

Livre blanc Permobil

*Revue systématique des preuves sur
les fauteuils verticalisateurs électriques*



Raisons justifiant l'utilisation d'un fauteuil verticalisateur électrique

Un livre blanc pour résumer les preuves sur la verticalisation des utilisateurs de fauteuil roulant

Chef de projet : Carla Nooijen, PhD, chercheuse R&D principale, Suède

Collaborateurs au projet :

Arne Compennolle, responsable de formation clinique, région EMEA

Ashley Detterbeck, responsable de formation clinique, États-Unis

Ann-Marie Engdahl, directrice des attentes des clients, R&D, Suède

Rachel Fabiniak, directrice de formation clinique, région APAC

Thomas Halka, responsable de formation clinique, États-Unis

Karin Leire, vice-présidente recherche et innovation, R&D, Suède

Rachel Mahson, formatrice clinique, région APAC

Staffan Olsson, analyste système, développement logiciel, Suède

CLAUSE DE NON-RESPONSABILITÉ : les informations contenues dans ce document sont fournies uniquement à titre informatif. Elles ne sont PAS destinées à remplacer les conseils d'un médecin, d'un clinicien ou d'un autre prestataire de soins de santé dûment qualifié et agréé. Demandez toujours l'avis de votre médecin, clinicien ou autre prestataire de soins de santé si vous avez des questions concernant une affection médicale.

Table des matières

1. Introduction.....	1
2. Bénéfices cliniques	6
3. Bénéfices fonctionnels	30
4. Bénéfices psychosociaux	39

Liste des abréviations

AVQ = activités de la vie quotidienne

DMO = densité minérale osseuse

PC = paralysie cérébrale

DMD = dystrophie musculaire de Duchenne

SEP = sclérose en plaques

ADM = amplitude de mouvement

LME = lésion de la moelle épinière

1. Introduction

Verticalisateur électrique

La mobilité électrique verticalisée est traditionnellement définie par de nombreux termes différents : verticalisateur électrique, mobilité verticalisée intégrée et mobilité électrique verticalisée n'en sont que quelques exemples. L'association d'une base de fauteuil roulant électrique avec des systèmes de verticalisation n'est définie par aucun terme précis dans les recherches actuelles ; par conséquent les auteurs de ce livre blanc utiliseront le terme de verticalisateur électrique.

Un verticalisateur électrique est un système qui comporte des fonctionnalités de verticalisation (avec plusieurs vérins et des fonctions d'assise électrique telles que la bascule, l'inclinaison, l'élévation des jambes et l'élévation de l'assise) et dont toutes les fonctions sont utilisées sur une base de fauteuil roulant électrique. Avec cette association de fonctions d'assise et de base électrique, l'utilisateur peut adopter des positions assise et verticalisée optimales sur le système et accéder à son environnement grâce à la mobilité.

Contexte

Les risques pour la santé d'une position assise prolongée sont largement reconnus¹. Dans les lignes directrices les plus récentes, il est recommandé aux personnes à mobilité réduite de limiter le temps de sédentarité passé en position assise ou couchée. En effet, de plus en plus de preuves montrent que la pratique d'une activité de toute intensité, plutôt qu'un comportement sédentaire, est bénéfique pour la santé². Des études menées dans différents groupes de population confirment que la verticalisation peut être considérée comme une activité légère chez les personnes à mobilité réduite et qu'elle est donc adaptée pour rompre les longues périodes de position assise^{3,4,5,6}.

Objectif de ce livre blanc

Décrire les raisons justifiant l'utilisation d'un fauteuil verticalisateur électrique.

Les bénéfices cliniques, fonctionnels et psychosociaux du verticalisateur électrique sont résumés. Ils proviennent essentiellement des preuves identifiées lors d'une revue bibliographique systématique.

Méthodologie

Revue bibliographique systématique

Une revue bibliographique systématique a été réalisée pour identifier l'ensemble des effets cliniques, fonctionnels et psychosociaux de la verticalisation. Une recherche élargie a été effectuée sur PubMed/Medline pour identifier des publications à partir de 2010. La recherche, définie selon une méthode PICO (Population, Intervention, Comparaison [Comparaison], Outcome [Issue]), a utilisé les mots-clés suivants pour **Population** : fauteuil roulant, invalidité, handicap, déficience ou non ambulatoire ; pour **Intervention** : debout*, vertical, châssis, table, verticalisateur, assise électrique, port de charge, charge passive, étirement musculaire prolongé, longues attelles jambières, châssis verticalisateur ; aucun critère n'était défini pour **Comparaison** et **Issue**.

Comme indiqué sur la Figure 1, cette recherche a identifié 363 publications, dont le titre, le résumé et le texte intégral ont été systématiquement examinés, ce qui a permis de sélectionner 41 publications. Ces 41 publications comprenaient 21 essais cliniques, six revues, un document de synthèse, cinq études qualitatives et huit autres études. D'autres études pertinentes datant d'avant 2010 ont été identifiées à partir des listes de références dans les 41 publications sélectionnées. Toutes les références utilisées sont citées à la fin de chaque section.

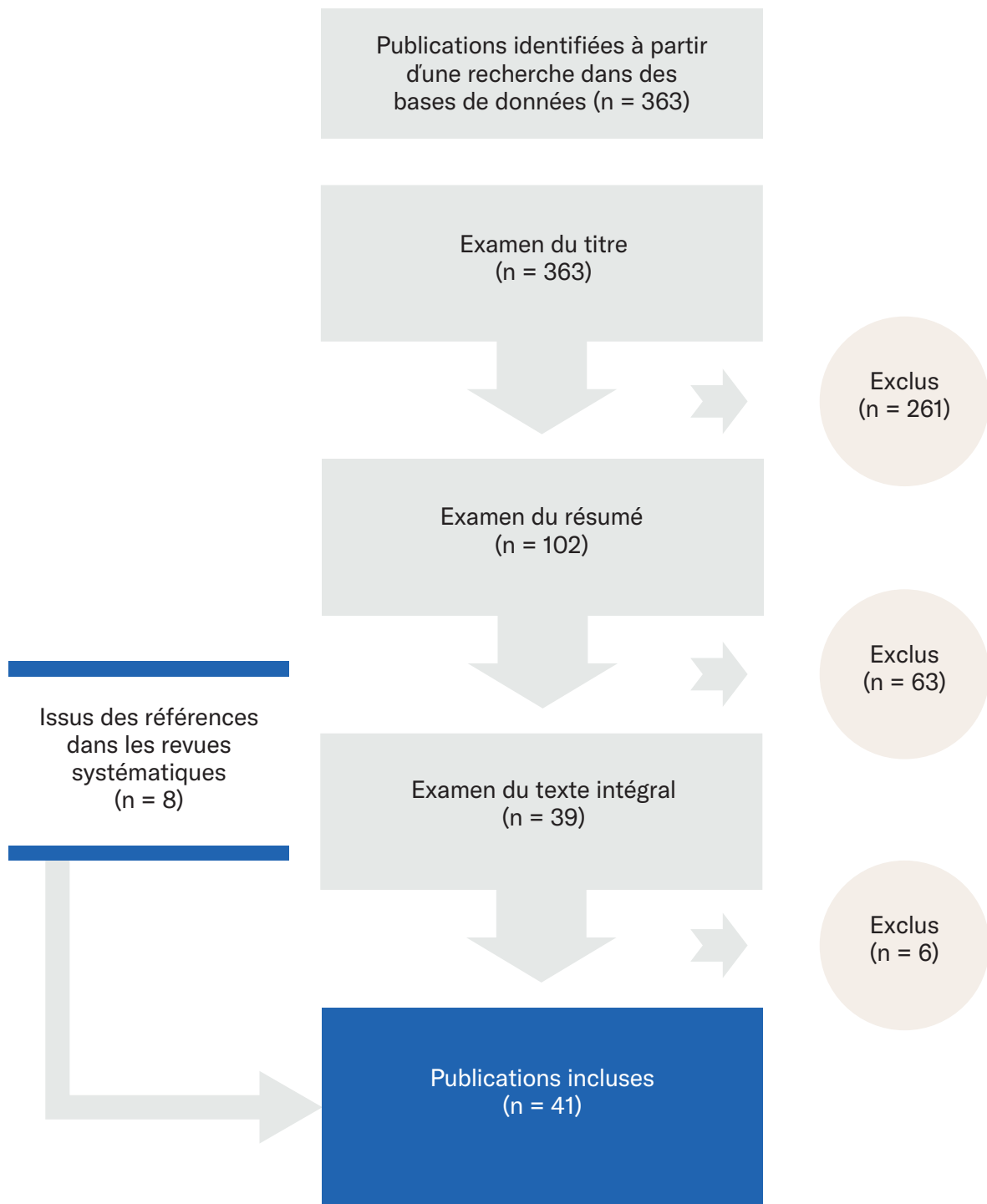


Figure 1. Organigramme de la revue systématique réalisée

Données Permobil Connect

MyPermobil est une application permettant de connecter le téléphone de l'utilisateur à son fauteuil roulant électrique et fournissant des informations sur l'état de la batterie, la distance parcourue et la fréquence de repositionnement. Si l'utilisateur en donne l'autorisation et après leur anonymisation, les données sur le fonctionnement et l'utilisation du fauteuil sont stockées dans des bases de données.

Ces données mesurées sur le dispositif fournissent des informations uniques issues d'un vaste ensemble d'utilisateurs dans le monde sur l'utilisation des fonctions d'assise électrique des fauteuils roulants électriques Permobil. Une analyse des données Permobil Connect a été effectuée pour déterminer la fréquence à laquelle les utilisateurs se lèvent dans leur fauteuil roulant électrique.

Enquête

Lors d'une enquête interne à Permobil et mondiale réalisée en décembre 2020, il a été demandé à 120 employés impliqués dans les ventes et la formation clinique de donner leur point de vue sur les besoins des utilisateurs de fauteuil verticalisateur électrique. Les résultats de cette enquête ont été utilisés, lorsqu'ils étaient appropriés, pour apporter des informations supplémentaires.

Vécu

Des photos et des citations d'un utilisateur de fauteuil roulant Permobil, suivi de près après avoir reçu son fauteuil verticalisateur électrique, ont été ajoutées pour visualiser et expliquer les preuves scientifiques fournies. Toutes les citations de vécu sont imprimées en bleu.

Bénéfices cliniques, fonctionnels et psychosociaux de la verticalisation

La Figure 2 présente une vue d'ensemble des bénéfices cliniques, fonctionnels et psychosociaux qui seront abordés dans ce livre blanc. Un code couleur reflétant la valeur des bénéfices a été attribué à chaque issue d'après la qualité, le classement et les observations dans les études de la revue systématique.

Il convient de noter que les bénéfices cliniques, les bénéfices fonctionnels et les bénéfices psychosociaux sont liés entre eux, comme l'indiquent les flèches sur cette vue d'ensemble ; ce point ne sera pas abordé plus en détails dans ce livre blanc. Les bénéfices dans un domaine donné peuvent entraîner ou renforcer des bénéfices dans un autre domaine.

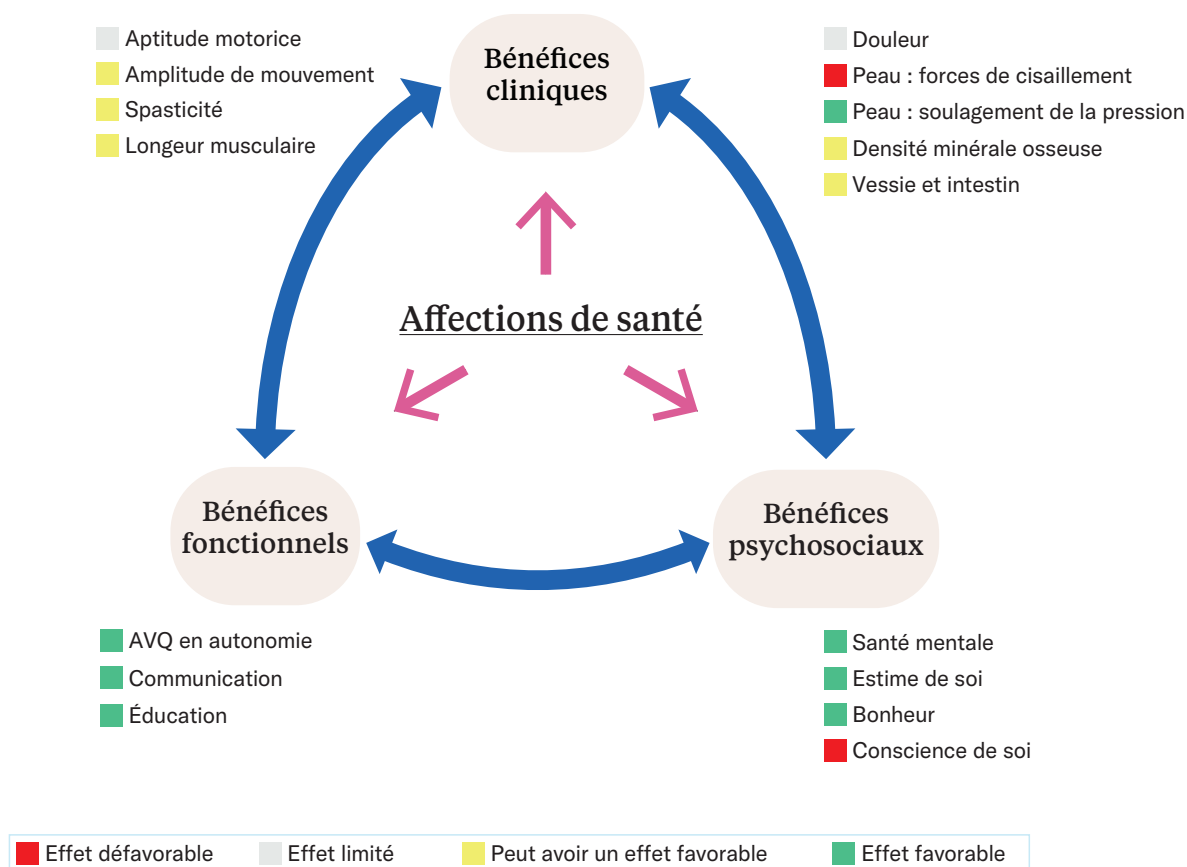


Figure 2. Vue d'ensemble du livre blanc

Comparaison entre le verticalisateur électrique et la verticalisation à l'aide d'autres dispositifs

La majorité de la bibliographie identifiée se concentrait sur la verticalisation à l'aide de dispositifs tels que des châssis verticalisateurs, alors qu'un nombre limité d'études concernait les verticalisateurs électriques. Ce livre blanc vise spécifiquement à décrire les bénéfices cliniques, fonctionnels et psychosociaux du verticalisateur électrique.

Les preuves des bénéfices cliniques de la verticalisation présentées dans ce document se rapportent à tous les dispositifs de verticalisation car elles sont considérées comparables et indépendantes du dispositif utilisé. La verticalisation a pour avantage biomécanique une redistribution significative des charges ; le verticalisateur électrique permet de réduire la charge sur l'assise et sur le dossier³.

Pour l'impact psychosocial et fonctionnel de la verticalisation, les bénéfices du verticalisateur électrique sont considérés différents de ceux des autres dispositifs d'aide à la verticalisation ; par conséquent, les preuves présentées se référeront principalement au verticalisateur électrique. La bibliographie sur les bénéfices psychosociaux et fonctionnels de la verticalisation à l'aide d'autres dispositifs sera abordée pour expliquer les différences par rapport au verticalisateur électrique.

Verticalisation dans un déambulateur



Verticalisation dans le Permobil F5 Corpus VS



« On se sent mieux quand on n'est pas assis toute la journée et qu'on peut se lever. Être assis toute la journée, ce n'est pas vraiment bon pour le dos, ni vraiment bon pour quoi que ce soit. »

« La différence, c'est qu'on a moins besoin de quelqu'un qui risque de se faire mal (par exemple pour me mettre dans le déambulateur), c'est plus sûr et c'est mieux au niveau social, de ne pas avoir à faire toute une scène et de pouvoir se lever tout simplement. »

« Je peux me lever tout seul, je n'ai pas besoin d'attendre quelqu'un comme avant, c'était vraiment difficile d'attendre si longtemps. Avec le fauteuil roulant électrique on peut se lever quand on veut. »

Mobilité réduite

Ce livre blanc envisage toutes les situations de mobilité réduite. Certaines, comme les lésions de la moelle épinière (LME), ont été étudiées davantage que d'autres. Si aucune ou très peu de recherches sont disponibles sur une situation donnée de mobilité réduite, cela ne signifie pas forcément que le verticalisateur électrique ne peut pas être bénéfique dans ce groupe de population. Pour l'impact psychosocial et fonctionnel du verticalisateur électrique, nous estimons que les preuves ne dépendent pas du type de mobilité réduite et qu'elles sont applicables à tous les utilisateurs de fauteuils roulants électriques, indépendamment de la situation de mobilité réduite en question. Pour les bénéfices cliniques du verticalisateur électrique, les différences potentielles entre les diverses situations de mobilité réduite seront abordées le cas échéant.

Liste de références

1. WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour. Geneva: World Health Organization; 2020.
2. Carty C, van der Ploeg HP, Biddle SJH, Bull F, Willumsen J, Lee L, Kamenov K, Milton K. The First Global Physical Activity and Sedentary Behavior Guidelines for People Living With Disability. *J Phys Act Health*. 2021 Jan 3;18(1):86-93. doi: [10.1123/jpah.2020-0629](https://doi.org/10.1123/jpah.2020-0629)
3. Sprigle S, Maurer C, Sonenblum SE. Load redistribution in variable position wheelchairs in people with spinal cord injury. *J Spinal Cord Med*. 2010;33(1): 58-64. doi: [10.1080/10790268.2010.11689674](https://doi.org/10.1080/10790268.2010.11689674)
4. Verschuren, O., De Haan, F., Mead, G., Fengler, B., & Visser-Meily, A. (2016). Characterizing Energy Expenditure during Sedentary Behavior after Stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 97(2), 232–237. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2015.09.006>
5. Verschuren, O., Peterson, M., Leferink, S., & Darrach, J. (2014). Muscle activation and energy-requirements for varying postures in children and adolescents with cerebral palsy. *J Pediatr*. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2014.07.027.Muscle>
6. Paleg, G., & Livingstone, R. (2015). Systematic review and clinical recommendations for dosage of supported home-based standing programs for adults with stroke, spinal cord injury and other neurological conditions. In *BMC Musculoskeletal Disorders* (Vol. 16, Issue 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s12891-015-0813-x>

2. Bénéfices cliniques

Les bénéfices cliniques comprennent les effets de la verticalisation sur les sensations et le fonctionnement physique des utilisateurs de fauteuil roulant électrique. Outre les bénéfices, les effets moins favorables de la verticalisation identifiés seront également abordés.

Les bénéfices cliniques abordés comprennent :

- Fonction vésicale et intestinale
- Densité minérale osseuse
- Fonction cardiorespiratoire
- Fonction motrice
- Douleur
- Redistribution de la pression et lésions de pression
- Amplitude de mouvement et longueur musculaire
- Spasticité

Pour chaque bénéfice clinique, une brève introduction du sujet sera suivie d'un résumé des preuves actuellement disponibles et des recommandations cliniques liées aux recherches sur les preuves mentionnées précédemment. De plus, une liste de références scientifiques sur chaque bénéfice clinique est jointe.

Fonction vésicale et intestinale

La fonction urologique requiert notamment le fonctionnement normal du système nerveux¹. Chez de nombreuses personnes utilisant des aides à la mobilité sur roues, le système nerveux est altéré ; par conséquent, la fonction et le dysfonctionnement urologiques sont des sujets préoccupants chez les utilisateurs de fauteuils roulants.

Cette population est évidemment très hétérogène, et les généralisations sont vouées à l'échec. Cependant, il est exact d'affirmer que les perturbations de la fonction urologique sont très fréquentes dans ce groupe.

Fonction et structure corporelles (vessie)

La vessie est un organe en forme de poche extensible qui se contracte lorsqu'elle se vide. La paroi interne de la vessie se replie et se dilate pour accueillir l'urine. Une vessie en bonne santé retient l'urine jusqu'à ce que la personne se soulage, mais des problèmes peuvent survenir pour diverses raisons¹.

Déficience fonctionnelle

La vessie peut présenter un dysfonctionnement, qui correspond à une anomalie de remplissage ou de vidange. Le dysfonctionnement peut être dû à une activité involontaire des muscles de la paroi vésicale, des muscles qui contrôlent le début ou l'arrêt de l'écoulement d'urine hors du corps (sphincters) ou des muscles du plancher pelvien. Une déficience neurologique et certains médicaments peuvent contribuer au dysfonctionnement de la vessie, et de nombreux utilisateurs de fauteuil roulant présentent des maladies ou des lésions du système nerveux¹.

L'incontinence et l'infection sont des dysfonctionnements urologiques fréquents observés chez les utilisateurs de fauteuil roulant, et le risque d'infection est encore accru en cas de vidange incomplète de la vessie.

Fonction et structure corporelles (intestins)

Le gros intestin et la flore bactérienne qui s'y trouve jouent des rôles essentiels pour notre santé et notre bien-être². Cet organe est bien davantage qu'un lieu de stockage des déchets car il réalise de nombreuses fonctions importantes, telles que :

- Réabsorption de l'eau et des ions minéraux.
- Formation et stockage temporaire des selles.
- Maintien d'une population de plus de 500 espèces de bactéries.

Déficience fonctionnelle

La formation des selles est déclenchée par le péristaltisme, la fonction qui fait avancer le contenu du gros intestin. Ce mouvement déclenche souvent une défécation, ou au moins une envie d'aller à la selle. La constipation est généralement décrite comme une fréquence réduite de défécation (moins de trois par semaine). Les sensations associées à la constipation peuvent inclure une sensation permanente d'envie d'aller à la selle ou une sensation de ballonnement ou de plénitude³.

Comme dans le cas du système urinaire, le système gastro-intestinal peut être déficient chez de nombreux utilisateurs de fauteuils roulants, en particulier ceux présentant des troubles neurologiques. L'immobilisation et la paralysie contribuent toutes deux au problème fréquent de la constipation⁴.

Une base théorique appuie l'hypothèse que la verticalisation peut améliorer la fonction intestinale. Par exemple, la verticalisation peut étirer le côlon et stimuler la défécation. Des études menées chez des personnes valides sans dysfonctionnement intestinal montrent que les aliments s'évacuent mieux de l'estomac en alternant entre les positions assise et debout et qu'ils s'évacuent moins bien si les personnes sont en permanence assises, debout ou couchées⁵.

Résumé des preuves

Les résultats des études utilisant des issues rapportées par les patients montrent que la verticalisation peut avoir des issues favorables sur la fonction vésicale et intestinale^{6,7}. Ces observations montrent systématiquement que les adultes perçoivent des améliorations de leur fonction vésicale et intestinale après s'être mis debout. Deux des trois études utilisant des mesures objectives des fonctions vésicale et intestinale, telles que le délai jusqu'à la première selle, n'ont pas observé d'effet favorable^{8,9}. Cependant, dans les deux études, les personnes étaient également interrogées sur les bénéfices perçus, et elles ont indiqué que la position debout était vraiment favorable pour les fonctions vésicale et intestinale. Pour interpréter des résultats de mesures objectives, il convient de noter que les fonctions vésicale et intestinale sont difficiles à quantifier et donc à mesurer⁹.

Recommandations cliniques basées sur les preuves

- L'effet de la verticalisation sur la fonction intestinale est extrêmement variable, et divers sous-groupes de personnes peuvent y répondre différemment⁹. La réponse à la verticalisation peut par exemple être également affectée par le statut neurologique, le régime alimentaire et d'autres habitudes de vie.

Preuves chez les enfants et les adolescents

Peu de preuves sont disponibles chez les enfants et les adolescents. Dans une étude, les parents d'adolescents atteints de DMD en fauteuil verticalisateur électrique ont observé une amélioration du fonctionnement digestif¹⁰.

Preuves chez les adultes

Les résidents d'une maison de retraite atteints de divers diagnostics neurologiques ont obtenu des améliorations statistiquement significatives de leur réflexe anal externe après s'être mis debout¹¹. Dans une autre étude menée chez des adultes atteints de sclérose en plaques (SEP) participant à une intervention de verticalisation, aucune amélioration n'a été observée au niveau de la fréquence des selles chez les participants qui déclaraient être constipés⁸. Cependant, dans la même étude évaluant des observations qualitatives auto-rapportées, les participants qui n'étaient pas en mesure de contrôler leur besoin d'aller aux toilettes retrouvaient cette compétence après l'intervention de verticalisation. Dans une étude menée auprès de personnes présentant une LME et évaluant les effets d'un programme de verticalisation sur la fonction intestinale, une verticalisation régulière ne réduisait pas le délai jusqu'aux premières selles et aucun effet thérapeutique de la verticalisation n'a été observé sur aucune des autres mesures objectives. Les participants percevaient un bénéfice de la verticalisation régulière, près de la moitié déclarant qu'elle améliorait leur fonction intestinale⁹.

Les résultats d'une enquête menée auprès de personnes présentant une LME a montré que 21 % d'entre elles déclaraient une diminution des infections des voies urinaires et une amélioration de la vidange vésicale avec l'utilisation d'un verticalisateur¹². De plus, la durée rapportée de verticalisation s'est avérée liée à une défécation plus régulière, mais pas à une diminution du nombre d'infections des voies urinaires. Deux autres enquêtes menées auprès de participants présentant une LME ont également décrit des bénéfices perçus des fonctions vésicale et intestinale avec la verticalisation^{13,14}.

Liste de références

1. Merck & Co., Inc., Kenilworth, NJ, US, Merck Manuals, accessed April 2021, <https://www.merckmanuals.com/professional/genitourinary-disorders/voiding-disorders/overview-of-voiding>

2. Cleveland clinical, accessed April 2021, <https://my.clevelandclinic.org/health/articles/7041-the-structure-and-function-of-the-digestive-system>

3. MayoClinic, accessed April 2021, <https://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/constipation/symptoms-causes/syc-20354253>
4. Emmanuel A. Neurogenic bowel dysfunction. *F1000Res*. 2019;8:F1000 Faculty Rev-1800. Published 2019 Oct 28. [doi:10.12688/f1000research.20529.1](https://doi.org/10.12688/f1000research.20529.1)
5. Moore JG, Datz FL, Christian PE, Greenberg E, Alazraki N. Effect of body posture on radionuclide measurements of gastric emptying. *Dig Dis Sci* 1988; 33: 1592–1595.
6. Glickman, L. B., Geigle, P. R., & Paleg, G. S. (2010). A systematic review of supported standing programs. *Journal of Pediatric Rehabilitation Medicine*, 3(3), 197–213. <https://doi.org/10.3233/PRM-2010-0129>
7. Paleg, G., & Livingstone, R. (2015). Systematic review and clinical recommendations for dosage of supported home-based standing programs for adults with stroke, spinal cord injury and other neurological conditions. In *BMC Musculoskeletal Disorders* (Vol. 16, Issue 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s12891-015-0813-x>
8. Hendrie, W. A., Watson, M. J., & McArthur, M. A. (2015). A pilot mixed methods investigation of the use of Oswestry standing frames in the homes of nine people with severe multiple sclerosis. *Disability and Rehabilitation*, 37(13), 1178–1185. <https://doi.org/10.3109/09638288.2014.957790>
9. Kwok S, Harvey L, Glinsky J, Bowden JL, Coggrave M, Tussler D. Does regular standing improve bowel function in people with spinal cord injury? A randomised crossover trial. *Spinal Cord*. 2015 Jan;53(1):36-41. [doi: 10.1038/sc.2014.189](https://doi.org/10.1038/sc.2014.189)
10. Vorster, N., Evans, K., Murphy, N., Kava, M., Cairns, A., Clarke, D., Ryan, M. M., Siafarikas, A., Rowe, P. W., Parkinson, S., Gaynor, O., Chiu, L., Anderson, J., Bayley, K., Jacoby, P., Cross, D., & Downs, J. (2019). Powered standing wheelchairs promote independence, health and community involvement in adolescents with Duchenne muscular dystrophy. *Neuromuscular Disorders*, 29(3), 221–230. <https://doi.org/10.1016/j.nmd.2019.01.010>
11. Netz Y, Argov E, Burstin A, Brown R, Heyman SN, Dunsky A, et al. Use of a device to support standing during a physical activity program to improve function of individuals with disabilities who reside in a nursing home. *Disabil Rehabil Assist Technol*. 2007;2(1):43–9. [doi:10.1080/17483100601143371](https://doi.org/10.1080/17483100601143371)
12. Dunn RB, Walter JS, Lucero Y, Weaver F, Langbein E, Fehr L et al. Follow-up assessment of standing mobility device users. *Assist Technol* 1998; 10:84–93.
13. Eng JJ, Levins SM, Townson AF, et al. Use of prolonged standing for individuals with spinal cord injury. *Phys Ther* 2001;81:1329–99
14. Walter JS, Sola PG, Sacks J, Lucero Y, Langbein E, Weaver F. Indications for a home standing program for individuals with spinal cord injury. *JSpinalCordMed* 1999; 22: 152–158.

Densité minérale osseuse (DMO)

Le système squelettique humain comporte de grandes quantités de minéraux qui constituent la structure des os. Ces minéraux apportent la solidité et la structure nécessaires non seulement pour soutenir le corps humain, mais aussi pour aider le cadre squelettique à assurer la mobilité et le fonctionnement. Trois composants mécaniques ont été identifiés en tant que contributeurs importants à l'élaboration d'os solides pendant le processus de remodelage osseux : la charge axiale (gravitationnelle), les chocs et la tension musculaire¹.

Fonction et structure corporelles

La croissance du squelette et de la masse osseuse se poursuit avec un pic entre 25 et 30 ans. Après ce pic, démarre un déclin lent mais régulier. Chez les femmes, ce déclin peut s'accélérer pendant ou après la ménopause, lorsque les ovaires arrêtent de produire des œstrogènes¹.

Déficience fonctionnelle

Une interruption de la production de minéraux osseux, souvent due à l'âge et/ou à une maladie, peut compromettre le système squelettique et exposer les personnes à un risque de fracture. L'absence d'activités de port de charge telles qu'une verticalisation prolongée peut accélérer la diminution de densité osseuse¹.

Résumé des preuves

Chez les enfants, les revues systématiques concluent que les programmes appuyant la verticalisation sont efficaces et ont un impact favorable sur la densité minérale osseuse des membres inférieurs^{2,3,4}. On ne sait pas exactement si les augmentations de densité minérale osseuse observées peuvent prévenir les fractures pathologiques.

Chez les adultes, les preuves de l'impact de la verticalisation sur la densité minérale osseuse sont mitigées^{3,5,6}. Les interventions de verticalisation obtenant l'effet le plus important sur la densité minérale osseuse sont celles de plus longue durée, démarrant tôt après la lésion et poursuivies à long terme⁵.

Recommandations cliniques basées sur les preuves

- Les enfants non verticalisés sont exposés à un risque de faible densité minérale osseuse ; par conséquent, la verticalisation peut constituer une intervention appropriée pour maintenir ou augmenter la densité minérale osseuse⁴.
- Les fauteuils verticalisateurs permettent un port de charge (75 % du poids corporel) comparable à celui des autres dispositifs de verticalisation⁷, ce qui favorise la santé des os.

Preuves chez les enfants

Townsend et al. 2016 ont observé une diminution significative de la densité minérale osseuse lombaire entre la référence et une intervention précoce à moyenne chez trois des quatre garçons atteints de DMD participant à une intervention de verticalisation dans un fauteuil roulant électrique Permobil⁸. Cette diminution de densité minérale osseuse était transitoire chez deux garçons et soutenue chez un autre garçon. Chez le quatrième garçon, la densité minérale osseuse est restée stable pendant toute la durée de l'étude. Le contexte chez un participant qui a perdu sa capacité ambulatoire au cours de l'étude et qui utilisait des glucocorticoïdes à long terme peut suggérer que les 3 à 4 heures de verticalisation par semaine peuvent ne pas être suffisantes pour contrecarrer la perte de DMO associée à la perte de capacité ambulatoire, mais qu'elles peuvent contribuer à maintenir une DMO relativement stable chez les trois garçons sans fonction ambulatoire.

Toutes les autres études menées auprès d'enfants ont inclus des participants atteints de paralysie cérébrale (PC). Une augmentation de la durée de verticalisation allant jusqu'à 50 % s'est avérée liée à une augmentation de la densité minérale osseuse dans les vertèbres, mais pas dans le tibia⁹. De plus, l'arrêt

d'un programme de verticalisation pendant une durée de deux mois a eu un effet délétère sur la densité minérale osseuse du tibia¹⁰. Une étude a montré que la durée de verticalisation n'était pas associée à la densité minérale osseuse¹¹, alors qu'une autre a trouvé que l'observance d'un programme de verticalisation était corrélée favorablement à une augmentation de la densité minérale osseuse du calcaneum (talon)¹². Aucune différence significative de densité minérale osseuse n'a été observée dans la comparaison entre une verticalisation passive et une verticalisation accompagnée d'une activité physique¹³. Alors qu'une autre étude a montré que la verticalisation passive entraînait une densité minérale osseuse stable et que la verticalisation avec une activité physique entraînait une augmentation de la densité minérale osseuse¹⁴.

Preuves chez les adultes

Toutes les études menées chez les adultes portaient sur des personnes présentant une LME. Douze mois après la LME, une diminution significative de la densité minérale osseuse a été observée dans l'os trabéculaire du radius et dans le tibia de personnes tétraplégiques. Chez les personnes paraplégiques, une diminution a été observée uniquement au niveau de la densité minérale osseuse du tibia. Chez quelques participants, il a été montré qu'une verticalisation régulière pouvait atténuer la diminution de densité minérale osseuse du tibia¹⁵. De même, il a été constaté que les participants verticalisés pendant au moins une heure par jour présentaient une densité minérale osseuse significativement plus élevée dans les membres inférieurs après deux ans, par rapport aux participants non verticalisés¹⁶ et le port de poids démarré juste après la LME diminuait le taux anticipé de perte de densité minérale osseuse¹⁷. Une étude menée au moins un an après la lésion a rapporté une densité minérale osseuse significativement plus élevée dans le fémur proximal et le rachis lombaire, la densité minérale osseuse étant la plus élevée au niveau du fémur proximal chez les participants régulièrement verticalisés par rapport à ceux qui n'étaient pas régulièrement verticalisés¹⁸. Une autre étude a montré que la verticalisation réduisait davantage la calciurie (présence de calcium dans les urines) qu'une activité physique, le bénéfice étant plus important au cours des six premiers mois après la lésion par rapport à 12 à 18 mois après la lésion¹⁹.

La densité minérale osseuse ne s'améliorait pas chez les personnes verticalisées de nombreuses années après la lésion initiale²⁰. Une autre étude menée chez des personnes présentant une LME chronique a montré que la verticalisation pendant plus de sept heures par semaine augmentait légèrement la DMO contrairement à une verticalisation pendant moins de sept heures par semaine²¹. Les preuves issues d'un essai randomisé ont montré qu'un cycle de stimulation électrique fonctionnelle n'était pas meilleur que la verticalisation pour maintenir la densité minérale osseuse²², et lorsqu'une jambe était utilisée comme témoin, une légère augmentation de la densité minérale osseuse était observée dans le fémur de la jambe de l'intervention de verticalisation²³.

Liste de références

1. Office of the Surgeon General (US). *Bone Health and Osteoporosis: A Report of the Surgeon General*. Rockville (MD): Office of the Surgeon General (US); 2004. 2, *The Basics of Bone in Health and Disease*. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK45504/>
2. Craig, J., Hilderman, C., Wilson, G., & Misovic, R. (2016). Effectiveness of stretch interventions for children with neuromuscular disabilities: Evidence-based recommendations. *Pediatric Physical Therapy*, 28(3), 262–275. <https://doi.org/10.1097/PEP.0000000000000269>
3. Glickman, L. B., Geigle, P. R., & Paleg, G. S. (2010). A systematic review of supported standing programs. *Journal of Pediatric Rehabilitation Medicine*, 3(3), 197–213. <https://doi.org/10.3233/PRM-2010-0129>
4. Paleg, G. S., Smith, B. A., & Glickman, L. B. (2013). Systematic review and evidence-based clinical recommendations for dosing of pediatric supported standing programs. In *Pediatric Physical Therapy* (Vol. 25, Issue 3, pp. 232–247). <https://doi.org/10.1097/PEP.0b013e318299d5e7>

5. Paleg, G., & Livingstone, R. (2015). Systematic review and clinical recommendations for dosage of supported home-based standing programs for adults with stroke, spinal cord injury and other neurological conditions. In *BMC Musculoskeletal Disorders* (Vol. 16, Issue 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s12891-015-0813-x>
6. Newman, M., & Barker, K. (2012). The effect of supported standing in adults with upper motor neurone disorders: A systematic review. *Clinical Rehabilitation*, 26(12), 1059–1077. <https://doi.org/10.1177/0269215512443373>
7. Yang, Y. S., Chen, M. De, Fang, W. C., Chang, J. J., & Kuo, C. C. (2014). Sliding and lower limb mechanics during sit-stand-sit transitions with a standing wheelchair. *BioMed Research International*, 2014. <https://doi.org/10.1155/2014/236486>
8. Townsend, PT, DPT, PhD, PCS, Christine Bibeau, DPT, and Tara M. Holmes, RD, CSP, LDN, C. (2016). Supported Standing in Boys With Duchenne Muscular Dystrophy. *Pediatr Phys Ther.*, 139. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2017.03.040>
9. Caulton J, Ward K, Alsop C, Dunn G, Adams J, Mughal M. A randomised controlled trial of standing programme on bone mineral density in non-ambulant children with cerebral palsy. *Arch Dis Child*. 2004;89(2):131.
10. Stuberger W. Bone density changes in non-ambulatory children following discontinuation of passive standing programs. *Dev Med Child Neurol*. 1991;33(suppl 64):34
11. Dalen Y, Saaf M, Ringertz H, Klefbeck B, Mattsson E, Haglund- Akerlind° Y. Effects of standing on bone density and hip dislocation in children with severe cerebral palsy. *Adv Physiother*. 2010;12(4):187- 193
12. Katz D, Snyder B, Federico A, et al. Can using standers increase bone density in non-ambulatory children? *Dev Med Child Neurol*. 2006;48(S106):9.
13. Han, E. Y., Choi, J. H., Kim, S. H., & Im, S. H. (2017). The effect of weight bearing on bone mineral density and bone growth in children with cerebral palsy. *Medicine (United States)*, 96(10), 16–19. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000005896>
14. Damcott, M., Blochlinger, S., & Foulds, R. (2013). Effects of passive versus dynamic loading interventions on bone health in children who are nonambulatory. *Pediatric Physical Therapy*, 25(3), 248–255. <https://doi.org/10.1097/PEP.0b013e318299127d>
15. Frey-Rindova, E.D. deBruin, E. Stussi, M.A.A. Dambacher and V. Dietz, Bone mineral density in upper and lower extremities during 12 months after spinal cord injury measured by peripheral quantitative computed tomography, *Spinal Cord* 38 (2000), 26–32.
16. Alekna V, Tamulaitiene M, Sinevicius T, Juocevicius A. Effect of weight- bearing activities on bone mineral density in spinal cord injured patients during the period of the first two years. *Spinal Cord*. 2008;46(11):727–32. [doi:10.1038/sc.2008.36](https://doi.org/10.1038/sc.2008.36)

17. De Bruin ED, Frey-Rindova P, Herzog RE, Deitz V, Dambacher MA, Stüssi E. Changes of tibia bone properties after spinal cord injury : effects of early intervention. *Arch Phys Med Rehabil.* 1999;80(February):214–20.
18. Goemaere S, Laere M Van. Bone mineral status in paraplegic patients who do or do not perform standing. *Osteoporos Int.* 1994;4:138–43. <http://www.springerlink.com/index/X72N6T6G5L18G0LO.pdf>
19. Kaplan, W. Roden, E. Gilbert, L. Richards and J.W. Goldschmidt, Reduction of hypercalciuria in tetraplegia after weight-bearing and strengthening exercises, *Paraplegia* 19 (1981), 289–293.
20. Kunkel C, Scremin A, Eisenberg B, Garcia J, Roberts S, Martinez S. Effect of “standing” on spasticity, contracture, and osteoporosis in paralyzed males. *Arch Phys Med Rehabil.* 1993;74:73–8. <http://ukpmc.ac.uk/abstract/MED/8420525>
21. Goktepe A, Tugcu I, Yilmaz B. Does standing protect bone density in patients with chronic spinal cord injury. *J Spinal Cord Med.* 2008;31:197–201. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2565474/>
22. Eser P, de Bruin ED, Telley I, Lechner HE, Knecht H, Stüssi E. Effect of electrical stimulation-induced cycling on bone mineral density in spinal cord-injured patients. *Eur J Clin Invest.* 2003;33(5):412–9. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12713456>
23. Ben M, Harvey L, Denis S, Glinsky J, Goehl G, Chee S, et al. Does 12 weeks of regular standing prevent loss of ankle mobility and bone mineral density in people with recent spinal cord injuries? *Aust J Physiother.* 2001;51:251–6.

Fonction cardiorespiratoire

Le système cardiorespiratoire est un labyrinthe complexe de veines et d'artères chargées d'apporter du sang oxygéné dans le corps humain et d'éliminer les déchets du sang en retour.

Fonction et structure corporelles

Le cœur et les poumons constituent la partie centrale du système et sont responsables de pomper du sang frais oxygéné dans tout le corps. Les artères transportent le sang depuis le cœur à travers les poumons vers les extrémités et le cerveau, tandis que les veines renvoient le sang utilisé vers le cœur et les poumons pour terminer le cycle. Ce système vital est également chargé de réguler la tension artérielle¹.

Déficiência fonctionnelle

En cas de lésion dans le système nerveux central, le système cardiorespiratoire peut également être déficient. La perte de fonctionnalité musculaire et la présence de lésions dans le système nerveux sympathique entraîne des difficultés d'acheminement du sang frais oxygéné depuis le cœur et les poumons vers le corps et de renvoi des déchets dans le sang non oxygéné. À mesure que ces altérations progressent, la tension artérielle diminue, ce qui entraîne des difficultés de régulation comme une hypotension orthostatique².

Résumé des preuves

On sait très peu de choses sur les effets de la verticalisation sur la fonction cardiorespiratoire. Aucune étude n'a été menée auprès d'enfants³, tandis que peu d'études sont disponibles chez les adultes⁴.

Recommandations cliniques basées sur les preuves

- L'hypotension orthostatique doit être surveillée au moment du lever^{5,6,7} et doit être prise en compte pour élaborer une séquence individuelle de verticalisation sur un fauteuil verticalisateur électrique.

Preuves chez les adultes

Deux enquêtes menées auprès d'adultes présentant une LME ont indiqué une amélioration de la circulation et une réduction de l'œdème après une verticalisation^{8,9}. L'hypotension orthostatique est un effet secondaire de la verticalisation, qui se produit lorsque la verticalisation est commencée peu après un AVC⁵ et chez les personnes présentant une LME⁶. Des périodes fréquentes de verticalisation de plus courte durée semblent augmenter la tolérance au fil du temps⁷.

Liste de références

1. OpenStax, *Anatomy and Physiology*, accessed April 2021, <https://openstax.org/books/anatomy-and-physiology/pages/20-1-structure-and-function-of-blood-vessels>
2. Hoffman MD. *Cardiorespiratory fitness and training in quadriplegics and paraplegics*. *Sports Med*. 1986 Sep-Oct;3(5):312-30. doi: 10.2165/00007256-198603050-00002 PMID: 3529281.
3. Paleg, G. S., Smith, B. A., & Glickman, L. B. (2013). *Systematic review and evidence-based clinical recommendations for dosing of pediatric supported standing programs*. In *Pediatric Physical Therapy* (Vol. 25, Issue 3, pp. 232–247). <https://doi.org/10.1097/PEP.0b013e318299d5e7>

4. Paleg, G., & Livingstone, R. (2015). Systematic review and clinical recommendations for dosage of supported home-based standing programs for adults with stroke, spinal cord injury and other neurological conditions. In *BMC Musculoskeletal Disorders* (Vol. 16, Issue 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s12891-015-0813-x>
5. Kuznetsov AN, Rybalko NV, Daminov VD, Luft AR. Early poststroke rehabilitation using a robotic tilt-table stepper and functional electrical stimulation. *Stroke Res Treat*. 2013;2013(Article ID 946056):1–9. [doi:10.1155/2013/946056](https://doi.org/10.1155/2013/946056)
6. Chelvarajah R, Knight SL, Craggs MD, Middleton FR. Orthostatic hypotension following spinal cord injury: impact on the use of standing apparatus. *NeuroRehabilitation*. 2009;24(3):237–42. [doi:10.3233/NRE-2009-0474](https://doi.org/10.3233/NRE-2009-0474)
7. Figoni S. Cardiovascular and haemodynamic responses to tilting and to standing in tetraplegic patients: a review. *Paraplegia*. 1984;22:99–109. [http:// www.nature.com/sc/journal/v22/n2/abs/sc198418a.html](http://www.nature.com/sc/journal/v22/n2/abs/sc198418a.html)
8. Eng J, Levins S, Townson A, Mah-Jones D, Bremner J, Huston G. Use of prolonged standing for individuals with spinal cord injuries. *Phys Ther*. 2001; 81(8):1392–9. <http://physther.net/content/81/8/1392.short>
9. Dunn R, Walter J, Lucero Y. Follow-up assessment of standing mobility device users. *Assist Technol*. 1998;10:84–93. <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10400435.1998.10131966>

Fonction motrice

La fonction motrice, ou capacité à effectuer des activités en utilisant le système neurologique, est un élément extrêmement important de la mobilité. La capacité à effectuer des activités fonctionnelles de la vie quotidienne en position debout présente de nombreux bénéfices (veuillez consulter le chapitre sur les bénéfices fonctionnels)¹.

Fonction et structure corporelles

Le système nerveux central se compose du cerveau et de la moelle épinière. Les neurones moteurs du système nerveux central sont responsables des mouvements et déclenchent, lorsqu'ils sont excités, des signaux qui circulent depuis le cerveau à travers la moelle épinière jusqu'aux muscles pour initier la fonction et la mobilité. Le déclenchement de ces signaux peut être involontaire ou volontaire selon la tâche à accomplir, de même que de la réponse provenant du cerveau¹.

Déficience fonctionnelle

Lorsque les neurones moteurs sont endommagés, du fait d'une maladie ou d'une lésion, la transmission du signal est interrompue. De ce fait, les informations transmises et reçues entre le cerveau, la moelle épinière et le système musculaire sont limitées. Les personnes présentant des lésions au niveau du système nerveux central ont souvent des difficultés à bouger les extrémités et présentent des troubles moteurs pour les tâches fonctionnelles.

Résumé des preuves

Les preuves de l'efficacité de la verticalisation sur la fonction motrice ne sont pas concluantes, et les revues systématiques montrent que très peu d'études sont disponibles, la plupart étant de faible qualité^{2,3,4}. Les études étaient principalement menées auprès d'adultes victimes d'AVC et atteints de SEP. Des études menées sur des personnes ayant récemment été victimes d'un AVC, notamment un essai de grande envergure et de bonne qualité⁵, indiquent que l'effet sur la fonction motrice de la verticalisation ajoutée au traitement conventionnel pourrait être limité. D'autres études menées chez des personnes atteintes de SEP^{6,7} indiquent que la verticalisation pourrait avoir un effet favorable sur la fonction motrice, mais la signification clinique de cet effet doit être étudiée de manière plus approfondie.

Recommandations cliniques basées sur les preuves

- Chez les personnes présentant des lésions nouvelles, comme après un AVC récent, la fatigue peut constituer un obstacle à la participation à une pratique supplémentaire de verticalisation⁸.
- Des durées plus longues de verticalisation se sont avérées liées à des améliorations plus importantes de la fonction motrice, ce qui indique la présence d'une relation entre la dose et la réponse⁶.

Preuves chez les enfants

Non disponibles.

Preuves chez les adultes

Un essai de grande envergure mené chez des personnes ayant récemment été victimes d'un AVC a montré que l'ajout d'une intervention de verticalisation au traitement conventionnel n'améliorait ni la fonction motrice, ni l'autonomie ni la mobilité⁵. Les mesures d'issue s'amélioraient de manière significative entre la référence et la fin du traitement, mais dans un suivi à plus long terme, l'ampleur de l'évolution était comparable chez les patients recevant uniquement un traitement conventionnel et chez ceux participant en plus à une intervention de verticalisation. Trois autres études de plus petite envergure menées chez des personnes victimes d'un AVC ont rapporté des observations similaires^{8,9,10}.

Un essai de grande envergure et de bonne qualité mené chez des personnes ayant reçu un diagnostic de SEP a montré qu'une intervention de verticalisation améliorerait la fonction motrice, mais cette amélioration n'atteignait pas le niveau défini par les chercheurs comme étant cliniquement significatif. Les effets de la verticalisation sur la fonction motrice étaient très variables, et des durées plus longues de verticalisation étaient associées à des améliorations plus importantes⁶. Dans une petite étude menée chez des personnes atteintes de SEP⁷, il a été démontré que les personnes régulièrement verticalisées amélioraient leur score de fonction motrice. Dans la même étude, des observations qualitatives ont indiqué que la verticalisation améliorait la mobilité des participants et diminuait le risque de chute lors des transferts.

Liste de références

1. Halleman, A., Verbeque, E., Van de Walle, P. (2020), *Handbook of Clinical Neurology, Chapter 14 – Motor functions, Volume 173, pages 157-170*
2. Newman, M., & Barker, K. (2012). *The effect of supported standing in adults with upper motor neurone disorders: A systematic review. Clinical Rehabilitation, 26(12), 1059–1077.* <https://doi.org/10.1177/0269215512443373>
3. Craig, J., Hilderman, C., Wilson, G., & Misovic, R. (2016). *Effectiveness of stretch interventions for children with neuromuscular disabilities: Evidence-based recommendations. Pediatric Physical Therapy, 28(3), 262–275.* <https://doi.org/10.1097/PEP.0000000000000269>
4. Glickman, L. B., Geigle, P. R., & Paleg, G. S. (2010). *A systematic review of supported standing programs. Journal of Pediatric Rehabilitation Medicine, 3(3), 197–213.* <https://doi.org/10.3233/PRM-2010-0129>
5. Ferrarello, F., Deluca, G., Pizzi, A., Baldini, C., Iori, F., Marchionni, N., & Di Bari, M. (2015). *Passive standing as an adjunct rehabilitation intervention after stroke: a randomized controlled trial. Archives of Physiotherapy, 5(1), 1–8.* <https://doi.org/10.1186/s40945-015-0002-0>
6. Freeman, J., Hendrie, W., Jarrett, L., Hawton, A., Barton, A., Dennett, R., Jones, B., Zajicek, J., & Creanor, S. (2019). *Assessment of a home-based standing frame programme in people with progressive multiple sclerosis (SUMS): a pragmatic, multi-centre, randomised, controlled trial and cost-effectiveness analysis. The Lancet Neurology, 18(8), 736–747.* [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(19\)30190-5](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(19)30190-5)
7. Hendrie, W. A., Watson, M. J., & McArthur, M. A. (2015). *A pilot mixed methods investigation of the use of Oswestry standing frames in the homes of nine people with severe multiple sclerosis. Disability and Rehabilitation, 37(13), 1178–1185.* <https://doi.org/10.3109/09638288.2014.957790>
8. Allison R, Dennett R. *Pilot randomized controlled trial to assess the impact of additional supported standing practice on functional ability post stroke. Clin Rehabil. 2007;21:614–9*
9. Bagley P, Hudson M, Forster A, Smith J, Young J. *A randomized trial evaluation of the Oswestry Standing Frame for patients after stroke. Clin Rehabil. 2005;19:354–64*
10. Braun, T., Marks, D., Thiel, C., Zietz, D., Zutter, D., & Grüneberg, C. (2016). *Effects of additional, dynamic supported standing practice on functional recovery in patients with sub-acute stroke: A randomized pilot and feasibility trial. Clinical Rehabilitation, 30(4), 374–382.* <https://doi.org/10.1177/0269215515584801>

Douleur

La douleur joue un rôle majeur dans les capacités fonctionnelles des personnes qui utilisent un fauteuil roulant pour se déplacer en autonomie, car elle peut entraîner une diminution de l'indépendance fonctionnelle ainsi que des déficiences médicales et psychosociales.

Fonction et structure corporelles

La douleur est définie comme une sensation locale ou généralisée perçue par l'organisme à travers des récepteurs de la douleur présents dans les muscles et la peau. Ces récepteurs transmettent alors des informations au cerveau via la moelle épinière pour initier une réponse douloureuse afin de diminuer la sensation ou la fonction jusqu'à ce que la douleur disparaisse¹.

Déficience fonctionnelle

Les personnes qui subissent des blessures ou des maladies nécessitant l'utilisation d'une aide à la mobilité sur roues peuvent souvent percevoir la douleur de manière accrue ou réduite. Les personnes ayant une sensation accrue de la douleur peuvent diminuer leurs activités fonctionnelles et leur mobilité afin de réduire la réponse à la douleur. À l'inverse, les personnes ayant une sensation réduite à la douleur ne répondent pas de manière appropriée à un stimulus nocif, ce qui peut entraîner un effet négatif, comme des lésions de pression.

Résumé des preuves

Certaines preuves montrent que la verticalisation peut contribuer à réduire la douleur et la gêne chez les enfants et les adultes². D'un autre côté, la verticalisation peut être perçue comme douloureuse, en particulier au début, et il est donc important de surveiller cet aspect.

Recommandations cliniques basées sur les preuves

- La verticalisation dans un fauteuil roulant électrique permet d'ajuster la position pour prendre en charge la douleur et le niveau de confort³.
- Il est important de surveiller la douleur et le confort, en particulier au début de la verticalisation et pendant la croissance des enfants³.
- Avec une verticalisation régulière, la douleur peut s'atténuer⁴.

Preuves chez les enfants

Dans une étude portant sur un verticalisateur électrique menée auprès d'adolescents atteints de DMD⁵, il a été observé que même chez les adolescents présentant régulièrement des douleurs musculosquelettiques, la verticalisation ne semblait pas être associée à une aggravation ou une réduction des douleurs musculaires et articulaires. Dans la même étude, des observations qualitatives ont montré que l'ajustement du fauteuil roulant en autonomie permettait aux adolescents de prendre en charge leur propre niveau de confort en position debout. La fonction de basculement et d'inclinaison leur permettait de se pencher en arrière et de s'incliner tout en restant debout afin de s'étirer et de se placer dans une position confortable en ne dépassant pas leur niveau d'énergie disponible. Les enseignants ont également constaté que les adolescents géraient leur fatigue et leur gêne en classe en ajustant l'inclinaison du fauteuil lorsqu'ils étaient debout. Certains adolescents n'ont rapporté aucune douleur supplémentaire avec le verticalisateur électrique, tandis que d'autres faisaient part d'une gêne au niveau des pieds lors de la première utilisation de la fonction de verticalisation. La gêne disparaissait en s'asseyant et/ou en réduisant la durée de la verticalisation³.

Les parents ont rapporté que 14 % des enfants atteints de PC ressentait une douleur en position debout dans un châssis verticalisateur⁶. Dans une étude qualitative menée auprès d'un échantillon mixte d'utilisateurs de fauteuils roulants, les enfants et les parents ont indiqué qu'ils percevaient la verticalisation comme un traitement des structures et des fonctions corporelles, mais en même temps comme une source de douleur⁷. Dans une autre étude qualitative menée auprès d'enfants et d'adolescents atteints de PC⁸, il a été rapporté que la position assise pendant de longues durées était inconfortable, et la verticalisation constituait un changement de position important permettant de prendre en charge la douleur. Malgré ces bénéfices, la douleur était problématique chez nombre de participants. Une douleur générale, une douleur au genou et une douleur au pied ont toutes été rapportées, en particulier après une verticalisation pendant des durées prolongées. La douleur ne dissuadait pas nécessairement l'utilisation du châssis verticalisateur.

Preuves chez les adultes

Dans une étude menée auprès de personnes atteintes de SEP⁹, 41 % des participants à une intervention de verticalisation ont indiqué une douleur auto-rapportée, par rapport à 22 % dans un groupe témoin sans verticalisation. Dans une autre étude menée chez des personnes atteintes de SEP⁴, les participants présentaient des douleurs dans le bas du dos ou les jambes aux premières stades de la verticalisation, mais elles s'atténuaient après quelques jours et ne les empêchaient pas de se tenir debout. Dans des enquêtes, des adultes présentant une LME ont rapporté une certaine réduction de la douleur après une verticalisation^{10,11}.

Liste de références

1. Merck & Co., Inc., Kenilworth, NJ, US, Merck Manuals, accessed April 2021, <https://www.merckmanuals.com/home/brain,-spinal-cord,-and-nerve-disorders/pain/overview-of-pain>
2. Paleg, G., & Livingstone, R. (2015). Systematic review and clinical recommendations for dosage of supported home-based standing programs for adults with stroke, spinal cord injury and other neurological conditions. In *BMC Musculoskeletal Disorders* (Vol. 16, Issue 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s12891-015-0813-x>
3. Vorster, N., Evans, K., Murphy, N., Kava, M., Cairns, A., Clarke, D., Ryan, M. M., Siafarikas, A., Rowe, P. W., Parkinson, S., Gaynor, O., Chiu, L., Anderson, J., Bayley, K., Jacoby, P., Cross, D., & Downs, J. (2019). Powered standing wheelchairs promote independence, health and community involvement in adolescents with Duchenne muscular dystrophy. *Neuromuscular Disorders*, 29(3), 221–230. <https://doi.org/10.1016/j.nmd.2019.01.010>
4. Hendrie, W. A., Watson, M. J., & McArthur, M. A. (2015). A pilot mixed methods investigation of the use of Oswestry standing frames in the homes of nine people with severe multiple sclerosis. *Disability and Rehabilitation*, 37(13), 1178–1185. <https://doi.org/10.3109/09638288.2014.957790>
5. Bayley, K., Parkinson, S., Jacoby, P., Cross, D., Morris, S., Vorster, N., Schofield, C., Kava, M., Siafarikas, A., Evans, K., Gaynor, O., Chiu, L., Ryan, M., Cairns, A., & Clark, D. (2020). Benefits of powered standing wheelchair devices for adolescents with Duchenne muscular dystrophy in the first year of use. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 1–7. <https://doi.org/10.1111/jpc.14963>
6. Goodwin, J., Colver, A., Basu, A., Crombie, S., Howel, D., Parr, J. R., McColl, E., Kolehmainen, N., Roberts, A., Lecouturier, J., Smith, J., Miller, K., & Cadwgan, J. (2018). Understanding frames: A UK survey of parents and professionals regarding the use of standing frames for children with cerebral palsy. *Child: Care, Health and Development*, 44(2), 195–202. <https://doi.org/10.1111/cch.12505>

7. Nordström, B., Näslund, A., Ekenberg, L., & Zingmark, K. (2014). The ambiguity of standing in standing devices: A qualitative interview study concerning children and parents experiences of the use of standing devices. *Physiotherapy Theory and Practice*, 30(7), 483–489. <https://doi.org/10.3109/09593985.2014.900838>
8. Goodwin, J., Lecouturier, J., Crombie, S., Smith, J., Basu, A., Colver, A., Kolehmainen, N., Parr, J. R., Howel, D., McColl, E., Roberts, A., Miller, K., & Cadwgan, J. (2018). Understanding frames: A qualitative study of young people's experiences of using standing frames as part of postural management for cerebral palsy. *Child: Care, Health and Development*, 44(2), 203–211. <https://doi.org/10.1111/cch.12540>
9. Freeman, J., Hendrie, W., Jarrett, L., Hawton, A., Barton, A., Dennett, R., Jones, B., Zajicek, J., & Creanor, S. (2019). Assessment of a home-based standing frame programme in people with progressive multiple sclerosis (SUMS): a pragmatic, multi-centre, randomised, controlled trial and cost-effectiveness analysis. *The Lancet Neurology*, 18(8), 736–747. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(19\)30190-5](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(19)30190-5)
10. Dunn R, Walter J, Lucero Y. Follow-up assessment of standing mobility device users. *Assist Technol*.1998;10:84–93. <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10400435.1998.10131966>.
11. Eng J, Levins S, Townson A, Mah-Jones D, Bremner J, Huston G. Use of prolonged standing for individuals with spinal cord injuries. *Phys Ther*. 2001; 81(8):1392–9. <http://physther.net/content/81/8/1392.short>

Redistribution de la pression et lésions de pression

Le système tégumentaire représente une grande partie du corps humain et constitue le premier moyen de défense du corps humain contre l'environnement qui nous entoure¹.

Fonction et structure corporelles

Le système tégumentaire comprend les cheveux, les ongles et la peau, qui est le composant le plus important. La peau est le plus vaste organe du corps humain et joue un rôle essentiel pour nous protéger contre l'environnement. Le système tégumentaire nous aide également à différencier le chaud du froid, le toucher dur et doux et la pression¹.

Déficience fonctionnelle

La prise en charge de la pression et l'intégrité de la peau et des tissus sont essentielles chez les personnes qui présentent des lésions durables ou qui sont atteintes d'une maladie entraînant l'utilisation d'aides à la mobilité sur roues. Des lésions de pression et une dégradation de la peau ou des tissus surviennent en cas de déficience empêchant de ressentir la pression. Les personnes qui utilisent des aides à la mobilité sur roues présentent un risque accru de lésions de pression en raison de leur immobilité et des activités prolongées en position assise.

Résumé des preuves

Les données issues d'études expérimentales montrent que la verticalisation entraîne une réduction de charge et une réactivité altérée à la température de la peau et pourrait donc réduire le risque de lésions de pression^{2,3}. Les preuves directes sont limitées, mais on peut conclure que la verticalisation permet de redistribuer la pression et ainsi de réduire le risque de lésions de pression chez les adultes⁴.

Recommandations cliniques basées sur les preuves

- Par rapport à une redistribution de la pression par un basculement et une inclinaison, la verticalisation est la seule configuration permettant de réduire simultanément les charges au niveau de l'assise et du dossier².
- Un glissement peut se produire entre le corps et le dossier ou l'assise lors du passage de la position assise à la position debout et vice versa⁵.

Preuves chez les enfants

Aucune preuve n'indique que la verticalisation a un impact favorable sur l'intégrité de la peau chez les enfants⁶. Une étude qualitative menée auprès d'adolescents atteints de DMD a rapporté qu'un fauteuil verticalisateur électrique aidait à l'étirement régulier et à la prise en charge de la pression sur la peau⁷. Des enquêtes menées auprès de personnes présentant une LME suggèrent également que la verticalisation peut aider à réduire le risque de lésions de pression^{8,9,10}.

Preuves chez les adultes

Dans une étude expérimentale menée en laboratoire auprès de personnes présentant une LME, il a été démontré que la verticalisation élimine la charge et le poids sur les tubérosités ischiatiques. La verticalisation et l'inclinaison permettaient des réductions similaires de charge sur l'assise. La verticalisation réduisait également la charge sur le dossier². Une autre étude expérimentale menée en laboratoire auprès de personnes présentant une LME a montré que la verticalisation altérait la réactivité à la température de la peau, ce qui serait lié à une diminution du risque de lésions de pression. Toutefois d'autres études sont nécessaires pour confirmer cette relation³.

Forces de cisaillement

Une étude menée auprès de personnes présentant une LME a montré qu'en l'absence d'un mécanisme anti-cisaillement, des forces de cisaillement peuvent être présentes au moment de se lever ou de s'asseoir dans un fauteuil roulant électrique⁵. Le risque de forces de cisaillement a également été souligné dans une étude préclinique¹¹. Les forces de cisaillement pourraient augmenter le risque de lésions de pression et nécessitent par conséquent une attention particulière.

Liste de références

1. Merck & Co., Inc., Kenilworth, NJ, US, Merck Manuals, accessed April 2021, <https://www.merckmanuals.com/home/skin-disorders/biology-of-the-skin/structure-and-function-of-the-skin>
2. Sprigle S, Maurer C, Soneblum SE, Sorenblum SE. Load redistribution in variable position wheelchairs in people with spinal cord injury. *J Spinal Cord Med.* 2010;33(1):58–64
3. Cotie LM, Geurts CLM, Adams MME, MacDonald MJ. Leg skin temperature with body-weight-supported treadmill and tilt-table standing training after spinal cord injury. *Spinal Cord.* 2010;49(1):149–53. [doi:10.1038/sc.2010.52](https://doi.org/10.1038/sc.2010.52)
4. Paleg, G., & Livingstone, R. (2015). Systematic review and clinical recommendations for dosage of supported home-based standing programs for adults with stroke, spinal cord injury and other neurological conditions. In *BMC Musculoskeletal Disorders* (Vol. 16, Issue 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s12891-015-0813-x>
5. Yang, Y. S., Chen, M. De, Fang, W. C., Chang, J. J., & Kuo, C. C. (2014). Sliding and lower limb mechanics during sit-stand-sit transitions with a standing wheelchair. *BioMed Research International*, 2014. <https://doi.org/10.1155/2014/236486>
6. Paleg, G. S., Smith, B. A., & Glickman, L. B. (2013). Systematic review and evidence-based clinical recommendations for dosing of pediatric supported standing programs. In *Pediatric Physical Therapy* (Vol. 25, Issue 3, pp. 232–247). <https://doi.org/10.1097/PEP.0b013e318299d5e7>
7. Vorster, N., Evans, K., Murphy, N., Kava, M., Cairns, A., Clarke, D., Ryan, M. M., Siafarikas, A., Rowe, P. W., Parkinson, S., Gaynor, O., Chiu, L., Anderson, J., Bayley, K., Jacoby, P., Cross, D., & Downs, J. (2019). Powered standing wheelchairs promote independence, health and community involvement in adolescents with Duchenne muscular dystrophy. *Neuromuscular Disorders*, 29(3), 221–230. <https://doi.org/10.1016/j.nmd.2019.01.010>
8. Eng J, Levins S, Townson A, Mah-Jones D, Bremner J, Huston G. Use of prolonged standing for individuals with spinal cord injuries. *Phys Ther.* 2001; 81(8):1392–9. <http://physther.net/content/81/8/1392.short>
9. Walter J, Sola P, Sacks J, Lucero Y, Langbein E, Weaver F. Implications for a home standing program for individuals with spinal cord injury. *J Spinal Cord Med.* 1999;22(3):152–8.
10. Dunn R, Walter J, Lucero Y. Follow-up assessment of standing mobility device users. *Assist Technol.* 1998;10:84–93. <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10400435.1998.10131966>
11. Cho, Y. K., Kim, S. G., Kim, D., Kim, H. J., Ryu, J., Lim, D., Ko, C. Y., & Kim, H. S. (2014). Development of a shear measurement sensor for measuring forces at human-machine interfaces. *Medical Engineering and Physics*, 36(12), 1721–1728. <https://doi.org/10.1016/j.medengphy.2014.09.010>

Amplitude de mouvement (ADM) et longueur musculaire

L'amplitude de mouvement correspond au degré de flexion et d'extension d'une articulation¹. Chaque articulation dispose d'une mobilité passive et active optimale pour faciliter les mouvements. Lorsqu'une ou plusieurs articulations du corps humain se déplacent dans toute leur amplitude de mouvement de manière régulière, les limitations de mouvement et les contractures peuvent être évitées. Les personnes qui utilisent des fauteuils roulants présentent souvent un risque de perdre leur amplitude de mouvement complète en raison de lésions ou de maladies.

Fonction et structure corporelles

Plusieurs facteurs peuvent diminuer l'ADM, notamment l'inflammation articulaire, la paralysie des muscles agissant au niveau de l'articulation et la spasticité. Les utilisateurs de fauteuils roulants présentent fréquemment un ou plusieurs de ces facteurs limitant l'ADM. Lorsque l'ADM est limitée, l'articulation, les muscles et les tendons peuvent se raccourcir et provoquer une déformation désignée contracture¹.

Déficience fonctionnelle

La perte d'ADM peut potentiellement entraîner diverses difficultés, notamment douleur, gêne et réduction des capacités de repositionnement. Chez les personnes dont la fonction de marche ou de position debout est limitée, il est important de maintenir l'ADM pour conserver la fonction et l'indépendance. Le maintien de l'ADM chez les personnes non ambulatoires leur permet d'utiliser un verticalisateur électrique pour obtenir les bénéfices décrits dans ce livre blanc.

Résumé des preuves

La bibliographie montre que le verticalisateur électrique pourrait être bénéfique pour l'amplitude de mouvement et la longueur musculaire chez les enfants et les adultes présentant diverses altérations de la mobilité^{2,3,4,5,6}. Les études n'ont pas rapporté d'effet défavorable de la verticalisation sur l'ADM et les muscles, mais elles n'ont pas toutes obtenu des résultats cliniquement significatifs.

Recommandations cliniques basées sur les preuves

- La verticalisation avec une extension complète de la hanche peut réduire la raideur des fléchisseurs de la hanche^{7,8} ; il est donc important qu'un fauteuil verticalisateur puisse adopter un angle de verticalisation qui permette une extension complète de la hanche.
- Il est conseillé de commencer la verticalisation le plus tôt possible après l'apparition ou le diagnostic de l'altération de la mobilité, car la verticalisation semble moins efficace chez les personnes présentant des contractures de longue date⁹.
- Des améliorations de l'amplitude de mouvement de la hanche en position debout ont été observées chez les enfants dès l'âge de 14 mois¹⁰. Cette observation confirme également la nécessité de commencer précocement à utiliser un dispositif électrique d'aide à la mobilité comportant une fonction de verticalisation et de le conserver tout au long de la vie.

Preuves chez les enfants et les adolescents

Une grande majorité des recherches étudiant les effets de la verticalisation sur l'ADM chez les enfants et les adolescents ont été menées auprès d'enfants atteints de PC. Une étude a examiné l'ADM après l'utilisation d'un verticalisateur électrique chez des adultes atteints de DMD¹¹ et a rapporté que les angles articulaires mesurés par vidéo ne montraient aucun changement après une intervention de verticalisation. Une autre étude a évalué la longueur musculaire après l'utilisation d'un verticalisateur électrique et a observé des améliorations de la longueur des muscles fléchisseurs de la hanche et du genou chez les personnes atteintes de DMD¹².

Les études menées chez les personnes atteintes de PC montrent les effets favorables d'un programme de verticalisation sur l'ADM des ischio¹³ et sur l'augmentation ou le maintien de l'ADM d'abduction de la hanche, par rapport à l'absence de verticalisation^{14,15}. De plus, il a été démontré que la verticalisation permet de maintenir ou d'augmenter l'ADM et de prévenir les contractures de flexion du genou¹⁶ et d'augmenter l'ADM statique et dynamique des fléchisseurs plantaires¹⁷. Une autre étude menée auprès d'enfants atteints de PC a rapporté des augmentations de l'ADM passive en abduction, extension et rotation externe après une intervention de verticalisation de 4 mois, même si les variations d'ADM étaient plus importantes après une verticalisation dynamique par rapport à une verticalisation statique¹⁸.

Preuves chez les adultes

Chez les personnes victimes d'un AVC, il a été démontré que la verticalisation était plus efficace que l'absence de traitement et aussi efficace que l'immobilisation nocturne pour prévenir les contractures de la cheville¹⁹. Chez les personnes présentant une lésion cérébrale acquise, les preuves suggèrent qu'une verticalisation quotidienne peut éliminer les contractures de flexion plantaire^{20,21}. Une autre étude a rapporté que la verticalisation est au moins aussi efficace pour traiter les contractures de la cheville que la stimulation électrique et l'immobilisation de la cheville ; toutefois, les cinq degrés définis pour une différence cliniquement significative n'ont pas été atteints²². Chez les personnes atteintes de SEP, il a été démontré que la verticalisation améliore l'ADM de la hanche et de la cheville^{23,24}. De plus, l'effet d'étirement de la verticalisation a augmenté le couple de flexion plantaire de la cheville, et les personnes atteintes de SEP ont ressenti une forte sensation d'étirement en position debout²⁵. Chez les personnes présentant une LME, il est prouvé que la verticalisation contribue à augmenter la longueur des muscles et l'ADM de la cheville et de la jambe^{26,27,28,29,30}.

Liste de références

1. Konin, J.G., Jessee, B. (2012), *Physical Rehabilitation of the Injured Athlete (Fourth Edition)*, Chapter 6: *Range of Motion and Flexibility*, pages 74-88
2. Craig, J., Hilderman, C., Wilson, G., & Misovic, R. (2016). *Effectiveness of stretch interventions for children with neuromuscular disabilities: Evidence-based recommendations*. *Pediatric Physical Therapy*, 28(3), 262–275. <https://doi.org/10.1097/PEP.0000000000000269>
3. Glickman, L., Paleg, V., & Geigle, P. (2011). *Supported standing programs: A systematic review of the evidence-based literature*. *World Physical Therapy 2011 Amsterdam Netherlands*, 97, eS410–eS411.
4. Newman, M., & Barker, K. (2012). *The effect of supported standing in adults with upper motor neurone disorders: A systematic review*. *Clinical Rehabilitation*, 26(12), 1059–1077. <https://doi.org/10.1177/0269215512443373>
5. Paleg, G. S., Smith, B. A., & Glickman, L. B. (2013). *Systematic review and evidence-based clinical recommendations for dosing of pediatric supported standing programs*. In *Pediatric Physical Therapy (Vol. 25, Issue 3, pp. 232–247)*. <https://doi.org/10.1097/PEP.Ob013e318299d5e7>
6. Paleg, G., & Livingstone, R. (2015). *Systematic review and clinical recommendations for dosage of supported home-based standing programs for adults with stroke, spinal cord injury and other neurological conditions*. In *BMC Musculoskeletal Disorders (Vol. 16, Issue 1)*. BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s12891-015-0813-x>

7. McDonald CM. *Limb contractures in progressive neuromuscular disease and the role of stretching, orthotics, and surgery.* *Phys Med Rehabil Clin N Am.* 1998;9(1):187-211.
8. Stuber, W. A. (1992). *Considerations related to weight-bearing programs in children with developmental disabilities.* *Physical Therapy, 72(1), 35–40.* <https://doi.org/10.1093/ptj/72.1.35>
9. Kunkel, C. F., Scremin, A. M. E., Eisenberg, B., Garcia, J. F., Roberts, S., & Martinez, S. (n.d.). *Effect of “Standing” on Spasticity, Contracture, and Osteoporosis in Paralyzed Males.*
10. Macias, L. (2005). *The effect of the standing programs with abduction on children with spastic diplegia.* *Pediatric Physical Therapy, 17(1), 96.*
11. Bayley, K., Parkinson, S., Jacoby, P., Cross, D., Morris, S., Vorster, N., Schofield, C., Kava, M., Siafarikas, A., Evans, K., Gaynor, O., Chiu, L., Ryan, M., Cairns, A., & Clark, D. (2020). *Benefits of powered standing wheelchair devices for adolescents with Duchenne muscular dystrophy in the first year of use.* *Journal of Paediatrics and Child Health, 1–7.* <https://doi.org/10.1111/jpc.14963>
12. Townsend, PT, DPT, PhD, PCS, Christine Bibeau, DPT, and Tara M. Holmes, RD, CSP, LDN, C. (2016). *Supported Standing in Boys With Duchenne Muscular Dystrophy.* *Pediatr Phys Ther., 139.* <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2017.03.040>
13. Gibson SK, Sprod JA, Maher CA. *The use of standing frames for contracture management for nonmobile children with cerebral palsy.* *Int J Rehabil Res.* 2009;32(4):316-323.
14. Macias-Merlo, L., Bagur-Calafat, C., Girabent-Farrés, M., & A Stuber, W. (2016). *Effects of the standing program with hip abduction on hip acetabular development in children with spastic diplegia cerebral palsy.* *Disability and Rehabilitation, 38(11), 1075–1081.* <https://doi.org/10.3109/09638288.2015.1100221>
15. Macias-Merlo, L., Bagur-Calafat, C., Girabent-Farres, M., & Stuber, W. A. (2015). *Standing Programs to Promote Hip Flexibility in Children with Spastic Diplegic Cerebral Palsy.* *Pediatric Physical Therapy, 27(3), 243–249.* <https://doi.org/10.1097/PEP.0000000000000150>
16. Martinsson C, Himmelmann K. *Effect of weight-bearing in abduction and extension on hip stability in children with cerebral palsy.* *Pediatr Phys Ther.* 2011;23(2):150-157.
17. Salem Y, Lovelace-Chandler V, Zabel RJ, McMillan AG. *Effects of prolonged standing on gait in children with spastic cerebral palsy.* *Phys Occup Ther Pediatr.* 2010;30(1):54-65.
18. Tornberg, Å. B., & Lauruschkus, K. (2020). *Non-ambulatory children with cerebral palsy: Effects of four months of static and dynamic standing exercise on passive range of motion and spasticity in the hip.* *PeerJ, 2020(3).* <https://doi.org/10.7717/peerj.8561>
19. Robinson, W., Smith, R., Aung, O., & Ada, L. (2008). *No difference between wearing a night splint and standing on a tilt table in preventing ankle contracture early after stroke: A randomised trial.* *Australian Journal of Physiotherapy, 54(1), 33–38.* [https://doi.org/10.1016/S0004-9514\(08\)70063-1](https://doi.org/10.1016/S0004-9514(08)70063-1)

20. Richardson D. The use of the tilt-table to effect passive tendo-achilles stretch in a patient with head injury. *Physiother Theory Pract.* 1991;7:45–50.
21. Singer B, Dunne J, Singer K, Jegasothy G, Allison G. Non-surgical management of ankle contracture following acquired brain injury. *Disabil Rehabil.* 2004;26(6):335–45. [doi:10.1080/0963828032000174070](https://doi.org/10.1080/0963828032000174070)
22. Leung, J., Harvey, L. A., Moseley, A. M., Whiteside, B., Simpson, M., & Stroud, K. (2014). Standing with electrical stimulation and splinting is no better than standing alone for management of ankle plantarflexion contractures in people with traumatic brain injury: A randomised trial. *Journal of Physiotherapy*, 60(4), 201–208. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2014.09.007>
23. Baker, K., Cassidy, E., & Rone-Adams, S. (2007). Therapeutic standing for people with multiple sclerosis: Efficacy and feasibility. *International Journal of Therapy and Rehabilitation*, 14(3), 104–109. <https://doi.org/10.12968/ijtr.2007.14.3.23523>
24. Freeman, J., Hendrie, W., Jarrett, L., Hawton, A., Barton, A., Dennett, R., Jones, B., Zajicek, J., & Creanor, S. (2019). Assessment of a home-based standing frame programme in people with progressive multiple sclerosis (SUMS): a pragmatic, multi-centre, randomised, controlled trial and cost-effectiveness analysis. *The Lancet Neurology*, 18(8), 736–747. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(19\)30190-5](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(19)30190-5)
25. Ofori, J., Freeman, J., Logan, A., Rapson, R., Zajicek, J., Hobart, J., & Marsden, J. (2016). An investigation of commonly prescribed stretches of the ankle plantarflexors in people with Multiple Sclerosis. *Clinical Biomechanics*, 37, 22–26. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2016.05.013>
26. Eng, J. J., Levins, S. M., Townson, A. F., Mah-Jones, D., Bremner, J., & Huston, G. (2001). Use of prolonged standing for individuals with spinal cord injuries. *Physical Therapy*, 81(8), 1392–1399. <https://doi.org/10.1093/ptj/81.8.139227>.
27. Walter J, Sola P, Sacks J, Lucero Y, Langbein E, Weaver F. Implications for a home standing program for individuals with spinal cord injury. *J Spinal Cord Med.* 1999;22(3):152–8
28. Ben, M., Harvey, L., Denis, S., Glinsky, J., Goehl, G., Chee, S., & Herbert, R. D. (2005). Does 12 weeks of regular standing prevent loss of ankle mobility and bone mineral density in people with recent spinal cord injuries? *Australian Journal of Physiotherapy*, 51(4), 251–256. [https://doi.org/10.1016/S0004-9514\(05\)70006-4](https://doi.org/10.1016/S0004-9514(05)70006-4)
29. Bohannon, R. W., & Larkin, P. A. (1985). Passive ankle dorsiflexion increases in patients after a regimen of tilt table-wedge board standing. A clinical report. *Physical Therapy*, 65(11), 1676–1678. <https://doi.org/10.1093/ptj/65.11.1676>
30. Adams MM, Hicks AL. Comparison of the effects of body-weight-supported treadmill training and tilt-table standing on spasticity in individuals with chronic spinal cord injury. *J Spinal Cord Med.* 2011;34(5):488–94. [doi:10.1179/2045772311Y.0000000028](https://doi.org/10.1179/2045772311Y.0000000028)

Spasticité

La spasticité peut être définie comme la présence de contractions musculaires involontaires, soutenues ou sporadiques, résultant d'un manque de contrôle des neurones moteurs supérieurs. La spasticité peut varier entre une légère raideur et des spasmes douloureux permanents¹.

Fonction et structure corporelles

Le tonus musculaire se définit par la contraction soutenue des muscles et est nécessaire pour maintenir une posture. Les personnes atteintes de troubles qui affectent le système nerveux central peuvent présenter un tonus musculaire accru ou anormal résultant de l'absence d'inhibition par les neurones moteurs supérieurs. La spasticité est une comorbidité fréquente chez les personnes atteintes de troubles neurologiques et musculosquelettiques congénitaux, ainsi que chez les personnes présentant un traumatisme du système neuromusculaire (par ex., une LME)¹.

Déficience fonctionnelle

Chez les personnes qui utilisent des fauteuils roulants pour la mobilité fonctionnelle, la spasticité entraîne un large éventail de difficultés. Chez les utilisateurs de fauteuils roulants manuels, la spasticité peut inhiber ou diminuer le contrôle moteur des membres supérieurs, ce qui réduit leur capacité de propulsion adéquate. Chez les personnes utilisant des fauteuils roulants électriques, une spasticité accrue peut compliquer l'accès au levier de commande. Chez tous les utilisateurs de fauteuils roulants, la spasticité peut entraîner des asymétries posturales et augmenter le risque de déchirure cutanée¹. La verticalisation permet une mobilisation et un étirement actifs.

Résumé des preuves

Les preuves montrent un effet bénéfique du verticalisateur électrique sur la spasticité. Cependant, les preuves disponibles sont limitées du fait du nombre d'études disponibles et de leur qualité^{2,3,4,5,6}. Les revues bibliographiques sur les effets de la verticalisation chez les enfants incluaient quelques études et ont conclu que les étirements obtenus avec la verticalisation peuvent entraîner une diminution temporaire de la spasticité^{2,5}. Chez les adultes, les preuves, bien que faibles, ont souligné un effet favorable de la verticalisation sur la spasticité^{4,6}.

Recommandations cliniques basées sur les preuves

- Une spasticité survenant fréquemment peut être améliorée par la verticalisation, mais l'amélioration peut être limitée quand la spasticité n'est pas fréquente⁷.
- Les effets de la verticalisation sur la spasticité pourraient ne durer qu'environ une demi-heure et pourraient donc nécessiter une association à un autre traitement⁸. Un verticalisateur électrique intègre la verticalisation dans les activités quotidiennes, ce qui entraîne une verticalisation plus fréquente et facilite le lever en autonomie en réduisant le besoin de transfert (indépendant ou assisté) vers un dispositif secondaire de verticalisation.

Preuves chez les enfants et les adolescents

Trois études ont été identifiées, toutes se concentrant sur la verticalisation chez des enfants atteints de PC. Une étude n'a identifié aucune différence de spasticité après une intervention de verticalisation de quatre mois⁹, tandis que les deux autres études ont trouvé une diminution de spasticité ou de tonus des membres inférieurs, en particulier juste après la verticalisation^{10,8}.

Preuves chez les adultes

Une étude menée chez des adultes présentant une LME a montré qu'après une verticalisation, la spasticité des extenseurs des hanches et des genoux était réduite¹¹. Dans un rapport de séries de cas de personnes présentant une LME ou atteintes de SEP, la verticalisation n'avait aucun effet¹². Dans deux petites études menées auprès de personnes atteintes de SEP, des améliorations de spasticité ont été rapportées chez certains participants, mais aucune réduction globale significative n'a été observée^{7,13}. Des résultats similaires ont été obtenus chez des personnes présentant un traumatisme crânien (TC)¹⁴. Dans des enquêtes menées auprès de personnes utilisant des dispositifs de verticalisation, les participants ont rapporté des effets bénéfiques de la verticalisation sur la fréquence des spasmes^{15,16,17}.

Liste de références

1. John Hopkins Medicine, accessed April 2021, <https://www.hopkinsmedicine.org/health/conditions-and-diseases/spasticity>
2. Craig, J., Hilderman, C., Wilson, G., & Misovic, R. (2016). Effectiveness of stretch interventions for children with neuromuscular disabilities: Evidence-based recommendations. *Pediatric Physical Therapy*, 28(3), 262–275. <https://doi.org/10.1097/PEP.0000000000000269>
3. Glickman, L. B., Geigle, P. R., & Paleg, G. S. (2010). A systematic review of supported standing programs. *Journal of Pediatric Rehabilitation Medicine*, 3(3), 197–213. <https://doi.org/10.3233/PRM-2010-0129>
4. Newman, M., & Barker, K. (2012). The effect of supported standing in adults with upper motor neurone disorders: A systematic review. *Clinical Rehabilitation*, 26(12), 1059–1077. <https://doi.org/10.1177/0269215512443373>
5. Paleg, G. S., Smith, B. A., & Glickman, L. B. (2013). Systematic review and evidence-based clinical recommendations for dosing of pediatric supported standing programs. In *Pediatric Physical Therapy* (Vol. 25, Issue 3, pp. 232–247). <https://doi.org/10.1097/PEP.0b013e318299d5e76>.
6. Paleg, G., & Livingstone, R. (2015). Systematic review and clinical recommendations for dosage of supported home-based standing programs for adults with stroke, spinal cord injury and other neurological conditions. In *BMC Musculoskeletal Disorders* (Vol. 16, Issue 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s12891-015-0813-x>
7. Hendrie, W. A., Watson, M. J., & McArthur, M. A. (2015). A pilot mixed methods investigation of the use of Oswestry standing frames in the homes of nine people with severe multiple sclerosis. *Disability and Rehabilitation*, 37(13), 1178–1185. <https://doi.org/10.3109/09638288.2014.957790>
8. Tremblay F, Malouin F, Richards C, Dumas F. Effects of prolonged muscle stretch on reflex and voluntary muscle activations in children with spastic cerebral palsy. *Scand J Rehabil Med*. 1990;22(4): 171.
9. Tornberg, Å. B., & Lauruschkus, K. (2020). Non-ambulatory children with cerebral palsy: Effects of four months of static and dynamic standing exercise on passive range of motion and spasticity in the hip. *PeerJ*, 2020(3). <https://doi.org/10.7717/peerj.8561>
10. Salem Y, Lovelace-Chandler V, Zabel RJ, McMillan AG. Effects of prolonged standing on gait in children with spastic cerebral palsy. *Phys Occup Ther Pediatr*. 2010;30(1):54-65.

11. Adams, M. M., & Hicks, A. L. (2011). Comparison of the effects of body-weight-supported treadmill training and tilt-table standing on spasticity in individuals with chronic spinal cord injury. *Journal of Spinal Cord Medicine*, 34(5), 488–494. <https://doi.org/10.1179/2045772311Y.0000000028>
12. Kunkel C, Scremin A, Eisenberg B, Garcia J, Roberts S, Martinez S. Effect of “standing” on spasticity, contracture, and osteoporosis in paralyzed males. *Arch Phys Med Rehabil*. 1993;74:73–8
13. Baker K, Cassidy E, Rone-Adams S. Therapeutic standing for people with multiple sclerosis: efficacy and feasibility. *Int J Therapy Rehabil* 2007;14:104–9.
14. Leung, J., Harvey, L. A., Moseley, A. M., Whiteside, B., Simpson, M., & Stroud, K. (2014). Standing with electrical stimulation and splinting is no better than standing alone for management of ankle plantarflexion contractures in people with traumatic brain injury: A randomised trial. *Journal of Physiotherapy*, 60(4), 201–208. <https://doi.org/10.1016/j.jphys.2014.09.007>
15. Bohannon RW. Tilt table standing for reducing spasticity after spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 1993;24:1121–2
16. Dunn RB, Walter JS, Lucero Y, et al. Follow-up assessment of standing mobility device users. *Assist Technol* 1998;10:84–93.
17. J.S. Walter, P.G. Sola, J. Sacks, Y. Lucero, E. Langbein and F. Weaver, Indications for a home standing program for individuals with spinal cord injury, *J Sp Cord Med* 22 (1999), 152–158.

3. Bénéfices fonctionnels

Introduction

La conception des espaces de vie et de travail dans le monde occidental est généralement basée sur l'hypothèse qu'une personne peut se tenir debout. C'est le cas pour les plans de travail ou les comptoirs de cuisine, les plaques de cuisson, les lavabos, les armoires de rangement, les poignées et les interrupteurs de luminaires. La position par défaut des utilisateurs de fauteuils roulants étant assise, cela signifie par conséquent que les espaces de vie et de travail habituels leur sont inaccessibles. Le verticalisateur électrique permet à une personne d'accéder à davantage d'espaces non aménagés¹. Outre les activités de la vie quotidienne (AVQ) en autonomie, la verticalisation apporte des bénéfices fonctionnels également dans les domaines de la communication et de l'éducation. Les bénéfices fonctionnels peuvent être obtenus en tant que résultat indirect ou direct de la verticalisation. Les bénéfices directs font référence à un impact immédiat du verticalisateur électrique sur la fonction, tandis que les bénéfices indirects concernent un impact à plus long terme de bénéfices cliniques et psychosociaux induisant des bénéfices fonctionnels.

La plupart des bénéfices fonctionnels directs de la verticalisation sont typiques du verticalisateur électrique et ne s'appliquent pas à la verticalisation à l'aide des autres dispositifs qui, contrairement au verticalisateur électrique, nécessitent un transfert. Par conséquent, le verticalisateur électrique permet aux utilisateurs de se lever plusieurs fois par jour pendant des durées plus courtes. Nos données Permobil Connect des utilisateurs du F5 Corpus VS montrent une grande variabilité d'utilisation du verticalisateur électrique, à la fois entre les utilisateurs et pour un utilisateur donné. En ce qui concerne la fréquence d'utilisation du verticalisateur électrique, les données montrent que les utilisateurs se lèvent souvent plusieurs fois par jour. Les données Permobil Connect de 121 utilisateurs du F5 Corpus VS ayant utilisé la fonction de verticalisation au cours des six derniers mois ont été analysées. Lors de 49 % des jours où les utilisateurs se levaient, ils se tenaient debout au moins deux fois dans la journée. Lors de 10 % de ces journées, les utilisateurs se levaient même au moins cinq fois par jour. Ces résultats montrant que les utilisateurs du F5 Corpus VS se lèvent plusieurs fois par jour, indiquent qu'ils utilisent probablement le verticalisateur électrique en raison de ses bénéfices fonctionnels.

Nombre de fois par jour où les utilisateurs du F5VS se tiennent debout

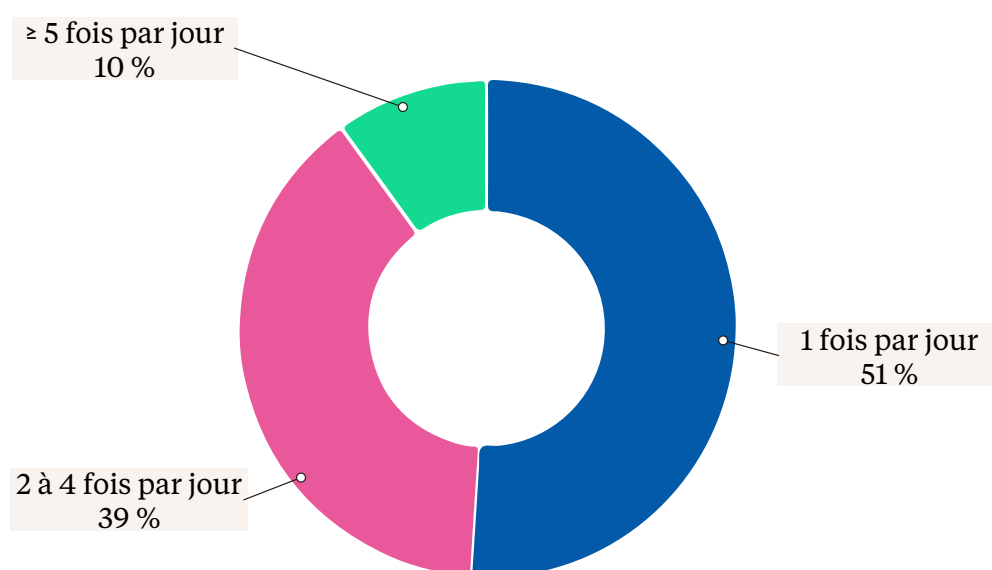


Figure 3. Résultats d'une analyse des données Permobil Connect de 121 utilisateurs du F5 Corpus VS, montrant le nombre de jours où ils se sont levés au moins une fois lorsqu'ils ont utilisé la fonctionnalité de verticalisation.

REMARQUE : les données sur la durée de la verticalisation ne sont pas disponibles.



Autrefois, il lui était difficile d'atteindre des objets sur une étagère ou un bureau. Il ne pouvait même pas prendre un verre d'eau tout seul, il devait toujours attendre que quelqu'un vienne l'aider.



« Je peux attraper mon verre d'eau parce que je peux me lever et atteindre l'évier. Je ne suis plus aussi près du sol qu'avant avec mes autres fauteuils.

La verticalisation permet d'obtenir un bénéfice fonctionnel en tant que résultat indirect des bénéfices cliniques, indépendamment du dispositif utilisé. Par exemple, lorsque la verticalisation entraîne une diminution de la spasticité, des améliorations fonctionnelles peuvent en découler au niveau de la toilette, de l'adoption d'une position assise confortable dans le fauteuil roulant et en termes de mobilité².

Résumé des preuves

Le verticalisateur électrique induit des bénéfices fonctionnels au niveau des AVQ, de la communication et de l'éducation^{1,3,4,5}. Les preuves issues de questionnaires et d'entretiens montrent une autonomie accrue avec le verticalisateur électrique à la maison et à l'école^{3,4,5}. Les fauteuils verticalisateurs électriques peuvent apporter davantage de bénéfices fonctionnels que les autres dispositifs de verticalisation car ils comportent moins de restrictions dans son utilisation au quotidien^{3,5,6,7}.

Recommandations basées sur les preuves

- L'ajout de nouvelles activités physiques dans la vie quotidienne semble être plus facile lorsque ces activités sont commencées tôt dans l'enfance ou dans une phase subaiguë après une lésion, par rapport à des changements de comportement à l'âge adulte ou dans la phase chronique après une lésion^{8,9,10}. Cela implique que l'utilisation d'un fauteuil verticalisateur électrique en tant que premier fauteuil pourrait être bénéfique pour leurs utilisateurs et leur permettre d'obtenir la plupart des bénéfices fonctionnels.
- Les utilisateurs de fauteuils roulants ont généralement apporté de nombreuses modifications à leur domicile, à des coûts élevés¹¹. Si l'on envisage un fauteuil verticalisateur électrique et que l'on examine son coût, il convient de tenir compte des coûts économisés grâce à la verticalisation, car les modifications nécessaires du domicile sont réduites.

Bénéfices fonctionnels du verticalisateur électrique

AVQ

Un fauteuil verticalisateur électrique assure la mobilité tout en permettant d'intégrer la verticalisation dans les aspects fonctionnels de la journée. L'utilisateur peut effectuer diverses activités en position debout, ce qui combine ainsi les bénéfices fonctionnels avec les bénéfices cliniques et psychosociaux. Un verticalisateur électrique peut être utilisé à l'intérieur comme à l'extérieur, et peut favoriser la productivité et l'intégration au travail, à l'école et à l'église. Il peut également améliorer l'autonomie, par exemple lors des achats. Pouvoir se tenir debout sur son fauteuil roulant minimise également les transferts, ce qui améliore ainsi la sécurité, préserve l'énergie et réduit la dépendance¹.

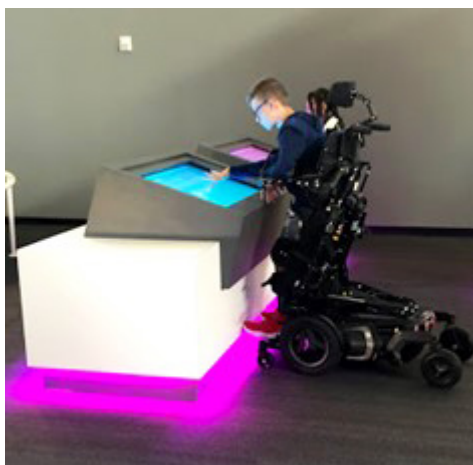
De plus, les verticalisateurs électriques peuvent être utilisés dans de nombreux contextes communautaires (non aménagés), ce qui accroît l'autonomie des utilisateurs, réduit leurs exigences professionnelles et leur permet de participer à des activités de loisir. Les utilisateurs peuvent ainsi accéder aux distributeurs automatiques, aux boutons d'ascenseur les plus hauts et aux comptoirs de café, se lever pour ouvrir des tiroirs et effectuer d'autres tâches au travail, occuper des emplois qui nécessitent d'être debout et se lever avec les autres dans un jeu de ballon¹.



Vorster et al. 2019 et Bayley et al. 2020 ont mené une étude quantitative (questionnaires et évaluations) et une étude qualitative (entretiens) sur le verticalisateur électrique auprès d'adolescents atteints de DMD^{3,4}. Les observations quantitatives et qualitatives ont toutes deux confirmé un degré plus élevé d'autonomie. Chez les adolescents debout dans un fauteuil roulant électrique, les tâches quotidiennes telles que la cuisine pouvaient être effectuées sans demander de l'aide. De plus, les soins personnels habituels étaient généralement réalisés plus rapidement et nécessitaient moins d'aide technique au transfert. Après l'introduction d'un fauteuil verticalisateur électrique, les

parents observaient également une diminution de la demande de soins, et les enseignants avaient davantage de temps à consacrer à l'enseignement. L'activité de soins personnels la plus abordée était l'utilisation de la verticalisation pour uriner. La fonction de verticalisation permettait aux adolescents de gérer l'utilisation des toilettes en autonomie plus longtemps et la miction en position debout était plus facile et plus rapide.

Une autre étude qualitative menée auprès d'enfants avec divers diagnostics et utilisant un fauteuil verticalisateur électrique a insisté sur l'amélioration de l'autonomie des enfants qui pouvaient se tenir debout quand et où ils le souhaitaient pour réaliser diverses tâches, comme se laver les mains ou attraper des objets, etc. Jouer dans une pièce de théâtre, chanter dans une chorale, s'amuser avec des amis, travailler dans une épicerie, intégrer un laboratoire de chimie, s'occuper de la maison et du jardin ou manger au restaurant sur des tables hautes étaient toutes des situations mentionnées où les enfants pouvaient bénéficier du verticalisateur électrique. De plus, la verticalisation et la capacité à se lever en autonomie étaient également appréciées car elles permettaient aux enfants de se sentir plus impliqués dans certaines activités⁵.



Au musée, cet utilisateur peut se tenir au niveau de l'écran et l'utiliser. Son père précise que dans l'environnement actuel, presque tout est fait pour les personnes qui se tiennent debout, en particulier les objets en libre-service. Les écrans sont inclinés et si la personne ne se trouve pas juste au-dessus, elle ne les voit pas.



Il a pu regarder au dessus d'un pont en Georgie exactement comme tout le monde. Avant, les balustrades lui cachaient toujours la vue ou il devait regarder à travers les poteaux.

Communication et éducation

Les personnes assises en fauteuil roulant sont placées plus bas que leurs interlocuteurs debout, ce qui les force à regarder vers le haut pour obtenir un contact visuel direct. Le verticalisateur électrique peut élever l'assise, améliorer l'orientation visuelle et la ligne de vision, ce qui peut assurer un contact visuel direct pour la mémorisation, la socialisation, la cognition, la communication et même la sécurité de déplacement^{12,13}.



« C'est plus facile de faire des rencontres quand tu regardes quelqu'un face à face plutôt que de devoir lever la tête. Si tu es assis, tu dois lever les yeux vers la personne, ce n'est pas la même chose parce que tu ne la regardes pas droit dans les yeux. Ça semble plus naturel de regarder une personne droit dans les yeux plutôt que de lever la tête. »

« Il est plus facile d'attirer l'attention de quelqu'un s'il peut mieux te voir physiquement... »

Vorster et al. 2019 ont également observé que le verticalisateur électrique permettait une participation plus autonome à des activités physiques, sociales et éducatives³. La capacité à se tenir debout au moment choisi était utile dans des contextes sociaux avec la famille et à l'école. Regarder ses amis droit dans les yeux, entendre les conversations, mieux voir et se sentir plus capable de faire face dans la foule ont toutes été des situations mentionnées par les participants comme des avantages de la verticalisation. Les parents ont également observé que la fonction de verticalisation facilitait une meilleure audition et une meilleure communication avec les autres. La verticalisation était bénéfique pour les activités d'enseignement et pour les cérémonies à l'école. Enfin, comme le verticalisateur électrique permet d'aller plus vite aux toilettes à l'école, le temps manqué en classe pouvait être réduit.



Activités ou tâches typiques avec le verticalisateur électrique

Dans le cadre d'une enquête mondiale, 120 employés de Permobil impliqués dans les ventes et la formation clinique des fauteuils roulants électriques ont été interrogés sur les activités ou les tâches généralement effectuées en position debout dans le fauteuil roulant F5 Corpus VS. Les résultats sont présentés sur la Figure 4. L'activité la plus souvent sélectionnée concernait les AVQ pour lesquelles 83 % des personnes interrogées ont indiqué qu'il s'agissait d'une activité typique avec un fauteuil verticalisateur électrique. La socialisation était la deuxième activité la plus souvent sélectionnée, suivie de la formation, l'activité physique, la thérapie en troisième.

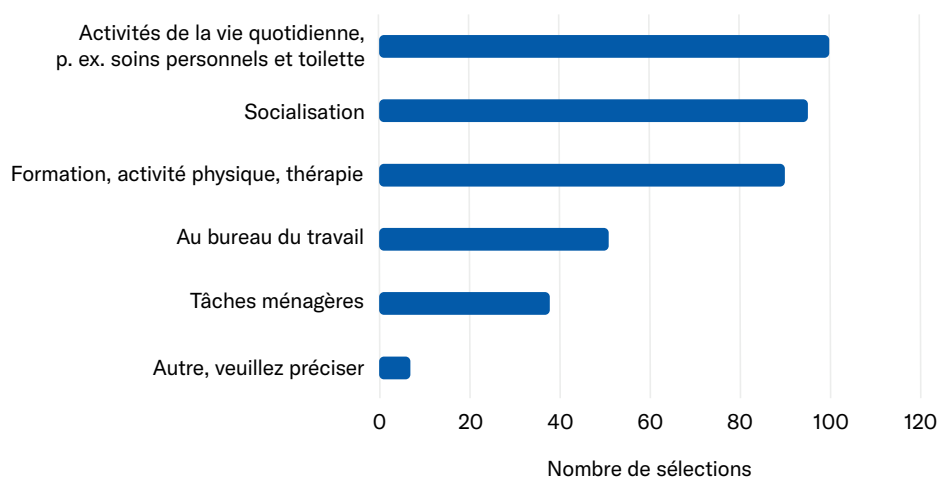


Figure 4. Réponses de 120 délégués commerciaux et formateurs cliniques de Permobil à la question : « Quelles sont les activités ou les tâches que les utilisateurs réalisent généralement en position debout dans le fauteuil roulant F5 Corpus VS ? » Les personnes interrogées pouvaient choisir toutes les activités qui s'appliquaient.

Dans une question similaire, interrogeant sur les activités en position debout nécessitant un déplacement dans un fauteuil roulant électrique, les activités les plus fréquemment citées étaient le déplacement au domicile (77 % des personnes interrogées), la socialisation et les AVQ (voir Figure 5). Ces réponses soulignent les avantages du verticalisateur électrique qui permet de se déplacer, ce qui augmente ainsi le nombre d'activités et de tâches qu'il est possible d'effectuer en position debout.

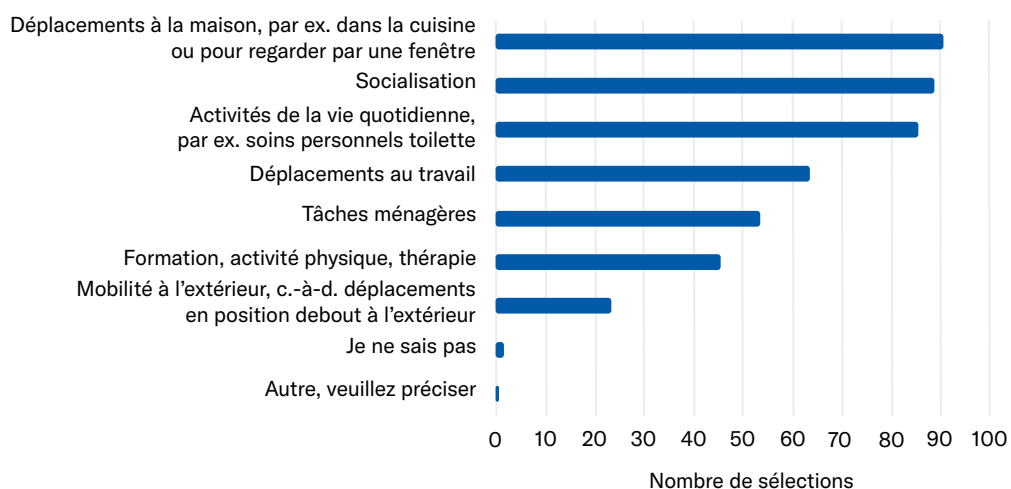


Figure 5. Réponses de 120 délégués commerciaux et formateurs cliniques de Permobil à la question : « Parmi les activités ou tâches suivantes, lesquelles exigent que les utilisateurs soient capables de se déplacer en position debout ? » Les personnes interrogées pouvaient choisir toutes les activités qui s'appliquaient.

Comparaison entre verticalisateur électrique et ActiveReach™

ActiveReach, ou fonction de bascule antérieure, modifie l'orientation de l'angle d'assise par rapport au sol dans le plan sagittal et incline l'assise vers l'avant (définitions utilisées : un angle maximal de -45 degrés correspond à une bascule antérieure et la position debout correspond à une bascule antérieure > -45 degrés). Une fois la bascule antérieure activée, l'angle entre l'assise et le dossier s'ajuste pour placer la personne en position semi-debout. ActiveReach apporte également des bénéfices en termes de portée et de réalisation des AVQ¹⁴. Cependant, l'équipement de sécurité nécessaire avec ActiveReach, en particulier la sangle thoracique, pourrait limiter la capacité de portée de l'utilisateur dans l'axe horizontal¹⁴.

Comparaison entre le verticalisateur électrique et la verticalisation à l'aide d'autres dispositifs

Vorster et al. 2019 ont réfléchi aux avantages du verticalisateur électrique par rapport à l'utilisation d'autres dispositifs de verticalisation. Ils ont conclu que le fauteuil roulant électrique permettait une autonomie pour les tâches quotidiennes ou des composantes de tâches quotidiennes, notamment le fait que la personne peut décider du moment où elle se lève³. D'un autre côté, l'acceptation et l'utilité des châssis verticalisateurs peuvent être limitées par le fardeau des transferts dans le châssis à mesure que l'enfant prend du poids. Pour les aidants, la fonction de verticalisation réduit la nécessité de transferts qui peuvent être particulièrement difficiles dans les espaces communautaires confinés. Ainsi, la possibilité de protéger la santé et la sécurité de l'aidant est un bénéfice supplémentaire du fauteuil verticalisateur. Une autre étude a mentionné que le verticalisateur électrique peut éliminer la nécessité de transférer la personne dans un autre verticalisateur, ce qui permet ainsi aux enfants de pouvoir se lever ou s'asseoir sans devoir être transféré dans un autre équipement⁵. La même étude a souligné qu'éliminer la nécessité de transférer la personne pour qu'elle puisse se lever est également bénéfique pour les aidants. Les parents ont indiqué que transférer leurs enfants vers et depuis un verticalisateur distinct devenait de plus en plus difficile à mesure qu'ils grandissaient, ce qui entraînait une diminution de la fréquence de verticalisation⁵.

Goodwin et al. 2019 ont souligné la complexité de l'utilisation d'un châssis verticalisateur dans un cadre éducatif, avec notamment les priorités en termes de traitement ou d'éducation, l'autonomie des jeunes, les limites logistiques et la compétence et la confiance du personnel de la classe⁶. La verticalisation fréquente avec un châssis est limitée du fait qu'un enfant possède un châssis verticalisateur à la crèche ou à l'école, mais pas à la maison. Une autre étude a souligné l'importance d'intégrer la verticalisation dans une activité ayant un sens pour les enfants pour ne pas qu'elle soit perçue comme trop ennuyeuse⁷. L'intégration de périodes plus courtes de verticalisation peut être plus facile avec un fauteuil roulant électrique par rapport à un autre dispositif.



Grâce à son fauteuil roulant électrique, cet utilisateur a pu se rendre à la salle de jeux et profiter pour la première fois des jeux qui l'obligent à se tenir debout.

« Avant d'avoir mon fauteuil verticalisateur électrique, je n'étais pas autonome et je devais me faire aider par d'autres personnes plus qu'aujourd'hui. Maintenant, je peux me lever. C'est important parce que je pense que tu peux faire plus de choses quand tu peux les faire par toi-même plutôt que d'avoir besoin de l'aide d'autres personnes... ou d'attendre que d'autres personnes t'aident. »

Mère :

« Il peut se tenir debout pendant plus longtemps et plus souvent parce qu'il n'a pas besoin d'attendre que j'aie le temps de l'aider ou de me tenir à côté de lui pour l'aider. Il n'a plus besoin d'aide maintenant... et il se tient mieux debout maintenant quand il se déplace. »

Bénéfices fonctionnels de tous les dispositifs de verticalisation

Chez les enfants, certains éléments indiquent que la verticalisation peut augmenter la vitesse d'alimentation¹⁵ et que la verticalisation en autonomie pourrait alléger le fardeau des soins¹⁶. En outre, des opportunités d'amélioration des interactions sociales en position debout ont été abordées^{7,17,18,19}.

Chez les adultes présentant une LME, des preuves confirment l'impact de la verticalisation sur les soins personnels²⁰, la capacité à réaliser des AVQ, à obtenir et maintenir un emploi, ainsi sur l'autonomie²¹. Chez les adultes atteints de SEP, la verticalisation a amélioré les AVQ de soins personnels et de tâches domestiques telles que la toilette, l'habillage, la cuisine, les activités de loisir et les déplacements²².

Bénéfices fonctionnels de la verticalisation

Nous pouvons également en apprendre davantage sur les bénéfices fonctionnels de la verticalisation pour les utilisateurs de fauteuils roulants grâce à des connaissances non spécifiques aux utilisateurs de fauteuils roulants, par exemple sur les employés de bureau. Il est connu que les employés de bureau passent 60 % de leur temps assis, 28 % debout et 12 % à marcher, avec des différences minimales dans la répartition du temps entre le temps passé sur le lieu de travail, les jours de travail et les jours de repos²³. Comme il a été constaté que la majeure partie de la journée est passée assise parce que c'est une habitude, cela implique que la partie restante des journées (40 %) est organisée en activités qui doivent être effectuées debout ou parce que l'environnement est prévu pour se tenir debout. On pourrait donc supposer que le verticalisateur électrique facilite la participation à ce type d'activités qui exige que les personnes soient en position debout.

Liste de références

1. Dicianno, B. E., Morgan, A., Lieberman, J., & Rosen, L. (2016). *Rehabilitation Engineering & Assistive Technology Society (RESNA) position on the application of wheelchair standing devices: 2013 current state of the literature*. In *Assistive Technology* (Vol. 28, Issue 1, pp. 57–62). Taylor and Francis Inc. <https://doi.org/10.1080/10400435.2015.1113837>
2. Dario A, Scamoni C, Bono G, Ghezzi A, Zaffaroni M. (2001). *Functional improvement in patients with severe spinal spasticity treated with chronic intrathecal baclofen infusion*. *Funct Neurol*. 16(4):311-5.
3. Vorster, N., Evans, K., Murphy, N., Kava, M., Cairns, A., Clarke, D., Ryan, M. M., Siafarikas, A., Rowe, P. W., Parkinson, S., Gaynor, O., Chiu, L., Anderson, J., Bayley, K., Jacoby, P., Cross, D., & Downs, J. (2019). *Powered standing wheelchairs promote independence, health and community involvement in adolescents with Duchenne muscular dystrophy*. *Neuromuscular Disorders*, 29(3), 221–230. <https://doi.org/10.1016/j.nmd.2019.01.010>
4. Bayley, K., Parkinson, S., Jacoby, P., Cross, D., Morris, S., Vorster, N., Schofield, C., Kava, M., Siafarikas, A., Evans, K., Gaynor, O., Chiu, L., Ryan, M., Cairns, A., & Clark, D. (2020). *Benefits of powered standing wheelchair devices for adolescents with Duchenne muscular dystrophy in the first year of use*. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 1–7. <https://doi.org/10.1111/jpc.149635>.
5. Kenyon LK, Harrison KL, Huettner MK, Johnson SB, Miller WC. *Stakeholder perspectives of pediatric powered wheelchair standing devices: a qualitative study*. *Dev Med Child Neurol*. 2021 Feb 19. [doi: 10.1111/dmcn.14842](https://doi.org/10.1111/dmcn.14842)
6. Goodwin, J., Lecouturier, J., Smith, J., Crombie, S., Basu, A., Parr, J. R., Howel, D., McColl, E., Roberts, A., Miller, K., & Cadwgan, J. (2019). *Understanding frames: A qualitative exploration of standing frame use for young people with cerebral palsy in educational settings*. *Child: Care, Health and Development*, 45(3), 433–439. <https://doi.org/10.1111/cch.12659>

7. Nordström, B., Näslund, A., Ekenberg, L., & Zingmark, K. (2014). The ambiguity of standing in standing devices: A qualitative interview study concerning children and parents experiences of the use of standing devices. *Physiotherapy Theory and Practice*, 30(7), 483–489. <https://doi.org/10.3109/09593985.2014.9008388>
8. Kooijmans, H., Post, M. W. M., Stam, H. J., van der Woude, L. H. V., Spijkerman, D. C. M., Snoek, G. J., Bongers-Janssen, H. M. H., van Koppenhagen, C. F., Twisk, J. W., & Bussmann, J. B. J. (2017). Effectiveness of a Self-Management Intervention to Promote an Active Lifestyle in Persons With Long-Term Spinal Cord Injury: The HABITS Randomized Clinical Trial. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 31(12), 991–1004. <https://doi.org/10.1177/1545968317736819>
9. Nooijen, CF. (2015) *Promoting Physical Activity in Persons with Subacute Spinal Cord Injury* (2015) Promoting physical activity in persons with subacute spinal cord injury. Erasmus MC University, Rotterdam. PhD Thesis.
10. Parry, W. (2015). *Do active children become active adults?: Investigating experiences of sport and exercise using the 1970 British Cohort Study*. University College London. PhD Thesis
11. Berg K, Allen S, Hines M. Wheelchair users at home: few home modifications and many injurious falls. *American Journal of Public Health* 2002; Vol 92 (1): 48
12. Conty L, George N, & Heitanan J. (2016). Watching Eyes effects: When others meet the self. *Consciousness and Cognition*. 45, 184-197
13. RESNA Position on the Application of Seat Elevation Devices for Power Wheelchair Users Literature Update 2019
14. Rice, L. A., Yarnot, R., Mills, S., & Sonsoff, J. (2019). A pilot investigation of anterior tilt use among power wheelchair users. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 1–8. <https://doi.org/10.1080/17483107.2019.1644676>
15. Noronha J, Bundy A, Groll J. The effect of positioning on the hand function of boys with cerebral palsy. *Am J Occup Ther*. 1989;43(8):507-512.
16. Gibson SK, Sprod JA, Maher CA. The use of standing frames for contracture management for nonmobile children with cerebral palsy. *Int J Rehabil Res*. 2009;32(4):316-323
17. Lind L. “The pieces fall into place”: the views of three Swedish habilitation teams on conductive education and support of disabled children. *Int J Rehabil Res*. 2003;26(1):11-20.
18. Taylor K. Factors affecting prescription and implementation of standing-frame programs by school-based physical therapists for children with impaired mobility. *Pediatr Phys Ther*. 2009;21(3):282-288.
19. Wilton SM. Standing frame. *Physiotherapy*. 1977;63(8):258.
20. Eng J, Levins S, Townson A, Mah-Jones D, Bremner J, Huston G. Use of prolonged standing for individuals with spinal cord injuries. *Phys Ther*. 2001; 81(8):1392–9. <http://physther.net/content/81/8/1392.short>

21. Dunn R, Walter J, Lucero Y. Follow-up assessment of standing mobility device users. *Assist Technol.* 1998;10:84–93. <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10400435.1998.10131966> Accessed
22. Hendrie, W. A., Watson, M. J., & McArthur, M. A. (2015). A pilot mixed methods investigation of the use of Oswestry standing frames in the homes of nine people with severe multiple sclerosis. *Disability and Rehabilitation*, 37(13), 1178–1185. <https://doi.org/10.3109/09638288.2014.957790>
23. Nooijen, C. F. J., Kallings, L. V., Blom, V., Ekblom, Ö., Forsell, Y., & Ekblom, M. M. (2018). Common perceived barriers and facilitators for reducing sedentary behaviour among office workers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(4). <https://doi.org/10.3390/ijerph15040792>

4. Bénéfices psychologiques

Introduction

Le besoin d'un fauteuil roulant pour se déplacer peut s'accompagner de difficultés. Les environnements doivent être accessibles, la culture doit être compréhensive vis à vis du handicap et les activités doivent être compatibles avec un fauteuil roulant^{1,2}. Les solutions à ces difficultés peuvent être compliquées et avoir un impact défavorable sur la santé mentale, le bonheur, l'estime de soi, le bien-être et la qualité de vie.

Un tiers des personnes présentant une LME sont connues pour présenter des problèmes modérés à sévères de santé mentale³. Les troubles mentaux sont également fréquents chez les personnes atteintes de paralysie cérébrale (PC)⁴. Les troubles et les symptômes dépressifs sont extrêmement fréquents chez les personnes atteintes de SEP ; ils contribuent au fardeau global de la maladie et nuisent à la qualité de vie⁵.

La recherche sur le verticalisateur électrique est unique en ce sens que en plus des avantages médicaux et fonctionnels, les déclarations qualitatives relatives aux bénéfices psychosociaux sont fréquentes. Par exemple, se tenir debout à l'église pour chanter un hymne en chœur, ou se tenir debout à un match de sport pour voir son joueur préféré marquer un but, ou simplement se lever pour serrer la main d'un invité chez soi. Ces bénéfices peuvent être difficiles à quantifier, car ils peuvent concerner des activités liées à une norme culturelle par opposition à une activité fonctionnelle spécifique, et ce qui peut être important pour une personne peut ne pas l'être pour une autre.

Le bénéfice psychosocial de la verticalisation est souvent négligé dans le cadre des directives de financement ; cependant, au vu de la fréquence à laquelle il est cité, l'impact potentiel de la verticalisation sur le bien-être d'une personne doit être pris en compte.



« C'est plutôt cool de pouvoir se tenir debout et chanter, parce que tu sais que c'est comme ça que ça se fait, c'est la bonne façon de le faire. »

« Ça me fait plaisir de pouvoir faire des choses tout seul maintenant. »

... simplement savoir que les gens te voient et peuvent t'écouter, ça me met plus en confiance que quand je suis assis. »

« Ils semblent mieux te reconnaître quand ils peuvent te voir et ça semble plus normal... tu es debout et tu parles. Tu sais quand ils regardent vers le bas, je suis assis et je lève les yeux vers eux, ça semble juste un peu bizarre pour dire quelque chose. »

Résumé des preuves

La verticalisation a un impact favorable sur la santé mentale et la qualité de vie^{6,7,8,9,10}. L'estime de soi des enfants est améliorée avec un verticalisateur électrique^{6,11,12}. Les personnes plus jeunes font part de sentiments mitigés sur la verticalisation, certaines indiquant qu'elle les a aidées à s'intégrer, mais d'autres indiquant qu'elle les démarque^{6,13}.

Recommandations basées sur les preuves

- Une justification fréquente de la verticalisation (rapportée par 64 % des utilisateurs) est l'amélioration du bien-être⁹.
- Être capable de se déplacer rapidement en position debout permet aux adolescents de se sentir extrêmement particuliers⁶.

Enfants

Les observations d'une étude quantitative (questionnaire et évaluations) et d'une étude qualitative (entretiens) sur le verticalisateur électrique chez des adolescents atteints de DMD^{6,7} ont montré que lorsqu'ils reçoivent le fauteuil verticalisateur électrique, la plupart des participants se sentent heureux ou enthousiastes et apprécient de faire des choses sans demander de l'aide à d'autres personnes. Les groupes de parents ont observé que l'amélioration de l'autonomie et de la capacité de contrôle apportait à leurs enfants davantage de confiance et améliorait leur estime de soi. Ils ont observé que leurs enfants étaient plus heureux et plus contents, plus matures et plus confiants. Les parents décrivaient également moins d'épisodes de mauvaise humeur, de frustration et de colère⁶. Les observations favorables sur la santé mentale ont été confirmées par une amélioration des scores de bonne humeur, une diminution de l'hyperactivité et de meilleures relations avec les autres⁷. Dans une étude qualitative se concentrant sur des enfants de divers diagnostics utilisant un verticalisateur électrique¹¹, des bénéfices psychosociaux similaires ont été décrits, les parents remarquant une meilleure estime de soi et décrivant les bénéfices de la capacité à se tenir face aux autres. De plus, le verticalisateur électrique avait une influence favorable sur la perception d'un enfant en fauteuil roulant par les autres personnes. Une enquête a également confirmé l'amélioration de l'estime de soi, rapportée par une grande majorité de kinésithérapeutes scolaires¹².

D'un autre côté, des adolescents atteints de DMD ont également indiqué qu'ils étaient gênés d'être debout face aux autres et n'appréciaient pas de se sentir différents et d'être au centre de l'attention. Ces émotions négatives ont été confirmées par les parents⁶. Des résultats comparables ont été observés par Goodwin et al.¹³, qui ont rapporté des avis mitigés sur l'impact social de la verticalisation chez des jeunes atteints de paralysie cérébrale, certains se sentant exclus par les autres, et d'autres considérant que les châssis verticalisateurs les aidaient à s'intégrer.

Adultes

Dans un essai contrôlé randomisé mené auprès de personnes atteintes de SEP, comparant un groupe participant à une intervention de verticalisation à un groupe recevant des soins habituels, il a été montré que la qualité de vie était meilleure chez les personnes verticalisées⁸. Une autre étude menée auprès de personnes présentant une LME chronique ou atteintes d'une SEP¹⁴ a rapporté qu'après avoir participé à une intervention de verticalisation, 67 % d'entre elles ont continué à se tenir debout et ont indiqué se sentir en meilleure santé de ce fait, ce qui suggère un impact psychologique favorable. Dans une étude menée auprès de personnes victimes d'un AVC, la verticalisation n'a pas entraîné d'améliorations de la dépression ou de l'anxiété¹⁵. Une enquête a permis de mieux comprendre la qualité de vie dans un vaste groupe de personnes présentant divers diagnostics médicaux et utilisant un dispositif de verticalisation, dont environ un quart de fauteuil verticalisateur électrique⁹. Les personnes ont indiqué que la verticalisation contribuait favorablement à leur bien-être et améliorerait leur qualité de vie. Dans différentes enquêtes menées auprès d'adultes présentant une LME chronique, la verticalisation était également liée à une amélioration du bien-être ou de la qualité de vie^{16,17,18}.

Liste de références

1. Ripat, J., Verdonck, M., & Carter, R. J. (2018). The meaning ascribed to wheeled mobility devices by individuals who use wheelchairs and scooters: a metasynthesis. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 13(3), 253–262. <https://doi.org/10.1080/17483107.2017.1306594>

2. Pettersson, C., Iwarsson, S., & Månsson Lexell, E. (2015). Experiences of using powered wheelchair or powered scooter and accessibility in housings. *Studies in Health Technology and Informatics*, 217, 1017–1023. <https://doi.org/10.3233/978-1-61499-566-1-1017>
3. van Leeuwen CM, Hoekstra T, van Koppenhagen CF, de Groot S, Post MW. Trajectories and predictors of the course of mental health after spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil*. 2012 Dec;93(12):2170-6. doi: [10.1016/j.apmr.2012.07.006](https://doi.org/10.1016/j.apmr.2012.07.006)
4. Whitney DG, Warschausky SA, Ng S, Hurvitz EA, Kamdar NS, Peterson MD. Prevalence of Mental Health Disorders Among Adults With Cerebral Palsy: A Cross-sectional Analysis. *Ann Intern Med*. 2019 Sep 3;171(5):328-333. doi: [10.7326/M18-3420](https://doi.org/10.7326/M18-3420)
5. Turner AP, Alschuler KN, Hughes AJ, Beier M, Haselkorn JK, Sloan AP, Ehde DM. Mental Health Comorbidity in MS: Depression, Anxiety, and Bipolar Disorder. *Curr Neurol Neurosci Rep*. 2016 Dec;16(12):106. doi: [10.1007/s11910-016-0706-x](https://doi.org/10.1007/s11910-016-0706-x)
6. Vorster, N., Evans, K., Murphy, N., Kava, M., Cairns, A., Clarke, D., Ryan, M. M., Siafarikas, A., Rowe, P. W., Parkinson, S., Gaynor, O., Chiu, L., Anderson, J., Bayley, K., Jacoby, P., Cross, D., & Downs, J. (2019). Powered standing wheelchairs promote independence, health and community involvement in adolescents with Duchenne muscular dystrophy. *Neuromuscular Disorders*, 29(3), 221–230. <https://doi.org/10.1016/j.nmd.2019.01.010>
7. Bayley, K., Parkinson, S., Jacoby, P., Cross, D., Morris, S., Vorster, N., Schofield, C., Kava, M., Siafarikas, A., Evans, K., Gaynor, O., Chiu, L., Ryan, M., Cairns, A., & Clark, D. (2020). Benefits of powered standing wheelchair devices for adolescents with Duchenne muscular dystrophy in the first year of use. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 1–7. <https://doi.org/10.1111/jpc.14963>
8. Freeman J, Hendrie W, Jarrett L, Hawton A, Barton A, Dennett R, Jones B, Zajicek J, Creanor S. Assessment of a home-based standing frame programme in people with progressive multiple sclerosis (SUMS): a pragmatic, multi-centre, randomised, controlled trial and cost-effectiveness analysis. *Lancet Neurol*. 2019 Aug;18(8):736-747. doi: [10.1016/S1474-4422\(19\)30190-5](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(19)30190-5)
9. Nordström B, Näslund A, Eriksson M, Nyberg L, Ekenberg L. The impact of supported standing on well-being and quality of life. *Physiother Can*. 2013 Fall;65(4):344-52. doi: [10.3138/ptc.2012-27](https://doi.org/10.3138/ptc.2012-27)
10. Paleg, G., & Livingstone, R. (2015). Systematic review and clinical recommendations for dosage of supported home-based standing programs for adults with stroke, spinal cord injury and other neurological conditions. In *BMC Musculoskeletal Disorders* (Vol. 16, Issue 1). BioMed Central Ltd. <https://doi.org/10.1186/s12891-015-0813-x>
11. Kenyon LK, Harrison KL, Huettner MK, Johnson SB, Miller WC. Stakeholder perspectives of pediatric powered wheelchair standing devices: a qualitative study. *Dev Med Child Neurol*. 2021 Feb 19. doi: [10.1111/dmcn.14842](https://doi.org/10.1111/dmcn.14842)
12. Taylor K. Factors affecting prescription and implementation of standing-frame programs by school-based physical therapists for children with impaired mobility. *Pediatr Phys Ther*. 2009;21(3):282-288.

13. Goodwin J, Lecouturier J, Crombie S, Smith J, Basu A, Colver A, Kolehmainen N, Parr JR, Howel D, McColl E, Roberts A, Miller K, Cadwgan J. *Understanding frames: A qualitative study of young people's experiences of using standing frames as part of postural management for cerebral palsy.* *Child Care Health Dev.* 2018 Mar;44(2):203-211. doi: [10.1111/cch.12540](https://doi.org/10.1111/cch.12540)
14. Kunkel C, Scremin A, Eisenberg B, Garcia J, Roberts S, Martinez S. *Effect of "standing" on spasticity, contracture, and osteoporosis in paralyzed males.* *Arch Phys Med Rehabil.* 1993;74:73-8. <http://ukpmc.ac.uk/abstract/MED/8420525>
15. Bagley P, Hudson M, Forster A, Smith J, Young J. *A randomized trial evaluation of the Oswestry Standing Frame for patients after stroke.* *Clin Rehabil.* 2005;19:354-64
16. Eng J, Levins S, Townson A, Mah-Jones D, Bremner J, Huston G. *Use of prolonged standing for individuals with spinal cord injuries.* *Phys Ther.* 2001; 81(8):1392-9. <http://physther.net/content/81/8/1392.short>
17. Walter J, Sola P, Sacks J, Lucero Y, Langbein E, Weaver F. *Implications for a home standing program for individuals with spinal cord injury.* *J Spinal Cord Med.* 1999;22(3):152-8.
18. Dunn R, Walter J, Lucero Y. *Follow-up assessment of standing mobility device users.* *Assist Technol.* 1998;10:84-93. <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10400435.1998.10131966>

