Évaluation des appareils de verticalisation utilisés lors de la rééducation

M. Fray, titulaire d'un doctorat, S. Hignett, titulaire d'un doctorat, A. Reece, S. Ali, L. Ingram
Loughborough Design School, Loughborough University, Royaume-Uni

1. Introduction

De nombreux appareils peuvent offrir le support et le mouvement nécessaires lorsqu'un patient a besoin d'un appareil d'assistance qui va l'aider à se lever d'un siège. Le mouvement fonctionnel nécessaire au transport, au déplacement du patient ou aux exigences d'hygiène est commun dans les établissements de soin. Le design et le mode de fonctionnement de la plupart des appareils d'assistance à la verticalisation sont considérés comme actifs, car l'appareil requiert de l'équilibre, le contrôle du tronc et un certain tonus musculaire au niveau des jambes de la personne assistée. On craint cependant que le mouvement soit principalement passif et que le support et la structure de l'appareil créent et contrôlent tous les mouvements des membres inférieurs en raison de sa fixation au tronc et au genou.

Les soins intensifs modernes mettent clairement l'accent sur la réduction de la durée du séjour dans un établissement. Par conséquent, si un avantage peut être obtenu en encourageant la rééducation et en améliorant rapidement des capacités, il est le bienvenu. Pour un appareil de verticalisation normal et sans assistance, il existe une séquence connue d'actions qui ne correspondent pas entièrement aux actions assistées. Cette étude examine les modèles de mouvement d'un mouvement naturel et lors d'un transfert assisté.

Dans cette étude, il a été démontré que le Sara® Flex :

- permet plus de mouvements du genou pendant la montée et la descente,
- permet de répartir davantage le poids du corps sur les pieds pendant la montée,
- donne un des modèles de mouvements du centre de pression qui se rapproche le plus du mouvement naturel actif.
- Le *Sara Flex* a été l'appareil préféré pendant cet essai.
- Il encourage le participant à être plus actif pendant les transferts assistés de la position assise à la position debout.

2. Objectifs :

Étudier les relations entre les mouvements lors d'un transfert sans assistance de la position assise à la position debout et de la position debout à la position assise ainsi que les mouvements enregistrés lors de l'utilisation des appareils d'assistance à la verticalisation pour les deux transferts. Cette étude compare le mouvement des articulations, le poids du corps sur les pieds et le centre de pression dans les pieds avec plusieurs appareils. Des évaluation subjectives de tous les dispositifs ont également été menées pour évaluer les comparaisons des utilisateurs.

3. Méthodes :

L'étude a suivi un cadre de mesures parfaitement répété où tous les participants (n = 20) ont été exposés à tous les cas (n = 7, actifs sans assistance plus 6 appareils). L'ordre de présentation a été équilibré pour permettre une comparaison adéquate. Les participants ont dû se lever 3 fois et s'asseoir 3 fois avec chaque appareil. Toutes les méthodes de collecte de données ont été testées avec un petit nombre de participants avant de commencer l'étude complète.

3.1 Participants :

Les participants ont été engagés par un centre de recrutement local. Tous devaient avoir plus de 55 ans, leurs antécédents médicaux n'ont été soumis à aucune restriction, mais chaque participant devait être capable de passer de la position debout à la position assise de manière indépendante. Pour tous les transferts, les participants devaient se lever/descendre par eux-mêmes jusqu'à la position la plus élevée/basse possible avec l'appareil.

3.2 Recueil de données subjectives :

Après chaque série de transferts avec un dispositif (n = 3 répétitions), le participant devait répondre à plusieurs évaluations subjectives pour décrire :

- le confort pendant et après le transfert,
- la sécurité pendant et après le transfert,
- la fixation du harnais,
- la qualité du support du genou,
- le fonctionnement global.

Toutes les évaluations subjectives ont été enregistrées sur une échelle de Likert à 5 points (5 étant le meilleur score). Après l'évaluation de tous les appareils, un entretien post-étude a été mené. L'expérimentateur a enregistré des commentaires verbaux et il a été demandé au participant d'évaluer ses préférences ou désagréments concernant plusieurs aspects des appareils.

- Préférence globale de l'appareil
- Harnais préférés
- Support de genou préféré

3.3 Recueil de données physiques

Les mouvements réalisés ont été enregistrés avec 3 méthodes : des enregistrements vidéos de chaque transfert ont été réalisés, la force de réaction au sol a été enregistrée grâce à une plateforme à 6 dimensions, les positions des membres et leur angle ont été enregistrés grâce à la capture de mouvements (Codamotion avec le logiciel Odin).

Les données utilisées pour l'analyse étaient :

- la force mesurée par la plateforme,
  - *coordonnées verticales,*
- l'emplacement du centre de pression (antérieur à postérieur, AP),
- la position des articulations par la capture de mouvements,
  - *pied - orteil, 5e métatarse et talon,*
  - *péroné - malléole externe et tête du péroné*
  - *fémur - épicondyle et grand trochanter,*
  - *bassin - épine iliaque antéropostérieure,*
  - *épaule - acromion.*
- les angles des articulations,
  - *calcul des angles d'Euler en 3D avec le logiciel ODIN pour la cheville, le genou et la hanche.*
- Des enregistrements vidéos ont été utilisés à des fins de clarification.

3.4 Cas :

L'étude a comparé une action sans assistance avec les transferts assistés par un appareil. Le mouvement actif était auto-sélectionné, les participants pouvaient s'aider de leurs mains, mais cela n'était pas inclus dans l'analyse. 5 appareils de comparaison ont été achetés (B-F) sur le marché et adaptés pour permettre le recueil de données décrit ci-dessus. L'appareil G était un prototype qui incluait un support du genou en silicone souple innovant (*Sara Flex*). Tous les appareils ont été utilisés conformément aux instructions d'utilisation et d'adaptation des harnais des fabricants. L'adaptation des harnais, le réglage et les commandes étaient contrôlés par l'expérimentateur.

Les cas étaient :

A. Mouvement actif sans assistance (contrôle)
B. Support du genou/tibia, soulèvement du levier, harnais, repose-pieds plat
C. Support du genou/tibia, soulèvement du levier réglable, harnais, repose-pieds plat
D. Support du genou, soulèvement en ligne droite, harnais, repose-pieds plat
E. Support du genou, soulèvement du levier, harnais, repose-pieds plat
F. Support du genou/tibia, soulèvement du levier, harnais, repose-pieds incliné
G. Support du genou en silicone, soulèvement du levier, harnais, repose-pieds plat

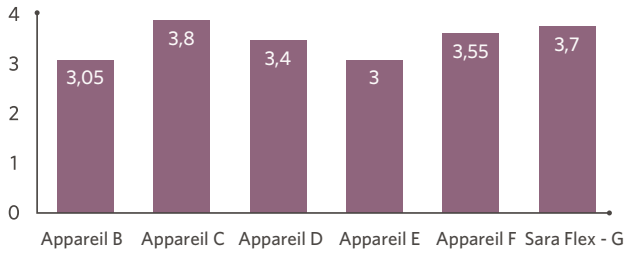
4. Résultats

Les caractéristiques des participants (n = 20) étaient qu'ils avaient tous plus de 55 ans, pesaient entre 44,4 et 109,9 kg et mesuraient entre 147,3 et 187,9 cm. Les antécédents médicaux ont été enregistrés, mais aucun n'a été exclu.

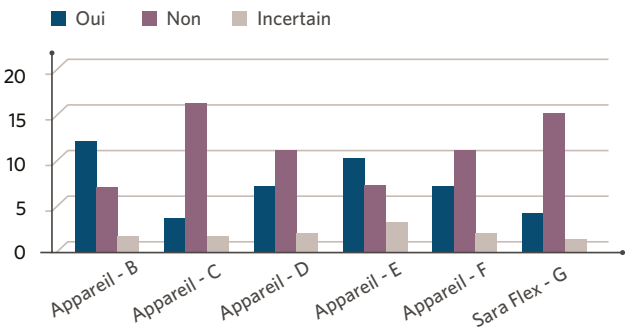
Les données physiques ont été filtrées à la recherche de données manquantes et de données erronées, qui ont toutes été retirées. Le mouvement a été identifié comme démarrant au moment où le marqueur de la hanche montait/descendait de 20 mm et comme terminé lorsque le marqueur de la hanche avait cessé tout mouvement. Cela a donné des laps de temps comparables qui incluent uniquement les phases de mouvement. Pour permettre la comparaison entre les transferts, de nombreuses données ont été normalisées par rapport à des pourcentages, par exemple, le temps, le poids, le centre de pression sur la longueur du pied, etc.

4.1 Résultats subjectifs

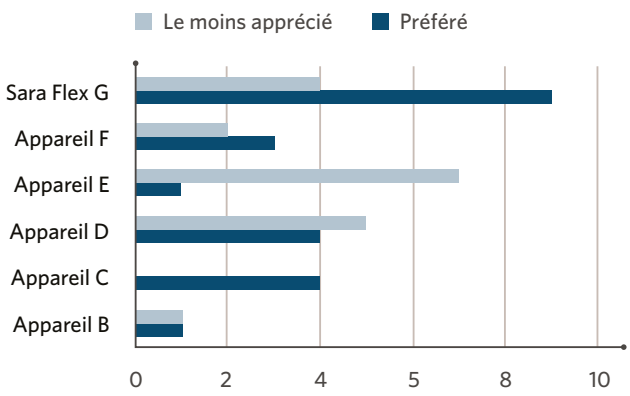
Les résultats subjectifs ont été enregistrés sur une échelle de Likert à 5 points. Des jugements de montée et de descente ont été combinés, 5 étant le meilleur score et 1, le moins bien considéré.



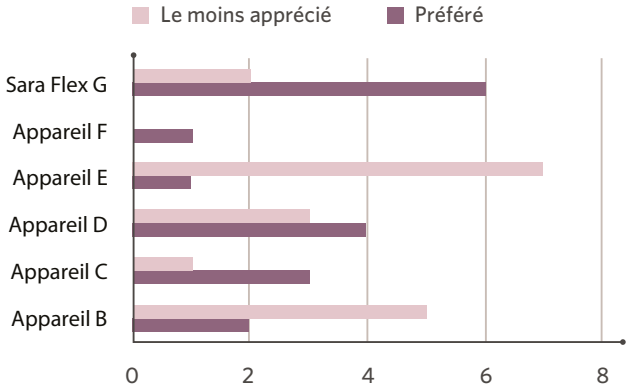
Graphique 1.
Confort moyen pendant le mouvement
Indiquait qu'en matière de confort, le *Sara® Flex* et l'appareil C étaient les plus confortables.



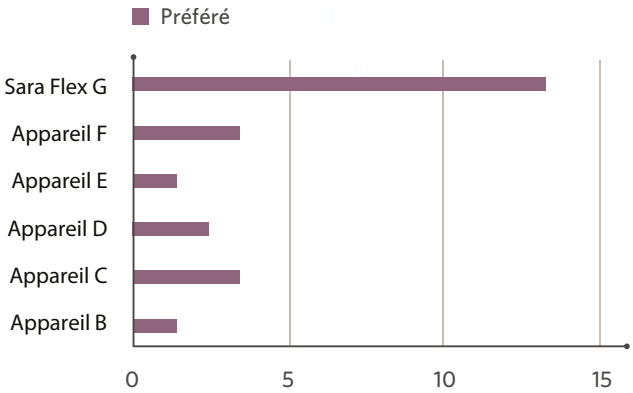
Graphique 2.
Rapport du mouvement du harnais par les participants
Le mouvement du harnais a un rapport clair avec la sensation de confort et de sécurité. Le graphique 2 indiquait la fréquence qui signalait le mouvement du harnais. Il a été signalé que les appareils B, E, D et F bougeaient le plus et que l'appareil C et le *Sara® Flex* avaient le moins de mouvements.



Graphique 3.
Classement des préférences et des désagréments pour l'ensemble des appareils
Après utilisation par le participant de tous les appareils pour toutes les répétitions, l'entretien post-étude a révélé une préférence pour l'appareil *Sara® Flex*. Les participants ont indiqué quel était leur appareil préféré et quel était celui qu'ils ont le moins apprécié. Le graphique 3 indique les votes les plus favorables pour le *Sara® Flex*. Cependant, les commentaires individuels ont permis de constater que, selon certains participants, la souplesse donnait une impression de sécurité inférieure à celle des autres appareils de la gamme.



Graphique 4.
Classement des préférences et déplaisirs pour les harnais
Le graphique 4 indique le classement des préférences en matière de harnais. Les appareils B et E ont obtenu plus d'évaluations négatives que de positives. Plus spécifiquement, l'appareil E avait un mode de levage lent et très vertical qui augmentait le glissement du harnais sur le participant. Les appareils D, C et G ont obtenu plus d'évaluations positives que négatives. L'appareil *Sara® Flex* a eu la meilleure notation. De façon intéressante, les appareils F et G avaient des harnais identiques, mais leur association au support de genou en silicone a eu des conséquences sur le classement.



Graphique 5.
Préférence pour les supports de genou
Même si certains participants ont considéré que le support de genou en silicone manquait de sécurité, le graphique 5 montre la préférence globale pour le support de genou du *Sara® Flex* pendant l'essai.

Les graphiques 3, 4 & 5 indiquent que le Sara® Flex était l'appareil préféré.

4.2 Résumé subjectif

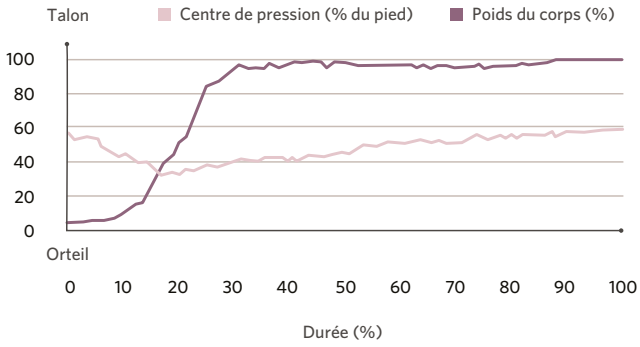
Un niveau élevé de confort et de sécurité a été constaté avec l'appareil C et le *Sara® Flex*. Les deux appareils ont été les préférés des participants. De manière spécifique, le support de genou en silicone souple innovant a été le facteur le plus positif dans l'examen du confort.
La comparaison avec le mouvement naturel n'était pas possible dans ce groupe, car il manquait de connaissances en matière d'exigences de rééducation.

4.3 Résultats physiques

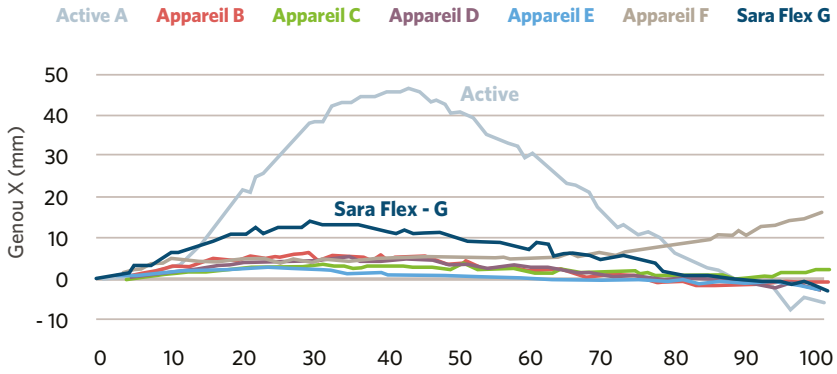
Les premiers résultats ont servi à comprendre les composants des mouvements de la verticalisation active. Les participants étaient différents et il y avait une bonne corrélation entre les répétitions de chaque participant.

Graphique 6.
Verticalisation active – Centre de pression et % du poids du corps

Le graphique 6 montre le pourcentage du poids du corps (% PC) et la position du centre de pression (CdP). L'enregistrement du CdP indique la façon dont le poids commence à environ 60 % vers le talon et que, lorsque la personne se lève, il se déplace vers les orteils, puis revient vers l'arrière quand le participant est debout. Le % PC est caractérisé par une survenue rapide de force quand le poids se soulève du siège et qu'il y a une accélération maximale jusqu'à la position verticale.

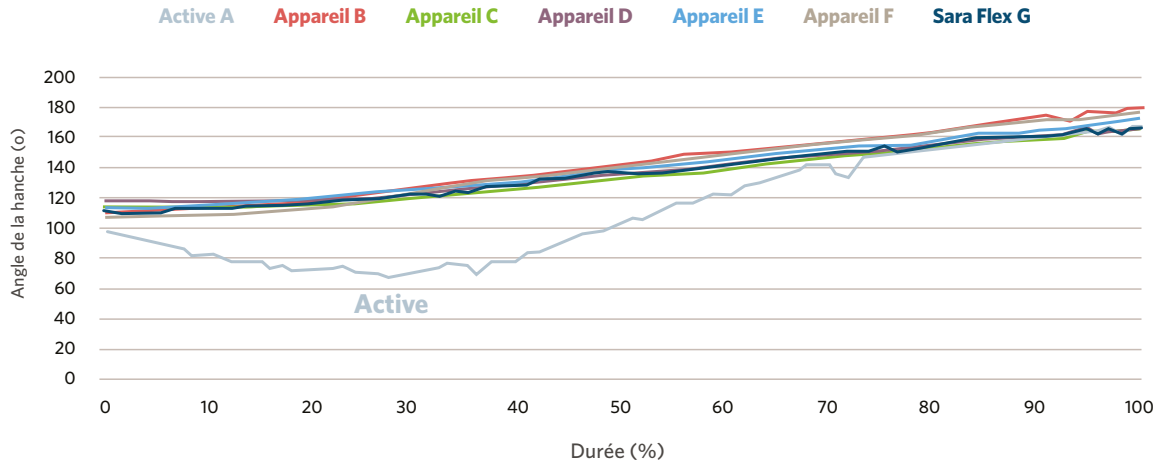


L'objectif principal de cette étude était d'examiner la relation entre le modèle de mouvements lors des tâches actives et celui rapporté lors des transferts assistés. L'analyse du mouvement pour la verticalisation active a indiqué un mouvement du genou avec une inclinaison vers l'avant du tronc pour faire passer le poids sur les pieds afin de permettre l'accélération verticale vers la position debout et une extension correspondante de la hanche, du genou et de la cheville. Les graphiques montrent des comparaisons de mouvements entre les appareils et la verticalisation active.



Graphique 7.
Mouvement du genou vers l'avant

Le graphique 7 montre le mouvement horizontal du genou quand il avance au-dessus des orteils lors de la verticalisation.
L'appareil qui ressemble le plus à la courbe active est le *Sara® Flex*, qui a un mouvement significativement supérieur à tous les autres appareils ($P < 0,05$).

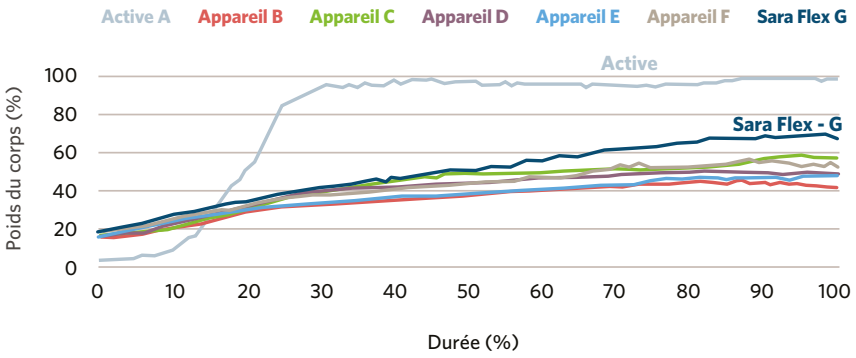


Graphique 8.
Angle de la hanche pendant la verticalisation

Le graphique 8 montre l'angle entre le tronc et la cuisse. Quand la personne se déplace vers l'avant, l'angle se ferme et la courbe de l'angle moyen de la hanche descend sous les courbes du mouvement assisté. L'inclinaison vers l'arrière dans le harnais permet uniquement l'augmentation constante de 90° à environ 180° à la verticale avec tous les appareils. Des comparaisons similaires ont été observées pour les angles du genou et de la cheville, où le mouvement a été constaté lors de la verticalisation active, mais beaucoup moins lors de la verticalisation assistée par l'appareil.

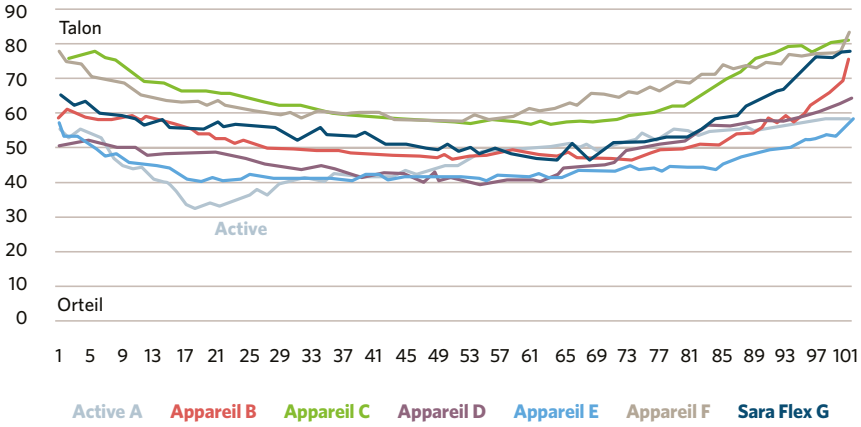
Graphique 9.
% du poids du corps lors de l'action de verticalisation

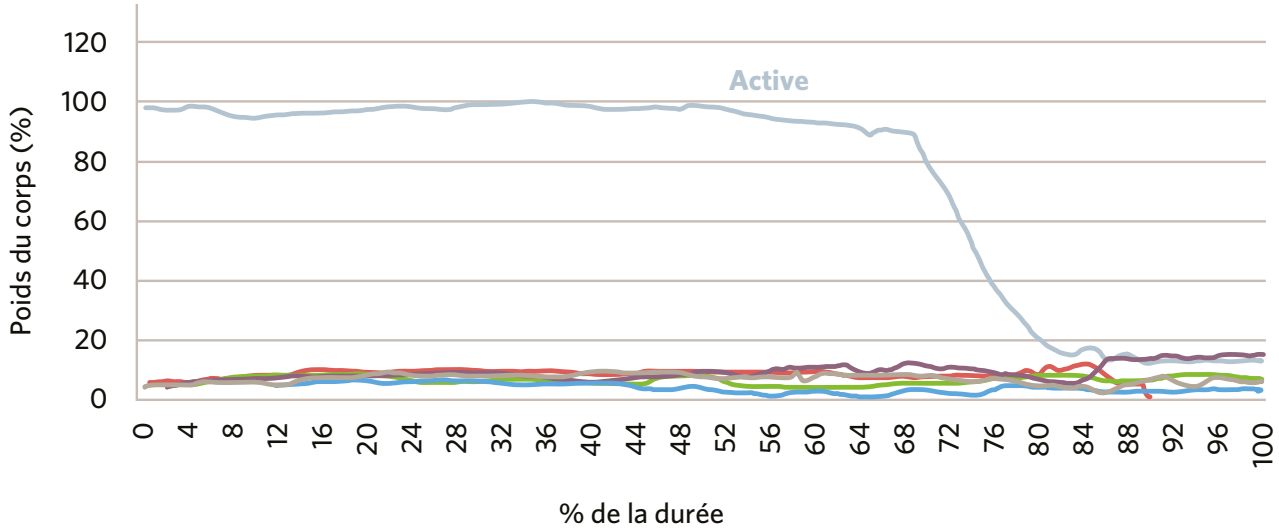
L'avantage le plus clair du support de genou souple était l'effet sur la force de réaction au sol. Le *Sara® Flex* a permis de mesurer jusqu'à 70 % du poids du corps en position verticale, ce qui était significativement supérieur aux autres appareils (P < 0,05).



Graphique 10.
% du centre de pression pour la verticalisation

L'équipe de recherche expérimentale s'attendait à ce que le CdP pour les appareils soit beaucoup plus près du talon étant donné que le centre de gravité et le centre de masse sont soutenus par l'appareil à l'extérieur de la base d'appui. Les résultats indiquent que le mouvement du CdP est beaucoup plus proche du modèle actif qu'attendu. Cela s'explique par la réponse à la traction vers l'avant du harnais. Le participant s'est appuyé sur le repose-pieds et le CdP s'est donc déplacé vers l'avant vers l'orteil.





Graphique 11.
% du poids du corps pour le passage à la position assise

Dans les données recueillies pour les actions de verticalisation, les modèles de mouvement pour le mouvement horizontal du genou, les angles de la hanche, du genou et de la cheville étaient très similaires et ne suivaient pas le modèle du mouvement actif. Il y avait cependant une modification importante des données du poids du corps. Le graphique 11 montre que la force enregistrée à la plateforme pour l'action de passage à la position assise était très faible pour toutes les actions de passage à la position assise avec assistance.

Le *Sara® Flex* avait le pourcentage de poids du corps le plus élevé, mais avec un faible pourcentage. Cette réduction spectaculaire de la force de réaction au sol est un constat majeur. L'analyse vidéo a indiqué que les participants descendaient eux-même sur le support du genou et ont profité de la tension du harnais conformément aux instructions. Cela a créé un appui physique entre les deux positions fixes et a fait du genou la structure principale de support du poids plutôt que les pieds.

4.4 Résumé physique.

Le *Sara® Flex* a montré des différences positives par rapport aux autres appareils lors de cette étude. Dans plusieurs ensembles de données, il était le plus proche du modèle de mouvement actif. Cette étude a montré :

- que lorsque les personnes assistées poussaient sur le sol, le CdP se déplaçait vers les orteils,
- que lors d'un levage trop important, le CdP se déplaçait vers les orteils au fur et à mesure que le poids diminuait,
- que le *Sara Flex* permettait plus de mouvements vers l'avant au niveau du genou,
- que le *Sara Flex* permettait plus de poids dans les pieds que les autres appareils,
- que le *Sara Flex* a montré un transfert plus rapide du poids vers les pieds comme lors d'une mise debout « normale ».
- Pendant la descente (passage de la position debout à la position assise), un très faible poids du corps a été enregistré sur tous les appareils.

5. Remarques de conclusion

La distribution du poids du corps lors des différents mouvements est une découverte intéressante lorsque l'on étudie la question de l'utilisation de ces appareils comme aide à la rééducation. Le Sara® Flex a permis un plus grand mouvement vers l'avant du genou, a permis d'avoir un poids du corps plus important dans les pieds et a donné les modèles de mouvement de CdP les plus proches du transfert actif sans assistance. Grâce à ces différences, le Sara® Flex est resté l'appareil préféré lors de cet essai. Ces actions indiquent que le Sara® Flex encourage le participant à être plus actif pendant les transferts assistés de la position assise à la position debout et vice versa.

Plus précisément, il est nécessaire de remarquer que, pour un transfert actif sans assistance de la position debout à la position assise, une plus grande activation musculaire excentrique est requise pour supporter la descente. Ajouter un niveau de contrôle volontaire dans les muscles des personnes pour soutenir leur descente augmenterait le niveau d'activité des personnes assistées. Cette augmentation de leur activité améliorera leur chemin vers une fonction améliorée et les objectifs de rééducation. Dans nos systèmes de soins de santé modernes, cela pourrait aider à avoir un accès plus rapide à la rééducation et mener à un rétablissement précoce.

PH.CF.02.1.FR.1.AHG - Publication sur le Sara Flex Jan. 2018. Seules les pièces Arjo, spécialement conçues, doivent être utilisées sur les équipements et accessoires Arjo. Notre objectif est de poursuivre le développement de nos produits. Nous nous réservons le droit de les modifier sans préavis. Sara Flex est un dispositif médical de classe I, fabriqué par Arjo. Il est destiné aux soins d'hygiène assistés dans des environnements de soins. Lisez attentivement la notice d'utilisation.

Chez Arjo, nous nous engageons à améliorer la vie quotidienne des personnes à mobilité réduite et atteintes de problèmes de santé liés à l'âge. Avec des produits et des solutions permettant une manutention ergonomique des patients, l'hygiène personnelle, la désinfection, le diagnostic et la prévention efficace des escarres et de la thrombo-embolie veineuse, nous aidons les professionnels de tous les environnements de soins à procurer un niveau de soins toujours plus sûrs et dignes. Tout ce que nous faisons, nous le faisons « with people in mind ».

Arjo AB • Hans Michelsensgatan 10 • 211 20 Malmö • Sweden • +46 10 335 4500
Arjo SAS • 2, Avenue Alcide de Gasperi • CS 70133 • 9436 Roncq Cedex • France • Tel: 03 20 28 13 13 • info.france@arjo.fr • www.arjo.fr
Arjo Belgium SA • Evenbroekveld 16 • BE-9420 Erpe-Mere • Belgique • Tél: +32 (0) 53 60 73 80 • Fax: +32 (0) 53 60 73 81 • E-mail: info.belgium@arjo.com
Arjo Switserland AG • Fabrikstrasse 8 • 4614 Hägendorf • Switserland • Tél: +41 (0) 61 337 97 77 • Fax: +41 (0)61 3119742 • E-mail: info.ch@arjo.com

www.arjo.com