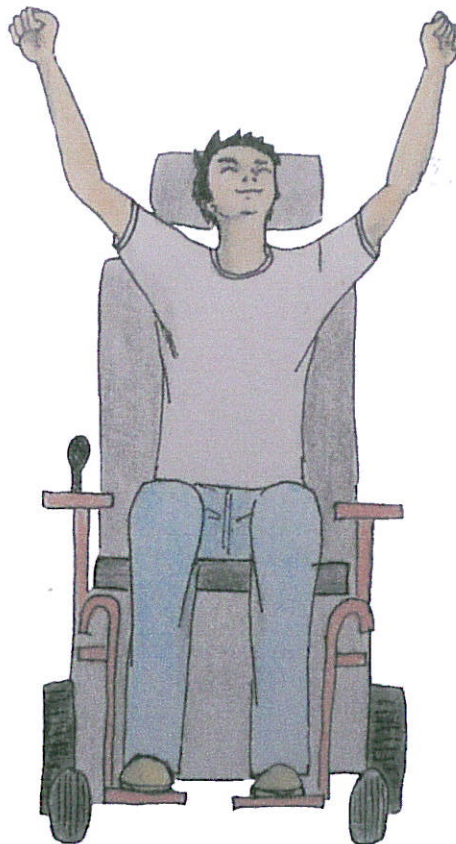


MINISTERE DE LA SANTE
REGION LORRAINE
INSTITUT DE FORMATION EN MASSO-KINESITHERAPIE DE
NANCY

**RESTAURATION DE L'EXTENSION DU COUDE
CHEZ LE PATIENT TETRAPLEGIQUE :
REALISATION D'UN GUIDE PRATIQUE**



Rapport de travail écrit personnel
présenté par **Elodie PITANCE**
étudiante en 3^{ème} année de kinésithérapie
en vue de l'obtention du Diplôme d'Etat
de Masseur-Kinésithérapeute
2006-2007

SOMMAIRE

RESUME	Page
1. INTRODUCTION.....	1
2. PRE-REQUIS POUR LA REALISATION DU LIVRET.....	1
2.1 LA TETRAPLEGIE.....	1
2.1.1 Définition et classifications.....	2
2.1.2 L'importance des membres supérieurs.....	3
2.2 LES TRANSFERTS TENDINEUX.....	5
2.2.1 Historique.....	5
2.2.2 Différentes possibilités.....	6
2.2.3 Principes.....	6
2.3 REANIMATION DE L'EXTENSION DU COUDE.....	11
2.3.1 Intérêts.....	11
2.3.2 Techniques.....	12
2.3.3 Résultats.....	13
3. REALISATION DU LIVRET.....	14
3.1 LES BUTS DU LIVRET.....	14
3.2 CHOIX DES INFORMATIONS, CAHIER DES CHARGES	15
3.2.1 Réalisation d'un questionnaire.....	15
3.2.2 Choix de la présentation	16
3.2.3 Choix des différents items.....	17

3.3	EVALUATION DU LIVRET.....	22
4.	DISCUSSION	22
5.	CONCLUSION.....	25

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

1. INTRODUCTION

La tétraplégie est une pathologie qui nécessite une prise en charge chronologique : à court terme c'est la phase de survie, puis à moyen terme la phase active de rééducation et enfin la réadaptation à long terme. C'est au cours de cette dernière phase que les techniques de restauration fonctionnelle des membres supérieurs trouvent leur place.

Au cours de notre stage réalisé au centre de réadaptation de Lay-Saint-Christophe, nous avons rencontré des patients tétraplégiques, opérés, non opérés et le personnel de soins suivant ces patients. Aux vues des témoignages de ces différentes personnes, nous avons pris la décision de réaliser un livret, expliquant ce qu'est la réanimation de l'extension du coude, ainsi que sa prise en charge. Ce livret a pour but d'informer les patients sur cette possibilité thérapeutique, et ainsi leur permettre d'en discuter avec les thérapeutes (médecins, masseur-kinésithérapeutes, ergothérapeutes, chirurgiens) et avec d'autres patients opérés, afin que la décision qu'ils vont prendre, de bénéficier ou non de cette prise en charge, soit bien réfléchi.

2. PRE-REQUIS POUR LA REALISATION DU LIVRET

2.1 LA TETRAPLEGIE

Il y a en France 4700 personnes tétraplégiques (1), et 940 nouveaux cas de blessés médullaires par an, dont la moitié sont des tétraplégiques (2).

2.1.1 Définition et classifications.

La tétraplégie est un « *déficit ou une perte totale des fonctions motrices et sensitives des membres supérieurs, du tronc, des membres inférieurs et des organes pelviens, causés par une atteinte de la moëlle épinière cervicale à l'intérieur du canal vertébral* » (3).

Deux échelles sont principalement utilisées pour les caractériser :

- **L'échelle ASIA** (3) qui permet de déterminer le niveau neurologique de la lésion ainsi que son caractère complet ou incomplet (Ann.1).
- **La classification de Giens** (tab. 1) : elle classe les tétraplégies en fonction du nombre de muscles disponibles au dessous du coude, pouvant être transférés ou pouvant stabiliser une articulation (4), afin de permettre aux chirurgiens d'évaluer les possibilités chirurgicales.

Depuis 1984 la classification tient compte de la sensibilité cutanée de la main et de la spasticité (5, 7).

Tableau I : Classification chirurgicale de Giens modifiée.

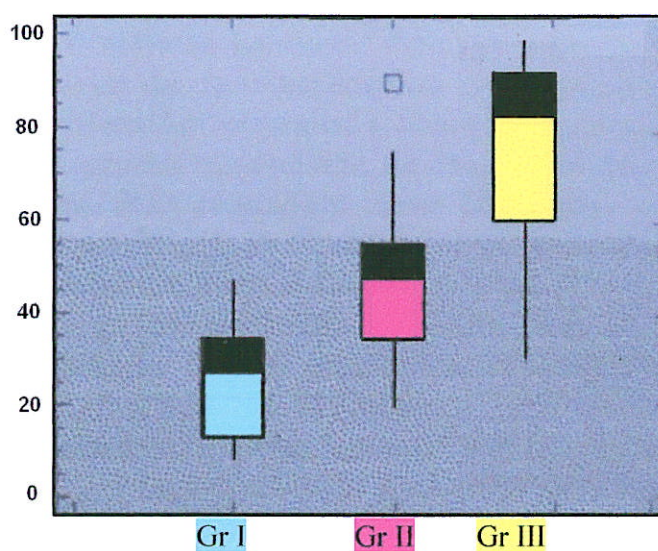
GROUPES		MUSCLES PRESENTS	SENSIBILITE	SPASTICITE		
G0	TETRAPLEGIE TRES HAUTE	Aucun muscle au-dessous du coude	Au niveau de la main	Positive		
G1	TETRAPLEGIE	Brachio-radial				
G2	HAUTE	Long extenseur radial du Carpe				
G3	TETRAPLEGIE	Court extenseur radial du carpe				
G4	MOYENNE	Rond pronateur				
G5		Fléchisseur radial du carpe				
G6	TETRAPLEGIE	Extenseur commun des doigts			Négative(>10mm)	Négative
G7		Extenseur propre du pouce				
G8	BASSE	Flexion partielle des 4 derniers doigts				
G9		Flexion complète des 4 derniers doigts				
G10		exceptions ou atypies				

2.1.2 L'importance des membres supérieurs (cet exposé ne prend pas

en compte les tétraplégies très hautes sans motricité des membres supérieurs).

La première atteinte dans une tétraplégie (en dehors des membres inférieurs et du tronc) est celle des mains, outils principaux dans la *communication*, la *relation* à l'autre (6), la *vie sociale* (soins d'apparence...), l'*indépendance*, la *manipulation d'objets*, puis ce sont les muscles du coude puis de l'épaule qui sont déficitaires, ce qui diminue les possibilités de *transferts autonomes*, et le *champ d'exploration*. Une évaluation au centre Propara a déterminé un score d'autonomie à partir de l'indice de Barthel modifié (Ann.2) en fonction du niveau neurologique, en établissant 4 groupes de personnes tétraplégiques (7) :

Le score va de 0 à 100 : 0 dépendance totale, 100 autonomie totale. La comparaison des valeurs entre les différents groupes s'avère significative.



- **groupe I** : biceps supérieurs ou égaux à 3 en bilatéral
triceps et radiaux inférieurs à 3
- **groupe II** : biceps et radiaux supérieurs ou égaux à 3
triceps inférieurs à 3
- **groupe III** : biceps, radiaux, et triceps supérieurs ou égaux à 3 en bilatéral.
- **Groupe IV** : biceps inférieurs à 3

Figure 1 : Score Barthel modifié (F.Ohanna-Centre Propara). Niveau d'indépendance en fonction des groupes.

Parallèlement, plus le capital musculaire restant diminue, plus il est sollicité. C'est sur lui que repose les seules possibilités motrices du patient. Pour Zancolli : « *the traumatic quadriplegic is entirely dependant on his upper limbs* » (7). C'est grâce à cette motricité que la personne tétraplégique se déplace en fauteuil roulant, réalise parfois seule ses transferts, contrôle son environnement, directement si elle a accès à des interrupteurs, ou indirectement par une télécommande. Ses membres supérieurs doivent acquérir des propriétés qui ne sont pas physiologiques : pour les transferts (lorsqu'ils sont possibles) ils deviennent membres portants avec des contraintes de stabilité et de force importantes, pour se stabiliser au fauteuil ils viennent cravater le dossier ou les accoudoirs, ce qui nécessite des amplitudes articulaires élevées.

C'est pour ces raisons qu'il faut développer ou compenser au maximum les possibilités restantes (8). Les moyens utilisés sont :

- l'athlétisation des muscles sus-lésionnels,
- le développement de compensations gestuelles (prise bimanuelle ou prise buccale pour saisir un objet),
- l'utilisation d'aides techniques (bracelets métacarpiens, attelles de stabilisation de poignet, robotique d'assistance...),
- les transferts tendineux qui redistribuent le capital moteur restant,
- la stimulation électrique fonctionnelle.

L'objectif de ses techniques est de rapprocher au maximum les possibilités de la personne tétraplégique de celles de la personne paraplégique, qui est désormais sa nouvelle référence fonctionnelle (5).

2.2 LES TRANSFERTS TENDINEUX

La restauration fonctionnelle du membre supérieur de la personne tétraplégique est une prise en charge médico-chirurgicale dont l'objectif principal est d'augmenter les performances fonctionnelles du patient. La technique chirurgicale ne peut avoir de bons résultats que si :

- des évaluations fonctionnelles précises ont été réalisées,
- les attentes et désirs du patient ont été entendus,
- une prise en charge multidisciplinaire a été faite afin de préparer le patient avant l'opération et après, de développer ses possibilités.

2.2.1 Historique

La chirurgie tendineuse existe depuis le XI^e siècle (9), elle se développe au XIX^e siècle, dans le domaine des lésions périphériques.

C'est au XX^e siècle que ces opérations sont utilisées pour les tétraplégies, sous l'impulsion de meilleures connaissances théoriques, de l'amélioration des techniques chirurgicales et de l'augmentation de l'espérance de vie des personnes tétraplégiques (10) :

► En 1948 Sterling Bunnell réalise le premier transfert tendineux sur une personne tétraplégique (11).

► A partir de 1970 cette chirurgie se spécialise, et devient de plus en plus efficace : ce sont *Zancolli* en Argentine, *Möberg* en Suède et *Lamb* en Ecosse qui en fondent les bases (12).

2.2.2 Différentes possibilités (6, 7, 13)

En fonction de la classification internationale chirurgicale de Giens, plusieurs fonctions peuvent être restaurées :

- L'extension du coude, (groupes 1 à 4 voir 5)
- L'extension du poignet, (groupe 1)
- L'ouverture de la main, (groupes 2 à 5)
- La fermeture de la main : - le grasp : prise globale qui fait intervenir les 4

derniers doigts de la main (groupes 1 à 3),

- la key-grip : pince termino-latérale pouce-index

(groupes 1 à 4).

- La pince d'opposition. (groupes 7 à 9)

Dans le cas des groupes 0 et 1, lorsque le capital moteur restant est pauvre, un potentiel de préhension peut être restauré grâce à l'implantation d'une neuroprothèse fonctionnelle (6, 8, 14).

2.2.3 Principes

Les transferts tendineux ont pour but de suppléer un muscle lésionnel ou sous-lésionnel par un muscle sus-lésionnel dans le but de restaurer une fonction perdue (12).

Cette chirurgie permet d'augmenter les capacités motrices et fonctionnelles de la personne tétraplégique, donc de diminuer les situations de handicap et d'améliorer la qualité de vie (fig.2).

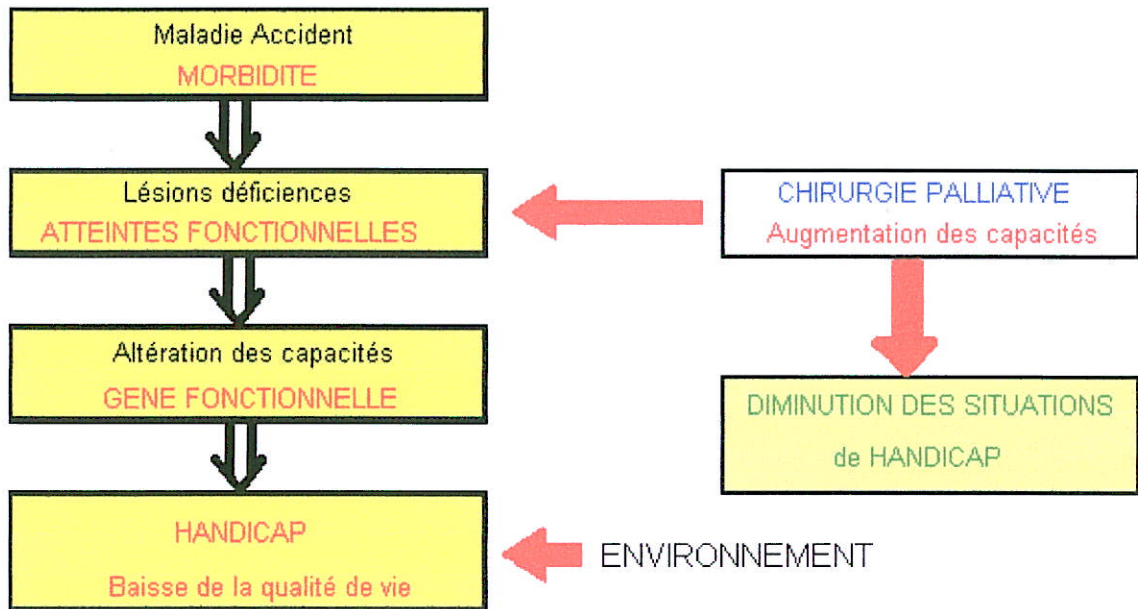


figure 2 : Modèle d'intervention de la chirurgie sur le processus de handicap (12).

La réalisation d'un transfert tendineux est au cœur d'une ***prise en charge longue et multidisciplinaire***.

Multidisciplinaire car elle se fait avec la collaboration des chirurgiens, médecins, kinésithérapeutes, ergothérapeutes, psychologues, afin d'évaluer au mieux les désirs du patient et ses capacités (13).

Longue parce qu'elle nécessite **-un bilan pré-opératoire précis:** (9, 15)

- examen général,
- évaluation précise des déficiences du membre supérieur (cutanées, articulaires, musculo-tendineuses, neurologiques),
- évaluation de l'intégration du membre supérieur dans la vie quotidienne,
- évaluation fonctionnelle du patient (16),

- entretien avec le patient afin de préciser ses motivations, son état

psychologique, et de lui faire prendre conscience du traitement. Il faut définir précisément la demande du patient afin que cette prise en charge y réponde au mieux.

Ce bilan permet de déterminer : -le premier coté qui sera opéré (le côté le mieux classé sur le plan sensitif et moteur, ou alors le côté dominant).

-si le patient répond aux indications et contre-indications (6, 7, 9, 13) (tab.2).

Tableau II : Indications et contre-indications des transferts tendineux.

INDICATIONS	CONTRE-INDICATIONS
<ul style="list-style-type: none"> • tétraplégie traumatique de plus d'1 an. • stabilisation de l'évolution neurologique depuis plus de 6 mois • patient installé au fauteuil roulant. • autonomie fonctionnelle maximale : patient équilibré sur le plan psycho-social et adapté à son environnement (4). • le patient doit avoir une demande fonctionnelle précise. (ex : manger seul) 	<ul style="list-style-type: none"> • complications médicales de la tétraplégie non stabilisées : escarres, troubles digestifs, urinaires. • articulations bloquées.
<p>La discrimination sensitive de la main n'est pas indispensable : le contrôle visuel peut être suffisant.</p>	
<p>La spasticité à la main n'est pas une contre-indication formelle : elle nécessite un traitement complémentaire et une adaptation du programme chirurgicale.</p>	

Depuis 1998 un nouvel outil d'évaluation a été élaboré en collaboration avec 14 services spécialisés (12). Cette évaluation distingue le **concept de capacités motrices** de celui de **handicap** résultant de l'interaction entre les facteurs personnels et environnementaux. Il aboutie donc à 2 scores (Ann. 3) :

-le score des capacités motrices constitué de 3 groupes (I : capacité globale du sujet à se transférer, se positionner et déambuler, II : capacités motrices à atteindre une cible, III : capacité de préhension dans ses 3 composantes : attraper, tenir, lâcher).

-Le score des situations de handicap constitué de 3 groupes (I : soins d'hygiène et d'exonération, II : habillage, déshabillage et activités domestiques, III : possibilités de déplacements et de communication).

La réalisation de ce score permet de *cibler plus précisément les besoins* de la personne tétraplégique, d' *aider dans la prise de décision* et de *mettre en évidence les modifications apportées par la chirurgie* en le réalisant avant puis après la prise en charge.

-une rééducation pré-opératoire d'environ un mois qui consiste en (9) :

- **une préparation de la peau et des parties molles** intéressées par le mouvement qui va être réanimé afin de conserver ou redonner de la souplesse,
- **une prise de conscience de la contraction du muscle** qui va être transféré, afin de permettre son utilisation après l'opération,
- **un entretien ou un gain articulaire**, afin de donner au transfert une amplitude de travail fonctionnelle,
- **un renforcement du muscle qui va être transféré** car l'opération va lui faire perdre au moins 1 point de cotation MRC,
- **un développement maximal des capacités fonctionnelles** qui passe par une athlétisation des membres supérieurs, et un travail en ergothérapie qui développe l'indépendance dans les différentes activités de la vie quotidienne.

-l'opération au cours de laquelle le chirurgien désinsère l'extrémité distale du muscle qui va être transféré, puis le réinsère au niveau du tendon du muscle qu'il doit remplacer.

Au cours de cette opération d'autres gestes peuvent être associés : des ténodèses, qui restaurent passivement un mouvement (exemple : restauration de l'ouverture de la main par ténodèse des extenseurs des doigts : ouverture lors de la flexion du poignet), des arthrodèses stabilisatrices (la colonne du pouce), et des arthrolyses (pour libérer le mouvement restauré), afin que le transfert puisse avoir une efficacité maximale (11).

-une rééducation post-opératoire en trois phases (9) :

- la première phase : de quatre semaines environ avec une immobilisation du mouvement restauré, une protection des sutures et une surveillance étroite du patient. En général, cette phase nécessite une hospitalisation car l'autonomie est très diminuée.
- La deuxième phase : avec un lever progressif de l'immobilisation, un début d'utilisation du transfert dans un secteur protégé et sans résistance. Au cours de cette phase, la difficulté pour le patient est de réaliser un mouvement en contractant un muscle corticalement programmé pour un autre mouvement: c'est une gymnastique mentale facilitée par la prise de conscience pré-opératoire.
- La dernière phase au cours de laquelle le transfert est renforcé, intégré dans la vie quotidienne. Cette phase permet l'apprentissage de nouvelles possibilités fonctionnelles, et sportives.

Cette technique nécessite donc une prise en charge multidisciplinaire, sur plusieurs mois. De plus, plusieurs gestes peuvent s'additionner sur un même membre supérieur (restauration de l'extension du coude plus restauration de la key-grip), soit au cours du même temps opératoire soit sur plusieurs temps opératoire (le temps suivant se fera lorsque la prise en charge du premier temps sera complètement finie) ce qui rallonge encore la prise en charge.

Quelque soit la stratégie opératoire, le but est de redonner à la main une fonction de préhension, ce qui nécessite au préalable un rééquilibrage du coude. C'est pourquoi la réanimation de l'extension du coude est « *l'intervention de base* » depuis Möberg (6).

2.3 REANIMATION DE L'EXTENSION DU COUDE

2.3.1 Intérêts

L'absence d'extension active efficace du coude est un facteur important de perte d'autonomie de la personne tétraplégique. D'après le score de Barthel modifié (fig. 1) on voit que la différence entre le groupe I (sans triceps) et le groupe II (avec triceps) est significative.

Sans triceps, les zones d'exploration fonctionnelle dans l'espace sont réduites en hauteur et en amplitude, la propulsion en fauteuil roulant manuel reste laborieuse, l'équilibre du tronc en position assise reste précaire et nécessite un geste de cravatage du dossier (5, 13). La restauration de l'extension active du coude a trois champs d'intérêts (7, 11) :

1. **un intérêt fonctionnel** en permettant un allongement actif du membre supérieur, cette opération augmente l'espace d'exploration de la main.
2. **un intérêt psychologique** : le patient voit ses possibilités fonctionnelles augmenter. De plus certains rapportent un intérêt esthétique, (perte d'un éventuel flexum de coude disgracieux).

3. **un intérêt physiologique** : cette opération recrée un couple agoniste/antagoniste qui stabilise le coude. Elle peut alors être suivie d'un transfert utilisant le brachio-radial qui pourra travailler avec une insertion proximale fixe.

2.3.2 Techniques

Il y a deux possibilités chirurgicales :

1. *La technique décrite par Möberg et Allieu* 1975 (15, 17, 18) qui consiste en un transfert du deltoïde postérieur sur l'olécrâne par l'intermédiaire d'un greffon pour augmenter la longueur du transplant (fig. 3). C'est la technique la plus utilisée (13).

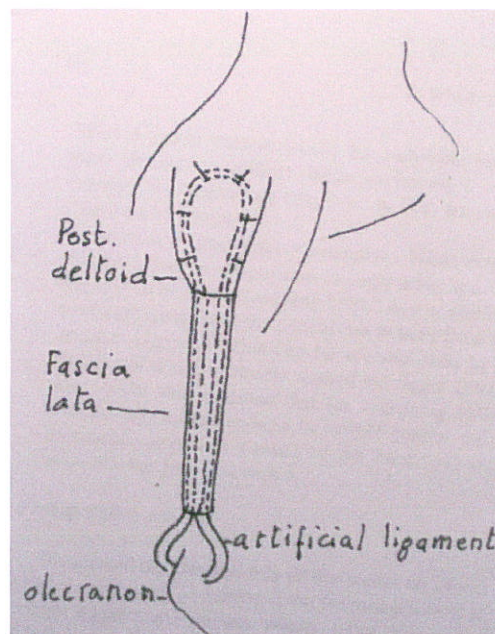


Figure 3 : technique de Möberg modifiée par Allieu (15)

2. *La technique décrite par Friedenberg* en 1954 (19) qui est un transfert du biceps brachial sur le tendon du triceps. Cette technique trouve sa place lorsqu'il y a une attitude en supination de l'avant-bras et lorsque le faisceau claviculaire du grand pectoral est absent (ne permettant pas au deltoïde de travailler avec une insertion proximale stabilisée).

2.3.3 Résultats (7, 9, 13, 15, 20)

Après l'opération les améliorations fonctionnelles sont effectives. La qualité de vie des patients est meilleure.

► **Les niveaux d'amélioration sont :**

- l'élargissement de l'espace de préhension (fig. 4),
- la gestuelle grâce à un contrôle du coude plus efficace,
- l'équilibre assis grâce à l'appui des avant-bras sur les accoudoirs,

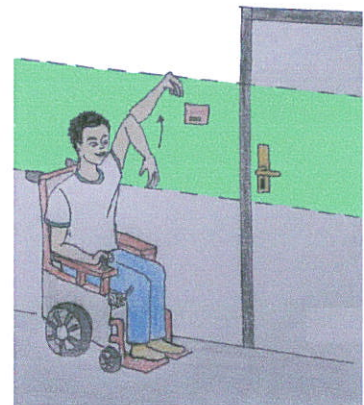


Figure 4

- le contrôle de la percussion vésicale,
- la propulsion en fauteuil roulant manuel: le patient peut aller chercher avec moins d'effort la roue plus en arrière, et l'avancée de la roue peut se faire plus loin et plus fort : le fauteuil avance plus et avec moins de dépense énergétique,

- la conduite automobile,

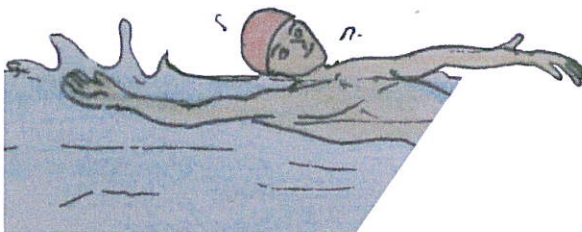


Figure 5

- les activités sportives (amélioration de la nage sur le dos et acquisition de la nage sur le ventre) (fig. 5).

► **Les déceptions** résident dans le fait que l'extension de coude ne peut pas se faire avec force : le port de charge lourde est impossible et l'acquisition de transferts autonomes n'est possible que pour certains cas.

A la suite d'un entretien que nous avons organisé avec les médecins et masseur-kinésithérapeutes du centre de Lay-Saint-Christophe, nous avons décidé de créer un livret explicatif de cette technique, à destination des patients tétraplégiques, afin de leur faire connaître la technique et de leur apporter les informations principales, nécessaires à une prise de décision.

3. REALISATION DU LIVRET

3.1 LES BUTS DU LIVRET

Un livret explicatif est un outil pédagogique destiné à transmettre de façon claire et explicite des informations.

Il est destiné aux patients tétraplégiques:

- *ayant déjà bénéficié d'une information* sur cette technique : dans ce cas le livret permet de répondre à certaines de leurs interrogations.

- *n'ayant pas encore entendu parler de cette technique*. Dans ce cas les buts du livret sont de leur montrer :

1. que cela existe,
2. en quoi la technique consiste,
3. les bénéfices de cette opération (gains fonctionnels, amélioration de la qualité de vie),
4. les concessions à faire (perte d'autonomie temporaire, prise en charge longue...),
5. les témoignages de patients ayant bénéficié de cette opération (positifs et négatifs).

Ce document peut leur être proposé au cours de la phase de rééducation active, afin qu'ils aient une idée des solutions possibles à long terme, ainsi que pendant leur phase de réadaptation si l'information ne leur a pas été transmise auparavant.

Une fois avoir lu ce livret, l'intérêt est de pouvoir en discuter autour d'eux avec des informations bien précises, afin que la décision qui sera prise avec les différents intervenants soit bien réfléchi.

3.2 CHOIX DES INFORMATIONS, CAHIER DES CHARGES

L'objectif de ce guide est d'apporter aux patients tétraplégiques un maximum d'informations sur cette prise en charge afin de les aider dans leur démarche. Ce document peut également servir au personnel soignant, dans le but de les sensibiliser à cette prise en charge, et de leur apporter les points principaux du traitement.

► **CAHIER DES CHARGES** : ce document doit donc comporter de nombreuses informations (c'est une prise en charge complexe et individuelle) de façon didactique et illustrée, afin qu'elles soient bien comprises par tous.

L'apport des informations se fait donc par :

- l'utilisation de phrases courtes et claires,
- des illustrations permettant de marquer les esprits,
- l'utilisation d'un code couleur permettant de faire facilement le parallèle entre le texte et les schémas.

3.2.1 Réalisation d'un questionnaire (Ann.4)

Un questionnaire a été réalisé et rempli au cours d'entretiens individuels le 5 décembre 2006 avec les six patients tétraplégiques actuellement pris en charge au centre de réadaptation de Lay-Saint-Christophe sans distinction de niveau et de délai.

RESULTATS :

1. Aucun des six patients n'est capable de donner des explications claires et simples sur le fonctionnement de la moëlle et les conséquences de la lésion.
2. Deux patients ont déjà entendu parler des transferts tendineux.
3. Ces deux patients ont reçu l'information par leur kinésithérapeute.
4. Aucun des deux n'est capable d'expliquer succinctement en quoi les transferts consistent, et les retentissements de cette prise en charge.

3.2.2 Choix de la présentation

Plusieurs présentations sont possibles pour transmettre de façon claire une information

(Tab.3) :

Tableau III : Comparatif de différents outils pédagogiques.

PRESENTATION	AVANTAGES	INCONVENIENTS
LIVRET	Large diffusion Support facilement transportable Consultations multiples	Difficulté d'utilisation par le patients : tourne page ou tierce personne
POSTER	Accessible à toutes les personnes qui passent dans la salle	Informations très générales Pas dans une ambiance calme Pas transportable
INFORMATIQUE	Interactif Insertion de photos, vidéos Liens internet possibles Large diffusion	Nécessité d'avoir un outil informatique Savoir utiliser l'informatique
CONFERENCE	Information orale en plus du support visuel Questions-/réponses en direct	Information a un temps donné Nécessite l'attention tout le long de l'exposé
DISCUSSION PERSONNELLE	Information personnalisée	Nécessite du temps

Aux vues de ce tableau et d'une étude réalisée auprès de patients (21), nous avons choisi de réaliser une version informatique qui pourra ainsi être diffusée sur internet. Une version papier a également été réalisée afin de faciliter notre travail lors de l'évaluation du livret et de pouvoir le présenter en direct lors d'entretien individuel sans être contraint d'être dans une structure informatisée.

3.2.3 Choix des différents items

- **LES RAPPELS** : aux vues des entretiens, il s'est avéré nécessaire de prendre le temps au début du livret, de faire des rappels clairs et succincts du *fonctionnement de la moëlle* et des *conséquences motrices et sensitives d'une lésion* médullaire sur l'organisme.

Il n'a volontairement pas été traité des retentissements viscéraux et végétatifs afin de ne pas fournir d'informations complexes et non nécessaires à la compréhension du sujet. *Nous avons expliqué deux niveaux de lésion : C5 et C6*, car ce sont les patients tétraplégiques avec ces niveaux neurologiques qui sont susceptibles de bénéficier de cette prise en charge. Les rappels se finissent par une page notifiant le *retentissement de la lésion sur les activités quotidiennes* car, par la suite nous feront part de l'apport des transferts tendineux dans l'amélioration de ces activités.

Après ces rappels, nous pouvons maintenant développer et expliquer ce que sont :

- **LES TRANSFERTS TENDINEUX :**

- Nous avons choisi de commencer cet item en insistant sur le fait qu'il s'agit d'une prise en charge *multidisciplinaire et complexe*. Ce choix a été fait afin que le patient soit conscient du fait qu'il ne s'agit pas d'une technique anodine et sans conséquences.

- Nous avons fait ressortir l'objectif premier des transferts tendineux (« *augmenter les possibilités fonctionnelles* ») afin qu'il saute aux yeux.

- Ensuite nous avons exposé le *principe chirurgical*. Nous ne donnons que le principe général sans donner de précisions, car la technique opératoire sera détailler plus loin.

Nous avons choisi de bien expliquer ce qu'est le deltoïde et moins le biceps, car l'opération la plus fréquente est celle de Möberg.

- Puis nous avons développé les *intérêts* sans oublier de préciser les *inconvénients* afin que les patients puissent peser le pour et le contre avant de prendre une décision éclairée.

Une fois les principes abordés nous développons les conditions nécessaires à

- **LA PRISE DE DECISION :** nous avons choisi d'insister à nouveau sur le caractère multidisciplinaire et sur le fait qu'il est recommandé de discuter de cette possibilité thérapeutique avec d'autres patients (ayant ou n'ayant pas bénéficié de transferts tendineux) afin de confronter différentes opinions et expériences.

Pour les indications et contre-indications, nous avons choisis d'utiliser le code couleur feu vert et feu rouge, en sachant que par la suite, au cas par cas, certaines contre-indications n'empêcheront pas l'opération : nous avons choisi, en accord avec les médecins d'être caricatural par soucis de clareté.

- **LA PHASE PRE-OPERATOIRE** : cet item débute par le délai de cette phase.

Nous avons choisi de donner un *délai approximatif* (« environ un mois ») afin que le patient ait une idée de la longueur de la prise en charge, mais sans être catégorique. En effet cette période varie en fonction des résultats obtenus (ressenti de la contraction, amplitude articulaire gagnée, état cutané et survenue d'éventuelles complications).

- **L'OPERATION** : nous n'avons pas précisé de durée opératoire car elle est variable selon le chirurgien, l'état orthopédique du patient et le type d'opération. Nous précisons juste qu'elle est « longue ».

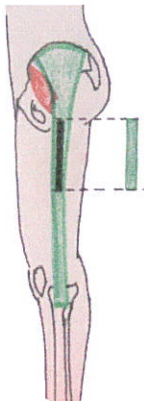


Figure 6

Nous avons décidé de faire paraître le nombre de cicatrices car après discussions, certains patients nous ont fait part de leur surprise d'avoir une cicatrice sur la cuisse à leur réveil (fig. 6). Cette information a donc un intérêt psychologique, car elle prévient le patient sur l'aspect esthétique post-opératoire.

- **LA PHASE POST-OPERATOIRE** : cette rubrique débute par une page qui fait apparaître les grandes étapes de cette phase, toujours en précisant qu'elle est « longue » (avec un délai approximatif pour les mêmes raisons que précédemment). Nous avons également choisi de noter que des évaluations fonctionnelles sont régulièrement réalisées pendant cette phase, pour à nouveau insister sur le fait que l'intérêt des transferts tendineux est le gain fonctionnel.

-La phase d'immobilisation : nous avons pu donner un délai plus précis car pour cette phase, il varie peu (consignes chirurgicales).

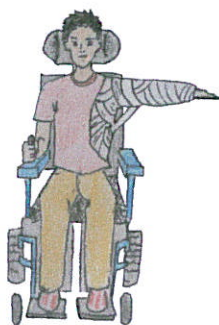


Figure 7

L'illustration utilisée (fig. 7) insiste sur le fait que l'immobilisation est « encombrante » mais qu'elle « n'empêche pas la station assise et la déambulation en fauteuil roulant ».

La page suivante s'adresse à deux publics : le patient, en l'informant que l'immobilisation ne se fait pas obligatoirement 24H/24, et le personnel soignant, en lui indiquant les précautions à prendre au cas où l'immobilisation peut être enlevée au cours des soins. Les précautions doivent également être connues par le patient afin qu'il puisse prendre une part active dans sa rééducation.

-La deuxième phase : nous expliquons à l'aide d'un schéma (fig. 8) l'évolution de l'immobilisation

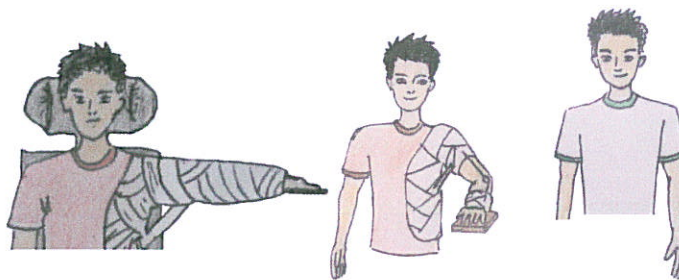


Figure 8

Il sera difficile pour le patient de réussir à contracter son néo-triceps, car le deltoïde postérieur n'est pas corticalement programmé pour tendre le coude. C'est pour cette raison que nous utilisons l'expression « apprendre à utiliser le transfert » car il s'agit là d'une longue période de reprogrammation, aidée par la prise de conscience pré-opératoire. Au cours de cette phase, il n'est donc pas question de parler de travail contre résistance, afin de respecter également le délai de cicatrisation.

-La troisième phase : cette phase est marquée par la levée de l'immobilisation que nous avons fait figurer en haut de page car c'est un élément important pour le patient. Et nous avons choisi de mettre en avant l'intérêt fonctionnel de cette phase, en listant un nombre d'activités qui vont pouvoir être travaillées, ainsi qu'en mettant l'accent sur les possibilités sportives permises par le transplant.

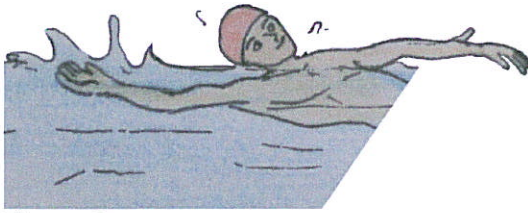


Figure 5

L'utilisation d'un schéma volumineux représentant le nageur (fig. 5), montre bien que le moteur de cette fin de prise en charge, est l'intégration dans la vie quotidienne et de loisirs.

- **ET APRES ?** Il nous a semblé important de préciser en cette fin de livret les différentes suites possibles après cette prise en charge, afin d'inclure les transferts tendineux dans un projet de vie à long terme et non pas comme une étape ponctuelle dans l'histoire de la tétraplégie.

- **LES TEMOIGNAGES :** nous avons recensé au centre de Lay-Saint-Christophe les patients ayant été suivis pour un ou plusieurs transferts tendineux. Nous en avons dénombré cinq et nous les avons contacté par téléphone. Sur ces cinq, seuls trois ont pu être joints, et nous on fait part de leur expérience.

3.3 EVALUATION DU LIVRET

Une fois les informations triées, la mise en page réalisée, nous avons distribué ce document sous deux versions, papier et informatique, à différentes populations : les patients tétraplégiques de Lay-Saint-Christophe, des patients ayant bénéficié de réanimation de l'extension du coude, des personnels de santé côtoyant ou non des blessés médullaires, le chirurgien réalisant les transferts tendineux sur Nancy, les médecins de Lay-Saint-Christophe, des étudiants en kinésithérapie, des personnes totalement non impliquées dans le milieu médical.

Deux questionnaires accompagnent le livret : un destiné au personnel de santé (Ann. 5), l'autre destiné aux patients (Ann. 6).

A partir des réponses obtenues, nous avons réalisé certaines modifications tant sur le plan du contenu que de la mise en page.

4. DISCUSSION

La décision de réaliser ce livret explicatif a été prise en accord avec l'ensemble de l'équipe soignante (médecins, chirurgien, rééducateurs) du centre de réadaptation de Lay-Saint-Christophe, afin de développer cette activité, qui n'est pas répandue par manque de sensibilisation.

Les difficultés rencontrées viennent du fait de la faible expérience que nous avons dans cette prise en charge, et de la multitude des paramètres à prendre en compte dans la prise de décision. Il nous a donc fallu faire des choix précis afin d'apporter les informations les plus importantes, tout en sachant, que toutes les informations ne correspondent pas à tous les patients.

Les différentes rencontres avec les médecins, chirurgiens et rééducateurs ont eu pour but de réaliser un document qui réponde au mieux à la politique du centre.

Les contacts pris avec des centres qui ont une plus grande expérience dans les transferts tendineux nous ont confortés dans notre démarche, en y montrant un intérêt. Ce document leur a été transmis en leur laissant la possibilité de le modifier afin d'y faire figurer leurs spécificités de prise en charge.

Ce document ainsi réalisé n'est pas figé, mais est amené à être modifié afin de correspondre au mieux aux personnes qui vont le mettre à disposition des patients.

Lors des contacts pris avec les patients ayant bénéficié de cette chirurgie, nous nous sommes rendus compte que : - la réanimation de l'extension du coude trouve sa place au sein d'un long parcours de réadaptation : elle se fait rarement isolément, sans autres opérations (réanimation de la préhension, association avec une électro-stimulation fonctionnelle...). Il nous a donc été difficile de discerner l'apport précis de la restauration de l'extension du coude dans leur état actuel.

- chaque patient a un vécu très différent du gain ou des échecs résultant de l'opération : un patient dont la classification de Giens ne permet que de restaurer chirurgicalement l'extension du coude y trouve de nombreux bénéfices ; un autre patient dont l'extension du coude n'est qu'une étape avant la restauration de la préhension n'y voit que peu de gain ponctuellement.

Ce document ne remplace d'aucune façon : - les entretiens avec l'équipe soignante. Son but est de faire passer un certain nombre d'informations, en consultation libre, sans rendez-vous précis, et de susciter des questions chez la personne tétraplégique, qui pourra alors solliciter les personnes compétentes afin d'y répondre : le dialogue qui s'installera se fera alors plus précis, et plus bénéfique.

- les discussions entre patients opérés ou non opérés, car malgré les connaissances et le savoir de toute une équipe, c'est le principal intéressé qui peut faire comprendre les avantages et les inconvénients d'une telle technique.

Ainsi notre rôle se poursuit après la réalisation de ce document, en mettant en relation des patients, et en nous mettant à leur disposition afin de répondre à leurs questions. Nous devons également les sensibiliser aux autres techniques qui permettent d'augmenter leur autonomie : électro-stimulation fonctionnelle, aides techniques adjuvantes, domotiques, aide humaine et animale...car tous les patients ne peuvent pas bénéficier de cette prise en charge. Notre but n'est pas de faire de la publicité pour les transferts tendineux, mais de donner aux patients le maximum d'armes possibles afin de mener au mieux leur réadaptation.

5. CONCLUSION

La réanimation de l'extension du coude est une des possibilités thérapeutiques permettant aux personnes tétraplégiques de diminuer leur handicap.

Chaque personne tétraplégique, et chaque équipe soignante a une approche personnelle dans la réadaptation.

Notre souhait a donc été de réaliser un document expliquant le plus clairement ce qu'est la réanimation de l'extension du coude, ses intérêts et la place qu'elle peut prendre dans l'ensemble des étapes à franchir dans le gain d'autonomie de la personne tétraplégique.

Ce livret n'a de sens que s'il ouvre sur des discussions permettant de personnaliser les informations apportées.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

- 1. RAVAUD J-F., DESERT J-F., BOULONGNE D., DELCEY M., PEDELUCQ J-P., TRAMBLAY M., CAYOT-DECHARTE A., PAPA A., MAURY M., and the Tetrafigap Group.** – The tetrafigap Survey on the long-term outcome of tetraplegic spinalcord injured individuals : Part I. Protocol and methodology. – Spinal Cord, 1998, 36, p. 117-124.
- 2. ALBERT T., RAVAUD J-F., and the Tetrafigap Group.** – Rehabilitation of spinal cord injury in France : a nationwide multicentre study of incidence and regional disparities. – Spinal Cord, 2005, 43, p. 357- 365.
- 3. MAYNARD F-M Jr., BRACKEN MB., CREASEY G., DITUNNO J-F Jr., DONOVAN W-H., DUCKER TB., GARBER S-L., MARINO R-J., STOVER S-L., TATOR C-H., WATERS R-L., WILBERGER J-E., YOUNG W., -**
International Standards for the neurological and Functionnal Classification of Spinal Cord Injury .American Spinal Injury Association. - Spinal Cord, 1997, 35(5), p. 266 - 74.
- 4. FATTAL C., -** Analyse critique des modalités d'évaluation des résultats de la chirurgie fonctionnelle du membre supérieur tétraplégique .Revue de la littérature sur les 50 dernières années. – Annales de Médecine Physique et de Réadaptation, 2004, 47(1), p. 30 – 47.

5. **AUDIC B.** - Membres supérieurs et tétraplégie. Aspects médicaux - **TUBIANA R.** - Traité de chirurgie de la main. Tome 3 : Chirurgie des tendons, des nerfs et des vaisseaux. – Paris : Masson, 1986. – p. 565-578

6. **FATTAL C., TEISSIER J., LECLERCQ C., REVOL M., ENJALBERT M.** - Analyse de la littérature - Evolution de la prise en charge chirurgicale du membre supérieur tétraplégique depuis 50 ans. – Annales de Réadaptation et de Médecine Physique, 2003, 46, 3, p. 144 - 155.

7. **ALLIEU Y., BENICHOU M., OHANNA F., RABISCHONG E., BENOIT P.,** - Chirurgie fonctionnelle du membre supérieur chez le tétraplégique. Orientations actuelles après 10 ans d'expérience du centre Propara - Revue de chirurgie orthopédique et réparatrice de l'appareil locomoteur, 1993, 79,2, p. 79 – 88.

8. **ROBRY-BRAMA F., OUDGHIRI N., RABISCHONG E.,** - Compensation des incapacités du membre supérieur du sujet tétraplégique. – **BUSSEL B., MAURY M., RAVAUD JF.** – Les tétraplégies par lésion médullaire. – PARIS : Editions FRISON-ROCHE, 2001. – p. 141 – 150. – Actes des 14è Entretiens de l'Institut Garches.

- 9. LECLERQ C., TERRADE P., LEMOUEL MA., CHEVET F., SAUVAGEOT JL., FLORIS L., GAJEWSKI A., TURQUET C., VILLANOVA O., VINCENTI P., CHAPIN-BOUSCARAT B.** - Rééducation des transferts tendineux au membre supérieur. Encycl Méd Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés). Kinésithérapie-Médecine physique Réadaptation, 26-529-A-10, 2000, 14p.
- 10. BUNNEL S.** - Tendon transfers. - Surgery of the hand, 1948, p. 399 - 412.
- 11. FATTAL C., TEISSIER J., LECLERCQ C., REVOL M., ENJALBERT M.,** - Evolution de la prise en charge chirurgicale du membre supérieur tétraplégique depuis 50 ans. – Annales de réadaptation et de médecine physique, 2003, 46, p. 144 – 155.
- 12. TURLAN N., ARNOULIN P., KRECHMANN L., MOUNIER C., FATTAL C.** - Evaluation pré et post-opératoire de la chirurgie fonctionnelle du membre supérieur chez la personne tétraplégique : l'outil d'évaluation. - IZARD MH. – Expériences en ergothérapie. – Sauramps Médical, 2004 – p.186 - 198 – Rencontres en médecine physique et de réadaptation ; 17
- 13. Le MOUEL M-A., LECLERCQ C.** - Actualités – chirurgie du membre supérieur chez le tétraplégique. Encycl Méd Chir (Editions scientifiques et Médicales Elsevier SAS , Paris, tous droits réservés), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-460-B-10, 2003,3p.

- 14. TEISSIER J., FATTAL C., EGON G.,** - Implantation d'une neuroprothèse pour rétablir la préhension dans les tétraplégies hautes. - BUSSEL B., MAURY M., RAVAUD JF. – Les tétraplégies par lésion médullaire. – PARIS : Editions FRISON-ROCHE, 2001. – p. 137 – 140. – Actes des 14è Entretiens de l'Institut Garches.
- 15. WELREADS D., ISMAIL AA., PARENT A.** - Fonctionnal reconstruction of the upper extremity in tetraplegia Application of Möberg's and Allieu's procedures. – Acta Orthopaedica belgica, 2003, 69, 6, p. 537-402.
- 16. FATTAL C., LEBLOND C.,** - Evaluation des aptitudes fonctionnelles, du handicap et de la qualité de vie chez le blessé médullaire. - Annales de Réadaptation et de Médecine Physique, 2005, 48, 6, p. 346 - 360 .
- 17. MÖBERG E.,** Surgical treatment for absent single-hand grip and elbow extension in quadriplegia, Principles and preliminary experience. -The Journal of Bone and Joint Surgery, 1975, 57, 2, p. 196 – 206.
- 18. ALLIEU D., BENICHOU M., TESSIER J., DESBONNET P., LUSSIEZ B.** - La réanimation du membre supérieur du tétraplégique par transferts tendineux. – Chirurgie, 1986, 112, 10, p. 736 – 42.
- 19. FRIEDENBERG Z.,** - Transposition of the biceps brachii for triceps weakness - The Journal of Bone and Joint Surgery, 1954, 36A, 3, p. 656.

20. ISAMBERT J.L., TEISSIER J., EGON G., GRANDIN A.M., YVAIN F.,

FILIPETTI P., - Chirurgie du membre supérieur du tétraplégique et déambulation en fauteuil roulant. – PELISSIER J. – Le fauteuil roulant. – Paris : Masson, 1997. – p. 286 – 296. – Problèmes en médecine de rééducation ; 32.

21. EDWARDS L., KRASSIOUKOV A., FEHLINGS MG. - Importance of access to research information among individuals with spinal cord injury: results of an evidenced-based questionnaire. – Spinal Cord, 2002, 40, p.529 – 535.

ANNEXES

ANNEXE 1

L' ECHELLE ASIA



STANDARD NEUROLOGICAL CLASSIFICATION OF SPINAL CORD INJURY

		MOTOR		LIGHT TOUCH		PIN PRICK		SENSORY	
		KEY MUSCLES						KEY SENSORY POINTS	
	R	L		R	L	R	L		
C2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
C3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
C4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
C5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Elbow flexors	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
C6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wrist extensors	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
C7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Elbow extensors	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
C8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Finger flexors (distal phalanx of middle finger)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
T1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Finger abductors (little finger)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
T2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
T3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
T4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
T5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
T6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
T7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
T8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
T9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
T10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
T11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
T12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
L1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
L2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hip flexors	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
L3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Knee extensors	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
L4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ankle dorsiflexors	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
L5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Long toe extensors	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
S1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ankle plantar flexors	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
S2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
S3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
S4-5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Voluntary anal contraction (Yes/No)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

0 = total paralysis
1 = palpable or visible contraction
2 = active movement, gravity eliminated
3 = active movement, against gravity
4 = active movement, against some resistance
5 = active movement, against full resistance
NT = not testable

0 = absent
1 = impaired
2 = normal
NT = not testable

TOTALS <input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> = <input type="checkbox"/> MOTOR SCORE (MAXIMUM) (50) (50) (100)	TOTALS <input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> = <input type="checkbox"/> PIN PRICK SCORE (max: 112) (MAXIMUM) (56) (56) (56) (56)
TOTALS <input type="checkbox"/> + <input type="checkbox"/> = <input type="checkbox"/> LIGHT TOUCH SCORE (max: 112) (MAXIMUM) (56) (56) (56) (56)	

NEUROLOGICAL LEVEL <small>The most caudal segment with normal function</small>	SENSORY <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> MOTOR <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	COMPLETE OR INCOMPLETE? <input type="checkbox"/> <small>Incomplete = Any sensory or motor function in S4-S5</small>	ZONE OF PARTIAL PRESERVATION <input type="checkbox"/> <small>Gaudal extent of partially innervated segments</small>
ASIA IMPAIRMENT SCALE <input type="checkbox"/>		SENSORY <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> MOTOR <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

This form may be copied freely but should not be altered without permission from the American Spinal Injury Association.

ANNEXE 2

INDEX DE BARTHEL MODIFIE

ITEMS	DESCRIPTION	SCORE
TOILETTE	complète	5
	se lave et s'essuie le haut	2,5
	se lave et s'essuie le bas	2,5
	se brosse les dents, se maquille, se rase, se coiffe	5
	avec ou sans aide technique	
AUTONOMIE SPHINCTERIEENNE URINAIRE	Indépendant: se sonde, se percute, pose Péniflow	5
	Dépendant	0
AUTONOMIE SPHINCTERIEENNE ANALE	Indépendant	5
	Dépendant	5
HABILLAGE	Indépendant	10
	A besoin d'aide pour une partie	5
	Dépendant	0
SURVEILLANCE CUTANEE	Retournements au lit et soulèvement du fauteuil	10
	Retournements au lit ou soulèvement du fauteuil	5
	Aucun des deux	0
TRANSFERTS	Indépendant	15
	Sous-surveillance ou avec une aide minime	10
	Capable de s'asseoir mais aide maximale pour les transferts	5
DEPLACEMENTS	Marche avec: cannes, déambulateur, orthèses	15
	Indépendant en fauteuil roulant manuel (propulsion, pente, obstacle)	10
	Bon équilibre en fauteuil roulant manuel (propulsion, plat)	7
	Fauteuil roulant électrique, avec ou sans adaptation	3
	Dépendant	0
ALIMENTATION	Indépendant(prendre un verre, couper sa viande, verser de l'eau	10
	Avec de l'aide	5
COMMUNICATION	Indépendant, téléphone, écrit	10
	Aides techniques	5
	Dépendant	0
ACCESSIBILITE ENVIRONNEMENT	Atteint une étagère haute, à sa portée en fauteuil roulant	5
	Manipuler les boutons de la télé, la radio, tourner une clé manipuler de l'argent	2,5
	Prendre un livre, un journal, tourner les pages, utiliser une télécommande	2,5
		100

SOINS D'HYGIENE ET D'EXONERATION	Valeur de l'habitude de vie				Niveau de réalisation			Type d'aide requise				Niveau de satisfaction				Situation de handicap			
	Importante sans aide humaine	Importante avec aide humaine partielle	Importante avec aide humaine totale	Non importante ou Ne concerne pas	Réalisé sans difficulté	Réalisé avec difficulté	Non réalisé	Sans aide	Aide technique	Aménagement	Aide humaine	Très satisfait(e)	Satisfait(e)	Peu satisfait(e)	Insatisfait(e)		Très insatisfait(e)	Pas de jugement	
<input type="checkbox"/> Préopératoire Date : / /																			
<input type="checkbox"/> Postopératoire Date : / /																			
TOILETTE	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	6	5	4	3	2	1	Score
1 Laver les dents																			
2 Laver les cheveux																			
3 Laver et sécher les bras, les aisselles, le torse et le visage																			
4 Laver et sécher les organes génitaux externes																			
5 Se laver les mains																			
SOINS D'APPARENCE	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	6	5	4	3	2	1	Score
6 Appliquer un déodorant et/ou se parfumer																			
7 Se maquiller																			
8 S'épiler et/ou se raser																			
9 Couper les ongles des mains et/ou des pieds																			
AUTRES SOINS D'HYGIENE	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	6	5	4	3	2	1	Score
10 Mettre et enlever une serviette hygiénique et/ou un tampon																			
EXONERATION VESICALE	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	6	5	4	3	2	1	Score
11 Uriner par percussion																			
12 Uriner par sondage intermittent par voie naturelle																			
13 Uriner par sondage intermittent sur cystostomie ou uriner par stimulateur électrique																			
14 Mettre en place un étui pénien ou une poche de stomie																			
15 Vider une poche de vidange urinaire (sonde à demeure...)																			
EXONERATION INTESTINALE	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	6	5	4	3	2	1	Score
16 Faire un toucher rectal																			
17 Mettre un suppositoire et/ou un mini-lavement																			

HABILLEMENT /DESHABILLEMENT ET ACTIVITES DOMESTIQUES	Valeur de l'habitude de vie				Niveau de réalisation			Type d'aide requise				Niveau de satisfaction				Situation de handicap			
	Importante sans aide humaine	Importante avec aide humaine partielle	Importante avec aide humaine totale	Non importante ou Ne me concerne pas	Réalisé sans difficulté	Réalisé avec difficulté	Non réalisé	Sans aide	Aide technique	Aménagement	Aide humaine	Très satisfait(e)	Satisfait(e)	Peu satisfait(e)	Insatisfait(e)		Très insatisfait(e)	Pas de jugement	
<input type="checkbox"/> Préopératoire Date : / /																			
<input type="checkbox"/> Postopératoire Date : / /																			
HABILLEMENT/DESHABILLEMENT	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	6	5	4	3	2	1	Score
18 Mettre et enlever les gants habituellement portés																			
19 Mettre et enlever des vêtements passés par le haut																			
20 Mettre et enlever des vêtements passés par le bas																			
21 Mettre et enlever le soutien-gorge																			
22 Mettre des chaussettes																			
23 Boutonner																			
PREPARATION ET PRISE D'UN REPAS	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	6	5	4	3	2	1	Score
24 Ouvrir une bouteille neuve avec un bouchon vissé																			
25 Se servir à boire																			
26 Se servir à manger																			
27 Manger avec couverts																			
28 Couper un aliment dans l'assiette avec un couteau																			
29 Attraper les aliments dans le réfrigérateur et/ou congélateur																			
AUTRES TACHES DOMESTIQUES	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	6	5	4	3	2	1	Score
30 Retirer de l'argent avec carte bancaire à un guichet automatique																			
31 Utiliser une clé pour ouvrir une porte																			

ANNEXE 4

QUESTIONNAIRE D'ÉVALUATION DES CONNAISSANCES SUR LA TETRAPLEGIE ET LES TRANSFERTS TENDINEUX

Questionnaire destiné aux personnes tétraplégiques

1. Pouvez-vous expliquer les conséquences de la lésion de votre moëlle , au niveau de vos muscles et de votre peau ?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. Connaissez-vous les transferts tendineux ?

OUI

NON (dans ce cas, le questionnaire s'arrête là pour vous)

3. Si OUI, comment en avez-vous eu l'information ?

- Par un personnel de soin (médecin, masseur-kinésithérapeute, chirurgien, infirmiers.....)
- Par une personne qui a bénéficié de cette opération
- Par une personne tétraplégique
- Par la presse scientifique
- Par internet
- Autre

3. Si OUI de quoi s'agit-il ?

.....
.....

.....
.....

4. Si OUI : pensez-vous que toutes les personnes tétraplégiques peuvent bénéficier de cette technique ?

- OUI
NON

5. Si OUI : la durée de la prise en charge imposée par cette technique est de l'ordre de :?

- Quelques heures
Quelques jours
Quelques semaines
Quelques mois
Quelques années

6. Si vous avez bénéficié de cette technique :

Pensez vous avoir été assez informé

- | | | | | |
|--|-----|--------------------------|-----|--------------------------|
| -sur la durée de la prise en charge? | OUI | <input type="checkbox"/> | NON | <input type="checkbox"/> |
| -sur les avantages de cette technique ? | OUI | <input type="checkbox"/> | NON | <input type="checkbox"/> |
| -sur les difficultés causées par cette technique ? | OUI | <input type="checkbox"/> | NON | <input type="checkbox"/> |

Si NON, qu' auriez vous aimé avoir eu comme informations ?

.....
.....
.....
.....
.....

Etes-vous satisfait de cette technique ? expliquez votre choix .

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ANNEXE 5

QUESTIONNAIRE D'ÉVALUATION DU LIVRET DESTINÉ AU PERSONNEL SOIGNANT

Dans le cadre de l'obtention du diplôme de masseur-kinésithérapeute nous avons réalisé un livret d'informations sur une prise en charge médico-chirurgicale intéressant les personnes tétraplégiques. Afin d'évaluer ce travail nous avons réalisé un questionnaire, pour déterminer les points positifs et les points à modifier.

Merci d'avance d'y répondre après avoir consulté le livret.

PRESENTATION

1. La lecture de ce livret vous est parue :

- agréable
- désagréable

2. Avez-vous lu le livret en entier ?

- OUI
- NON

Si NON, pourquoi ?

.....
.....
.....
.....

3. Les illustrations utilisées :

- sont pertinentes
- apportent une information supplémentaire
- ne sont pas nécessaires
- ne sont pas en accord avec le sujet
- compliquent le sujet

4. Les couleurs utilisées :

- aident à la compréhension
- surchargent le livret

INFORMATIONS APPORTEES

5- Les informations apportées vous semblent claires ?

- OUI
- NON

ANNEXE 6

QUESTIONNAIRE D'ÉVALUATION DU LIVRET DESTINÉ AUX PATIENTS

Dans le cadre de l'obtention du diplôme de masseur-kinésithérapeute nous avons réalisé un livret d'informations sur une prise en charge médico-chirurgicale intéressant les personnes tétraplégiques. Afin d'évaluer ce travail nous avons réalisé un questionnaire, pour déterminer les points positifs et les points à modifier.

Merci d'avance.

PRESENTATION

1. La lecture de ce livret vous est parue :

- agréable
- désagréable

2. Avez-vous lu le livret en entier ?

- OUI
- NON

Si NON, pourquoi ?

.....
.....
.....

3. Les illustrations utilisées :

- sont pertinentes
- apportent une information supplémentaire
- ne sont pas nécessaires
- ne sont pas en accord avec le sujet
- compliquent le sujet

4. Les couleurs utilisées :

- aident à la compréhension
- surchargent le livret

INFORMATIONS APPORTEES

5. En ce qui concerne la partie rappels :

-Après avoir lu cette partie sauriez vous capable d'expliquer le fonctionnement de la moelle et le retentissement d'une lésion ?

- OUI
- NON

-Le parallèle entre l'être l'humain et l'immeuble vous paraît :

- Clair
- Trop abstrait

- Les informations apportées vous semblent claires ?

- OUI
- NON

Si NON : lesquelles ?

.....
.....
.....
.....

6. En ce qui concerne les transferts tendineux

-Les informations apportées vous semblent claires et compréhensibles ?

- OUI
- NON

Si NON :- quels sont les points qui vous semblent confus, et devraient être modifiés ?

.....
.....
.....

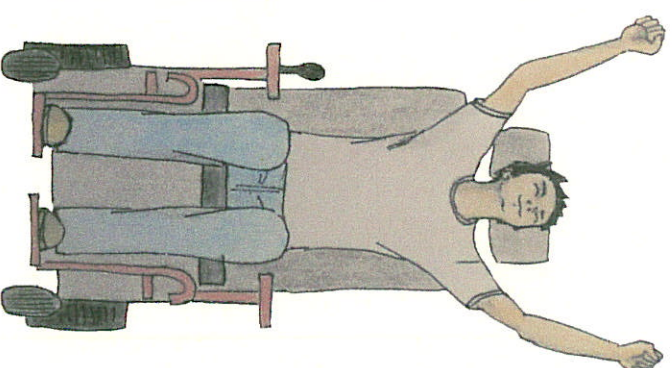
7. Quel intérêt à pour vous ce livret ?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

8. Quels sont pour vous les points positifs et négatifs de ce livret ?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Restauration de l'Extension du coude chez le patient Tétraplégique



Guide pratique

INTRODUCTION

Ce livret s'adresse à vous, **tétraplégiques**.

Il va vous apporter des informations sur un ensemble de techniques

médico-chirurgicales : les **transferts tendineux**.

Ce livret traite spécifiquement d'une technique qui a pour but d'augmenter vos possibilités motrices et fonctionnelles en vous permettant de tendre activement le coude. D'autres techniques complémentaires existent permettant de réanimer la préhension.

SOMMAIRE

Cette prise en charge est **longue** et

entraîne une **perte d'autonomie temporaire**.

Elle se fait après avoir **évalué**

minutieusement vos motivations, vos

demandes, et votre niveau d'**autonomie** afin

d'établir avec **toute l'équipe** un programme

médical, chirurgical et rééducatif qui

répondra au mieux à vos attentes.

1. RAPPELS

5

- La moelle 5
- La tétraplégie 7

2. LES TRANSFERTS TENDINEUX 11

- Principes ? 12
- Pour quoi ? 13
- Pour qui ? 16

1. LA PRISE EN CHARGE

- Avant l'opération 19
- L'opération 20
- Après l'opération 21

• ET APRES ?

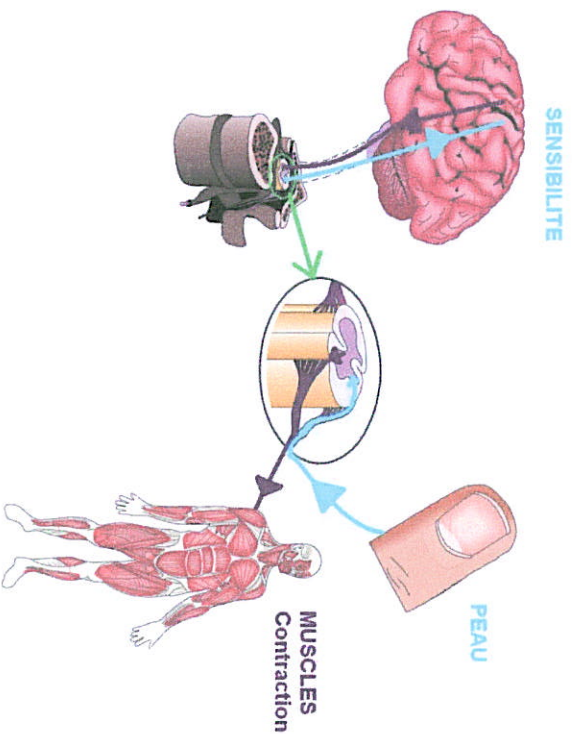
27

- Avenir 27
- Témoignages 28
- Carnet d'adresses 31

LA MOELLE

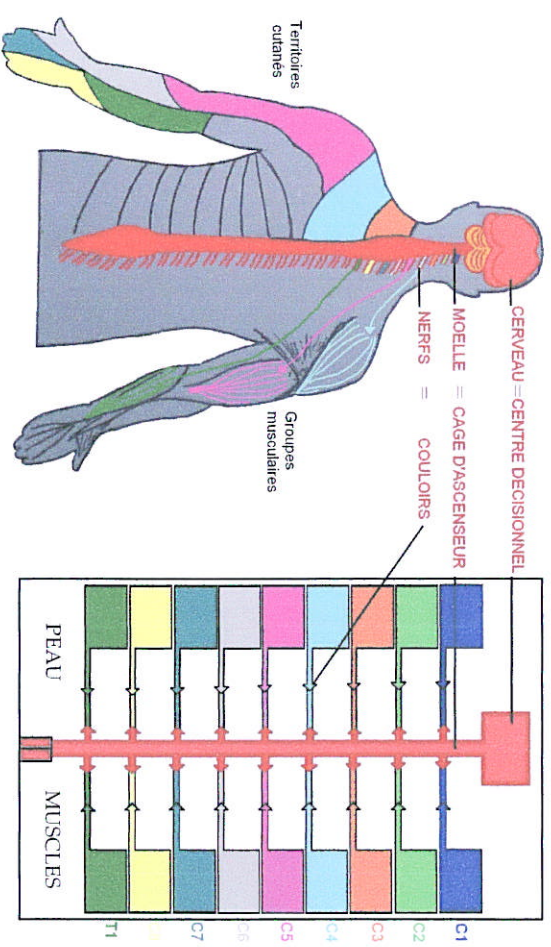
La moelle épinière est située à l'intérieur de la colonne vertébrale.

Elle transmet des informations entre le **cerveau** et les **muscles**, la **peau**, par l'intermédiaire des **nerfs rachidiens**.



Comment fonctionne-t-elle?

Comparons le corps à un immeuble

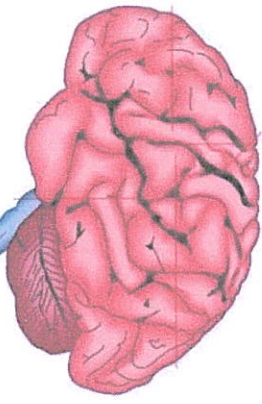


Les informations transitent entre le cerveau et, la peau/les muscles par l'intermédiaire de la moelle. Pour que les informations arrivent aux étages les plus bas, elles doivent traverser tous les étages.

Chaque étage à un rôle spécifique :

1. une salle ► **sensibilité** d'un territoire cutané
2. une salle ► **contraction** d'un groupe de muscles.

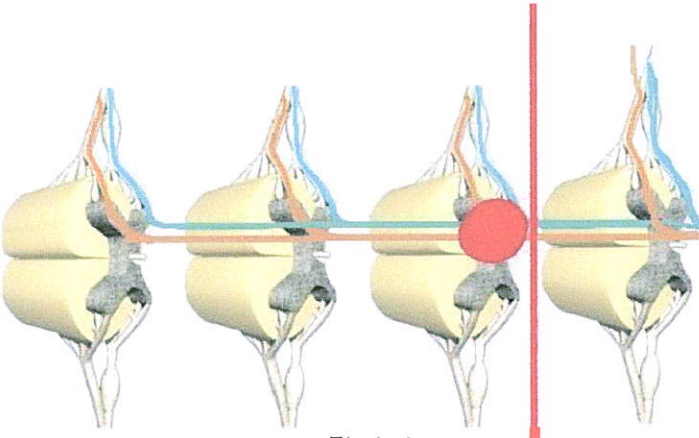
LA LÉSION MEDULLAIRE



AUDESSUS

Tout fonctionne normalement :

- vous contrôlez vos muscles,
- vous sentez tout



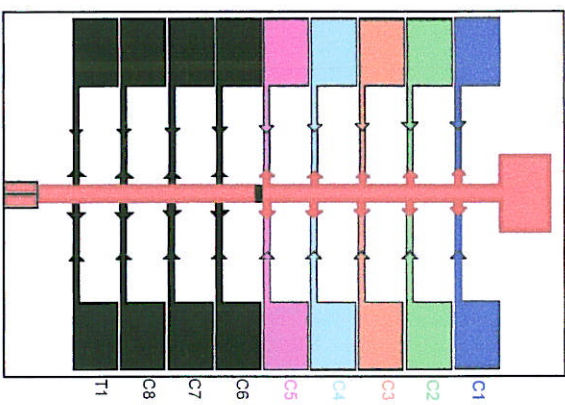
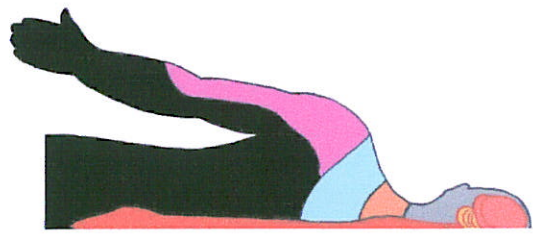
ENDESSOUS

La moelle ne transmet plus les informations entre

- Le cerveau et les muscles : **PARALYSIE**
- La peau et le cerveau : **ANESTHÉSIE**

Cette prise en charge concerne les patients tétraplégiques C5 et C6 :

La tétraplégie **C5** : la lésion interrompt le passage d'information en dessous du 5^{ème} étage cervical de la moelle.



AUDESSUS

Flexion du coude

Extension du poignet

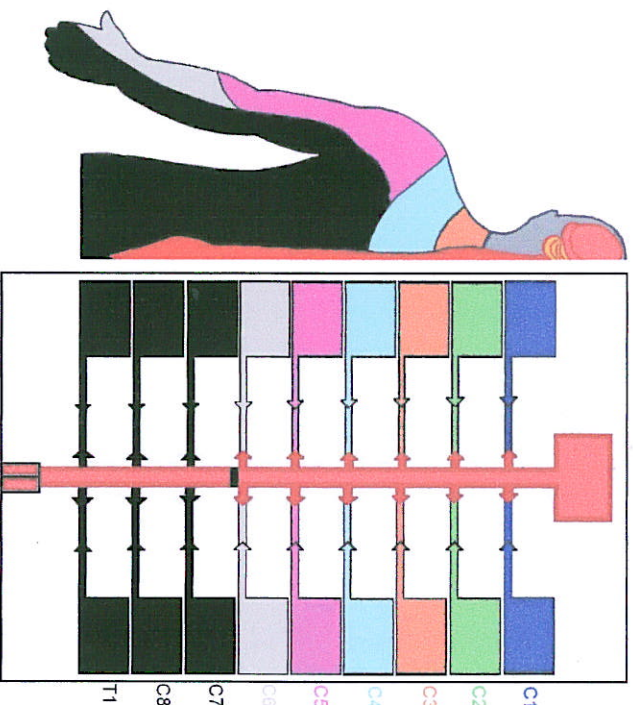
Extension du coude

Flexion des doigts

Ecartement des doigts

ENDESSOUS

La tétraplégie C6 : la lésion interrompt le passage d'information en dessous du 6^{ème} étage cervical de la moëlle.



AUDESSUS

Flexion du coude

Extension du poignet

Extension du coude

Flexion des doigts

Ecartement des doigts

ENDESSOUS

Les conséquences de la lésion médullaire

PARALYSIE + ANESTHESIE

► DIMINUTION DE VOS POSSIBILITES FONCTIONNELLES

Difficulté ou impossibilité de :

- manger seul
- attraper des objets
- vous habiller seul
- faire votre toilette seul
- réaliser vos transferts seul
- pratiquer certains sports
-

Les transferts tendineux pour la Réanimation de l'Extension du Coude

Cette technique nécessite une prise en charge

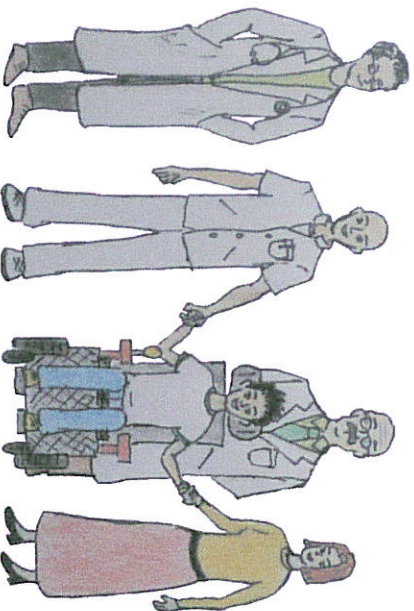
médicale, chirurgicale, rééducative, psychologique, afin

de répondre à une demande précise de votre part : pouvoir

manger seul, avoir un meilleur équilibre, atteindre des

objets...

▶ **augmenter vos capacités fonctionnelles.**



La collaboration de **toute l'équipe**, avec **vous**, est nécessaire car la prise en charge est longue et doit être précise pour être efficace.

PRINCIPES

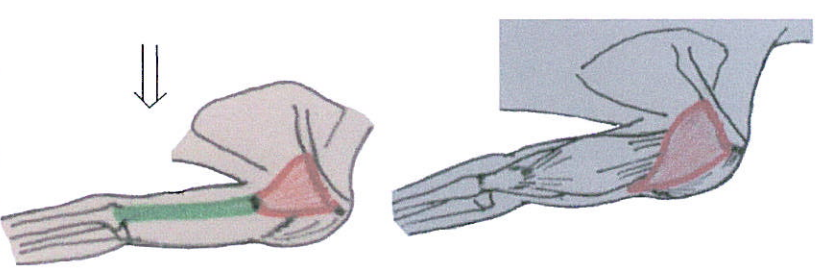
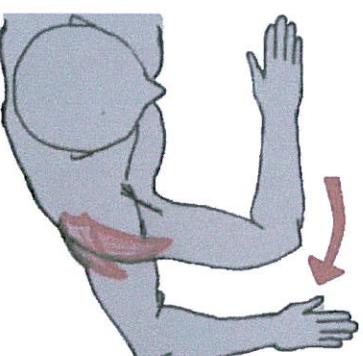
L'opération consiste à utiliser un muscle qui dépend de la moelle au dessus de la lésion afin de lui faire réaliser l'extension du coude.

• En général le chirurgien utilise le

deltοide postérieur

=muscle qui élève le bras et fait ce

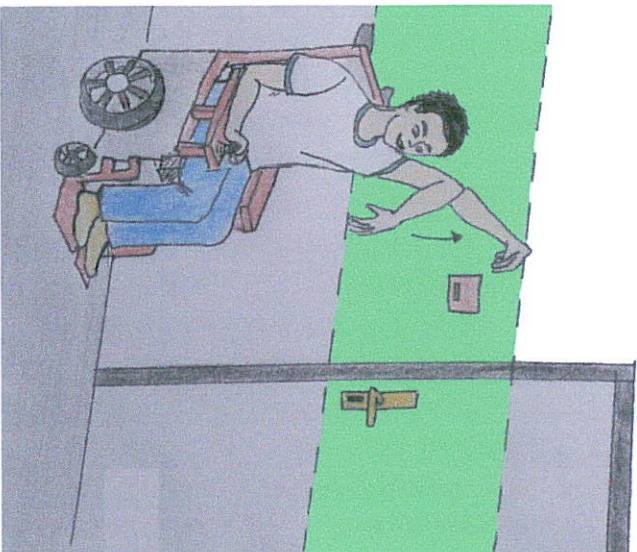
mouvement :



• Plus rarement il utilise le **biceps** =muscle qui fléchit le coude

INTERETS

L'objectif de cette technique est d'augmenter les possibilités motrices et fonctionnelles, en améliorant le contrôle de vos membres supérieurs.



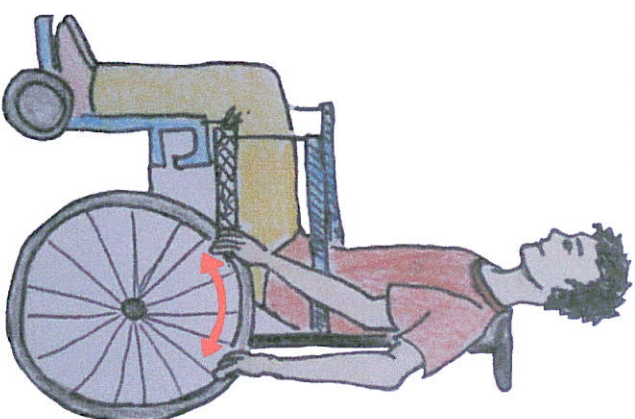
⇒ l'espace accessible par votre main s'étend en hauteur

• La toilette et l'habillage seront facilités.

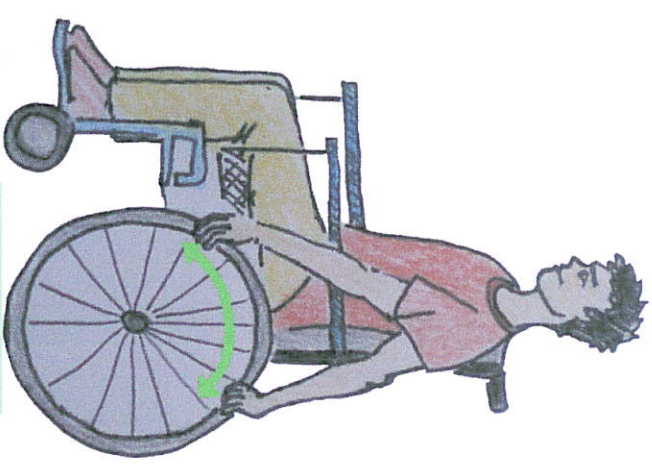
• Vous pourrez manger seul.

13

AVANT



APRES : plus de distance parcourue



• La propulsion du fauteuil roulant manuel sera plus aisée, comme l'équilibre assis car vous pourrez prendre appui sur les accoudoirs.

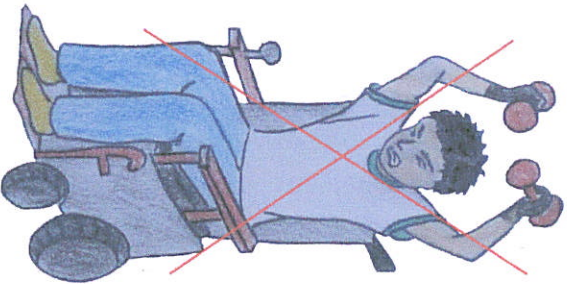
• Les percussions vésicales peuvent être facilitées.

• La conduite automobile est plus sûre.

14

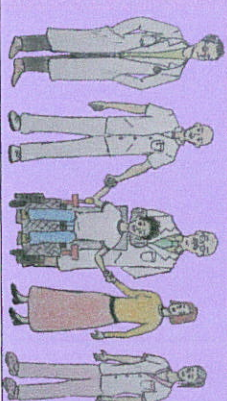
MAIS

- Cette technique nécessite une prise en charge **longue**, complexe, avec une **perte d'autonomie temporaire**.
- La réalisation d'une extension active du coude nécessite une période d'apprentissage afin de réussir à contracter le transplant.
- L'extension du coude ne pourra **pas** se faire en **force**:
⇒ Les soulèvements des points d'appuis et les transferts ne seront pas toujours réalisables.



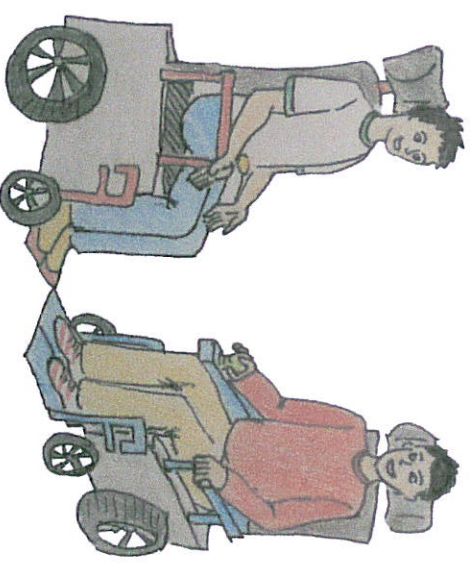
15

LA PRISE DE DECISION



Idéalement elle se prend après la réalisation d'un **bilan** précis réalisé par une **équipe entière** qui réunit le chirurgien, le médecin, le kinésithérapeute, le **ergothérapeute et vous-même**.
Le bilan consiste essentiellement en une **évaluation** précise de vos **possibilités fonctionnelles**.

• La rencontre avec un patient opéré est recommandée...



16



Quelles sont les conditions pour être opéré ?

Vous êtes à **plus d'1 an** de tétraplégie

Votre lésion atteint la moelle en

C5 ou **C6**

Vous

supportez la **position assise**



Vous êtes **motivé**

Cette prise en charge répond à une **demande fonctionnelle** précise de votre part

Vous **utilisez vos membres supérieurs** au maximum de ce que la lésion permet

Vous avez **compris et accepté** les limites de l'intervention proposée

17

En revanche, vous ne serez pas opéré si :

Vous avez des infections régulières (urinaires...)

Vous êtes allité en permanence

Vous avez des douleurs sévères surtout aux mains

Vous avez un coude bloqué

Vous avez des troubles intestinaux ou urinaires non réglés

Vous avez un muscle à transférer trop faible car l'opération l'affaiblira



Vous avez des escarras

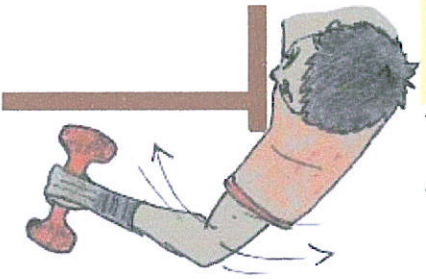
18

LA PHASE PRE-OPERATOIRE

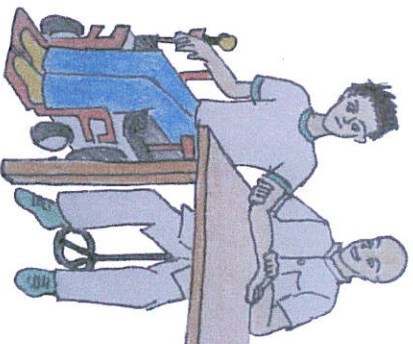
Une fois la décision prise, la prise en charge commence par environ un mois de préparation.

Pourquoi cette phase?

-vous allez apprendre à sentir la contraction du muscle à transférer pour pouvoir l'utiliser après l'opération.



-il faut renforcer ce muscle.



-il faut développer au

maximum toutes vos

possibilités: entretenir les

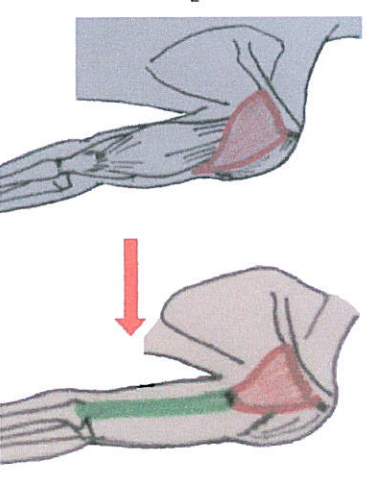
épaules, la nuque, l'équilibre...

L'OPERATION

• Elle se fait sous anesthésie générale.
Aux transferts peuvent être associés des gestes au niveau du coude pour lui redonner de l'amplitude en extension.

• C'est une opération longue, et minutieuse.

▶ Le chirurgien désinsère une extrémité du muscle et la suture sur le triceps au niveau du coude.

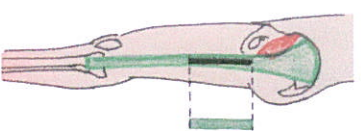


Dans le cas du deltoïde : comme le muscle est court, le

chirurgien prend un muscle de la cuisse pour allonger le deltoïde avec un "tendon" pris sur la cuisse (en vert sur le dessin), et suture sur le triceps près du coude.

▶ **3 ouvertures sont nécessaires**:

1. une au niveau de l'épaule,
2. une au niveau du coude,
3. une au niveau de la cuisse .



Dans le cas du biceps

▶ **2 ouvertures**: 1. une dans le pli du coude, 2. une à l'arrière du coude.

LA PHASE POST-OPERATOIRE

Elle est **longue** (environ 4 mois) et se divise en trois temps principaux.

- 1- **immobilisation du bras** pour protéger le transfert.
- 2- lever progressif de l'immobilisation et début d'utilisation prudente du transplant lors des séances.
- 3- **arrêt de l'immobilisation** puis utilisation du transplant dans les **activités quotidiennes et renforcement musculaire**.

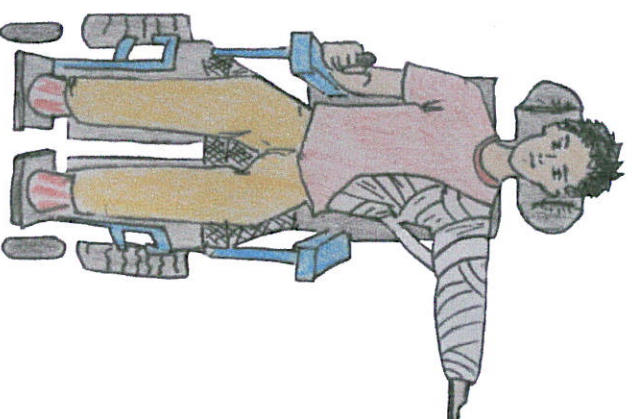
Tout au long de cette phase des **évaluations fonctionnelles** seront réalisées par les différents membres de l'équipe afin de suivre l'évolution de votre autonomie.

21

PHASE D'IMMOBILISATION

Elle dure **3 à 4 semaines**.

Quelle immobilisation?



Il ne faut pas tirer sur les **sutures**.

Le matériel nécessaire est **encombrant** mais n'empêche pas la position assise et la déambulation en fauteuil roulant.

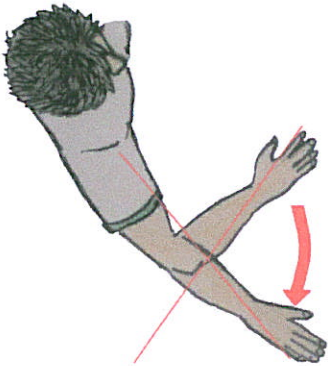
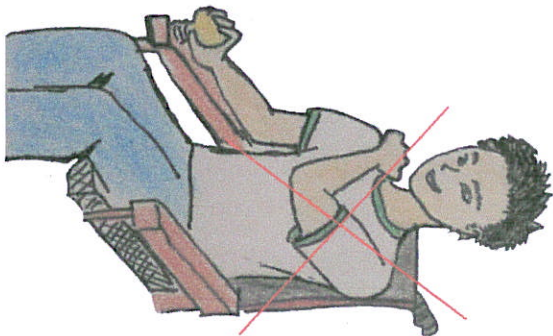
22

L'immobilisation se fait :

- soit 24h/24
- soit elle peut être enlevée pour les soins, dans ce cas il faut prendre des précautions :

▶ il ne faut pas tirer sur le transfert :

ce mouvement sera interdit : il ne faut pas fléchir complètement le coude, ramener le bras totalement le long du corps.



▶ et il ne faut pas forcer pour essayer de tendre le coude.

Durant cette phase, votre autonomie est très diminuée et nécessite la plupart du temps une prise en charge hospitalière :

- surveillance des cicatrices,
- surveillance des points d'appuis sur l'attelle pour prévenir toute blessure
- surveillance de l'apparition d'un œdème,
- surveillance des complications engendrées par l'immobilisation : encombrement pulmonaire

escarres
phlébite
constipation
.....

DEUXIEME PHASE

A partir de 4 semaines, l'immobilisation rapproche progressivement le bras le long du corps et libère votre coude.



• **Au cours des séances** l'attelle est enlevée : les rééducateurs vont pouvoir mobiliser votre coude progressivement en flexion.

Vous allez apprendre à utiliser le transfert et donc à tendre le coude (*sans aucune résistance ni force*).

• **En dehors des séances** l'attelle est consignée.

Il faut toujours surveiller les cicatrices, les points d'appuis et éviter les mouvements qui étirent trop le transfert.

25

TROISIEME PHASE

Vous n'êtes plus immobilisé.

• Au cours des séances : le muscle transféré va être renforcé et vous allez apprendre à l'utiliser dans de nouvelles situations :

- atteinte d'objets situés au dessus de la tête,
- manipulation d'un fauteuil roulant manuel,
- aide aux transferts et pour l'habillage
- repas pris seul
- sports (natation...)
-



26

ET APRES ?

Il y a plusieurs suites possibles à cette opération :

- Vous souhaitez poursuivre votre démarche :

Plusieurs possibilités sont à envisager avec l'équipe qui vous entoure : - faire la même opération de l'autre côté (si les conditions sont réunies...)

- faire d'autres opérations du même côté :

en fonction de votre niveau lésionnel il est possible de restaurer l'extension du poignet, la pince pouce-index et la flexion-extension des doigts (une classification permet de déterminer quelles opérations sont possibles).

- utiliser d'autres techniques : stimulation électrique externe ou interne.

- Vous vous arrêtez là :

- les améliorations apportées par l'opération vous paraissent suffisantes,
- l'ensemble de cette prise en charge vous a semblé trop contraignante, trop longue et pas satisfaisante.

27

TEMOIGNAGES

Cédric F, tétraplégique C5 : « J'ai été opéré 2 ans après mon accident, d'un

transfert tendineux pour retrouver l'extension de mon coude. En même temps ils m'ont implanté des électrodes pour pouvoir bouger ma main, du même côté. A l'heure actuelle les électrodes ne sont plus efficaces. »

« Désormais je peux bien tendre les bras, avant je devais toujours les lancer. »

« Avant cette opération j'avais un fauteuil roulant électrique à commande mentonnaire, depuis j'ai une commande à la main. »

« Je peux manger seul, avec un bracclet métacarpien. »

« L'ensemble de la prise en charge est difficile mais toute l'équipe nous aide à franchir les étapes. »

« Par contre, avant l'opération on m'avait dit que les cicatrices seraient toutes petites, 2 cm environ, juste la place de passer les instruments. En réalité j'ai une cicatrice de 20 cm sur la cuisse. »

Simon E, tétraplégique C6 : « J'ai été opéré 5 ans après ma tétraplégie, des deux côtés, pour les coudes, et la pince du pouce. »

« Dans la vie de tous les jours, je peux ouvrir les bras, pousser un fauteuil roulant manuel, manger seul avec une fourchette adaptée et un bracclet métacarpien, je peux tourner les pages d'un livre, utiliser un ordinateur. »

« La prise en charge est passée vite, et tous les résultats sont positifs. »

« Avant l'opération on m'a dit : si ça ne marche pas vous restez comme avant l'opération : donc on a rien à perdre. »

28

CONCLUSION

Antoine G, tétraplégique C5-C6 : « 6 ans après mon accident j'ai bénéficié du

côté gauche d'un transfert pour réanimer l'extension de mon coude, et d'un autre pour retrouver l'extension de mes doigts. 10 mois après j'ai été opéré du côté droit pour retrouver l'extension du coude.

« Pour moi la réanimation de l'extension, est une étape nécessaire avant la réanimation de la main. Mais seule, elle ne sert à rien. »

« J'ai eu la chance de bénéficier des 2 opérations du côté gauche au cours de la même semaine : ainsi les bénéfices fonctionnels se font voir plus rapidement. Par contre mon bras gauche a été très oedématisé. »

« 3 mois de rééducation en centre, c'est long. La prise en charge n'a pas été douloureuse. »

« La période délicate de la rééducation est la période où l'attelle thoraco-brachiale met le bras à l'horizontal : on ne passe pas les portes et tous les déplacements faits dans le centre se font accompagnés d'un brancardier. Dès que le bras est ramené plus près du corps on peut retrouver le fauteuil roulant électrique, ce qui est agréable. »

« Au centre j'ai vu beaucoup de personnes ayant bénéficié de transferts tendineux pour restaurer l'extension du coude, et j'ai remarqué que les résultats sont très variables : chez certains le nouveau triceps est très fort et apporte beaucoup, chez d'autres il ne se contracte quasiment pas. »

La réanimation chirurgicale de l'extension du coude est une prise en charge bénéfique, si elle a été réalisée :

- ▶ avec la **collaboration de toute une équipe pluridisciplinaire,**
- ▶ après réalisation de **bilans précis et réguliers** afin de poser au mieux les indications,
- ▶ avec une **motivation** importante.

Elle permet dans certains cas la réalisation d'autres techniques telles que la réanimation de la key-grip (permettant de saisir certains objets, entre le pouce et l'index)

D'autres possibilités sont à votre disposition afin d'augmenter votre autonomie : électro-stimulation, aides techniques, robotique...

CARNET D'ADRESSES

- Centre de réadaptation de Lay-Saint-Christophe

4 rue du Professeur Montaut
54690 LAY SAINT CHRISTOPHE
Tel : 03 83 22 23 24 (standard)

- Site d'information sur les paraplégies et tétraplégies liées à des lésions médullaires : site de l'APF (Association des Paralysés de France)

<http://www.paratetra.apf.asso.fr/>

- Informations médico-chirurgicales sur les tétraplégies

<http://www.tetraplegie.net>

- Informations sur l'électro-stimulation fonctionnelle.

<http://www.tetraplegie.net/electrostimulation.htm>

Ce livret a été réalisé par :

PITANCE Elodie : elodiepittance@msn.com
et LAUSIN Gérard pour les illustrations.