



Nouvelles techniques de
réentraînement locomoteur chez le blessé
médullaire incomplet.
Tapis roulants et dispositifs motorisés
État de l'art en 2007

Dr Thierry Albert
Centre de réadaptation
de Coubert
Ugecam IdF

Journée APF-IRME-AFIGAP, Montpellier 17 novembre 2007

Introduction

Rééducation de la marche sur tapis roulant avec allègement partiel du poids du corps: **Body Weight Support Treadmill Training: BWSTT**

Expérimentations chez le chat

Utilisation chez l'homme

- Quels sont les **matériels** utilisés et les modalités pratiques d'utilisation ?
- Quels sont les **principes** qui différencient le BWSTT des techniques classiques ?
- Quels sont les **problèmes pratiques** du BWSTT chez le médullo-lésé ?
- Quelle est l'**efficacité** du BWSTT, notamment **par rapport aux techniques classiques** ?

Les différents matériels et modalités d'utilisation pratique

- 1. **Suspension et allègement + marche au sol entre des barres parallèles**
- 2. **Suspension et allègement + marche sur tapis roulant**
 - Avec assistance physique d'un à trois thérapeutes
 - Sans assistance physique
 - très nombreux sites, taper « BWSTT » sur moteurs de recherche
- 3. **Le Gait Trainer** (Dr Hesse, Berlin) www.reha-hess.de
- 4. **Le Lokomat** (G Colombo, Suisse) www.hocoma.ch
- 5. **le Réo Ambulator** (motorika, USA) www.motorika.com

Suspension et allègement au-dessus de la tête associé à des barres parallèles ou un tapis roulant

- Suspension et allègement corporel au-dessus de la tête
- Marche non aidée sur tapis roulant
- Permet de marcher à une vitesse imposée



Assistance physique pendant la marche sur TR

- Aider le membre inférieur paralysé à passer le pas
- Aider au positionnement du genou et du pied sur le tapis
- Stimuler la vitesse du mouvement
- Un autre thérapeute peut aider le contrôle des mouvements du tronc
- Un troisième thérapeute peut travailler sur le contrôle de l'autre membre
- Travail physique et possiblement « coûteux » en personnel



Le Gait Trainer



Le Gait Trainer

- Les pieds sont posés dans des pédales qui déplacent les pieds et entraînent le reste des membres inférieurs
- Allègement idem
- vitesse et longueur du pas réglables
- Mouvement de type « pédalage elliptique debout »



Le Lokomat

- Installation du harnais
- Accrochage du harnais et allègement
- Installation des orthèses robotisées
- Travail de la marche assistée
- Les robots externes fixés aux membres inférieurs entraînent les cuisses et les jambes
- Travail actif du patient en fonction de ses possibilités motrices



Réo Ambulator (Motorica)



BWSTT: Principes de la rééducation

- 1. -Reproduire des mouvements articulaires les plus proches possible de la normale,
-favoriser l'extension de hanche
- -l'alternance flexion/extension du genou,
- -un bon placement du pied.
- -Éviter l'utilisation d'orthèses

- 2. **Vitesse du tapis roulant confortable** mais recherche d' une vitesse **la plus rapide possible** (proche de la vitesse normale de déambulation)

- 3. Maintenir une **extension correcte du tronc.**

- 4. **Synchronisation et coordination** entre les deux membres inférieurs pendant les phases de la marche (phase portante/ phase oscillante).

- 5. Éviter l'appui des membres supérieurs et favoriser la **coordination des épaules et du bassin.**

- **6. Rechercher un grand nombre de répétitions de cycles de marche (en fonction de la fatigabilité) ++++**

- 3 à 5 séances par semaine, 30 à 60 minutes, 1 à 5 mois, à la phase aigue ou chronique
- Contre indications: identiques à celle de la rééducation de la marche
- Effets indésirables: Sensation d'oppression possible avec le harnais, cisaillement inguinal.

Problèmes pratiques du BWSTT

- Temps et difficultés de réglage correct du harnais, du transfert et de l'installation du patient (TR, GT, Lokomat)
- Pénibilité physique pour le thérapeute (TR)
- Principe de l'atelier de rééducation de la marche avec une équipe « dédiée » ou une organisation spécifique
 - Habitudes des thérapeutes
 - Séances qui se rajoutent aux séances traditionnelles,
 - Moduler le volume de travail en fonction de la fatigue

Quelle Efficacité clinique chez le blessé médullaire incomplet ?

Méthodologie la plus fréquente:

études prospectives sans groupe témoin comparatif. Patients ASIA C et D (incomplets moteurs)
Évaluation de la marche avant et après protocole.
Nombreux biais méthodologiques.

Toutes les études montrent:

- Amélioration de la marche sur TR et sur le sol après la période de rééducation (vitesse, endurance, échelles fonctionnelles, condition physique)
- Diminution progressive de l'allègement et de l'assistance nécessaire
- pas d'amélioration des déficiences analytique (force musculaire évaluée par le « testing »),.
- Pas d'aggravation de la spasticité

Plusieurs études montrent:

Récupération possible d'une marche utile chez des BM incomplets « non marchants et anciens »

Mêmes constatations avec les protocoles prospectifs non contrôlés utilisant le Lokomat (Wirz, 2005)
ou les techniques robotisées

Efficacité d'un réentraînement locomoteur chez le BMI aigu ou chronique

Efficacité spécifique de la technique (BWS et le TR) ou du caractère « plus intensif » inhérent à la technique?

Comparaison BWSTT vs autres Techniques +/- « classiques »

- 1. (Wernig, 1995, 1998): BMI aigus et chroniques, technique classique: inclusion rétrospective, BWSTT: inclusion prospective
 - amélioration fonctionnelle de la marche chez certains patients dans les deux groupes.
 - **Amélioration plus marquée avec le BWSTT (distance et vitesse).**
 - Maintient de l'amélioration à long terme.
- 2. (Dobkin, 2003): Étude multicentrique, contrôlée, randomisée, évaluation en simple aveugle, N=70, ASIA C, et D. Délais 8 sem, durée 12 sem.
 - **Amélioration fonctionnelle des deux groupes sans différence entre les deux techniques.**
 - **Mais le taux d'amélioration de la marche des ASIA C est supérieur au taux ancien connu: intérêt d'une rééducation intensive et bien menée quelque soit la technique**
- 3. (Hornby, 2005): 3 groupes de 10 BMI aigus, BWSsol, BWSTT, Lokomat
 - **Amélioration fonctionnelle (marche et autonomie) et analytique (testing) dans les 3 groupes sans différence entre les trois groupes.**
 - Mais le Lokomat nécessite qu'un seul thérapeute
- 4. (Postans, 2004): BWSTT vs BWSTT+stimulation électrique fonctionnelle,
 - Supériorité fonctionnelle de l'association de traitement

Efficacité clinique en dehors de la marche

- Les protocoles de réentraînement par BWSTT améliorent:
 - L'adaptation cardiaque et respiratoire à l'effort
 - La tolérance au glucose, les capacités oxydatives musculaires
 - L'équilibre lipidique.
- Modification des proportions des différents types de fibres musculaires et de leur volume.
- Pas d'incidence sur la minéralisation osseuse
(Giangregorio, 2005)

Intérêts du BWSTT et équivalents robotisés (synthèse)

- Dès le stade précoce de la rééducation et en phase plus « chronique »:
 - Travail de marche plus précoce et en **sécurité**.
 - Une Mise en **charge progressive et des vitesses adaptées** au possibilités motrices de la personne, parfois proche de la normale
 - Correction de la position des articulations, de la longueur du pas, de la cadence (sur le principe d'une **technique actif-aidée ou dispositifs robotisés**).
 - **Parcours longs, cycles de marche répétitifs**
 - **Réentraînement du systèmes cardio-vasculaire et respiratoire avec amélioration de l'endurance à l'effort**
- La « robotisation » diminue la contrainte des soignants mais diminue probablement la finesse de l'assistance physique à apporter.
- **BWSTT et système robotisés sont des techniques de stimulation de l'automatisme de marche et du systèmes cardio-respiratoire qui doivent être complétées par une rééducation en situations écologiques vraies: parcours de marche , obstacles etc...**

Conclusion

- Il est maintenant admis qu'il faut chercher à **stimuler plus et mieux la plasticité du système nerveux lésé ainsi que le système cardio-respiratoire qui permet de faire l'effort physique** ces principes n'étaient sans doute pas autant admis dans le passé
- le BWSTT et ses dérivés sont des méthodes de rééducation adaptées à cet objectif et complémentaires des techniques existantes
- Ces techniques et dispositifs permettent sans doute d'améliorer la « rentabilité » technique et organisationnelle de la rééducation
- Le BWSTT aura peut être dans le futur, une **place importante et synergique des autres traitements visant à réparer et à stimuler le système nerveux après une lésion** (greffes neuronales, pharmacologie, neuromodulation): **Neural Repair**

Nouveau dispositif de BWSTT pouvant être installé à domicile pour le maintient d'un entraînement au long cours

- Objectif: poursuivre la rééducation et le réentraînement sur tapis roulant à domicile sur du long terme avec l'aide de l'entourage
- Hauteur et encombrement général réduit
- Réglage de la hauteur et de la largeur
- Allègement différentiel droit gauche possible
- Harnais de soutien plus facile à mettre
- Sécurisation anti-chute totale
- Améliorations ergonomiques et techniques nécessaires
- En phase de recherche développement
- Recherche de soutiens financiers pour poursuivre le développement