

TROUBLES DE L'EQUILIBRE et de LA MARCHE dans la SEP

Dr Delphine LAMOTTE
Service MPR
Hôpital Reine Hortense
73100 AIX LES BAINS



ANALYSE DES TROUBLES DE LA MARCHÉ

- Atteinte clinique multiple, sémiologie variée:
 - Atteinte Pyramidale (Hémiplégie, paraplégie)
 - Atteinte cérébelleuse
 - Atteinte sensitive, troubles proprioceptifs
 - Atteinte vestibulaire
 - Troubles visuels



Tableau clinique complexe
troubles de la marche et de l'équilibre d'origines multiples

Modification des paramètres de marche et d'équilibre

- Les anomalies des paramètres de force, de marche et d'équilibre apparaissent tôt dans la maladie, y compris pour des patients n'ayant pas d'atteinte objective pyramidale
- Intérêt de l'interrogatoire, de la clinique, mais aussi de certaines évaluations instrumentales
- Implication de la fatigue dans la variabilité du tableau clinique

Analyse clinique

Compensations en place

- Recrutement en hyperextension du rachis cervical
- Anteflexion du tronc
- Sollicitation carré des lombes
- Rotation du bassin
- Fauchage, steppage
- Recurvatum de genou
- Equin et Varus ou valgus

Analyse clinique

La marche et la spasticité

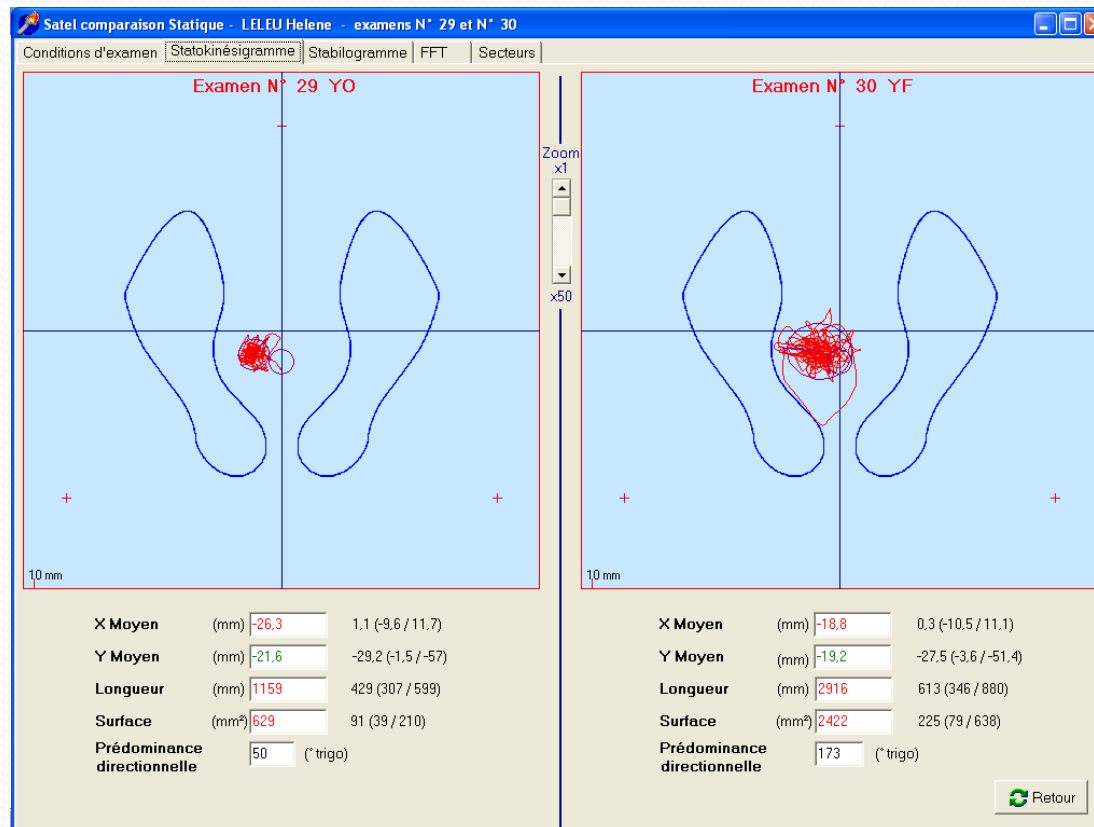
Bilan :

- Utile?
- Néfaste?
- Ancienne, récente?
- Epines irritatives actuelles?

Evaluations instrumentales

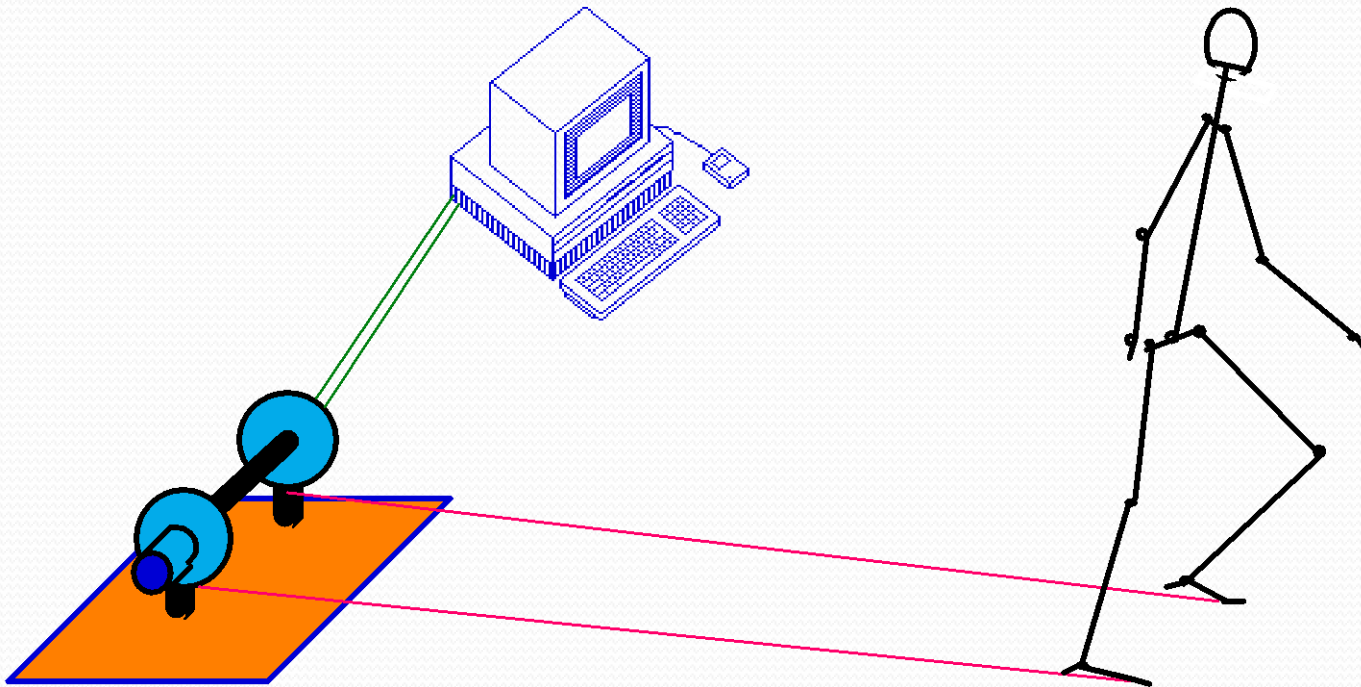
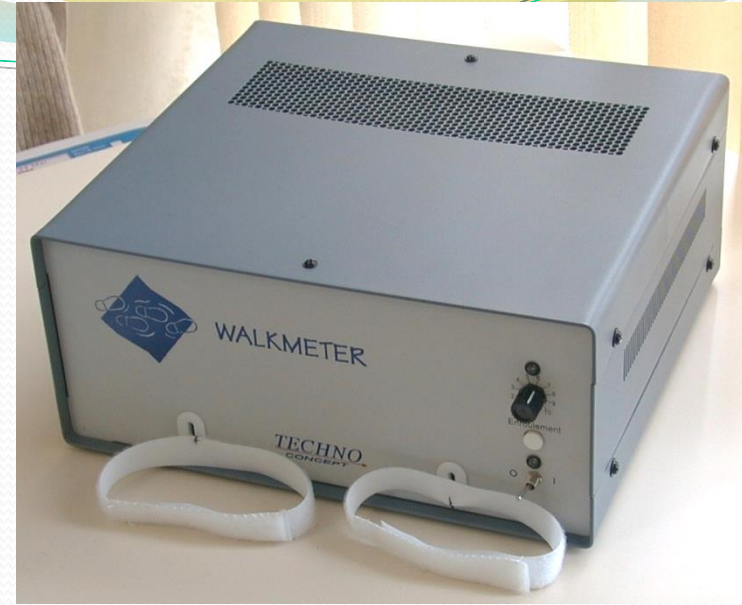
Equilibre

- Mesure de l'équilibre en posturologie permet de faire une évaluation quantifiée de l'équilibre, aide au suivi dans le temps, guide la rééducation



Evaluation Marche

Locomètre



Evaluation force



Isocinétisme, dynamomètre

Modification précoce des paramètres d'équilibre

Atteinte de paramètres d'équilibre

- Cameron cur Neurol Neurosci Rep 2010
 - Augmentation du balancement station debout immobile
 - Augmentation du délai de réponse aux perturbations posturales
 - Plus de difficultés à se mouvoir vers leurs limites de stabilité



Majoration du risque de Chute

Atteinte de paramètres d'équilibre (2)

- Corporaal Gait and posture 2012
 - EDSS 2.8+/- 1.1
 - Corrélation entre augmentation des oscillations du tronc et l'augmentation de l'EDSS
 - Patients avec Romberg normal et tandem + ont plus d'oscillations du tronc que les sujets contrôles
 - Les patients avec atteinte médullaire ont plus d'oscillations du tronc que les autres

Atteinte de paramètres d'équilibre

- Spain Gait and posture 2012
 - 31 SEP EDSS median 3
 - MS avec vitesse de marche normale et test chronométrés normaux
 - Capteurs (accéléromètres) positionnés sur le corps
 - test équilibre debout YF montrent des oscillations de plus grandes amplitudes
 - A la marche les amplitudes angulaires du tronc étaient plus grandes en flexion, medio-latérale et en rotation

Atteinte de paramètres d'équilibre

- Denommé 2014
- Comparaison de patient SEP ayant une atteinte légère/ contrôles: groupe sains et personnes âgées
- On révèle mieux les déficits chez les Sep si on enlève la vision, ou si épreuve type tandem ou unipodal
- Mesure du centre des pressions en posturographie en tâche de Romberg ou tandem
- Centre des pressions des SEP est plus près de leurs limites de stabilité auto-sélectionnées YF/ contrôles, mais proche de ceux du groupe de personnes âgées

Atteinte de paramètres d'équilibre

- Fanchamps J Neurol 2012

SEP se plaignent souvent des troubles de l'équilibre alors que le Romberg et tandem sont normaux

- Etude 20 MS/Contrôles EDSS 1.4+-0.5
- 12 tâches d'équilibre avec enregistrement des variations d'angle du tronc (tangage (AP) et roulis (M-L)) pendant les tâches ,
- analyse vidéo des tâches par deux neurologues expérimentés qui déterminaient quelles vidéos étaient pathologiques

Atteinte de paramètres d'équilibre

- Fanchamps J Neurol 2012

- Différences significatives dans 8/12 tâches entre les deux groupes tangage+++ : debout sur une jambe YO sur une surface ferme et sur mousse,
- Augmentation de la Vitesse de tangage sur marche 8m YF, de la vitesse de tangage sur marche 3m sur les talons
- Analyse multi variées de 3 tâches dépiste 84% des MS et 90% des sujets contrôles
- Analyse des neurologues 30% des MS et 84% des sujets contrôles

Effet du type de SEP sur l'équilibre

- Soyuer Neurol Res 2006-
 - 3 groupes PPMS, SPMS, RRMS
 - 3 groupes – performants que les sujets contrôles dans les tests d'équilibre pied écarts, serrés , tandem, unipodal, perturbations internes et externes
 - + de difficultés dans les formes progressives que dans les formes rémittentes dans les tests d'équilibre

Stratégies d'équilibration

- Chua 2014
- Impact d'une tâche de « suivi » d'une ligne au msup sur l'équilibre
- Etude des moments de hanche et de cheville sur des positions imposées
- Les SEP utiliseraient donc plus une stratégie de hanche pour leur stabilisation dans les tâches de déséquilibre interne

Modifications précoces des paramètres de marche

Atteinte de la marche chez des SEP

- Martin 2006
- 10 sep avec atteinte pyramidale et 10 sans atteinte EDSS 0-2.5
- 2 groupes ont une diminution de la vitesse de marche et de la longueur de pas
- Augmentation de temps de double appui
- Altérations dans le temps de contractions des muscles de cheville, et du mouvement de cheville pendant la marche quelque soit la vitesse

Atteinte de la marche chez des SEP

- Martin 2006
- Dans les atteintes pyramidale, la vitesse de marche et la longueur d'enjambée sont encore plus réduite. Le temps de double appui est majoré par rapport aux sep non pyramidales



Atteinte des patterns de la marche très précoces même en l'absence de signes pyramidaux

Atteinte précoce des paramètres de marche dans la SEP (2)

- Sosnoff ,gait and posture 2012, Goldman multiple sclerosis

MS avec faible atteinte:

- Marche + lente, pas + courts, + larges, augmentation double appui
- + de variabilité de temps entre les pas
- Plus grande variabilité de % du temps d'appui unipodal et de largeur de pas

Influence de la force musculaire sur la marche et l'équilibre

Atteinte précoce des paramètres de marche dans la SEP

- Kalron Journal Neurol Phys Ther 2011
 - EDSS 1.7 (SD1.3) Augmentation de la fatigue musculaire sur les scores (+40%), et de la fatigue mesurée : plus grande asymétrie du pic de couple des muscles de la cheville
 - Une différence de longueur et de temps de pas, + grande, élargissement de la zone de sustentation, temps de double appui prolongé

Effet du déficit moteur sur la marche

- Thoumie 2005 Multiple Sclerosis
 - 100 patients déambulants +/- canne
 - Corrélation forte entre vitesse de marche et pic de couple quadriceps et ischio-jambiers et forte réduction de tous ces paramètres par rapports aux sujets contrôles
 - Corrélation plus importante entre force des IJ et vitesse de marche chez la patients sans canne et chez les patients ayant des troubles proprioceptifs
- Güner 2015 résultats similaires

Facteurs influençant la marche et l'équilibre

Evolution des paramètres spatio-temporaux en fonction EDSS

- Preiningerova 2015
- La vitesse de marche diminue avec l'augmentation de l'EDSS
- La longueur de pas diminue avec l'EDSS jusqu'à 6 mais pas de différence avec groupe 6.5
- Le temps du pas est plus long entre 6 et 6.5, tandis que la longueur de pas ne varie pas

Paramètres spatio-temporaux en fonction EDSS

- Preiningerova 2015 (suite)
- L'augmentation du % du temps de double appui devient significatif à l'EDSS 3-3.5 et continue d'augmenter jusqu' à EDSS 6.5
- Pas de différence significative pour la variabilité du temps du pas, la longueur du pas et la largeur de pas entre les différents niveaux d'EDSS

Effet des perturbations de l'équilibre dynamique sur la marche

- Fritz 2015
- 52 SEP EDSS moyen 3,5
- Tests de posturographie
- Mesure par dynamomètre de la force de flexion de hanche, d'extension de hanche, de flexion dorsale de la cheville
- Evaluation de sensibilité vibratoire
- Evaluation de la vitesse de marche

Effet des perturbations de l'équilibre dynamique sur la marche

- Fritz 2015 (suite)
- Perturbations de tous les tests
- Forte corrélation de l'équilibre statique (les yeux ouverts les pieds joints, du balancement antéro-postérieur en dynamique, et la force d'extension de la hanche) avec la vitesse de marche
- Ces trois paramètres expliquent plus de 70% de la variance de la vitesse de marche

Coût de la double tâche sur l'équilibre

- Prosperini 2015
- Groupe SEP /contrôle
- Tâche équilibre YO: tâche équilibre simple et en double tâche
- Les SEP augmentent leur balancement dans les tâches d'équilibre YO simple mais aussi en double tâche

Coût de la double tâche sur l'équilibre

Prosperini 2015

- Bien que les formes SP ont un balancement plus augmenté que les formes RR, les forme RR ont un coût de la double tâche plus grand (effet plafond SP, priorisation tâche équilibre/tâche cognitive)
- Le déficit d'attention soutenue et la baisse de la vitesse de traitement de l'information (SDMT) sont corrélés à l'importance du coût de la double tâche sur l'équilibre.

Coût de la double tâche sur la marche

Motl 2014

- 82 SEP
- test de marche de 6 minutes (T6MW) , test attention (SDMT), Fatigue Severity Scale (FSS), EDSS.
- 2 premiers essais sans une tâche cognitive, 2 essais avec tâche cognitive
- Diminution la vitesse, la cadence, la longueur de pas lors des essais avec tâches cognitives
- Les scores TM6, et du SDMT sont corrélés pour le coût de la double tâche pour la vitesse et la longueur de pas

Coût de la double tâche sur la marche

- Motl 2014 (suite)
- La variance dans DTC s'explique pour 11% pour la vitesse et pour 13% pour la longueur du pas pour après contrôle des scores SR-EDSS. Ce n'est pas valable pour le SDMT
- On pourrait imaginer que le travail de la marche pourrait diminuer le coût de la double tâche

Implication tâches cognitives sur la marche

- Sosnoff, Arch Phys Med rehab 2011:
 - 3 groupe MS atteinte légère EDSS 2-3.5, modérée EDSS 4-5.5, sévère EDSS 6-6.5
 - Test de marche et tâches cognitives
 - Effet sur les paramètres de marche des paramètres cognitifs
modification longueur de pas 1.8%, et vitesse de marche 12%
 - Changement + important chez les patients atteints modérément et sévèrement



Implique risque majoration des chutes

Retentissement des troubles cognitifs sur la marche

- D'Orio VI J Neurol Sci 2012
 - Vitesse de traitement + lente et atteinte QI facteur prédictif d'une vitesse de marche plus lente
 - Mémoire Verbale + pauvre facteur prédictif d'une augmentation de la fréquence des chutes, et des chutes multiples

Retentissement de la spasticité

- Balantrapu ISNR Neurol 2012
- La spasticité (MSSS88) est corrélée à tous les paramètres spatio- temporaux :
 - négativement avec vitesse de marche, cadence , temps d'appui unipodal, phase oscillante
 - Positivement avec temps de double appui, temps du pas

Coût énergétique de la marche

- Moti, Neurorehab Neural Repair 2012
 - Coût énergétique inversement corrélé à la vitesse de marche et longueur d'enjambée
 - Corrélié au temps de double appui et score de fatigue

Retentissement de la fatigue sur les paramètres de marche

- Mc Loughlin 2015

Etude de l'impact de la fatigue sur les paramètres de marche sur le test des 6 min de marche:

- Augmentation de la fatigue auto déclarée à la marche
- Pas d'effet sur les paramètres spatiaux temporaux
- Pendant la phase d'appui:
 - Diminution de la flexion dorsale de cheville à l'attaque du pas
 - Augmentation des moments de flexion de genou et de hanche
 - Augmentation de la puissance d'absorption de la hanche

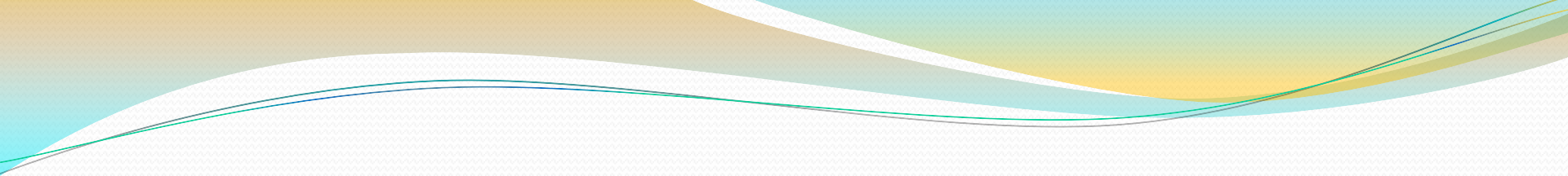
Retentissement de la fatigue sur les paramètres de marche

- Mc Loughlin 2015
- Du côté le plus atteint la puissance d'absorption de la cheville et du genou et le moment d'extension de la hanche étaient augmentés, ce qui se traduit une marche moins efficiente, pouvant contribuer à un niveau plus important de fatigue et d'effort

Association entre fatigue perçue et paramètres de marche

Kalron 2015

- SEP RR
- 2 groupes: un qui se sent fatigué l'autre non
- Les fatigués marchent plus lentement, font des pas plus petits, ont une enjambée plus courte,
- Les phases d'appui, de double appui et d'appui unipodal sont plus longues
- Fatigue corrélée avec 10 /14 paramètres spatio-temporaux,



EN PRATIQUE COURANTE

ANALYSE CLINIQUE

- Pour les patients faiblement atteints :
 - Intérêt de tester la marche et l'équilibre dans différentes épreuves (YOYF, tandem unipodal, mousse, double tâche, en dynamique)

Répercussion des différents troubles sur la marche

- Perte de force musculaire initiale sur les IJ plus importantes que sur le quadriceps en début de la maladie



Déformation en recurvatum du genou
Diminution de la vitesse de marche

Répercussions (2)

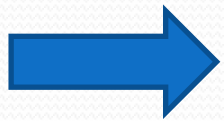
- Diminution de la vitesse de marche, et modification des paramètres de marche



Participe au déconditionnement des patients

Répercussions(3)

- Paramètres de l'équilibre modifié



Risque accru de chutes, participe aux attitudes vicieuses des patients à la marche

La Rééducation est-elle efficace sur ces paramètres?

- Lo ac Neurorehab neural repair 2008
 - Amélioration paramètres de marche T25fw, EDSS
- Giesser MS 2007
 - Amélioration force ,spasticité ,endurance, équilibre
- Cantalloube ann MPR2006
 - Amélioration force Q le plus faible, et des Ij, de la vitesse et de l'équilibre Yo/YF
- Smedal Physiothe Res 2006
 - Amélioration de l'équilibre et de la marche

Effet de la rééducation (suite)

- Wonneberger 2015
- Effet d'un programme d'endurance sur les paramètres de marche
- SEP Edss ou=3.5 , programme d'exercices aérobie sur 12 mois
- Diminution de la cadence, augmentation de la longueur d'enjambée
- Augmentation du temps de double appui

Effet rééducation

- Kalron 2015
- Etude rétrospective programme de rééducation 3 semaines
- Amélioration de tous les scores de marche (10m -20m)
- Plus d'amélioration dans le groupe modéré à sévère que dans le groupe léger

Rééducation de l'équilibre par Wii

- Robinson 2015
- 52 sep capables marcher 100 m, 3 groupes: un groupe Wii (exergaming), un groupe reeduc classique, un groupe sans activité
- Amélioration de l'équilibre bipodal/ contrôle
- Pas de différence entre les deux groupes traités
- Il faut cependant motivation en groupe wii et acceptation de la technologie
- Attention au risque d'augmenter la dépendance visuelle

Rééducation sensorimotrice

- Catteneo 2014

- 2 groupes SEP, EDSS 2.5-6.5, groupe exp : 15 séances rééducation sensorimotrice (travail proprioceptif YO/YF sur différents supports, groupe contrôle rééducation sans activité sensorimotrice YO)
- Amélioration de la stabilité yeux fermés sur une surface dure, et YO et YF, sur dôme sur mousse pour le groupe avec activités sensori motrices

Conclusion

- Atteinte précoce de la marche et de l'équilibre y compris pour des patients dont l'examen clinique est sub normal
- Intérêt de la prise en charge précoce rééducative des patients SEP pour limiter les paramètres de dégradations
- Intérêt d'avoir des outils de mesure plus fins que les simples test cliniques (analyse de marche , mesure de la force en iso cinétisme)

AIDES TECHNIQUES DE MARCHE et d'EQUILIBRE

Aide(s) technique (s)

- OUI/ NON?
- Laquelle?
- Quand?

Aides Techniques Oui/Non?

- Intérêts:
 - Donner de la stabilité
 - Limiter la fatigue
 - Symétriser la marche
 - Limiter les chutes
 - Prévention des déformations
- Désavantages:
 - Favoriserait la perte de force?
 - Problèmes d'acceptation
 - Encombrement des certaines AT

Aides Techniques Laquelle?

- Pour les troubles de l'équilibre:
 - canne simple, canne anglaise, tripode, embouts étoilés
 - Déambulateur 4 roues, rollator, déambulateur hémiparalysé
 - Cadre de marche



Aides Techniques Laquelle?

- Pour les déficit musculaires:
 - Les fibulaires : Malleoloc

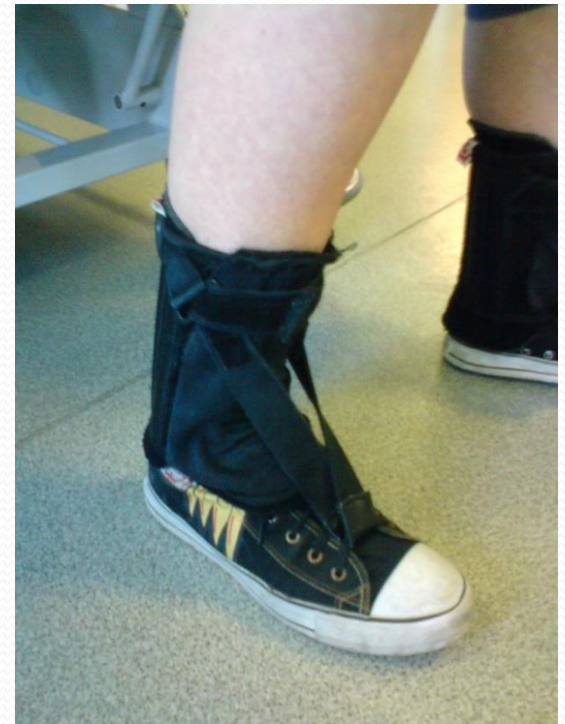


Aides Techniques Laquelle?

- Pour les déficit musculaires:
 - Fléchisseurs plantaires: orthèses releveurs, chaussures orthopédiques

Les orthèses releveurs

- Orthèse avec rappel élastique: Ormhil, Orliman: privilégier si tonus fléchP N ou si conserve FP active



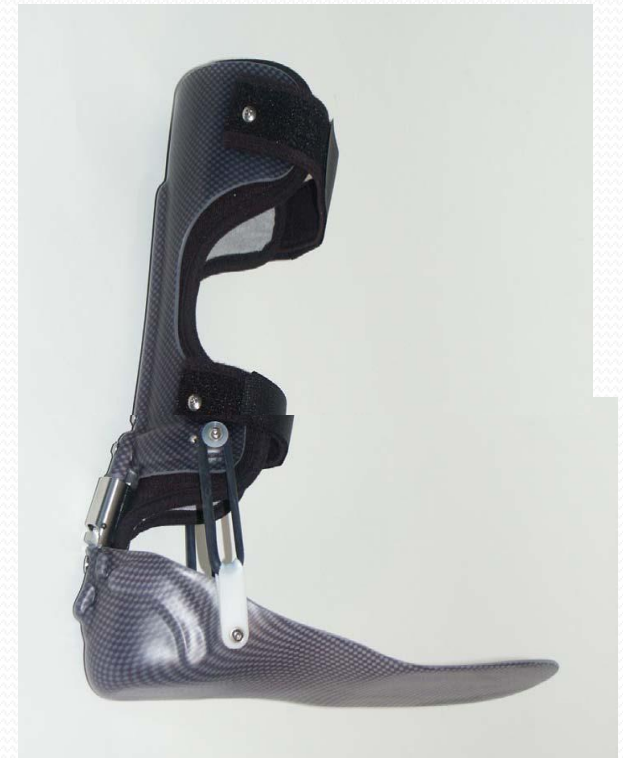
Les orthèses releveurs

- **orthèse suro-pédieuse en polypropylène:**
Soutien de l'avant-pied et limite la flexion plantaire.
Si hypertonie modérée sur FlechP



Les orthèses releveurs

- Orthèse suro-pédieuse à effet dynamique réglable sur moulage: Orthèse Chignon:
- Prise en charge après demande d'entente préalable
- Compatible : Chaussures série tige basse (+1 pointure).
- FP Max à 95°
- Attention si trop spasticité



Orthèse de Chignon

- - Respect de la **cinématique** de marche (4 pivots)
Articulation multiaxiale / Réglage de l'angle de base
- - Orthèse **évolutive**: Résistance adaptée aux possibilités fonctionnelles évolutives du patient (par réglage mécanique)
- - Correction active de **l'inversion**: Flexion plantaire
Supination Adduction
- Pied maintenu à l'angle de base lors de la phase oscillante pour assurer le
- contact initial par le talon.
- A : Contrôle de l'abatement du pied au sol (après le contact initial – correction du
- varus) par : Etirement des élastiques latéraux & mise en action de l'articulation.
- B : Avancée du segment jambier par restitution d'énergie des tenseurs jusqu'au retour à angle de base.
- C : Déroulement du pied au sol sur les métatarso-phalangiennes grâce au profil de la semelle
- D : retour et maintien de l'angle de base pour ne pas accrocher le pied au sol

APPAREILLAGE



CHAUSSURES ORTHOPEDIQUES SUR MESURE

Aides Techniques Laquelle?

- Pour les déficit musculaires:
 - Si recurvatum (rolling foot, chignon, cruro-pédieuse, orthèse genou.



APPAREILLAGE



Orthèse de genou de série

Aides Techniques Laquelle?

Cruro pedieuse



Aides Techniques Laquelle?

- Pour les déficit musculaires:
 - Fléchisseurs de hanche (corde à piano)
 - Fessiers canne, déambulateur

Aides Techniques Laquelle?

- Pour le syndrome cérébelleux:
 - Déambulateur freiné
 - Lestage
- Pour la fatigue:
 - Releveur++++
 - Canne

Aides techniques : Quand?

- Dès apparition d'un déficit,
- Dès fatigabilité à la marche
- Dès réduction périmètre de marche

Merci pour votre attention

