                   | 6372 ± 2998      |                      |                  |                     | 143 ± 66          |              |                |           |
| Preston et al. (236) | 20 | 16 ± 7 J       | A 2 Sem de l'AVC   | Armband           | 7 J / pas la nuit | 4627 ± 2390      | NC                   | 47 ± 51          | NC                  | NC                | NC           | NC             | NC        |
|                      | 15 |                | A 14 Sem de l'AVC  |                   |                   | 5555 ± 2406      |                      | 73 ± 37          |                     |                   |              |                |           |
|                      | 14 |                | A 28 Sem de l'AVC  |                   |                   | 4793 ± 2625      |                      | 63 ± 44          |                     |                   |              |                |           |

**Tableau 8 (Suite) Caractéristiques du niveau d'AP post-AVC après le retour à domicile.**

AVC : Accident Vasculaire Cérébrale, Sem : Semaine, J : jours, NC : Non communiqué, min : minutes, M : mois, RAD : Retour à domicile, h : heures, C : counts, int : intervention; Cont: Groupe contrôle.

#### **II.4.2.3. Activité physique d'intensité Modérée et Vigoureuse**

Dans le tableau 8, 11 études ont rapporté des informations sur l'AP d'intensité modérée pratiquée par les patients post-AVC. Il permet aussi d'observer que le patient post-AVC réalise moins d'AP d'intensité modérée par rapport à l'AP de faible intensité. Pour rappel, il est recommandé de pratiquer au moins 150 minutes d'AP d'intensité modérée par semaine ou 75 minutes d'AP d'intensité vigoureuse par semaine (14,173).

D'après notre tableau 8, le patient post-AVC atteint les recommandations dans 7 études (207–209,216,224,225,236). Au début de la phase subaiguë, la moyenne de l'AP d'intensité modérée est de 27 min et à 6 mois de l'AVC la moyenne passe à 43 min (208). Une étude rapportait que les patients post-AVC n'atteignent pas les recommandations avec une AP d'intensité modérée de  $15 \pm 9$  min par jour (233).

Le tableau 8 permet aussi d'observer que le patient post-AVC peut réaliser des AP d'intensité vigoureuse en hospitalisation (3%) (208), en phase subaiguë (5%) (224) et en phase chronique (2 min) (208).

### **II.5. Stratégies pour le maintien de l'AP à domicile**

Afin de maintenir les bénéfices des programmes d'AP après le retour à domicile, il existe différentes stratégies qui permettent d'éduquer, de conseiller et d'inciter les patients à la pratique régulière de l'AP chez eux. Les visites à domicile, les appels téléphoniques, l'éducation thérapeutique du patient et les conseils d'activité « counseling » sont des exemples utilisés pour le maintien de l'AP à domicile.

#### **II.5.1. Visites à domicile**

Les visites à domicile (VAD) peuvent être effectuées comme une stratégie de rééducation à domicile, un suivi en continuité des programmes de rééducation après l'hospitalisation ou comme un moyen d'incitation à la pratique régulière de l'AP. La quantité de VAD varie en fonction de la stratégie. Le nombre de VAD est plus important pour la rééducation (12 VAD en moyenne) et moins important pour l'incitation à l'AP (5 VAD en totalité) (29,236). Les VAD sont assez fréquentes dans les premiers trois mois de l'AVC (80%) et diminuent sensiblement de 3 à 6 mois (12%) et de 6 à 12 mois (Figure 4) (29).

Pour Studenski et al. un programme d'AP structuré avec 36 VAD (12 Semaines) est suffisant pour améliorer l'équilibre (+4.3 pour le BBS), l'autonomie (+5 pour l'IB), la capacité de marche (+61m au TM6M) et la vitesse (+0,18 m.s<sup>-1</sup>) de marche des patients post-AVC en phase subaiguë (165).



|                                            | Patients<br>(n = 41) | Mean | Median | Range | IQR  | Sum |
|--------------------------------------------|----------------------|------|--------|-------|------|-----|
| Home rehabilitation, number of visits      | 41                   | 12   | 10     | 3–31  | 6–17 | 487 |
| 0–3 months                                 | 41                   | 9    | 9      | 2–23  | 5–13 | 388 |
| 3–6 months                                 | 26                   | 2    | 2      | 0–11  | 0–4  | 96  |
| 6–12 months                                | 2                    | 0.07 | 0      | 0–2   | 0–0  | 3   |
| Duration of rehabilitation at home (weeks) | 41                   | 14   | 15     | 4–29  | 9–19 |     |

IQR, interquartile range.

**Figure 4. Quantité des VAD pendant un programme de rééducation à domicile post-AVC**

La littérature montre que les programmes d'AP qui incluent les VAD comme moyen d'intervention favorisent le passage entre la rééducation à l'hôpital, la rééducation à domicile et le travail en autonomie des patients post-AVC (< 6 mois). Duncan et *al.* ont démontré que les bénéfices obtenus en termes d'autonomie et de QDV pendant la rééducation se sont maintenus après un programme d'AP à domicile de 3 mois (30). Le programme proposait 32 VAD (durée moyenne 90 min) pendant 2 mois et après un travail en autonomie à domicile de 1 mois.

Dean et *al.* ont évalué l'impact d'un programme d'intervention sur un an (237). Les patients effectuaient une séance au sein d'un centre local et avaient 3 séances hebdomadaires à réaliser ensuite à domicile. Le groupe expérimental recevait une intervention basée sur l'augmentation de la mobilité, la réduction des chutes, et l'augmentation de l'AP. Dans le même temps, le groupe contrôle travaillait sur le membre supérieur et des tâches cognitives. Si le groupe expérimental a progressé sur le TM6M (+34m), il ne ressort pas de différence entre les groupes sur l'AP évaluée grâce à un podomètre sur 7 jours consécutifs.

Preston et *al.* ont utilisé les VAD comme moyen d'incitation pour augmenter le niveau d'AP des patients post-AVC en phase subaiguë (236). Le programme proposait 5 VAD pendant 12 semaines. La durée moyenne de la VAD était de  $51 \pm 13$  min et diminuait de façon importante en fin d'intervention. Après le suivi à domicile, les patients ont amélioré le TM6M (+46m), la QDV (+15 EQ5D), le nombre de pas par jour (+928 pas) et la durée d'AP d'intensité modérée (+27 min).

Finalement, il est important de noter que les VAD demandent un investissement très important en termes de temps de la part des équipes post-AVC. La quantité totale de temps investie par patient est d'environ 28h avec un suivi à domicile d'une durée moyenne de 14 semaines (minimum 2 semaines, maximum 29 semaines). La distribution totale du temps se répartit de la façon suivante : 54% en face du patient (14h57), 29% pour le déplacement (8h12) et 17% en tâches administratives (4h41) (29).

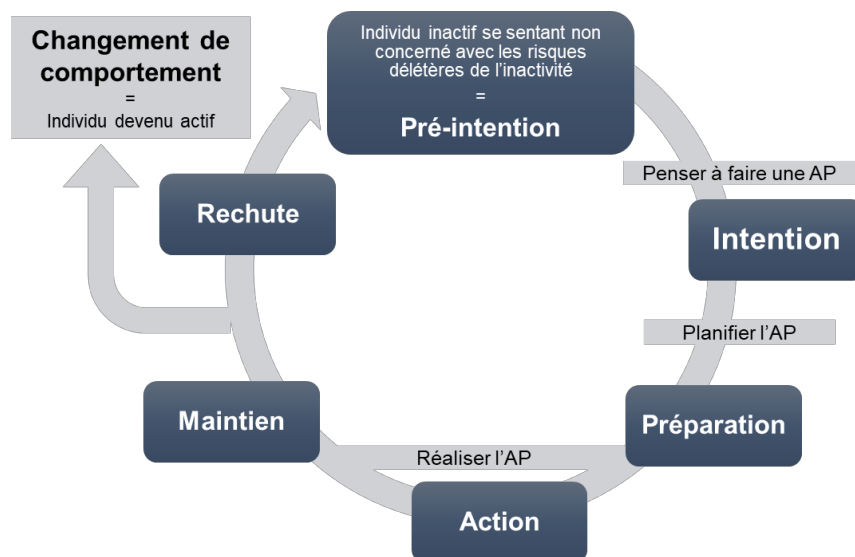
La mise en place de VAD est une stratégie d'intervention pouvant inciter les patients à maintenir les bénéfices acquis pendant la rééducation mais qui exigent un investissement important pour les professionnels.

### II.5.2. Conseils de comportement et les appels téléphoniques

Les conseils pour changer le comportement se basent dans la théorie comportementale développée par Prochaska en 1992 (238). Il suppose que les individus (sujets inactifs) passent par une série d'étapes de motivation avant de changer leur comportement (sujets actifs) (Figure 5). Généralement, les études qui interviennent avec cette méthode utilisent les appels téléphoniques soit comme moyen d'appel et/ou comme moyen de contrôle.

Gillham & Endacott ont comparé un groupe de patients post-AVC ayant bénéficié d'un programme de changement de comportement avec des appels téléphoniques (à 2 et 6 semaines après le début du protocole) et un groupe témoin, n'ayant eu qu'une information classique (239). Le programme a été créé à la suite d'un entretien axé sur les recommandations, la compréhension de l'AVC et la connaissance des FDR. Au bout de 3 mois, il ressort une augmentation de l'AP auto reportée du groupe expérimental, mais aucun changement chez le groupe témoin.

De plus, Green et *al.* ont évalué le changement de comportement avec des questionnaires chez des patients post-AVC (délai non communiqué) (240). Le programme proposait des séances de motivation, d'éducation (hygiène de vie) et des recommandations sur la gestion du stress. Après le programme, 71% de patients post-AVC ont montré un changement de comportement, passant d'un état passif à un état actif vis-à-vis de la pratique d'une AP.



**Figure 5. Schéma de la théorie comportementale du Prochaska.**

*Schéma adapté du « Arrêt de la consommation de tabac : du dépistage individuel au maintien de l'abstinence » proposé par la HAS.*

Marsden et *al.* ont utilisé les appels téléphoniques hebdomadaires pour enquêter sur le type d'activités que les patients réalisaient lors d'un programme d'AP à domicile (154). Le programme visait à augmenter la capacité aérobie des patients post-AVC (< 6 mois) pendant 12 semaines. Les patients suivaient un programme à partir d'un document présentant les différents types d'exercices (Steps, squat, marche, marche rapide) et leur mode de réalisation. En fin d'intervention les patients ont augmenté la consommation d'oxygène ( $VO_{2peak} + 2,6 \text{ ml.Kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ ) et la distance au TM6M (+45m).

A contrario des études précédentes, Boysen et *al.* montrent qu'un programme d'encouragements et de conseils composé de visites (tous les trois mois, puis une fois par an, pendant 2 ans) et d'appels téléphoniques chez le patient post-AVC marchant ne modifie pas le niveau d'AP, évalué par le questionnaire PASE (Physical Activity Scale for the Elderly) (241). De la même façon. Keranen et *al.* montre dans sa méta-analyse que les conseils d'activité et l'encouragement n'ont aucun effet sur l'amélioration fonctionnelle et motrice des patients post-AVC (242).

Les appels téléphoniques sont utilisés comme pour tenter d'apporter des changements de comportement. Malgré quelques controverses, il semble que cette méthode soit intéressante comme complément d'une autre stratégie.

### **II.5.3. L'actimétrie**

L'actimétrie est un outil utilisé pour augmenter le niveau d'AP des patients post-AVC en hospitalisation (31) et à domicile (243).

L'actimétrie a été utilisée comme stratégie d'intervention pour l'incitation et le maintien de l'AP à domicile chez les patients diabétiques et avec déficiences neuromusculaires (244,245). En revanche, chez les patients post-AVC, l'utilisation de ces outils est moins importante. En effet, Mansfield et *al.* expliquent que la mise en place des protocoles d'incitation à l'AP à domicile est difficile, car le taux de recrutement des patients pour ce type de programmes est faible (17%) (243).

Les mêmes auteurs ont évalué la faisabilité d'un programme d'incitation à l'AP à domicile, en évaluant la quantité de temps où les patients portent l'accéléromètre. La durée totale du programme était de 6 semaines. En fin d'intervention, les auteurs ont trouvé que les patients post-AVC (< 6 mois) ont porté l'Actigraph  $33 \pm 11,6$  sur 45 jours, (79%) (243).

Il semble que l'actimétrie soit un outil qui permette d'aider au maintien de l'AP à domicile.

### **II.5.4. L'éducation thérapeutique post-AVC**

L'éducation thérapeutique du patient (ETP) vise à aider les patients à acquérir ou maintenir les compétences dont ils ont besoin pour gérer au mieux leur vie avec une maladie chronique (246).

A notre connaissance, il n'existe pas d'étude qui utilise l'ETP comme moyen d'incitation à l'AP pour des patients post-AVC. Les études centrent plus leur attention vers les effets des programmes sur l'autonomie, la fonctionnalité et la QDV.

En général, l'ETP propose différents ateliers (séances) en fonction des besoins des patients, avec le but qu'ils comprennent leur maladie et leur traitement, collaborent ensemble et assument leurs responsabilités dans leur propre prise en charge (247,248).

Dans ce contexte, l'ETP a été utilisée comme un outil de changement vis-à-vis du comportement sédentaire des patients post-AVC (> 6 Mois). En effet, Calugi et *al.* ont proposé un programme d'APA accompagné de séances d'ETP pendant 8 semaines. Ils ont proposé 3 séances d'ETP où 3 sujets importants ont été abordés : les causes et les facteurs de risque de l'AVC, les conséquences de l'AVC en termes d'handicap et les bienfaits de l'AP pour maintenir l'autonomie (249,250). Le programme d'APA était réalisé 2 fois par semaine avec un but nettement fonctionnel (exercices de force musculaire des membres supérieurs et inférieurs, transfert, équilibre). En fin d'intervention, les patients post-AVC ont augmenté le périmètre de marche (TM6M +23 m), l'équilibre (BBS +2,5) et la QDV (Composante physique SF36 +4).

Huijbregts et *al.* soulignent également l'importance d'associer l'ETP avec des sessions d'exercice (251). En effet, en comparant un programme d'éducation simple avec un programme d'éducation couplé à des sessions d'AP, ils constatent qu'à 3 et 6 mois de l'arrêt du programme, les membres du groupe expérimental sont plus enclins à participer à des programmes d'AP. Initialement, seulement 28 % des patients du groupe expérimental pratiquaient une AP régulière (contre 8 % pour le groupe témoin), alors qu'à 3 et 6 mois, la participation est respectivement de 69 et 79 % (contre 20 et 33 % pour le groupe témoin).

L'ETP semble donc être un moyen pertinent pour accompagner et maintenir le niveau d'autonomie et la QDV à domicile. L'ETP accompagnée des programmes d'exercices et d'AP peuvent avoir des bénéfices sur la pratique de l'AP après 6 mois de l'AVC.

#### **II.5.5. La Téléréadaptation**

La téléréadaptation est la dernière méthode que nous allons aborder. Les technologies de l'information et de la communication sont utilisées pour faciliter la communication entre le professionnel de santé et le patient dans un lieu distant. Malgré le manque de preuve scientifique de l'efficacité de cette méthode, l'utilisation de la téléréadaptation deviendra probablement une méthode incontournable dans les années à venir (252).

Dans la littérature, il y a peu d'études utilisant la téléréadaptation comme outil de maintien de l'AP à domicile. Cependant l'utilisation de la téléréadaptation accompagnée d'appels téléphoniques pour maintenir l'autonomie a été abordée. Chumbler et *al.* ont expérimenté, sur des patients ayant subi un AVC, l'impact d'un programme de 3 mois axé sur des activités de

force et d'équilibre des membres inférieurs incluant 3 télévisites, un système de répondeur interactif utilisé tous les jours et 5 entretiens téléphoniques (253). Un groupe témoin recevait un traitement classique et habituel, sans appel téléphonique. L'efficacité de ce programme a été évaluée à partir de tests d'indépendance et de capacités motrices, ainsi que des activités de vie quotidienne. Il ressort une augmentation significative de 4 items sur 6 de la dimension handicap du Late Life Function and Disability Instrument (253), qui évalue les activités sociales (visite à des amis) et personnelles (préparation des repas).

La téléadaptation semble donc être un moyen qui pourrait aider au maintien de l'AP à domicile. Actuellement les études centrent leur attention sur les effets du programme sur la capacité fonctionnelle et d'autonomie et non sur l'accompagnement et l'incitation.

Pour conclure, il existe différents moyens qui permettent d'inciter, contrôler et monitorer l'AP des patients post-AVC. Le but est de maintenir les effets positifs acquis pendant la rééducation et de préserver l'autonomie à domicile. C'est pourquoi, l'utilisation de plusieurs moyens d'incitation peut-être une stratégie pour accompagner le patient post-AVC dans l'atteinte des recommandations à l'AP.

## **II.6. Objet de recherche**

Le patient post-AVC présente des déficiences motrices et cognitives qui vont affecter sa mobilité et sa QDV. Ces déficiences se traduisent par une diminution de la capacité de marche et de la force musculaire, qui vont engendrer des limitations activités et des restrictions de participation. En conséquence, le patient post-AVC devient sédentaire et il réaliserait en moyenne  $5 \pm 6$  minutes d'AP modérée à vigoureuse par jour après le retour à domicile (254). Le déconditionnement post-AVC et la capacité de marché altérée chez le patient post-AVC, vont provoquer une diminution de la distance de marche parcourue au TM6M. Le TM6M permet de surveiller les changements dans la capacité de marche après un AVC. Également, il est un indicateur prédictif de l'intégration sociale après le retour à domicile.

Il est admis, par la communauté scientifique, que les programmes d'AP engendrent des améliorations sur la distance et la capacité de marche des patients post-AVC en phase subaiguë (Tableau 2). En revanche, ces programmes d'AP sont majoritairement réalisés dans des structures médicalisées et avec un programme d'AP standardisé. Même si les programmes sont structurés, les caractéristiques des programmes en termes de fréquence, durée et intensité varient d'une étude à l'autre (Tableau 3).

La littérature montre qu'une fois les programmes d'AP terminés, les bénéfices de l'AP ne se maintiennent pas après l'arrêt du programme (143,145,161,165,166). Pour cette raison, l'utilisation de stratégies d'incitation et de monitoring de l'AP à domicile pourrait être adaptées, pour maintenir les bénéfices des programmes d'AP.

A notre connaissance, aucune étude n'a évalué l'impact d'un programme d'incitation à l'AP reposant sur la mesure de l'activité physique spontanée à l'aide de trois stratégies d'incitation; l'accéléromètre, les appels téléphoniques et les visites à domicile.

**Dans ce contexte, l'objectif de notre étude a été d'évaluer les effets d'un programme d'incitation et d'éducation à l'activité physique, à domicile chez des patients post-AVC en phase subaiguë, sur la performance au test de marche de 6 minutes et son maintien à six mois de l'arrêt du programme.**

## Chapitre III. METHODOLOGIE

---

### III.1. Population

Quatre-vingt-quatre patients post-AVC ont volontairement accepté de participer au protocole de recherche. Le recrutement a été mené par les services de Neurologie et de Médecine Physique et de Réadaptation (MPR) au Centre Hospitalier de l'Université de Limoges (France).

Les critères d'inclusion pour cette recherche ont été les suivants :

- Homme ou femme ( $\geq 18$  ans),
- AVC ischémique ou hémorragique de moins de 6 mois, quel que soit le territoire de l'AVC et la gravité,
- Patient pris en charge par l'équipe HEMIPASS (HEMIplégie, Prévention, Autonomie, Santé et Sécurité ; équipe de maintien à domicile post-AVC) à la sortie d'hospitalisation,
- Patient marchant avec ou sans aide technique ou humaine dont le score de Functionnal Ambulation Classification (FAC) est supérieur à 2,
- Patient ayant signé le consentement informé,
- Patient affilié à un régime de sécurité sociale.

A l'inverse, les critères de non-inclusion ou d'exclusion étaient les suivants :

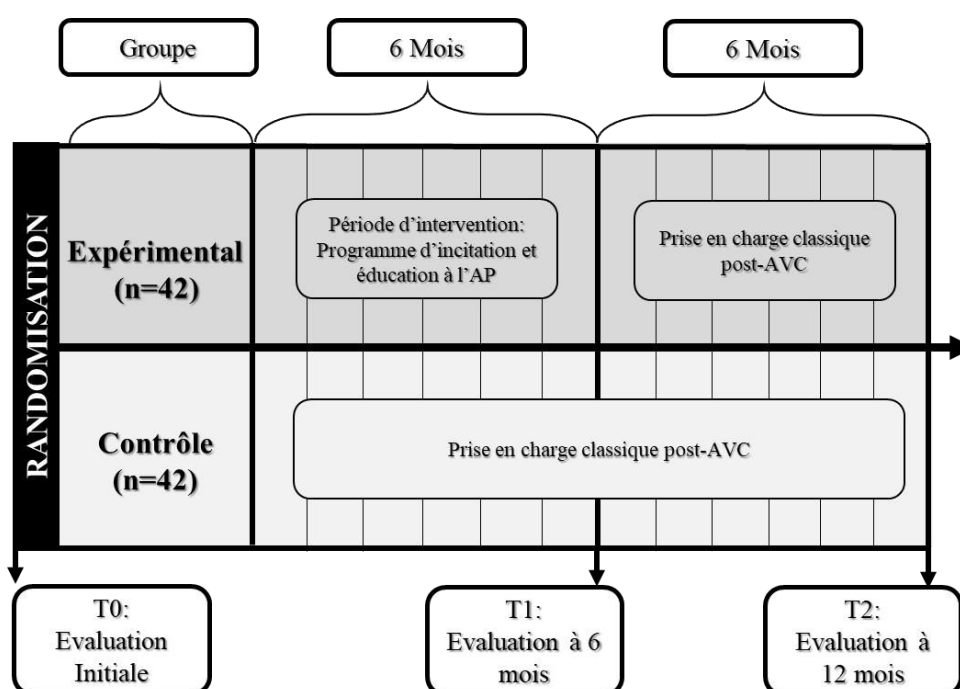
- Expression clinique d'un ancien AVC,
- HTA non-contrôlée,
- Un score du Boston Diagnostic Aphasia Examination (BDAE) inférieur à 2,
- Présence d'une pathologie cardiorespiratoire contre indiquant l'effort
- Présence d'un handicap d'autres origines limitant la marche avant l'AVC,
- Participation à une autre recherche (comprenant une période d'exclusion toujours en cours à l'inclusion),
- Impossibilité de remplir les questionnaires,
- Antécédents de troubles cognitifs et/ou de démence,
- Femmes enceintes,
- Patients sous tutelle ou sauvegarde de justice.

Avant l'inclusion, le médecin expliquait les objectifs, la démarche de la recherche et donnait la notice d'information au patient. Un délai de réflexion entre 24 heures à 10 jours a été respecté pour permettre au sujet d'accepter ou de refuser de participer à l'étude. Si le patient acceptait de participer, l'accord du médecin traitant était demandé avant de fixer la date de la consultation d'inclusion.

### III.2. Design

Il s'agissait d'une étude expérimentale (essai clinique) comparative prospective, randomisée, de supériorité, en simple aveugle et monocentrique. Elle a été réalisée en conformité avec les protocoles de recherche clinique, ainsi qu'en accord avec les Bonnes Pratiques Cliniques (I.C.H. version 4 du 1er mai 1996 et décision du 24 novembre 2006) (255). Elle a été réalisée conformément à la loi française n°2004-806 du 9 août 2004 et aux recommandations de la déclaration d'Helsinki. La recherche a reçu l'avis favorable du Comité de Protection des Personnes (CPP) et l'autorisation de l'Agence Nationale de Sécurité du Médicament et des produits de santé (ANSM) le 21/12/2012.

Après inclusion, les patients post-AVC ont été divisés en deux groupes de façon randomisée, le groupe expérimental (n=42 patients) et le groupe contrôle (n=42 patients). Le groupe expérimental a suivi un programme d'incitation et d'éducation à l'AP à domicile pendant les premiers 6 mois et un suivi classique d'une durée de 6 mois supplémentaires après l'arrêt du programme. Le groupe contrôle a suivi le parcours de soins classiques post-AVC pendant les 12 mois d'intervention. Le déroulement du protocole de recherche est représenté par la figure 6.



**Figure 6. Schéma de la recherche**

AVC : Accident Vasculaire Cérébral, AP/ Activité Physique,



Les évaluations ont été réalisées le jour de l'inclusion (T0), à 6 mois (T1) et à 12 mois (T2) à l'hôpital Jean Rebeyrol du Centre Hospitalier de Limoges. Le premier patient a été inclus le 29 avril 2013 et la dernière consultation de fin d'essai a été réalisée le 17 janvier 2018. La durée de participation de chaque patient était de 12 mois à partir du jour de l'inclusion et la durée totale de la recherche a été de 4 ans, 8 mois et 18 jours.

Pour garder les mêmes conditions d'évaluation, un ordre de passation a été défini : d'abord la consultation, ensuite les mesures liées à la fonction cardiaque, la bio-impédancemétrie et finalement les tests physiques. L'équipe évaluatrice était composée d'un médecin et d'un professionnel en APA.

Une fois que le consentement informé était signé, la randomisation était assurée grâce à une connexion internet sécurisée (accès par identifiant, mot de passe et transmission des données cryptées) à la plateforme de randomisation de l'Unité Fonctionnelle de Recherche Clinique et de Biostatistique du CHU de Limoges (CEBIMER). La liste de randomisation a été équilibrée par blocs de taille variable, le groupe expérimental ou le groupe contrôle étant les deux possibilités d'allocation proposées.

### **III.2.1. Groupe expérimental**

Le groupe expérimental (GE) a suivi un programme d'incitation et d'éducation à l'AP à domicile pendant 6 mois. Le programme était personnalisé, créé et mis en place avec le patient en prenant en considération ses activités du quotidien. Ce programme était composé de deux phases complémentaires avec, dans un premier temps, une phase d'éducation à l'AP puis, dans un deuxième temps, l'incitation à l'AP.

#### **III.2.1.1. Phase d'éducation**

La phase d'éducation a été consolidée grâce aux recommandations de la Société Française de Médecine Physique et de Réadaptation (SOFMER) (247). La phase d'éducation prenait en considération trois points importants : premièrement le diagnostic initial, ensuite les mises en situation et enfin l'élaboration des objectifs.

Le diagnostic initial permettait d'identifier, à propos de l'AP, les motivations, les envies et les freins des patients afin de trouver des stratégies pratiques pour encourager la reprise de l'AP au quotidien. L'identification se faisait à partir d'une discussion sur leurs croyances, peurs et représentations autour de l'AP post-AVC.

Les mises en situation ont été faites après le diagnostic initial avec le but de définir les seuils d'activité, les intensités d'effort, de rassurer et mettre en confiance le patient. La base était avant tout l'épanouissement. Le patient devait prendre du plaisir à pratiquer l'AP pour provoquer un cercle vertueux (plus le patient prend plaisir à l'activité, plus il va la pratiquer).

L'obligation de pratique d'AP de façon structurée et standardisé ne faisait pas partie du programme.

Finalement, les objectifs individualisés ont été élaborés avec un niveau d'AP établi sur une semaine. Pour les patients victimes d'AVC, la Haute Autorité de Santé recommande au moins 30 minutes d'AP par jour, adaptée aux possibilités du patient (256). Les recommandations actuelles concernant la rééducation de l'hémiplégique d'origine vasculaire demandent de privilégier la rééducation orientée vers la tâche de façon répétitive (257,258). Dans ce cadre, le programme d'incitation à l'AP s'est basé principalement sur des activités de déambulation (257,259).

### **III.2.1.2. Phase d'incitation (Suivi régulier pendant 6 mois)**

La deuxième phase complémentaire du programme était l'incitation à la pratique d'AP, en se basant principalement sur l'évaluation et l'adaptation du niveau d'AP réalisé par le patient post-AVC. Pour la phase d'incitation, trois points étaient fondamentaux : le monitoring de l'AP, les visites à domicile et les appels téléphoniques.

Le monitoring d'AP a été fait au domicile du patient à l'aide d'un accéléromètre (Armband Sensewear, Bodymedia). Cet appareil est un actimètre, doté de trois axes de mesure, de capteurs de flux de chaleur, de température corporelle et de réflexe cutané galvanique. Il a été validé pour des sujets sains (260), des patients cardiaques (261), âgés (262) obèses (263) et il a également été validé pour évaluer la DE des patients post-AVC (234).

Les patients ont porté le capteur uniquement pendant la journée et ils devaient l'enlever le soir avant de se coucher. Le fabricant préconise, pour un fonctionnement adéquat du capteur, un placement au niveau de l'arrière du bras gauche (sur le triceps). Toutefois, les études avec des populations post-AVC proposent de le placer du côté non-hémiplégique (234,264,265).

L'Armband enregistrait et analysait les paramètres physiologiques en utilisant des algorithmes pour calculer la DE totale et active, le nombre de pas, la durée et l'intensité de l'AP. La configuration du capteur par rapport à l'intensité de l'AP a été définie de la façon suivante : faible (<3 METS), modérée ( $\geq 3$  à 5,9 METS), vigoureuse ( $\geq 6$  à 8,9 METS) et très vigoureuse ( $\geq 9$  METS).

Un livret de suivi d'AP devait être rempli tous les soirs afin d'établir une relation entre le type d'activité réalisé par le patient et l'intensité à laquelle il le réalisait (de 1 : faible intensité à 5 : forte intensité). La consigne était « quand vous estimez avoir réalisé une AP, vous le notez dans le livret en y associant une intensité ».

Une visite à domicile a été programmée toutes les trois semaines pour récupérer l'information enregistrée dans le capteur et fixer les prochains objectifs. Le transfert des données se faisait

grâce au logiciel « SenseWear professional 7 ». La quantification de l'AP permettait au patient et au professionnel APA de connaître le niveau d'AP atteint lors des jours précédents, de savoir si les objectifs fixés lors de la dernière visite avaient été atteints ou s'il fallait ajuster quelques activités pour la prochaine visite. Le but était d'intégrer l'AP dans son quotidien et de l'amener à dépasser les valeurs précédemment réalisées, le tout en adéquation avec ses envies, ses possibilités et son emploi du temps. Notre démarche s'inscrivait plus dans une logique d'échange et de discussion que de consigne ou coaching. En plus des conseils en APA, l'aspect motivationnel et le fait de rassurer le patient sur ses limites actuelles liées à l'AVC étaient mis en avant. Il était nécessaire de faire comprendre au patient que l'AP ne pouvait qu'avoir un effet bénéfique sur ses limites. Concrètement, pour chaque patient, nous nous mettions d'accord sur le temps minimum d'AP à réaliser par semaine et sur des objectifs de temps d'activité hebdomadaire. Les semaines où il n'y avait pas de présence physique, un appel téléphonique était effectué dans la continuité de l'intervention à domicile et éventuellement pour répondre aux questions du patient.

Le suivi régulier se réalisait grâce à l'équipe HEMIPASS. Cette équipe mobile, créée en octobre 2010, a pour but le maintien de l'autonomie des personnes ayant subi un AVC, à domicile. Elle est directement rattachée au service MPR de l'hôpital Jean Rebeyrol. Elle est constituée d'un médecin, d'une infirmière coordinatrice, d'une neuropsychologue, d'une ergothérapeute et d'une secrétaire. L'équipe offre la possibilité d'un soutien au patient et à son entourage, un lien ville-hôpital, des évaluations globales (médicales, sociales, psychologiques, cognitives), la mise à disposition de professionnels de santé non disponible en ville (ergothérapeute, neuropsychologue) et l'organisation ou l'optimisation de la coordination des intervenants libéraux et hospitaliers.

### **III.2.2. Groupe contrôle**

Le groupe contrôle (GC) a reçu simplement une information sur les bienfaits de l'AP et sur le niveau d'activité à réaliser selon les recommandations de pratique post-AVC. Il n'a ainsi pas bénéficié du monitoring de l'activité physique, ni du suivi régulier, ni des appels téléphoniques, contrairement au groupe expérimental. Un rappel sur l'intérêt de l'AP pouvait être effectué lors du suivi habituel du patient.

Il est important de noter que les traitements habituellement proposés dans la prise en charge des séquelles d'AVC ont été autorisés pour les deux groupes. A contrario, une rééducation intensive en centre ou un programme d'AP proposé pour une autre indication n'ont pas été autorisés.

### III.3. Critères d'évaluation

Les critères d'évaluation, principal et secondaires, sont affichés dans le Tableau 9.

| Paramètres                        | Type de critère | Inclusion | A 6 mois | A 12 Mois |
|-----------------------------------|-----------------|-----------|----------|-----------|
|                                   |                 | t0        | t1       | t2        |
| Distance au TM6M                  | Principal       | ✓         | ✓        | ✓         |
| Echelle de perception de l'effort | Secondaire      | ✓         | ✓        | ✓         |
| Force du Quadriceps               |                 | ✓         | ✓        | ✓         |
| IB                                |                 | ✓         | ✓        | ✓         |
| FAC                               |                 | ✓         | ✓        | ✓         |
| Indice Moteur                     |                 | ✓         | ✓        | ✓         |
| EQ5D                              |                 | ✓         | ✓        | ✓         |
| MFI-20                            |                 | ✓         | ✓        | ✓         |
| HADS                              |                 | ✓         | ✓        | ✓         |
| HCCQ                              |                 | ✓         | ✓        | ✓         |
| Pression Artérielle               |                 | ✓         | ✓        | ✓         |
| MAQ                               |                 | ✓         | ✓        | ✓         |

**Tableau 9. Critères d'évaluation.**

*TM6M : Test de marche des 6 minutes ; IB : Indice de Barthel ; FAC : Functional Ambulation Classification, EQ5D : EuroQol 5, MFI-20 : Multidimensional Fatigue Inventory questionnaire, HADS : Hospital Anxiety and Depression Scale, HCCQ : Health care communication questionnaire, MAQ : Modifiable Activity Questionnaire*

#### III.3.1. Evaluation physique

##### III.3.1.1. Test marche de 6 minutes

La distance parcourue au TM6M a été le critère de jugement principal de l'étude. Le TM6M est une mesure objective de la capacité d'exercice chez les personnes ayant un handicap important (American Thoracic Society ATS) (266).

Pour notre étude, nous avons réalisé le TM6M dans une piste plate de 20 mètres, libre de tout obstacle et balisée tous les 5 mètres. La consigne donnée aux patients était « Vous devez marcher pendant 6 minutes et faire le plus de distance possible ». Des encouragements ont été effectués toutes les 2 minutes (type « c'est bien », « encore un effort », « continuez » ...) et des indications ont été données toutes les minutes et toutes les 30 secondes sur les 2 dernières minutes. L'examineur présent a fait office de chronométrateur et pouvait mettre une chaise à disposition si le patient le demandait ou si cela lui semblait nécessaire. A la fin du test, le score au test correspondait à la distance parcourue en 6 minutes et l'échelle de perception de l'effort de Borg a été utilisée pour quantifier la difficulté ressentie au cours du test.

#### **III.3.1.2. Force du quadriceps**

La force des membres inférieurs (côté hémiparétique et non hémiparétique) a été mesurée en isométrique à l'aide d'un dynamomètre Dynatrac2 (Ysy medical). Le patient était assis sur une chaise avec une flexion de genou à 90°. Le dynamomètre était fixé à l'aide d'une sangle à la cheville de la personne et au « top » de l'évaluateur, le patient devait essayer de développer une force maximale vers l'avant ; dans l'idée de regagner la position de 0° au niveau du genou. Trois essais ont été réalisés pour chaque membre et le meilleur score était retenu.

### **III.3.2. Evaluation fonctionnelle**

#### **III.3.2.1. Autonomie**

L'IB permet d'évaluer, au travers de 10 items, l'autonomie du sujet sur différentes AVQ (ex: la toilette, l'habillage, l'alimentation). En additionnant le score obtenu à chaque item, le sujet obtenait un score sur 100 ; 100 représentant une complète autonomie (267).

#### **III.3.2.2. Ambulation**

La FAC permet d'évaluer fonctionnellement la marche (268,269). Il a été proposé par Brun et al. amenant le terme de FAC modifiée. (270) Il s'agit d'un score allant de 0 (« ne peut marcher ou a besoin de l'aide de plus d'une personne ») à 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 »).

#### **III.3.2.3. Indice moteur de Demeurisse**

L'index moteur de Demeurisse (IM) (271) est une échelle validée chez l'AVC (272). Il « *côte, en position assise, l'élévation antérieure du membre supérieur, la flexion du coude, la prise terminoterminal pousse-index, la flexion de hanche, l'extension du genou et la dorsiflexion du pied. L'évaluation donne un score moteur sur 100 pour le membre supérieur et sur 100 pour le membre inférieur ; on divise chacun de ces scores par deux et on obtient un score global sur 100* ». 100 indique un état moteur bon, et 0 un état moteur dégradé.

### **III.3.3. Evaluation de la qualité de vie**

#### **III.3.3.1. EuroQol - 5D**

Euroqol-5D (EQ5D) est un questionnaire qui mesure de manière standardisée de l'état de santé au travers de 5 dimensions : mobilité, soins autonomes, activités habituelles, douleurs/malaises, anxiété/dépression. Il est validé chez la personne hémiparétique (273,274) et largement utilisé dans la littérature internationale portant sur les patients post-AVC.

### **III.3.3.2. Etat de fatigue**

La fatigue était évaluée par la Multidimensional fatigue Inventory 20 (MFI20), un questionnaire de 20 questions, visant à évaluer la fatigue. Validé chez un public AVC (98), ce questionnaire se décompose en 5 items : fatigue générale, fatigue physique, baisse d'activité, baisse de motivation et fatigue mentale. Chaque item a 4 questions avec 5 choix (coté de 1 à 5), pour un score allant de 4 (aucune fatigue) à 20 (fatigue importante).

### **III.3.3.3. Dépression et anxiété**

La dépression et l'anxiété étaient mesurées par le questionnaire Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS), validé chez l'AVC (275) ; il s'agit de 7 questions de type Likert allant de 0 à 3. Un score de 0 à 7 indique « un état normal », 8 à 10 un « état douteux » et un score supérieur à 10 est un « état certain ».

### **III.3.3.4. Soutien et entourage**

Pour connaître le soutien de l'entourage du patient, il lui était demandé de répondre à une adaptation du questionnaire Health Care Communication Questionnaire (HCCQ), initialement prévu pour des personnes obèses (276) . A ce jour, aucun questionnaire validé n'existe pour évaluer le soutien de l'entourage des patients post-AVC. Il s'agissait de 12 questions avec 7 choix de 1 (aucun soutien) à 7 (soutien total).

### **III.3.4. Evaluation anthropométrique**

La biompédancemétrie permet d'estimer la masse maigre, la masse grasse, la masse musculaire, le contenu minéral osseux et le pourcentage hydrique du corps. La mesure était réalisée grâce au Z-metrix Z2 de la marque Bioparhom, validé cliniquement (277). Quatre électrodes étaient placées au niveau de la main, du poignet, du mollet et de la cheville. Cette mesure était réalisée avant les tests physiques et après une période de repos allongé de 10 minutes.

### **III.3.5. Pression artérielle**

La pression artérielle a été mesurée à partir de d'un tensiomètre à cadran gradué conformément aux recommandations (278). Deux prises ont été assurées en position couchée après 15 à 20 minutes de repos.

### **III.3.6. Perception de l'AP**

Le « Modifiable Activity Questionnaire » (MAQ) (279) permet de quantifier l'AP des 6 derniers mois. Un tableau permet de répertorier toutes les activités pratiquées au cours des 6 derniers mois, ainsi que leur régularité, durée et intensité.

### **III.4. Traitements statistiques**

L'analyse statistique fût réalisée par le Centre d'Epidémiologie, de Biostatistiques et de Méthodologie de la Recherche (CEBIMER) du Centre Hospitalier de Limoges, au moyen du logiciel SAS® version 9.1.3 (SAS Institute Cary, NC). Les analyses ont été conduites selon les recommandations CONSORT Statement 2010 (COnsolidated Standards Of Reporting Trials).

Pour l'ensemble des tests statistiques réalisés, le degré de significativité retenu était fixé pour une valeur  $p < 0.05$ . La normalité des données était vérifiée par la réalisation de tests de Shapiro-Wilk, permettant ainsi de déterminer le test statistique approprié.

Les différentes analyses ont été réalisées en intention de traiter et en insu des groupes de traitement. Une analyse "*per protocol*" a également été réalisée. Le diagramme de flux est présenté dans la figure 5. Pour rappel, les temps T0, T1 et T2, mentionnés au cours de ce paragraphe renvoient respectivement à l'évaluation à l'inclusion, à 6 mois et à 12 mois.

#### **III.4.1. Remplacement des données manquantes**

Le cas échéant, les données manquantes des variables d'intérêt ont été remplacées par la précédente donnée disponible (last observation carried forward). Lorsque la précédente donnée est elle-même manquante, la donnée a été remplacée par la médiane de la distribution du paramètre.

#### **III.4.2. Analyse descriptive**

La description des données obtenues au cours de ce travail se fera de la manière suivante :

- Les variables qualitatives seront décrites par les effectifs (pourcentages).
- Les variables quantitatives seront décrites à l'aide de la moyenne (écart-type) ou, le cas échéant, la médiane, l'intervalle interquartile, la valeur minimum et la valeur maximum.

#### **III.4.3. Analyse principale prévue au protocole**

L'analyse principale consistera à comparer à T1, c'est-à-dire à 6 mois la distance parcourue au test de marche des 6 minutes entre les deux groupes. Selon la normalité de la variable, un test statistique approprié type test t de Student ou Wilcoxon sera réalisé.

#### **III.4.4. Analyses secondaires prévues au protocole**

Analyse secondaire 1 : Evolution entre les temps T1-T2

Dans le groupe expérimental, la différence T1-T2 des variables d'intérêt a été déterminée et testée par rapport à T0, à l'aide d'un test statistique approprié type test t de Student apparié ou Mann-Whitney (selon le respect de la normalité de la variable analysée).

Analyse secondaire 2 : Comparaison inter-groupe à T1

Les différentes variables d'intérêt ont été comparées entre le groupe expérimental et le groupe contrôle au temps T1 (i.e. évaluation à 6 mois). Selon la normalité de la variable, un test statistique approprié type test t de Student ou Wilcoxon sera réalisé.

Analyse secondaire 3 : Comparaison des données répétées sur T0, T1 et T2.

Pour cette analyse l'effet groupe, temps, et l'interaction entre les deux ont été déterminés. L'analyse de données répétées utilisera la PROC MIXED de SAS. L'analyse sera fondée sur les données elles-mêmes (en cas de respect de la normalité des variables) ou sur leur rang de classement dans le cas contraire.



## Chapitre IV. RESULTATS

### IV.1. Analyse descriptive de l'échantillon

La description de l'échantillon à T0 est présentée dans les tableaux 10, 11, 12 et 13.

La population est composée de 84 patients post-AVC. Un patient a retiré son consentement et a été exclu des analyses. Le nombre de sujet participant à l'étude est donc de 83 patients.

Les caractéristiques de notre échantillon de population sont détaillées dans le Tableau 10.

L'âge moyen est de 61,7 ans  $\pm$  13,2 avec un délai post-AVC de 2,5  $\pm$  1,5 mois.

| Caractéristique                          |                            | N = 83       |
|------------------------------------------|----------------------------|--------------|
| Age moyen (DS) ans                       |                            | 61,7 (13,2)  |
| Genre (H / F)                            |                            | 62 / 21      |
| Délai moyen post-AVC (DS) mois           |                            | 2,5 (1,5)    |
| Nature de l'AVC (%)                      | Ischémique                 | 62 (75)      |
|                                          | Hémorragique               | 21 (25)      |
| Pression Artérielle mm/Hg (DS)           | Systolique                 | 137,6 (13.5) |
|                                          | Diastolique                | 79,8 (7.3)   |
| Localisation de l'AVC (%)                | Pariétal                   | 1 (1)        |
|                                          | Cérébelleux                | 6 (7)        |
|                                          | Tronc cérébral             | 14 (17)      |
|                                          | Cérébrale Postérieur       | 3 (4)        |
|                                          | Cérébrale Moyenne          | 54 (66)      |
|                                          | Cérébrale Antérieur        | 4 (5)        |
| Facteurs de risque cardiovasculaires (%) | HTA                        | 42 (51)      |
|                                          | Maladies cardiovasculaires | 12 (15)      |
|                                          | Arythmies                  | 6 (7)        |
|                                          | Diabète                    | 16(19)       |
|                                          | Dyslipidémie               | 16(19)       |
|                                          | Hypercholestérolémie       | 10(12)       |
|                                          | Tabagisme                  | 13(16)       |

**Tableau 10** Caractéristiques de la population comprenant la nature, la localisation, le délai de l'AVC, l'âge, le genre et les facteurs de risque cardiovasculaires.

(AVC : Accident vasculaire cérébral, H : Homme, F : Femme, HTA : Hypertension artérielle, DS : Déviation Standard).

Concernant la nature de l'AVC, 75% sont des AVC ischémiques et 25 % des AVC hémorragiques. La localisation de l'AVC est située au niveau de l'artère moyenne cérébrale dans 66% de la population. L'HTA est le facteur de risque le plus prévalent avec 51%, suivi par le diabète 19% et la dyslipidémie 19%. (Tableau 10)

Concernant les sorties prématurées de l'étude, 11 patients inclus dans l'étude n'ont pas participé à la totalité de la recherche. Aucune sortie n'était liée aux événements indésirables graves ou décès. Les raisons des sorties prématurées ont été les suivantes : décision de l'investigateur (1 patient), perdu de vue (1 patient), retrait de consentement (1 patient), abandon (7 patients dont 1 pour déménagement), critère d'exclusion non respecté (1 patient mis sous-tutelle).

| Paramètre                                             | Moyenne (DS)  | Rang<br>(Min / Max) | Quartile  |         |           |
|-------------------------------------------------------|---------------|---------------------|-----------|---------|-----------|
|                                                       |               |                     | Inférieur | Médiane | Supérieur |
| <b>Indice de Barthel</b>                              | 94,8 (9)      | (55 / 100)          | 95.0      | 100     | 100       |
| <b>Score FAC</b>                                      | 6,5 (1,4)     | (2 / 8)             | 6         | 6       | 8         |
| <b>Index Moteur</b>                                   | 87 (17,8)     | (5 / 100)           | 77        | 96      | 100       |
| <b>EVA</b>                                            | 1 (2,2)       | (0 / 10)            | 0         | 0       | 0         |
| <b>TM6M (m)</b>                                       | 364,5 (151,3) | (30 / 658)          | 270       | 357     | 485       |
| <b>Echelle de Borg après le TM6M (/10)</b>            | 4,18 (2,4)    | (9 / 10)            | 3         | 5       | 6         |
| <b>Force du quadriceps côté Hémiplégique (kg)</b>     | 20,6 (12,5)   | (3 / 70)            | 11        | 20      | 26        |
| <b>Force du quadriceps côté Non-Hémiplégique (Kg)</b> | 24,6 (13,4)   | (5 / 66)            | 15        | 22      | 32        |
| <b>Poids (Kg)</b>                                     | 76,7 (15,2)   | (46 / 124)          | 65,2      | 76,1    | 85        |
| <b>IMC</b>                                            | 26,3 (4,1)    | (18,2 / 37,2)       | 23,9      | 26      | 28,9      |
| <b>Masse Musculaire (%)</b>                           | 38,6 (10,3)   | (19,3 / 75,7)       | 31,9      | 38,9    | 42,6      |
| <b>Masse grasse (%)</b>                               | 30,1 (9,8)    | 15 / 73,1)          | 22,3      | 29      | 35,4      |
| <b>Masse maigre (%)</b>                               | 58,3 (11,7)   | (24,2 / 84,9)       | 50,1      | 58,8    | 65,5      |

**Tableau 11. Paramètres fonctionnels, physiques et anthropométriques de la population à T0.**

*DS : Déviation Standard ; FAC : Functional Ambulation Classification ; EVA : Echelle Visuelle*

*Analogique, TM6M : Test de marche de 6 minutes ; IMC : Indice de Masse Corporelle, Max : Valeur Maximale, Min : Valeur Minimale.*

A T0, les patients présentent une autonomie élevée avec un score moyen à l'Indice de Barthel à  $94,8 \pm 9$  (sur 100), un indice de Demeurisse à  $87 \pm 17$  (sur 100) et un score de FAC de  $6,5 \pm 1,4$  (sur 8). De plus, les patients présentent un faible score EVA pour la douleur à  $1,0 \pm 2,2$  (Tableau 11).

La distance moyenne parcourue dans le TM6M est de  $364,5 \pm 151,3$  m. A la fin du test, la perception de l'effort est de  $4,18 \pm 2,4$  sur 10. La force moyenne du quadriceps est de  $20,6 \pm 12,5$  kg pour le côté hémiparétique et de  $24,6 \pm 13,4$  kg pour le côté non-hémiparétique. Également à T0 les patients présentent un pourcentage de masse musculaire de  $38,6 \pm 10,3\%$ , de masse grasse de  $30,1 \pm 9,8 \%$  et de masse maigre de  $58,3 \pm 11,7\%$  (Tableau 11).

Concernant les variables psychoaffectives et la perception de l'AP évaluées par les questionnaires, les résultats obtenus sont détaillés dans les tableaux 12 et 13. Le score moyen au HCCQ est de  $5,3 \pm 1,3$ , indiquant un fort soutien de l'entourage. Pour le EQ5D, le score obtenu pour chaque dimension ne dépasse pas le score de 2. Le HADS montre un état normal pour l'anxiété  $6,5 \pm 3,9$  et un état douteux pour la dépression  $8,6 \pm 3,4$  (Tableau 12).

| Paramètre |                     | Moyenne (DS) | Rang (Min / Max) | Quartile  |         |           |
|-----------|---------------------|--------------|------------------|-----------|---------|-----------|
|           |                     |              |                  | Inférieur | Médiane | Supérieur |
| HCCQ / 7  |                     | 5,3 (1,3)    | (1 / 7)          | 4,5       | 5,4     | 6,5       |
| EQ5D      | Mobilité            | 1,39 (0,4)   | (1 / 2)          | 1         | 1       | 2         |
|           | Soins Autonome      | 1,30 (0,5)   | (1 / 3)          | 1         | 1       | 1         |
|           | Activité Habituelle | 1,66 (0,6)   | (1 / 3)          | 1         | 2       | 2         |
|           | Douleurs/Malaise    | 1,67 (0,6)   | (1 / 3)          | 1         | 2       | 2         |
|           | Inquiétude          | 1,76 (0,5)   | (1 / 3)          | 1         | 2       | 2         |
| HADS      | Anxiété             | 6,56 (3,94)  | (1 / 20)         | 3,5       | 6       | 9         |
|           | Dépression          | 8,69 (3,45)  | (1 / 17)         | 7         | 8       | 11        |

**Tableau 12. Moyennes de la perception de la qualité de vie, l'anxiété, la dépression et le soutien de l'entourage.**

DS : Déviation Standard ; EQ5D : EuroQol 5 Dimensions ; HADS : Hospital Anxiety and Depression Scale, HCCQ : Health Care Communication Questionnaire, Max : Valeur Maximale, Min : Valeur Minimale.

Les résultats du MAQ et du MFI20 sont présentés dans le tableau 13. Les résultats du MAQ montrent que les patients réalisent en moyenne 4 à 5 activités régulières d'intensité modérée. Le MFI20 montre, sur l'item « fatigue générale », des scores moyens de  $12,2 \pm 2,9$  (sur 20). Les scores de fatigue physique, réduction d'activité et fatigue mentale sont similaires. Pour le score de « baisse de motivation », le score moyen est de  $9,8 \pm 3,1$  et la moyenne totale de MFI est de  $54 \pm 15$ .

| Paramètre |                      | Moyenne (DS) | Rang (Min / Max) | Quartil   |         |           |
|-----------|----------------------|--------------|------------------|-----------|---------|-----------|
|           |                      |              |                  | Inférieur | Médiane | Supérieur |
| MFI 20    | Fatigue générale     | 12,2 (3)     | (4 / 20)         | 11        | 12,2    | 14        |
|           | Fatigue Physique     | 11,5 (3,3)   | (4 / 18)         | 10        | 11      | 13        |
|           | Baisse d'activité    | 11,8 (2,7)   | (6 / 19)         | 10        | 12      | 13        |
|           | Baisse de Motivation | 9,8 (3,1)    | (4 / 20)         | 8         | 9       | 11        |
|           | Fatigue Mentale      | 11,3 (3,1)   | (4 / 20)         | 9         | 10      | 11        |
|           | Score Totale         | 54,1 (15,0)  | (4 / 97)         | 46        | 55      | 62        |
| MAQ       | Nombre d'activité    | 4,6 (2,3)    | (0 / 12)         | 3         | 4       | 6         |
|           | Intensité de l'AP    | 3 (1,3)      | (1 / 6)          | 2         | 3       | 4         |

**Tableau 13. Moyenne de la perception de la fatigue et l'activité physique.**

*DS : Déviation Standard ; MFI 20 : Multidimensional Fatigue Inventory 20 ; MAQ : Modifiable Activity Questionnaire, Max : Valeur Maximale, Min : Valeur Minimale.*

### Descriptif à T0 par groupe

Suivant les recommandations consort, nous n'avons pas testé les différences entre les groupes. En effet, ces groupes ont été composés à la suite d'une procédure de randomisation (Cf. Méthodologie) et réaliser des statistiques sur les groupes à T0 reviendrait à tester le hasard.

Les statistiques descriptives par groupe sont présentées dans le tableau 14. L'âge moyen pour le GE est de  $63,1 \pm 12,7$  ans et de  $60,5 \pm 13,7$  ans pour le GC. Le délai de l'AVC était inférieur à 3 mois pour les deux groupes. Également, le poids et l'IMC étaient similaires pour les deux groupes.

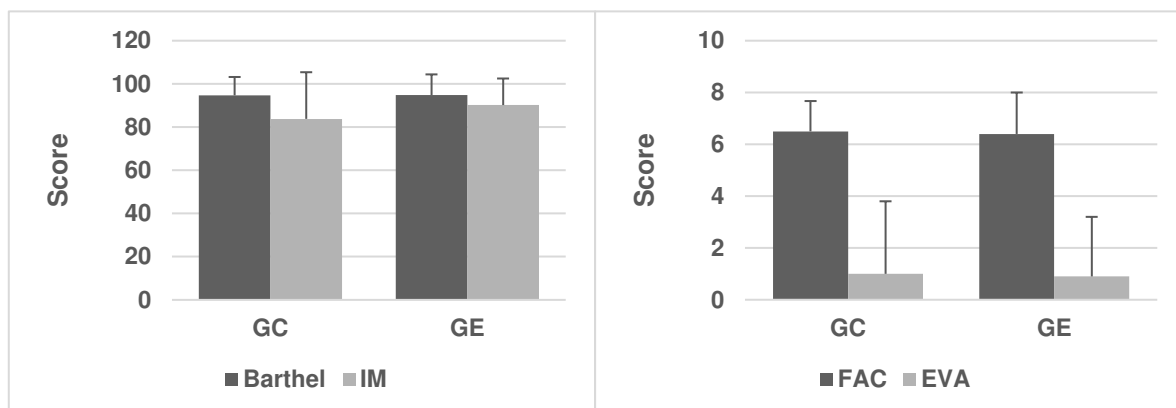
| Groupe           | Paramètre                                          | Moyenne (DS) | Rang (Min/ Max) | Quartile  |         |           |
|------------------|----------------------------------------------------|--------------|-----------------|-----------|---------|-----------|
|                  |                                                    |              |                 | Inférieur | Médiane | Supérieur |
| <b>GC (n=42)</b> | <b>Age (ans)</b>                                   | 60,5 (13,7)  | (35 / 85)       | 50        | 58      | 74        |
|                  | <b>Délai de l'AVC (mois)</b>                       | 2,7 (1,7)    | (0,8 / 6)       | 1,41      | 2,37    | 3         |
|                  | <b>Poids (kg)</b>                                  | 75,8 (15,1)  | (46 / 124)      | 67        | 75      | 85        |
|                  | <b>IMC</b>                                         | 25,9 (3,7)   | (19,2 / 36,2)   | 23,7      | 25,8    | 28,1      |
|                  | <b>Nature de l'AVC (Ischémique / Hémorragique)</b> | 31 / 11      | -               | -         | -       | -         |
|                  | <b>Genre (H / F)</b>                               | 32 / 10      | -               | -         | -       | -         |
| <b>GE (n=41)</b> | <b>Age</b>                                         | 63 (12,7)    | (35 / 86)       | 58        | 63      | 72        |
|                  | <b>Délai de l'AVC</b>                              | 1,61 (3,8)   | (1,1 / 5,3)     | 1,1       | 2,3     | 3         |
|                  | <b>Poids (kg)</b>                                  | 77,7 (15,4)  | (56 / 120)      | 65        | 77      | 85        |
|                  | <b>IMC</b>                                         | 26,8 (4,5)   | (18,2 / 37,2)   | 23,6      | 26      | 30,4      |
|                  | <b>Nature de l'AVC (Ischémique / Hémorragique)</b> | 31 / 10      | -               | -         | -       | -         |
|                  | <b>Genre (H / F)</b>                               | 30 / 11      | -               | -         | -       | -         |

**Tableau 14. Description de paramètres fonctionnels entre les deux groupes à T0.**

*DS : Déviation Standard ; GC : Groupe Contrôle ; GE : Groupe Expérimental ; AVC : Accident Vasculaire Cérébral ; IMC : Indice de Masse Corporelle ; Max : Valeur Maximale, Min : Valeur Minimale, H : Homme ; F : Femme*

Les deux groupes présentaient des valeurs similaires pour l'autonomie et la motricité. Le score moyen de l'IB et l'IM est de  $94,7 \pm 8,5$  et  $83,8 \pm 21,6$  pour GC et de  $94,8 \pm 9,6$  et  $90,2 \pm 12,3$  pour GE, respectivement. L'évaluation de la douleur est faible pour les deux groupes (Score < 2).

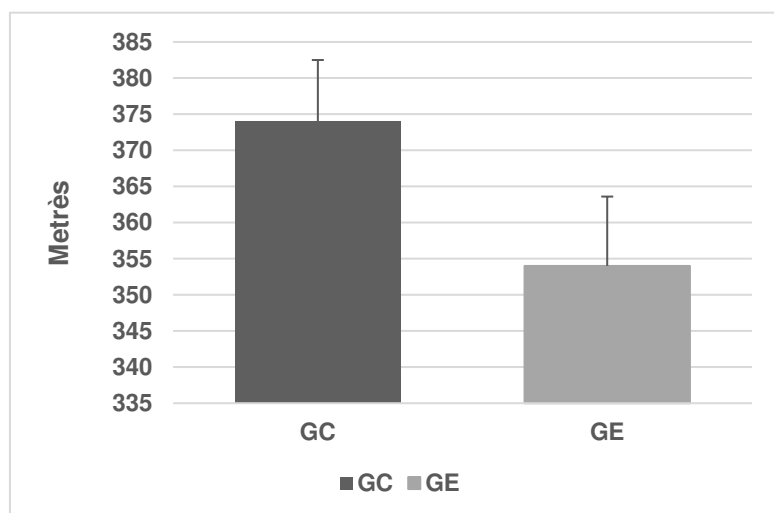
En revanche, l'évaluation fonctionnelle de la marche est légèrement supérieure à la moyenne pour les deux groupes, avec un score quasiment identique ( $6,5 \pm 1,1$  pour GC et  $6,4 \pm 1,6$  pour GE (Score sur 8). (Figure 7).



**Figure 7 Moyenne du Score de l'IB, l'IM, la FAC et l'EVA à T0.**

GC : Groupe Contrôle ; GE : Groupe Expérimental ; FAC : Fonctionnal Ambulatory Classification, EVA : Echelle Visuelle Analogique, IM : Indice Moteur

La distance parcourue au TM6M n'est pas significativement différente entre les 2 groupes (20m, NS) (Figure 8). La perception de l'effort après le TM6M est considérée comme « un peu difficile » ( $4,5 \pm 2,4$ ) pour GC et « moyenne » ( $3,8 \pm 2,5$ ) pour GE.



**Figure 8. Moyenne de la distance parcourue au TM6M à T0.**

GC : Groupe Contrôle ; GE : Groupe Expérimental

Le pourcentage de masse musculaire, de masse grasse est similaire pour GC et GE (Tableau 15). De la même façon, la force musculaire du quadriceps de la jambe parétique et non parétique sont similaires entre les deux groupes.

| Groupe              | Paramètre                                             | Moyenne (DS) | Rang (Min/ Max) | Quartile  |         |           |
|---------------------|-------------------------------------------------------|--------------|-----------------|-----------|---------|-----------|
|                     |                                                       |              |                 | Inférieur | Médiane | Supérieur |
| <b>GC</b><br>(n=42) | <b>Force du quadriceps côté Hémiplégique (kg)</b>     | 20,9 (11,9)  | (4 / 48)        | 11,0      | 20,0    | 28,0      |
|                     | <b>Force du quadriceps côté non Hémiplégique (kg)</b> | 25,7 (13)    | (8 / 52)        | 15,0      | 22,0    | 35,0      |
|                     | <b>Masse Musculaire (%)</b>                           | 38,5 (10,8)  | (19,3 / 75,7)   | 30,5      | 39,3    | 43,9      |
|                     | <b>Masse grasse (%)</b>                               | 30,3 (10,7)  | (15 / 73,1)     | 22,5      | 28,9    | 34,9      |
|                     | <b>Masse maigre (%)</b>                               | 57,6 (12,8)  | (24,2 / 82,3)   | 50,1      | 57,7    | 66,8      |
| <b>GE</b><br>(n=41) | <b>Force du quadriceps côté Hémiplégique (kg)</b>     | 20,3 (13,3)  | (3 / 70)        | 11,7      | 19      | 23        |
|                     | <b>Force du quadriceps côté non Hémiplégique (kg)</b> | 23,6 (13,9)  | (5 / 66)        | 14,7      | 20,5    | 29,7      |
|                     | <b>Masse Musculaire (%)</b>                           | 38,6 (9,9)   | (22,7 / 72,2)   | 34,0      | 38,7    | 41,2      |
|                     | <b>Masse grasse (%)</b>                               | 29,8 (8,9)   | (16,3 / 48,3)   | 21,9      | 30      | 36,2      |
|                     | <b>Masse maigre (%)</b>                               | 59,0 (10,7)  | (35,4 / 84,9)   | 50,1      | 59,2    | 64,5      |

**Tableau 15. Test Physiques et variables anthropométriques à T0.**

*DS : Déviation Standard. GC : Groupe Contrôle, GE : Groupe Expérimental, Max : Valeur Maximale, Min : Valeur Minimale*

Le résultat obtenu aux auto-questionnaires est détaillé dans le tableau 16. Le score moyen à l'HCCQ indique un soutien important de l'entourage pour les deux groupes. Les paramètres de qualité de vie tels que la mobilité, le soin autonome, l'activité quotidienne, la douleur et l'inquiétude évalués par l'EQ5D montrent des valeurs moyennes supérieures à 1,5 (Score/3) pour les deux groupes. Également sur la dépression, 36% des patients du GE et 19% du GC présentent un score entre 8 et 10, ayant donc une tendance à la dépression, et 28% un score supérieur à 10, traduisant un « état certain » de dépression pour les deux groupes. En ce qui concerne l'anxiété, 20% des patients des deux groupes présentent un score entre 8 et 10, ayant donc une tendance à l'anxiété. Enfin 10% des patients du GC et 17% des patients du GE ont un « état certain » d'anxiété.

|                     | Paramètre       |                            | Moyenne (DS) | Rang (Max / Min) | Quartil   |         |           |
|---------------------|-----------------|----------------------------|--------------|------------------|-----------|---------|-----------|
|                     |                 |                            |              |                  | Inférieur | Médiane | Supérieur |
| <b>GC</b><br>(n=42) | <b>HCCQ / 7</b> |                            | 5,1 (1,5)    | (1 / 7)          | 4,1       | 5,3     | 7         |
|                     | <b>EQ5D</b>     | <b>Mobilité</b>            | 1,4 (0,5)    | (1 / 2)          | 1         | 1       | 2         |
|                     |                 | <b>Soins Autonome</b>      | 1,2 (0,5)    | (1 / 3)          | 1         | 1       | 2         |
|                     |                 | <b>Activité Habituelle</b> | 1,7 (0,6)    | (1 / 3)          | 1         | 2       | 2         |
|                     |                 | <b>Douleurs/Malaise</b>    | 1,6 (0,5)    | (1 / 3)          | 1         | 2       | 2         |
|                     |                 | <b>Inquiétude</b>          | 1,7 (0,5)    | (1 / 3)          | 1         | 2       | 2         |
|                     | <b>HADS</b>     | <b>Anxiété</b>             | 5,7 (3,7)    | (1 / 17)         | 3         | 5       | 8         |
|                     |                 | <b>Dépression</b>          | 8,5 (3,3)    | (1 / 16)         | 6         | 8       | 11        |
| <b>GE</b><br>(n=41) | <b>HCCQ / 7</b> |                            | 5,5 (0,9)    | (3,1 / 7)        | 4,6       | 5,6     | 6,3       |
|                     | <b>EQ5D</b>     | <b>Mobilité</b>            | 1,3 (0,4)    | (1 / 2)          | 1         | 1       | 2         |
|                     |                 | <b>Soins Autonome</b>      | 1,3 (0,6)    | (1 / 3)          | 1         | 1       | 1         |
|                     |                 | <b>Activité Habituelle</b> | 1,5 (0,6)    | (1 / 3)          | 1         | 2       | 2         |
|                     |                 | <b>Douleurs/Malaise</b>    | 1,6 (0,6)    | (1 / 3)          | 1         | 2       | 2         |
|                     |                 | <b>Inquiétude</b>          | 1,7 (0,6)    | (1 / 3)          | 1         | 2       | 2         |
|                     | <b>HADS</b>     | <b>Anxiété</b>             | 7,2 (4)      | (2 / 20)         | 4         | 7       | 9         |
|                     |                 | <b>Dépression</b>          | 8,8(3,6)     | (2 / 17)         | 7         | 9       | 11        |

**Tableau 16. Moyenne de la perception de la qualité de vie, l'anxiété, la dépression et le soutien de l'entourage par groupes à T0.**

*DS : Déviation Standard ; GC : Groupe Contrôle ; GE : Groupe Expérimental, HCCQ : Health Care Communication Questionnaire, EQ5D : EuroQol 5 Dimensions ; HADS : Hospital Anxiety and Depression Scale, Max : Valeur Maximale, Min : Valeur Minimale*

Les scores de fatigue et du niveau d'AP sont présentés dans le tableau 17. Le score de fatigue est similaire pour les deux groupes. Le MFI20 montre, sur l'item « fatigue générale » (un indicateur de fatigue globale), des scores moyens proches de la médiane (i.e. 12,0 pour GC et 12,2 pour GE). De plus, la baisse de la motivation est le facteur qui affecte le moins l'état de fatigue. La moyenne pour GC se situe à  $9,5 \pm 2,3$  et à  $9,8 \pm 3,1$  pour GE.



| Groupes   | Paramètre |                      | Moyenne (DS) | Rang (Max / Min) | Quartile  |         |           |
|-----------|-----------|----------------------|--------------|------------------|-----------|---------|-----------|
|           |           |                      |              |                  | Inférieur | Médiane | Supérieur |
| GC (n=42) | MFI 20    | Fatigue générale     | 12,7 (2,9)   | (6 / 19)         | 11        | 12      | 15        |
|           |           | Fatigue Physique     | 12,4 (3,1)   | (6 / 19)         | 10        | 12      | 15        |
|           |           | Baisse d'activité    | 11,7 (2,8)   | (3 / 17)         | 10        | 11      | 14        |
|           |           | Baisse de Motivation | 9,5 (2,3)    | (5 / 14)         | 8         | 9       | 11        |
|           |           | Fatigue Mentale      | 10,8 (2,5)   | (6 / 16)         | 10        | 11      | 12,2      |
|           |           | Score Totale         | 57,5 (10,8)  | (33 / 78)        | 51        | 57,5    | 64,2      |
|           | MAQ       | Nombre d'activité    | 4,9 (2,3)    | (1 / 12)         | 3         | 5       | 6         |
|           |           | Intensité de l'AP    | 2,9 (1,2)    | (1 / 5)          | 2         | 3       | 4         |
| GE (n=41) | MFI 20    | Fatigue générale     | 12,2 (3)     | (4 / 20)         | 11        | 12,2    | 14        |
|           |           | Fatigue Physique     | 11,5 (3,3)   | (4 / 18)         | 10        | 11      | 13,2      |
|           |           | Baisse d'activité    | 11,8 (2,7)   | (6/19)           | 10        | 12      | 13        |
|           |           | Baisse de Motivation | 9,8 (3,1)    | (4 / 20)         | 8         | 9       | 11        |
|           |           | Fatigue Mentale      | 10,3 (3,1)   | (4 / 20)         | 9         | 10      | 11        |
|           |           | Score Totale         | 55,8 (12,5)  | (33 / 97)        | 52        | 55      | 60        |
|           | MAQ       | Nombre d'activité    | 4,4 (2,3)    | (0 / 10)         | 3         | 4       | 6         |
|           |           | Intensité de l'AP    | 3,2 (1,5)    | (1 / 6)          | 2         | 3       | 5         |

**Tableau 17. Perception de la fatigue et l'activité physique pour les deux groupes à T0.**

*DS : Déviation Standard ; GC : Groupe Contrôle ; GE : Groupe Expérimental ; MFI 20 : Multidimensional Inventory Fatigue, MAQ Modifiable Activity Questionnaire.*

## IV.2. Effet du programme sur les critères de jugement

### IV.2.1. Analyse en intention de traiter

Les résultats du test de normalité sont présentés dans le tableau 18.

| Variable            | P- Value Shapiro Wilk | Test à réaliser |
|---------------------|-----------------------|-----------------|
| Distance au TM6M    | 0,46                  | Student         |
| Indice de Barthel   | <0,0001               | Wilcoxon        |
| Score FAC           | <0,0001               | Wilcoxon        |
| Indice Moteur       | <0,0001               | Wilcoxon        |
| IMC                 | 0,30                  | Student         |
| EVA                 | <0,0001               | Wilcoxon        |
| Echelle de Borg     | 0,06                  | Student         |
| Force quadriceps    | <0,0001               | Wilcoxon        |
| Masse grasse        | <0,0001               | Wilcoxon        |
| Masse Maigre        | 0,068                 | Student         |
| Masse Musculaire    | 0,0007                | Wilcoxon        |
| MFI 20 Score Totale | 0,029                 | Wilcoxon        |
| HADS- Anxiété       | <0,0001               | Wilcoxon        |
| HADS-Dépression     | 0,09                  | Student         |
| HCCQ                | <0,0001               | Wilcoxon        |

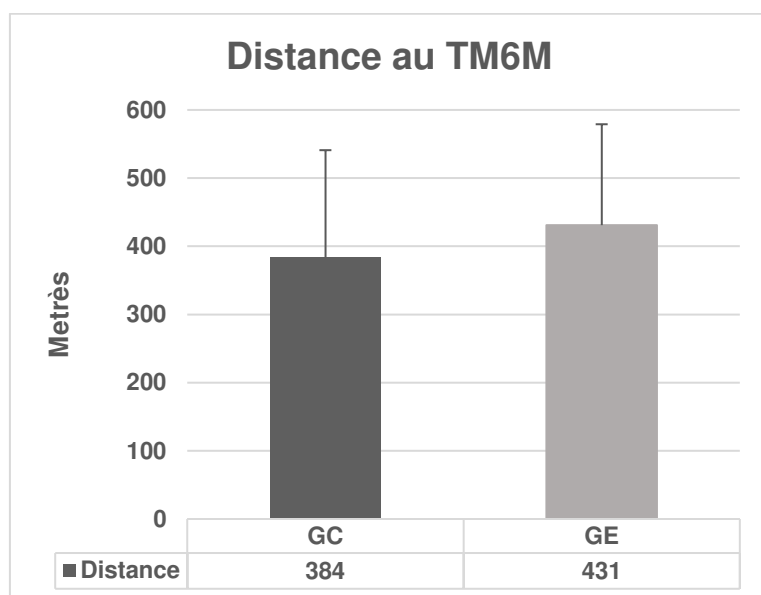
**Tableau 18. Evaluation de la normalité pour l'autonomie, la motricité, la capacité de marche, l'IMC et la force du quadriceps.**

*TM6M : Test de Marche de 6 Minutes ; FAC : Fonctionnal Ambulation Classification ; IMC : Indice de Masse Corporelle ; EVA ; Echelle Visuelle Analogique de la douleur, MFI-20 : Multidimensional Inventory Fatigue, HADS : Hospital Anxiety and Depression Scale, HCCQ : Health Care Communication Questionnaire,*

#### IV.2.1.1. Effet sur le critère de jugement principale

La distance parcourue au TM6M à T1 pour GC est de  $384,6 \pm 154\text{m}$  et pour GE de  $431,1 \pm 143,1\text{m}$ . Le GC a augmenté de 11m en moyenne le périmètre de marche après le programme

et le GE de 77m. Malgré cette différence, la comparaison à T1 pour la distance de marche au TM6M donne un résultat non significatif ( $p= 0,30$ ) (Figure 9).



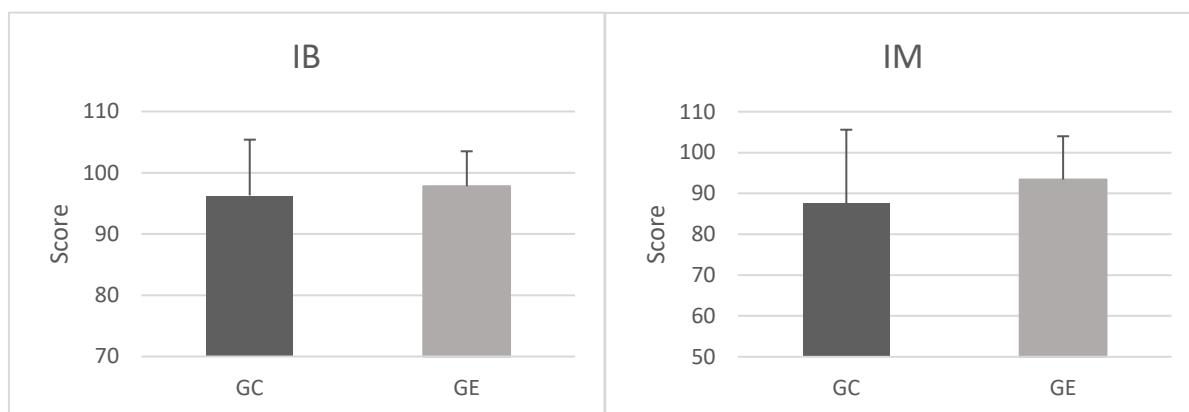
**Figure 9. Comparaison de la distance parcourue au TM6M à T1 entre les 2 groupes.**

*GC : Groupe Contrôle ; GE : Groupe Expérimental.*

#### **IV.2.1.2. Effets sur les critères de jugement secondaires**

L'effet du programme sur l'IB et l'IM est présenté sur la figure 11. Aucune différence n'est observée entre les 2 groupes pour l'IB ( $p=0,72$ ) ou pour l'IM ( $p=0,29$ )

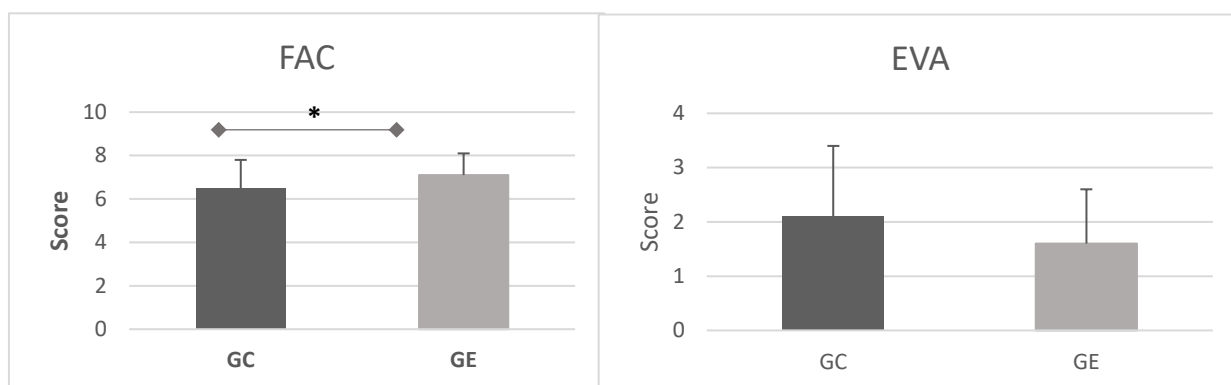
Le niveau moteur et d'autonomie restait élevé après le temps d'intervention pour GE et GC. Les patients étaient quasiment indépendants, la moyenne de l'IB était à  $96,3 \pm 9,1$  et  $97,8 \pm 5,7$  pour GC et GE respectivement. L'analyse correspondant à la comparaison à 6 mois de l'IB donne un résultat non significatif ( $p=0,72$ ). Également, l'IM s'est maintenu élevé pendant les 6 mois de suivi, la moyenne de l'IM était cotée à  $87,5 \pm 18,1$  pour GC et  $93,4 \pm 10,6$  pour GE. La comparaison à 6 mois de l'IM donne un résultat non significatif ( $p=0,24$ ) (Figure 10).



**Figure 10. Comparaison de l'autonomie et la motricité à T1 entre les 2 groupes**

GC : Groupe Contrôle ; GE : Groupe Expérimental, IB : Indice de Barthel, IM : Indice moteur

La moyenne de l'échelle de la FAC à T1 est de  $7,1 \pm 1,0$  pour GE et  $6,5 \pm 1,3$  pour GC. Le test de Wilcoxon rapporte une différence significative du score de la FAC à 6 mois ( $p=0,03$ ) entre GC et GE (Figure 11). Aucune différence significative n'est rapportée pour l'EVA ( $p=0,26$ ).



**Figure 11 Comparaison de la FAC et l'EVA à T1 entre les 2 groupes.**

FAC : Fonctionnal Ambulation Classification ; EVA : Echelle Visuelle Analogique de la douleur, GC : Groupe Contrôle ; GE : Groupe Expérimental \* $p < 0.05$

Les effets du programme d'incitation à l'AP sur les paramètres de la composition corporelle et de la force du quadriceps sont présentés dans le tableau 19. A T1, aucune différence n'est rapportée sur l'ensemble des paramètres entre les 2 groupes. En revanche, le pourcentage de masse maigre tend légèrement à diminuer pour GE et augmenter pour GC.

| Paramètre             | GC          | GE          | P    |
|-----------------------|-------------|-------------|------|
| Poids (kg)            | 77,9 ± 15,8 | 78,1 ± 15,2 | 0,93 |
| IMC                   | 26,4 ± 4,1  | 26,5 ± 4,2  | 0,96 |
| Masse Musculaire (%)  | 41 ± 9,3    | 41,1 ± 13,1 | 0,53 |
| Masse Grasse (%)      | 30,8 ± 10,5 | 30,1 ± 7,8  | 0,89 |
| Masse Maigre (%)      | 59,7 ± 12,7 | 58, ± 11,3  | 0,52 |
| Force Quadriceps (kg) | 17,1 ± 9,5  | 17,9 ± 10,2 | 0,86 |

**Tableau 19. Comparaison T0-T1 pour les paramètres anthropométriques.**

GC : Groupe Contrôle, GE : Groupe Expérimental, IMC : Indice de Masse Corporelle.

La comparaison à T1 de l'anxiété entre les 2 groupes donne un résultat non significatif ( $p=0,66$ ). Des résultats similaires sont obtenus pour le score de dépression ( $p=0,09$ ) et pour le HCCQ ( $p=0,75$ ). En revanche, le test de Wilcoxon rapporte une différence significative du score de la FAC à 6 mois ( $p=0,003$ ) (Tableau 20).

| Paramètre          | GC        | GE         | P            |
|--------------------|-----------|------------|--------------|
| HADS – Anxiété     | 5,6 ± 3,9 | 5,6 ± 4,4  | 0,66         |
| HADS - Dépression  | 8,5 ± 4,1 | 7,1 ± 3,2  | 0,09         |
| Score HCCQ         | 5,2 ± 1,4 | 5,2 ± 1,1  | 0,75         |
| MFI-20 Score Total | 58 ± 14,2 | 50,9 ± 8,9 | <b>0,003</b> |

**Tableau 20 Comparaison de la fatigue, anxiété, dépression et soutien de l'entourage entre T0 et T1.**

GC : Groupe Contrôle ; GE : Groupe Expérimental ; HADS : Hospital Anxiety and Depression Scale, HCCQ : Health Care and Communication Questionary, MFI20 : Multidimensional Inventory Fatigue.

#### **IV.2.1.3. Evaluation du maintien après l'arrêt du programme**

La comparaison du TM6M entre T1 et T2 pour les deux groupes donne un résultat non significatif ( $p=0,75$ ). Aucune différence significative n'a été trouvée pour le pourcentage de masse musculaire ( $p=0,49$ ), masse maigre ( $p=0,09$ ), et masse grasse ( $p=0,23$ ). Les différences entre T1 et T2 pour le poids ( $p=0,93$ ) l'IMC ( $p=0,96$ ) donnent un résultat non significatif. Également, la comparaison du MFI-20 et le score de FAC pour les deux groupes donne un résultat non significatif ( $p=0,74$ ) et ( $p=0,17$ )

#### **IV.2.2. Analyse "per protocol "**

Nous avons obtenu les mêmes résultats au test de normalité, nous avons donc utilisé les mêmes tests de comparaison.

##### ***IV.2.2.1. Comparaison des variables à T1***

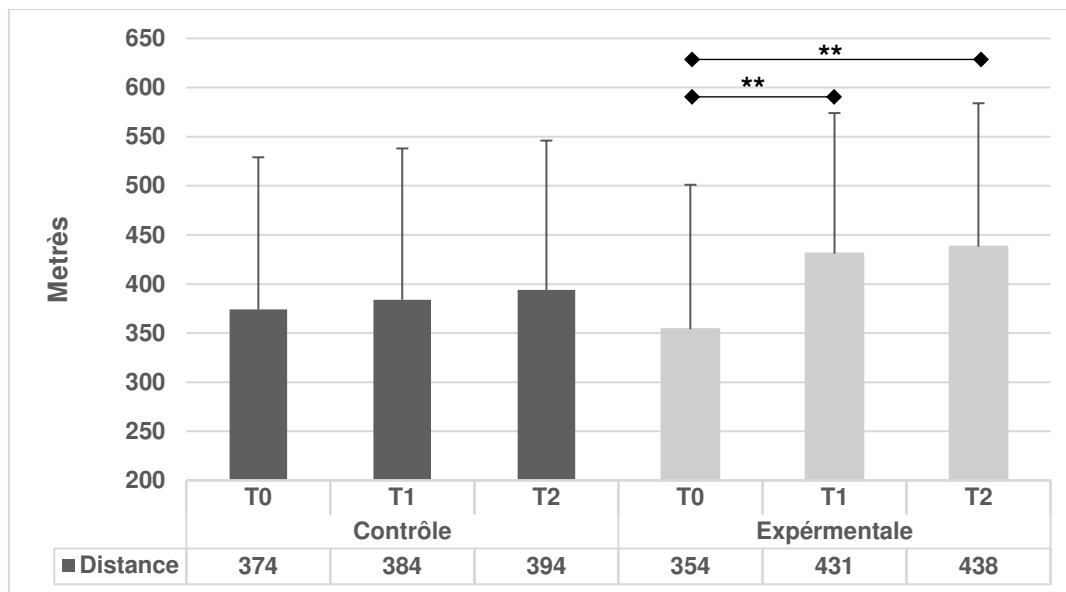
L'analyse "per protocol" rapporte des résultats identiques à ceux que nous avons rapporté pour l'analyse en intention de traiter. A l'exception du MFI-20 ( $p=0,0015$ ) et le score de FAC ( $p=0,02$ ), il n'existe aucune différence à T1 pour l'ensemble des variables mesurées, critère de jugement principal (distance au TM6M) et critères de jugement secondaire. La fatigue reste significativement ( $p = 0,0015$ ) plus faible à T1 pour GE par rapport à GC.

##### ***IV.2.2.2. Comparaison des variables à T1 et T2 entre les 2 groupes***

L'analyse "per protocol" ne rapporte aucune différence significative entre T1 et T2 pour l'ensemble des variables mesurées, le critère de jugement principal (distance au TM6M) ( $p=0,17$ ) et critères de jugement secondaire, notamment le MFI-20 ( $p=0,17$ ) et le score de FAC ( $p=0,67$ ).

##### ***IV.2.2.3. Evolution du critère de jugement principal***

La figure 12 montre l'évolution de la distance parcourue au TM6M à T0, T1 et T2. L'analyse de variance à mesure répétée met en évidence une interaction des facteurs Groupe et Temps ( $p=0,0011$ ) pour le critère de la distance de marche au TM6M. Le test post-hoc confirme un effet significatif du programme d'incitation sur la distance de marche au TM6M entre T0 et T1 ( $p<0,0001$ ) et entre T0 et T2 ( $p<0,0001$ ), mais uniquement pour GE.



**Figure 12 Evolution de la distance parcourue du TM6M pour les 2 groupes.**

*T0 : avant programme ; T1 : mesure à 6 mois ; T2 : mesure à 1 an. \*\*  $p < 0.001$*

#### **IV.2.2.4. Effets sur les critères de jugement secondaires**

Les résultats pour les critères de jugement secondaires sont présentés dans le tableau 21. L'analyse de variance à mesure répétée rapporte une interaction des facteurs Groupe et Temps uniquement pour le score du MFI-20. Une diminution significative du score au MFI-20 est obtenue pour le groupe GE uniquement entre T0-T1 ( $p=0,026$ ) et entre T0-T2 ( $p=0,0017$ ). Aucune différence n'est observée entre T1-T2 ( $p=0,32$ ).

| Paramètre                                             | GC          |             |             | GE          |             |             | P            |       |              |
|-------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------|--------------|
|                                                       | T0          | T1          | T2          | T0          | T1          | T2          | Groupe       | Temps | Group*Temps  |
| <b>Masse Grasse (%)</b>                               | 30,3 ± 10,7 | 30,9 ± 10,5 | 31,5 ± 10,8 | 29,8 ± 8,9  | 30,3 ± 8    | 31,2 ± 7,6  | 0,628        | 0,067 | 0,721        |
| <b>Masse Maigre (%)</b>                               | 57,6 ± 12,8 | 59,4 ± 13,1 | 56,1 ± 12,9 | 59 ± 10,7   | 57,5 ± 11,1 | 56,3 ± 8,5  | 0,712        | 0,336 | 0,288        |
| <b>Masse Musculaire (%)</b>                           | 38,5 ± 10,8 | 41,1 ± 9    | 42,2 ± 10,2 | 38,6 ± 9,9  | 41 ± 12,7   | 42,1 ± 10,8 | 0,800        | 0,067 | 0,771        |
| <b>IMC</b>                                            | 25,9 ± 3,7  | 26,4 ± 4,3  | 26,5 ± 4,3  | 26,8 ± 4,5  | 26,6 ± 4,3  | 26,3 ± 4,0  | 0,703        | 0,530 | 0,163        |
| <b>FAC</b>                                            | 6,5 ± 1,1   | 6,5 ± 1,4   | 6,5 ± 1,8   | 6,4 ± 1,6   | 7,2 ± 0,89  | 6,9 ± 1,0   | 0,218        | 0,08  | <b>0,036</b> |
| <b>Force du quadriceps côté Hémiplégique (kg)</b>     | 20,9 ± 11,9 | 17,8 ± 9    | 20,9 ± 9,1  | 20,3 ± 13,3 | 20,2 ± 10,5 | 22,6 ± 12,8 | 0,732        | 0,249 | 0,421        |
| <b>Force du quadriceps côté non Hémiplégique (kg)</b> | 25,7 ± 13   | 20 ± 10,1   | 21,5 ± 8,7  | 23,6 ± 13,9 | 21,5 ± 11,3 | 22,2 ± 9,9  | 0,852        | 0,386 | 0,583        |
| <b>MFI-20 Totale</b>                                  | 53,8 ± 15,8 | 59,3 ± 12,5 | 58,6 ± 9,5  | 54,3 ± 14,3 | 50,9 ± 8,9  | 50,3 ± 11,2 | <b>0,036</b> | 0,075 | 0,146        |
| <b>MFI 20 General</b>                                 | 12,7 ± 2,9  | 12,9 ± 2,6  | 13 ± 1,8    | 12,2 ± 3    | 10,2 ± 2,6  | 10,7 ± 2,8  | <b>0,004</b> | 0,223 | 0,068        |
| <b>MFI-20 Physique</b>                                | 12,4 ± 3,1  | 12,6 ± 3    | 12,3 ± 2,5  | 11,5 ± 3,2  | 10,3 ± 2,5  | 10,6 ± 3,1  | <b>0,014</b> | 0,205 | 0,077        |
| <b>MFI-20 Baise d'activité</b>                        | 11,7 ± 2,8  | 11,7 ± 3    | 11,5 ± 2,5  | 11,7 ± 2,7  | 10,5 ± 2,3  | 10,7 ± 2,8  | 0,298        | 0,056 | 0,363        |
| <b>MFI-20 Baisse de Motivation</b>                    | 9,5 ± 2,3   | 10,2 ± 2,6  | 10,3 ± 2,8  | 9,7 ± 3,2   | 9,9 ± 2,3   | 9,8 ± 2,8   | 0,694        | 0,502 | 0,212        |
| <b>MFI-20 Mentale</b>                                 | 10,8 ± 2,5  | 11,1 ± 2,6  | 11,2 ± 2,4  | 10,3 ± 3,1  | 9,7 ± 2,5   | 9,9 ± 3,1   | <b>0,042</b> | 0,525 | <b>0,042</b> |

**Tableau 21 Evolution des paramètres anthropométriques de la fatigue et la force musculaire.**

*T0 : avant programme ; T1 : mesure à 6 mois ; T2 : mesure à 1 an. IMC : Indice de Masse Corporelle ; MFI-20 : Multidimensional fatigue Inventory*



### IV.3. Niveau d'AP au cours de programme

Les résultats suivants ne concernent que les patients du groupe expérimental (n=41).

#### IV.3.1. Suivi par actimétrie

##### IV.3.1.1. L'adhérence au programme

L'adhérence tout au long du programme a été satisfaisante (Tableau 22). Au final, les données mensuelles sur le niveau d'activité physique sont manquantes pour 10 à 15% des sujets, en fonction des périodes de collecte.

| Mois | Nombre de pas |                    | Dépense<br>Énergétique Totale |                     | Dépense<br>Énergétique Active |                    | Durée de l'Activité |                    |
|------|---------------|--------------------|-------------------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|
|      | N             | Nombre<br>Manquant | N                             | Nombre<br>Manquante | N                             | Nombre<br>Manquant | N                   | Nombre<br>Manquant |
| 1    | 37            | 4                  | 37                            | 4                   | 37                            | 4                  | 36                  | 4                  |
| 2    | 35            | 6                  | 35                            | 6                   | 35                            | 6                  | 35                  | 6                  |
| 3    | 36            | 5                  | 35                            | 6                   | 36                            | 5                  | 36                  | 5                  |
| 4    | 37            | 4                  | 36                            | 5                   | 36                            | 5                  | 37                  | 4                  |
| 5    | 37            | 4                  | 36                            | 5                   | 36                            | 5                  | 37                  | 4                  |
| 6    | 36            | 5                  | 36                            | 5                   | 36                            | 5                  | 36                  | 5                  |

**Tableau 22. Descriptif d'obtention des variables de l'actimétrie.**

*N : Nombre de sujets qui ont complétés l'actimétrie.*

Le tableau 23 montre que 86% des patients ont porté l'Armband pendant au moins 20 semaines et 63% ont complété les 24 semaines de suivi. (Tableau 23).

| Nombre des patients | Semaines d'enregistrement | Pourcentage (%) | Fréquence cumulée | Pourcentage cumulé (%) |
|---------------------|---------------------------|-----------------|-------------------|------------------------|
| 3                   | 0                         | 7.3             | 3                 | 7.3                    |
| 1                   | 14                        | 2.4             | 4                 | 9.7                    |
| 1                   | 17                        | 2.4             | 5                 | 12.2                   |
| 1                   | 20                        | 2.4             | 6                 | 14.6                   |
| 1                   | 21                        | 2.4             | 4                 | 17.0                   |
| 5                   | 22                        | 12.2            | 12                | 29.2                   |
| 3                   | 23                        | 7.3             | 7                 | 36.5                   |
| 26                  | 24                        | 63.41           | 41                | 100%                   |

**Tableau 23. Descriptif de la distribution des variables de l'actimétrie collectés par l'Armband.**

#### **IV.3.1.2. Calcul des moyennes des données d'actimétrie**

Pour chaque patient nous avons calculé la moyenne des données d'actimétrie en considérant les sujets ayant au moins 20 données renseignées sur la période (n=36). L'évolution des données d'actimétrie est décrite dans le tableau 24.

| Paramètre Actimétrie       | Moyenne totale (DS) | Mois        |             |             |             |             |             |
|----------------------------|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                            |                     | 1           | 2           | 3           | 4           | 5           | 6           |
| Nombre de pas/ jour        | 4943 (3851)         | 4385 ± 3398 | 4420 ± 3547 | 4810 ± 4425 | 5049 ± 4103 | 5161 ± 4391 | 5955 ± 5475 |
| DET / jour (Kcal)          | 1547 (349)          | 1525 ± 371  | 1508 ± 398  | 1522 ± 585  | 1513 ± 370  | 1668 ± 390  | 1563 ± 350  |
| DEA / jour (Kcal)          | 486 (299)           | 493 ± 350   | 547 ± 333   | 497 ± 366   | 472 ± 325   | 471 ± 300   | 532 ± 423   |
| Durée de l'AP / jour (min) | 99 (65)             | 99 ± 71     | 97 ± 71     | 98 ± 76     | 97 ± 47     | 100 ± 75    | 105 ± 75    |

**Tableau 24. Moyenne d'activité physique journalière, exprimée en nombre de pas, DET, DEA et en durée de l'AP.**

*DS : Déviation Standard ; DET : dépense énergétique total ; DEA : dépense énergétique active ; AP : Activité Physique.*

## Chapitre V. DISCUSSION

---

### V.1. Effet du programme d'incitation à l'AP sur le TM6M

L'objectif de l'étude était d'évaluer l'impact d'un programme d'incitation à l'AP à domicile sur la distance de marche parcourue au TM6M, chez le patient post-AVC en phase subaiguë.

Le résultat majeur de notre étude montre qu'à l'issue du programme d'AP à domicile, en intention de traiter ou en per protocole, aucune différence significative n'est observée entre le GE et le GC au niveau de la distance de marche réalisée au TM6M.

En revanche, l'évolution des performances au TM6M entre T0 et T2 (à 1 an), évaluée à partir d'une analyse de variance à 2 facteurs, est différente entre nos deux groupes. Les tests post-hoc montrent, en effet, une augmentation significative du TM6M pour le GE après la réalisation du programme.

Le programme d'AP a permis d'augmenter de 77 mètres (18%,  $p < 0.001$ ) la distance de marche parcourue au TM6M dans le GE et de 11 mètres (3%, NS) dans le GC. Malgré cette augmentation, la différence à T1 entre les groupes n'est pas significative ( $p = 0,30$ ).

A notre connaissance, 4 études (153,154,163,164) ont évalué l'effet d'un programme d'AP à domicile en phase subaiguë sur le TM6M. Dans ces études, les résultats sont contradictoires.

Nos résultats sont en accord avec l'étude de Duncan et *al.* (163). Cette étude a proposé un programme d'AP à domicile, trois fois par semaine, avec des séances d'environ 1h et demie, pendant 12 semaines. Le programme d'AP était centré sur la force musculaire et l'endurance. La musculation était réalisée avec des bandes élastiques, où l'intensité était contrôlée à partir de la résistance de la bande. Le travail d'endurance était réalisé en cyclo-ergomètre ou avec une activité de marche.

En fin d'intervention, le programme d'AP a permis d'augmenter la distance de marche parcourue au TM6M de 59 mètres pour les patients qui suivaient le programme à domicile et de 35 mètres pour les patients contrôles. Malgré l'augmentation du périmètre de marche au TM6M, l'analyse n'a pas mis en évidence de différence significative entre les deux groupes pour le TM6M.

Le pourcentage d'augmentation du TM6M de nos patients est moins important que dans l'étude de Duncan et *al.* (163). En effet, leur protocole d'AP a permis d'augmenter de 28% et de 17% le TM6M respectivement dans le GE et GC. En revanche, notre programme d'incitation à l'AP a permis d'augmenter le TM6M de 18% pour le GE et de 3% pour le GC.

Le niveau d'autonomie peut expliquer la différence des pourcentages entre les deux études. En effet, le score de l'IB de nos patients à T0 (GE=94,8 et GC=94,7) est 12 points au-dessus par rapport aux patients de l'étude de Duncan et *al.* (GE= 82,5 et GC=82,5) (163). Autrement dit, le niveau d'autonomie de nos patients au début de l'intervention, était similaire à celui de

leurs patients en fin d'intervention (GE= 95,5 et GC=95,6) (30). La marge de progression au TM6M de leurs patients était plus importante par rapport à la nôtre, même dans le GC.

En effet, la littérature montre que la progression au TM6M, est plus importante chez des patients ayant des déficiences motrices plus élevées. Morone et *al.* ont évalué l'effet d'un programme d'AP chez des patients post-AVC sur tapis roulant, 2 séances par jour, 5 fois par semaine, pendant 3 mois (280). Les patients (délai post-AVC =  $16 \pm 11$  jours) avec un IM plus faible ( $<29$ ) ont augmenté le périmètre de marche au TM6M de façon plus importante ( $161 \pm 89$  mètres,  $p<0,005$ ), par rapport à ceux ayant un IM plus élevée ( $\geq 29$ ) ( $156 \pm 78$  mètres) (280). Également, nos résultats sont en accord avec l'étude de Duncan et *al.* (152). L'étude a proposé un programme d'AP à domicile spécifique à la marche, deux mois après l'AVC. L'objectif de l'étude était de comparer deux protocoles de marche, un sur tapis roulant à l'hôpital et l'autre à domicile. Les deux protocoles ont été réalisés pendant 16 semaines à raison de 3 séances par semaine de 90 minutes. A la fin de l'intervention, les patients qui réalisaient le protocole de marche à l'hôpital ont augmenté leur distance de marche de  $81 \pm 62$  mètres, contre  $75 \pm 69$  à domicile. Malgré l'augmentation du périmètre de marche dans les deux groupes, l'analyse en intention de traiter n'a pas trouvé de différences significatives entre les deux groupes.

Nos résultats sont en désaccord avec l'étude de Duncan et *al.* (153). Après la réalisation du programme d'AP, l'analyse a mis en évidence une différence significative entre le GE et le GC, concernant le TM6M ( $p<0,05$ ). Le TM6M a augmenté de 61,6 mètres (26%) pour le GE et de 33,5 mètres (15%) pour le GC (153).

L'absence de significativité sur le critère de jugement principal après notre intervention, par rapport à l'étude de Duncan et *al.* (153), peut être expliquée de façon générale par les caractéristiques de nos programmes qui sont différentes. Trois facteurs sont principalement identifiés : le type de programme, l'intensité et la fréquence.

- Type de programme : Notre programme d'AP à domicile était basé sur une stratégie d'incitation à la pratique de l'AP. Il reposait sur la pratique d'une AP spontanée de façon régulière et sur le respect des recommandations à l'AP. Le patient était libre et autonome dans le choix de la quantité d'AP à réaliser. Notre programme n'était donc pas structuré à la différence de celui proposé dans l'étude de Duncan et *al.* (153). Il consistait à intervenir pendant 3 mois à hauteur de 3 séances de 90 minutes par semaine (réalisées au domicile des patients).
- L'intensité : Notre programme d'incitation à l'AP à domicile ciblait essentiellement la durée d'AP  $\geq 3$  METs. A chaque visite à domicile, le professionnel en APA et le patient analysaient, discutaient et essayaient de remédier à la durée de l'AP d'intensité modérée des trois semaines précédentes. A l'inverse, dans l'étude de Duncan et *al.* l'intensité était contrôlée (152,153). Pour les exercices de force musculaire, l'intensité était contrôlée avec la résistance des thérabands. Pour le travail en cyclo-ergomètre, l'intensité était contrôlée

avec le temps et la fréquence de pédalage. Ainsi, les patients devaient pédaler 20 minutes sur un vélo à une faible fréquence de pédalage (révolutions par minute non communiquées).

- La fréquence: Notre programme d'incitation à l'AP, proposait de réaliser une visite à domicile toutes les trois semaines chez le patient, c'est-à-dire que nous avons réalisé 8 visites à domicile pendant 24 semaines. Par rapport à notre étude, Duncan et *al.* ont effectué d'avantage de visites (en moyenne  $33 \pm 2$  visites à domicile par patient, c'est à dire environ 3 visites à domicile par semaine) (153).

Par ailleurs, la finalité de notre étude par rapports aux trois études de Duncan et *al.* n'était pas la même (152,153,163). Dans leurs études, Duncan et *al.* proposaient un programme standardisé, de 12 semaines à raison de 3 séances par semaine. L'objectif était d'améliorer l'état de santé du patient. Dans notre travail, nous avons non seulement l'objectif d'améliorer l'état de santé du patient mais également d'induire des changements de comportement. Le patient était libre dans la gestion de son AP au quotidien. En revanche, cette autogestion était fortement influencée par les conseils prodigués par le professionnel en APA.

Enfin, Mardsen et *al.* ont évalué la distance réalisée au TM6M après un programme d'AP à domicile (154). Également, les auteurs rapportent une différence significative entre le GE et GC, concernant le TM6M après le programme d'AP. En fin d'intervention, le GE a augmenté la distance de marche parcourue au TM6M de 66 mètres (13%) contre 14 mètres (3%) pour le GC.

En termes de protocole, le programme d'AP était très similaire à notre étude, il reposait sur l'AP spontanée des patients post-AVC et la réalisation des AVQ. Le programme était conçu en prenant en compte les activités que les patients réalisaient avant l'AVC et qu'ils avaient envie de reprendre après l'AVC. Un guide d'information basé sur les recommandations d'AP post-AVC était donné au début de l'étude et des appels téléphoniques hebdomadaires ont été faits pendant 12 semaines du protocole (14). Également, une séance d'AP en cycloergomètre a été réalisée avant de commencer l'étude. Ainsi, les principales différences entre nos protocoles étaient les visites à domicile et l'actimétrie. De plus, leur étude n'était pas randomisée et avec un échantillon de 10 patients par groupe (154).

L'absence de significativité entre l'étude de Marsden et la nôtre pourrait s'expliquer par l'indice fonctionnel des patients au debout de l'étude. L'indice fonctionnel (évalué à partir de la FAC) de leur patients était plus faible ( $4,9 \pm 0,3$ ) (154) par rapport à notre étude ( $6,5 \pm 1,4$ ). La littérature montre qu'en phase subaiguë, le score de la FAC et le TM6M, augmentent progressivement après un programme d'AP sur la marche, 45 minutes sur tapis roulant, 7 jours par semaine, pendant 1 mois (281). Le score FAC (/8) et la distance de marche passent respectivement dans leur étude (281):

- de  $0,4 \pm 0,6$  et  $16 \pm 34$  mètres au début de l'étude,
- à  $1,2 \pm 1,3$  et  $50 \pm 81$  mètres à deux semaines du début du programme,
- à  $1,9 \pm 1,5$  et  $84 \pm 107$  mètres à la fin du programme
- et à  $2,7 \pm 2,1$  et  $112 \pm 143$  mètres à six mois après l'arrêt du programme.

En phase subaiguë, les programmes d'AP, réalisés à domicile, ont amélioré la distance de marche parcourue au TM6M et les valeurs obtenues dans les différents protocoles semblent similaires: environ 59 mètres (28%) (163),  $61 \pm 9$  mètres (20%) (153),  $66 \pm 63$  mètres (13%) (154) et  $75 \pm 69$  mètres (37%) (152). En revanche, les valeurs d'améliorations retrouvées, pour les protocoles d'AP réalisés en centre hospitalier, sont plus dispersées :  $12 \pm 34$  mètres (17%) (148), environ 30 mètres (37%) (16), 53 mètres (13%) (146),  $54 \pm 65$  mètres (11%) (142),  $109 \pm 79$  (11%) et d'environ 127 mètres (38%) (282).

Au regard de la littérature, le type de programme, la fréquence et la durée de l'AP jouent un rôle important dans l'augmentation de la distance de marche parcourue au TM6M.

Saunders et *al.* affirment que l'augmentation du périmètre de marche est significative pour les programmes d'AP centrés sur l'endurance par rapport aux programmes où le contenu principal était la force musculaire (24). En effet, en phase subaiguë, Billinger et *al.* ont augmenté la distance de marche de 38 mètres (12%) ( $p=0,001$ ), après un programme de 24 séances de 40 minutes, avec des exercices sur cycloergomètre pendant 2 mois, chez des patients post-AVC en phase subaiguë (délai de l'AVC =  $66 \pm 41$  jours) (283).

Notre programme d'incitation à l'AP n'imposait ni des activités endurantes ni des exercices de force musculaire. En revanche, il basait son intervention sur la répétition des AVQ, notamment l'activité de marche. La littérature affirme qu'en phase subaiguë, les programmes d'AP spécifique à la marche, augmentent significativement la distance de marche parcourue au TM6M (284). Eich et *al.* ont augmenté la distance de marche de 30,2 mètres au TM6M (37%) (16), après un programme d'AP sur tapis roulant avec 15% BWS, pendant 6 semaines. Duncan et *al.* ont augmenté le périmètre de marche au TM6M de  $81 \pm 62$  mètres (39%), après un programme d'AP sur tapis roulant à une vitesse de 3,2 km/h, chez de patients post-AVC en phase subaiguë (délai de l'AVC < 2 mois) (152). Également, des augmentations dans le périmètre de marche ont été rapportés avec des programmes d'AP de marche au sol. Duncan et *al.* ont amélioré la distance de marche parcourue au TM6M d'environ 59 mètres ( $p=0,001$ ) avec un programme d'AP à domicile de 12 semaines, chez des patients post-AVC de moins de 2 mois (152).

Enfin, la littérature montre que la fréquence et la durée de la séance d'AP sont importants pour améliorer le périmètre de marche au TM6M. Une revue de la littérature a évalué les caractéristiques des programmes d'AP, de 38 essais cliniques randomisés, en fonction de la distance de marche parcourue au TM6M, la vitesse de marche, la capacité fonctionnelle de la

marche (284). Les auteurs concluent en disant que les programmes d'AP de 3 à 5 fois par semaine et de 20 à 60 minutes par séance semblent être efficaces pour améliorer la capacité de marche chez des patients post-AVC.

La durée de l'AP pourrait être une explication de l'amélioration du périmètre de marche de nos patients. L'incitation a permis aux patients de réaliser en moyenne  $99 \pm 65$  minutes d'AP modérée par jour. Généralement, le niveau d'AP élevé est associé à une distance de marche plus élevée chez les patients post-AVC (191).

La littérature montre que le patient post-AVC qui atteint les recommandations d'AP augmente la distance de marche au TM6M. En effet, Preston et *al.* ont trouvé, que le patient post-AVC en phase subaiguë (âge =  $68 \pm 12$  ans, délai de l'AVC =  $16 \pm 7$  jours) qui réalise 73 minutes d'AP d'intensité modérée par jour, augmente le périmètre de marche de 43 mètres (8%), après un programme d'éducation sur l'AP à domicile (236). Ce programme proposait 5 séances d'éducation à domicile sur les bienfaits de l'AP chez le patient post-AVC. Une des limites de l'étude de Preston et *al.* était l'absence d'un groupe contrôle pour vérifier l'impact du programme sur les patients post-AVC (236).

Concernant le protocole, leur étude ne proposait ni d'actimétrie ni des appels téléphoniques pendant les 12 semaines d'intervention. Dans ce contexte, ces caractéristiques pourraient expliquer la différence de 19 minutes d'AP d'intensité modérée et de 34 mètres du périmètre de marche au TM6M, entre nos populations.

Il a été montré dans la littérature, que l'actimétrie permet d'augmenter le niveau d'AP, après un programme d'AP réalisé 5 fois par semaine dans un centre hospitalier (31). L'effet de porter un accéléromètre, pendant une semaine, a permis d'augmenter le nombre de pas par jour en moyen de  $2813 \pm 1511$  (jour 2) à  $5709 \pm 2236$  (jour 6,  $p < 0,001$ ), chez des patients post-AVC (âge =  $62,5 \pm 11,5$  ans, délai de l'AVC < 1 semaine) (31).

Quand les appels téléphoniques sont utilisés comme stratégie d'intervention pour augmenter le niveau d'AP et/ou le périmètre de marche, la littérature montre que cette stratégie n'est pas efficace (241). En revanche, quand elle est accompagnée d'un programme d'AP à domicile, avec des instructions écrites sur une guide d'activité, cette stratégie semble efficace. Dunn et *al.* ont amélioré la distance de marche parcourue au TM6M de 60 mètres, après un programme d'AP et des appels téléphoniques hebdomadaires, pendant 12 semaines (164).

Pour expliquer l'augmentation du périmètre de marche, il nous semble intéressant d'identifier les facteurs potentiels de cette amélioration.

## **V.2. Facteurs explicatifs de l'augmentation du périmètre de marche**

Les principaux facteurs qui peuvent être impliqués dans l'amélioration du périmètre de marche sont : la force musculaire, l'indice fonctionnel, la VDM et le niveau d'AP.

### V.2.1. La force musculaire

La littérature montre que chez des patients post-AVC en phase chronique, la force du quadriceps est directement liée au périmètre de marche (285). Plus la force musculaire des membres inférieurs parétiques et non parétiques est importante, plus le périmètre de marche est grand. En effet, Patterson et *al.* ont trouvé des associations entre la distance de marche parcourue au TM6M et la force musculaire excentrique de côté hémiparétique ( $r=,57$  ;  $p<0,001$ ) et non hémiparétique ( $r=,57$  ;  $p<0,001$ ) (285).

Dans notre étude, le programme d'incitation à l'AP n'a montré aucun effet sur la force musculaire, en intention de traiter ou en per protocole. Également, l'ANOVA à deux facteurs n'a pas trouvé d'effet sur la force musculaire du quadriceps côté hémiparétique ( $p=0,421$ ) et non hémiparétique ( $p=0,583$ ).

Les études, ayant travaillé sur l'efficacité d'un programme d'AP accès sur un renforcement musculaire, ont été majoritairement réalisées en phase chronique de l'AVC. Les résultats trouvés concernant l'efficacité de ce type de programme sur le périmètre de marche sont contradictoires. (286–288)

La méta-analyse de Wis et *al.* mentionne que ces types de programmes n'augmentent pas la distance de marche parcourue au TM6M ( $p= 0,25$ ) chez des patients post-AVC (286). À l'inverse, la méta-analyse de Mehta et *al.* montre que les programmes d'AP centrés sur du renforcement musculaire, augmentent en moyenne de 28 mètres ( $p=0,026$ ) le périmètre de marche réalisé au TM6M (287). Flansbjerg et *al.* ont également montré qu'un travail de renforcement musculaire permettait d'augmenter le périmètre de marche. Les auteurs ont mis en place, chez des patients post-AVC (âge =  $61 \pm 5$  ans, délai de l'AVC =  $19 \pm 8$  mois), un programme d'AP sur une machine isocinétique à hauteur de 2 séances de 90 minutes par semaine pendant 10 semaines (288). Le programme a eu pour effet d'augmenter de 22 mètres la distance de marche au TM6M et la force musculaire du quadriceps de leurs patients. Dans notre étude, l'absence d'une amélioration significative du périmètre de marche de nos patients pourrait s'expliquer par un effet plafond ; nos patients ayant des forces musculaires initiales importantes. En effet, nos patients avaient une force musculaire du quadriceps de  $20 \pm 13$  kg (jambe parétique) et de  $23 \pm 13$  kg (jambe non parétique), comparée à celle des patients dans le travail de Flansbjerg et *al.* (respectivement de  $6 \pm 1$  kg et de  $4 \pm 1$  kg) (288).

Également, l'intensité de l'AP pourrait expliquer l'absence d'effet du programme d'incitation sur la force musculaire dans notre population. La littérature montre que les programmes en résistance à haute intensité augmentent significativement la capacité de force musculaire des patients post-AVC en phase chronique. Après 12 semaines d'exercice en résistance (77% d'une répétition maximale) 3 fois par semaine, Ouellette et *al.* ont augmenté la force du



quadriceps de leurs patients de 31% pour la jambe parétique et de 38% pour la jambe non parétique (139).

Dans ce contexte, il semble que notre programme d'incitation ne soit pas suffisamment intense pour améliorer la force musculaire des membres inférieurs chez des patients post-AVC. Ainsi, il semblerait que l'augmentation du périmètre de marche ne peut pas être expliqué par une augmentation de la force musculaire.

### **V.2.2. L'indice fonctionnel**

Nos résultats montrent qu'à l'issue du programme d'AP à domicile, une différence significative est observée pour la capacité de déambulation, en intention de traiter ( $p=0,03$ ) ou en per protocol ( $p=0,02$ ). L'évolution du score de FAC entre T0 et T2 (à 1 an), évaluée à partir de l'analyse de variance, est différente entre nos deux groupes ( $p=0,036$ ). Le test post-hoc confirme l'effet significatif du programme d'incitation sur la capacité de déambulation entre T0 et T1 ( $p<0,0013$ ) et entre T0 et T2 ( $p<0,0114$ ), mais uniquement pour le GE.

A notre connaissance, aucune étude n'a utilisé la FAC comme outil d'évaluation pour juger de l'efficacité d'un programme d'AP sur le périmètre de marche, réalisé au domicile des patients en phase subaiguë de l'AVC. En revanche, des études l'ont utilisé en hospitalisation. Dans leur revue de la littérature, English et *al.* rapportent que le score de la FAC et la distance parcourue au TM6M augmentent significativement, avec des programmes d'AP qui utilisent comme moyen d'intervention les circuits d'AP orienté sur des AVQ (289). En revanche, tous les programmes présentés dans cette revue sont encore une fois structurés (fréquence, durée et d'intensité), ce qui les différencient du notre, qui est pour rappel un programme axé uniquement sur de l'incitation. Malgré cette distinction, il semblerait que nos résultats aillent dans le sens de la littérature. En effet, il a été montré que la capacité de déambulation et les performances au TM6M, chez des patients post-AVC en phase subaiguë (délai de l'AVC  $30,6 \pm 15,5$  jours), sont corrélés positivement (281). Mehrholz et *al.* ont évalué la FAC et le TM6M à 2, 4 et 24 semaines après un programme d'AP d'une heure par jour pendant un mois (281). Le score moyen de la FAC et du TM6M en fin d'intervention était respectivement de  $2 \pm 1,50$  et de  $84 \pm 107$  mètres. Les auteurs ont rapporté de fortes corrélations entre la FAC et le TM6M à 2 ( $r=,937$  ;  $p<0,001$ ), 4 ( $r=,931$  ;  $p<0,001$ ) et 24 ( $r=,906$  ;  $p<0,001$ ) semaines après l'AVC. Également, les auteurs soulignent qu'un score de FAC  $\geq 4$  est un prédicteur de la capacité de marche après le retour à domicile (281).

Verma et *al.* montrent également que l'imagerie motrice accompagnée d'un programme d'AP orienté vers la tâche, augmentent le score de FAC et la distance parcourue au TM6M, chez des patients post-AVC en phase subaiguë (délai de l'AVC  $6 \pm 3$  semaines) (290). Dans cette étude, le GE participait chaque jour à une séance de 40 minutes constituée de 15 minutes d'imagerie motrice (axées sur l'imagination des capacités de marche et tâches liées à une

situation réelle) et de 25 minutes d'AP, pendant 2 semaines. L'AP était réalisée en circuit et le temps d'activité ne dépassait jamais 3 minutes par activité. Les activités du circuit étaient la marche, marche rapide, marche avec les yeux fermés, le changement de position assis-debout et un travail de transition entre la position bipodale/unipodale. Le GC, quant à lui, a reçu une rééducation conventionnelle basée sur le développement neurologique à partir de la technique Bobath. La durée, le nombre et la fréquence des séances ont été apurées par rapport au GE. En fin d'intervention, le GE a augmenté significativement le score FAC (+1) et le TM6M (+19 mètres) par rapport au GC.

Également, la littérature montre que le patient post-AVC ayant un score FAC plus élevé, présente une VDM plus importante. Kollen et *al.* ont évalué la VDM et le score FAC des patients indépendants (score  $\geq 3$ ) au cours la première année post-AVC (291). A la fin de l'étude les auteurs ont rapporté une association entre la VDM et le score FAC ( $r= 0,113$  ;  $p= ,000$ ).

Aux vues de la littérature, il semblerait donc que l'indice fonctionnel soit associé de manière positive à l'amélioration du périmètre de marche, bien que le programme d'AP soit réalisé en hospitalisation, à domicile ou qu'il soit de type structuré ou axée sur de l'incitation

### **V.2.3. Niveau d'AP : nombre de pas**

Dans notre étude, le niveau d'AP a notamment été déterminé à partir du nombre de pas réalisés par jour. Nos résultats montrent que nos patients ont réalisé en moyenne  $4943 \pm 3851$  pas par jour. Après le début de programme, le nombre de pas était en moyenne de  $4385 \pm 3398$  pas à 1 mois,  $4810 \pm 4425$  pas à 3 mois et  $5955 \pm 5475$  pas à 6 mois. Bien que nous n'ayons pas réalisé d'analyse statistique sur ce paramètre, au vu de nos données il semblerait que le nombre de pas par jour réalisé par nos patients, tend à évoluer positivement entre le début et la fin du programme. Ainsi, le niveau d'AP, en termes de nombre de pas, des patients post-AVC pourrait contribuer à l'amélioration du périmètre de marche.

La littérature montre que le nombre de pas effectué par jour est corrélé positivement à la distance de marche parcourue au TM6M des patients post-AVC en phase chronique ( $r=0,67$ ;  $P<0,01$ ) (292). Dans ce contexte, l'atteint des recommandations d'AP en termes d pas pourrait aider à augmenter le périmètre de marche. Il est important de rappeler que les recommandations en termes de nombre pas par jour pour une population âgée saine est de 7100 pas (293) et pour les personnes atteintes de maladies chroniques de 4600 pas (173). Nos patients respectent donc, les recommandations en termes de nombre de pas.

Nos résultats sont en accord avec l'étude de Moore et *al.* (207). En effet, les auteurs ont évalué le niveau d'AP à 1, 12 et 24 semaines de l'AVC. Les auteurs rapportent une augmentation du nombre de pas réalisé par jour entre la première semaine ( $3111 \pm 2290$  pas), la semaine 12

(5763  $\pm$  3026) ( $p < 0,001$ ) et la semaine 24 après l'AVC (5927  $\pm$  4091) ( $p = 0,001$ ). Également leurs patients atteignent les recommandations d'AP en termes de pas.

### **V.3. Effet du programme d'incitation à l'AP sur la fatigue, la dépression et l'anxiété**

#### ***V.3.1.1. Fatigue***

Le programme d'AP a permis de diminuer la fatigue de nos patients. Le score total du MFI-20 a diminué de 3,4 points dans le GE alors qu'il a augmenté de 5.5 points dans le GC. Les résultats montrent qu'à l'arrêt du programme d'AP à domicile, en intention de traiter ou en per protocole, une différence significative ( $p = 0,003$ ) est observée pour le score total du MFI-20 entre le GC (59,3  $\pm$  12,5) et le GE (50,9  $\pm$  8,9). L'évolution du MFI entre T0 et T2 (à 1 an), évaluée à partir de l'analyse de variance à 2 facteurs a montré un effet significatif du groupe pour la fatigue générale ( $p = 0,004$ ) et pour la fatigue physique ( $p = 0,014$ ). Également, une interaction entre groupe et temps a été trouvée pour la composante « fatigue mentale » ( $p = 0,014$ ).

La littérature montre que soit dans la phase chronique ou en phase subaiguë les programmes d'AP ne semblent pas efficaces pour diminuer la fatigue des patients post-AVC.

En effet, en phase subaiguë, un programme d'AP à domicile n'a pas permis de diminuer la fatigue des patients post-AVC (164). Le programme était centré sur un guide avec des instructions écrites sur la marche, la marche rapide, des changements de position (assis-debout) et des squats, à réaliser pendant 12 semaines. Un appel téléphonique hebdomadaire était réalisé pour encourager les patients à la pratique d'AP régulière. En fin d'intervention, le programme d'AP n'a pas permis de diminuer la fatigue évaluée à partir du score de la FAS ( $p = 0,409$ ) (164).

Également, chez des patients post-AVC en phase chronique, Zedlitz et *al.* ont évalué l'effet d'un programme d'AP accompagné avec une thérapie cognitive sur la fatigue (294). Le GE a suivi un programme d'AP accompagné de 12 séances de thérapie cognitive post-AVC, pendant 12 semaines. Le programme d'AP était centré sur l'endurance et la force musculaire. L'AP d'endurance était réalisée sur tapis roulant entre 40% et 70% de la FC<sub>max.</sub> et le travail de musculation entre 40% et 70% d'une répétition maximale. Le GC assistait seulement aux 12 séances de thérapie cognitive post-AVC. Le niveau de fatigue a été évaluée par les échelles « Checklist Individual Strength-Fatigue Severity Scale » (CIS-f) et "Self-Observation List of fatigue" (SOL-f) (294). En fin d'intervention, les auteurs n'ont pas trouvé de différence significative entre le GE et le GC. En revanche, à la fin du programme, les auteurs rapportent tout de même une diminution importante de la fatigue pour les deux groupes (CIS-f  $p < 0,001$  et SOL-f  $p = 0,007$ ).

Dans ce contexte, nous allons essayer d'identifier les facteurs pouvant expliquer les effets de notre programme d'AP sur la fatigue des patients. Dans la littérature, il a été montré que l'âge des patients, l'autonomie, la dépression et le nombre de pas journalier peuvent être des facteurs explicatifs de la diminution significative de la fatigue de nos patients (295).

- **L'âge** a un effet dans la perception de la fatigue chez les patients post-AVC. A six mois de l'AVC les patients les plus âgés ressentent la fatigue de façon plus importante par rapport aux patients plus jeunes ( $72 \pm 12$  contre  $68 \pm 3$  ans,  $p < 0,001$ ) (296). Dans notre étude, la randomisation a permis d'équilibrer nos groupes en termes l'âge ( $63 \pm 12$  ans (GE) et  $60 \pm 13$  ans (GC)). Ainsi, nous ne pouvons pas expliquer l'efficacité de notre programme sur la diminution de la fatigue à partir du facteur âge.

- **L'autonomie**, évaluée par l'IB, est un facteur explicatif de la fatigue chez des patients post-AVC en phase subaiguë. Le patient avec un IB élevé est moins fatigué par rapport au patient avec un score plus faible ( $p < 0,001$ ) (296). Cependant dans notre étude l'IB n'est pas différent entre GE et GC. Par conséquent, l'IB représentant l'indice d'autonomie dans les AVQ de nos patients, ne rentre pas dans les critères pouvant expliquer la diminution de la fatigue.

- **La dépression** est couramment associée à la fatigue post-AVC. En effet, Feigin et al. montrent que le patient post-AVC ( $< 6$  mois) ayant une dépression sévère est 12 fois plus susceptibles d'être fatigué par rapport au patient non dépressif (296). Dans notre étude, la dépression a été évaluée à partir de l'échelle HADS. Au début du programme, les patients des 2 groupes étaient tous dans la même catégorie « état douteux » et il n'y avait pas de différence significative concernant le score de l'échelle entre les 2 groupes. Après le programme d'incitation à l'AP, il n'y a toujours pas de différence significative entre les 2 groupes concernant le score de l'échelle. Cependant, il est important de souligner que les patients du GE ont changé de catégorie et sont passés dans la catégorie « pas dépressif », contrairement au GC qui est toujours en « état douteux ». Dans ce contexte, même si le score moyen HADS-dépression entre les deux groupes n'est pas significativement différent en fin d'intervention ( $p = 0,09$ ), le programme d'incitation a permis un changement de catégorie pour le GE et ainsi a pu influencer la diminution de la fatigue

- Un **nombre de pas** journalier élevé est associé à un niveau faible de fatigue. En effet, Duncan et al. ont évalué la fatigue à partir de la FAS et l'AP avec un accéléromètre (ActivPAL) pendant 7 jours (297). Ils ont trouvé une association négative entre le nombre de pas effectués par jour et la FAS à 1 mois (coefficient  $-0,39$ ,  $p < 0,001$ ) et à 6 mois (coefficient  $-0,31$ ,  $p < 0,01$ ) de l'AVC. La médiane du nombre de pas par jour à 1 mois de l'AVC était de 2841 pas (1419–5723) et de 4314 (1657–6890) à six mois de l'AVC. Nos résultats montrent un nombre de pas moyen par jour de  $4385 \pm 3398$  pas à 1 mois du programme et de  $5955 \pm 5475$  pas à 6 mois

du programme. Dans ce contexte, il semblerait que le nombre de pas réalisé chaque jour par nos patients ait tendance d'augmenter à la fin du programme d'AP. Ainsi, dans le cas de notre protocole, le nombre de pas pourrait être un facteur explicatif de la diminution de la fatigue.

En conclusion, par rapport à la littérature et le fait que nos résultats soient contradictoires avec celles-ci, le nombre de pas effectué par jour et le degré de dépression seraient les facteurs pouvant expliquer, dans notre étude, la diminution de la fatigue des patients.

#### **V.3.1.2. Anxiété et dépression**

Nos résultats montrent qu'à l'issue du programme d'AP à domicile, en intention de traiter ou en per protocole, aucune différence significative n'est observée pour la dépression et l'anxiété entre le GE et le GC.

Concernant la dépression, le GE ne présentait pas de symptômes dépressifs ( $7,1 \pm 3,2$ ), contrairement au GC qui présentait une tendance à la dépression (HADS =  $8,5 \pm 4,1$ ). Enfin, suite à la période d'intervention, nos patients n'augmentaient pas le score de dépression entre T0 et T1, passant de  $8,8 \pm 3,6$  à  $7,1 \pm 3,2$  pour le GE et restant stable de  $8,5 \pm 4,1$  à  $8,5 \pm 4,1$  pour le GC. Malgré l'absence de significativité dans notre étude, il est important de rappeler que les patients du GE ont changé de catégorie et sont passés dans la catégorie « pas dépressif », contrairement au GC qui est toujours en « état douteux ». Ainsi, ce changement de catégorie montre que la dépression tend à s'améliorer pour nos patients du GE.

A notre connaissance, il existe trois études qui ont évalué la dépression, après la réalisation d'un programme d'AP à domicile en phase subaiguë (154,164,167). Dans ces études, les résultats sont contradictoires.

Nos résultats sont en accord avec l'étude de Holmgren et *al.* (167). Dans cette étude, le programme était composé d'une heure d'AP par jour, 3 fois par semaine, pendant 12 semaines. L'intervention se centrait principalement sur la force musculaire et l'équilibre. L'étude était randomisée avec une taille de l'échantillon de 15 patients pour le GE et 19 pour le GC. Les auteurs n'ont pas trouvé de différence significative au score de la GDS entre avant et après le programme pour le GE (de  $2,5 \pm 1,7$  à  $3,1 \pm 2,1$ ) et le GC (de  $3,4 \pm 2,3$  à  $5 \pm 2,8$ ). Un facteur qui pourrait expliquer l'absence d'effet du programme de Holmgren et *al.* concerne l'utilisation des antidépresseurs pendant la période d'intervention (167). En effet, les auteurs rapportent que 27% des patients du GE et 32% des patients du GC étaient sous médication. Des résultats similaires ont été obtenus dans l'étude de Marsden et *al.* (154). Dans cette étude, la dépression était évaluée par le Patient Health Questionnaire (PHQ-9). Le programme avait une durée de 12 semaines, centré sur l'AP spontanée des patients avec des appels téléphoniques toutes les semaines. A l'issue du programme, les auteurs n'ont pas trouvé de différences significatives entre avant et après le programme pour les 2 groupes ( $p=0,761$ ).

A l'inverse, les résultats de Dunn et *al.* sont en désaccord avec les nôtres (164). Les auteurs ont proposé le même programme d'AP à domicile. Après 3 mois d'intervention, les patients ont diminué significativement le PHQ-9. En revanche, cette étude ne présentait pas de groupe contrôle. Par conséquent la seule étude qui montre une diminution significative de la dépression n'avait pas de GC. Les autres études précédemment présentées étaient contrôlées randomisées et ne montraient pas de diminution des états de dépressions.

Ainsi, bien que nous ayons montré que nos patients aient changé de catégorie par rapport à leur état dépressif, il semblerait que les protocoles d'AP en phase subaiguë post-AVC (structuré ou axés sur de l'incitation) ne permettent pas de diminuer significativement la dépression des patients post-AVC.

Concernant l'anxiété, notre programme d'incitation n'a pas permis de modifier significativement le score de HADS pour le GE à la fin de l'intervention et mis en avant de différence avec le GC. A notre connaissance, aucune étude n'a évalué l'effet de programmes d'AP à domicile en phase subaiguë post-AVC sur l'anxiété.

En revanche, en hospitalisation, Mead et *al.* ont montré que leur programme d'AP n'avaient pas eu d'effet sur l'anxiété des patients post-AVC en phase subaiguë (140). Les deux groupes de l'étude ont suivi un programme de 12 semaines avec 3 séances de 75 minutes par semaine. Le groupe expérimental, lors des séances réalisait essentiellement des exercices d'endurance, de mobilité et de résistance. Le groupe contrôle, lors des séances réalisait de la relaxation au travers d'exercices de respiration et de relâchement musculaire.

En phase chronique, Aider et *al.* ont évalué l'anxiété avec l'échelle "State-Trait Anxiety Inventory" (STAI) avant et après un programme d'AP (298). Le programme était centré sur la force musculaire, 1 heure par jour, 3 fois par semaine, pendant 12 semaines. A la fin de l'entraînement, le score de l'échelle STAI a diminué significativement dans le GE par rapport au GC.

En conclusion, il semblerait qu'en phase subaiguë, les programmes d'AP (structurés ou d'incitation) ne suffisent pas à diminuer l'anxiété des patients.

#### **V.4. Maintien des bénéfices après l'arrêt du programme**

Nos résultats montrent que 6 mois après l'arrêt du programme, les bénéfices du programme d'incitation se maintiennent pour la distance de marche parcourue au TM6M ( $p=0,80$ ), la capacité d'ambulation ( $p=0,17$ ) et la fatigue ( $p=0,67$ ). De plus, l'évolution des paramètres à 1 an montre qu'il existe une différence significative entre T0-T2 pour la distance réalisée au TM6M ( $p<0,001$ ) et le score de la FAC ( $p=0,014$ ).

A notre connaissance, 4 études (155,164,165,167) ont évalué le maintien des bénéfices, après un programme d'AP à domicile : une étude s'intéresse au périmètre de marche (164), une à la VDM (155), une à la QDV (165), et une à la dépression (167).

#### V.4.1. Le maintien des bénéfices sur le périmètre de marche

Nos résultats montrent que la moyenne de la distance de marche parcourue au TM6M, à l'issue du programme d'incitation est de  $431 \pm 143$  mètres. Six mois après l'arrêt du programme, la moyenne est de  $438 \pm 146$  mètres pour le GE ( $p=0,75$ ). Nous pouvons donc dire que les effets du programme sont maintenus, sachant qu'il n'y a pas de différence significative entre T1-T2.

A notre connaissance, la seule étude qui a évalué le maintien des effets du périmètre marche à domicile en phase subaiguë est l'étude de Dunn et *al.* (164). Il est difficile d'évoquer si nos résultats sont en accord ou en désaccord avec cette étude, elle diverge de la nôtre sur deux facteurs importants.

Le premier concerne la méthode d'évaluation. En effet, les auteurs n'ont pas effectué l'évaluation après l'arrêt du programme, au même moment que notre étude. Ils ont évalué le maintien des bénéfices à 3 et 9 mois après l'arrêt du programme. Les auteurs rapportent une augmentation significative ( $p=0,007$ ) entre la distance parcourue au TM6M à la fin du programme ( $509 \pm 87$  m) et 3 mois post-programme ( $550 \pm 77$  m). En revanche, ils rapportent une diminution significative ( $p=0,04$ ) entre la distance parcourue au TM6M 3 mois après l'arrêt du programme ( $550 \pm 77$  m) et 9 mois post-programme ( $538 \pm 78$  m).

Le second facteur est la qualité et la fiabilité de leur protocole. En effet, leur étude n'est pas randomisée et avec un échantillon très restreint ( $n = 20$  au début du programme,  $n=19$  à 3 mois,  $n=15$  à 6 mois et  $n=13$  à 12 mois). A l'inverse, la nôtre est contrôlée, randomisée, en simple aveugle avec un échantillon de patient de 42 au début du protocole dans le GE, de 39 à 6 mois et de 36 à 12 mois.

Uniquement, au vu de leurs résultats et des nôtres, il est difficile de faire une généralité sur le maintien des bénéfices sur le périmètre de marche d'un programme d'AP, à domicile en phase subaiguë.

En revanche, nous allons essayer d'identifier quels facteurs pourraient expliquer que les patients maintiennent leur périmètre de marche dans le cas de notre programme. Au vu des résultats que nous avons obtenu, nous retenons deux principaux facteurs pouvant expliquer ce maintien : l'indice fonctionnel et le changement de comportement.

Concernant l'indice fonctionnel, nos résultats montrent que le score de FAC à l'issue du programme d'incitation est de  $7,1 \pm 1,0$ . Six mois après l'arrêt du programme le score moyen est de  $6,9 \pm 1,0$  pour le GE ( $p=0,17$ ). Nous pouvons donc dire que l'effet du programme s'est maintenu. Dans ce contexte, nos résultats sont donc en accord avec l'étude Kwakkel et *al.* (299). Dans cette étude les patients ont suivi un programme d'AP axé sur le renforcement musculaire des membres inférieurs à hauteur de 30 minutes d'AP par jour, 5 jours par semaine



pendant 20 semaines. Le programme a permis de maintenir le score de FAC après l'arrêt du programme ( $p>0,05$ ).

Précédemment nous avons évoqué que la distance de marche parcourue au TM6M et le score de FAC étaient fortement corrélés (281). Dans ce contexte et vu que notre score de FAC se maintient, l'indice fonctionnel pourrait être un facteur expliquant le maintien du périmètre de marche des patients post-AVC en phase subaiguë.

Concernant le changement de comportement de nos patients, notre étude montre que l'incitation a permis aux patients d'atteindre les recommandations d'AP en termes de pas par jour ( $4943 \pm 3851$  pas), de durée ( $99 \pm 65$  minutes) et de les maintenir dans le temps. Également, le fait d'avoir un échange avec le professionnel d'APA a pu engendrer la confiance aux patients de la pratique régulière de l'AP. Les conseils du professionnel sur l'AP en prenant en compte le quotidien de la personne et en axant sur des AVQ a pu inciter la personne à continuer. En revanche, les programmes d'AP structures montrent qu'une fois le protocole est fini, le patient post-AVC ne continue à pratiquer une AP (228).

Dans ce contexte, le changement du comportement dû à l'incitation semblerait l'autre facteur explicatif du maintien du périmètre de marche des patients post-AVC en phase subaiguë.

#### **V.4.2. Le maintien de bénéfices sur la fatigue**

Nos résultats montrent que le score moyen totale MFI-20, à l'issue du programme d'incitation est de  $50,9 \pm 8,9$ . Après 6 six mois d'arrêt du programme, ce score moyen se maintient à  $50,3 \pm 11,2$  pour le GE ( $p=0,74$ ).

Nos résultats ne sont pas en accord avec l'étude de Zedlitz et *al.* (294). Dans cette étude la fatigue a été évaluée à partir de l'échelle CIS-f. Les auteurs montrent un score CIS-f qui continue de diminuer à 6 mois après l'arrêt du programme ( $-2,1$ ,  $p= 0,002$ ).

En regardant notre étude et celle de Zedlitz et *al.* l'effet constatée pour leur étude n'était pas à cause du programme d'AP (294). En effet, le temps était la principale raison de la diminution dans leur programme. Également, l'atteinte des recommandations d'AP de la part de nos patients et donc leur niveau d'AP pourrait être une autre explication du maintien de la fatigue.

En effet, la littérature montre qu'il existe un lien entre la fatigue et le niveau d'AP chez des patients post-AVC après le retour à domicile. Une récente revue de la littérature montre qu'il existe une association négative entre la fatigue évaluée par la FAS et l'AP ( $r= -22, p=0,01$ ), la fatigue augmentant avec une plus faible AP (295). Ainsi, vu que le niveau d'AP de nos patients n'est pas faible et en sachant qu'ils atteignent les recommandations d'AP, ceci pourrait expliquer que la fatigue de nos patients n'est pas diminuée. D'autant que le niveau d'AP de nos patients s'est maintenu au cours du temps.



Dans ce contexte il semblerait que la pratique régulière d'AP et l'atteinte de recommandation d'AP pourrait être un facteur explicatif du maintien de bénéfices de la fatigue

## **V.5. Limites et Perspectives**

Nous considérons que le calcul de l'hypothèse de l'étude est une limite de notre recherche. Comme nous l'avons évoqué, il n'existe pas beaucoup d'études qui mettent en place une stratégie d'intervention à domicile, notamment avec un programme d'APA, chez des patients post-AVC. C'est pourquoi, au moment de la création de l'essai clinique, nous avons utilisé l'étude de Kamps et Schüle pour privilégier cette caractéristique (300). Ainsi, le nombre de sujets nécessaires a été calculé pour une puissance à priori de 80% et un risque alpha de 5%. Grâce au calcul, le pourcentage d'augmentation du TM6M était de 30%, à partir d'un périmètre de marche moyen de  $188 \pm 94$  mètres du GE et de  $194 \pm 85$  pour le GC. Dans ce contexte, le périmètre de marche initial, des patients de Kamps et Schüle (300), était largement inférieur à celui de nos patients ( $354 \pm 147$  mètres pour le GE et  $374 \pm 155$  pour le GC).

Dans notre étude, il aurait été pertinent d'évaluer le niveau d'AP du GC, mais cette option impliquait certains biais : le fait d'avoir un capteur pouvant en soi provoquer un effet Hawthorne (301): les patients modifient leur comportement puisqu'ils ont conscience d'être étudié. De plus, le fait que des visites auraient été nécessaires pour récupérer les données aurait forcément généré des contacts entre professionnels et patients. Une solution pourrait être de faire une seule semaine d'évaluation pour le groupe témoin, comme réalisée dans l'étude de Guiraud et *al.* (302), mais cela ne résout pas le problème de l'effet Hawthorne et la question du choix de quelle semaine mesurer.

Une autre limite à notre étude est qu'un biais de recrutement a été détecté lors des inclusions. Environ 86% des patients post-AVC qui acceptaient de participer à notre étude avaient un IB supérieur à 90 points. Le score d'autonomie élevé pouvait expliquer le périmètre de marche élevée.

Evaluer le profil des patients non-inclus dans notre programme d'AP aurait été intéressant. Cette évaluation permettrait de comprendre les raisons de leurs refus et de déterminer les freins de participation à notre protocole. Ainsi, il serait envisageable d'adapter le programme d'incitation à l'AP afin qu'il corresponde d'avantage aux besoins des patients post-AVC.

Evaluer d'autres critères de jugement secondaires auraient été intéressant. En effet, l'équilibre, capacité à l'effort ou encore la qualité de marche sont des facteurs couramment abordés dans la littérature.

Ces facteurs auraient notamment pu nous servir pour essayer de déterminer précisément l'origine de l'augmentation du périmètre de marche des patients mais également, ces facteurs auraient potentiellement pu être améliorés grâce à notre protocole.

Une autre limite de l'étude concerne, la précision des capteurs pour quantifier l'AP des patients post-AVC en phase subaiguë. La littérature montre que, les accéléromètres sous-estiment la DE pendant les AVQ (303,304). Cependant, il semblerait que l'Armband est le capteur le plus fiable quand il est porté du côté non plégique pour évaluer la DE des AVQ chez les patients post-AVC en phase subaiguë (303,304).

## Chapitre VI. Conclusion

---

Ce travail de thèse, portait sur l'impact d'un programme d'incitation et d'éducation à l'AP à domicile chez des patients post-AVC en phase subaiguë sur la performance au TM6M.

Le programme d'incitation d'AP a permis d'améliorer la distance de marche parcourue au TM6M des patients post-AVC en phase subaiguë. Cependant, cette augmentation n'était pas significativement différente entre les groupes après l'intervention. En revanche, le programme d'incitation à l'AP a permis d'améliorer la capacité fonctionnelle et de diminuer la fatigue chez des patients post-AVC en phase subaiguë du GE. Dans ce contexte, il semble que la pratique d'une AP régulière a des effets physiques et psychologiques bénéfiques pour les patients post-AVC en phase subaiguë. De plus, la méthode d'incitation par accélérométrie, nous a permis de constater que notre programme d'AP était efficace car il incitait les patients à atteindre les recommandations d'AP.

Également, nous avons constaté que les effets du programme sur le périmètre de marche, la fatigue et la capacité fonctionnelle se sont maintenus après l'arrêt du programme. Dans ce contexte, il semble que le programme d'incitation à domicile a permis de modifier le comportement des patients afin de rester actifs.

Même si l'impact du programme est positif, différents aspects du protocole pourraient être améliorés afin d'obtenir encore plus de bénéfices. L'amélioration du périmètre de marche des patients aurait pu jouer un rôle positif sur la restriction de participation engendrée post-AVC. Ainsi, il aurait pu être pertinent d'évaluer la participation sociale des patients pour voir l'effet du programme. Également, nous avons mis en évidence, que les bénéfices étaient maintenus 6 mois après l'arrêt du programme. Cependant, il serait pertinent d'avoir un suivi à plus long terme pour confirmer l'efficacité du programme. Enfin, il est important de souligner, que les patients qui ont participé au protocole avaient un haut niveau d'autonomie. Cependant, il serait intéressant d'évaluer si ce type de programme peut être réalisable et apporter également des bénéfices avec des patients beaucoup moins autonomes (représentatifs d'une partie de la population qui sort d'hospitalisation).

Au vu de l'effet de notre programme et dans un but d'amélioration de la prise en charge des patients la première année de leur AVC, deux choses principales devraient judicieusement être mises en place. La première serait d'inscrire systématiquement des ateliers d'ETP ; et plus spécifiquement des ateliers d'éducation à l'AP (comme présents dans notre protocole) ; dans la prise en charge hospitalière du patient. La seconde serait qu'un professionnel en APA intègre l'équipe HEMIPASS afin de continuer ce travail d'incitation, d'accompagnement et de conseil en AP.

## Références bibliographiques

---

1. Benjamin EJ, Virani SS, Callaway CW, Chang AR, Cheng S, Chiuve SE, et al. Heart Disease and Stroke Statistics—2018 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*. 2018 Jan 1;CIR.0000000000000558.
2. AHA. Impact of Stroke (Stroke Statistics) [Internet]. Stroke Association. 2016. Available from: [http://www.strokeassociation.org/STROKEORG/AboutStroke/Impact-of-Stroke-Stroke-statistics\\_UCM\\_310728\\_Article.jsp#.W4HWj-hKjIU](http://www.strokeassociation.org/STROKEORG/AboutStroke/Impact-of-Stroke-Stroke-statistics_UCM_310728_Article.jsp#.W4HWj-hKjIU)
3. Hankey GJ. Stroke: how large a public health problem, and how can the neurologist help? *Arch Neurol*. 1999 Jun;56(6):748–54.
4. De Morand A. *Pratique de la rééducation neurologique*. 2nd ed. Paris; 2014. 1–309 p. (Elsevier Masson).
5. Marulanda-Londoño E, Chaturvedi S. Stroke due to large vessel atherosclerosis. *Neurol Clin Pract*. 2016 Jun;6(3):252–8.
6. Artinian N, Fletcher G, Mozaffarian D, Kris-Etherton P, Van Horn L, Lichtenstein A, et al. Interventions to Promote Physical Activity and Dietary Lifestyle Changes for Cardiovascular Risk Factor Reduction in Adults. A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation*. 2010 Jul 12;122(4):406–41.
7. Oguma Y, Shinoda-Tagawa T. Physical activity decreases cardiovascular disease risk in women: review and meta-analysis. *Am J Prev Med*. 2004 Jun;26(5):407–18.
8. Chomistek AK, Manson JE, Stefanick ML, Lu B, Sands-Lincoln M, Going SB, et al. Relationship of sedentary behavior and physical activity to incident cardiovascular disease: results from the Women's Health Initiative. *J Am Coll Cardiol*. 2013 Jun 11;61(23):2346–54.
9. Sommerfeld DK, Eek EU-B, Svensson A-K, Holmqvist LW, Arbin MH von. Spasticity After Stroke Its Occurrence and Association With Motor Impairments and Activity Limitations. *Stroke*. 2004 Jan 1;35(1):134–9.
10. King RB. Quality of life after stroke. *Stroke*. 1996 Sep;27(9):1467–72.
11. Lerdal A, Bakken LN, Kouwenhoven SE, Pedersen G, Kirkevold M, Finset A, et al. Poststroke fatigue--a review. *J Pain Symptom Manage*. 2009 Dec;38(6):928–49.
12. Kelly JO, Kilbreath SL, Davis GM, Zeman B, Raymond J. Cardiorespiratory fitness and walking ability in subacute stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil*. 2003 Dec;84(12):1780–5.
13. English C, McLennan H, Thoires K, Coates A, Bernhardt J. Loss of skeletal muscle mass after stroke: a systematic review. *Int J Stroke Off J Int Stroke Soc*. 2010 Oct;5(5):395–402.
14. Billinger SA, Arena R, Bernhardt J, Eng JJ, Franklin BA, Johnson CM, et al. Physical Activity and Exercise Recommendations for Stroke Survivors A Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2014 May 20;STR.0000000000000022.

15. Barbeau H, Visintin M. Optimal outcomes obtained with body-weight support combined with treadmill training in stroke subjects. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003 Oct;84(10):1458–65.
16. Eich H-J, Mach H, Werner C, Hesse S. Aerobic treadmill plus Bobath walking training improves walking in subacute stroke: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2004 Sep;18(6):640–51.
17. Tuppin P, Samson S, Fagot-Campagna A, Woimant F. Care pathways and healthcare use of stroke survivors six months after admission to an acute-care hospital in France in 2012. *Rev Neurol (Paris).* 2016 May;172(4–5):295–306.
18. Lacroix J, Daviet J-C, Borel B, Kammoun B, Salle J-Y, Mandigout S. Physical Activity Level Among Stroke Patients Hospitalized in a Rehabilitation Unit. *PM R.* 2016 Feb;8(2):97–104.
19. English C, Manns PJ, Tucak C, Bernhardt J. Physical activity and sedentary behaviors in people with stroke living in the community: a systematic review. *Phys Ther.* 2014 Feb;94(2):185–96.
20. HAS. Accident vasculaire cérébral : méthodes de rééducation de la fonction motrice chez l'adulte. *Haute Aut Santé.* 2012 Jun;1–236.
21. Mayo NE, Wood-Dauphinee S, Ahmed S, Gordon C, Higgins J, McEwen S, et al. Disablement following stroke. *Disabil Rehabil.* 1999 Jun;21(5–6):258–68.
22. Veerbeek JM, Koolstra M, Ket JCF, van Wegen EEH, Kwakkel G. Effects of augmented exercise therapy on outcome of gait and gait-related activities in the first 6 months after stroke: a meta-analysis. *Stroke.* 2011 Nov;42(11):3311–5.
23. Harris JE, Eng JJ. Strength training improves upper-limb function in individuals with stroke: a meta-analysis. *Stroke.* 2010 Jan;41(1):136–40.
24. Saunders DH, Sanderson M, Hayes S, Kilrane M, Greig CA, Brazzelli M, et al. Physical fitness training for stroke patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016 Mar 24;3:CD003316.
25. Meyer S, Verheyden G, Brinkmann N, Dejaeger E, De Weerd W, Feys H, et al. Functional and motor outcome 5 years after stroke is equivalent to outcome at 2 months: follow-up of the collaborative evaluation of rehabilitation in stroke across Europe. *Stroke.* 2015 Jun;46(6):1613–9.
26. Langhorne P, Holmqvist LW, Early Supported Discharge Trialists. Early supported discharge after stroke. *J Rehabil Med.* 2007 Mar;39(2):103–8.
27. Langhorne P, Taylor G, Murray G, Dennis M, Anderson C, Bautz-Holter E, et al. Early supported discharge services for stroke patients: a meta-analysis of individual patients' data. *Lancet Lond Engl.* 2005 Feb 5;365(9458):501–6.
28. Askim T, Rohweder G, Lydersen S, Indredavik B. Evaluation of an extended stroke unit service with early supported discharge for patients living in a rural community. A randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2004 May;18(3):238–48.
29. von Koch L, Holmqvist LW, Wottrich AW, Tham K, de Pedro-Cuesta J. Rehabilitation at home after stroke: a descriptive study of an individualized intervention. *Clin Rehabil.* 2000 Dec;14(6):574–83.

30. Duncan P, Richards L, Wallace D, Stoker-Yates J, Pohl P, Luchies C, et al. A Randomized, Controlled Pilot Study of a Home-Based Exercise Program for Individuals With Mild and Moderate Stroke. *Stroke*. 1998 Oct 1;29(10):2055–60.
31. Kanai M, Nozoe M, Izawa KP, Takeuchi Y, Kubo H, Mase K, et al. Promoting physical activity in hospitalized patients with mild ischemic stroke: a pilot study. *Top Stroke Rehabil*. 2017;24(4):256–61.
32. OMS. Accident vasculaire cérébral (AVC) [Internet]. Organisation Mondiale de la Santé. 2018 [cited 2018 Jun 19]. Available from: [http://www.who.int/topics/cerebrovascular\\_accident/fr/](http://www.who.int/topics/cerebrovascular_accident/fr/)
33. Benjamin EJ, Blaha MJ, Chiuve SE, Cushman M, Das SR, Deo R, et al. Heart Disease and Stroke Statistics-2017 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*. 2017 Mar 7;135(10):e146–603.
34. Busser M., Mas J. Accidents Vasculaires Cérébraux. 2009. (Traité de Neurologie).
35. Brugerolle B. Les accidents vasculaires cérébraux. [http://www.moteurline.apf.asso.fr/IMG/pdf/avc\\_BB\\_170-175.pdf](http://www.moteurline.apf.asso.fr/IMG/pdf/avc_BB_170-175.pdf). 2002.
36. Grau AJ, Weimar C, Buggle F, Heinrich A, Goertler M, Neumaier S, et al. Risk factors, outcome, and treatment in subtypes of ischemic stroke: the German stroke data bank. *Stroke*. 2001 Nov;32(11):2559–66.
37. Aguilar MI, Brott TG. Update in Intracerebral Hemorrhage. *The Neurohospitalist*. 2011 Jul;1(3):148–59.
38. Itoh Y, Yamada M, Hayakawa M, Otomo E, Miyatake T. Cerebral amyloid angiopathy: a significant cause of cerebellar as well as lobar cerebral hemorrhage in the elderly. *J Neurol Sci*. 1993 Jun;116(2):135–41.
39. Hart RG, Boop BS, Anderson DC. Oral anticoagulants and intracranial hemorrhage. Facts and hypotheses. *Stroke*. 1995 Aug;26(8):1471–7.
40. Woo D, Haverbusch M, Sekar P, Kissela B, Khoury J, Schneider A, et al. Effect of Untreated Hypertension on Hemorrhagic Stroke. *Stroke*. 2004 Jul 1;35(7):1703–8.
41. Benjamin EJ, Virani SS, Callaway CW, Chang AR, Cheng S, Chiuve SE, et al. Heart Disease and Stroke Statistics—2018 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*. 2018 Jan 1;CIR.0000000000000558.
42. Wilkins E, Wilson L, Wickramasinghe K, Bhatnagar P, Leal J, Luengo-Fernandez L, et al. European Cardiovascular Disease Statistics 2017. European Heart Network, Brussels, European Society of Cardiology. 2017 Feb;
43. Tsiskaridze A, Djibuti M, van Melle G, Lomidze G, Apridonidze S, Gauarashvili I, et al. Stroke incidence and 30-day case-fatality in a suburb of Tbilisi: results of the first prospective population-based study in Georgia. *Stroke*. 2004 Nov;35(11):2523–8.
44. Béjot Y, Daubail B, Jacquin A, Durier J, Osseby G-V, Rouaud O, et al. Trends in the incidence of ischaemic stroke in young adults between 1985 and 2011: the Dijon Stroke Registry. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2014 May;85(5):509–13.

45. Zhang Y, Chapman A-M, Plested M, Jackson D, Purroy F. The Incidence, Prevalence, and Mortality of Stroke in France, Germany, Italy, Spain, the UK, and the US: A Literature Review. *Stroke Res Treat*. 2012;2012:436125.
46. van Asch CJ, Luitse MJ, Rinkel GJ, van der Tweel I, Algra A, Klijn CJ. Incidence, case fatality, and functional outcome of intracerebral haemorrhage over time, according to age, sex, and ethnic origin: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Neurol*. 2010 Feb;9(2):167–76.
47. Béjot Y, Bailly H, Durier J, Giroud M. Epidemiology of stroke in Europe and trends for the 21st century. *Presse Medicale Paris Fr* 1983. 2016 Dec;45(12 Pt 2):e391–8.
48. EROS. Incidence of Stroke in Europe at the Beginning of the 21st Century. *Stroke*. 2009;40:1557–63.
49. Truelsen T, Piechowski-Józwiak B, Bonita R, Mathers C, Bogousslavsky J, Boysen G. Stroke incidence and prevalence in Europe: a review of available data. *Eur J Neurol*. 2006 Jun;13(6):581–98.
50. Boursin P, Paternotte S, Dercy B, Sabben C, Maïer B. [Semantics, epidemiology and semiology of stroke]. *Soins Rev Ref Infirm*. 2018 Sep;63(828):24–7.
51. Chevreul K, Durand-Zaleski I, Gouépo A, Fery-Lemonnier E, Hommel M, Woimant F. Cost of stroke in France. *Eur J Neurol*. 2013 Jul;20(7):1094–100.
52. OMS. Facteurs de risque [Internet]. Organisation Mondiale de la Santé. 2018. Available from: [http://www.who.int/topics/risk\\_factors/fr/](http://www.who.int/topics/risk_factors/fr/)
53. Ovbiagele B, Nguyen-Huynh MN. Stroke Epidemiology: Advancing Our Understanding of Disease Mechanism and Therapy. *Neurotherapeutics*. 2011 Jul;8(3):319–29.
54. Ly J, Maquet P. [Stroke and aging]. *Rev Med Liege*. 2014 Jun;69(5–6):315–7.
55. Chong J, Sacco R. Risk factors for stroke, assessing risk, and the mass and high-risk approaches for stroke prevention. Lippincott Williams Wilkins. 2005;18–34.
56. Roger VL, Go AS, Lloyd-Jones DM, Adams RJ, Berry JD, Brown TM, et al. Heart disease and stroke statistics--2011 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*. 2011 Feb 1;123(4):e18–209.
57. Appelros P, Stegmayr B, Terént A. Sex differences in stroke epidemiology: a systematic review. *Stroke*. 2009 Apr;40(4):1082–90.
58. Béjot Y, Caillier M, Rouaud O, Benatru I, Maugras C, Osseby G-V, et al. [Epidemiology of strokes. Impact on the treatment decision]. *Presse Medicale Paris Fr* 1983. 2007 Jan;36(1 Pt 2):117–27.
59. Fox CS, Polak JF, Chazaro I, Cupples A, Wolf PA, D'Agostino RA, et al. Genetic and environmental contributions to atherosclerosis phenotypes in men and women: heritability of carotid intima-media thickness in the Framingham Heart Study. *Stroke*. 2003 Feb;34(2):397–401.
60. Sacco RL, Wolf PA, Gorelick PB. Risk factors and their management for stroke prevention: outlook for 1999 and beyond. *Neurology*. 1999;53(7 Suppl 4):S15-24.



61. Contegal F, Osseby G, Menassa M, Rouaud O, Benatru I, Giroud I. The relationship between blood hypertension and stroke. A modifiable equation. 2005;381:26–9.
62. Law MR, Morris JK, Wald NJ. Use of blood pressure lowering drugs in the prevention of cardiovascular disease: meta-analysis of 147 randomised trials in the context of expectations from prospective epidemiological studies. *BMJ*. 2009 May 19;338:b1665.
63. Khoury JC, Kleindorfer D, Alwell K, Moomaw CJ, Woo D, Adeoye O, et al. Diabetes mellitus: a risk factor for ischemic stroke in a large biracial population. *Stroke*. 2013 Jun;44(6):1500–4.
64. Stegmayr B, Asplund K. Diabetes as a risk factor for stroke. A population perspective. *Diabetologia*. 1995 Sep;38(9):1061–8.
65. Zhang Y, Tuomilehto J, Jousilahti P, Wang Y, Antikainen R, Hu G. Total and high-density lipoprotein cholesterol and stroke risk. *Stroke*. 2012 Jul;43(7):1768–74.
66. Curb JD, Abbott RD, Rodriguez BL, Masaki KH, Chen R, Popper JS, et al. High density lipoprotein cholesterol and the risk of stroke in elderly men: the Honolulu heart program. *Am J Epidemiol*. 2004 Jul 15;160(2):150–7.
67. Shah RS, Cole JW. Smoking and stroke: the more you smoke the more you stroke. *Expert Rev Cardiovasc Ther*. 2010 Jul;8(7):917–32.
68. Kissela BM, Sauerbeck L, Woo D, Khoury J, Carrozzella J, Pancioli A, et al. Subarachnoid hemorrhage: a preventable disease with a heritable component. *Stroke*. 2002 May;33(5):1321–6.
69. Meschia JF, Bushnell C, Boden-Albala B, Braun LT, Bravata DM, Chaturvedi S, et al. Guidelines for the primary prevention of stroke: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2014 Dec;45(12):3754–832.
70. Suk S, Sacco R, Boden-Albala B, Cheun J, Pittman J, Elkind M, et al. Abdominal Obesity and Risk of Ischemic Stroke. The Northern Manhattan Stroke Study. *Stroke*. 2003;(34):1586–92.
71. Abbott RD, Behrens G, Sharp D, Rodriguez B, Burchfiel C, Ross G, et al. Body mass index and thromboembolic stroke in nonsmoking men in older middle age The Honolulu Heart Program,. *Stroke*. 1994;25:2370–6.
72. Ramas J, Courbon A, Roche F, Bethoux F, Calmels P. Effect of training programs and exercise in adult stroke patients: literature review. *Ann Réadapt Médecine Phys Rev Sci Société Fr Rééduc Fonct Réadapt Médecine Phys*. 2007 Jul;50(6):438–44, 430–7.
73. Gadidi V, Katz-Leurer M, Carmeli E, Bornstein NM. Long-term outcome poststroke: predictors of activity limitation and participation restriction. *Arch Phys Med Rehabil*. 2011 Nov;92(11):1802–8.
74. OMS. Classification internationale du fonctionnement, du handicap et de la santé.CIF. Genève; 2001. 0–304 p. (Organisation Mondiale de la santé).
75. Fery-Lemonnier E. La prévention et la prise en charge des accidents vasculaires cérébraux en France. *Minist Santé Sports*. 2009 Jun;

76. Jørgensen HS, Nakayama H, Raaschou HO, Olsen TS. Recovery of walking function in stroke patients: the Copenhagen Stroke Study. *Arch Phys Med Rehabil.* 1995 Jan;76(1):27–32.
77. Bonita R, Beaglehole R. Recovery of motor function after stroke. *Stroke.* 1988 Dec;19(12):1497–500.
78. Wade DT, Wood VA, Heller A, Maggs J, Langton Hewer R. Walking after stroke. Measurement and recovery over the first 3 months. *Scand J Rehabil Med.* 1987;19(1):25–30.
79. Mayo NE, Wood-Dauphinee S, Côté R, Durcan L, Carlton J. Activity, participation, and quality of life 6 months poststroke. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002 Aug;83(8):1035–42.
80. Hendricks HT, van Limbeek J, Geurts AC, Zwarts MJ. Motor recovery after stroke: a systematic review of the literature. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002 Nov;83(11):1629–37.
81. Bach-y-Rita P, Bach-y-Rita EW. Biological and psychosocial factors in recovery from brain damage in humans. *Can J Psychol Can Psychol.* 1990;44(2):148–65.
82. Hatem SM, Saussez G, della Faille M, Prist V, Zhang X, Dispa D, et al. Rehabilitation of Motor Function after Stroke: A Multiple Systematic Review Focused on Techniques to Stimulate Upper Extremity Recovery. *Front Hum Neurosci* [Internet]. 2016 Sep 13 [cited 2018 Aug 13];10. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5020059/>
83. Pélissier J, Pérennou D, Laassel E. Analyse instrumentale de la marche de l'hémiplégique adulte: revue de la littérature. *Ann Réadapt Médecine Phys.* 1997 Jan 1;40(5):297–313.
84. Brandstater ME, de Bruin H, Gowland C, Clark BM. Hemiplegic gait: analysis of temporal variables. *Arch Phys Med Rehabil.* 1983 Dec;64(12):583–7.
85. Lehmann JF, Condon SM, Price R, deLateur BJ. Gait abnormalities in hemiplegia: their correction by ankle-foot orthoses. *Arch Phys Med Rehabil.* 1987 Nov;68(11):763–71.
86. Nowak DA. The impact of stroke on the performance of grasping: usefulness of kinetic and kinematic motion analysis. *Neurosci Biobehav Rev.* 2008 Oct;32(8):1439–50.
87. Watkins CL, Leathley MJ, Gregson JM, Moore AP, Smith TL, Sharma AK. Prevalence of spasticity post stroke. *Clin Rehabil.* 2002 Aug;16(5):515–22.
88. Lindsay M, Gubitz G, Bayley M, Phillips S. RECOMMANDATIONS CANADIENNES POUR LES PRATIQUES OPTIMALES DE SOINS DE L'AVC [Internet]. 2013. Available from: <http://www.strokebestpractices.ca/wp-content/uploads/2013/03/Ch7MoodandCog-FR.pdf>
89. OMS. Dépression. Organisation Mondiale de la Santé. 2017.
90. Hackett ML, Yapa C, Parag V, Anderson CS. Frequency of depression after stroke: a systematic review of observational studies. *Stroke J Cereb Circ.* 2005 Jun;36(6):1330–40.
91. Eriksson M, Asplund K, Glader E-L, Norrving B, Stegmayr B, Terént A, et al. Self-reported depression and use of antidepressants after stroke: a national survey. *Stroke.* 2004 Apr;35(4):936–41.

92. WHO. Depression and Other Common Mental Disorders: Global Health Estimates. World Health Organization; 2017.
93. Laurent M-A. L'impact de l'hypnose sur l'anxiété péri interventionnelle. [Internet]. 5ème congrès international hypnoseHYPNOSE ET DOULEUR.; 2014; La Rochelle. Available from: [https://www.hypnoses.com/content/uploads/2014/07/LAURENT\\_Marie\\_Aurelie.pdf](https://www.hypnoses.com/content/uploads/2014/07/LAURENT_Marie_Aurelie.pdf)
94. Campbell Burton CA, Murray J, Holmes J, Astin F, Greenwood D, Knapp P. Frequency of anxiety after stroke: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Int J Stroke Off J Int Stroke Soc*. 2013 Oct;8(7):545–59.
95. Wright F, Wu S, Chun H-YY, Mead G. Factors Associated with Poststroke Anxiety: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Stroke Res Treat* [Internet]. 2017 [cited 2018 Oct 15]; Available from: <https://www.hindawi.com/journals/srt/2017/2124743/>
96. Galligan NG, Hevey D, Coen RF, Harbison JA. Clarifying the associations between anxiety, depression and fatigue following stroke. *J Health Psychol*. 2016 Dec;21(12):2863–71.
97. Chun H-YY, Whiteley WN, Dennis MS, Mead GE, Carson AJ. Anxiety After Stroke. *Stroke* [Internet]. 2018 Mar [cited 2018 Oct 15]; Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/abs/10.1161/STROKEAHA.117.020078>
98. Mead G, Lynch J, Greig C, Young A, Lewis S, Sharpe M. Evaluation of Fatigue Scales in Stroke Patients. *Stroke*. 2007 Jul 1;38(7):2090–5.
99. Ingles JL, Eskes GA, Phillips SJ. Fatigue after stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 1999 Feb;80(2):173–8.
100. Hoang CLN, Salle J-Y, Mandigout S, Hamonet J, Macian-Montoro F, Daviet J-C. Physical factors associated with fatigue after stroke: an exploratory study. *Top Stroke Rehabil*. 2012 Oct;19(5):369–76.
101. Barbour VL, Mead GE. Fatigue after Stroke: The Patient's Perspective. *Stroke Res Treat* [Internet]. 2012 [cited 2018 Aug 14];2012. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3154793/>
102. Colle F, Bonan I, Gellez Leman M-C, Bradai N, Yelnik A. Fatigue after stroke. *Ann Réadapt Médecine Phys Rev Sci Société Fr Rééduc Fonct Réadapt Médecine Phys*. 2006 Jul;49(6):272–6, 361–4.
103. Palomäki H, Berg A, Meririnne E, Kaste M, Lönnqvist R, Lehtihalmes M, et al. Complaints of poststroke insomnia and its treatment with mianserin. *Cerebrovasc Dis Basel Switz*. 2003;15(1–2):56–62.
104. Hui DSC, Choy DKL, Wong LKS, Ko FWS, Li TST, Woo J, et al. Prevalence of sleep-disordered breathing and continuous positive airway pressure compliance: results in chinese patients with first-ever ischemic stroke. *Chest*. 2002 Sep;122(3):852–60.
105. Widar M, Ek A-C, Ahlström G. Coping with long-term pain after a stroke. *J Pain Symptom Manage*. 2004 Mar;27(3):215–25.
106. Goodwin D. Homonymous hemianopia: challenges and solutions. *Clin Ophthalmol Auckl NZ*. 2014 Sep 22;8:1919–27.

107. de Peretti C, Grimaud O, Tuppin P, Chin F, Woimant F. 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. 2012;12.
108. Daviet J-C, Dudognon P-J, Salle J-Y, Munoz M, Lissandre J-P, Rebeyrotte I, et al. Rééducation des accidentés vasculaires cérébraux. Bilan et prise en charge. EMC - Kinésithérapie - Médecine Phys - Réadapt. 2006 Jan;1(1):1–24.
109. Wade DT, Hower RL. Functional abilities after stroke: measurement, natural history and prognosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1987 Feb;50(2):177–82.
110. Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. *The Gerontologist*. 1969;9(3):179–86.
111. Hartman-Maeir A, Soroker N, Ring H, Avni N, Katz N. Activities, participation and satisfaction one-year post stroke. *Disabil Rehabil*. 2007 Apr 15;29(7):559–66.
112. Hildebrand M, Brewer M, Wolf T. The Impact of Mild Stroke on Participation in Physical Fitness Activities [Internet]. *Stroke Research and Treatment*. 2012 [cited 2018 Aug 15]. Available from: <https://www.hindawi.com/journals/srt/2012/548682/>
113. Blömer A-MV, van Mierlo ML, Visser-Meily JM, van Heugten CM, Post MW. Does the frequency of participation change after stroke and is this change associated with the subjective experience of participation? *Arch Phys Med Rehabil*. 2015 Mar;96(3):456–63.
114. Holbrook M, Skilbeck CE. An activities index for use with stroke patients. *Age Ageing*. 1983 May;12(2):166–70.
115. Wade DT, Legh-Smith J, Hower RL. Social activities after stroke: Measurement and natural history using the Frenchay Activities Index. *Int Rehabil Med*. 1985 Jan 1;7(4):176–81.
116. Schuling J, de Haan R, Limburg M, Groenier KH. The Frenchay Activities Index. Assessment of functional status in stroke patients. *Stroke*. 1993 Aug;24(8):1173–7.
117. Thorngren M, Westling B, Norrving B. Outcome after stroke in patients discharged to independent living. *Stroke*. 1990 Feb;21(2):236–40.
118. Wilkinson PR, Wolfe CD, Warburton FG, Rudd AG, Howard RS, Ross-Russell RW, et al. A long-term follow-up of stroke patients. *Stroke*. 1997 Mar;28(3):507–12.
119. Hornnes N, Larsen K, Boysen G. Little change of modifiable risk factors 1 year after stroke: a pilot study. *Int J Stroke Off J Int Stroke Soc*. 2010 Jun;5(3):157–62.
120. Mackay-Lyons MJ, Makrides L. Exercise capacity early after stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 2002 Dec;83(12):1697–702.
121. Mackay-Lyons MJ, Makrides L. Longitudinal changes in exercise capacity after stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004 Oct;85(10):1608–12.
122. Eng JJ, Dawson AS, Chu KS. Submaximal exercise in persons with stroke: test-retest reliability and concurrent validity with maximal oxygen consumption. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004 Jan;85(1):113–8.

123. Pang MYC, Eng JJ, Dawson AS, McKay HA, Harris JE. A community-based fitness and mobility exercise program for older adults with chronic stroke: a randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc*. 2005 Oct;53(10):1667–74.
124. Ivey FM, Hafer-Macko CE, Macko RF. Exercise rehabilitation after stroke. *NeuroRx J Am Soc Exp Neurother*. 2006 Oct;3(4):439–50.
125. Kortebein P, Ferrando A, Lombeida J, Wolfe R, Evans WJ. Effect of 10 days of bed rest on skeletal muscle in healthy older adults. *JAMA*. 2007 Apr 25;297(16):1772–4.
126. Jørgensen L, Jacobsen BK. Changes in muscle mass, fat mass, and bone mineral content in the legs after stroke: a 1 year prospective study. *Bone*. 2001 Jun;28(6):655–9.
127. Pang MYC, Eng JJ, McKay HA, Dawson AS. Reduced hip bone mineral density is related to physical fitness and leg lean mass in ambulatory individuals with chronic stroke. *Osteoporos Int J Establ Result Coop Eur Found Osteoporos Natl Osteoporos Found USA*. 2005 Dec;16(12):1769–79.
128. Ramnemark A, Nyberg L, Lorentzon R, Olsson T, Gustafson Y. Hemisteoporosis after severe stroke, independent of changes in body composition and weight. *Stroke*. 1999 Apr;30(4):755–60.
129. Ryan AS, Dobrowolny CL, Silver KH, Smith GV, Macko RF. Cardiovascular fitness after stroke: Role of muscle mass and gait deficit severity. *J Stroke Cerebrovasc Dis Off J Natl Stroke Assoc*. 2000 Aug;9(4):185–91.
130. Corcoran PJ, Jepsen RH, Brengelmann GL, Simons BC. Effects of plastic and metal leg braces on speed and energy cost of hemiparetic ambulation. *Arch Phys Med Rehabil*. 1970 Feb;51(2):69–77.
131. Eng JJ, Chu KS, Dawson AS, Kim CM, Hepburn KE. Functional walk tests in individuals with stroke: relation to perceived exertion and myocardial exertion. *Stroke*. 2002 Mar;33(3):756–61.
132. Iosa M, Morone G, Fusco A, Pratesi L, Bragoni M, Coiro P, et al. Effects of Walking Endurance Reduction on Gait Stability in Patients with Stroke. *Stroke Res Treat* [Internet]. 2012 [cited 2018 Aug 13];2012. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3182339/>
133. Mayo NE, Wood-Dauphinee S, Ahmed S, Gordon C, Higgins J, McEwen S, et al. Disablement following stroke. *Disabil Rehabil*. 1999 Jun;21(5–6):258–68.
134. Kim S-J, Cho H-Y, Kim YL, Lee S-M. Effects of stationary cycling exercise on the balance and gait abilities of chronic stroke patients. *J Phys Ther Sci*. 2015 Nov;27(11):3529–31.
135. Ramas J, Courbon A, Fayolle-Minon I, Calmels P. Réentraînement à l'effort chez l'hémiplégique vasculaire: revue de la littérature. *Ann Réadapt Médecine Phys*. 2007 Jan 1;50(1):28–41.
136. MacKay-Lyons MJ, Howlett J. Exercise capacity and cardiovascular adaptations to aerobic training early after stroke. *Top Stroke Rehabil*. 2005;12(1):31–44.

137. Lennon O, Carey A, Gaffney N, Stephenson J, Blake C. A pilot randomized controlled trial to evaluate the benefit of the cardiac rehabilitation paradigm for the non-acute ischaemic stroke population. *Clin Rehabil.* 2008 Feb;22(2):125–33.
138. Globas C, Becker C, Cerny J, Lam JM, Lindemann U, Forrester LW, et al. Chronic stroke survivors benefit from high-intensity aerobic treadmill exercise: a randomized control trial. *Neurorehabil Neural Repair.* 2012 Jan;26(1):85–95.
139. Ouellette MM, LeBrasseur NK, Bean JF, Phillips E, Stein J, Frontera WR, et al. High-intensity resistance training improves muscle strength, self-reported function, and disability in long-term stroke survivors. *Stroke.* 2004 Jun;35(6):1404–9.
140. Mead GE, Greig CA, Cunningham I, Lewis SJ, Dinan S, Saunders DH, et al. Stroke: a randomized trial of exercise or relaxation. *J Am Geriatr Soc.* 2007 Jun;55(6):892–9.
141. Dean CM, Ada L, Bampton J, Morris ME, Katrak PH, Potts S. Treadmill walking with body weight support in subacute non-ambulatory stroke improves walking capacity more than overground walking: a randomised trial. *J Physiother.* 2010;56(2):97–103.
142. Outermans JC, van Peppen RPS, Wittink H, Takken T, Kwakkel G. Effects of a high-intensity task-oriented training on gait performance early after stroke: a pilot study. *Clin Rehabil.* 2010 Nov;24(11):979–87.
143. Richards CL, Malouin F, Bravo G, Dumas F, Wood-Dauphinee S. The role of technology in task-oriented training in persons with subacute stroke: a randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair.* 2004 Dec;18(4):199–211.
144. da Cunha IT, Lim PA, Qureshy H, Henson H, Monga T, Protas EJ. Gait outcomes after acute stroke rehabilitation with supported treadmill ambulation training: a randomized controlled pilot study. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002 Sep;83(9):1258–65.
145. Vanroy C, Feys H, Swinnen A, Vanlandewijck Y, Truijen S, Vissers D, et al. Effectiveness of Active Cycling in Subacute Stroke Rehabilitation: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2017;98(8):1576-1585.e5.
146. Toledano-Zarhi A, Tanne D, Carmeli E, Katz-Leurer M. Feasibility, safety and efficacy of an early aerobic rehabilitation program for patients after minor ischemic stroke: A pilot randomized controlled trial. *NeuroRehabilitation.* 2011;28(2):85–90.
147. Sandberg K, Kleist M, Falk L, Enthoven P. Effects of Twice-Weekly Intense Aerobic Exercise in Early Subacute Stroke: A Randomized Controlled Trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2016;97(8):1244–53.
148. Huh JS, Lee Y-S, Kim C-H, Min Y-S, Kang M-G, Jung T-D. Effects of Balance Control Training on Functional Outcomes in Subacute Hemiparetic Stroke Patients. *Ann Rehabil Med.* 2015 Dec;39(6):995–1001.
149. Bale M, Strand LI. Does functional strength training of the leg in subacute stroke improve physical performance? A pilot randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2008 Nov;22(10–11):911–21.
150. Cooke EV, Tallis RC, Clark A, Pomeroy VM. Efficacy of functional strength training on restoration of lower-limb motor function early after stroke: phase I randomized controlled trial. *Neurorehabil Neural Repair.* 2010 Jan;24(1):88–96.

151. Leddy AL, Connolly M, Holleran CL, Hennessy PW, Woodward J, Arena RA, et al. Alterations in Aerobic Exercise Performance and Gait Economy Following High-Intensity Dynamic Stepping Training in Persons With Subacute Stroke. *J Neurol Phys Ther JNPT*. 2016 Oct;40(4):239–48.
152. Duncan PW, Sullivan KJ, Behrman AL, Azen SP, Wu SS, Nadeau SE, et al. Body-weight-supported treadmill rehabilitation after stroke. *N Engl J Med*. 2011 May 26;364(21):2026–36.
153. Duncan P, Studenski S, Richards L, Gollub S, Lai SM, Reker D, et al. Randomized clinical trial of therapeutic exercise in subacute stroke. *Stroke J Cereb Circ*. 2003 Sep;34(9):2173–80.
154. Marsden DL, Dunn A, Callister R, McElduff P, Levi CR, Spratt NJ. A Home- and Community-Based Physical Activity Program Can Improve the Cardiorespiratory Fitness and Walking Capacity of Stroke Survivors. *J Stroke Cerebrovasc Dis Off J Natl Stroke Assoc*. 2016 Oct;25(10):2386–98.
155. Askim T, Mørkved S, Engen A, Roos K, Aas T, Indredavik B. Effects of a community-based intensive motor training program combined with early supported discharge after treatment in a comprehensive stroke unit: a randomized, controlled trial. *Stroke*. 2010 Aug;41(8):1697–703.
156. Han EY, Im SH, Kim BR, Seo MJ, Kim MO. Robot-assisted gait training improves brachial-ankle pulse wave velocity and peak aerobic capacity in subacute stroke patients with totally dependent ambulation: Randomized controlled trial. *Medicine (Baltimore)*. 2016 Oct;95(41):e5078.
157. Chang WH, Kim MS, Huh JP, Lee PKW, Kim Y-H. Effects of robot-assisted gait training on cardiopulmonary fitness in subacute stroke patients: a randomized controlled study. *Neurorehabil Neural Repair*. 2012 May;26(4):318–24.
158. Letombe A, Cornille C, Delahaye H, Khaled A, Morice O, Tomaszewski A, et al. Early post-stroke physical conditioning in hemiplegic patients: A preliminary study. *Ann Phys Rehabil Med*. 2010 Dec;53(10):632–42.
159. Katz-Leurer M, Sender I, Keren O, Dvir Z. The influence of early cycling training on balance in stroke patients at the subacute stage. Results of a preliminary trial. *Clin Rehabil*. 2006 May;20(5):398–405.
160. Chen M-D, Rimmer JH. Effects of Exercise on Quality of Life in Stroke Survivors. *Stroke* [Internet]. 2011 Mar [cited 2018 Oct 12]; Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/STROKEAHA.110.607747>
161. Lai S-M, Studenski S, Richards L, Perera S, Reker D, Rigler S, et al. Therapeutic exercise and depressive symptoms after stroke. *J Am Geriatr Soc*. 2006 Feb;54(2):240–7.
162. McGeough E, Pollock A, Smith LN, Dennis M, Sharpe M, Lewis S, et al. Interventions for post-stroke fatigue. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009 Jul 8;(3):CD007030.
163. Duncan P, Richards L, Wallace D, Stoker-Yates J, Pohl P, Luchies C, et al. A Randomized, Controlled Pilot Study of a Home-Based Exercise Program for Individuals With Mild and Moderate Stroke. *Stroke*. 1998 Oct 1;29(10):2055–60.

164. Dunn A, Marsden DL, Barker D, Van Vliet P, Spratt NJ, Callister R. Cardiorespiratory fitness and walking endurance improvements after 12 months of an individualised home and community-based exercise programme for people after stroke. *Brain Inj.* 2017;31(12):1617–24.
165. Studenski S, Duncan PW, Perera S, Reker D, Lai SM, Richards L. Daily Functioning and Quality of Life in a Randomized Controlled Trial of Therapeutic Exercise for Subacute Stroke Survivors. *Stroke.* 2005 Jan 8;36(8):1764–70.
166. Widén Holmqvist L, von Koch L, Kostulas V, Holm M, Widsell G, Tegler H, et al. A randomized controlled trial of rehabilitation at home after stroke in southwest Stockholm. *Stroke.* 1998 Mar;29(3):591–7.
167. Holmgren E, Gosman-Hedström G, Lindström B, Wester P. What is the benefit of a high-intensive exercise program on health-related quality of life and depression after stroke? A randomized controlled trial. *Adv Physiother.* 2010 Sep;12(3):125–33.
168. Macko RF, Ivey FM, Forrester LW, Hanley D, Sorkin JD, Katzel LI, et al. Treadmill exercise rehabilitation improves ambulatory function and cardiovascular fitness in patients with chronic stroke: a randomized, controlled trial. *Stroke J Cereb Circ.* 2005 Oct;36(10):2206–11.
169. Macko RF, Smith GV, Dobrovolsky CL, Sorkin JD, Goldberg AP, Silver KH. Treadmill training improves fitness reserve in chronic stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil.* 2001 Jul;82(7):879–84.
170. Warburton DER, Nicol CW, Bredin SSD. Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ Can Med Assoc J J Assoc Medicale Can.* 2006 Mar 14;174(6):801–9.
171. Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan PW, Judge JO, King AC, et al. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc.* 2007 Aug;39(8):1435–45.
172. Haskell WL, Lee I-M, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc.* 2007 Aug;39(8):1423–34.
173. Vuillemin A. Le point sur les recommandations de santé publique en matière d'activité physique. *Sci Sports.* 2011 Sep 1;26(4):183–90.
174. U.S. Department of Health and Human Services. 2018 Physical Activity Guidelines Advisory Committee. *US Dep Health Hum Serv.* 2018;
175. Ainsworth BE, Haskell WL, Whitt MC, Irwin ML, Swartz AM, Strath SJ, et al. Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc.* 2000 Sep;32(9 Suppl):S498-504.
176. Kono Y, Kawajiri H, Kamisaka K, Kamiya K, Akao K, Asai C, et al. Predictive impact of daily physical activity on new vascular events in patients with mild ischemic stroke. *Int J Stroke Off J Int Stroke Soc.* 2015 Feb;10(2):219–23.
177. U.S. Department of Health and Human Services. 2008 Physical Activity Guidelines for Americans. *Be Active, Healthy, and Happy!* 2008;



178. Royal College of Physicians. National clinical guideline for stroke. Fifth edition; 2016.
179. WHO. Physical Activity [Internet]. World Health Organization. 2018. Available from: <http://www.who.int/ncds/prevention/physical-activity/en/>
180. Tremblay MS, Aubert S, Barnes JD, Saunders TJ, Carson V, Latimer-Cheung AE, et al. Sedentary Behavior Research Network (SBRN) – Terminology Consensus Project process and outcome. *Int J Behav Nutr Phys Act* [Internet]. 2017 Jun 10 [cited 2018 May 22];14. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5466781/>
181. Sedentary Behaviour Research Network. Letter to the editor: standardized use of the terms “sedentary” and “sedentary behaviours.” *Appl Physiol Nutr Metab Physiol Appl Nutr Metab*. 2012 Jun;37(3):540–2.
182. van der Ploeg HP, Hillsdon M. Is sedentary behaviour just physical inactivity by another name? *Int J Behav Nutr Phys Act* [Internet]. 2017 Oct 23 [cited 2018 Sep 12];14. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5651642/>
183. Authors/Task Force Members:, Piepoli MF, Hoes AW, Agewall S, Albus C, Brotons C, et al. 2016 European Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: The Sixth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and Other Societies on Cardiovascular Disease Prevention in Clinical Practice (constituted by representatives of 10 societies and by invited experts) Developed with the special contribution of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation (EACPR). *Atherosclerosis*. 2016;252:207–74.
184. Jéquier E, Acheson K, Schutz Y. Assessment of energy expenditure and fuel utilization in man. *Annu Rev Nutr*. 1987;7:187–208.
185. Hills AP, Mokhtar N, Byrne NM. Assessment of physical activity and energy expenditure: an overview of objective measures. *Front Nutr*. 2014;1:5.
186. Camden M, Verreault S. L'AVC cardioembolique. La sémiologie et l'investigation étiologique. *Le clinicien*. 2008 May;(61–66).
187. Elsworth C, Dawes H, Winward C, Howells K, Collett J, Dennis A, et al. Pedometer step counts in individuals with neurological conditions. *Clin Rehabil*. 2009 Feb;23(2):171–5.
188. Fulk GD, Combs SA, Danks KA, Nirider CD, Raja B, Reisman DS. Accuracy of 2 activity monitors in detecting steps in people with stroke and traumatic brain injury. *Phys Ther*. 2014 Feb;94(2):222–9.
189. Welk GJ, Schaben JA, Morrow JR. Reliability of accelerometry-based activity monitors: a generalizability study. *Med Sci Sports Exerc*. 2004 Sep;36(9):1637–45.
190. Spierer DK, Hagins M, Rundle A, Pappas E. A comparison of energy expenditure estimates from the Actiheart and Actical physical activity monitors during low intensity activities, walking, and jogging. *Eur J Appl Physiol*. 2011 Apr;111(4):659–67.
191. Field MJ, Gebruers N, Shanmuga Sundaram T, Nicholson S, Mead G, Field MJ, et al. Physical Activity after Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis, Physical Activity after Stroke: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int Sch Res Not Int Sch Res Not*. 2013 Nov 7;2013, 2013:e464176.
192. Fini NA, Holland AE, Keating J, Simek J, Bernhardt J. How is physical activity monitored in people following stroke? *Disabil Rehabil*. 2015;37(19):1717–31.

193. Gebruers N, Vanroy C, Truijen S, Engelborghs S, De Deyn PP. Monitoring of Physical Activity After Stroke: A Systematic Review of Accelerometry-Based Measures. *Arch Phys Med Rehabil*. 2010 Feb;91(2):288–97.
194. Manns PJ, Haennel RG. SenseWear Armband and Stroke: Validity of Energy Expenditure and Step Count Measurement during Walking [Internet]. *Stroke Research and Treatment*. 2012 [cited 2018 Aug 30]. Available from: <https://www.hindawi.com/journals/srt/2012/247165/>
195. Williams K, Frei A, Vetsch A, Dobbels F, Puhan MA, Rüdell K. Patient-reported physical activity questionnaires: A systematic review of content and format. *Health Qual Life Outcomes*. 2012 Mar 13;10(1):28.
196. Martins JC, Aguiar LT, Nadeau S, Scianni AA, Teixeira-Salmela LF, Faria CDC de M. Measurement properties of self-report physical activity assessment tools in stroke: a protocol for a systematic review. *BMJ Open* [Internet]. 2017 Feb 13 [cited 2018 Aug 30];7(2). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5318574/>
197. Staten LK, Taren DL, Howell WH, Tobar M, Poehlman ET, Hill A, et al. Validation of the Arizona Activity Frequency Questionnaire using doubly labeled water. *Med Sci Sports Exerc*. 2001 Nov;33(11):1959–67.
198. Maddison R, Ni Mhurchu C, Jiang Y, Vander Hoorn S, Rodgers A, Lawes CM, et al. International Physical Activity Questionnaire (IPAQ) and New Zealand Physical Activity Questionnaire (NZPAQ): a doubly labelled water validation. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2007 Dec 3;4:62.
199. Arvidsson D, Slinde F, Hulthén L. Physical activity questionnaire for adolescents validated against doubly labelled water. *Eur J Clin Nutr*. 2005 Mar;59(3):376–83.
200. Mahabir S, Baer DJ, Giffen C, Clevidence BA, Campbell WS, Taylor PR, et al. Comparison of energy expenditure estimates from 4 physical activity questionnaires with doubly labeled water estimates in postmenopausal women. *Am J Clin Nutr*. 2006 Jul;84(1):230–6.
201. West T, Bernhardt J. Physical Activity in Hospitalised Stroke Patients. *Stroke Res Treat*. 2012;2012:13.
202. Kramer SF, Cumming T, Churilov L, Bernhardt J. Measuring Activity Levels at an Acute Stroke Ward: Comparing Observations to a Device [Internet]. *BioMed Research International*. 2013 [cited 2018 Aug 30]. Available from: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2013/460482/>
203. Bernhardt J, Dewey H, Thrift A, Donnan G. Inactive and alone: physical activity within the first 14 days of acute stroke unit care. *Stroke*. 2004 Apr;35(4):1005–9.
204. Mattlage AE, Redlin SA, Rippee MA, Abraham MG, Rymer MM, Billinger SA. Use of Accelerometers to Examine Sedentary Time on an Acute Stroke Unit. *J Neurol Phys Ther JNPT*. 2015 Jul;39(3):166–71.
205. Åstrand A, Saxin C, Sjöholm A, Skarin M, Linden T, Stoker A, et al. Poststroke Physical Activity Levels No Higher in Rehabilitation than in the Acute Hospital. *J Stroke Cerebrovasc Dis Off J Natl Stroke Assoc*. 2016 Apr;25(4):938–45.
206. Mansfield A, Wong JS, Bryce J, Brunton K, Inness EL, Knorr S, et al. Use of Accelerometer-Based Feedback of Walking Activity for Appraising Progress With

- Walking-Related Goals in Inpatient Stroke Rehabilitation: A Randomized Controlled Trial. *Neurorehabil Neural Repair*. 2015 Oct;29(9):847–57.
207. Moore SA, Hallsworth K, Plötz T, Ford GA, Rochester L, Trenell MI. Physical activity, sedentary behaviour and metabolic control following stroke: a cross-sectional and longitudinal study. *PloS One*. 2013;8(1):e55263.
  208. Shepherd AI, Pulsford R, Poltawski L, Forster A, Taylor RS, Spencer A, et al. Physical activity, sleep, and fatigue in community dwelling Stroke Survivors. *Sci Rep*. 2018 May 21;8(1):7900.
  209. Alzahrani MA, Ada L, Dean CM. Duration of physical activity is normal but frequency is reduced after stroke: an observational study. *J Physiother*. 2011;57(1):47–51.
  210. Alzahrani MA, Dean CM, Ada L, Dorsch S, Canning CG. Mood and Balance are Associated with Free-Living Physical Activity of People after Stroke Residing in the community. *Stroke Res Treat*. 2012;2012:470648.
  211. Evans CC, Hanke TA, Zielke D, Keller S, Ruroede K. Monitoring community mobility with global positioning system technology after a stroke: a case study. *J Neurol Phys Ther JNPT*. 2012 Jun;36(2):68–78.
  212. Janssen W, Bussmann J, Selles R, Koudstaal P, Ribbers G, Stam H. Recovery of the sit-to-stand movement after stroke: a longitudinal cohort study. *Neurorehabil Neural Repair*. 2010 Oct;24(8):763–9.
  213. Askim T, Bernhardt J, Churilov L, Fredriksen KR, Indredavik B. Changes in physical activity and related functional and disability levels in the first six months after stroke: a longitudinal follow-up study. *J Rehabil Med*. 2013 May;45(5):423–8.
  214. Cavalcanti P, Campos T, Araujo J. Actigraphic analysis of the sleep-wake cycle and physical activity level in patients with stroke: implications for clinical practice. *Chronobiol Int*. 2012 Nov;29(9):1267–72.
  215. Tieges Z, Mead G, Allerhand M, Duncan F, van Wijck F, Fitzsimons C, et al. Sedentary behavior in the first year after stroke: a longitudinal cohort study with objective measures. *Arch Phys Med Rehabil*. 2015 Jan;96(1):15–23.
  216. Frazer SWT, Hellebrand WEH, Keijsers NLW. Variation and achievement of ambulatory activity among patients with chronic stroke. *J Rehabil Med*. 2013 Sep;45(9):848–53.
  217. Rand D, Eng JJ, Tang P-F, Jeng J-S, Hung C. How active are people with stroke?: use of accelerometers to assess physical activity. *Stroke J Cereb Circ*. 2009 Jan;40(1):163–8.
  218. Dunstan DW, Howard B, Healy GN, Owen N. Too much sitting – A health hazard. *Diabetes Res Clin Pract*. 2012 Sep 1;97(3):368–76.
  219. Stamatakis E, Hamer M, Dunstan DW. Screen-based entertainment time, all-cause mortality, and cardiovascular events: population-based study with ongoing mortality and hospital events follow-up. *J Am Coll Cardiol*. 2011 Jan 18;57(3):292–9.
  220. Grøntved A, Hu FB. Television viewing and risk of type 2 diabetes, cardiovascular disease, and all-cause mortality: a meta-analysis. *JAMA*. 2011 Jun 15;305(23):2448–55.

221. Healy GN, Dunstan DW, Salmon J, Cerin E, Shaw JE, Zimmet PZ, et al. Breaks in sedentary time: beneficial associations with metabolic risk. *Diabetes Care*. 2008 Apr;31(4):661–6.
222. Healy GN, Matthews CE, Dunstan DW, Winkler EAH, Owen N. Sedentary time and cardio-metabolic biomarkers in US adults: NHANES 2003-06. *Eur Heart J*. 2011 Mar;32(5):590–7.
223. Jefferis BJ, Sartini C, Shiroma E, Whincup PH, Wannamethee SG, Lee I-M. Duration and breaks in sedentary behaviour: accelerometer data from 1566 community-dwelling older men (British Regional Heart Study). *Br J Sports Med*. 2015 Dec;49(24):1591–4.
224. Manns PJ, Baldwin E. Ambulatory activity of stroke survivors: measurement options for dose, intensity, and variability of activity. *Stroke*. 2009 Mar;40(3):864–7.
225. Baert I, Feys H, Daly D, Troosters T, Vanlandewijck Y. Are patients 1 year post-stroke active enough to improve their physical health? *Disabil Rehabil*. 2012;34(7):574–80.
226. Michael K, Macko RF. Ambulatory activity intensity profiles, fitness, and fatigue in chronic stroke. *Top Stroke Rehabil*. 2007 Apr;14(2):5–12.
227. Haeuber E, Shaughnessy M, Forrester LW, Coleman KL, Macko RF. Accelerometer monitoring of home- and community-based ambulatory activity after stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 2004 Dec;85(12):1997–2001.
228. Touillet A, Guesdon H, Bosser G, Beis J-M, Paysant J. Assessment of compliance with prescribed activity by hemiplegic stroke patients after an exercise programme and physical activity education. *Ann Phys Rehabil Med*. 2010 May;53(4):250–7, 257–65.
229. Roos MA, Rudolph KS, Reisman DS. The structure of walking activity in people after stroke compared with older adults without disability: a cross-sectional study. *Phys Ther*. 2012 Sep;92(9):1141–7.
230. Zalewski KR, Dvorak L. Barriers to physical activity between adults with stroke and their care partners. *Top Stroke Rehabil*. 2011 Oct;18 Suppl 1:666–75.
231. Katoh J, Murakami M, Hirayama M, Nagata Y, Hayakawa M, Tanizaki T. Correlation of Pedometric Measurement of Daily Physical Activity with Exercise Endurance by Oxygen Uptake Kinetics in Ambulatory Stroke Patients. *J Phys Ther Sci*. 2002;14(2):77–80.
232. Michael KM, Allen JK, Macko RF. Reduced ambulatory activity after stroke: the role of balance, gait, and cardiovascular fitness. *Arch Phys Med Rehabil*. 2005 Aug;86(8):1552–6.
233. Prajapati SK, Gage WH, Brooks D, Black SE, McIlroy WE. A novel approach to ambulatory monitoring: investigation into the quantity and control of everyday walking in patients with subacute stroke. *Neurorehabil Neural Repair*. 2011 Jan;25(1):6–14.
234. Moore S, Hallsworth K, Bluck L, Ford A, Rochester L, Trenell I. Measuring Energy Expenditure After Stroke. Validation of a Portable Device. *Stroke*. 2012 May;43:1660–2.
235. Danks KA, Roos MA, McCoy D, Reisman DS. A step activity monitoring program improves real world walking activity post stroke. *Disabil Rehabil*. 2014;36(26):2233–6.

236. Preston E, Dean CM, Ada L, Stanton R, Brauer S, Kuys S, et al. Promoting physical activity after stroke via self-management: a feasibility study. *Top Stroke Rehabil.* 2017;24(5):353–60.
237. Dean CM, Rissel C, Sherrington C, Sharkey M, Cumming RG, Lord SR, et al. Exercise to enhance mobility and prevent falls after stroke: the community stroke club randomized trial. *Neurorehabil Neural Repair.* 2012 Dec;26(9):1046–57.
238. Prochaska JO, DiClemente CC, Norcross JC. In search of how people change. Applications to addictive behaviors. *Am Psychol.* 1992 Sep;47(9):1102–14.
239. Gillham S, Endacott R. Impact of enhanced secondary prevention on health behaviour in patients following minor stroke and transient ischaemic attack: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2010 Sep;24(9):822–30.
240. Green T, Haley E, Eliasziw M, Hoyte K. Education in stroke prevention: efficacy of an educational counselling intervention to increase knowledge in stroke survivors. *Can J Neurosci Nurs.* 2007;29(2):13–20.
241. Boysen G, Krarup L-H, Zeng X, Oskedra A, Kõrv J, Andersen G, et al. ExStroke Pilot Trial of the effect of repeated instructions to improve physical activity after ischaemic stroke: a multinational randomised controlled clinical trial. *BMJ.* 2009 Jul 22;339:b2810.
242. Keränen K. Effectiveness of counselling and guidance on physical functioning after stroke. A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. 2014.
243. Mansfield A, Knorr S, Poon V, Inness EL, Middleton L, Biasin L, et al. Promoting Optimal Physical Exercise for Life: An Exercise and Self-Management Program to Encourage Participation in Physical Activity after Discharge from Stroke Rehabilitation-A Feasibility Study. *Stroke Res Treat.* 2016;2016:9476541.
244. Kirk A, De Feo P. Strategies to enhance compliance to physical activity for patients with insulin resistance. *Appl Physiol Nutr Metab Physiol Appl Nutr Metab.* 2007 Jun;32(3):549–56.
245. Kilmer DD, Wright NC, Aitkens S. Impact of a home-based activity and dietary intervention in people with slowly progressive neuromuscular diseases. *Arch Phys Med Rehabil.* 2005 Nov;86(11):2150–6.
246. WHO. Therapeutic Patient Education. Continuing Education Programmes for Health Care Providers in the Field of Prevention of Chronic Diseases. World Health Organization; 1998.
247. HAS. Éducation thérapeutique du patient Définition, finalités et organisation [Internet]. 2007. Available from: [https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/etp\\_-\\_definition\\_finalites\\_-\\_recommandations\\_juin\\_2007.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/etp_-_definition_finalites_-_recommandations_juin_2007.pdf)
248. Daviet J-C, Bonan I, Caire JM, Colle F, Damamme L, Froger J, et al. Therapeutic patient education for stroke survivors: Non-pharmacological management. A literature review. *Ann Phys Rehabil Med.* 2012 Dec;55(9–10):641–56.
249. Calugi S, Taricco M, Rucci P, Fugazzaro S, Stuart M, Dallolio L, et al. Effectiveness of adaptive physical activity combined with therapeutic patient education in stroke survivors at twelve months: a non-randomized parallel group study. *Eur J Phys Rehabil Med.* 2016 Feb;52(1):72–80.

250. Taricco M, Dallolio L, Calugi S, Rucci P, Fugazzaro S, Stuart M, et al. Impact of adapted physical activity and therapeutic patient education on functioning and quality of life in patients with postacute strokes. *Neurorehabil Neural Repair*. 2014 Oct;28(8):719–28.
251. Huijbregts MPJ, Myers AM, Streiner D, Teasell R. Implementation, process, and preliminary outcome evaluation of two community programs for persons with stroke and their care partners. *Top Stroke Rehabil*. 2008 Oct;15(5):503–20.
252. Laver KE, Schoene D, Crotty M, George S, Lannin NA, Sherrington C. Telerehabilitation services for stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013 Dec 16;(12):CD010255.
253. Chumbler NR, Quigley P, Li X, Morey M, Rose D, Sanford J, et al. Effects of telerehabilitation on physical function and disability for stroke patients: a randomized, controlled trial. *Stroke*. 2012 Aug;43(8):2168–74.
254. English C, Healy GN, Coates A, Lewis L, Olds T, Bernhardt J. Sitting and Activity Time in People With Stroke. *Phys Ther*. 2016 Feb;96(2):193–201.
255. Chaparro D, Daviet J-C, Borel B, Kammoun B, Salle J-Y, Tchalla A, et al. Home-based physical activity incentive and education program in subacute phase of stroke recovery (Ticac'a'dom): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* [Internet]. 2018 Dec [cited 2018 Feb 27];19(1). Available from: <https://trialsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13063-017-2410-9>
256. HAS. Guide-Affectation de longue durée. Accident Vasculaire Cérébral. [Internet]. Service de Communication; 2007. Available from: [https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/07-042\\_traceur\\_guide-adl-avc.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/07-042_traceur_guide-adl-avc.pdf)
257. HAS. Accident vasculaire cérébral : méthodes de rééducation de la fonction motrice chez l'adulte. Méthode: Recommandations pour la pratique clinique [Internet]. 2012. Available from: [https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2012-11/11irp01\\_argu\\_avc\\_methodes\\_de\\_reeducation.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2012-11/11irp01_argu_avc_methodes_de_reeducation.pdf)
258. Nudo RJ, Wise BM, SiFuentes F, Milliken GW. Neural substrates for the effects of rehabilitative training on motor recovery after ischemic infarct. *Science*. 1996 Jun 21;272(5269):1791–4.
259. States RA, Pappas E, Salem Y. Overground physical therapy gait training for chronic stroke patients with mobility deficits. *Cochrane Database Syst Rev*. 2009 Jul 8;(3):CD006075.
260. Fruin ML, Rankin JW. Validity of a multi-sensor armband in estimating rest and exercise energy expenditure. *Med Sci Sports Exerc*. 2004 Jun;36(6):1063–9.
261. Cole PJ, LeMura LM, Klinger TA, Strohecker K, McConnell TR. Measuring energy expenditure in cardiac patients using the Body Media Armband versus indirect calorimetry. A validation study. *J Sports Med Phys Fitness*. 2004 Sep;44(3):262–71.
262. Heiermann S, Khalaj Hedayati K, Müller MJ, Dittmar M. Accuracy of a portable multisensor body monitor for predicting resting energy expenditure in older people: a comparison with indirect calorimetry. *Gerontology*. 2011;57(5):473–9.
263. De Cristofaro P, Pietrobelli A, Dragani B, Malatesta G, Arzeni S, Luciani M, et al. Total energy expenditure in morbidly obese subjects: a new device validation. *Obes Res*. 2005;A175.

264. Vanroy C, Vissers D, Cras P, Beyne S, Feys H, Vanlandewijck Y, et al. Physical activity monitoring in stroke: SenseWear Pro2 activity accelerometer versus Yamax Digi-Walker SW-200 pedometer. *Disabil Rehabil.* 2014;36(20):1695–703.
265. Vanroy C, Vissers D, Vanlandewijck Y, Feys H, Truijien S, Michielsen M, et al. Physical activity in chronic home-living and sub-acute hospitalized stroke patients using objective and self-reported measures. *Top Stroke Rehabil.* 2016 Apr;23(2):98–105.
266. ATS. ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166:111–7.
267. Quinn TJ, Langhorne P, Stott DJ. Barthel Index for Stroke Trials: Development, Properties, and Application. *Stroke.* 2011 Apr 1;42(4):1146–51.
268. Holden MK, Gill KM, Magliozzi MR, Nathan J, Piehl-Baker L. Clinical gait assessment in the neurologically impaired. Reliability and meaningfulness. *Phys Ther.* 1984 Jan;64(1):35–40.
269. Collen FM, Wade DT, Bradshaw CM. Mobility after stroke: reliability of measures of impairment and disability. *Int Disabil Stud.* 1990 Mar;12(1):6–9.
270. Brun V, Mousbeh Z, Jouet-Pastre B, Benaim C, Kunnert J, Dhoms G, et al. Evaluation clinique de la marche de l'hémiplégique vasculaire : proposition d'une modification de la Functional Ambulation Classification. *Ann Readaptation Med Phys.* 2000;43:14–20.
271. Demeurisse G, Demol O, Robaye E. Motor evaluation in vascular hemiplegia. *Eur Neurol.* 1980;19(6):382–9.
272. Collin C, Wade D. Assessing motor impairment after stroke: a pilot reliability study. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 1990 Jul;53(7):576–9.
273. Dorman PJ, Waddell F, Slattery J, Dennis M, Sandercock P. Is the EuroQol a valid measure of health-related quality of life after stroke? *Stroke J Cereb Circ.* 1997 Oct;28(10):1876–82.
274. Dorman PJ, Waddell F, Slattery J, Dennis M, Sandercock P. Are proxy assessments of health status after stroke with the EuroQol questionnaire feasible, accurate, and unbiased? *Stroke J Cereb Circ.* 1997 Oct;28(10):1883–7.
275. Aben I, Verhey F, Lousberg R, Lodder J, Honig A. Validity of the beck depression inventory, hospital anxiety and depression scale, SCL-90, and hamilton depression rating scale as screening instruments for depression in stroke patients. *Psychosomatics.* 2002 Oct;43(5):386–93.
276. Williams GC, Grow VM, Freedman ZR, Ryan RM, Deci EL. Motivational predictors of weight loss and weight-loss maintenance. *J Pers Soc Psychol.* 1996 Jan;70(1):115–26.
277. Moreno M-V, Chaset L, Bittner PA, Barthod C, Passard M. New reusable elastomer electrodes for assessing body composition. *J Phys Conf Ser.* 2013;434(1):012026.
278. Frese EM, Fick A, Sadowsky HS. Blood Pressure Measurement Guidelines for Physical Therapists. *Cardiopulm Phys Ther J.* 2011 Jun;22(2):5–12.
279. Kriska AM, Knowler WC, LaPorte RE, Drash AL, Wing RR, Blair SN, et al. Development of questionnaire to examine relationship of physical activity and diabetes in Pima Indians. *Diabetes Care.* 1990 Apr;13(4):401–11.

280. Morone G, Bragoni M, Iosa M, De Angelis D, Venturiero V, Coiro P, et al. Who May Benefit From Robotic-Assisted Gait Training?: A Randomized Clinical Trial in Patients With Subacute Stroke. *Neurorehabil Neural Repair*. 2011 Sep 1;25(7):636–44.
281. Mehrholz J, Wagner K, Rutte K, Meissner D, Pohl M. Predictive validity and responsiveness of the functional ambulation category in hemiparetic patients after stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 2007 Oct;88(10):1314–9.
282. Tang A, Sibley KM, Thomas SG, Bayley MT, Richardson D, McIlroy WE, et al. Effects of an aerobic exercise program on aerobic capacity, spatiotemporal gait parameters, and functional capacity in subacute stroke. *Neurorehabil Neural Repair*. 2009 May;23(4):398–406.
283. Billinger SA, Mattlage AE, Ashenden AL, Lentz AA, Harter G, Rippee MA. Aerobic exercise in subacute stroke improves cardiovascular health and physical performance. *J Neurol Phys Ther JNPT*. 2012 Dec;36(4):159–65.
284. Peurala SH, Karttunen AH, Sjögren T, Paltamaa J, Heinonen A. Evidence for the effectiveness of walking training on walking and self-care after stroke: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Rehabil Med*. 2014 May;46(5):387–99.
285. 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 Phys Med Rehabil*. 2007 Jan;88(1):115–9.
286. Wist S, Clivaz J, Sattelmayer M. Muscle strengthening for hemiparesis after stroke: A meta-analysis. *Ann Phys Rehabil Med*. 2016 Apr 1;59(2):114–24.
287. Mehta S, Pereira S, Viana R, Mays R, McIntyre A, Janzen S, et al. Resistance training for gait speed and total distance walked during the chronic stage of stroke: a meta-analysis. *Top Stroke Rehabil*. 2012 Dec;19(6):471–8.
288. Flansbjer U-B, Miller M, Downham D, Lexell J. Progressive resistance training after stroke: effects on muscle strength, muscle tone, gait performance and perceived participation. *J Rehabil Med*. 2008 Jan;40(1):42–8.
289. English C, Hillier SL, Lynch EA. Circuit class therapy for improving mobility after stroke. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017 02;6:CD007513.
290. Verma R, Arya KN, Garg RK, Singh T. Task-oriented circuit class training program with motor imagery for gait rehabilitation in poststroke patients: a randomized controlled trial. *Top Stroke Rehabil*. 2011 Oct;18 Suppl 1:620–32.
291. Kollen B, Kwakkel G, Lindeman E. Time dependency of walking classification in stroke. *Phys Ther*. 2006 May;86(5):618–25.
292. Mudge S, Stott NS. Timed walking tests correlate with daily step activity in persons with stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. 2009 Feb;90(2):296–301.
293. Tudor-Locke C, Craig CL, Aoyagi Y, Bell RC, Croteau KA, Bourdeaudhuij ID, et al. How many steps/day are enough? For older adults and special populations. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2011 Dec;8(1):80.



294. Zedlitz AMEE, Rietveld TCM, Geurts AC, Fasotti L. Cognitive and graded activity training can alleviate persistent fatigue after stroke: a randomized, controlled trial. *Stroke*. 2012 Apr;43(4):1046–51.
295. Thilarajah S, Mentiplay BF, Bower KJ, Tan D, Pua YH, Williams G, et al. Factors Associated With Post-Stroke Physical Activity: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2018 Sep;99(9):1876–89.
296. Feigin VL, Barker-Collo S, Parag V, Hackett ML, Kerse N, Barber PA, et al. Prevalence and predictors of 6-month fatigue in patients with ischemic stroke: a population-based stroke incidence study in Auckland, New Zealand, 2002-2003. *Stroke*. 2012 Oct;43(10):2604–9.
297. Duncan F, Lewis SJ, Greig CA, Dennis MS, Sharpe M, MacLulich AMJ, et al. Exploratory longitudinal cohort study of associations of fatigue after stroke. *Stroke*. 2015 Apr;46(4):1052–8.
298. Aidar FJ, de Oliveira RJ, Silva AJ, de Matos DG, Mazini Filho ML, Hickner RC, et al. The Influence of Resistance Exercise Training on the Levels of Anxiety in Ischemic Stroke. *Stroke Res Treat [Internet]*. 2012 [cited 2018 Oct 30];2012. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3504450/>
299. Kwakkel G, Wagenaar RC, Twisk JW, Lankhorst GJ, Koetsier JC. Intensity of leg and arm training after primary middle-cerebral-artery stroke: a randomised trial. *Lancet Lond Engl*. 1999 Jul 17;354(9174):191–6.
300. Kamps A, Schüle K. Cyclic movement training of the lower limb in stroke rehabilitation. *Neurol Rehabil*. 2005;11(5):1–12.
301. Gerber LG. Manufacturing Knowledge: A History of the Hawthorne Experiments. By Richard Gillespie. *J Am Hist*. 1992 Sep 1;79(2):710–710.
302. Guiraud T, Granger R, Gremeaux V, Bousquet M, Richard L, Soukarié L, et al. Telephone support oriented by accelerometric measurements enhances adherence to physical activity recommendations in noncompliant patients after a cardiac rehabilitation program. *Arch Phys Med Rehabil*. 2012 Dec;93(12):2141–7.
303. Mandigout S, Lacroix J, Ferry B, Vuillerme N, Compagnat M, Daviet J-C. Can energy expenditure be accurately assessed using accelerometry-based wearable motion detectors for physical activity monitoring in post-stroke patients in the subacute phase? *Eur J Prev Cardiol*. 2017;24(18):2009–16.
304. Compagnat M, Daviet J-C, Salle J-Y, Mandigout S, Meurou J, Vuillerme N, et al. Evaluation of the Sensewear Armband to assess the total energy expenditure of activities of the daily living in stroke survivors. *Ann Phys Rehabil Med*. 2016 Sep 1;59:e77.

## Annexes

---

### VI.1. Auto-questionnaires

#### **HADS (anxiété) :**

*Je me sens tendu ou énervé :*

Pas du tout ☐ Un peu ☐ Assez ☐ Beaucoup ☐

*J'ai une sensation de peur comme si quelque chose d'horrible allait m'arriver :*

Pas du tout ☐ Un peu ☐ Assez ☐ Beaucoup ☐

*Je me fais du souci :*

Pas du tout ☐ Un peu ☐ Assez ☐ Beaucoup ☐

*Je peux rester tranquillement assis à ne rien faire et me sentir décontracté :*

Pas du tout ☐ Un peu ☐ Assez ☐ Beaucoup ☐

*J'éprouve des sensation de peur et j'ai l'estomac noué :*

Pas du tout ☐ Un peu ☐ Assez ☐ Beaucoup ☐

*J'ai la bougeotte, Je n'arrive pas à tenir en place :*

Pas du tout ☐ Un peu ☐ Assez ☐ Beaucoup ☐

*J'éprouve des sensations soudaines de panique :*

Pas du tout ☐ Un peu ☐ Assez ☐ Beaucoup ☐

**HADS (dépression) :**

*Je prends plaisir aux mêmes choses qu'autrefois :*

Pas du tout ☐ Un peu ☐ Assez ☐ Beaucoup ☐

*Je ris facilement et vois le bon côté des choses :*

Pas du tout ☐ Un peu ☐ Assez ☐ Beaucoup ☐

*Je suis de bonne humeur :*

Pas du tout ☐ Un peu ☐ Assez ☐ Beaucoup ☐

*J'ai l'impression de fonctionner au ralenti :*

Pas du tout ☐ Un peu ☐ Assez ☐ Beaucoup ☐

*Je ne m'intéresse plus à mon apparence :*

Pas du tout ☐ Un peu ☐ Assez ☐ Beaucoup ☐

*Je me réjouis d'avance de faire certaines choses :*

Pas du tout ☐ Un peu ☐ Assez ☐ Beaucoup ☐

*Je peux prendre plaisir à un bon livre ou à une bonne émission de télé/radio:*

Pas du tout ☐ Un peu ☐ Assez ☐ Beaucoup ☐

## **EuroQol – 5D**

### Mobilité

Diriez-vous que vous :

- ☐ n'avez aucune difficulté à marcher
- ☐ avez de la difficulté à marcher
- ☐ êtes obligé(e) de rester au lit

### Soins autonomes

Diriez-vous que vous :

- ☐ n'avez pas de difficulté à prendre soin de vous-même
- ☐ avez de la difficulté à vous laver et à vous habiller seul(e)
- ☐ êtes incapable de vous laver et de vous habiller seul(e)

### Activités habituelles (ex : travail, études, tâches ménagères, activités familiales, loisirs)

Diriez-vous que vous :

- ☐ n'avez aucune difficulté à faire vos activités habituelles
- ☐ avez de la difficulté à faire vos activités habituelles
- ☐ êtes incapable de faire vos activités habituelles

### Douleurs/Malaises

Diriez-vous que vous :

- ☐ ne ressentez pas de douleur ou de malaise
- ☐ ressentez des douleurs ou des malaises légers
- ☐ ressentez des douleurs ou des malaises intenses

### Inquiétude/Dépression

Diriez-vous que vous :

- ☐ êtes ni inquiet(e) ni déprimé(e)
- ☐ êtes légèrement inquiet(e) et déprimé(e)
- ☐ êtes très inquiet(e) et déprimé(e)

## Soutien et l'entourage

| « Mes différentes impressions par rapport aux différentes répercussions suite à mon AVC : »                                                            |                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Évaluez ces différentes affirmations en cochant une case allant de « tout à fait d'accord » à pas du tout d'accord                                     |                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                        | Pas du tout d'accord <span style="float: right;">Tout à fait d'accord</span>                                                                                                   |
| Ma famille et mes amis comprennent comment je vois les choses                                                                                          | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Je peux en parler ouvertement avec ma famille et mes amis                                                                                              | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Ma famille et mes amis ont confiance dans ma capacité à faire du sport.                                                                                | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| J'ai une grande confiance dans ma famille et mes amis                                                                                                  | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Ma famille et mes amis m'écoutent sur la manière dont je voudrais gérer mes activités                                                                  | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Ma famille et mes amis arrivent à comprendre mes émotions                                                                                              | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Ma famille et mes amis essaient de comprendre comment je vois ma situation et de quelle manière j'essaie d'y faire face.                               | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Je peux partager mes sentiments avec ma famille et mes amis                                                                                            | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Ma famille et mes amis s'assurent que je comprends réellement l'importance de pratiquer des activités sportives, mais sans me mettre trop de pression. | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Ma famille et mes amis m'encouragent à en parler                                                                                                       | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Ma famille et mes amis me rappellent mon objectif de rétablissement.                                                                                   | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Ma famille et mes amis attirent souvent l'attention sur des moments où je dois contrôler mon comportement                                              | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |

## MFI-20

### Fatigue générale

-Je me sens las(se)

Toujours ☐ Souvent ☐ Parfois ☐ Rarement ☐ Jamais ☐

-Je suis reposé(e)

Toujours ☐ Souvent ☐ Parfois ☐ Rarement ☐ Jamais ☐

-Je me fatigue facilement

Toujours ☐ Souvent ☐ Parfois ☐ Rarement ☐ Jamais ☐

-Je me sens en forme

Toujours ☐ Souvent ☐ Parfois ☐ Rarement ☐ Jamais ☐

### Fatigue physique

-Physiquement, je peux faire beaucoup

Toujours ☐ Souvent ☐ Parfois ☐ Rarement ☐ Jamais ☐

-Physiquement je ne me sens capable de faire que très peu

Toujours ☐ Souvent ☐ Parfois ☐ Rarement ☐ Jamais ☐

-Physiquement, je me sens en mauvaise condition

Toujours ☐ Souvent ☐ Parfois ☐ Rarement ☐ Jamais ☐

-Physiquement, je me sens en excellente forme

Toujours ☐ Souvent ☐ Parfois ☐ Rarement ☐ Jamais ☐

### Baisse d'activité

-Je me sens actif(ve)

Toujours ☐ Souvent ☐ Parfois ☐ Rarement ☐ Jamais ☐

-Je crois que j'en fais beaucoup dans une journée

Toujours ☐ Souvent ☐ Parfois ☐ Rarement ☐ Jamais ☐

-Je crois que j'en fais très peu dans une journée

Toujours ☐      Souvent ☐      Parfois ☐      Rarement ☐      Jamais ☐

-Je n'achève que très peu de choses

Toujours ☐      Souvent ☐      Parfois ☐      Rarement ☐      Jamais ☐

### Baisse de motivation

-J'ai envie de faire plein de bonnes choses

Toujours ☐      Souvent ☐      Parfois ☐      Rarement ☐      Jamais ☐

-Je redoute d'avoir quelque chose à faire

Toujours ☐      Souvent ☐      Parfois ☐      Rarement ☐      Jamais ☐

-J'ai beaucoup de projets

Toujours ☐      Souvent ☐      Parfois ☐      Rarement ☐      Jamais ☐

-J'ai envie de ne rien faire

Toujours ☐      Souvent ☐      Parfois ☐      Rarement ☐      Jamais ☐

### Fatigue psychique

-Quand je fais quelque chose, je peux m'y concentrer

Toujours ☐      Souvent ☐      Parfois ☐      Rarement ☐      Jamais ☐

-Je me concentre bien

Toujours ☐      Souvent ☐      Parfois ☐      Rarement ☐      Jamais ☐

-Il me faut beaucoup d'efforts pour me concentrer

Toujours ☐      Souvent ☐      Parfois ☐      Rarement ☐      Jamais ☐

-Mes pensées s'égarent facilement

Toujours ☐      Souvent ☐      Parfois ☐      Rarement ☐      Jamais ☐

## MAQ :

Parmi les activités listées ci-dessous, cochez celles que vous avez pratiquées ou faites **au moins 10 fois au cours des 6 derniers mois**.

| Activités physiques |  |                      |  | Activités            |  |
|---------------------|--|----------------------|--|----------------------|--|
| Aérobic             |  | Jogging              |  | Jardinage            |  |
| Badminton           |  | Karaté Judo          |  | Courses              |  |
| Basket-ball         |  | Kayak                |  | Ménage               |  |
| Bowling             |  | Marche               |  | Lessive (étendage)   |  |
| Boxe                |  | Moto cross           |  | Déplacement à pied   |  |
| Canoë               |  | Natation             |  |                      |  |
| Chasse              |  | Patinage             |  |                      |  |
| Cheval              |  | Pêche                |  |                      |  |
| Course cross        |  | Plongée sous marine  |  |                      |  |
| Danse               |  | Randonnée            |  |                      |  |
| Escalade            |  | Tennis de table      |  |                      |  |
| Football            |  | Tennis               |  |                      |  |
| Golf                |  | Vélo                 |  |                      |  |
| Gymnastique         |  | Yoga                 |  |                      |  |
| Handball            |  | ou Autres : précisez |  | ou Autres : précisez |  |

Reportez ces activités sur le tableau ci-dessous. Indiquez la pratique, le nombre de mois et le nombre de fois par mois où vous avez effectué ces activités **au cours des 6 derniers mois**. Puis notez le temps passé pour chaque activité.

| Activités | Nombre de mois | Nombre moyen de fois / mois | Temps moyen passé à chaque fois |
|-----------|----------------|-----------------------------|---------------------------------|
|           |                |                             |                                 |
|           |                |                             |                                 |
|           |                |                             |                                 |
|           |                |                             |                                 |
|           |                |                             |                                 |

Au cours des 6 derniers mois, l'intensité de votre investissement physique a été :

Très basse ☐    basse ☐    moyenne ☐    Un peu élevée ☐    Elevée ☐    Très élevée ☐



## Résumé

---

L'objectif de ce travail était d'évaluer les effets d'un programme d'incitation et d'éducation à l'activité physique, à domicile chez des patients post-AVC en phase subaiguë, sur la performance au test de marche de 6 minutes (TM6M) et son maintien à six mois de l'arrêt du programme. Il s'agissait d'un essai clinique comparative, prospective, randomisée, en simple aveugle et monocentrique. La population de l'étude était composée de 84 patients post-AVC (Age  $61.7 \pm 13.2$  ans, délai de l'AVC  $2.5 \pm 1.5$  mois). Quarante-deux patients ont été randomisé pour le GE et 42 patients pour le GC. Le GE a suivi un programme d'incitation à l'AP à domicile pendant 6 mois. Trois moyens d'incitation ont été utilisés ; un accéléromètre (Armband Sensewear, Bodymedia), des appels téléphoniques hebdomadaires et des visites à domicile toutes les trois semaines. Également, une séance d'éducation sur l'AP et la fixation des objectifs en termes du nombre de pas et de la durée de l'AP a été réalisée avant de commencer le protocole. Le GC a reçu simplement une information sur les bienfaits de l'AP et sur le niveau d'activité à réaliser selon les recommandations de pratique post-AVC. Les critères d'évaluation secondaires ont été l'échelle « fonctionnal ambulation classification » (FAC), l'indice de barthel (IB), l'indice moteur (IM), la qualité de vie (Euroqol-5D), la composition corporelle, le questionnaire « Health Care Communication Questionnaire » (HCCQ), l'Echelle Visuelle Analogique de la douleur (EVA), le questionnaire Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) et questionnaire Multidimensionnal fatigue Inventory 20 (MFI-20). Les patients ont été évalué avant (T0), après l'intervention (T1) et six mois après l'arrêt du programme (T2). Les résultats montrent une augmentation significative de la distance de marche parcourue entre T0 et T1 pour le GE (18%,  $p < 0.001$ ), malgré cette augmentation, il n'y a pas de différence entre GE et GC à T1 ( $p = 0.30$ ). Une augmentation significative du score de FAC (+0.75,  $p = 0.02$ ) a été constaté pour le GE à T1, cette augmentation était différente entre les deux groupes ( $p = 0.0013$ ). A l'inverse, une diminution significative du score MFI-20 (-4.6,  $p < 0.001$ ) a été constaté pour le GE à T1, cette diminution était différente entre les deux groupes ( $p < 0.001$ ). A T2 les effets du programme sur le périmètre de marche ( $p = 0.75$ ), la capacité fonctionnelle ( $p = 0.17$ ) et la fatigue ( $p = 0.74$ ) se sont maintenus. Aucun effet n'a été constaté pour le reste des variables. De plus, en fin d'intervention le GE atteint les recommandations d'AP par jour, en termes de pas ( $5955 \pm 5475$ ) et de durée ( $105 \pm 75$  minutes).

## Abstract

---

The aim of the study was to evaluate the effect of a home-based physical activity incentive program on the 6 minutes walking distance performance (6MWT) and its evolution, 6 months after the end of the program. This is a comparative, prospective, randomized, single-blind and monocentric clinical trial. Participants were 84 post-stroke patients (average age  $61.7 \pm 13.2$  years, time since stroke  $2.5 \pm 1.5$  months). Forty-two patients were randomly assigned to an experimental group (EG) and the other forty-two to a control group (CG). EG followed a home-based physical activity incentive program for 6 months. Three incentive methods have been used; an accelerometer (Armband Sensewear, Bodymedia), weekly telephone calls, and home visits every three weeks. In addition, educational session about physical activity and information about physical activity recommendations were conducted before the start of the protocol. CG received general information about physical activity benefits and post-stroke practicing activity recommendations. Other assessment criteria were functional ambulatory classification (FAC), barthel index (BI), motricity index (MI), quality of life (Euroqol-5D), body composition, the health care communication questionnaire (HCCQ), visual analog scale of pain (VAS), the hospital anxiety and depression scale (HADS), the multidimensional fatigue inventory 20 questionnaire (MFI-20). Patients were evaluated before intervention (T0), after intervention (T1) and 6 months after the end of the program (T2). Walking distance increased significantly in the EG between T0 and T1 (18%,  $p < 0.001$ ); however, there was not a significantly difference between EG and CG at T1 ( $p = 0.30$ ). The score of FAC increased significantly (+0.75,  $p = 0.02$ ) in EG at T1, but it was different between EG and CG ( $p = 0.0013$ ). Furthermore, MFI-20 score decreased significantly at T1 (-4.6,  $p < 0.001$ ) for the EG, it results was different between both groups ( $p < 0.001$ ). The program effects on walking distance ( $p = 0.75$ ), functional ability ( $p = 0.17$ ), and fatigue ( $p = 0.74$ ) at T2 were maintained. No significant effect of other variables was found. In addition, at the end of the program, the EG achieved the physical activity recommendation per day, step number ( $5955 \pm 5475$ ) and activity duration ( $105 \pm 75$  minutes).