MINISTERE DE LA SANTE
REGION LORRAINE
INSTITUT DE FORMATION EN MASSO-KINESITHERAPIE
DE NANCY

LA DEAMBULATION DU PARAPLEGIQUE :

AIDES TECHNIQUES ET READAPTATION

PROPOSITION D'UN LIVRET CONCERNANT LE FAUTEUIL ROULANT

Rapport de travail écrit personnel
présenté par Audrey FERRARI
étudiante en 3ème année de kinésithérapie
en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat
de Masseur-Kinésithérapeute
2001-2002

SOMMAIRE

RESUME PAGE

1. INTRODUCTION 1

2. PATHOLOGIE 2

3. MODALITES DU LIVRET 2

3. 1. Objectifs 2

3. 2. Conseils d'utilisation 3

3. 3. Rôle du masseur-kinésithérapeute 3

3. 4. Caractéristiques du livret 4

3. 4. 1. Format et épaisseur 4

3. 4. 2. Présentation 4

4. CONTENU DU LIVRET 5

4. 1. Le fauteuil roulant 5

4. 1. 1. Prescription médicale 5

4. 1. 2. Choix du fauteuil roulant 5

4. 1. 3. Principaux réglages et leur incidences.....6

4. 2. Techniques masso-kinésithérapiques 8

4. 2. 1. Utilisation du fauteuil roulant 8

4. 2. 2. Travail de l'équilibre assis 8

4. 2. 3. Transferts 8

4. 2. 4. Le deux roues 9

5. LA MARCHE APPAREILLEE.....9

5. 1. Rôle de l'appareillage 9

5. 2. Indications et contre-indications 10

5. 2. 1. Contre-indications 10

5. 2. 2. Indications 10

5. 2. 3. Indications de l'appareillage en fonction du niveau lésionnel 11

5. 3. Prescription médicale 13

5. 4. La marche avec appareillage mécanique 13

5. 4. 1. Principes 13

5. 4. 2. Avantages et inconvénients 14

5. 4. 3. Description de l'appareillage 15

5. 4. 3. 1. Appareillages provisoires.....15

5. 4. 3. 2. Appareillages définitifs 16

5. 4. 4. Techniques masso-kinésithérapiques 18

5. 5. Marche avec Stimulation Electrique Fonctionnelle 19

5. 5. 1. Le parastep 20

5. 5. 2. L'orthèse hybride R. G. O. II 21

5. 5. 3. Protocole de réentraînement musculaire.....22

6. DISCUSSION 24

6. 1. Intérêts du livret 24

6. 2. Limites du livret 24

7. CONCLUSION 25

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

RESUME

Le but de ce travail écrit est de préciser les **aides techniques** à la **déambulation** et le rôle du kinésithérapeute dans cette réadaptation.

Nous nous intéressons en premier lieu au **fauteuil roulant manuel** pour **paraplégiques**. Ainsi, le livret présenté, se propose d'exposer clairement les différents critères du fauteuil roulant pour aider le patient dans ses choix et d'illustrer quelques techniques facilitant son autonomie.

Puis, nous évoquons, la **marche appareillée** et sa réadaptation.

1. INTRODUCTION

L'objectif du travail écrit est de présenter les aides à la déambulation proposées aux patients paraplégiques, sachant qu'elles varient selon le niveau de l'atteinte, l'âge, le sexe et le caractère complet ou non de la lésion. Ces aides à la déambulation sont divisées en deux groupes, exposées dans cette étude :

- le fauteuil roulant manuel est choisi de façon à permettre une autonomie maximale. Ainsi, une autre partie du travail s'est organisée autour de la réalisation d'un livret, qui propose de façon claire les caractéristiques essentielles permettant de guider le patient dans ses choix. Quelques techniques facilitant la déambulation en fauteuil roulant pour une meilleure autonomie, y sont également illustrées.

Pour se faire, un questionnaire a été proposé au centre de Lay Saint-Christophe, à 15 patients paraplégiques de milieux socioprofessionnels variés et d'atteinte plus ou moins récente ; 3 femmes, âgées de 17 à 73 ans et 12 hommes, âgés de 19 à 55 ans ont répondus (cf. Annexe I).

- l'appareillage ou la stimulation électrique en vue d'une éventuelle reprise de "marche" et sa rééducation.

2. PATHOLOGIE

La paraplégie correspond à un déficit ou perte des fonctions motrices et/ou sensitives dans les segments sous lésionnels thoraciques, lombaires ou sacrés après une atteinte médullaire. Ceci est dû à une interruption du message nerveux entre le cerveau et les segments sous-jacents au niveau lésionnel. Cette atteinte médullaire peut être d'origine traumatique, vasculaire, tumorale ou infectieuse ; la paraplégie peut être complète ou incomplète en fonction de la lésion médullaire.

Après une lésion médullaire traumatique, il existe une phase de choc spinal, où toute activité de la moelle épinière est suspendue. Cette phase est suivie de la dissipation du choc spinal, avec présence de premiers signes d'automaticité médullaire sous-lésionelle, présents d'emblée si l'atteinte est d'installation progressive. **(6)***

3. MODALITES DU LIVRET

3. 1. Objectifs

Le livret a pour but essentiel d'aider le patient à choisir un fauteuil roulant fonctionnel. Il reprend quelques techniques d'apprentissage nécessaires pour une autonomie maximale (transferts, deux- roues). Ainsi, le livret est un guide pour le patient et un outil pour dialoguer avec la famille.

---

* Les chiffres gras entre parenthèses correspondent aux références bibliographiques.

3. 2. Conseils d'utilisation

- **A qui le donner ?**

Au patient paraplégique et à son entourage.

- **A quel moment le donner?**

Avant toute prescription médicale d'un fauteuil roulant.

- **Qui le transmet?**

Le kinésithérapeute, l'ergothérapeute ou le médecin de rééducation.

- **Comment le présenter au patient ?**

* Lui expliquer le rôle du livret, en insistant sur l'importance d'avoir un fauteuil roulant adapté dans les activités de la vie quotidienne.

* Rester disponible pour répondre à ses interrogations à propos du livret et de sa déambulation.

* Personnaliser le livret, en ajoutant les remarques utiles dans les espaces prévus à cet effet. (cf. 3. 4. 2.)**

3. 3. Rôle du kinésithérapeute

En plus des remarques précédentes, l'objectif du kinésithérapeute est d'augmenter au maximum l'autonomie du patient, en travaillant des situations de la vie courante en fauteuil roulant (les transferts, le deux-roues...) , ceci étant nécessaire à une indépendance maximale. (cf. 3.2.)

** Ces chiffres se rapportent à des chapitres du travail écrit.

3. 4. Caractéristiques du livret

3. 4. 1. Format et épaisseur

- Le livret ne doit pas être trop épais, pour ne pas décourager le patient.

- Le format doit être facile d'utilisation et de rangement (format A5 : 10,5 x 14,85 cm).

3. 4. 2. La présentation

- La mise en page doit être attractive et colorée, avec des illustrations.

- La présentation doit être agréable et le plus aérée possible.

- Le vocabulaire utilisé doit comprendre les termes techniques essentiels au choix pertinent d'un fauteuil roulant et être efficace en terme de pédagogie.

- Le texte doit être le plus concis possible.

- Chaque page comporte un espace "notes personnelles", situé au bas de la page, afin que le thérapeute puisse y ajouter les remarques nécessaires (adaptations particulières, conseils supplémentaires...).

4. CONTENU DU LIVRET

4. 1. Le fauteuil roulant

4. 1. 1. La prescription médicale

Il faut savoir qu'avant toute attribution d'un fauteuil roulant, il est indispensable et obligatoire d'avoir une prescription médicale, une demande d'entente préalable de la sécurité sociale et un devis du fournisseur , afin de pouvoir prétendre à un remboursement total ou partiel. **(3)**

4. 1. 2. Le choix du fauteuil roulant

Le choix d'un fauteuil roulant est souvent difficile pour le patient car cela marque le passage à un état séquellaire à caractère définitif. Cependant selon les secteurs de rééducation, tous les patients ne peuvent pas bénéficier de conseils pour le choix d'un fauteuil roulant. En Centre de Réadaptation, le choix du fauteuil roulant définitif est conseillé par les thérapeutes (kinésithérapeutes et ergothérapeutes), après prescription médicale. Le thérapeute procède à l'établissement d'un cahier des charges précis, qui est fonction du niveau d'atteinte médullaire, des habitudes de vie, du budget, de l'évaluation handicap/environnement, etc... pour désigner les types de fauteuils roulants correspondants. L'idéal est que le patient puisse en essayer plusieurs avant de faire son choix définitif. **(9)**

4. 1. 3. Principaux réglages et leurs incidences

- L'empattement

Plus il est petit, plus le fauteuil roulant est maniable, mais moins il est stable et inversement.

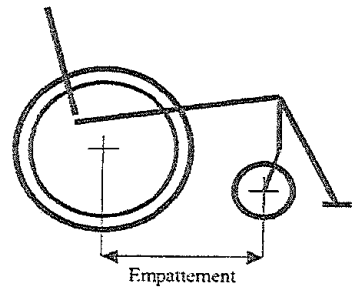


Figure 1 : Schématisation de l'empattement. **(9)**

- Le carrossage

Un carrossage important, augmente la stabilité du fauteuil roulant et le pivot, mais augmente aussi la fragilité de l'axe des roues et leur encombrement.

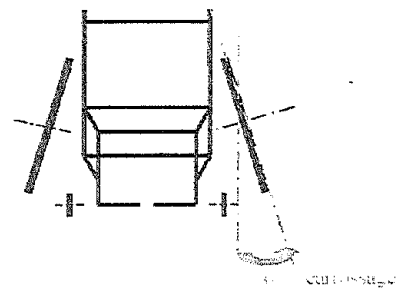


Figure 2 : Schématisation du carrossage. **(9)**

- **La chasse**

A une vitesse importante, une grande chasse garantit une bonne stabilité du train de roues avant quand la vitesse est grande, mais diminue la maniabilité.

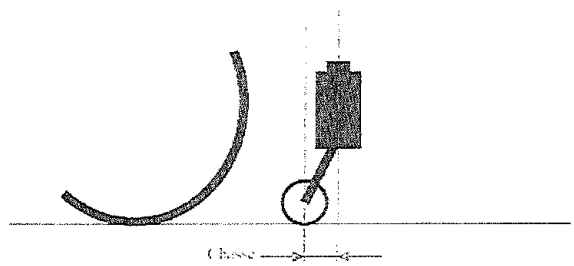


Figure 3 : Schématisation de la chasse. **(9)**

- **Le positionnement des roues arrières**

Des réglages sont possibles d'avant en arrière et de haut en bas :

* un recul des roues arrières par rapport aux roues avant améliore la stabilité,

* un réglage de haut en bas modifie l'assiette (angle que fait l'assise avec l'horizontale) ce qui induit une notion de confort. Cependant, une inclinaison de l'assise vers l'arrière, bien qu'elle augmente la stabilité frontale du tronc, augmente l'appui ischiatique et l'instabilité du fauteuil roulant.

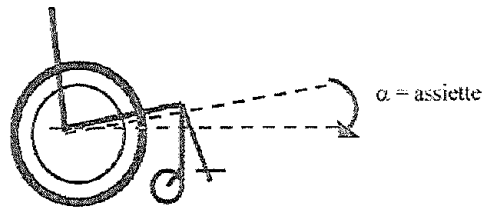


Figure 4 : Schématisation de l'assiette. **(9)**

- **Le diamètre des mains courantes**

Un grand diamètre de mains courantes équivaut à un effort de propulsion minime, un démarrage rapide, mais une vitesse limitée. **(3 - 9)**

4. 2. Techniques kinésithérapiques

4. 2. 1. Utilisation du fauteuil roulant

Il s'agit tout d'abord pour le patient, d'apprendre à conduire son fauteuil roulant en terrain plat, pour acquérir un déplacement qui soit le plus aisé et spontané possible. Ceci lui demande une certaine endurance qu'il est nécessaire de travailler. **(14)**

4. 2. 2. Travail de l'équilibre assis

Le grand dorsal, par son innervation cervicale et son trajet, relie la ceinture scapulaire à la ceinture pelvienne et intervient dans l'équilibre du tronc. L'équilibre dépend de la lésion médullaire et des phénomènes d'hypertonie qui en résultent. Nécessaire aux transferts, son travail est essentiel et se fait par une progression selon la cotation de l'équilibre assis. (cf. ANNEXE II) **(13)**

4. 2. 3. Les transferts

Quand la station assise et la déambulation en fauteuil roulant sont acquises, il est nécessaire d'apprendre au patient les différents transferts pour déterminer le mode qui lui convient le mieux (en latéral, en oblique, en perpendiculaire...). Ceux-ci sont d'abord assistés par le thérapeute, puis sont progressivement faits seuls.

L'acquisition précoce des transferts dépend de l'état orthopédique, du poids, de la coopération du sujet, des muscles triceps brachiaux et abaisseurs d'épaule. **(10)**

4. 2. 4. Le deux-roues

Le deux-roues consiste à tirer fortement vers l'arrière les mains courantes, puis sèchement vers l'avant. Pour rechercher l'équilibre, il suffit d'imprimer de petites oscillations antéro-postérieures.

Ce travail se fait progressivement : tout d'abord sur un tapis de mousse, le fauteuil roulant est maintenu passivement en deux-roues par le thérapeute, le patient devant tenir l'équilibre, puis doit prendre conscience des réactions au niveau des membres supérieurs et de la tête. Une fois cette étape acquise, le patient se met seul en deux-roues et tente de stabiliser cette position. Puis nous refaisons ces exercices sans tapis.

Ensuite, nous travaillons l'apprentissage de la chute arrière, qui consiste à poser sa main au sol afin d'automatiser une chute amortie. Puis, le patient doit se relever en tirant sur la main courante controlatérale à la main au sol. **(14)**

5. LA MARCHE APPAREILLEE

5. 1. Rôle de l'appareillage

Les patients paraplégiques, quelque soit l'origine de leur atteinte, ont tous l'espoir d'une récupération qui leur permettra de remarcher. Mais le déficit moteur ne régressant pas, ils

voient en l'appareillage de marche, une façon d'avoir une station érigée et une certaine déambulation. Si le patient est demandeur, le kinésithérapeute, en Centre de Réadaptation, intervient dans l'apprentissage de la marche appareillée et dans le choix des orthèses utilisées. **(3)**

5. 2. Indications et contre-indications

5. 2. 1. Contre indications

L'appareillage ne peut être envisagé, lors de :

- pathologies associées (hypertension artérielle, insuffisance cardiaque, antécédents d'infarctus du myocarde, etc...),
- affections évolutives,
- mauvais état cutané (escarre(s)) et/ou orthopédique. **(3)**

5. 2. 2. Indications

L'indication principale à la prescription d'un appareillage est un patient paraplégique , qui ne présente aucune des contre-indications précédemment citées et qui souhaite vivement être appareillé.

De plus, il faut impérativement envisager le coût énergétique qui dépend de l'âge, du poids et du sexe ; en effet, les hommes ont souvent des muscles plus puissants que les femmes et donc le coût énergétique est moindre. (3)

5. 2. 3. Indications de l'appareillage en fonction du niveau lésionnel (3 - 13)

L'appareillage utilisé dépend du niveau lésionnel et, entre autre, du caractère complet ou non de la lésion. En pratique, certaines nuances peuvent intervenir. Une attelle cruro-jambière provisoire (de type standard, Letor... - cf. 5. 4 .3 .1.) ou définitive se place sur un membre inférieur paralysé, mais ne peut être envisagée pour stabiliser les deux membres inférieurs en extension lors de la position debout chez un paraplégique complet. Un maintien par corset ou ceinture est alors préféré.

L'appareillage est généralement accompagné d'un déambulateur ou de deux cannes anglaises pour les lésions entre C8 et T12, de deux cannes anglaises pour L1 - L4, de cannes simples pour L5 à S3. La marche pendulaire est utilisée pour les niveaux C8 - T6 et la marche à 4 temps pour les niveaux sous-jacents dès que cela est possible.

- **C8 - T6 :** Pour les lésions à ce niveau, l'adaptation cardio-vasculaire à l'effort est difficile et la marche appareillée peut engendrer certaines déformations rachidiennes. Le tronc et les membres inférieurs étant atteints, l'appareillage conseillé est un grand appareillage de marche, une orthèse hybride (de type R. G. O. II - cf. 5. 5. 2.) ou une stimulation électrique fonctionnelle (de type Parastep - cf. 5. 5. 1.).

- **T6 - T12** : Il existe une paralysie plus ou moins marquée des abdominaux, spinaux lombaires et carrés des lombes. Seuls les grands dorsaux peuvent participer au maintien du tronc. L'appareillage indiqué est de type orthèse réciproque, orthèse pneumatique (cf. 5. 4. 3. 2.), orthèse hybride ou stimulation électrique fonctionnelle. Quand l'atteinte est de niveau T10 - T11, les abdominaux supérieurs sont présents et permettent de remplacer le corset par une ceinture.

- **L1 - L4** : A ce niveau, les quadriceps sont partiellement paralysés et l'équilibre debout est favorisé par les muscles sartorius, adducteurs et graciles. Ainsi, une attelle cruro-jambière (standard, monotubulaire...) est préconisée afin de maintenir le genou en extension.

(cf. 5. 4. 3. 2.) La stabilisation du bassin par une extension de hanches est indispensable à l'équilibre debout.

- **L4 - L5** : Les muscles tibiaux antérieurs, fibulaires et extenseurs des orteils s'ajoutent à la paralysie de la chaîne musculaire postérieure ; seules des orthèses de releveurs de pieds sont nécessaires.

- **S1 - S3** :Le triceps sural, qui est atteint, limite l'impulsion du pied et donne un risque de pied creux postérieur. Une marche normale est possible avec des chaussures orthopédiques.

5. 3. Prescription médicale

La prescription délivrée par le médecin est envoyée, en plus du devis de l'orthoprothésiste, à la caisse d'assurance maladie pour l'entente préalable. Il faut savoir que l'appareillage n'est remboursé que s'il s'inscrit dans le cahier des charges du T.I.P.S (Tarif Interministériel des Prestations de Santé). Toutefois, si cet appareillage n'est pas inscrit au T.I.P.S. , il existe des organismes, qui peuvent prendre en charge une partie des frais (par exemple, des prestations extralégales, provenant des organismes d'assurance maladie). **(11)**

5. 4. La marche avec appareillage mécanique

5. 4. 1. Principes

Cet appareillage de marche doit respecter certains critères :

- être léger mais solide,
- pouvoir se mettre et s'enlever par le paraplégique sans aides extérieures,
- éviter tous risques d'escarres par des appuis néfastes,
- permettre la station assise,
- pouvoir s'adapter au type de marche du patient,
- être suffisamment esthétique. **(3)**

5. 4. 2. Avantages et inconvénients (3)

- Les principaux avantages :

- permettre la verticalisation (ce qui peut diminuer l'ostéoporose par la mise en appui du squelette, améliorer le fonctionnement urinaire et intestinal et éviter l'installation de flexum de hanches),
- déambuler sur de courtes distances,
- acquérir une certaine autonomie fonctionnelle (passage d'obstacles pour un paraplégique bien entraîné),
- saisir un objet en hauteur, même s'il n'est pas transportable facilement par la suite,
- maintenir une bonne condition physique.

- Les inconvénients :

- la mise en place de l'appareillage, qui peut être difficile et longue,
- la difficulté du passage assis à debout, surtout s'il s'agit d'un grand appareillage de marche,
- le coût énergétique important de cette marche appareillée, car les membres supérieurs déploient un travail musculaire important pour faire avancer le corps,
- le risque orthopédique lors des chutes (il est indispensable d'enseigner au patient à tomber et à se relever),
- le coût, qui correspond à la valeur d'environ six fauteuils roulants,
- le délai d'obtention, parfois long, demande au paraplégique une patience et une motivation importante.

5. 4. 3. Description de l'appareillage (3-1)

Il existe deux grandes catégories d'appareillages :

- les orthèses provisoires, qui permettent l'essai de l'appareillage, la verticalisation et la mise en charge précoce,
- les appareillages définitifs dont la finalité est la "marche" .

5. 4. 3. 1. *Appareillages provisoires*

- Attelles plâtrées et matériaux thermoformables :

Les attelles plâtrées sont plus faciles d'emploi, meilleur marché, mais elles sont aussi plus fragiles, plus lourdes et se salissent plus vite que les attelles en thermoformables qui sont lavables.

Ainsi peuvent être réalisées sur moulages :

- des attelles cruro-jambières avec lanières et attaches en velcro,
- des appareillages pelvi-pédieux composés d'un corset et de pièces de hanche articulées.

- Attelles standards :

Elles existent en trois tailles, sont disponibles rapidement et correspondent à un bon outil de rééducation. De plus, elles peuvent être couplées à une ceinture abdominale pour les atteintes hautes. Elles comportent deux montants métalliques (latéral et médial), non articulés, fixés par des sangles de cuir et une fronde qui bloque le genou en extension.

- **Attelles standards de Letor** :

Elles sont constituées d'un mât télescopique postérieur, rigide qui s'adapte à la taille du sujet ; celui-ci est relié à une semelle métallique avec renfort talonnier pour recevoir la chaussure. Cette attelle est rigide et maintient le genou en extension par une bride patellaire ; afin d'assurer l'extension du genou, les contre-appuis nécessaires sont représentés par un renfort talonnier d'une part et un anneau crural d'autre part. Pour permettre la station assise, il suffit de déverrouiller le mât.

5. 4. 3. 2. *Appareillages définitifs*

- **Attelles cruro-jambières** : (cf. ANNEXE III fig. 1)

Elles comprennent : - deux montants (latéral et médial), en acier chromé,

- trois ou quatre embrasses métalliques, postérieures, qui fixent les deux montants ; celles-ci sont fermées, en avant, par un cuissard et par une fronde patellaire au niveau de la jambe,

- une butée anti-recurvatum et un verrou au niveau du genou. Il existe principalement deux types de verrou : le verrou canadien à coulisseau et le verrou Hoffa qui bloque le genou en extension et qui se déverrouille automatiquement par un cercle poplité,

- des tourillons simples fixés au niveau de la chaussure ou un étrier en "U" qui se prolonge par une partie horizontale rivée sur une pièce métallique et incluse dans la chaussure ; cette pièce permet d'assurer une flexion dorsale de cheville en phase oscillante.

- **Attelles pelvi-cruro-jambières ou grand appareillage de marche :**

Il s'agit d'un appareil cruro-jambier couplé à un corset et une pièce de hanche. La hauteur et la rigidité du corset utilisé dépendent du niveau lésionnel. L'utilisation du corset a pour but de solidariser le tronc aux membres inférieurs. Il est constitué d'une armature rembourrée au niveau des zones d'appui et est fermé par laçage ou velcro. Une correction éventuelle est associée s'il existe une attitude rachidienne vicieuse.

La pièce de hanche est plate, verrouillable en rectitude par un verrou canadien.

Des sangles élastiques, reliant postérieurement la ceinture et la partie crurale de l'attelle, servent à lutter contre l'hyperlordose lombaire et le flexum de hanche.

- **Attelles monotubulaires :** (cf. ANNEXE III fig. 4)

Elles comportent un montant latéral correspondant à un tube rond en acier, un tourillon, une embrasse de genou et une de cuisse, deux tubes d'acier coulissant l'un dans l'autre pour la jambe et une articulation de hanche.

Le tourillon relie le tiers moyen de la semelle au tube jambier.

Une coque condylienne moulée compose l'embrasse de genou et de cuisse, située sous le pli fessier. Elle est en alliage léger recouvert de cuir et se ferme par velcro.

L'attelle peut être associée à un corselet relié par une articulation de hanche bi-axiale avec ou sans verrou.

Cette orthèse a pour avantage d'être légère (2,7 Kg) , stable et d'une mise en place facile, mais elle reste peu esthétique.

- **Orthèse composite modulaire ou orthèse pneumatique :** (cf. ANNEXE III fig. 2, 3)

Elle consiste en trois modules gonflables, pour la jambe, la cuisse et le tronc, qui se déclinent en six tailles. En outre, elle comporte une articulation de hanche et de genou prolongées de

part et d'autre par des broches qui sont bloquées lors du gonflage. La fermeture se fait par des velcros.

- **Orthèse "réciproque" (réciprocator, parawalker)** : (cf. ANNEXE III fig.5, 6)

Elle comporte les mêmes pièces que le grand appareillage de marche (corset, pièces de hanche, attelles cruro-jambières). Les forces d'une pièce de hanche à l'autre sont transmises par un système de câbles : une extension de hanche d'un côté entraîne une flexion de la hanche controlatérale.

Pour le parawalker, (ou H. G. O. : Hip Guidance Orthesis) , les articulations de hanches sont comprises entre deux butées placées en flexion et en extension.

Le réciprocator (ou R. G. O. : Reciprocating Gait Orthesis) limite les amplitudes de hanches par un système de câbles qui induit immédiatement en controlatéral un pas antérieur. Pour permettre le passage du pas, le transfert d'appui en diagonale d'un côté à l'autre est suffisant.

5. 4. 4. Techniques masso-kinésithérapiques

L'objectif est l'apprentissage de la marche appareillée mais la première étape consiste en la mise en place de l'appareillage par le paraplégique lui-même. La mise et le retrait se font de préférence en décubitus et le blocage-déblocage des verrous de genoux en particulier se font en position assise.

La deuxième étape correspond au travail de la verticalisation, de l'équilibre debout et de la marche appareillée entre les barres parallèles.

Tout d'abord, le patient travaille l'équilibre, basé sur hyperextension de hanches, par le lâcher d'une barre puis des deux. Ensuite, nous lui imposons des déséquilibres :

- flexions ou inclinaisons latérales du tronc,

- soulèvements d'un membre inférieur en latéral (par contraction du carré des lombes),

- avancées d'un pied, ou soulèvements des deux pieds du sol (par appui sur les membres supérieurs) , puis reprise de la position de départ en équilibre par maintien aux barres.

Puis vient le travail de la marche, alternative à 4 temps ou pendulaire, selon le type d'appareillage et le patient.

Quand la marche est acquise, nous travaillons toujours entre les barres parallèles la montée et descente d'escaliers, l'équilibre, puis la marche avec deux cannes anglaises.

Pour terminer, la troisième étape consiste à travailler la marche en dehors des barres avec déambulateur , puis avec deux cannes anglaises sur terrain lisse et plat. Le kinésithérapeute est derrière le patient avec une sangle de "rattrapage". Puis par progression, la marche se fait en extérieur sur terrain plat, avec une légère pente, avec passage de trottoirs et d'escaliers. Cette étape peut se faire en marche pendulaire ou à 4 temps. **(6 - 7)**

5. 5. La marche avec S. E. F (Stimulation Electrique Fonctionnelle)

Concernant la marche assistée par S. E. F. , il existe différentes techniques, mais le parastep de Graupe et le R. G. O. II de Solomonov sont les plus diffusés. **(15)** La station debout, en théorie, correspond à la stimulation de façon bilatérale des extenseurs de hanches et de genoux. Le patient doit donc être en hyperextension de hanches pour être stable, ce qui nécessite un bon contrôle postural du tronc et les appuis manuels sont utiles pour conserver l'équilibre. **(5)**

5. 5. 1. Le parastep (cf. ANNEXE III fig.7, 8)

Le parastep est constitué :

- d'un stimulateur électrique contrôlé par micro-ordinateur porté à la ceinture. Il pèse environ 500 grammes et 4 ou 6 canaux de stimulations peuvent être utilisés,

- d'électrodes de surface placées en regard des sites de stimulation : quadriceps, nerf fibulaire commun, grand fessier ou carré des lombes,

- d'une batterie rechargeable d'une autonomie de deux heures, de câbles de liaison et d'un déambulateur avec boutons de commande intégrés (les cannes anglaises sont rarement utilisées).

Le type du courant utilisé est biphasique, asymétrique et ses paramètres sont : 24 Hz pour la fréquence, de 0 à 300 mA pour l'intensité variable et 0,3 ms pour la largeur d'impulsion. **(3 - 4 - 10 - 15)**

La verticalisation est obtenue par la stimulation simultanée des quadriceps et grands fessiers. Pour la marche, en phase oscillante, il suffit de stimuler le grand fessier et le quadriceps du membre en appui (ceci permet le verrouillage du genou en fin de phase oscillante) et du coté controlatéral pour le passage du pas, un triple retrait est induit par la stimulation sur le nerf fibulaire commun. De plus, afin d'éviter "l'accrochage" du pied en phase oscillante, un releveur de pied peut être utilisé. **(10)**

Cette technique peut être utilisée avec des électrodes implantées. Elles sont placées au niveau des différents groupes musculaires des membres inférieurs, en intramusculaire après repérage des points moteurs par tâtonnement. Les électrodes sont diffèrentes de celles utilisées lors de la stimulation transcutanée et le nombre d'électrodes varie de 8 à 48. **(15)**

La mise en place de cet appareil, peut être réalisée en 10 minutes et le boîtier, qui est discret, peut être porté facilement sous un pantalon pendant une journée sans contraintes. Malgré les avantages du parastep, le périmètre de marche reste limité par rapport aux orthèses hybrides avec lesquelles la distance parcourue peut atteindre 2 km. Lors de la station debout, il existe une tendance à l'hyperlordose lombaire qui peut entraîner des phénomènes lombalgiques. Ces derniers peuvent être accentués par une surcharge pondérale éventuelle, il est donc nécessaire de prévenir au maximum ces phénomènes. **(10)**

5. 5. 2. L'orthèse hybride R. G. O. II (cf. ANNEXE III fig. 9)

La technique comprend deux éléments bien distincts : une orthèse mécanique (réciprocator - cf. 5. 4. 3. 2.) et un système d'électrostimulation.

Le système d'électrostimulation comporte quatre paires d'électrodes positionnées en regard des points moteurs des muscles droits fémoraux et ischiojambiers. Ces électrodes sont incorporées dans une embrasse de cuir moulée sur le patient, ou peuvent être implantées (cf. 5. 5. 1.) .
Ce système comprend :

- un stimulateur électrique portable, délivrant un courant de 20 Hz de fréquence et 1 ms de largeur d'impulsion,
- des contacteurs, reliés au stimulateur accroché à la ceinture. Ils permettent la stimulation du quadriceps homolatéral et des ischiojambiers en controlatéraux,
- un déambulateur pliable où sont fixés les contacteurs. **(15)**

Pour la verticalisation, nous utilisons une stimulation simultanée des quatre muscles, ce qui entraîne une extension de genoux par les quadriceps et de hanches par les ischiojambiers. Par contre, pour la marche, une stimulation simultanée du quadriceps oscillant et des ischiojambiers portant est nécessaire. De plus, une extension de tronc et de hanches permet d'obtenir une flexion de hanche du coté oscillant, afin d'induire le passage du pas. **(3 - 15)**

L'intérêt de l'orthèse hybride R. G. O. II, est de permettre un périmètre de marche plus important par rapport au parastep et aux appareillages classiques, avec un coût énergétique moindre. **(10)** Les limites résident essentiellement dans la mise en place de l'appareillage, qui peut être difficile et longue.

Pour cette orthèse hybride, il existe un programme de rééducation spécifique. Il se décompose en deux phases : la première consiste à déambuler en orthèse mécanique seule (cf.5. 4. 4.), associé à un réentraînement, après apprentissage de la mise en place de l'orthèse. Ce réentraînement consiste essentiellement en un reconditionnement musculaire sous électrostimulation, portant sur les quadriceps et les ischiojambiers (cf. 5. 5. 3.). La deuxième phase, comprend l'apprentissage de la verticalisation et la marche en orthèse hybride avec difficultés croissantes (marche sur sol régulier, puis irrégulier et avec des obstacles). **(15)**

5. 5. 3. Protocole de réentraînement musculaire

Un déconditionnement musculaire rapide se produit à la suite de l'atteinte médullaire ; au départ, ce déconditionnement est tel que malgré une force musculaire suffisante, obtenue

sous électrostimulation, la perte d'endurance empêche une station debout maintenue et la marche sur quelques pas. C'est pourquoi, chaque protocole de marche sous S. E. F. débute par un reconditionnement musculaire. Le réentraînement se fait sur les quadriceps, parfois sur les ischiojambiers, le grand fessier et les muscles lombaires, selon un mode de contraction isotonique, en bilatéral et se fait par électrodes de surface. **(15)**

Les paramètres de stimulation sont situés en général : pour l'intensité, entre 80 et150 mA pour une stimulation externe (pouvant être plus élevée au début de l'entraînement), la durée de l'impulsion varie de 150 à 800 s et le temps de repos doit être supérieur ou égal au temps de travail. La forme du courant est rectangulaire, biphasique et symétrique le plus souvent. **(15)**

Le réentraînement se fait au rythme d'au moins trois séances par semaine, mais est souvent quotidien. Le temps d'une séance varie de 15 minutes à 1 heure. Ce réentraînement peut durer de 15 jours à deux mois selon le patient et les techniques utilisées. Elles peuvent être : - une électrostimulation simple par contraction isotonique libre ou résistée,

- un appareil d'isocinétisme adapté, qui stimule le quadriceps, à une vitesse angulaire de 20°/s, contre une résistance fixe appliquée à la cheville. Cette résistance correspond à 25 à 50% de la force maximale du quadriceps sous électro-stimulation. Un système de rétrocontrôle évalue la fatigabilité musculaire et ajuste les niveaux de vitesse et de résistance,

- un travail sur bicyclette ou avec cadre de marche sous électrostimulation peut être également proposé.**(15)**

6. DISCUSSION

6. 1. Intérêt du livret

Le livret est un bon moyen pour compléter l'éducation entreprise par le kinésithérapeute. En effet, il illustre les consignes générales en laissant une trace écrite servant de guide et permet au patient, qui ne peut pas être aidé par un professionnel de santé, de choisir le fauteuil roulant manuel qui lui convient le mieux.

6. 2. Les limites du livret

Même si le livret peut permettre au patient de choisir son fauteuil roulant et d'illustrer quelques techniques de base quant à l'utilisation de ce fauteuil, nous ne pouvons en aucun cas garantir que le patient se servira vraiment du livret.

De plus, ce n'est pas dans un livret que le patient peut apprendre à utiliser son fauteuil roulant dans les activités de la vie quotidienne, mais en s'exerçant le plus possible.

7. CONCLUSION

Ce qu'il ne faut pas faire, c'est donner au patient un livret de "recettes", car chaque patient est un individu unique, avec sa propre manière de vivre, ses propres habitudes, et donc sa propre méthode d'utilisation du fauteuil roulant . De même, il existe de nombreux fauteuils roulants différents et l'important est que le patient ait celui qui lui soit le plus adapté.

C'est pourquoi, ce travail met l'accent sur le rôle primordial et spécifique du kinésithérapeute dans la réadaptation à la déambulation chez le sujet paraplégique : notamment dans le choix du fauteuil roulant et le travail des transferts illustrés dans le livret, et la marche appareillée, afin d'aboutir à une autonomie et une indépendance maximale.

De plus, l'appareillage de marche nécessite une motivation importante du patient pour accepter les contraintes liées au matériel et l'indication est discutée individuellement pour chaque patient.

BIBLIOGRAPHIE

1. **BENEZET P., ALLONVON E., DELARQUE A.** - Appareillage de la station debout et de la marche chez le paraplégique adulte. - BARDOT A. - Neuro-orthopédie des membres inférieurs chez l'adulte. - Paris : Masson, 1989.- p.135 -145. - Problèmes en médecine de rééducation ; 13.
2. **BLANQUART F.,COLBEAU-JUSTIN P., PANNIER S.** - La marche et les orthèses de marche chez le paraplégique. - Cahiers de l'association française pour l'appareillage, Journées d'études des 27 - 28. 04 . 1979, p. 123, 146.
3. **BRUGEROLLE B.** - Orthèses de marche chez les paraplégiques adultes. - ANDRE J. M., PAQUIN J. M., XENARD X. - Appareillage des handicapés moteurs. - 8e éd. du traité du diplôme universitaire d'appareillage. - Nancy : IRR, 1994. - p.144 - 148, 215 - 221.
4. **BRUGEROLLE B.** - S. E. F. et marche du paraplégique : les orthèses hybrides et le parastep. - Sornest. - Acquisitions récentes et perspectives nouvelles en réadaptation. - 23e journées d'études et de perfectionnement. - Metz, 1995. - p. 13.
5. **DAVERAT P.** - Stimulation électrique fonctionnelle et marche du paraplégique : notions pratiques. -PELISSIER J. - Electrostimulation des nerfs et des muscles - Paris : Masson, 1992. - p. 113 - 117. - Problèmes en médecine de rééducation ; 22.
6. **DELAVA J., PAQUET A., CRESSARD P. et Collaborateurs.** - La symptomatologie médullaire : paraplégies et tétraplégies non évolutives. - VIEL E., PLAS F. - Neurologie centrale chez l'adulte et réadaptation. - Paris : Masson, 1988. - p. 77 - 98. - Dossiers de kinésithérapie ; 1.
7. **DUCHESNE L., MUSSEN N., VERBRUGGE J.** - Réadaptation fonctionnelle du paraplégique. - Paris : Maloine, 1964. - p. 110 - 119, 139 - 158.

8. **GALLIEN P., BRISSOT R., BEILLOT J.** -Marche par électrostimulation fonctionnelle chez le paraplégique : l'expérience renaisse.- Annales de réadaptation de médecin physique, 1995, 38, p. 210 - 206.

9. **GUIMONT N.** - Démarche de l'ergothérapeute dans le choix des fauteuils roulants manuels pour adultes. - Mémoire pour l'obtention du Diplôme d'Etat d'ergothérapeute : Nancy : 2001. - 20 p.

10. **HELP J. P., DIZIEN O.** - Traité de médecine physique et réadaptation. - Paris : Flammarion, 1998. - 860 p.

11. **HERMANGE C., TRIOMPHE A.** - Personnes handicapées : droits et démarches. - 4e éd. - Paris : C. T. N. E. R. H. I., 1996. - p. 100.

12. **IANARELLI J. P., BOSSION A. et Collaborateurs.** - Choix et utilisation d'un fauteuil roulant. - 2e éd. - Association des paralysés de France, 1992. - 47 p.

13. **MAURY M.** - La paraplégie chez l'adulte et l'enfant. - Paris : Flammarion, 1981. - 733 p.

14. **MINAIRE P.** - Paraplégie et tétraplégie : guide pratique de la rééducation et de la réadaptation. - Paris : Masson, 1979. - p. 110.

15. **THOUMIE P., PERROUIN-VERBE B., CORMERAIS A.** - La marche du paraplégique en orthèse hybride R. G. O. II : principes, réalisation et évaluation biomécanique. - PELISSIER J., BRUN V. - La marche humaine et sa pathologie. - Paris : Masson, 1994. - p. 199 - 224. - Pathologies locomotrices ; 27.

ANNEXES

ANNEXE I

NOM :
PRENOM :
AGE :
PROFESSION :
LOISIRS :

HISTOIRE DE LA MALADIE :

DATE DU DIAGNOSTIC :
NIVEAU DE LA LESION :

- ATTENTES PAR RAPPORT AU FAUTEUIL ROULANT -

* QUE PENSEZ-VOUS DU FAUTEUIL ROULANT QUE VOUS UTILISEZ?

* EST-CE VOUS QUI L'AVEZ CHOISI ?

* AVEC QUI ?

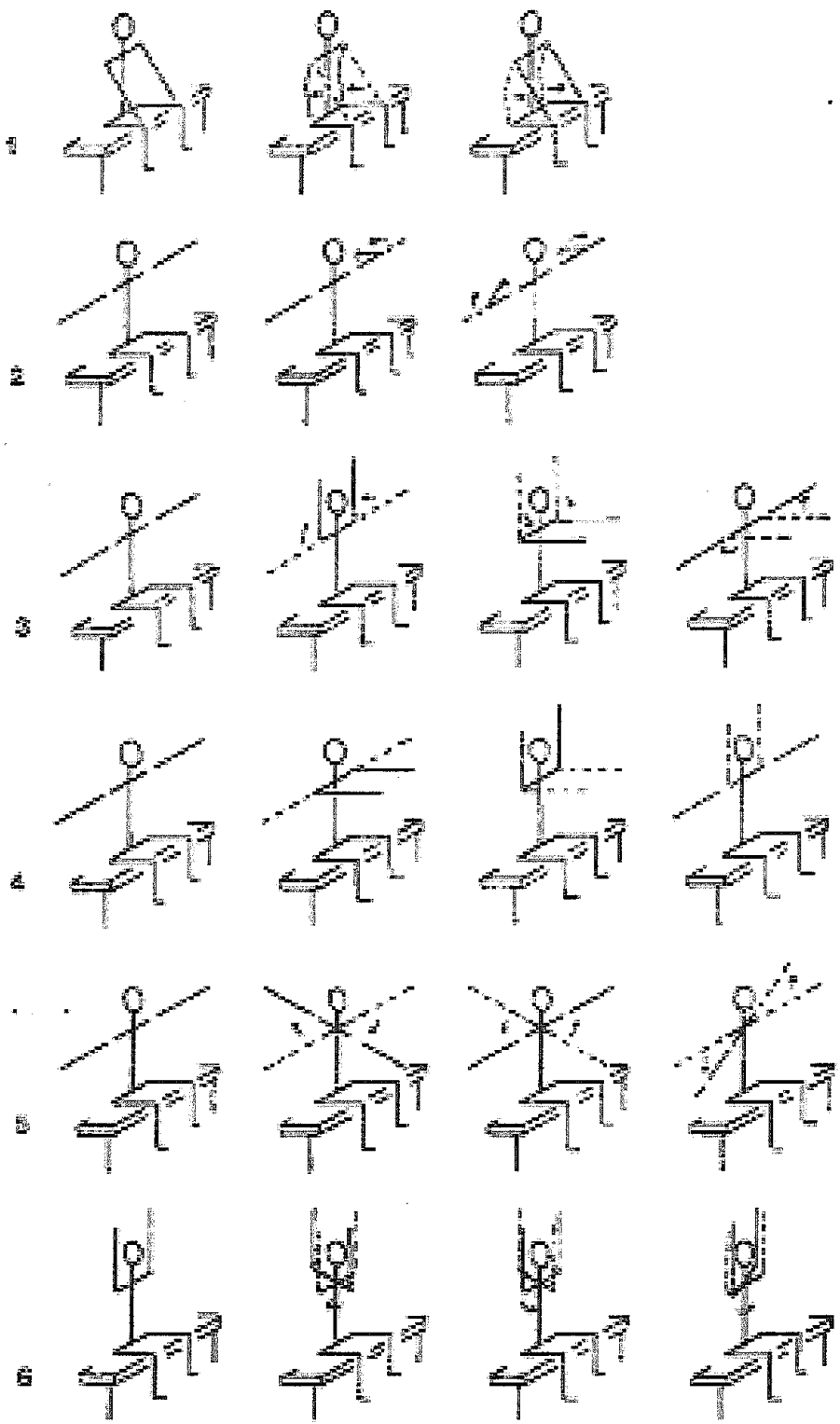
* SUR QUELS CRITERES ?

* ACCESSOIRES ?

* AVANTAGES ?

* INCONVENIENTS ?

ANNEXE II



Test d'évaluation de l'équilibre assis. La progression, en particulier en fonction du niveau lésionnel, va du stade 1 (le malade doit faire glisser les mains d'avant en arrière sur les cuisses) au stade 6 qui exige des muscles du tronc normaux. Dans les lésions hautes, le grand dorsal a bien entendu un rôle essentiel. (13)

ANNEXE III

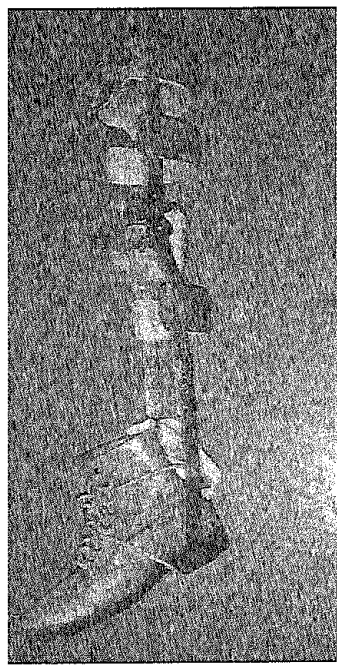
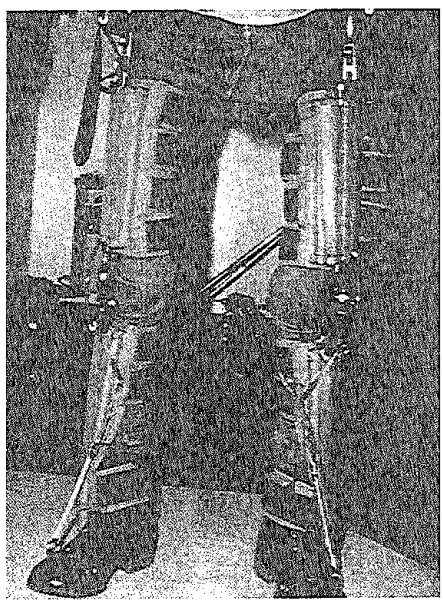
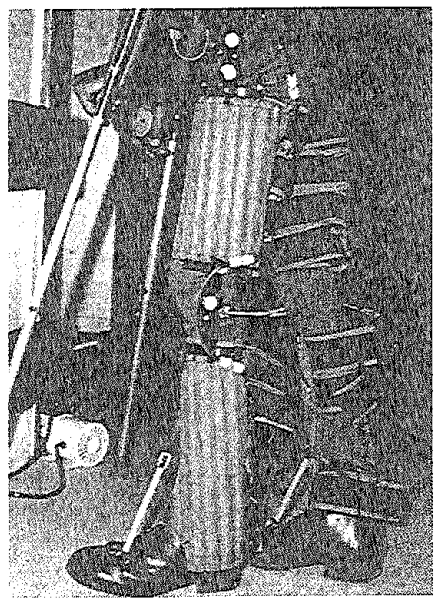


Figure 1 : Attelle crurojambière.





Figures 2 et 3 : Orthèse pneumatique.(2)

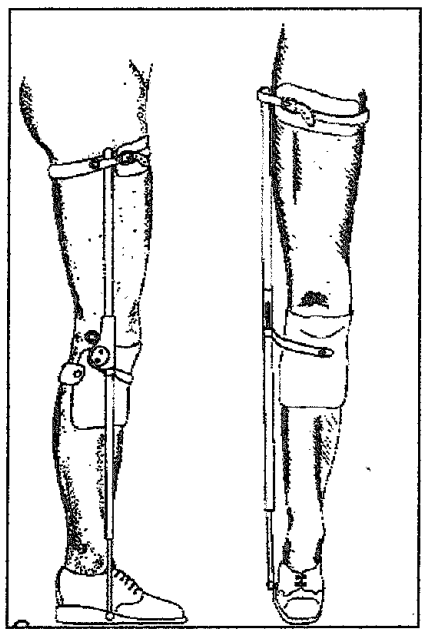
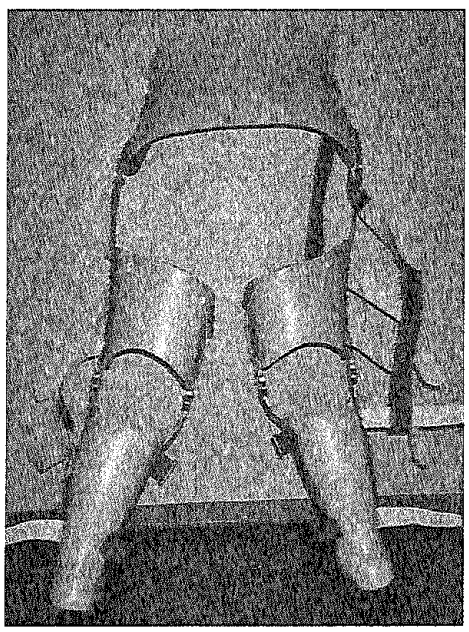
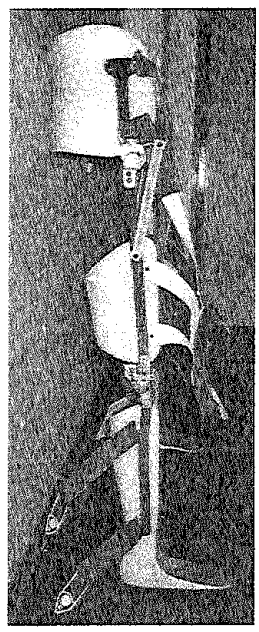
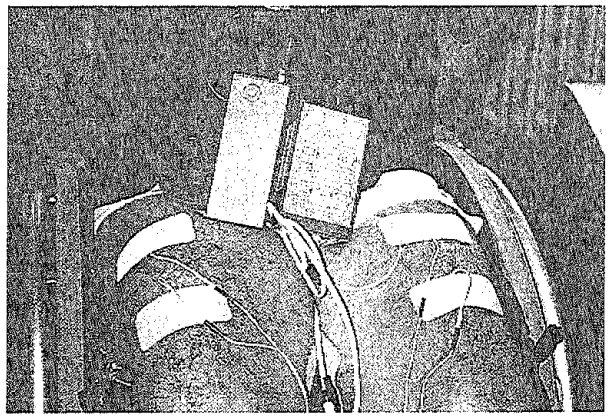


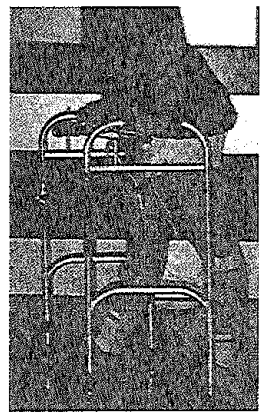
Figure 4 : Attelle monotubulaire. (2)





Figures 5 et 6 : Réciprocator.





Figures 7 et 8 : Parastep.(15)

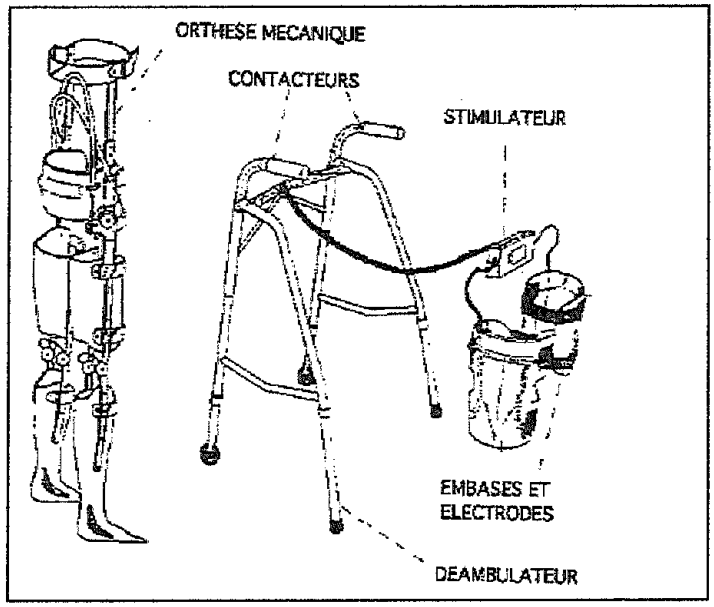


Figure 9 : Orthèse hybride R. G. O. II.(15)