

# Prise en charge rééducative et réadaptative des lésions médullaires

Hors neuro-uro, neuro-digestif et genito sexuel traités dans le module pelvi-  
périnéologie

Pr B Perrouin-Verbe

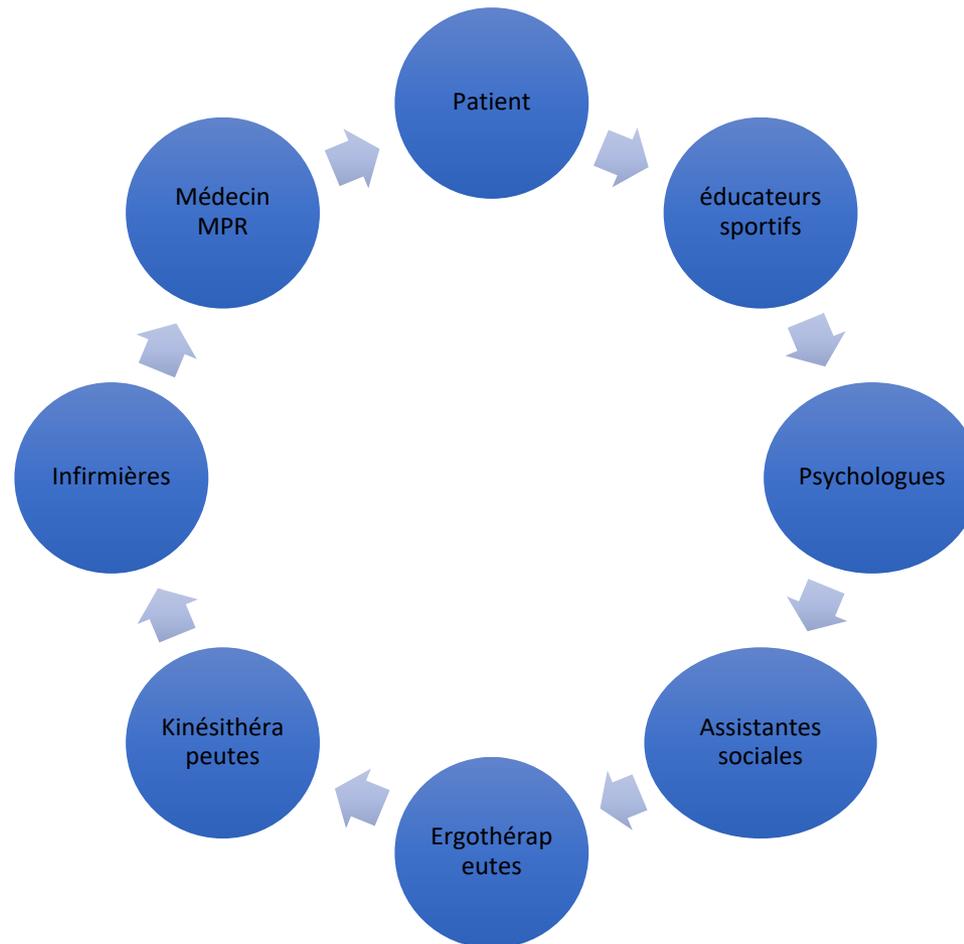


**Pôle Santé**  
UFR Médecine

**Nantes Université**

# La phase de rééducation

- Poursuite du programme initial
- Le rôle de l'équipe pluri-professionnelle (SCI team)



# Rééducation- Réadaptation des lésions médullaires

- Phase de rééducation
- Les grands principes
  - Poursuite des programmes de prévention
  - Survalorisation des capacités restantes
  - Gestion des limitations d'activité lors de lésions complètes
  - Aide à la restitution si lésion incomplète
  - Gestion du handicap (environnement et insertion)
- Objectifs :
  - Autonomie maximum /fonction du niveau
  - Education du blessé /tiers soignants/ néophysiologie spinale

## Rééducation- Réadaptation des lésions médullaires

- La phase de rééducation
- Les premiers levers et mise au fauteuil
- Risque d'hypotension orthostatique (interruption des voies efférentes du baroréflexe)
- Prévalence : 82% des patients tétraplégiques (Illman 2000)
- Prévention et traitement :
  - Contention élastique abdominale et membres inférieurs
  - Verticalisation sur plan incliné (mise en jeu de mécanismes compensateurs humoraux : ADH, Système rénine - angiotensine-aldostérone)
  - Prescription d' $\alpha 1$  agonistes
  - Exercices respiratoires

# Rééducation- Réadaptation des lésions médullaires

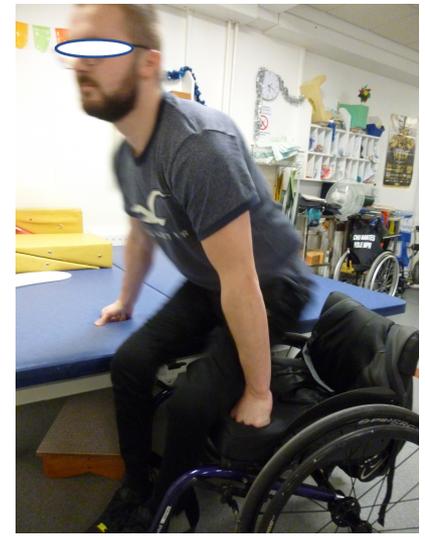


- **Prise en charge rééducative du paraplégique**
  - Athlétisation des membres supérieurs (chaîne d'extension, abaissement)
  - Travail respiratoire
  - Travail de l'équilibre assis, statique et dynamique
  - Apprentissage des transferts
  - Acquisition d'une autonomie complète toilette, habillage, transfert toilette, douche, lit, voiture
  - Techniques kinésithérapiques, sport
  - Choix du fauteuil : allégé, pliable ou à cadre rigide
  - Maniement du fauteuil
  - Choix du coussin : analyse des pressions
  - Apprentissage de sa néophysiologie et éducation thérapeutique +++

# Objectifs fonctionnels/ fonction du niveau

	T2-T9	T10-L2	L3-L5
Activités de vie quotidienne (soins de l'apparence, alimentation, toilette, habillage)	indépendant	indépendant	indépendant
Vessie, intestin	indépendant	indépendant	indépendant
transferts	indépendant	indépendant	indépendant
Marche	Possible marche d'exercice +/- orthèse de tronc, orthèses cruropédieuse et cannes/déambulateur	Possible marche avec orthèses cruro-pédieuses et cannes en intérieur	Autonomie de marche avec orthèses type releveur et cannes





# Rééducation- Réadaptation des lésions médullaires

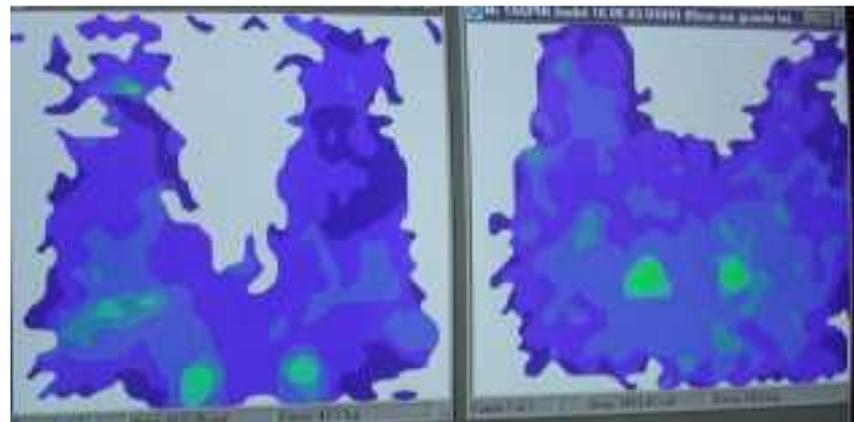


# Rééducation- Réadaptation des lésions médullaires



## Rééducation- Réadaptation des lésions médullaires

- Prévention du risque cutané



# Rééducation- Réadaptation des lésions médullaires

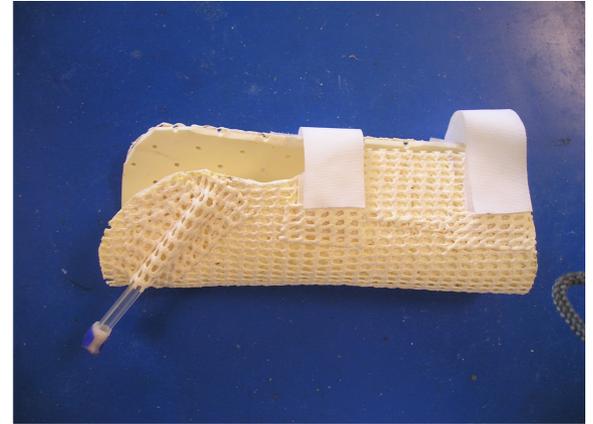
- La spécificité du tétraplégique

- Le membre supérieur

- Poursuite des mobilisations (effet ténodèse)
- Gain d'amplitude si limitation
  - Orthèses de posture : extension de coude, enrroulement des doigts
- Orthèses de fonction (aides techniques)
- Renforcement manuel et Travail des préhensions
- Conduite fauteuil électrique
- Travail de l'autonomie
- Rôle de l'ergothérapie



# Rééducation- Réadaptation des lésions médullaires



# Objectifs fonctionnels en fonction du niveau



	C1-C4	C5	C6	C7	C8-T1
Toilette	Dépendant	Dépendant	Assistance partielle ou indépendant avec aides techniques	Assistance partielle ou indépendant avec aides techniques	Autonome avec ou sans aides techniques
Mobilité au lit	Dépendant	Dépendant	Assistance partielle	Assistance partielle ou indépendance	Autonome
Soulagement d'appui	Indépendant si fauteuil roulant électrique (FRE) avec verticalisation électrique et bascule du dossier électrique	Assistance partielle sauf si FRE avec bascule électrique du dossier et de l'assise	Indépendant	Indépendant	Indépendant
Transferts	Dépendant	Dépendant	Assistance partielle ou indépendance si planches de transfert et surfaces au même niveau	Indépendant avec ou sans planche de transfert	Indépendant
Propulsion d'un fauteuil	Indépendant en FRE à commande céphalique Dépendant en fauteuil roulant manuel (FRM)	Indépendant en FRE Possible indépendance en FRM avec aides techniques et sur terrain plat	Indépendant en FRM sur terrain plat	Indépendant en FRM sauf sur terrain irrégulier	Indépendance complète
Conduite automobile	Dépendant	Indépendant avec adaptations	Indépendant avec adaptation	Indépendant avec adaptation	Indépendant avec adaptation



# Rééducation- Réadaptation des lésions médullaires

- La chirurgie du Membre supérieur du tétraplégique
  - Historique
  - Années 70 : E Moberg (Suède), E Zancolli (Argentine), DW Lamb
- Objectifs
  - Restauration d'une extension du coude
  - Restauration d'une préhension : pince pollicidigitale, grasp actif
  - Restauration d'une ouverture

# Chirurgie membre supérieur tétraplégique

- Principes
- Utilisation de muscles proximaux sains pour activer les muscles /fonctions paralysées
- Transferts tendineux et/ ou ténodèses
- Progression proximo-distale
- Réversibilité des gestes
- Pas de perte de fonction
- Minimiser les risques
- Chirurgie et rééducation basée sur effet ténodèse

# Chirurgie membre supérieur tétraplégique

- Effet ténodèse



## Chirurgie membre supérieur tétraplégique

- Principes : sélection des candidats
- Délai post-traumatique : 6 mois de stabilité neurologique
- Motivation et précision des objectifs
- Nécessité d'une ouverture et fermeture : 2 temps opératoires
- Choix du côté : le plus fort ou côté dominant

# PROCEEDINGS

## The Second International Conference on Surgical Rehabilitation of the Upper Limb in Tetraplegia (Quadriplegia)

Charles L. McDowell, M.D., E. A. Moberg, M.D., and James H. House, M.D.,  
Richmond, Va.

For the second time, a group of surgeons,\* experienced in the field of tetraplegia, gathered to present new information and to review results of treatment at the International Conference on Surgical Rehabilitation of the Upper Limb in Tetraplegia, which was initiated by PROF. MOBERG of Goteborg. The Conference was hosted by PROF ERIC BERARD at the Hospital Renee-Sabran in Giens, France, in October 1984.

### \*Participants:

ALLIEU, Y., France, Montpellier  
BASSETT, R., U.S.A., Downey, Calif.  
BERARD, E., France, Giens  
BOONZAIRE, A., South Africa, Johannesburg  
BRUMMER, H., Finland, Helsinki  
BUNTINE, J., Australia, Camberwell, Victoria  
CAUDAL, P., France, Giens  
DAHLOF, A., Sweden, Goteborg  
DEENSTRA, W., Netherlands, Utrecht  
DEPASSIO, J., France  
EJESKAR, A., Sweden, Goteborg  
FAKACS, C., France  
FREHAFER, A., U.S.A., Cleveland, Ohio  
FYON, J. Paul, France  
HALES, P., Australia, Freemantle  
HAMLIN, C., U.S.A., Denver, Colo.  
HENTZ, V., U.S.A., Stanford, Calif.  
HOUSE, J., U.S.A., Minneapolis, Minn.  
KEITH, M., U.S.A., Cleveland, Ohio  
KEOSHIAN, L., U.S.A., Palo Alto, Calif.  
KUBLER-JEENE, J., Switzerland, Baden  
LINDSTROM, G., Sweden, Umea  
MARTINI, A., Germany, Heidelberg

MEINECKE, F., Germany, Hamburg  
MC DOWELL, C., U.S.A., Richmond, Va.  
MOBERG, E., Sweden, Goteborg  
PECKHAM, H., U.S.A., Cleveland, Ohio  
PEIMER, C., U.S.A., Buffalo, N.Y.  
PLASSCHAERT, M., Netherlands, Heerlen  
RAVICHANDRAN, G., England, Aylesbury  
RHIJNDERS, W., Netherlands, Utrecht  
RIESER, T., U.S.A., Downey, Calif.  
SHAW, J., U.S.A., Louisville, Ky.  
SMITH, A. Graham, U.S.A., Jackson, Miss.  
SPAHN, B., Germany  
TEISSIER, J., France, Montpellier  
THIEDEMANN, Germany, Hamburg  
UYS, South Africa  
WATSON, N., Scotland, Sheffield  
WHARTON, G., U.S.A., Dallas, Texas  
ZANCOLLI, E., Argentina, Buenos Aires

Table I. International Classification for Surgery of the Hand in Tetraplegia  
Edinburgh 1978  
(Modified-Giens 1984)

Sensibility		Motor	Description
O or Cu	Group	Characteristics	Function
	0	No muscle below elbow suitable for transfer	Flexion and supination of the elbow
	1	BR	
	2	ECRL	Extension of the wrist (weak or strong)
	*3	ECRB	Extension of the wrist
	4	PT	Extension and pronation of the wrist
	5	FCR	Flexion of the wrist
	6	Finger extensors	Extrinsic extension of the fingers (partial or complete)
	7	Thumb extensor	Extrinsic extension of the thumb
	8	Partial digital flexors	Extrinsic flexion of the fingers (weak)
	9	Lacks only intrinsic	Extrinsic flexion of the fingers
	X	Exceptions	

BR, brachioradialis; ECRL, extensor carpi radialis longus; ECRB, extensor carpi radialis brevis; PT, pronator teres; FCR, flexor carpi radialis.  
\*It is not possible to determine strength of ECRB without surgical exposure.

The recent appearance of books and book chapters, the improved awareness of the extent to which a tetraplegic patient can be rehabilitated, and an improvement in the quality of results after surgical reconstruction have stimulated expansion of interest in the subject since the first International Conference on Surgical Rehabilitation of the Upper Limb in Tetraplegia held in Edinburgh, Scotland, in June 1978.<sup>1</sup> The summary and classification from that meeting provide a vital background to this meeting. The areas of agreement established then are reviewed and the modified international classification presented.



# Chirurgie membre supérieur tétraplégique

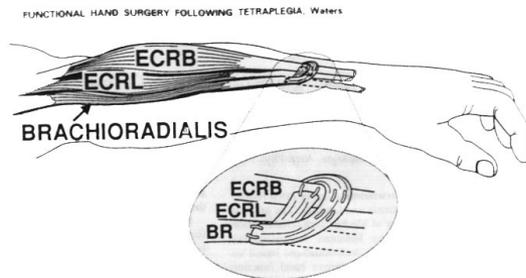
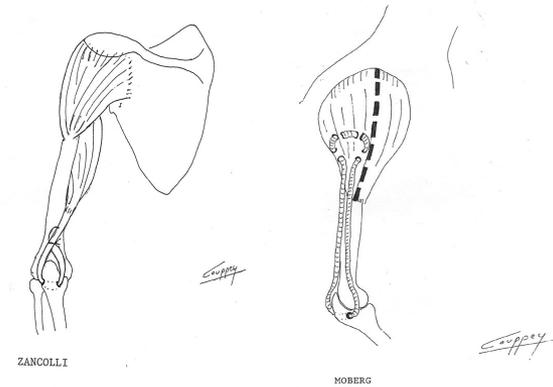
- Classification internationale :
  - (Edimbourg 1978, Giens 1984)
- Nombre de muscles présents en dessous du coude  $\geq 4$ 
  - Groupe 0 : aucun muscle actif en dessous du coude
  - Groupe 1 : Brachioradialis (BR)
  - Groupe 2 : Extensor carpi radialis longus (ECRL)
  - Groupe 3 : Extensor carpi radialis brevis (ECRB)
  - Groupe 4 : Pronator teres (PT)
  - Groupe 5 : Flexor carpi radialis (FCR)
  - Groupe 6 : Extensor digitorum communis (EDC)
  - Groupe 7 : Extensor pollicis longus (EPL)
  - Groupe 8 : Fléchisseurs des doigts
  - Groupe 9 : main intrinsèque -
  - Groupe 10 : Exceptions

# Chirurgie membre supérieur tétraplégique

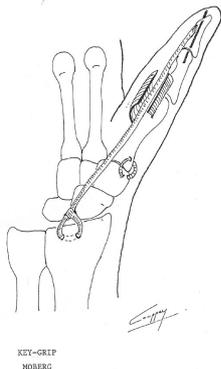
- Classification internationale
  - Afférences visuelles : Ocular +/-
  - Afférences sensibles : test de Weber = two point test discrimination
    - $\leq 10$  mm = Cu +
    - $\geq 10$ mm = Cu -
  - Présence d'une spasticité
  - Étendue du syndrome lésionnel
  - Tester extension du coude
  - Grand pectoral
  - Bilan articulaire

# Chirurgie membre supérieur tétraplégique

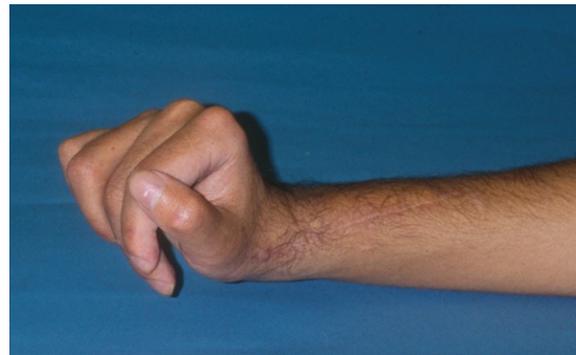
- Les stratégies chirurgicales /niveau
  - Tétraplégies hautes G1-G2
    - Réanimation extension du coude
    - Réanimation extension du poignet



- Pince pollicidigitale : key grip de Möberg
  - Ou active



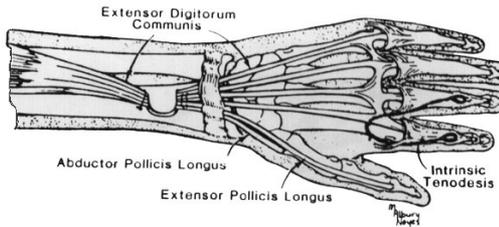
KEY-GRIP  
MOBERG



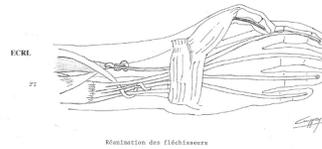
# Chirurgie membre supérieur tétraplégique

- **Tétraplégies moyennes G3, G4, G5**

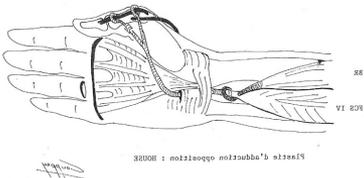
- Chirurgie en deux temps
- Temps extenseur : ténodèse de l'EDC+/-EPL et APL ou réanimation active des extenseurs par le BR si FCR



- Temps fléchisseur : réanimation des FDP par ECRL, du FPL par BR ou PT

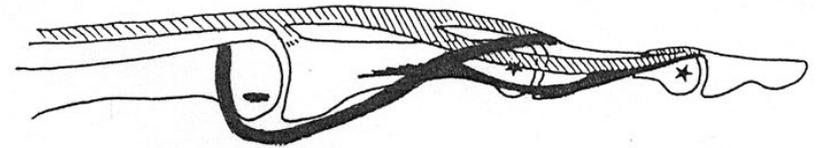
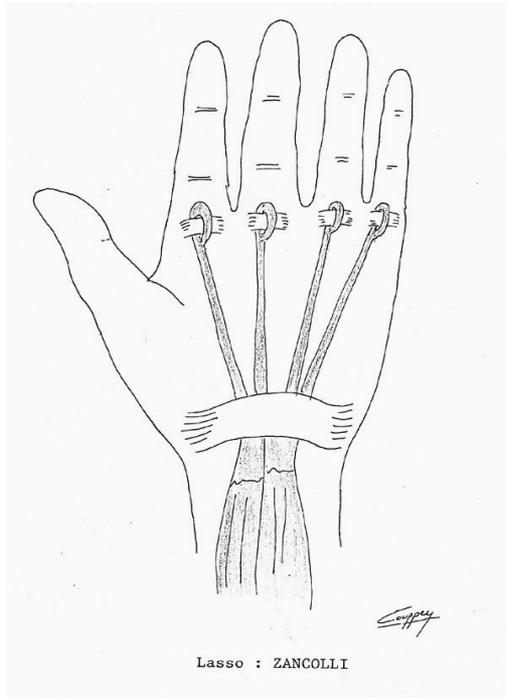


- Colonne du I : plastie d'adduction - opposition / arthrodèse trapézo-métacarpienne



# Chirurgie membre supérieur tétraplégique

- Chirurgie des intrinsèques



Ténodèse des intrinsèques : HOUSE

# Chirurgie membre supérieur tétraplégique

- Principes de rééducation

- Préparation pré-opératoire

- Assouplissement, renforcement électif des futurs transplants

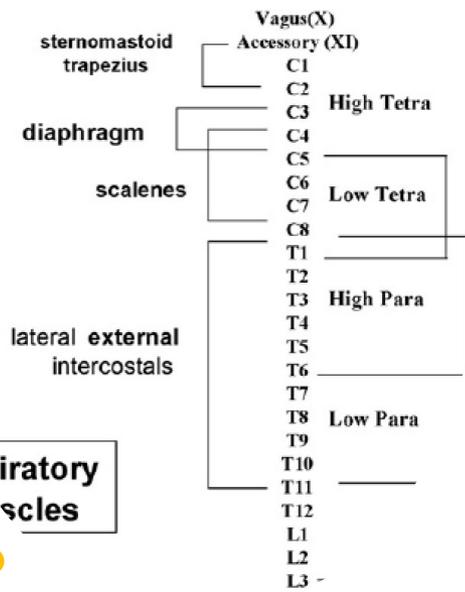
- Post-opératoire

- Immobilisation stricte de 3 semaines en position de détente des transplants
    - 3<sup>o</sup> - 6<sup>o</sup> semaine post-opératoire : début du travail actif (ténodèse) et poursuite du port de l'orthèse
    - 7<sup>o</sup> semaine : tonification du transplant, biofeedback et travail des prises
    - 10<sup>o</sup> semaine : athlétisation et intégration dans les cinèses de la vie quotidienne

# Rééducation- Réadaptation des lésions médullaires

## • La spécificité du tétraplégique

- Les troubles respiratoires :
  - Syndrome restrictif
  - Expiration passive et absence de toux
  - Perte de la compliance thoraco-pulmonaire
    - Risque d'encombrement, d'atélectasie, de détresse respiratoire aigue
- Prise en charge
  - Renforcement de muscles accessoires
  - Renforcement diaphragmatique
  - Désencombrement : expectorations dirigées, toux assistée, exsufflateur-insufflateur ( cough assist)
  - Spirométrie incitative
  - Suivi EFR, gazométrie
- Selon le niveau
  - C2 dépendance ventilatoire
  - C4 sevrage possible mais parfois VNI, C5 et en dessous autonomie



# Rééducation- Réadaptation des lésions médullaires

- **Les problèmes spécifiques du tétraplégique**
  - **High level tetraplegia Chen (2016)**

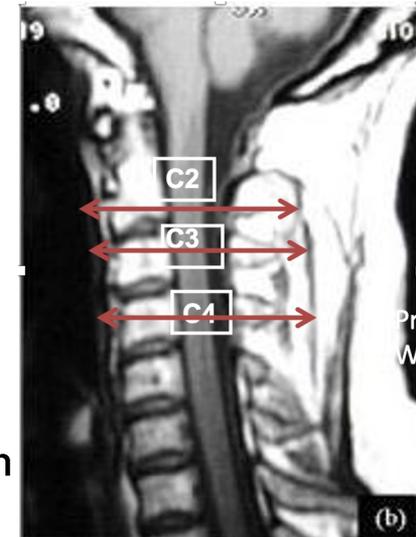
**Table 3** Injury profile of people with new SCI over the last 5 decades

Characteristics	Injury Year Intervals					Total
	1972–1979	1980–1989	1990–1999	2000–2009	2010–2014	
Sample size* (n)	4562	8791	6918	7050	3560	30,881
Etiology of injury						
Vehicular	47.0	43.9	38.3	43.9	38.1	42.4
Falls	16.5	18.6	21.8	25.5	31.0	22.0
Violence	13.3	17.2	24.8	14.5	13.5	17.3
Sports	14.4	12.5	7.3	8.4	8.9	10.2
Medical/surgical	1.2	1.9	3.0	3.7	4.7	2.7
Other	7.7	6.0	4.8	4.1	3.8	5.3
Level of injury						
C1-4	14.5	17.8	20.8	25.2	32.8	21.2
C5-8	39.5	35.8	28.9	30.7	26.2	32.7
T1-12	35.6	35.2	38.2	33.5	32.0	35.2
L1-S3	10.4	11.1	12.1	10.6	9.1	10.9
AIS/Frankel grade						
A	53.8	46.5	48.6	41.8	33.7	45.6
B	9.8	10.7	10.4	12.4	13.2	11.1
C	8.2	10.2	15.1	14.2	16.2	12.5
D	27.2	32.0	25.5	31.0	36.6	30.1
E	1.0	0.6	0.5	0.5	0.4	0.6
Neurologic category						
Ventilator dependent	2.2	2.9	4.6	4.3	3.1	3.5
C1-4 AIS/Frankel ABC	8.2	9.2	11.0	13.3	14.9	11.0
C5-8 AIS/Frankel ABC	27.2	22.3	18.1	16.4	13.9	20.0
T1-S3 AIS/Frankel ABC	34.1	32.8	40.2	33.8	30.7	34.6
AIS/Frankel DE	28.3	32.8	26.2	32.3	37.4	31.0

## Diaphragm pacing: the state of the art

[Francoise Le Pimpec-Barthes](#),<sup>1,2</sup> [Antoine Legras](#),<sup>1,2</sup> [Alex Arame](#),<sup>1</sup> [Ciprian Pricopi](#),<sup>1</sup> [Jean-Claude Boucherie](#),<sup>3</sup>  
[Alain Badia](#),<sup>1</sup> and [Capucine Morelot Panzini](#)<sup>4</sup>

- **Tétraplégie C2**
- Alternative à la ventilation mécanique
  - Stimulation phrénique/ diaphragmatique`
    - Intra-thoracic Diaphragm Pacing = IT-DP
    - Intra Peritoneal Diaphragm Pacing = IP-DP
  - Indications : lésion > noyaux du Phrénique (préservation substance grise C3-C4 et phréniques stimulables)
  - Bilan pré-implantation : stimulation corticale et phrénique au cou (latence et amplitude de la réponse) , EMG
  - Sevrage ventilatoire IT-DP et IP-DP. 72-96%



# Stimulation phrénique

General Thoracic Surgery

Le Pimpec-Barthes et al

## Intrathoracic phrenic pacing: A 10-year experience in France

Françoise Le Pimpec-Barthes, MD, PhD,<sup>a</sup> Jésus Gonzalez-Bermejo, MD,<sup>c</sup> Jean-Pierre Hubsch, MD,<sup>b</sup> Alexandre Duguet, MD, PhD,<sup>c</sup> Capucine Morélot-Panzini, MD,<sup>c</sup> Marc Riquet, MD, PhD,<sup>a</sup> and Thomas Similowski, MD, PhD<sup>c</sup>

- 28 patients opérés 36 mois de suivi
  - 19 tétraplégiques
  - 1 échec
  - 18 capables d'être sevrés 24/24
    - 8 préfèrent garder ventilation nocturne

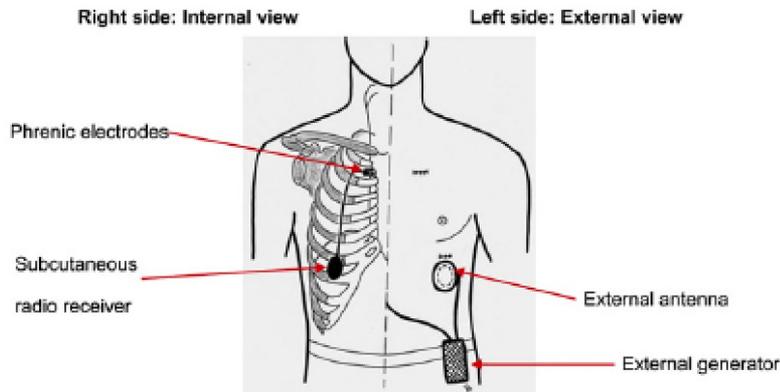


FIGURE 2. General view of the intrathoracic phrenic pacing device.

Spinal Cord (2012) 50, 895–898  
© 2012 International Spinal Cord Society. All rights reserved 1362-4393/12  
www.nature.com/sc

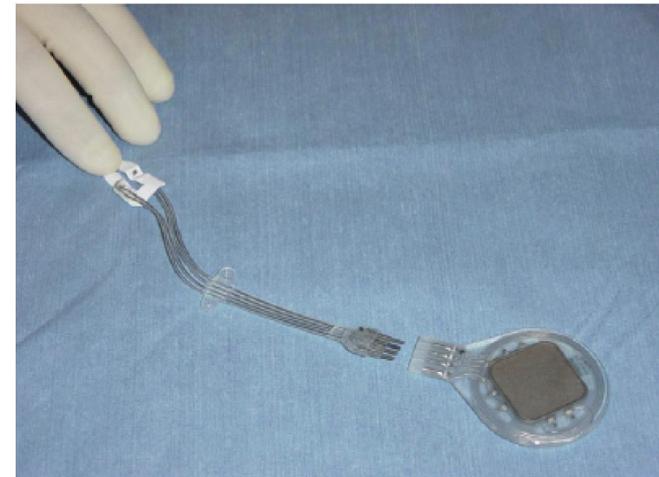
SPS

## ORIGINAL ARTICLE

### Long-term evaluation of phrenic nerve pacing for respiratory failure due to high cervical spinal cord injury

FJ Romero, C Gambarrutta, A Garcia-Forcada, MA Marín, E Diaz de la Lastra, F Paz, MT Fernandez-Dorado and J Mazaira

- 38 patients implantés vs 88 ventilés
  - 20 sevrés complètement
  - 5 sevrage partiel
  - Comparaison Implantés/ventilés
    - Amélioration qualité de vie
    - Espérance de vie



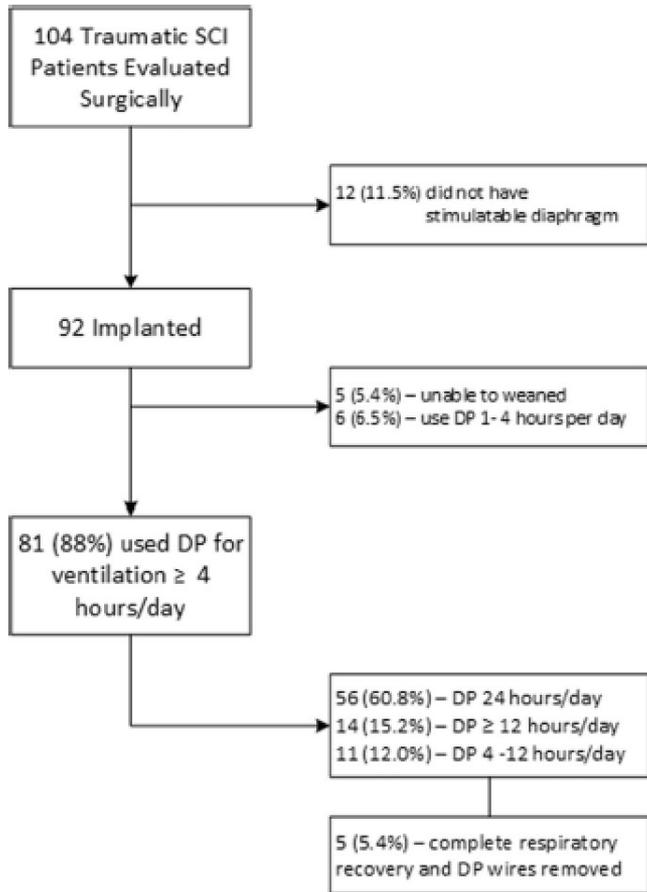
# Multicenter review of diaphragm pacing in spinal cord injury: Successful not only in weaning from ventilators but also in bridging to independent respiration

Joseph A. Posluszny, Jr., MD, Raymond Onders, MD, Andrew J. Kerwin, MD, Michael S. Weinstein, MD, Deborah M. Stein, MD, Jennifer Knight, MD, Lawrence Lottenberg, MD, Michael L. Cheatham, MD, Saied Khansarinia, MD, Saraswati Dayal, MD, Patricia M. Byers, MD, and Lawrence Diebel, MD, Cleveland, Ohio

Long-term experience with diaphragm pacing for traumatic spinal cord injury: Early implantation should be considered ☆☆☆



Raymond P. Onders, MD<sup>a,\*</sup>, MaryJo Elmo, ACNP<sup>a</sup>, Cindy Kaplan, MSN<sup>a</sup>, Robert Schilz, DO, PhD<sup>b</sup>, Bashar Katirji, MD<sup>c</sup>, Glen Tinkoff, MD<sup>a</sup>



*Posluszny et al. J Trauma Acute Care Surg Volume 76, Number 2*

TABLE 1. Summary of Subjects Demographics, Surgical Findings, and Results From DP

Subject	Sex	Age, y	Mechanism of Injury	Level of Injury	Days Until DP Surgery	Stimulatable Diaphragms	Days From Surgery to Weaning	Removal of Pacing Wires
1	Male	39	Bicycle collision	C4-C5	33	Yes	5	Yes
2	Male	19	Bicycle collision	C2	19	Yes	4	Yes
3	Male	24	Motorcycle collision	C6-C7	17	Yes	1	Yes
4	Male	22	GSW	C7	3	Yes	7	Yes
5	Male	33	Diving	C3	66	Yes	10	Yes
6	Male	17	Athletic (baseball)	C4	11	Yes	2	Yes
7	Male	20	GSW	C2	30	Yes	20	Yes
8	Male	20	Object fall (tree)	C3	90	Yes	20	Yes
9	Male	27	MVC	C3	112	Yes	45	Yes
10	Male	27	Athletic (wrestling)	C3-4	67	Yes	7	Yes
11	Male	43	Diving	C3-4	86	Yes	5	Yes
12	Male	61	Fall	C2	6	Yes	7	Yes
13	Male	24	MVC	C4	45	Yes	7	Yes
14	Female	17	Athletic (gymnastics)	C1-2	10	Yes	7	Yes
15	Male	23	MVC	C2	11	Yes	7	Yes
16	Male	17	MVC	C3	40	Yes	10	Yes
17	Male	55	Fall	C1-2	16	Yes	Delayed (180)	Yes
18	Male	43	Diving	C3	26	Yes	Delayed (180)	Yes
19	Male	59	Fall	C2	89	Yes	DP and MV partial wean	Yes
20	Female	22	Fall	C1-2	21	Yes	DP and MV partial wean	Yes
21	Male	61	Diving	C2	33	Yes	Uses pacer with ventilator	Yes
22	Male	25	GSW	C3	77	Yes	Withdrawal of care and death	Yes
23	Male	19	MVC	C3-4	13	No		Yes
24	Male	30	Diving	C3	42	No		Yes
25	Male	35	Object fall (door)	C4-5	60	No		Yes
26	Male	23	MVC	C4-5	9	No		Yes
27	Male	22	GSW	C3	49	No		Yes
28	Male	65	MVC	C3	60	No		Yes
29	Male	18	Diving	C3-4	23	No		Yes

DP, diaphragm pacing; MV, mechanic ventilation.



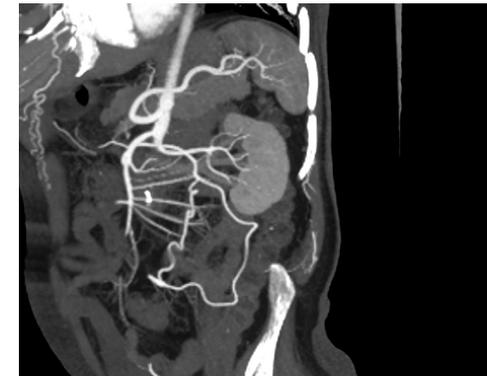
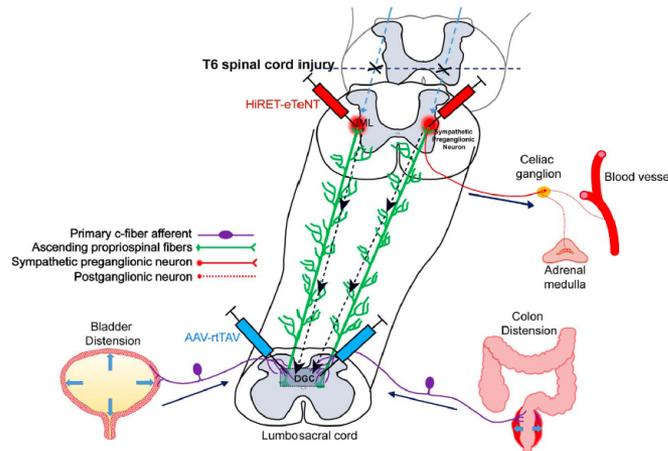
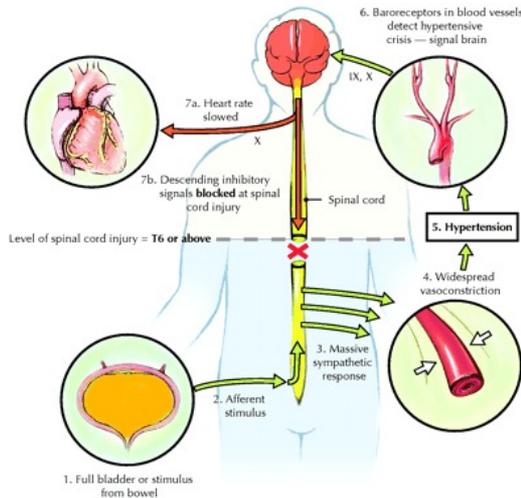
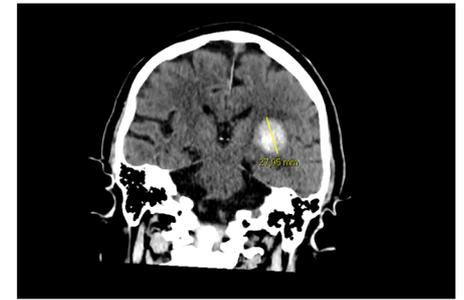
# Rééducation- Réadaptation des lésions médullaires

- Spécificité des lésions hautes  $\geq$ Th6 (Prévalence: 2/3)
  - L'Hyper Réflexie Autonome, Autonomic Dysreflexia (HRA=AD)
    - Emballement paroxystique du sympathique sous lésionnel
    - Déclenchée par une stimulation nociceptive sous lésionnelle (distension d'un organe creux pelvien +)
    - **Définition : réaction hypertensive paroxystique (vasoconstriction sous lésionnelle)  $\geq$  20 mmHg**
    - +/- *Clinique*: céphalée pulsatile, horripilation sus lésionnelle, paresthésies, tremblements, flush, sueurs sus lésionnelles, obstruction nasale, anxiété, malaise général et nausée.
    - Elévation brutale et importante de la TA
    - Vasodilatation sus lésionnelle
    - Bradycardie inconstante( 10%), tachycardie( 38%), arythmies
    - Urgence vitale ( risque de convulsions, d'hémorragie méningée et cérébrale)

# Autonomic dysreflexia

- L'HRA

- Poussée systolique de  $\geq 20$  mmHg
- +/- signes cliniques
  - Toute épine nociceptive sous lésionnelle... et ses conséquences



# Hyper-réflexie autonome



- Facteurs déclenchants
  - Toute stimulation nociceptive sous lésionnelle
    - Distension ou contraction d'un organe creux (vessie , intestin)
    - Programme de rééducation intestinale (Kirshblum 2002) : 60%
    - Hautes pressions intravésicales
    - 50% des HRA: causes urinaires
    - Travail et accouchement
    - HRA et syringomyélie post-traumatique
    - Risque latrogène++ (urodynamique, vibromassage, chirurgie ou manœuvres invasives sous lésionnelles)

# Hyperréflexie autonome

## Triggers of autonomic dysreflexia

### Bladder issues

- Urinary tract infection
- Urinary retention
- Blocked catheter
- Overfilled collection bag

### Skin issues

- Pressure ulcers
- Extreme heat or cold
- Pressure or pinching of the skin
- Ingrown toenails
- Burns
- Tight clothing
- Any direct irritant below the level of the injury

### Other causes

- Heterotopic ossification
- Acute abdominal conditions (such as ulcers)
- Fractures

### Bowel issues

- Distention or irritation of the bowel
- Constipation or impaction of the bowel
- Hemorrhoids
- Infection or irritation of the bowel

### Sexual activity and reproductive processes

- Overstimulation
- Reproductive activity
- Menstrual cramping
- Labor and delivery

# Algorithme de traitement de l'HRA

PAS > 20mmHg au dessus du niveau de base

- **Monitorer la PA, pouls, et ECG**

Mettre le patient en proclive/position assise

Retrait de toutes les contentions

- Bas de contention, sangle abdominale

Rechercher une distension vésicale. Comment le patient vide sa vessie?

- SAD ? Catheter sus pubien? Cather bouché?
  - Irrigation du catheter/ changement. Avant tout changement, appliquer de façon généreuse du gel à la lidocaine en intré-urétral
- Si sondage intermittent, mictions réflexes, ou spontanée? Échographie vésicale
- Vessie pleine? Sondage.(lidocaine)

Amélioration de la pressions artérielle? NON?

Checker constipation ( fécalome?)

- Evacuation manuelle des selles (lidocaine gel)

Rechercher toutes les causes d'épines irritatives

**Systolic BP >  
150 mm Hg  
Nifedipine sub  
linguale.  
Loxen ampoules  
per os  
Avant toutes  
manœuvres  
invasives**

**Intractable  
SBP>150  
Intravenous  
Nicardipine**

# Hyperréflexie autonome



- Prévention

- Éviter les facteurs précipitants (vessie non équilibrée...)
- Tout examen invasif sous lésionnel
  - Monitoring et Nifédipine? Loxen ? en prévention si nécessaire

## Conclusion

***There is level 2 evidence (from 2 prospective controlled trials) (Steinberger et al. 1990; Lindan et al. 1985) that Nifedipine may be useful to prevent dangerous blood pressure reactions, e.g. during cystoscopy and other diagnostic or therapeutic procedures in SCI injured patients with AD.***

***There is level 5 evidence (from clinical consensus) (Joint National Committee on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure 1997), that serious adverse effects from Nifedipine may occur and these have been reported in other populations.***

Nifedipine may be useful to prevent or control AD in SCI individuals; however, serious adverse effects from may occur similar to those reported in other populations.

- Manoeuvre invasive/Chirurgie : anesthésie locale, locorégionale, générale

# Rééducation- Réadaptation des lésions médullaires

- Spasticité et lésion médullaire

- Atteinte du 1<sup>o</sup> neurone

- Pandyan 2005 “disordered sensori-motor control, resulting from an upper motor neuron lesion, presenting as intermittent or sustained involuntary activation of muscles.”:

- De quelques généralités et singularités

- Arsenal thérapeutique identique
    - Approche thérapeutique non différente des autres étiologies
    - Une typologie particulière de « spasticité »
    - La notion d'épines irritatives
    - Traitement si
      - Retentissement du symptôme
      - Retentissement sur la fonction (activités)
      - Participation sociale

# Spasticité et lésion de la moelle spinale

- Prévalence

- Lésions médullaires acquises

- 65 à 93% (APMR 2016)

- Andresen 2016 :

- Prévalence 71%

- 94% raideur musculaire, 91 % spasmes

- 17% plus d'un spasme /heure

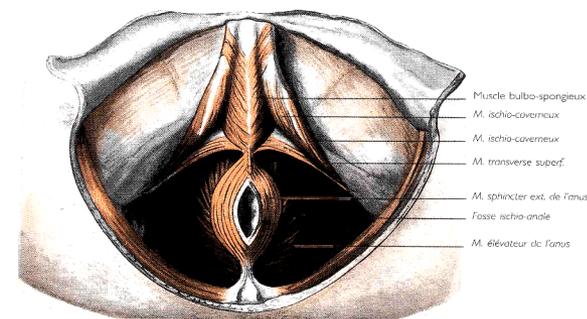
- 46 % traitement Pharmacologique ( 5% BIT)

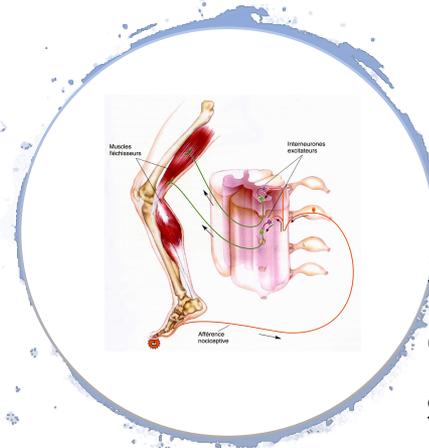
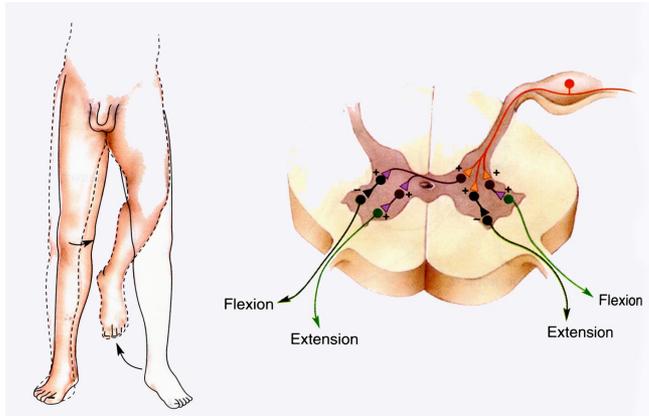
- Levi 1995

- 41% liste la spasticité comme un des obstacles médicaux majeurs à une intégration socio-professionnelle

# Spasticité et lésions de la moelle spinale

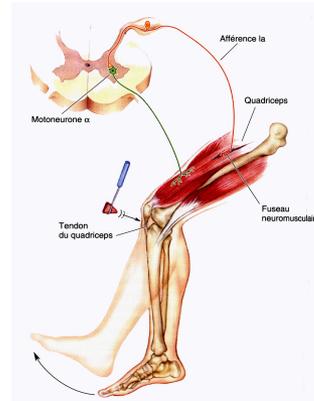
- Quelles conséquences? Quelles indications de traitement?
  - Perturbations du contrôle moteur (balance agoniste – antagoniste)
    - Préhension
    - Marche
  - Rétractions et attitudes vicieuses (épaules, coudes, chevilles)
  - Activité de vie quotidienne (toilette, habillage, transferts, soins d'hygiène ciblée (toilette périnéale, autosondages)
  - Qualité de vie (sommeil) et participation
- Des indications particulières
  - Végétatives : hyperactivité détrusorienne
    - Toxine, radicotomies sacrées
  - Striées à visée neuro-urologique
    - Sphincter strié urétral
      - Difficultés de sondage, DVS post-Brindley
    - Ischio-caverneux et rétraction de la verge





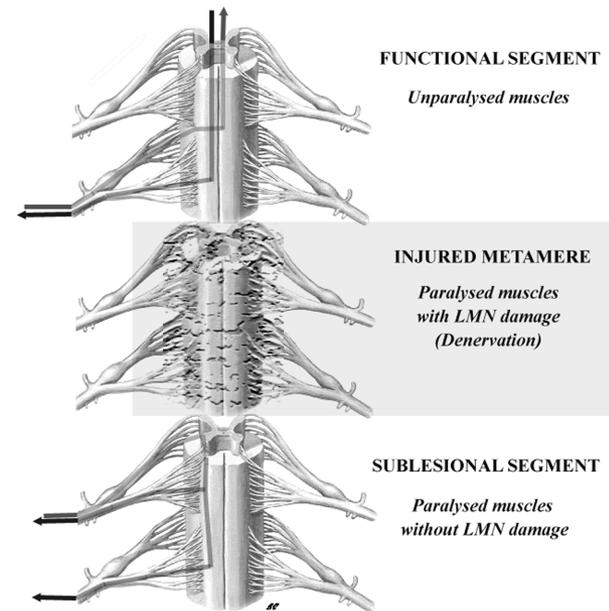
## Spasticité et lésion de la moelle spinale

- Des spécificités cliniques
  - Expression majeure de la Spasticité et hypertonie sous lésionnelle
  - Libération de l'automatisme médullaire
    - Réflexes monosynaptiques et polysynaptiques
    - Spasmes ++++ en extension ou en flexion voire schème croisé.



# Spasticité et lésion médullaire

- Des spécificités cliniques
  - Distribution de la spasticité
    - Fonction du niveau (dernier niveau sain), de l'étendue en hauteur du Syndrome lésionnel, de la limite supérieure du syndrome sous lésionnel
    - Lésions souvent asymétriques notamment aux membres supérieurs



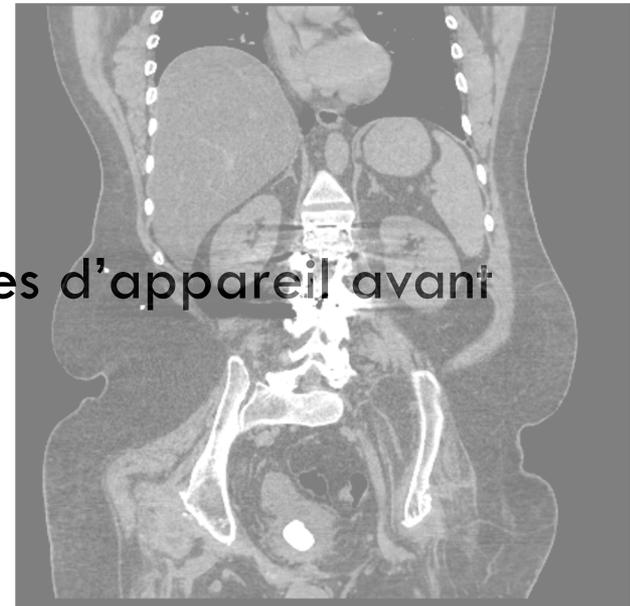
## Spasticité et lésion médullaire

- Une néophysiologie spinale

- Tout stimulus nociceptif sous lésionnel

—————> exagération de la réflectivité notamment polysynaptique

- Cutanée, urinaire et sphère abdomino-sacrée
    - Complications d'appareil ou dysfonctionnement (Hautes pressions endo-vésicales)
  - Décompensation du site traumatique
    - Syringomyélie post-traumatique
    - Pseudarthrose rachidienne
    - Charcot Spine
- Bilan complet des différentes déficiences d'appareil avant tout traitement et screening régulier



## Spasticité et lésion de la moelle spinale

- L'arsenal thérapeutique :
  - Les thérapeutiques physiques
  - les thérapeutiques pharmacologiques
  - Spasticité focalement gênantes
    - La toxine botulique
    - Les neurotomies+/- gestes orthopédiques
      - Évaluation des indications après bloc-test
  - Spasticité globalement gênantes
    - Membres inférieurs
      - Le baclofène intrathécal, place de la Drezotomie?
      - Approche différente marchant / non marchant

# Rééducation- Réadaptation des lésions médullaires

- Douleurs neuropathiques et lésion médullaire
  - Prévalence : 65-85% ( 40% neuropathique)
    - 1/3 douleur sévère
  - Douleur du blessé médullaire : symptôme le plus difficile à prendre en charge
    - Forte corrélation avec un devenir physique , psychologique et social médiocre
    - Affecte le sommeil, la participation aux AVQ
    - La réinsertion , le retour au travail, la qualité de vie
      - Détresse 75%
      - Dépression 39%
      - Chômage 18%
        - A l'exclusion de tout autre facteur
      - Quête thérapeutique 87%
      - Traitements additionnels 43%
  - Pronostic de résolution à long terme faible

# Douleur neuropathique et lésion médullaire : classification

## ORIGINAL ARTICLE

### International Spinal Cord Injury Pain Classification: part I. Background and description

TN Bryce<sup>1</sup>, F Biering-Sørensen<sup>2</sup>, NB Finnerup<sup>3</sup>, DD Cardenas<sup>4</sup>, R Defrin<sup>5</sup>, T Lundeberg<sup>6</sup>, C Norrbrink<sup>7</sup>, JS Richards<sup>8</sup>, P Siddall<sup>9</sup>, T Stripling<sup>10</sup>, R-D Treede<sup>11</sup>, SG Waxman<sup>12,13</sup>, E Widerström-Noga<sup>14</sup>, RP Yezierski<sup>15</sup> and M Dijkers<sup>1</sup>

Tiers 1 : type de douleur	Sous-type de douleur	Source principes de douleur/pathologie
Nociceptive	Musculo-squelettique	Ex: arthropathie gléno humérale, épicondylite etc...
	Viscérale	Infarctus, douleur abdominale, cholécystite...
	Autre douleur nociceptive	Céphalée d'HRA, migraine, incision chirurgicale...
Neuropathique	Douleur lésionnelle (at level SCI pain)	Segmentaire, radiculaire cf définition. Ex syringomyélie
	Douleur sous lésionnelle (below level SCI pain)	Au-delà de 3 niveaux du niveau neurologique
	Autre douleur neuropathique	Ex: syndromes canalaire, polyneuropathie diabétique
Autre douleur		Fibromyalgie, SDRC type 1, cystite interstitielle etc...
Douleur inconnue		

# Douleurs et lésions médullaires : définitions

- **At-level SCI (neuropathic) pain** refers to neuropathic pain that is experienced when a lesion or disease of a nerve root or the spinal cord is presumed to be the cause of pain. It is perceived in a segmental pattern anywhere **within the dermatome of the NLI and/or within the three dermatomes below this level** and not in any lower dermatomes, unless the pain is thought to be caused by damage to the cauda equina, in which case it may be perceived in lower dermatomes (extending below three dermatomes below the NLI).
  - If the pain is found in one or more dermatomes at or below the NLI, but extends to one dermatome above the NLI, it still can be classified as at-level neuropathic pain
- **Below-level SCI (neuropathic) pain** refers to neuropathic pain that is **perceived more than three dermatomes below the dermatome of the NLI**; it may extend up to the dermatome representing the NLI and the three dermatomes below the NLI. A necessary condition for classifying a pain as below-level SCI pain is that a lesion or disease must affect the spinal cord and that the pain is believed to arise as a result of this damage.
  - Neuropathic pain that occurs in this distribution and that cannot be attributed to the spinal cord damage should be classified as other (neuropathic) pain.

# The International Spinal Cord Injury Pain Basic Data Set

## OBSERVATION INTERNATIONALE STANDARDISEE DE LA LESION MEDULLAIRE

### DOULEUR

#### RECUEIL DE DONNEES

Date de recueil de données: \_\_ / \_\_ / \_\_\_\_

Avez-vous eu des douleurs durant ces 7 derniers jours y compris aujourd'hui ?

Non  Oui

Si Oui :

*Merci de noter que la période des 7 derniers jours s'applique sur tous les items d'interférence*

En général, quel retentissement votre douleur a-t-elle eu dans vos activités quotidiennes cette dernière semaine?

Aucun impact  0 -  1 -  2 -  3 -  4 -  5 -  6 -  7 -  8 -  9 -  10 Impact maximum

En général, quel retentissement votre douleur a-t-elle eu sur votre humeur cette dernière semaine?

Aucun impact  0 -  1 -  2 -  3 -  4 -  5 -  6 -  7 -  8 -  9 -  10 Impact maximum

En général, quel retentissement votre douleur a-t-elle eu sur votre sommeil cette dernière semaine?

Aucun impact  0 -  1 -  2 -  3 -  4 -  5 -  6 -  7 -  8 -  9 -  10 Impact maximum

Si oui, combien de types de douleurs différentes avez-vous ressenties?

1  2  3  4   $\geq 5$

Merci de décrire ci-dessous les trois douleurs les plus importantes que vous ressentez:

• Douleur la plus importante:

Localisation de la douleur (si plusieurs, cochez toutes les cases correspondantes)	Droite	Au milieu	Gauche	Type de douleur (cochez les cases correspondantes)
				Intensité et durée de la douleur Traitement de la douleur
<b>Tête</b>				Type de douleur (cochez les cases correspondantes)  <input type="checkbox"/> Nociceptive <input type="checkbox"/> Musculosquelettique <input type="checkbox"/> Viscérale <input type="checkbox"/> Autre  <input type="checkbox"/> Neuropathique <input type="checkbox"/> lésionnelle <input type="checkbox"/> sous-lésionnelle <input type="checkbox"/> Autre  <input type="checkbox"/> Autre <input checked="" type="checkbox"/> Inconnu  Intensité et durée de la douleur : Intensité moyenne de la douleur au cours de la dernière semaine 0= aucune douleur ; 10 = pire douleur imaginable <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9 <input type="checkbox"/> 10  Date de début : __/__/____  Utilisez-vous ou recevez-vous un traitement pour votre douleur ? <input type="checkbox"/> Non - <input type="checkbox"/> Oui
<b>Cou/Epaules</b>				
Gorge				
Nuque				
Epaule				
<b>Bras/Mains</b>				
Bras				
Coude				
Avant-bras				
Poignet				
Main/doigts				
<b>Torse/organes génitaux</b>				
Thorax				
Abdomen				
Pelvis/organes génitaux				
<b>Dos</b>				
Haut du dos				
Bas du dos				
<b>Fesses/hanches</b>				
Fesses				
Hanches				
Anus				
<b>Haut des jambes/cuisses</b>				
<b>Bas des jambes/pieds</b>				
Genou				
Tibia				
Mollet				
Cheville				
Pied/orteils				

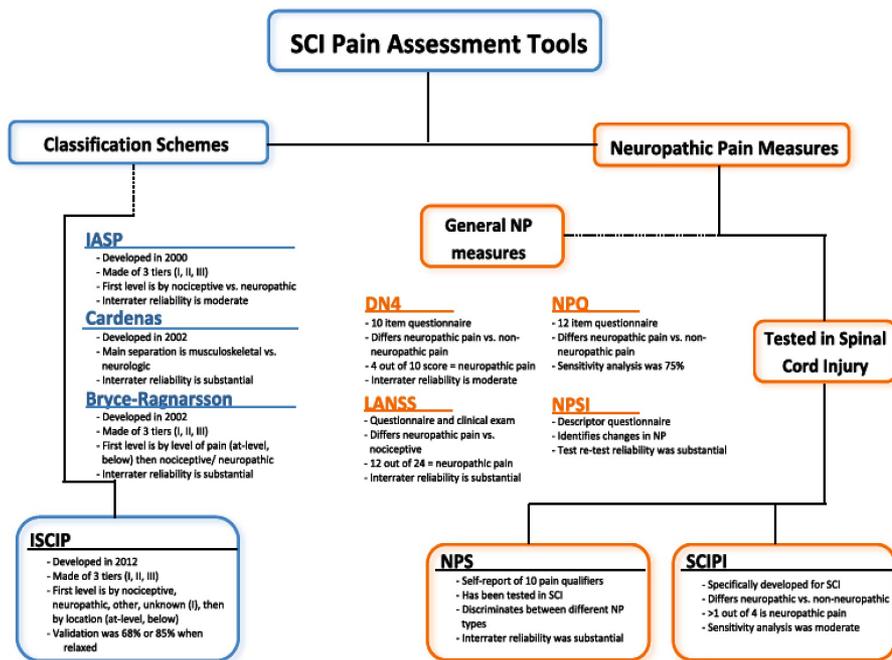
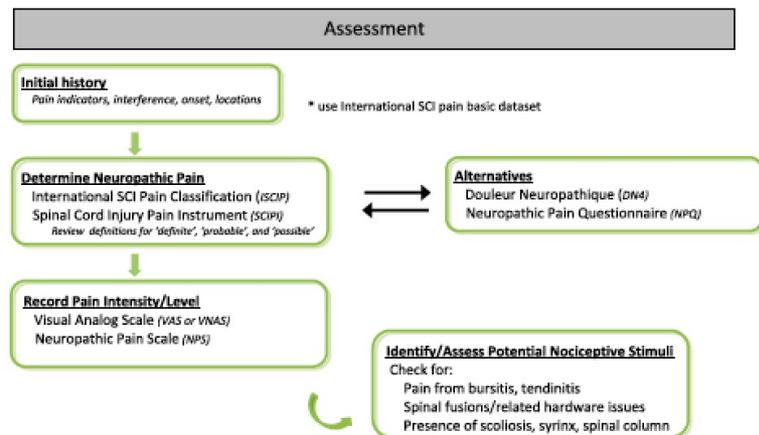


Review Article

# Neuropathic pain and SCI: Identification and treatment strategies in the 21st century

Maya N. Hatch<sup>a</sup>, Timothy R. Cushing<sup>b</sup>, Gregory D. Carlson<sup>c</sup>, Eric Y. Chang<sup>c,d,\*</sup>

<sup>a</sup>Spinal Cord Injury/Disorder Center, Long Beach Veterans Affairs Medical Center, Long Beach, CA, United States  
<sup>b</sup>Physical Medicine and Rehabilitation Department, University of California Los Angeles School of Medicine, Los Angeles, CA, United States  
<sup>c</sup>Restore Orthopedics and Spine Center, Orange, CA, United States  
<sup>d</sup>Physical Medicine & Rehabilitation Department, Long Beach Veterans Affairs Medical Center, Long Beach, CA, United States



## International meeting of the French society of neurology 2020 Spinal cord injury pain

N. Atta<sup>a,b,\*</sup>

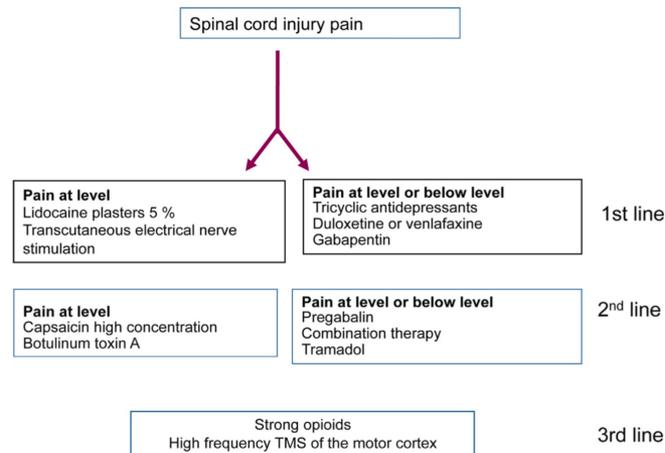


Fig. 1. Flow chart of current classification schemes and neuropathic pain measures available for persons with SCI. The circled assessments on the bottom indicate those that specifically tested or developed in the SCI population.

Fig. 1 – Therapeutic algorithm for spinal cord injury pain.



## A longitudinal study of the prevalence and characteristics of pain in the first 5 years following spinal cord injury

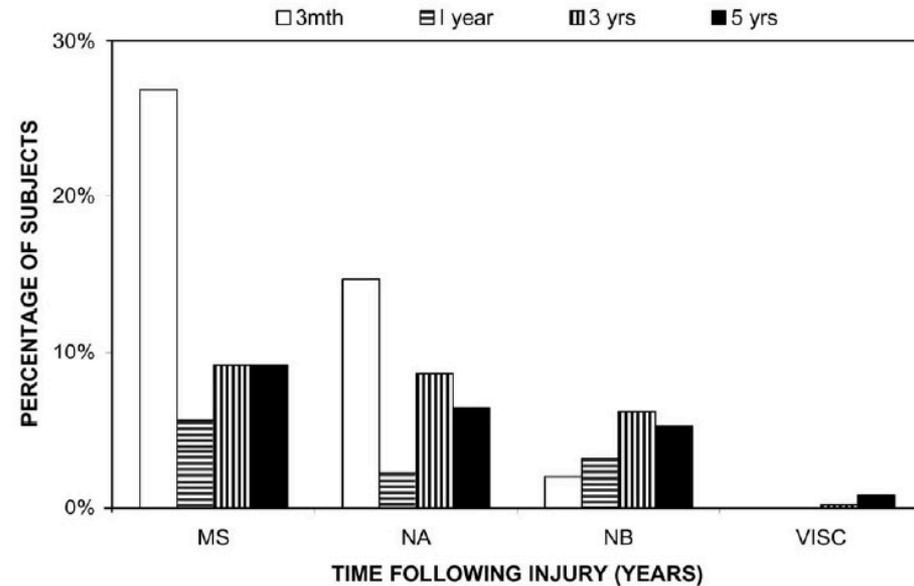
Philip J. Siddall<sup>a,\*</sup>, Joan M. McClelland<sup>a</sup>, Susan B. Rutkowski<sup>b</sup>, Michael J. Cousins<sup>a</sup>

<sup>a</sup>*Pain Management and Research Centre, University of Sydney, Royal North Shore Hospital, Sydney, NSW, 2065, Australia*

<sup>b</sup>*Spinal Injuries Unit, Royal North Shore Hospital, Sydney NSW, Australia*

Received 9 April 2002; accepted 12 November 2002

- Délai moyen d'apparition : 1.6 an post-traumatique
  - Douleur lésionnelle : 1.2 an
  - Douleur viscérale : 4.2 an
  - Douleur lésionnelle présentes dans 50% des cas dans les 3 premiers mois
  - Douleurs sous lésionnelle : 51% dans les deux ans
- Douleur d'apparition tardive = bilan
- Rôle des épines irritatives



# Douleur neuropathique du blessé médullaire : quel bilan paraclinique?

- Douleurs lésionnelles

- Douleur radiculaire : unilatérale

- Recherche d'une compression radiculaire par TDM surtout si d'apparition tardive

- Douleur de déafférentation segmentaire

- Moelle fixée? (post traumatic tethered cord)
    - Syringomyélie



- IRM (suivi prospectif des lésions médullaires)

- A fortiori si douleurs d'apparition secondaire

- Douleurs sus lésionnelles : recherche de syrinx

- Rôles des épines irritatives : bilan complet clinique, neuro-urologique, abdominal



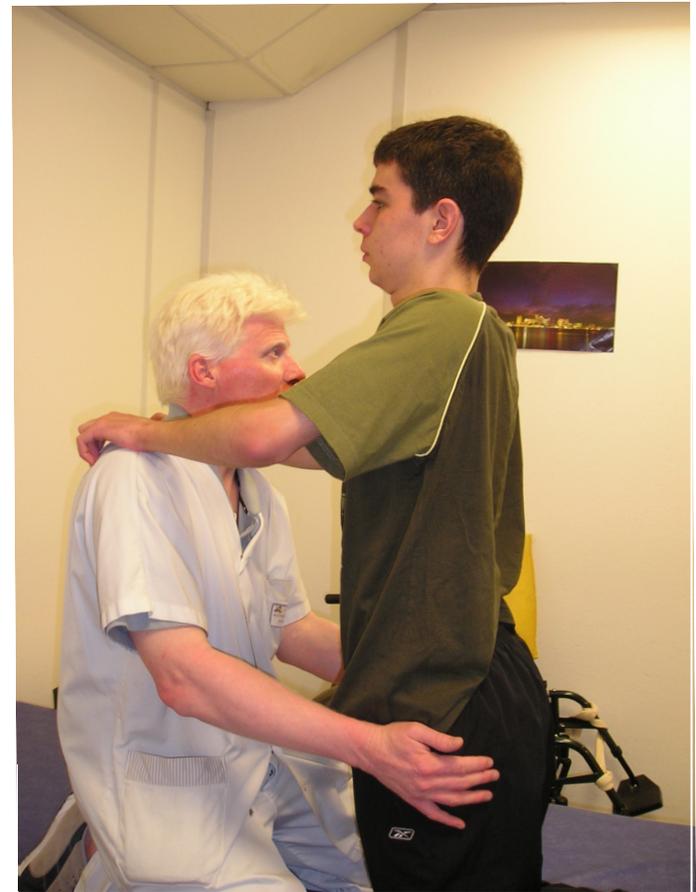
## Rééducation- Réadaptation des lésions médullaires

- Quid de la marche du paraplégique?
  - 75% des patients abandonnent
  - Appareillage de niveaux bas : L3
  - Stimulation implantée : expérimental



## Rééducation- Réadaptation des lésions médullaires

- La rééducation du patient incomplet
  - Techniques basées sur le travail du contrôle moteur, l'inhibition des phénomènes hypertoniques



## Rééducation- Réadaptation des lésions médullaires

### ■ La rééducation du patient incomplet

#### ■ Lésion du 2° neurone

- Travail de renforcement

#### ■ Lésions du 1° neurone

- Technique basée sur l'activation du générateur spinal de marche (Barbeau, Wernig)
- Réentraînement à la marche sur tapis roulant avec allègement du poids du corps
  - body-weight-supported treadmill training (BWSTT)
  - Robot assisted gait training (RAGT)



# Le réentraînement à la marche avec allègement du poids du corps

Spinal Cord (2017) 55, 722–729  
© 2017 International Spinal Cord Society All rights reserved 1362-4399/17  
www.nature.com/sc

## REVIEW

**Is body-weight-supported treadmill training or robotic-assisted gait training superior to overground gait training and other forms of physiotherapy in people with spinal cord injury? A systematic review**

J Mehrholz<sup>1,2</sup>, LA Harvey<sup>3</sup>, S Thomas<sup>1</sup> and B Elsner<sup>2</sup>

Nam et al. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation* (2017) 14:24  
DOI 10.1186/s12984-017-0232-3

Journal of NeuroEngineering  
and Rehabilitation

## REVIEW

Open Access



**Robot-assisted gait training (Lokomat) improves walking function and activity in people with spinal cord injury: a systematic review**

Ki Yeun Nam<sup>1†</sup>, Hyun Jung Kim<sup>2†</sup>, Bum Sun Kwon<sup>1</sup>, Jin-Woo Park<sup>1</sup>, Ho Jun Lee<sup>1</sup> and Aeri Yoo<sup>3\*</sup>

- 13 RCT : 586 SCI
  - Aucune supériorité BWSTT/RAGT
  - Vitesse de marche
  - Distance



- 10 RCT: 502 SCI
- Acute group < 6M, Chronic > 12M
  - Vitesse de marche RAGT >OGT
  - Distance RAGT >OGT (Acute group)
  - Score moteur MI RAGT>OGT (Acute)
  - MIF I RAGT>OGT (Acute group)
  - WISCI II RAGT>OGT (Acute group)

# Rééducation- Réadaptation des lésions médullaires

## • Quid des exosquelettes motorisés?

Spinal Cord (2018) 56:106–116  
<https://doi.org/10.1038/s41393-017-0013-7>



ARTICLE



### Gait training after spinal cord injury: safety, feasibility and gait function following 8 weeks of training with the exoskeletons from Ekso Bionics

Carsten Bach Baunsgaard<sup>1</sup> · Ulla Vig Nissen<sup>1</sup> · Anne Katrin Brust<sup>2</sup> · Angela Frotzler<sup>2</sup> · Cornelia Ribeill<sup>3</sup> · Yorck-Bernhard Kalke<sup>3</sup> · Natacha León<sup>4</sup> · Belén Gómez<sup>4</sup> · Kersti Samuelsson<sup>5</sup> · Wolfram Antepohl<sup>5</sup> · Ulrika Holmström<sup>6</sup> · Niklas Marklund<sup>6</sup> · Thomas Glott<sup>7</sup> · Arve Opheim<sup>7,8</sup> · Jesus Benito<sup>9</sup> · Narda Murillo<sup>9</sup> · Janneke Nachttegaal<sup>10</sup> · Willemijn Faber<sup>10</sup> · Fin Biering-Sørensen<sup>1</sup>

Received: 22 February 2017 / Revised: 15 August 2017 / Accepted: 15 August 2017 / Published online: 6 November 2017  
© International Spinal Cord Society 2018

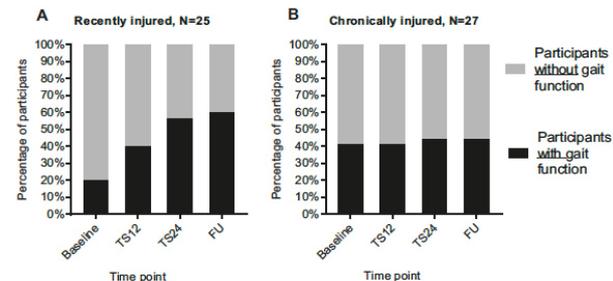
- 52 Participants
  - Training de 8 semaines : 3f/Semaine
  - Critères
    - Vitesse de marche
    - TUG, BBS, WISCI II, Score moteur MI



112

C. Bach Baunsgaard et al.

Fig. 2 Distribution of participants with and without gait function over time among recently injured a and chronically injured b. *LEMS* Lower Extremity Motor Score, *TS* training session, *TSI* time since injury



## Rééducation- Réadaptation des lésions médullaires

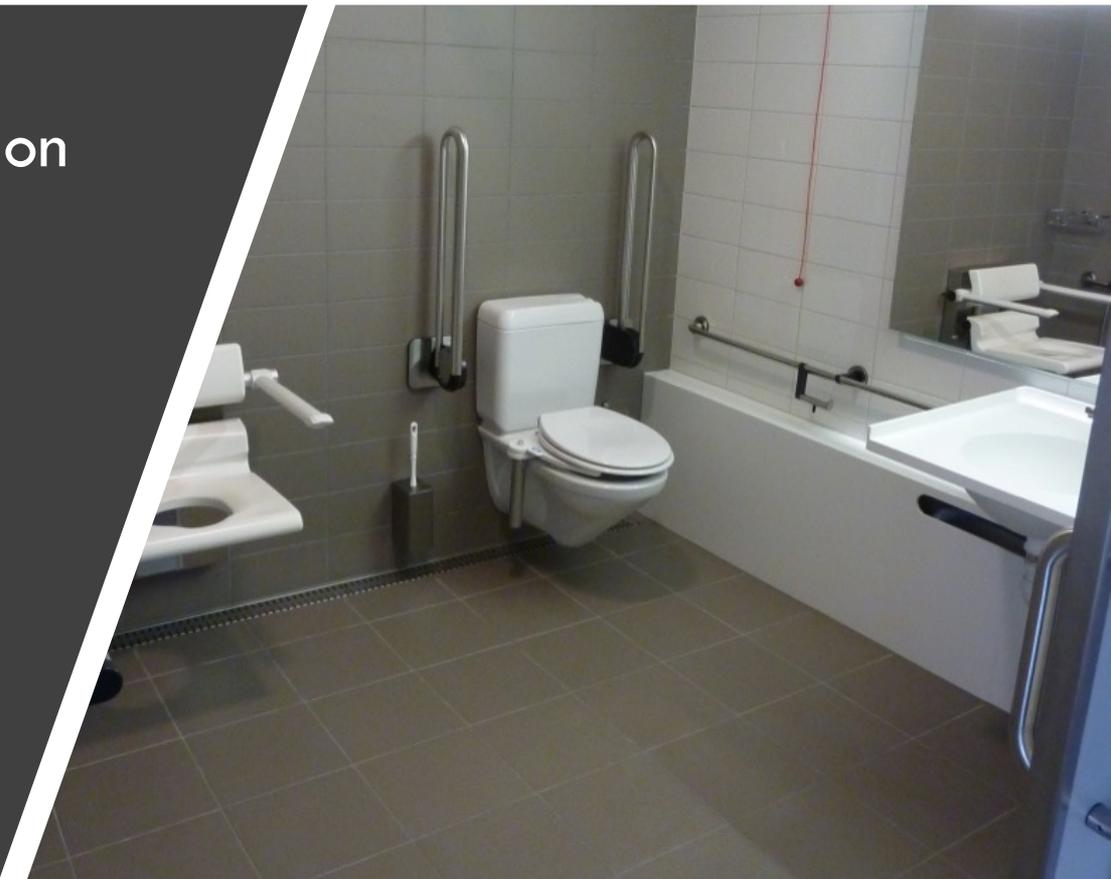
- La réadaptation

- Aménagement de l'environnement (domicile)
- Gestion des ressources
- Intervention précoce d'une cellule d'insertion professionnelle
  - DPI socio professionnelle (Label HAS 2011)
- Préparation du retour à domicile : aides techniques, tierces personnes
- Apprentissage de la conduite automobile
- Equipes pluridisciplinaires : ergothérapeute, assistante sociale, ergonomes chargés d'insertion.
- Apprentissage néophysiologie : éducation thérapeutique++



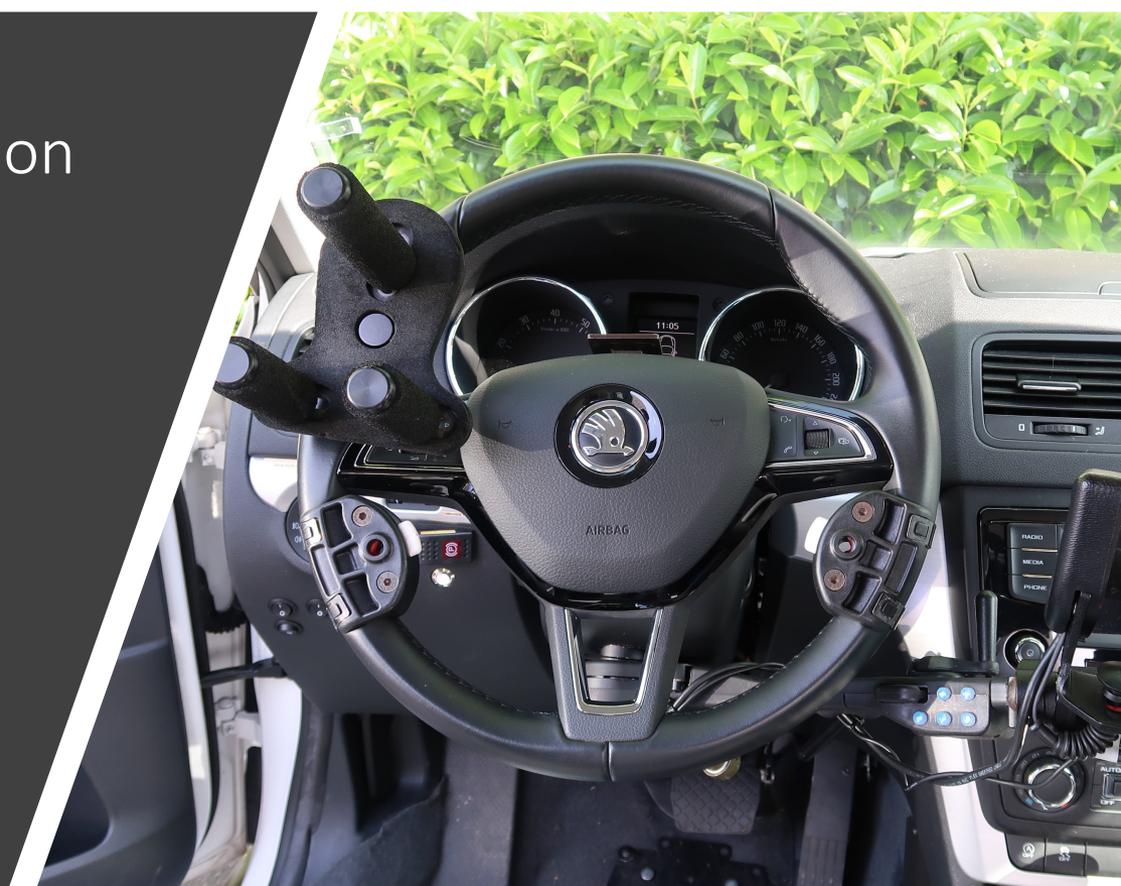
## Rééducation- Réadaptation des lésions médullaires

- Lieux de simulation et entraînement
- Appartement thérapeutique





Rééducation- Réadaptation  
des lésions médullaires



■ La réadaptation

- *Loi du 11 février 2005 pour l'égalité des droits, des chances, la participation et citoyenneté des personnes handicapées*
- Droits à compensation des conséquences du handicap
- Revenus et vie autonome digne
- Principe général d'accessibilité
- Non-discrimination en matière d'insertion professionnelle et scolaire
- La réalité : grandes disparités dans les modes d'indemnisation, difficultés de retour à domicile des grands dépendants