

Università degli Studi di Trieste
Corso di Laurea in Fisioterapia

MIELOLESIONI



lpellegrini@units.it

Testi consigliati:

Bonavita J., Menarini M., Pillastrini P., *La riabilitazione nelle mielolesioni*, Elsevier 2004

Di Benedetto P., Franceschini M., Lotta S., *Riabilitazione dei traumi vertebro-midollari*, Minerva Medica, Torino 1994

EPIDEMIOLOGIA

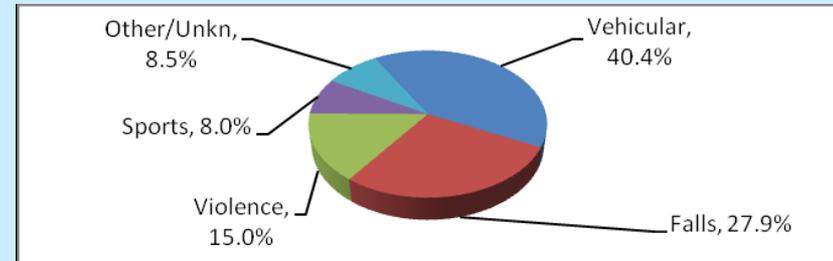
NSCISC

(Università Alabama USA)

Aggiornati al 2011

www.nscisc.uab.edu

- 12.000 casi nuovi all'anno
- 55% età compresa fra i 16 e i 30 anni(dal 2005 aumenta la media 40,7)
- dal 2005, incidenti stradali 40,4%, cadute 27,9%, arma da fuoco 15%



- tetraplegia incompleta (39,5%), paraplegia completa (22,1%), paraplegia incompleta (21,7%) tetraplegia completa (16,3%),

EPIDEMIOLOGIA in Italia

Sostanziale carenza di dati sistematici

Dati raccolti dal GISEM dal febbraio 1997 al gennaio 1999 in 37 centri

Italiani (Arch.Phys.Med.Rehabil, 2003):

- 53,8% incidenti stradali; 22,6% cadute accidentali
- 56,6% paraplegia; 39,9% tetraplegia
- Lesioni cervicali meno frequenti di quelle dorso-lombari (21,8% vs 76,1%)
- Fascia età più colpita 20-25 anni

EPIDEMIOLOGIA IN FVG

500 ca persone viventi in FVG

20-22 a LM traumatiche

35-40 a LM non traumatiche

Da ca 15 aumento delle LM non traumatiche e incomplete

Età media di esordio + 50aa

Interruzione completa o parziale nella trasmissione degli impulsi generati nel cervello verso i muscoli del corpo e dai vari organi sensitivi presenti sulla cute e nei muscoli verso il cervello

Le lesioni del MS, indipendentemente dall'eziologia, provocano una paralisi dei sistemi **sensitivi, motori e vegetativi**, al di sotto del livello della lesione

Patogenesi del TM

Piccole emorragie al centro della **sostanza grigia**, che successivamente si espandono alla periferia **fino alla sostanza bianca**

(raramente si hanno interruzioni anatomiche del MS).

Flusso sanguigno ridotto nel tessuto traumatizzato.

L'edema compare qualche minuto dopo il trauma; risposta infiammatoria con infiltrazione dopo 12 ore, raggiungendo il picco dopo 72 ore.

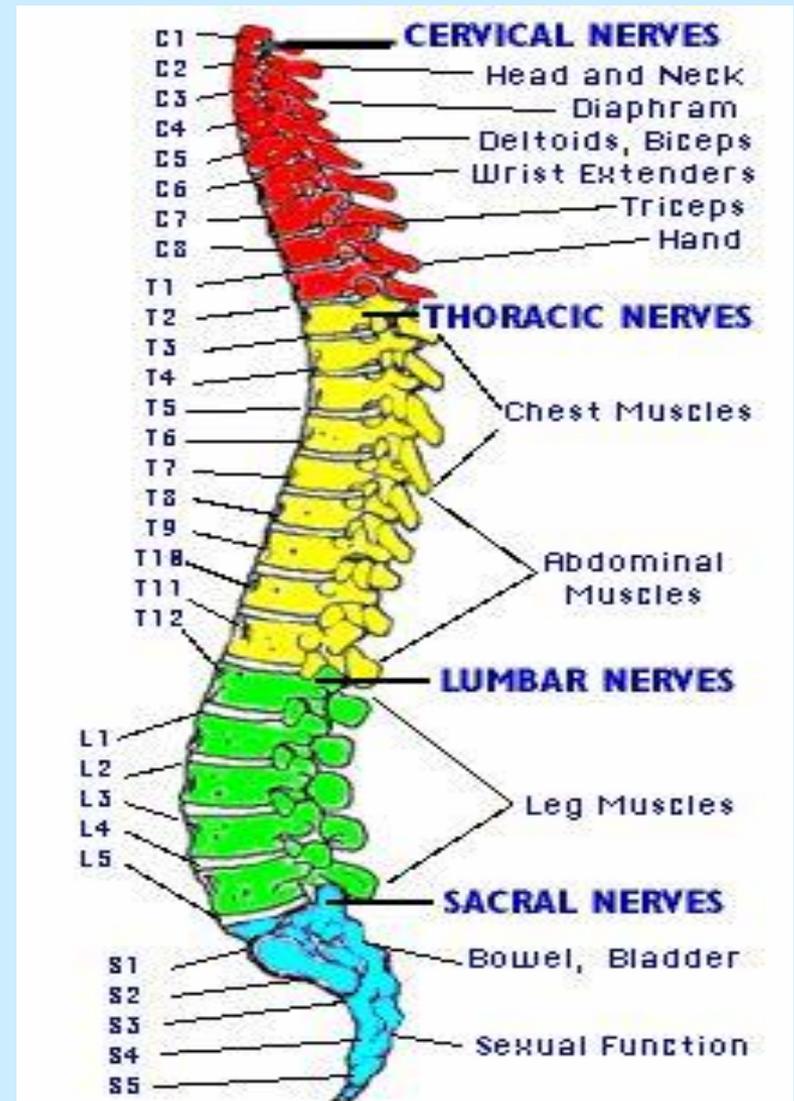


gliosi reattiva e dissoluzione dell'area necrotica

ANATOMIA DEL MS

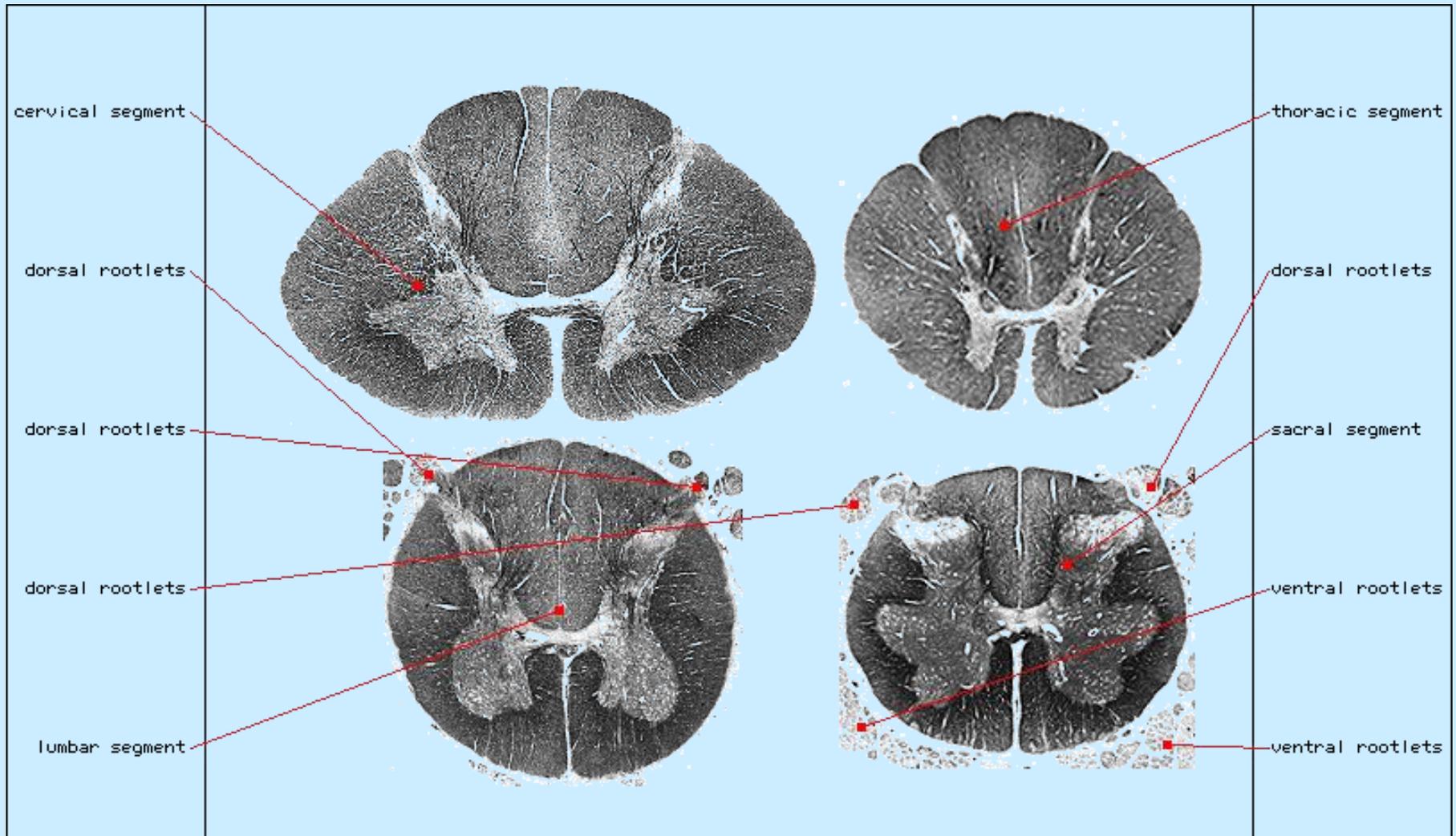
Presenza di 2 rigonfiamenti cervicali
(C1-T3) e lombare (T9-L1) perché necessità di un numero maggiore di motoneuroni e interneuroni per gli arti sup e inf

Progressivo aggiungersi di fibre afferenti al midollo, per cui la sostanza bianca aumenta verso i livelli superiori.
Viceversa le fibre discendenti si riducono in senso caudale



Sostanza bianca

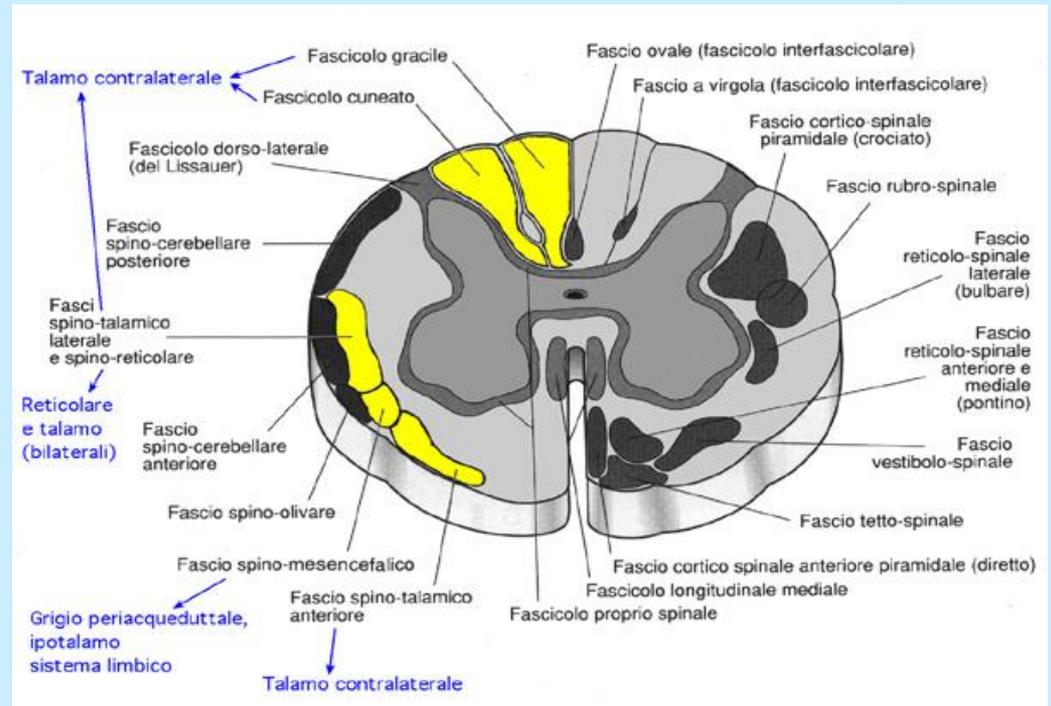
Sezioni trasverse C₆, T_x, L₂, S₂



SOSTANZA BIANCA

Suddivisa in tre cordoni :

POSTERIORE
LATERALE
ANTERIORE



CONTENENTI FIBRE ASSONICHE ASCENDENTI E
DISCENDENTI

Sistema DORSALE - LEMNISCAL via spino-bulbo-talamo-corticale

Fascicolo gracile (di Goll)

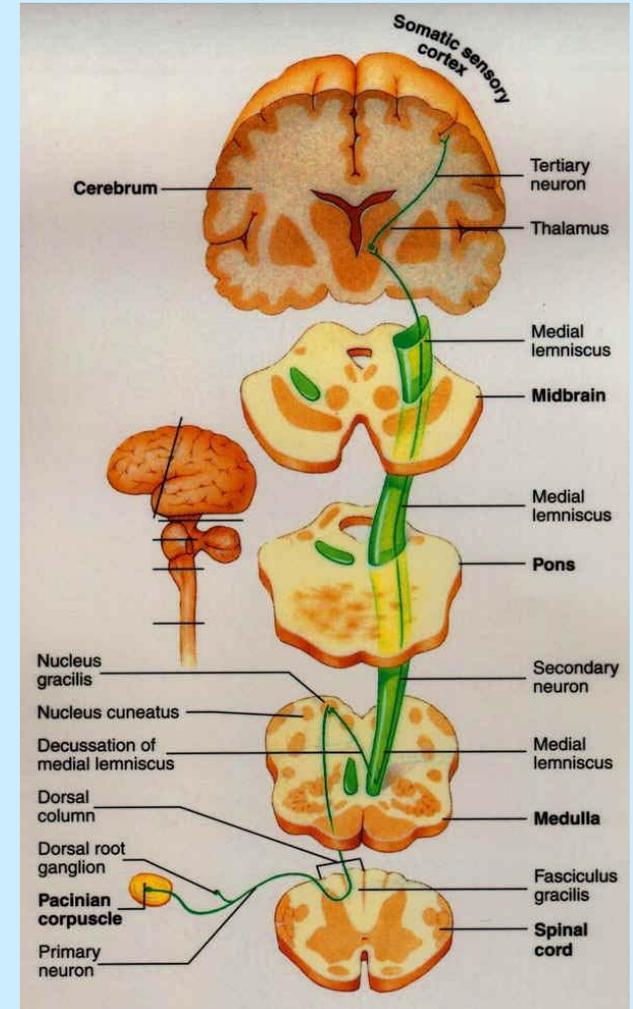
- Origine** Gangli delle radici dorsali - T₅-S₅
Sede Cordone posteriore - Tutti i livelli
Decussazione No
Terminazione Bulbo, nucleo del fascicolo gracile

Fascicolo cuneato (di Burdach)

- Origine** Gangli delle radici dorsali - C₁-T₄
Sede Cordone posteriore (lateralmente) - C₁-T₄
Decussazione No
Terminazione Bulbo, nucleo del fascicolo cuneato

TALAMO (VPL)

CIRCONVOLUZIONE
POSTROLANDICA (LOBO
PARIETALE) AREA 312



Porta la sensibilità profonda e tattile discriminativa

LEMNISCO SPINALE

via spino talamico ventrale e laterale

Fascio spinotalamico

Origine Lamine III, IV (nc. centrodorsale);
lamine VI, VII (neuroni sparsi) - Tutti
i livelli

Sede Cordoni anteriore e laterale - Tutti i livelli

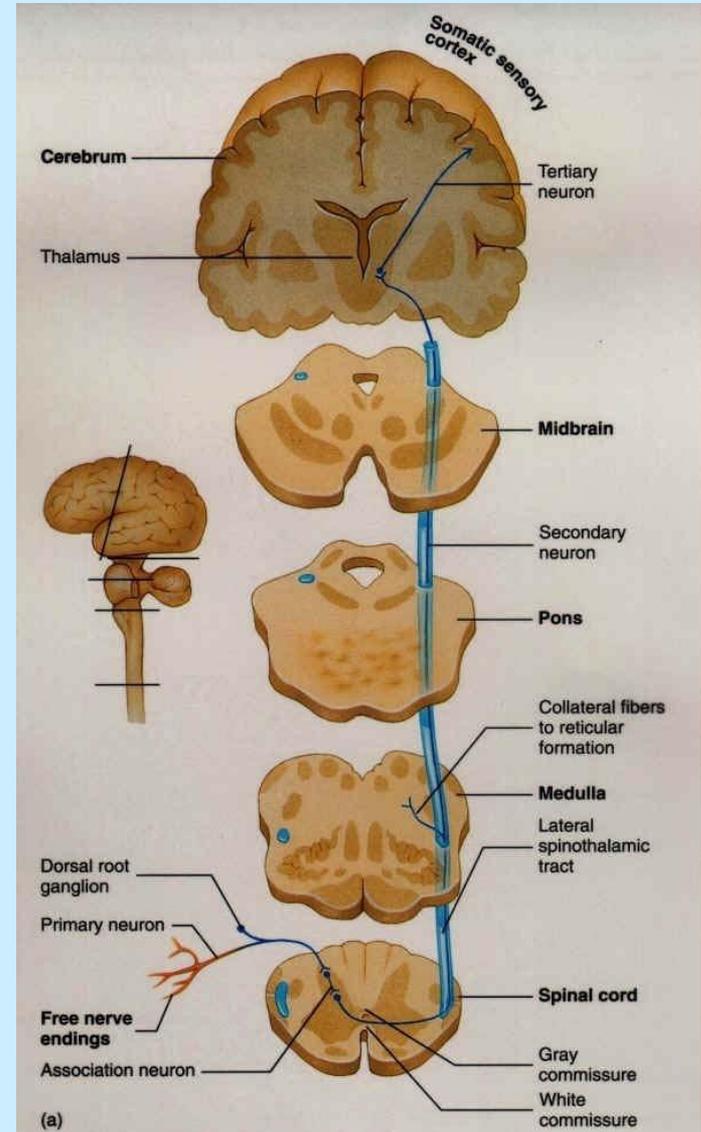
Decussazione Sì

Terminazione Via paleospinotalamica: formazione
reticolare laterale bulbare; talamo
non specifico
Via neospinotalamica: nucleo VPL del
talamo



proiezioni all'area 312

Porta la sensibilità tattile
superficiale, termica e dolorifica



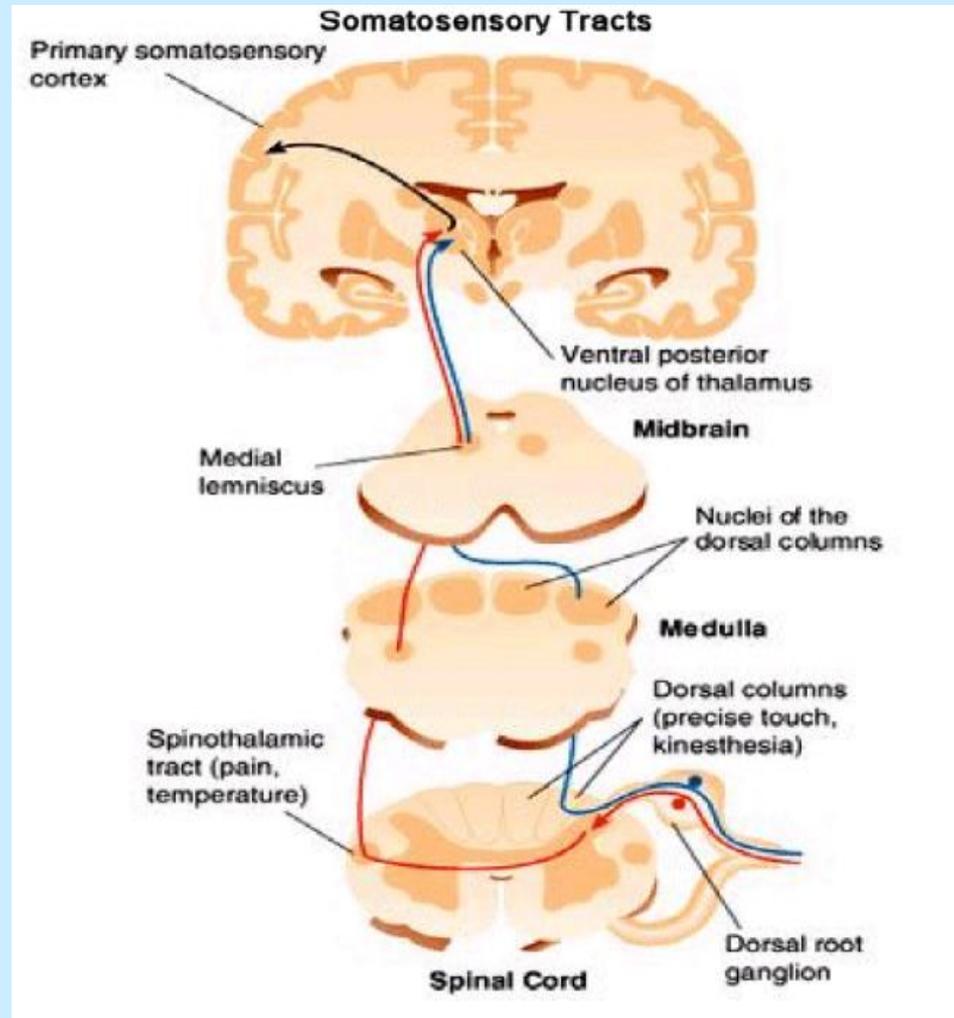
Riepilogando.....

Sistema dorsalemniscale

- a. Sensibilità tattile altamente discriminata per la localizzazione dello stimolo e per l'intensità
- b. Senso di posizione
- c. Senso di pressione
- d. Movimento sulla Cute

Sistema anterolaterale

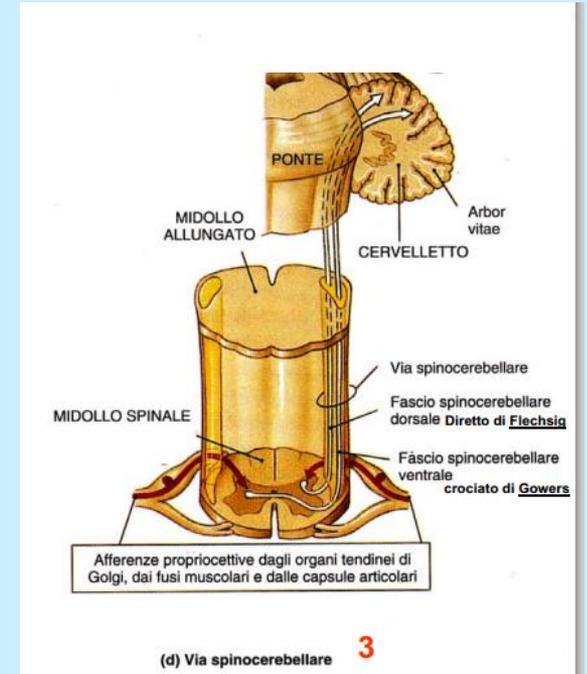
- a. Sensibilità dolorifica
- b. Sensibilità termica
- c. Sensibilità tattile grossolana di pressione
- d. Sensazione di solletico
- e. Sensazioni sessuali



Sistema spinocerebellare

Fascio spinocerebellare dorsale (diretto, di Flechsig)

Origine	Colonna dorsale di Clarke - C ₈ -L ₃
Sede	Cordone laterale - C ₁ -L ₃
Decussazione	No
Terminazione	Corteccia vermiana cerebellare (<i>via peduncolo cerebellare inf.</i>)



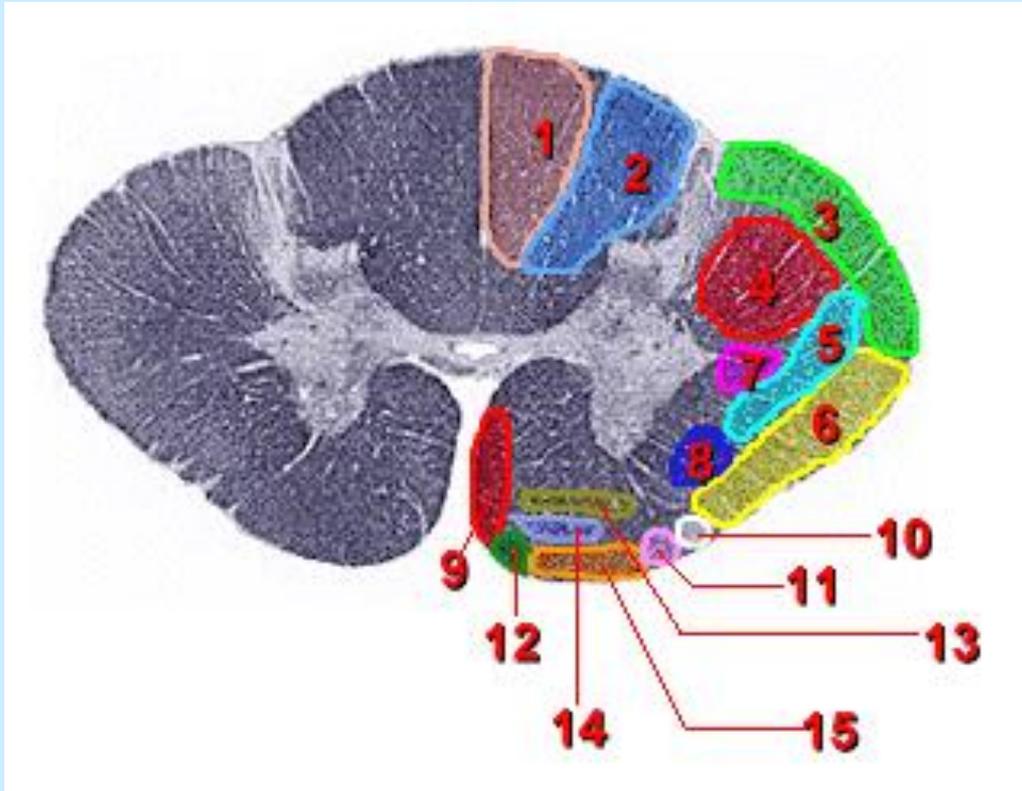
Fascio spinocerebellare ventrale (crociato, di Gowers)

Origine	Colonna intermedio-mediale - C ₁ -L ₅ (S ₁)
Sede	Cordone laterale - C ₁ -L ₅ (S ₁)
Decussazione	Si
Terminazione	Lobo anteriore del cervelletto (<i>via peduncolo cerebellare sup.</i>)

Porta sensibilità propriocettiva (dai fusi e organi tendinei)

Sostanza bianca: principali fasci proiettivi

Sezione trasversa C₄



1. Fascicolo gracile (di Goll)
2. Fascicolo cuneato (di Burdach)
3. Fascio spinocerebellare dorsale (diretto, di Flechsig)
4. Tratto corticospinale laterale (o dorsale, o fascio piramidale crociato)
5. Fascio spinotalamico laterale (di Edinger)
6. Fascio spinocerebellare ventrale (crociato, di Gowers)
7. Fascio rubrospinale
8. Fascio spinotettale
9. Tratto corticospinale anteriore (o ventrale, o fascio piramidale diretto)
10. Fascio olivospinale
11. Fascio spinoolivare
12. Fascio tettospinale
13. Fascio reticolospinale
14. Fascio vestibolospinale
15. Fascio spinotalamico anteriore

SOSTANZA GRIGIA

CORNA ANTERIORI:

Motoneuroni α e γ per la muscolatura scheletrica

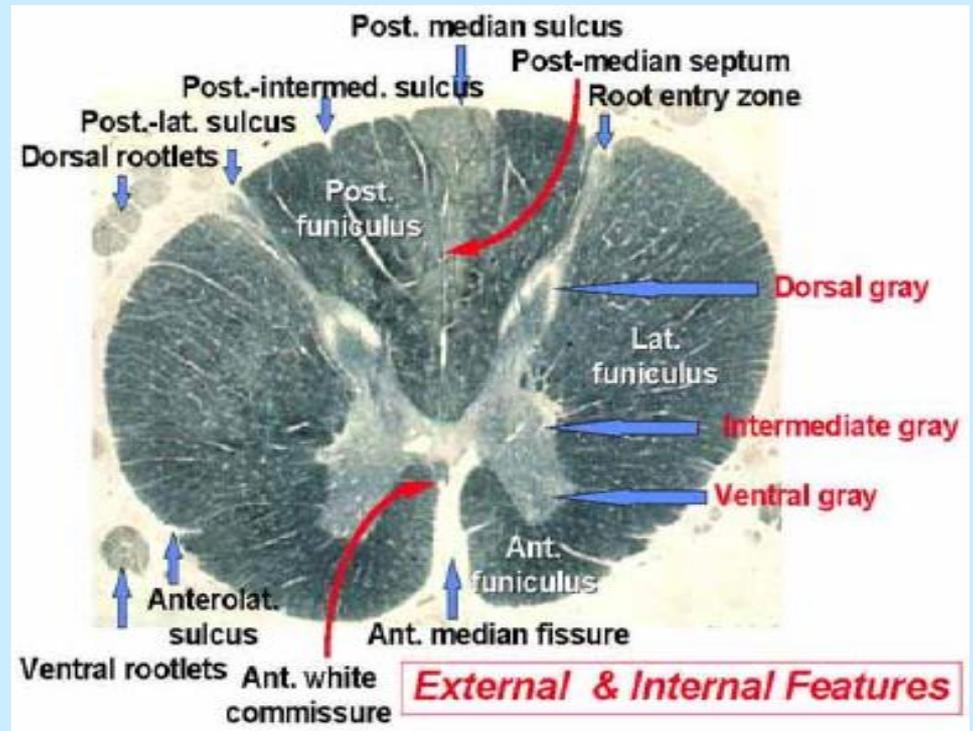
CORNA POSTERIORI:

Neuroni che danno vita ai tratti ascendenti per la sensibilità

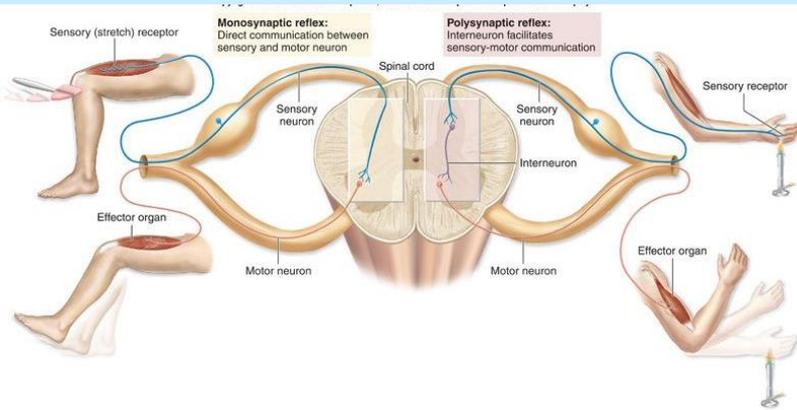
A LIVELLO DEI METAMERI TORACICI E LOMBARI :

CORNA LATERALI:

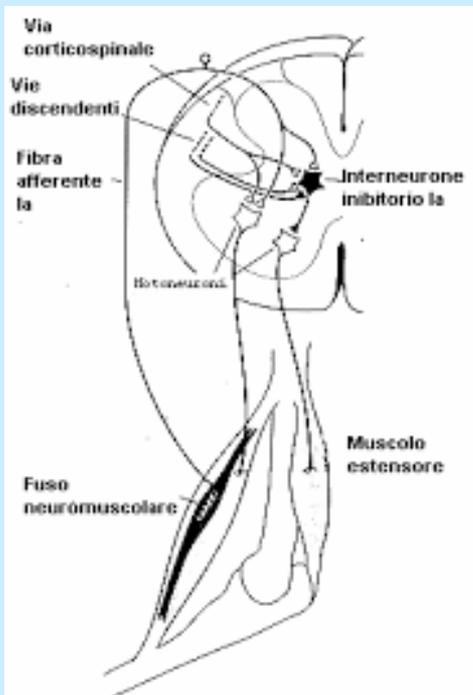
Contenente neuroni pregangliari del sistema nervoso ortosimpatico, a livello sacrale il nucleo autonomo sacrale, i neuroni pregangliari del parasimpatico.



INTERNEURONI

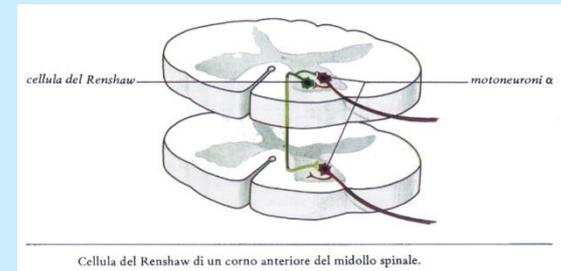


Gli interneuroni inibitori costituiscono il raccordo tra i motoneuroni piramidali e i motoneuroni Alfa



Possono controllare anche muscoli antagonisti, facilitando il compito delle aree corticali motorie.

Il MS è dotato di **indipendenza adattabile agli scopi dell'azione** intrapresa su invito dei centri corticali (Shinoda 1981)



INTERNEURONI

Riflesso estensorio crociato

riflesso polisinaptico più lento di quello miotatico

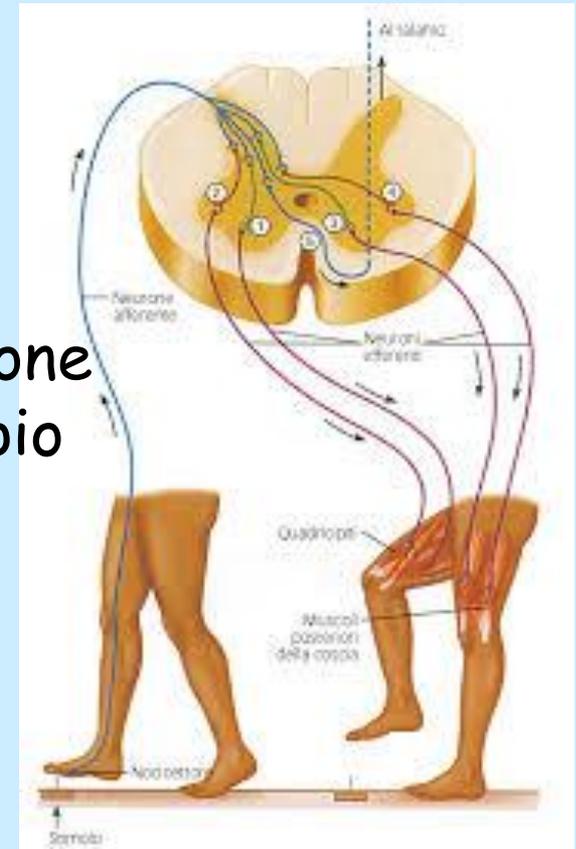
Attivazione dei muscoli estensori e inibizione dei flessori del lato opposto. Altro esempio di inibizione reciproca

Sembra essere punto di partenza per la locomozione



CENTRAL PATTERN GENERATOR

(S.Grillner et al, 1988)



CENTRAL PATTERN GENERATOR

- ❑ Piccola rete interneuronale che può produrre a livello endogeno modelli di segnali ritmici
- ❑ I circuiti spinali negli uomini hanno la capacità di generare un'attività simile alla locomozione anche isolata dal controllo del cervello
- ❑ I risultati hanno dimostrato che le reti responsabili della locomozione sono distribuiti lungo le regioni toraciche basse e lombari del MS
- ❑ L'importanza dell'attività del CPG nel controllo della locomozione umana deve ancora essere chiarita

(McKay-Lyons, *Central pattern generation of locomotion: a review of the evidence*, Physical Therapy 2002

Klarner, Zehr, *Sherlock Holmes and the curious case of the Human Locomotor Central pattern generator*, Jour Neurophysiol 2018

FISIOPATOLOGIA DEL MS

Le cause di lesione del MS possono essere di varia natura:

- Traumatica
- Vascolare
- Neoplastica
- Degenerativa
- Idiopatica
- Infettiva metabolica
- Iatrogena

- **TETRAPLEGIA**: menomazione o perdita della funzione motoria e /o sensitiva nei segmenti **cervicali** del MS, dovuta alla lesione degli elementi neurali contenuti nel canale vertebrale.
Deficitaria funzionalità di AASS, tronco, AAIL ed organi pelvici.
- **PARAPLEGIA**: menomazione o perdita della funzione motoria e/o sensitiva nei segmenti midollari **toracici, lombari** o **sacrali**.
Risparmiata la funzionalità degli AASS e, a seconda del livello lesionale, possono essere interessati tronco, AAIL ed organi pelvici.
- **DERMATOMERO**: rappresenta l'area cutanea innervata dagli assoni sensitivi di un dato singolo nervo segmentale (cordone posteriore)
- **MIOMERO**: l'insieme di fibre muscolari innervate da ogni singolo nervo segmentale (cordone anteriore)

GRAVITA' DELLA LESIONE

- **DIPENDENTE DAL LIVELLO LESIONALE**
 - CERVICALE
 - DORSALE
 - LOMBO-SACRALE
- **DIPENDENTE DALLA COMPLETEZZA O MENO DELLA LESIONE**

LESIONI COMPLETE

- Si manifestano con **totale assenza di motilità volontaria e di sensibilità** al di sotto del livello lesionale (compresi i segmenti sacrali)
- Interrotte le vie di controllo del SNA (alterazione funzione rettale/vescicale/vasomotilità)
- **Gravi deficit sensibilità: dolore - temperatura - tatto -pressione - vibrazione - propriocettività - discriminazione tattile. Perdita sensibilità viscerale.**
- La sensibilità può essere aumentata a livello lesionale (iperalgnesia o iperestesia)

LESIONI INCOMPLETE

La lesione viene definita incompleta se esiste un parziale risparmio delle funzioni sensitive e/o motorie sotto il livello lesionale (incluso il risparmio sacrale = presenza di contrazione volontaria dello sfintere anale esterno o sensibilità anale profonda e sensibilità superficiale perineale S3-S5).

SPESSO IN SEGUITO A LESIONI CERVICALI E LOMBO- SACRALI (canale vertebrale più ampio e miglior vascolarizzazione)

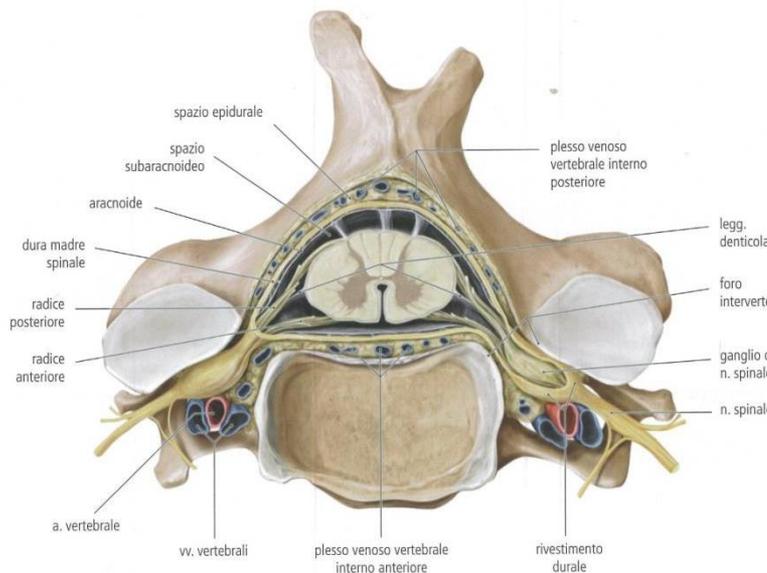
QUADRI CLINICI

LESIONE DEL NEURONE MOTORIO SUPERIORE:

i riflessi sotto il livello lesionale perdono il controllo sopraspinale e ciò comporta accanto alla perdita di attività volontaria, aumento del tono muscolare, iperreflessia, spasticità e spasmi riflessi.

A Midollo spinale e nervo spinale nel canale vertebrale all'altezza della 4^a vertebra cervicale

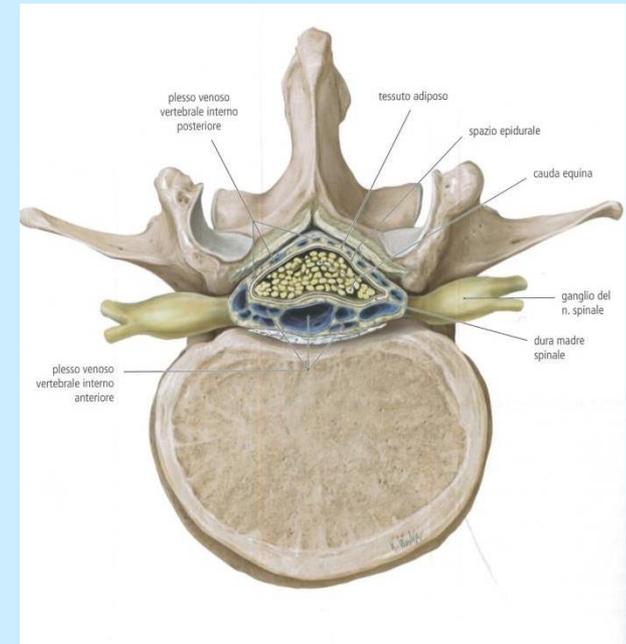
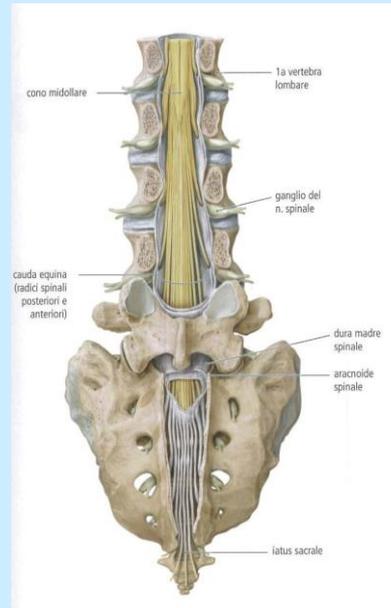
Sezione trasversale, visione dall'alto. Il midollo spinale si trova al centro del foro vertebrale ed è circondato dalle meningi. Tra dura madre e periostio del canale vertebrale si trova lo spazio epidurale che contiene plessi venosi, tessuto adiposo e connettivo. Il ganglio spinale è situato in una piccola evaginazione della dura madre nel foro intervertebrale. I legg. denticolati collegano il midollo spinale alla dura madre spinale.



QUADRI CLINICI

LESIONE DEL NEURONE MOTORIO INFERIORE: SINDROME DELLA CAUDA EQUINA

lesione delle radici
nervose lombo-sacrali
all'interno dello speco
Vertebrale

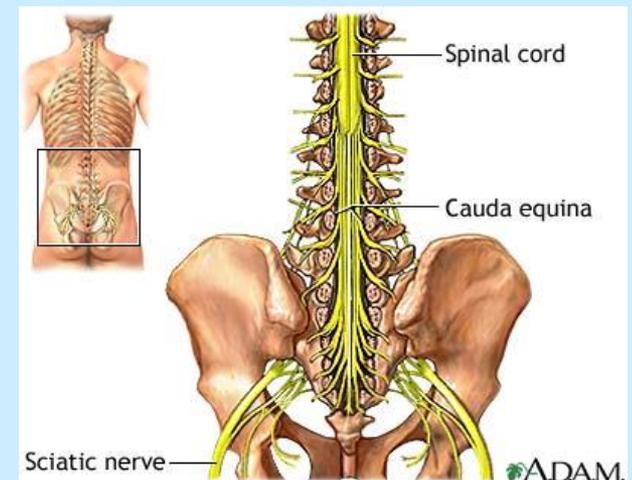


QUADRI CLINICI

perdita della funzione motoria volontaria ,diminuzione del tono muscolare, areflessia o diminuzione della risposta riflessa (interruzione dell' arco riflesso)

PARALISI O PARESI FLACCIDA

Tale lesione è spesso **incompleta e unilaterale**, poiché l'ampiezza del canale vertebrale e la mobilità delle radici spinali proteggono da lesioni più estese.

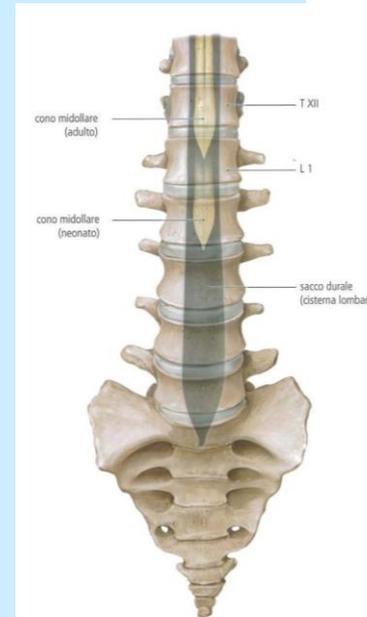
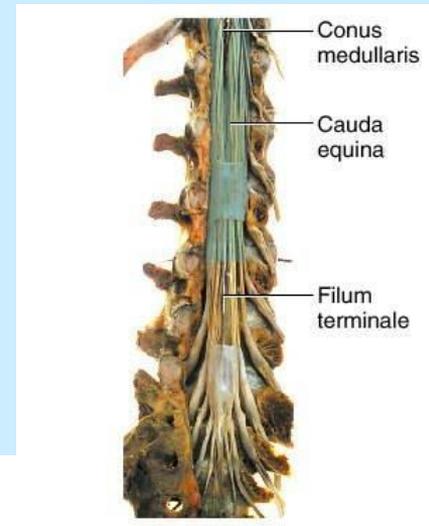


QUADRI CLINICI

COMBINAZIONE TRA LNMS E LNMI:

può essere il risultato di una lesione toraco-lombare (T11-L1) coinvolgente il **cono midollare** e comporta ipertonia bilaterale alle estremità degli arti inferiori e ritenzione urinaria

Le cause possono essere dovute a stenosi lombare, trauma spinale incluse fratture, ernie del nucleo polposo, neoplasie....



QUADRI CLINICI

Le sindromi midollari *incomplete*, clinicamente si manifestano con sindromi diverse a seconda del tipo di lesione

SINDROME CENTRO-MIDOLLARE

SINDROME MIDOLLARE ANTERIORE

SINDROME MIDOLLARE POSTERIORE

SINDROME BROWN-SEQUARD

SINDROME DEL CONO MIDOLLARE

SINDROME DELLA CAUDA EQUINA

SINDROME CENTRO-MIDOLLARE

MECCANISMO LESIONALE : spesso da trauma in iperestensione del collo con compressione del midollo cervicale tra le vertebre.

LOCALIZZAZIONE LESIONALE: centrale (almeno inizialmente nella sostanza grigia), con ematoma ed edema midollari.

- Paralisi agli AASS
- Parziale paralisi spastica agli AAII
- Risparmio sacrale
- Vescica neurologica (ritenzione urinaria)



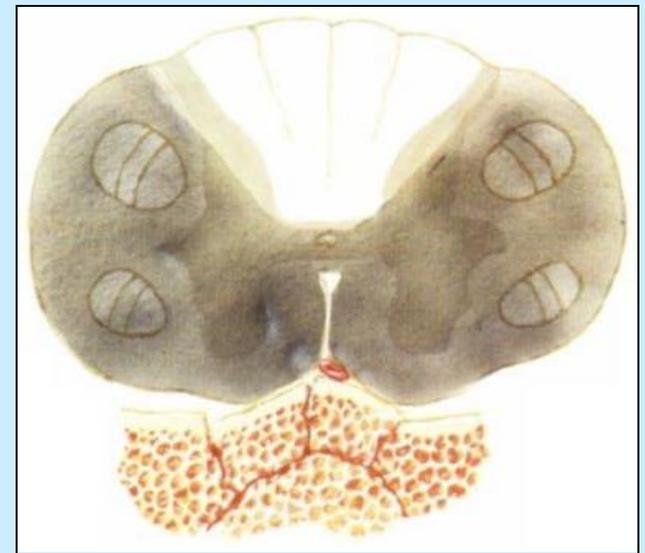
PROGNOSI BUONA PER LA RIPRESA DELLA DEAMBULAZIONE E DELLE FUNZIONI VESCICO-SFINTERICHE

SINDROME MIDOLLARE ANTERIORE

MECCANISMO LESIONALE: spesso frattura da flessione o rotazione della colonna cervicale e conseguente compressione

LOCALIZZAZIONE LESIONALE: cordone anteriore con interruzione dell'arteria spinale anteriore ed insufficienza vascolare nei 2/3 anteriori del midollo

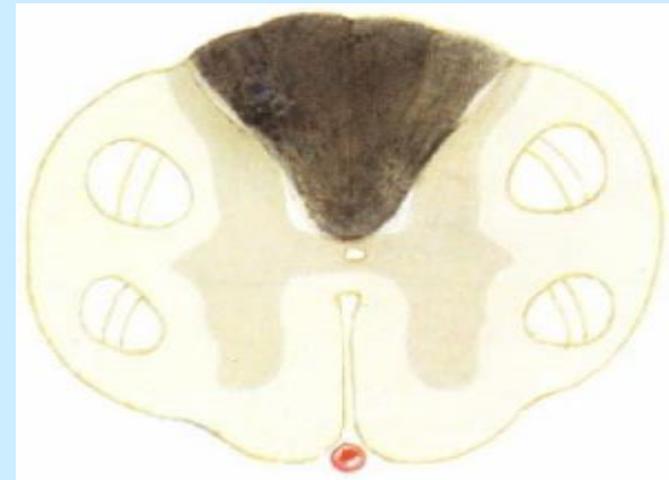
- Paralisi motoria sottolesionale (score motorio più basso) da interruzione tratto corticospinale e distruzione delle cellule delle corna anteriori
- Assenza della sensibilità dolorifica/termica / tattile dovuta all'interruzione del tratto spino-talamico (score dolorifico più basso)
- Conservata la sensibilità propriocettiva grazie all'integrità delle colonne posteriori (possibili parestesie)
- Turbe vescico - sfinteriche



SINDROME MIDOLLARE POSTERIORE

LOCALIZZAZIONE LESIONALE: cordone posteriore
(sos bianca)

- Possibili paralisi transitorie. Poi assenza di deficit motori e sensitivi. Sensibilità termica e dolorifica conservate (integrità tratti spino- talamici)
- Perdita della sensibilità profonda (senso di posizione degli arti) e tattile discriminativa per interessamento diretto dei cordoni posteriori
- Quadri atassici e difficoltà deambulatorie a causa dei deficit della sensibilità

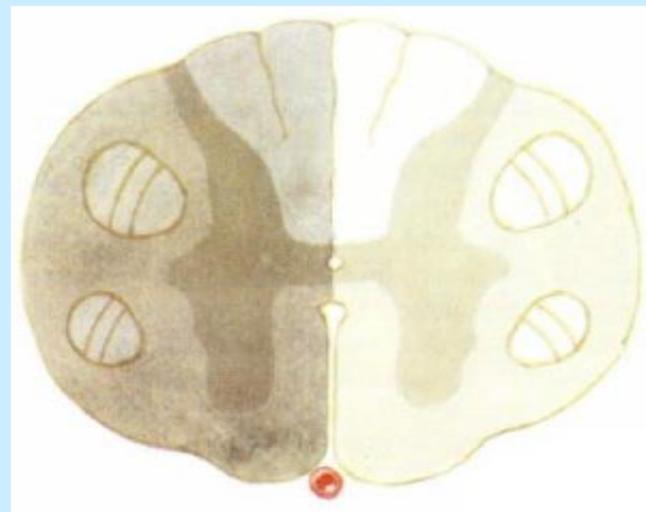


SINDROME BROWN-SEQUARD

MECCANISMO LESIONALE = ferita penetrante o iperflessione laterale della colonna con conseguente emisezione del midollo. Una sola parte del Midollo sarà quindi coinvolta.

Al di sotto della lesione avremo:

- Paralisi motoria ipsilaterale
- Perdita della sensibilità propriocettiva/vibratoria/ tattile pressoria ipsilaterale (profonda)
- Perdita sensibilità dolorifica/termica e tattile lieve controlaterale (spinotalamico-superficiale)
- Alterazioni neurovegetative

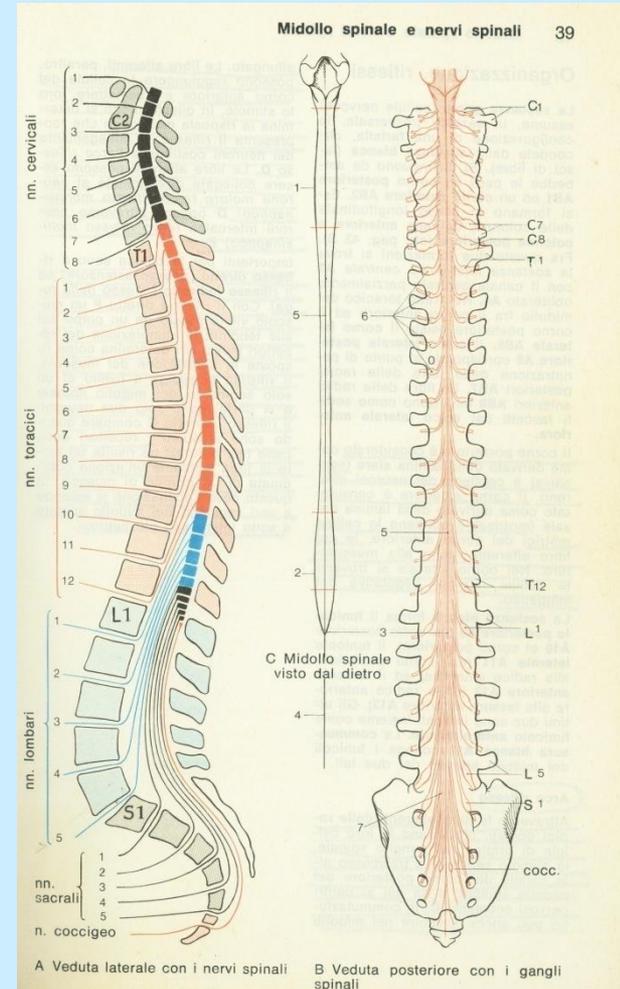


INQUADRAMENTO CLINICO

- **LIVELLO NEUROLOGICO:** il segmento più caudale del MS in cui sia conservata la funzione motoria e sensitiva normale in entrambe i lati del corpo.
- **LIVELLO SCHELETRICO:** il livello dove l'esame radiologico evidenzia il maggior danno vertebrale.
- **LIVELLO SENSITIVO**
ricerca dei punti chiave sensitivi in ciascuno dei 28 dermatomeri, bilateralmente
- **LIVELLO MOTORIO**
gruppo muscolare chiave più caudale con grado di forza 3/5

Livello neurologico

- Livello scheletrico e livello neurologico non coincidono....



per la determinazione precisa del LIVELLO NEUROLOGICO DI LESIONE si utilizza la scala ASIA (American Spinal Injury Association), attraverso un bilancio di :

LIVELLO MOTORIO
LIVELLO SENSITIVO

Si stabilisce anche la CLASSIFICAZIONE dell' IMPAIRMENT

L'esame condotto a 72 ore dal trauma viene considerato un indicatore prognostico accurato

(linee guida SOMIPAR 2009)

LIVELLO NEUROLOGICO

ASIA IMPAIRMENT SCALE (American Spinal Injury Association)

Patient Name _____

Examiner Name _____ Date/Time of Exam _____



STANDARD NEUROLOGICAL CLASSIFICATION
OF SPINAL CORD INJURY



MOTOR

KEY MUSCLES
(scoring on reverse side)

- | | | | |
|----|--------------------------|--------------------------|--|
| | R | L | |
| C5 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Elbow flexors |
| C6 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Wrist extensors |
| C7 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Elbow extensors |
| C8 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Finger flexors (distal phalanx of middle finger) |
| T1 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Finger abductors (little finger) |

UPPER LIMB TOTAL (MAXIMUM) + =
(25) (25) (50)

Comments:

- | | | | |
|----|--------------------------|--------------------------|-----------------------|
| L2 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Hip flexors |
| L3 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Knee extensors |
| L4 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Ankle dorsiflexors |
| L5 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Long toe extensors |
| S1 | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Ankle plantar flexors |

Voluntary anal contraction (Yes/No)

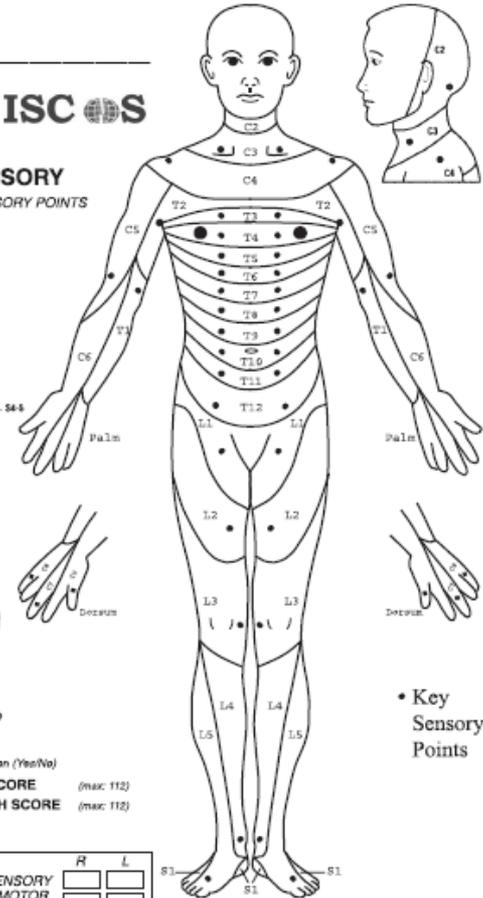
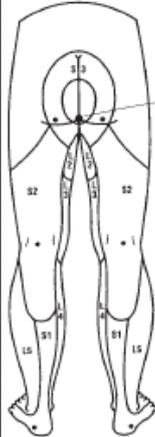
LOWER LIMB TOTAL (MAXIMUM) + =
(25) (25) (50)

	LIGHT TOUCH		PIN PRICK	
	R	L	R	L
C2				
C3				
C4				
C5				
C6				
C7				
C8				
T1				
T2				
T3				
T4				
T5				
T6				
T7				
T8				
T9				
T10				
T11				
T12				
L1				
L2				
L3				
L4				
L5				
S1				
S2				
S3				
S4-5				
TOTALS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SENSORY

KEY SENSORY POINTS

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



• Key Sensory Points

NEUROLOGICAL LEVEL
The most caudal segment with normal function

SENSORY MOTOR

R	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

COMPLETE OR INCOMPLETE?
Incomplete - Any sensory or motor function in S4-S5

ASIA IMPAIRMENT SCALE

ZONE OF PARTIAL PRESERVATION
Caudal extent of partially innervated segments

SENSORY MOTOR

R	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SCALA MENOMAZIONE ASIA

A = Completa (nessuna funzione motoria o sensitiva è conservata nei segmenti sacrali S4-S5)

B = Incompleta (è conservata la funzione sensitiva ma non quella motoria al di sotto del livello neurologico e si estende ai segmenti sacrali S4-S5)

C = Incompleta (la funzione motoria è conservata al di sotto del livello neurologico e più della metà dei muscoli chiave al di sotto della lesione hanno un grado di forza inferiore a 3)

D = Incompleta (la funzione motoria è conservata al di sotto del livello neurologico e almeno la metà dei muscoli chiave al di sotto della lesione hanno un grado di forza superiore o uguale a 3)

E = Normale (le funzioni motorie e sensitive sono normali)

RIFLESSI CUTANEI DA VALUTARE

- ADDOMINALI (SUP, MEDIO,INF) T7-T12
- CREMASTERICO L1-L2
- CUTANEO PLANTARE L5-S1
- BULBOCAVERNOSO S3
- ANALE SUPERFICIALE S4

LIVELLO DISABILITA'

FIM (Functional Independence Measure)

CURA DELLA PERSONA

- A nutrirsi
- B rassettersi
- C lavarsi
- D vestirsi (vita in su)
- E vestirsi (vita in giù)
- F igiene perineale

CONTROLLO SFINTERICO

- G vescica
- H alvo

MOBILITA'

- I trasf. Letto-sedia-carrozzina
- L trasf WC
- K trasf vasca o doccia

LOCOMOZIONE

- L cammino, carrozzina
- M scale

COMUNICAZIONE

- N comprensione
- O espressione

CAPACITA' RELAZIONAL ICOGNITIVE

- P rapporto con gli altri
- Q soluzione di problemi
- R memoria

LIVELLO DISABILITA'

FIM (Functional Independence Measure)

AUTOSUFFICIENZA

7- AUTOSUFFICIENZA COMPLETA

6- AUTOSUFFICIENZA CON ADATTAMENTI

NON AUTOSUFFICIENZA PARZIALE

5- SUPERVISIONE-PREDISPOSIZIONI-ADATTAMENTI

4-ASSISTENZA MINIMA (con minimo contatto fisico)

3-ASSISTENZA MODERATA

NON AUTOSUFFICIENZA COMPLETA

2- ASSISTENZA INTENSA

1- ASSISTENZA TOTALE

LIVELLO DISABILITA'

SCIM III

Spinal cord independence measure

Catz, M. Itzkovich 1997

- È considerata la scala più sensibile e valida sia per scopi clinici che di ricerca

La FIM valuta il carico assistenziale, ma non prende in considerazione la *funzione respiratoria*

Appendice A. Parte 2

Respirazione e gestione dello sfintere

5. Respirazione
 0. richiede ventilazione assistita
 2. richiede tubo tracheale e ventilazione parzialmente assistita
 4. respira in modo indipendente ma richiede molta assistenza nella gestione del tubo tracheale
 6. respira in modo indipendente e richiede una piccola assistenza nella gestione del tubo tracheale
 8. respira senza tubo tracheale, ma a volte richiede assistenza meccanica per la respirazione
 10. respira in modo indipendente senza alcun ausilio
6. Gestione sfintere – vescica
 0. catetere permanente
 5. caterizzazione intermittente assistita o nessuna caterizzazione, volume di urina residua > 100cc
 10. auto-caterizzazione intermittente
 15. non è richiesta caterizzazione, volume di urina residua < 100cc
7. Gestione sfintere - intestino
 0. irregolarità, tempi inopportuni o frequenza molto bassa (meno di una volta ogni tre giorni) di movimenti intestinali
 5. movimento intestinali regolari con tempi appropriati, ma con assistenza (per es: per applicare supposte)
 10. movimenti intestinali regolari con tempi appropriati, senza assistenza
8. Uso del bagno (igiene perineale, sistemazione gli abiti prima e dopo, uso di assorbenti o pannolini)
 0. richiede assistenza totale
 1. sveste la parte inferiore del corpo, ha bisogno di assistenza per tutte le restanti funzioni
 2. sveste la parte inferiore del corpo e parzialmente si pulisce (dopo) ; ha bisogno di assistenza per sistemare gli abiti e/o gli assorbenti
 3. si sveste e si pulisce (dopo) ; ha bisogno di assistenza per sistemare gli abiti e/o gli assorbenti
 4. è indipendente in tutte le funzioni ma ha bisogno di ausili o di un ambiente assistito (per es: barre di sostegno)
 5. indipendente, senza ausili o ambiente assistito

STRUTTURA

STOKE MANDEVILLE HOSPITAL

- Nasce nel 1830 ad Aylesbury(England), ma solo durante la II Guerra Mondiale diventò un importante centro per le lesioni spinali
- Durante i Summer Olympics a Londra nel 1948, l'ospedale organizzò una competizione per i veterani britannici della II Guerra Mondiale, con lesione del midollo spinale (precursore dei Paralympic Games)





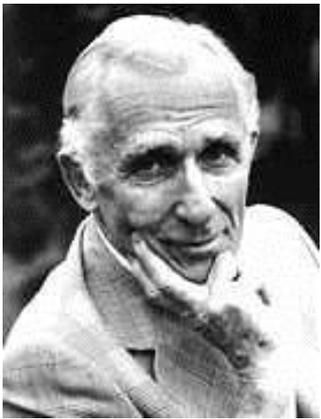
GUTTMAN LUDWIG

Neurologo tedesco a cui il governo britannico chiese di dirigere il Centro Nazionale di ricerca sulle lesioni del midollo spinale di Stoke Mandeville nel 1944. («no fragmentation»)

Nel 1952 organizzò i Giochi di Stoke Mandeville, promuovendo lo sport come metodo principale di terapia







HARRY BOTTERELL

Giovane neurochirurgo del Toronto General Hospital, che intuì l'importanza di un'unica figura medica che avesse la responsabilità della cura e riabilitazione dei pazienti con lesione spinale, *all'interno di una equipe multidisciplinare*, affermando che l'unico l'obiettivo della cura fosse **l'autonomia** del paziente.

LYNDHURST LODGE

- Nasce nel 1944, dalla trasformazione di una casa di riposo per reduci.
- Primo centro di riabilitazione in Canada, fondato grazie alla collaborazione tra il dott. **Botterell** e un paziente, il capitano **J. Counsell**, che aveva subito una lesione spinale da arma da fuoco durante la II Guerra Mondiale. Viene affidata la direzione ad un neurologo e psichiatra disabile: **Al Jousse**



UNITA' SPINALE

Definita come reparto autonomo nel 1988 come

"Struttura espressamente destinata all'assistenza dei paraplegici e tetraplegici di origine traumatica", che garantisce, secondo il modello unipolare, *l'unitarietà dell'intervento* rispetto a tutte le esigenze del soggetto disabile nella globalità fisica, psichica ed esistenziale della persona.

Anche dopo la dimissione del paziente l'US mantiene il suo ruolo di consulenza e punto di riferimento

UNITA' SPINALE

SPECIALISTI DI BASE:

- RIANIMATORE
- NEUROCHIRURGO
- FISIATRA
- NEUROLOGO

SPECIALISTI CONSULENTI:

- RADIOLOGO
- CHIRURGO PLASTICO
- PSICOLOGO
- MICROBIOLOGO

SPECIALISTI PER IL REINSERIMENTO E LA RIABILITAZIONE

- INFERMIERE
- FISIOTERAPISTA
- ASSISTENTE SOCIALE

UNITA' SPINALE in Italia



SHOCK SPINALE

STATO DI DIMINUZIONE DELLA ECCITABILITA' RIFLESSA (AREFLESSIA) DEL MIDOLLO SPINALE, DOVUTO ALL'IMPROVVISA MANCANZA DEGLI IMPULSI FACILITANTI PROVENIENTI DAI CENTRI SOVRASPINALI.

Paralisi flaccida

Assenza di controllo del sistema cardio circolatorio

Ileo paralitico e paralisi vescicale

- Immediatamente successivo al trauma che interrompe la trasmissione degli impulsi tra i centri superiori ed il midollo spinale
- Di durata media dalle 2 alle 6 settimane ma variabile (da un minimo di 3-4 gg dopo la lesione anche fino a 3 mesi)
- Ripresa più precoce nei soggetti con interessamento distale del midollo

SHOCK SPINALE

Dopo lo shock spinale gli impulsi afferenti stimolano i centri spinali che, **inibiti dalle influenze sopraspinali**, rispondono tramite le vie efferenti con **IPERREFLESSIA e SPASTICITA'**

LESIONE INCOMPLETA

Entro poche ore o giorni (fase precoce) i recettori neuronali vanno incontro a un fenomeno di UP **REGULATION RECETTORIALE** e riattivano alcuni riflessi e alcuni movimenti volontari.

Nei mesi successivi (fase tardiva) gli impulsi motori discendenti risparmiati dalla lesione promuovono la **CRESCITA DI NUOVE SINAPSI**

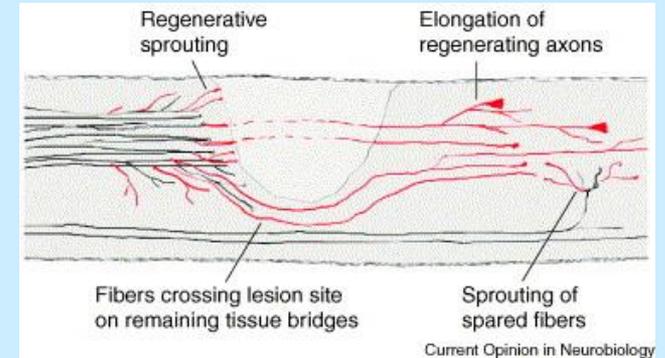
LA COMPARSA DI IPERREFLESSIA(anche uno stimolo tattile cutaneo può provocare un riflesso di massa in flessione degli arti inferiori) che SPIEGA ANCHE LA PRESENZA DI REAZIONI NEUROVEGETATIVE ALTERATE (svuotamento vescicale automatico, disreflessia autonoma, piloerezione...).

TALI FENOMENI SONO IMPUTABILI ALLO SPROUTING ABNORME DELLE VIE AFFERENTI SOTTOLESIONALI .

LO SPAZIO LASCIATO DALLE TERMINAZIONI DEI TRATTI DISCENDENTI SEZIONATI, VERREBBE INFATTI SOSTITUITO DA NUOVE CONNESSIONI TRA LE FIBRE AFFERENTI ED I CIRCUITI SPINALI.

MECCANISMO DELLO SPROUTING

In seguito a lesione degli
assoni discendenti



1. Sprouting sopra il sito della lesione connettono assoni lesionati ad interneuroni non interessati dalla lesione
2. In lesioni incomplete sprouting di assoni non lesionati al di sotto del sito di lesione forniscono input ai target spinali che hanno perso i loro input discendenti
3. Sprouting rigenerativi alla punta degli assoni lesionati

*La riorganizzazione non si verifica solo a livello del MS
ma anche ad altri livelli inclusa la corteccia*

Fouad K. E Tse A. (2008), *Adaptive changes in the injured spinal cord and their role in promoting functional recovery*. Nature Neuroscience

RECUPERO DOPO LESIONE INCOMPLETA

FASE INIZIALE pochi giorni dopo la lesione, recupero della trasmissione delle vie assonali non lesionate temporaneamente bloccate dallo shock spinale e recupero dell'eccitabilità dei motoneuroni

FASE SUCCESSIVA remielinizzazione degli assoni risparmiati che avevano perso la guaina mielinica

Fouad K. E Tse A. (2008), *Adaptive changes in the injured spinal cord and their role in promoting functional recovery*. Nature Neuroscience

Attenzione perché la riorganizzazione spontanea non è positiva e dipende dall'esperienza

BILANCIO DELLE TURBE DEL TONO

- PRESENZA DI RAAS
- ALTERATI RIFLESSI IN FLESSIONE: es: riflesso cutaneo plantare...
- SPASMI IN FLESSIONE ED ESTENSIONE: possono estendersi anche alla muscolatura del tronco associati a dolore.

RIFLESSI PATOLOGICI

BABINSKI: estensione dell'alluce con apertura a ventaglio delle altre dita in seguito a stimolazione laterale della pianta del piede.

CLONO DEL PIEDE: rapida e continua flessione-estensione del piede ottenuta con una dorsiflessione brusca del piede mentre la gamba è estesa.

RIFLESSO DI MASSA: improvviso svuotamento della vescica e del retto con flessione degli AAIL e sudorazione evocato da stimoli nocivi al di sotto del livello della lesione.

RIFLESSO DI HOFFMAN: un improvviso schiacciamento dell'indice o dell'anulare produce la flessione della falange terminale del pollice.

RIFLESSO DI DIFESA IN FLESSIONE: monofasico tipico delle lesioni complete, può essere evocato anche da uno sfioramento

SE RICOMPAIONO LE ATTIVITA' RIFLESSE
SENZA RICOMPARSA DI ATTIVITA' MOTORIA LA
LESIONE E' REALMENTE COMPLETA

I RIFLESSI CUTANEI :

*BULBO CAVERNOSO
DELAYED PLANTAR REFLEX
CREMASTERICO*

*SONO I PRIMI A RICOMPARIRE CON PROGRESSIONE
CAUDO-CRANIALE*

OGGI SI ATTRIBUISCE MAGGIORE
IMPORTANZA AL:

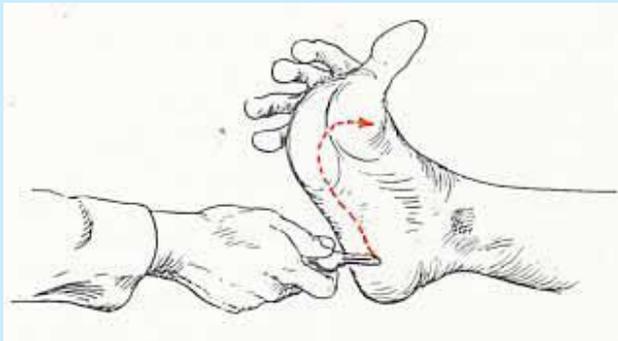


DELAYED PLANTAR
REFLEX

SE PRESENTE ISOLATAMENTE IN FASE
ACUTA: LESIONE PROBABILMENTE
COMPLETA, PROGNOSE SFAVOREVOLE



RIFLESSO PLANTARE
NORMALE



BABINSKI



DELAYED PLANTAR REFLEX
Lento e irregolare

L' OUTCOME ATTESO

- OUTCOME GLOBALE:

Esito atteso. Somma di più outcome specifici (stabilità clinica, funzioni sfinteriche, motilità, autonomia a domicilio, integrazione sociale ...)

- OUTCOME MOTORIO (valutazione tramite ASIA I.S.)

Possibili modificazioni nel tempo.

Possibile raggiungimento di un cammino funzionale?

Variazioni del livello lesionale.

- OUTCOME FUNZIONALE:

Influenzato da alcuni fattori (estensione della lesione, forza muscolare residua, patologie concomitanti, presenza e grado di spasticità, POAN, dolore neuropatico, età, corporatura, motivazione, ambiente familiare, contesto sociale ecc...

C2

Livello neurologico C2: integro

- TETRAPLEGIA COMPLETA
- NON RESPIRAZIONE AUTONOMA (dipendenza dal ventilatore)
- (no diaframma C4)
- INCAPACITA' AD ESPETTORARE (aspiratore)
- TRACHEOSTOMIA

VITA A RISCHIO



Livello neurologico C3: integro

- TETRAPLEGIA COMPLETA
- NON RESPIRAZIONE AUTONOMA (ventilatore)
- (no diaframma C4)
- INCAPACITA' AD ESPETTORARE (aspiratore)
- TRACHEOSTOMIA

- Possibile recupero successivo di C4
- ANESTESIA AASS E TRONCO

C4

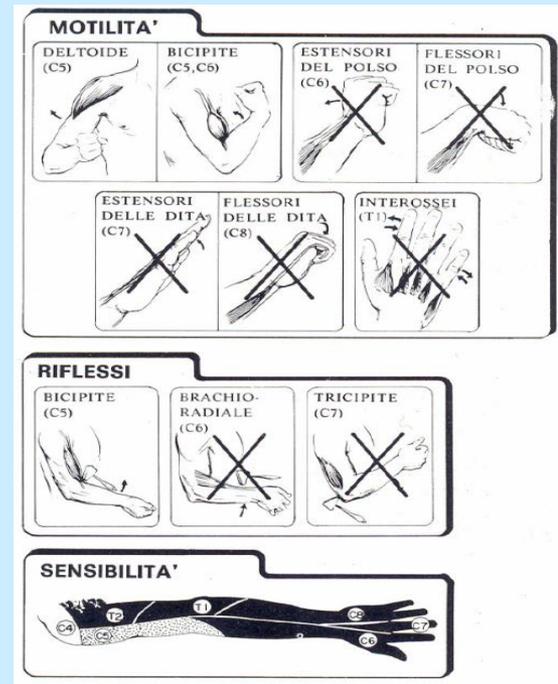
Livello neurologico C4: integro

- TETRAPLEGIA, no riflesso tosse, bassa riserva respiratoria x paralisi m. intercostali
- RESPIRAZIONE AUTONOMA
- KEY MUSCLE: TRAPEZIO SUPERIORE
- NO INTERCOSTALI
- NO ADDOMINALI
- PRESENTE SENSIBILITA' ALLA PARETE TORACICA ANT MA NON AGLI AASS

C5

Livello neurologico C5: integro

- KEY MUSCLE: **BICIPITE**
- MUSCOLATURA RESIDUA: deltoide, romboide, gran dentato (parzialmente)
- RIFLESSO BICIPITALE
- Flessione, abduzione ed estensione spalla, adduzione-abduzione della scapola
- Debole flessione e supinazione gomito



C5

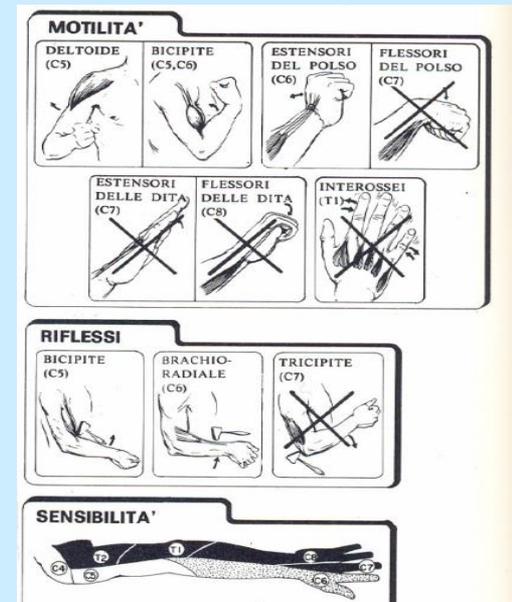
Livello neurologico C5: integro

- Bassa capacità vitale x paralisi intercostali; può richiedere assistenza nell'espettorazione
- Il pz non è in grado di guidare autonomamente carrozzina

C6

Livello neurologico C6: integro

- KEY MUSCLE: ESTENSORI RADIALE LUNGO E BREVE DEL CARPO
- PRESENTI GRAN DENTATO E GRAN DORSALE
- RIFLESSO BRACHIORADIALE
- Flessione gomito
- Debole prono-supinazione
- Lieve estensione del polso (consentita la prensione dalla flessione passiva delle dita)



C6

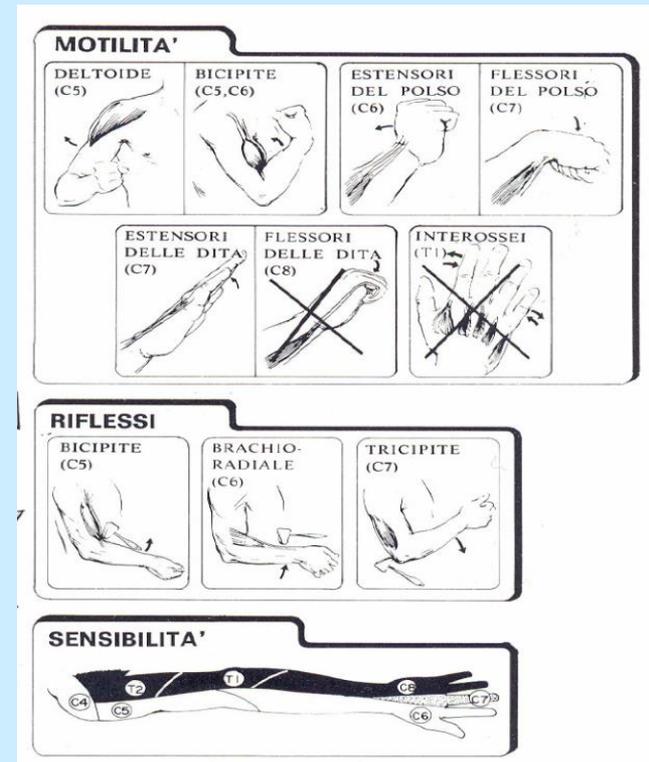
Livello neurologico C6: integro

- Sensibilità conservata parte laterale dell'AASS
- Bassa capacità vitale x paralisi intercostali; può richiedere assistenza nell'espettorazione
- In grado di guidare carrozzina su terreni piani

C7

Livello neurologico C7: integro

- KEY MUSCLE: TRICIPITE
- PRESENTI: gran dorsale, pronatore quadrato, estensori del polso, (soprattutto radiale) estensori delle dita
- RIFLESSO TRICIPITALE



C7

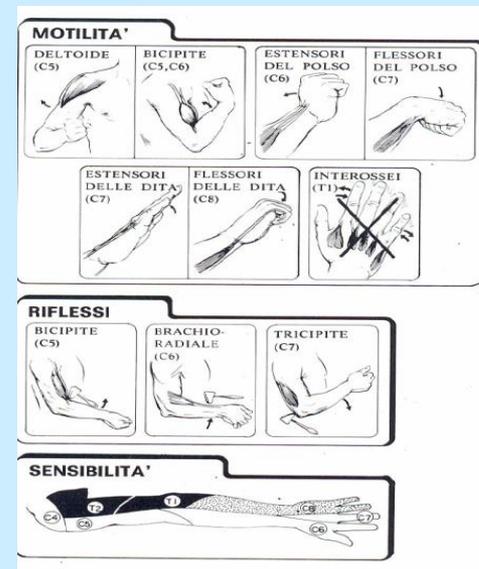
Livello neurologico C7: integro

- UTILIZZO DEGLI AASS PER TRASFERIMENTI: est gomito e polso, flessione polso, flessione dita
- La presenza del **flessore profondo e superficiale delle dita** consente una presa "a grande sfera", anche se ipostenica;
il rilascio della presa e destrezza manuale limitata x parziale paralisi dei muscoli intrinseci della mano.

C8

Livello neurologico C8: integro

- KEY MUSCLE: FLESSORE PROFONDO DELLE DITA (fino al dito medio)
- Presente il flessore superficiale delle dita
- Funzione dell'AS integra tranne che per la muscolatura intrinseca della mano.
- DEFORMITA' : mano ad artiglio



T1 Livello neurologico T1:integro

KEY MUSCLE:

- INTEROSSEI DORSALI E PALMARI-
Muscolo border-line: Abduttore del
mignolo

DIAGNOSI DIFFERENZIALE DI TETRAPLEGIA/PARAPLEGIA

- Presenti: Muscoli intercostali, paraspinali ed addominali dotati di innervazione segmentaria
- Limitata stabilità del tronco superiore

T10-L1

- PARAPLEGIA
- MUSCOLATURA RESIDUA:
intercostali, obliqui esterni, retti dell'addome
- Buona stabilità del tronco
- FUNZIONE RESPIRATORIA INTEGRA

L1

Livello neurologico L1: integro

- PARALISI COMPLETA AAIL
- KEY MUSCLE: ILEO PSOAS (debole perché parzialmente innervato da T12 e L1): modesta capacità flessoria dell'anca
- Problema di fissazione in flessione dell'anca
- La vescica (innervata a partire da S2, S3, e S4) non è in grado di funzionare. Sfintere anale inizialmente rilasciato e riflesso anale superf. assente. Dopo shock spinale = iperattività.

L2

Livello neurologico L2: integro

- KEY MUSCLE: **ILEO-PSOAS** (completa)
ADDUTTORI (parzialmente innervati)
- Problema di atteggiamenti in flessione ed adduzione (per mancanza attività antagonisti)
- Controllo volontario degli sfinteri anale e vescicale assenti.

L3

Livello neurologico L3: integro

- KEY MUSCLE: QUADRICIPITE
- Atteggiamento ad anche flesse-addotte-
extaruotate e ginocchia estese
- Sensibilità conservata fino al ginocchio
- Controllo volontario degli sfinteri anale e
vescicale assenti.

L4

Livello neurologico L4: integro

- KEY MUSCLE: TIBIALE ANTERIORE
- Completa efficienza del quadricipite
- Sensibilità mantenuta a livello di tutta la coscia e sul lato mediale della tibia e del piede.
- Controllo volontario degli sfinteri anale e vescicale assenti.

L5

Livello neurologico L5: integro

- KEY MUSCLE: ESTENSORE LUNGO dell' ALLUCE
- La ridotta funzione del grande gluteo(L5S12) fa permanere l'anca in flessione
- Piede in flessione dorsale, impossibile il cammino sulle punte
- Controllo volontario degli sfinteri anale e vescicale assenti.

S1

Livello neurologico S1: integro

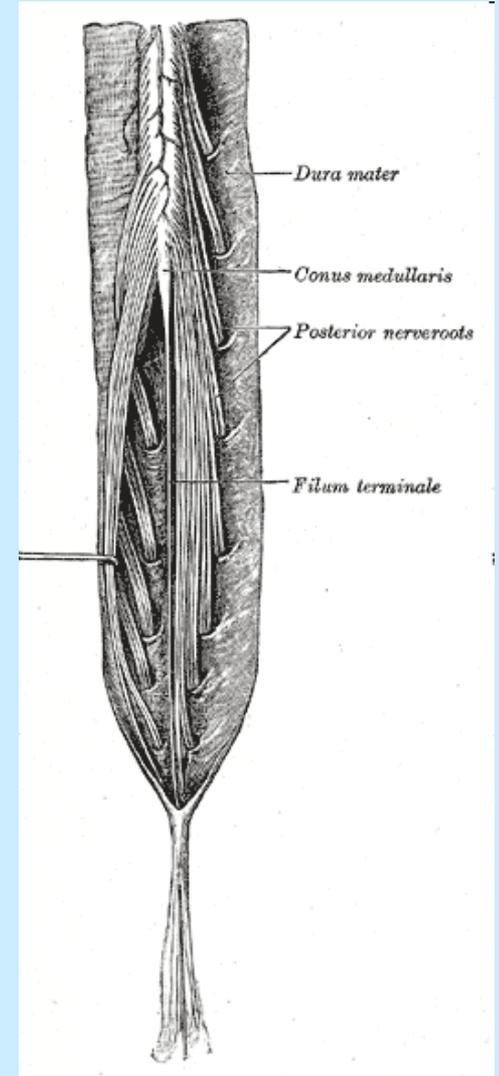
- KEY MUSCLE: TRICIPITE SURALE
- Lievemente deficitario il grande gluteo (L5-S1-S2)
- Muscolatura ginocchio integra: soleo e gastrocnemio deboli (S1-S2)
- Muscolatura intrinseca del piede marcatamente inattiva (Atteggiamento delle dita dei piedi ad artiglio)
- Sensibilità AAI conservata ma anestesia perineale
- Controllo volontario degli sfinteri anale e vescicale assenti.

T12-S5

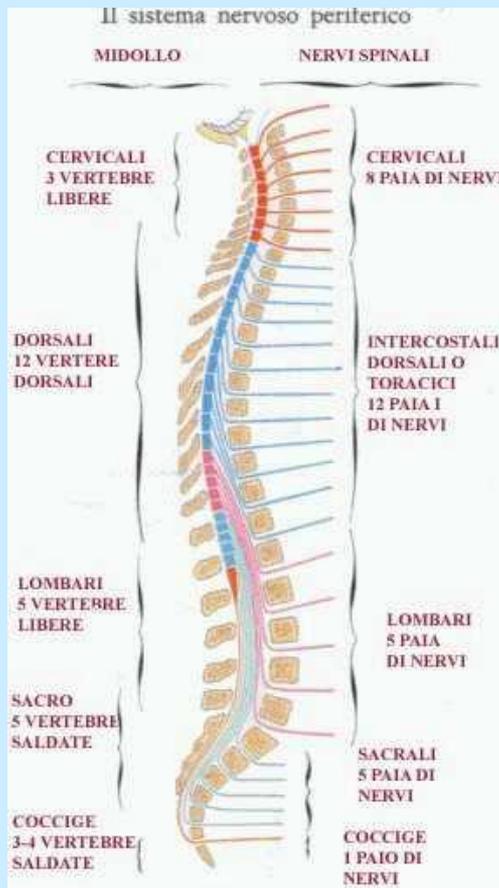
SINDROME

DELLA CAUDA

- IL MS NELL'ADULTO PUO' FINIRE TRA T12 E L3(DI SOLITO FRA L1-L2) QUINDI INIZIO LESIONE DELLE RADICI TRA T12- L1 (Lesione del 2° MN)
- PUO' ESSERE DI TIPO TRAUMATICO O COMPRESSIVO (ernie discali L4-L5 e S1-S2)
 - A) COMPLETA
 - B) INCOMPLETA ALTA/MEDIA/BASSA
 - C) UNILATERALE (tumori o ernie)



SINDROME DELLA CAUDA (lesione incompleta)



**Lesione
incompleta**

**ALTA: radici
L2-L3-L4**
Paresi del quadricipite
Diminuzione del riflesso
rotuleo

MEDIA: L5-S2
paresi muscoli innervati
dallo sciatico, ipo-areflessia
achillea

BASSA:
Autonomia motoria
Anestesia perineale
Problemi vescicali

	Conus Medullaris Syndrome	Cauda Equina Syndrome
Presentation	Sudden and bilateral	Gradual and unilateral
Reflexes	Knee jerks preserved but ankle jerks affected	Both ankle and knee jerks affected
Radicular pain	Less severe	More severe
Low back pain	More	Less
Sensory symptoms and signs	Numbness tends to be more localized to perianal area; symmetrical and bilateral; sensory dissociation occurs	Numbness tends to be more localized to saddle area; asymmetrical, may be unilateral; no sensory dissociation; loss of sensation in specific dermatomes in lower extremities with numbness and paresthesia; possible numbness in pubic area, including glans penis or clitoris
Motor strength	Typically symmetric, hyperreflexic distal paresis of lower limbs that is less marked; fasciculations may be present	Asymmetric areflexic paraplegia that is more marked; fasciculations rare; atrophy more common
Impotence	Frequent	Less frequent; erectile dysfunction that includes inability to have erection, inability to maintain erection, lack of sensation in pubic area (including glans penis or clitoris), and inability to ejaculate
Sphincter dysfunction	Urinary retention and atonic anal sphincter cause overflow urinary incontinence and fecal incontinence; tend to present early in course of disease	Urinary retention; tends to present late in course of disease

FASE ACUTA

Periodo che rientra nei primi 15-20 giorni dall'evento traumatico.

Si può prolungare se si instaurano complicanze o qualora fossero presenti gravi traumi associate o patologie croniche preesistenti.

PERCORSO ASSISTENZIALE IN FASE ACUTA

- **PRIMO SOCCORSO:**
 - Procedure atte a limitare i danni conseguenti alla lesione
 - Tutela della colonna vertebrale
 - Gestione del danno vertebro-midollare per evitare il peggioramento del quadro neurologico
- **INQUADRAMENTO PZ. :**
Determinazione del livello lesionale e del grado di completezza della lesione (scala ASIA)
- **FASE DI STABILIZZAZIONE:** (con condizioni generali stabilizzate ed eventuale instabilità vertebrale tutelata):
Attuazione programma volto alla prevenzione delle complicanze

LE CONDIZIONI GENERALI DIPENDONO DAL LIVELLO NEUROLOGICO, DAI TRAUMI ASSOCIATI E DALLE CONDIZIONI PREESISTENTI AL TRAUMA

PROBLEMATICHE PER I PZ **TETRAPLEGICI** CHE SI DEVONO PREVEDERE:

- SCOMPENSI RESPIRATORI
- SCOMPENSI CARDIO-CIRCOLATORI
- SCOMPENSI METABOLICI
- SQUILIBRI IDRO-ELETTROLITICI
- ALTERAZIONI DELLA TERMOREGOLAZIONE
- ALTERAZIONI DEI FATTORI DELLA COAGULAZIONE
- DISTURBI GASTROENTERICI
- LESIONI CUTANEE DA DECUBITO
- INFEZIONI
- ALTERAZIONI APPARATO MUSCOLOSCELETRICO
- DOLORE
- ALTERAZIONI DELLE FUNZIONI VESCICO-URINARIE

SCOMPENSI RESPIRATORI

- PARALISI M. ADDOMINALI ED INTERCOSTALI (I.R.)
- PARALISI DIAFRAMMA (NECESSARIO VENTILATORE)
- INCAPACITÀ DI ESPETTORAZIONE SPONTANEA (RISCHIO DI INGOMBRO BRONCHIALE, ATELETTASIE, BRONCOPOLMONITI ED IR ACUTA)
- CAPACITÀ VITALE RIDOTTA (DIMINUITA CAPACITÀ INSPIRATORIA)

- LESIONI IATROGENE: date dall'espiazione forzata, a volte crea stimolazione vagale e quindi bradicardia ed asistolia

RIABILITAZIONE RESPIRATORIA:

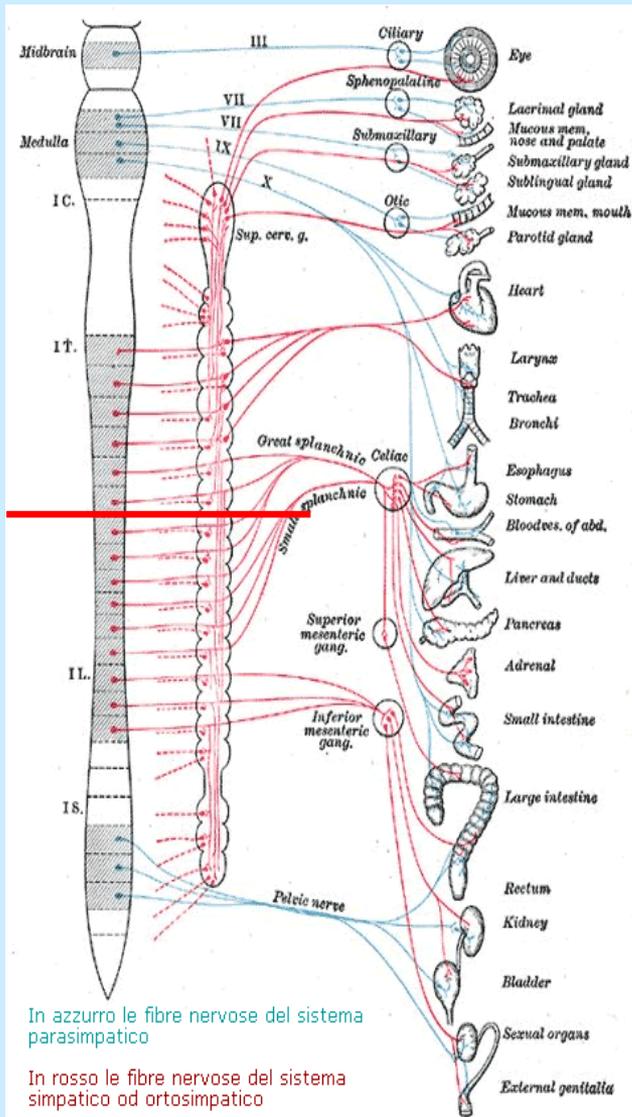
- Valutare la resistenza
- Umidificazione
- Manovre (clapping e di miglioramento della funzione respiratoria)
- Coordinamento respiratorio e miglioramento dei pattern di sinergia dei muscoli integri
- Drenaggio posturale per facilitare il deflusso delle secrezioni

SCOMPENSI CARDIOCIRCOLATORI

- DENERVAZIONE VASCOLARE (della muscolatura liscia dei vasi)
- IPOTENSIONE ORTOSTATICA (da ipovolemia da vasodilatazione x paralisi del simpatico a valle della lesione)
 - ➔ **PRESIDI DI CONTENIMENTO** come busti e calze elastiche.
- BRADICARDIA (da prevalenza del vago soprattutto in traumi cervicali)
RISCHIO DI ARRESTO CARDIACO DURANTE MANOVRE CHE POSSONO SCATENARE RIFLESSI VAGALI (broncoaspirazione o introduzione sondino naso-gastrico)
- IPERTENSIONE (in episodi di **disreflessia autonoma**)
- TROMBOSI VENOSA PROFONDA (ipercoagulabilità/ stasi venosa/ lesioni dell'intima): trattamenti con eparina e **MOBILIZZAZIONI PRECOCI SOTTOLESIONALI. SE POSSIBILE VERTICALIZZAZIONE PRECOCE**

DISREFLESSIA AUTONOMICA

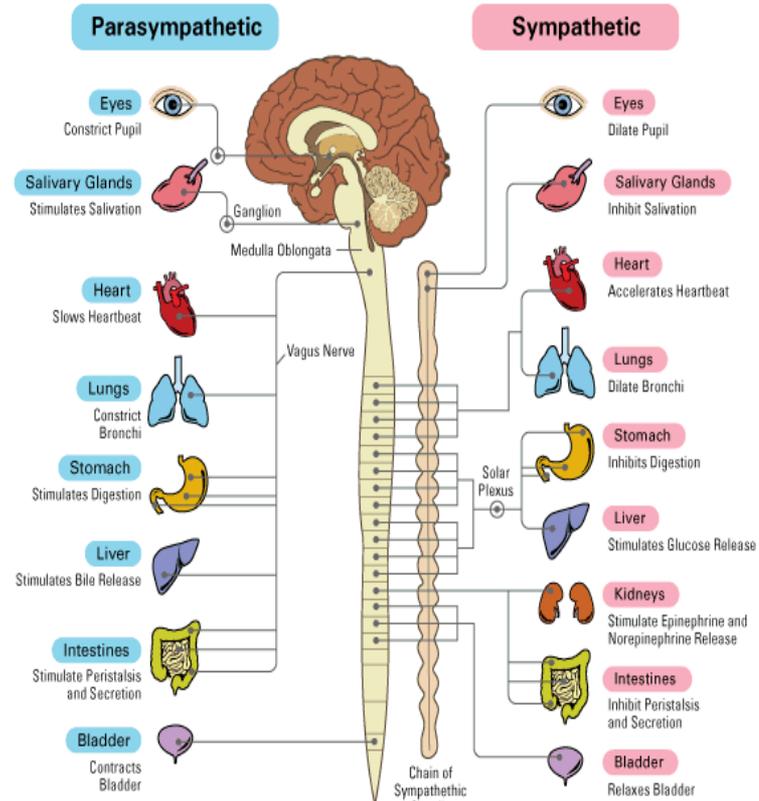
- RIGUARDA I SOGGETTI AFFETTI DA LESIONE COMPLETA DEL MS AL DI SOPRA DI D6.
- PUO' MANIFESTARSI DOPO LA FASE DI SHOCK SPINALE (circa dopo 10-12 sett dall'evento lesivo) QUANDO CIOE' IL MIDOLLO SOTTOLESIONALE, INTEGRO E' IN GRADO DI RECUPERARE UN'ATTIVITA' RIFLESSA AUTONOMA
- RISPOSTA FISIOLOGICA MODIFICATA A **STIMOLI NOCICETTIVI VISCERALI O CUTANEI**, LEGATA AL **MANCATO CONTROLLO ENCEFALICO SUI CENTRI ORTOSIMPATICI SOTTOLESIONALI**
- AUMENTATA SCARICA NORADRENERGICA CHE STIMOLA I RECETTORI α DELLA MUSCOLATURA LISCIA DEI VASI SANGUIGNI E DEL COLLO VESCICALE PROVOCANDO VASOCOSTRIZIONE, RITENZIONE URINARIA E IL QUADRO PATOLOGICO TIPICO



In azzurro le fibre nervose del sistema parasimpatico

In rosso le fibre nervose del sistema simpatico od ortosimpatico

Schema Explaining How Parasympathetic and Sympathetic Nervous Systems Regulate Functioning Organs



Sopra il livello di lesione prevale il sistema parasimpatico
Sotto il livello di lesione prevale il sistema simpatico

DISREFLESSIA AUTONOMICA

QUADRO CLINICO:

- Cefalea pulsante
- Tachicardia (iperattività simpatica)
- Iperensione (a rischio di emorragie cerebrali o retiniche e insufficienza cardiaca) l'iperensione persiste in entrambi i quadri, perché la vasodilatazione sottolesionale è impossibile essendo interrotte la vie simpatiche sottolesionali
- Iperidrosi
- Ritenzione urinaria (iperattività sfintere interno)

CAUSE:

Iperpressione vescicale, manovre esplorative, infiammazioni, decubiti sacrali o ischiatici, POAN, spine irritative sottolesionali come ustioni, tromboflebiti, CAMBI DI POSTURA, POSIZIONI SCORRETTE IN CARROZZINA, ORTOSTATISMO, MOBILIZZAZIONI PASSIVE INCONGRUE.

DISREFLESSIA AUTONOMICA

INTERVENTO IMMEDIATO!!!

- RIMOZIONE CAUSE SCATENANTI
- RIPOSO
- RIMOZIONE CALZE ELASTICHE E CINTURE DI SOSTEGNO ADDOMINALE
- CONTROLLATE FREQUENZA CARDIACA E PRESSIONE ARTERIOSA PIU' VOLTE FINO A RISOLUZIONE
- FAR ASSUMERE POSTURA SEDUTA, CON AAI FUORI DAL LETTO O ALMENO CAPO SOLLÉVATO
- NON METTERE IL PAZIENTE SDRAIATO
- LIBERARE VESCICA, INTESTINO...
- FARMACI...

SCOMPENSI METABOLICI

- IPERGLICEMIA DA STRESS E DA CORTISONICI
- IPOPROTEINEMIA DA AUMENTATO CATABOLISMO PROTEICO (distruzione proteica per un periodo che dura fino a 6 settimane che porta a malnutrizione e ridotta capacità immunitaria)
- ECCESSIVA ELIMINAZIONE RENALE PORTA A SQUILIBRI ELETTROLITICI

ALTERAZIONE della TERMOREGOLAZIONE

IPERTERMIA (vasodilatazione): più alta e completa è la lesione, più aumentano gli squilibri termici

DISTURBI GASTROENTERICI

DILATAZIONE ed ATONIA GASTRICA (sondino)

PARALISI INTESTINALE

- Se la lesione è centrale l'iperreflessia provocherà IPERTONO dello sfintere esterno
- Se la lesione è periferica, il danno ai segmenti sacrali ed alle radici distruggerà l'arco riflesso , per cui non ci sarà svuotamento automatico

INFEZIONI

- BRONCOPOLMONITE
- INFEZIONI URINARIE
- TROMBOFLEBITE
- SETTICEMIA

LESIONI DA DECUBITO

- Rapida insorgenza probabilmente a causa delle turbe trofiche e vegetative.
- La vasoparalisi e la pressione prolungata su una zona provocano la chiusura dei piccoli vasi capillari arteriosi creando un' ischemia con ipossia cellulare, acidosi, aumento della permeabilità capillare, edema ed in fine necrosi.
- Compromissione che parte dall'interno

LESIONI DA DECUBITO

- TEMPO
- PRESSIONE
- FORZE DI FRIZIONE
- SEDI DI INSORGENZA: sacro/malleoli/tub. ischiatiche/ginocchia/gomiti/dita dei piedi/scapole

Se compare arrossamento:

- se scompare dopo $\frac{1}{2}$ ora = superficiale
- se non scompare = iperemia reattiva
- se eritema o vescicole = stadio di approfondimento

LESIONI DA DECUBITO

PREVENZIONE

- VALUTAZIONE DEL RISCHIO
- ATTENZIONE AI POSIZIONAMENTI
- UTILIZZO AUSILI ANTIDECUBITO
- IGIENE

POAN

paraosteoartropatie neurologiche

Oggi notevolmente diminuite, anche se sconosciute le cause, probabilmente perché notevolmente migliorata la qualità del nursing del paziente mieloleso e la attuazione di manovre di mobilizzazione.

- PROCESSI DI OSSIFICAZIONE EXTRA-ARTICOLARI
(calcificazione tra i tessuti denervati)
- COLPITE PIU' FREQUENTEMENTE ANCHE,
GINOCCHIA,
GOMITI E SPALLE
- SPESSO IN SEGUITO A MOVIMENTAZIONI INCAUTE
O BRUSCHE

CONTRATTURE IN FLESSIONE

SE NON VIENE EFFETTUATA UNA PREVENZIONE ADEGUATA:

- Contratture irreversibili con conseguente difficoltà nei passaggi posturali, nell'utilizzo di ausili, tutori e scarpe (dolori e conseguenti spasmi)
- Frequente dell'ileo-psoas con problematica nel raggiungimento della stazione eretta.

PREVENZIONE CON CAUTE MOBILIZZAZIONI ED ALLUNGAMENTI stretching.

TUTORI

SE RACHIDE STABILIZZATO E NON PROBLEMI RESPIRATORI,
FAVORIRE DECUBITO PRONO

OSTEOPOROSI

PERDITA DI MASSA OSSEA ASSOCIATA AD
IMMOBILIZZAZIONE ED ASSENZA DI CARICO

- Perdita proteica
- Indebolimento osseo (rischio fratture)
- Assottigliamento della corticale

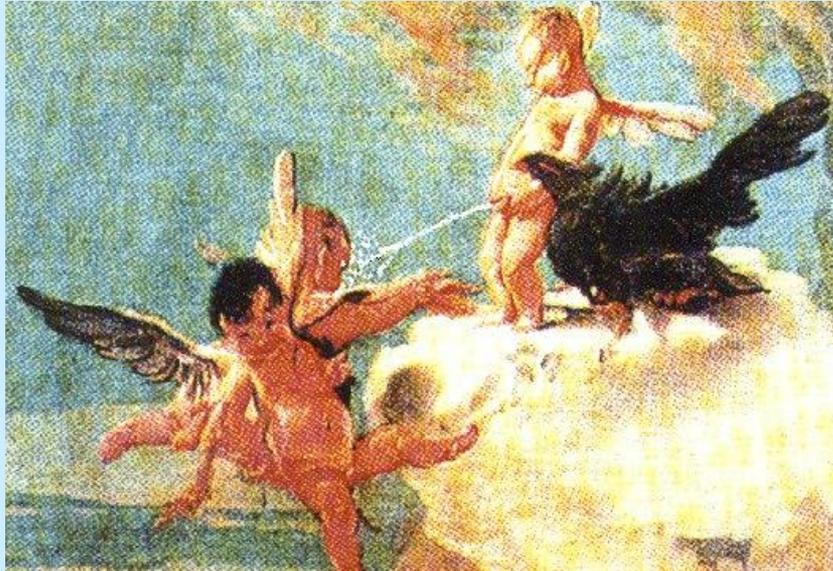
RIDURRE LA PERMANENZA A LETTO !

DOLORE

- PRINCIPALMENTE DOVUTO AL TRAUMA DA MAL POSIZIONAMENTO
- DOLORE NEUROPATICO (solitamente insorge dopo la fase acuta e si manifesta con dolore costrittivo a torace\AASS, trafittivo o anche come parestesia/iperestesia o iperalgesia)

SOLITAMENTE SOPRALESIONALE NELLE LESIONI COMPLETE E SOTTOLESIONALE IN QUELLE INCOMPLETE

ALTERAZIONI FUNZIONI VESCICO-URINARIE



La minzione per definirsi normale deve essere:

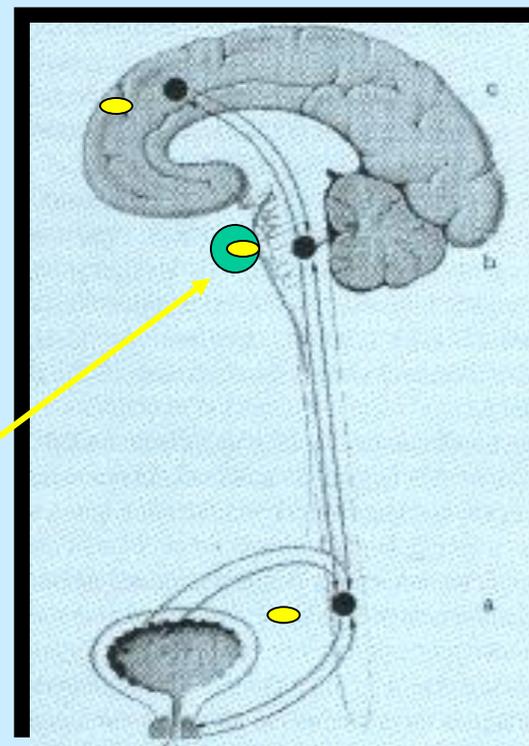
- Comoda
- Efficace (svuotamento)
- Volontaria

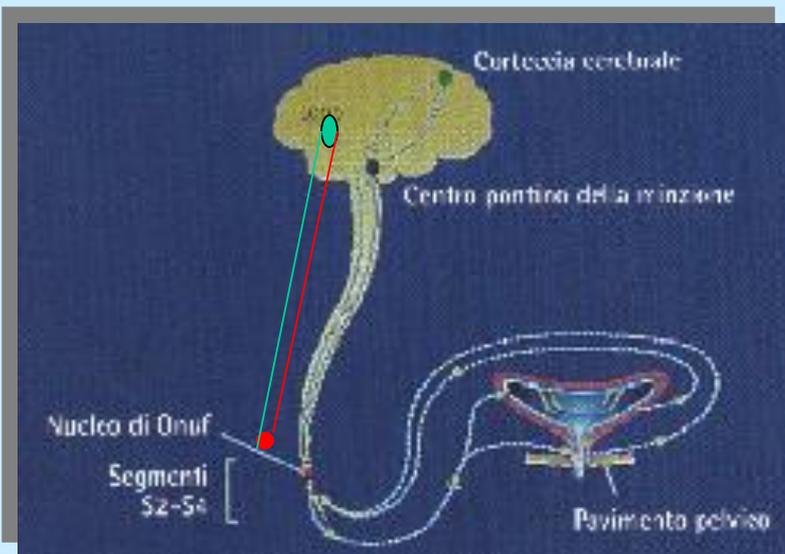
CONTROLLO NEUROLOGICO DELLA MINZIONE

Il controllo della minzione da parte del sistema nervoso dipende essenzialmente da tre centri di integrazione siti rispettivamente:

- o Corteccia frontale destra
- o CPM Sostanza reticolare ponto-mesencefalica
- o CMS midollo Sacrale (S2 - S4)

Il vero e proprio "Centro Minzionale" si trova a livello pontino, nel pavimento del IV° ventricolo



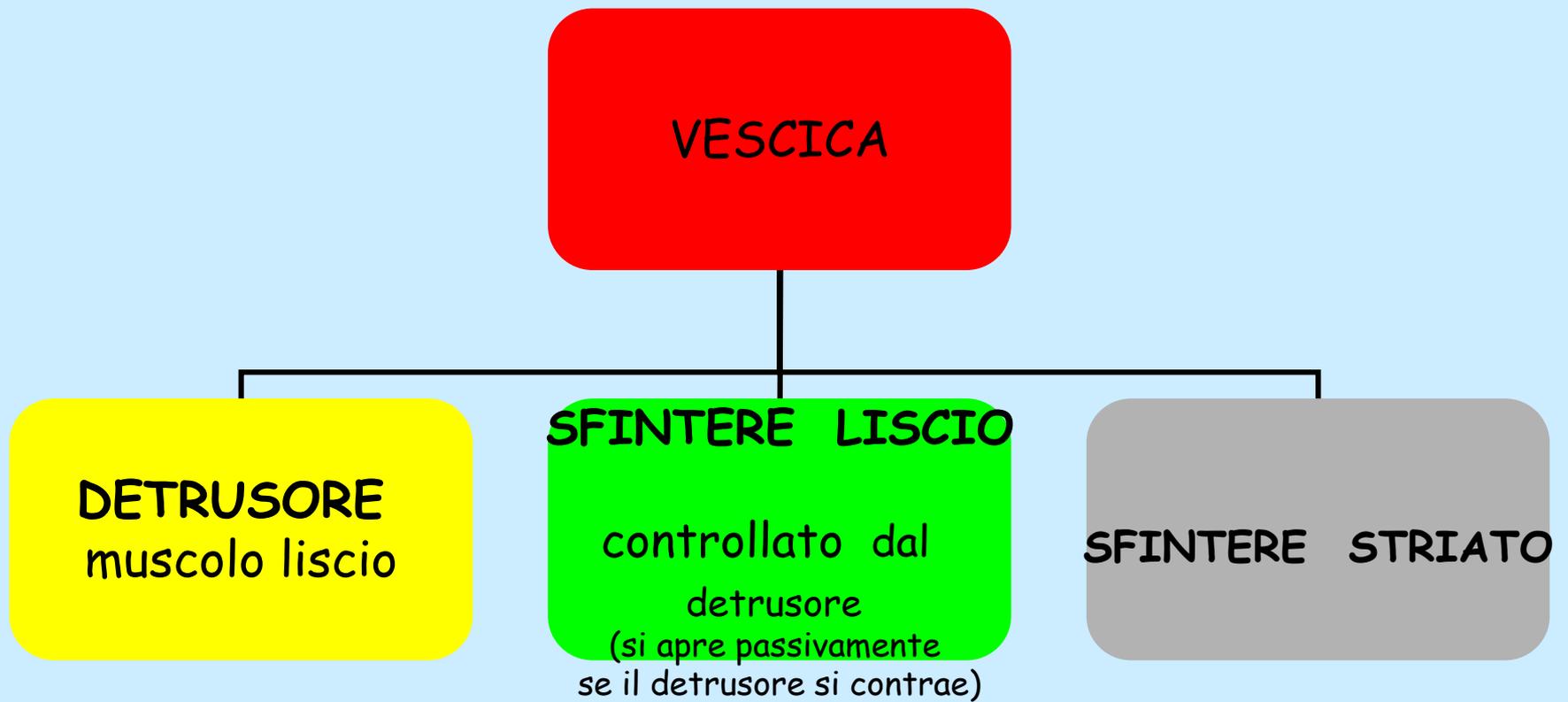


CPM - CMS

Il riflesso minzionale (spino-bulbo-spinale) accompagna la minzione fisiologica ed è il collegamento tra i due centri

- o CPM è essenzialmente un sistema di **AMPLIFICAZIONE** del riflesso minzionale
- o CPM attraverso le sue vie di connessione al CMS controlla gli input efferenti vescicali e dello sfintere esterno, è responsabile dello svuotamento vescicale coordinato e volontario

La volontarietà della minzione è consentita dal controllo centrale



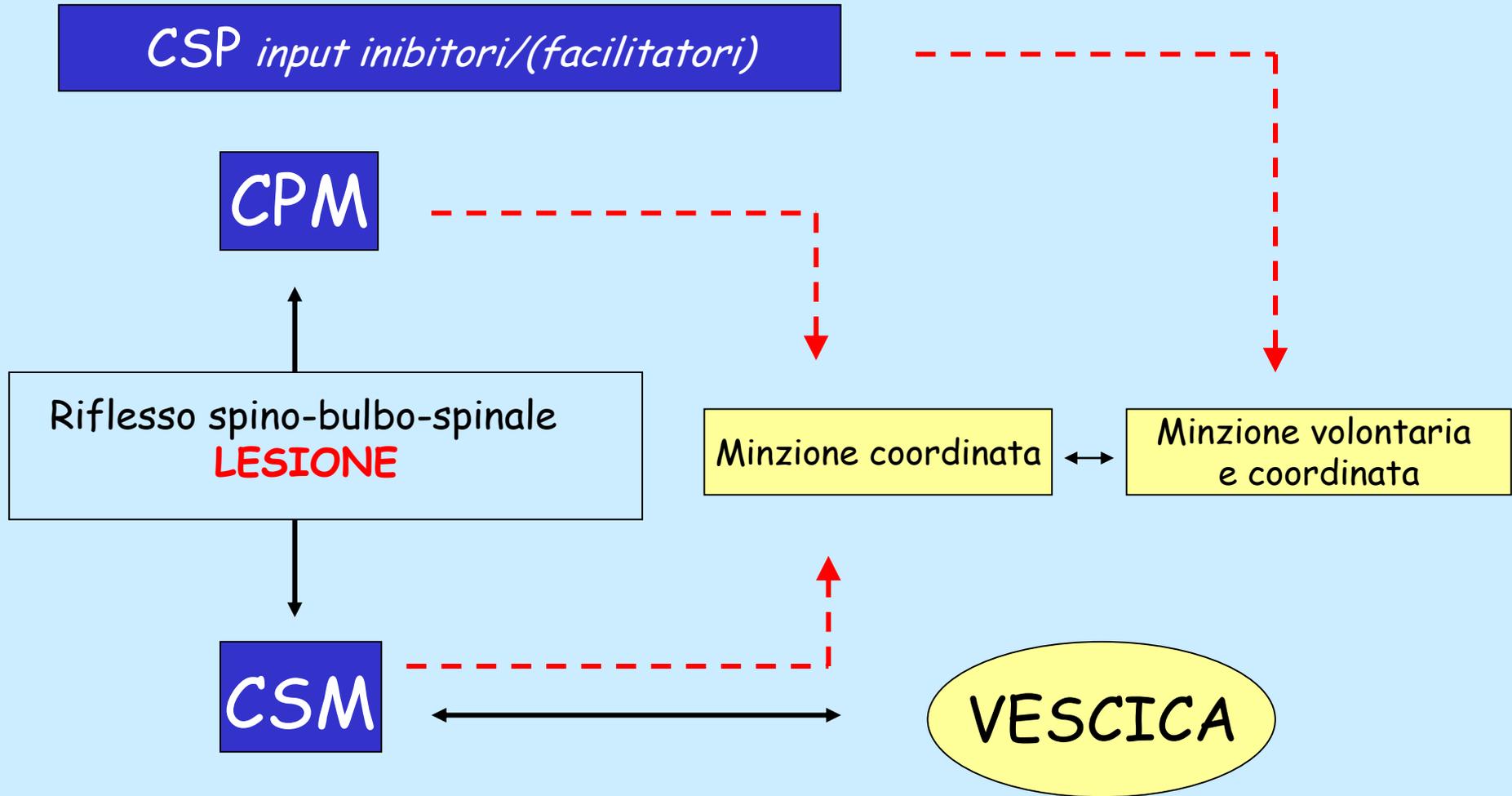
- MUSCOLATURA PELVICA E SFINTERE STRIATO INNERVATI DA **NERVO PUDENDO S2-S4**
- **NERVI PELVICI** (parasimpatico S2-S4) CON AZ ECCITATORIA SUL DETRUSORE
- **NERVI IPOGASTRICI** (ortosimpatico T11-L2) CON AZ INIBITORIA SUL DETRUSORE ED ECCITATORIA SUL COLLO VESCICALE (favorisce il riempimento vescicale)

SVUOTAMENTO VESCICALE AUTOMATICO (arco riflesso sacrale)

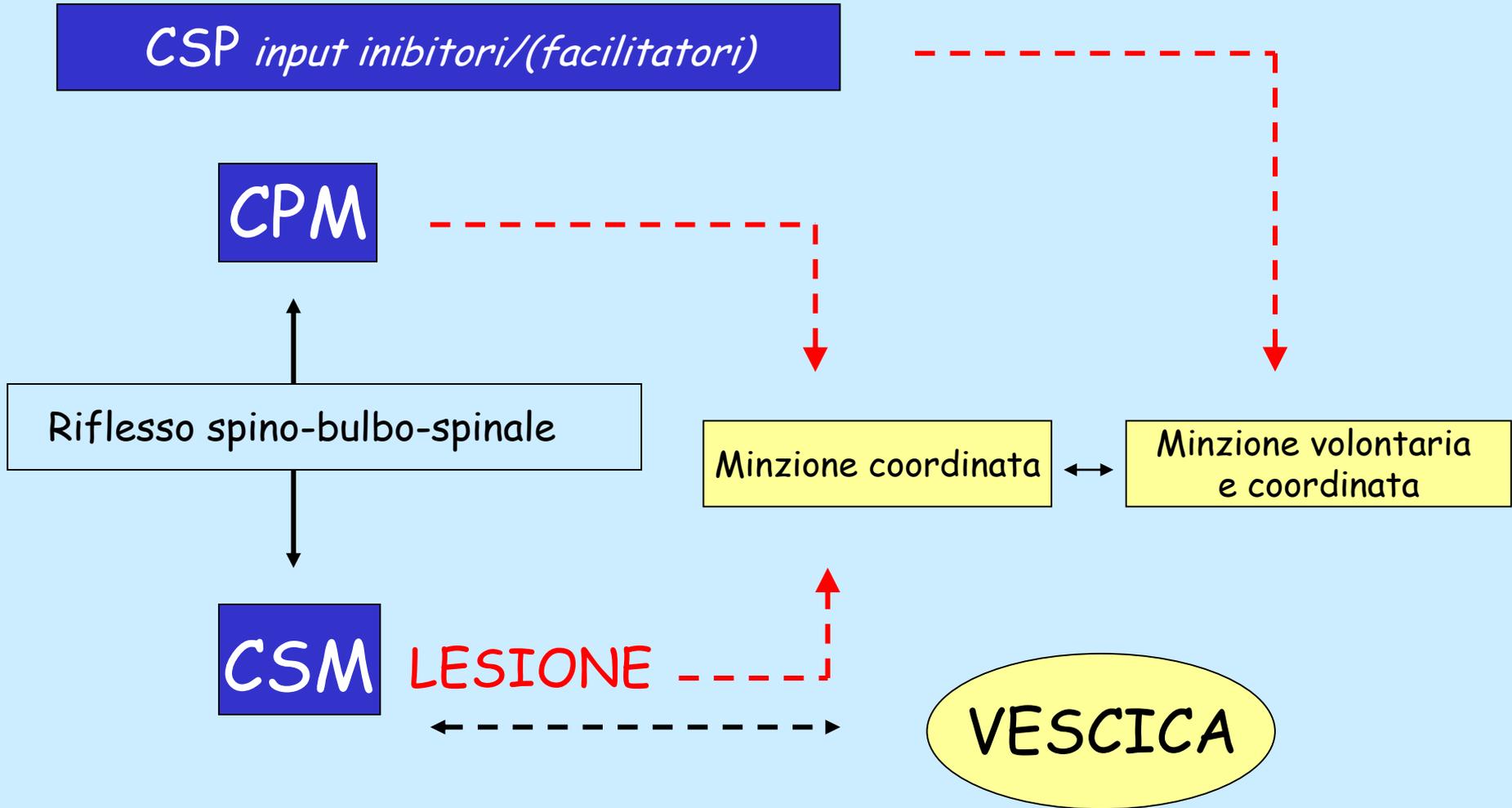
- La vescica si riempie e stira le fibre sensitive del **detrusore** che per via riflessa si contrae (sist parasimpatico)
- Lo **sfintere liscio(int)** invece viene stirato passivamente dal **detrusore** e si rilascia (sinergia detrusore/ s.liscio)
- Fibre propriocettive inviano afferenze al centro spinale sacrale dove fanno sinapsi inibitoria con le fibre somatiche dello **sfintere striato (est)** inibendone il tono e l'urina defluisce nell'uretra (sinergia detrusore/ s.striato)
- Avvenuto lo svuotamento il **detrusore** si rilascia, lo sfintere striato si richiude e ricompare il tono muscolare

Il **CENTRO SACRALE** può attivare una contrazione **indipendentemente** dai centri superiori

LESIONE SOPRASACRALE SOTTOPONTINA-



- LESIONE SACRALE/E PERIFERICA -



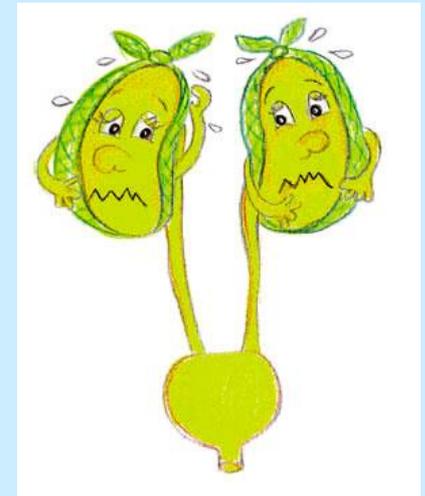
ALTERAZIONI FUNZIONI VESCICO-URINARIE

In caso di lesione midollare potremo avere quindi:

1) LESIONI AL DI SOPRA DEL CENTRO SACRALE

(interruzione tra CPM e CSM) : **DESD** (detrusorial external sphincter disreflexia)

iper-reflessia detrusoriale e dissinergia dello sfintere esterno



RIEMPIMENTO VESCICALE AD ALTA PRESSIONE, RIDUZIONE COMPLIANCE, POSSIBILE REFLUSSO VESCICO-URETERALE

ALTERAZIONI FUNZIONI VESCICO-URINARIE

2) LESIONI DEL CENTRO SACRALE O DELLE RADICI possono presentare vari gradi di lesione vescicale:

areflessia detrusoriale con areflessia sfinteriale (incontinenza per perdita di tono dello sfintere striato), o con iperattività sfinteriale (ritenzione ed incontinenza da overflow)

ALTERAZIONI FUNZIONI VESCICO-URINARIE

IN FASE ACUTA DI SOLITO VESCICA FLACCIDA E ATONICA

- DETRUSORE IPOTONICO (mancherà l'arco riflesso)
- Necessario catetere a permanenza chiuso e riaperto per stimolare la vescica
- Complicanze infettive e litiasiche (calcoli per precipitazione di Ca^{++})
- Incontinenza da overflow (perdita estero-propriocezione e la vescica si lascia dilatare)
- Al più presto **cateterismi ad intermittenza (ogni 4 ore ca)**

ALTERAZIONI FUNZIONI VESCICO-URINARIE

POI VESCICA IPER-REFLESSICA

Test dell'acqua gelata: se il catetere viene espulso segnale della ricomparsa dei riflessi.
Importante per l'inizio del training rieducativo



CATETERISMO AD INTERMITTENZA

POSSIBILI RESIDUI VESCICALI: svuotamento incompleto per dissinergia

RIABILITAZIONE

OBIETTIVI RIABILITAZIONE IN FASE ACUTA

Inizia dopo la fase di emergenza, termina quando il pz raggiunge la posizione seduta in carrozzina e ha affrontato il problema rieducativo della funzione sfinterica.

- RECUPERO AUTONOMIA RESPIRATORIA
- PREVENZIONE DI ULCERE E PIAGHE DA DECUBITO
- PREVENZIONE DANNI ARTICOLARI E MUSCOLARI
- **LESIONI INCOMPLETE**  GUIDA AL RECUPERO

DELLA FUNZIONALITA' RESIDUA:

- RECUPERO RECLUTAMENTI UM INTEGRE
- CONTROLLO TONO

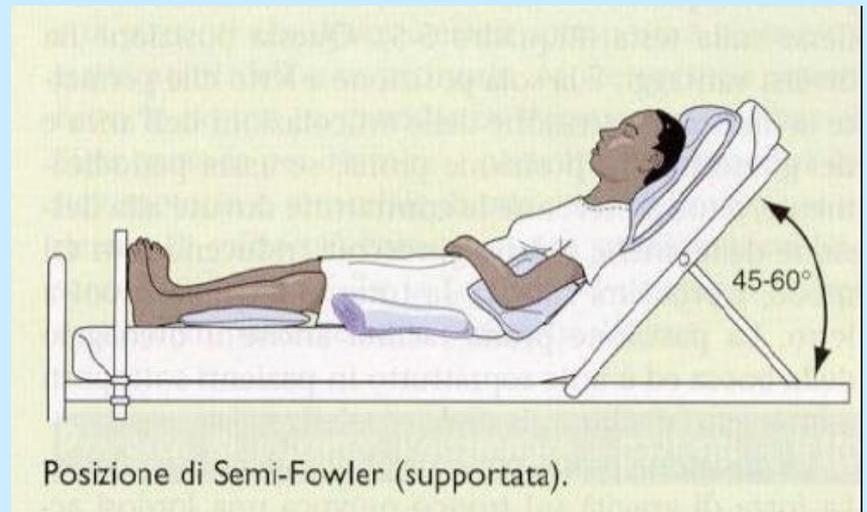
IL RECUPERO MOTORIO

- A livello sottolesionale l'aumento di tono è dovuto anche ad **influenze sovralesionali**
- Le strutture sovralesionali tendono ad escludere ogni rapporto con la parte sottolesionale ignorando anche quelle vie rimaste indenni o in fase di recupero funzionale
- Fattori di recupero **veloci** (tentativi di riparazione  sprouting) e **lenti** (diaschisi)
- La **riorganizzazione sottolesionale è un processo veloce** che può portare a ipertono mascherando un'eventuale potenziale componente motoria utile

PASSAGGIO IN POSIZIONE SEDUTA IN CARROZZINA

- Inclinazione spalliera letto 30° per arrivare a 90° in qualche giorno. Alcuni minuti aumentando ogni giorno
- Arti fuori dal letto per arrivare a 15'

Fasce addominali e calze elastiche nei tetraplegici per aumentare le resistenze periferiche e migliorare il ritorno venoso (stabilizzazione relativa della PA)



PASSAGGIO IN POSIZIONE SEDUTA IN CARROZZINA



Carrozzina a schienale alto con ruote ad ampio raggio che consentono inclinazione rapida nel caso di crisi ipotensiva

OBIETTIVI RIABILITAZIONE IN FASE POST ACUTA

RAGGIUNGIMENTO DELLA MASSIMA AUTONOMIA

- VERTICALIZZAZIONE
- RINFORZO SOPRALESIONALE
- RECUPERO PASSAGGI POSTURALI (lavoro al tappeto e st. prona)
- RECUPERO POSIZIONE SEDUTA (busto contenitivo!)
- CONTROLLO FUNZIONI DEL TRONCO (specchio/parametri int)
- CONTROLLO STAZIONE ERETTA (pz. paraplegico)

- INSERIMENTO DOMICILIARE
- PRENDERSI CURA DI SE'
- TRASFERIMENTI
- REINSERIMENTO SOCIALE E LAVORATIVO
- SPORT

DIAGNOSI FUNZIONALE

E' la base su cui impostare il trattamento riabilitativo del paziente.

L'indicazione della muscolatura superstite (**muscoli chiave**) dà la possibilità di indicare quali livelli funzionali potranno essere raggiunti

OUTCOME FUNZIONALE ATTESO

- L'equipe riabilitativa **multidisciplinare** deve essere in grado di definire degli **obiettivi raggiungibili** dopo attenta valutazione globale, impostando un programma riabilitativo, **condiviso con il paziente**

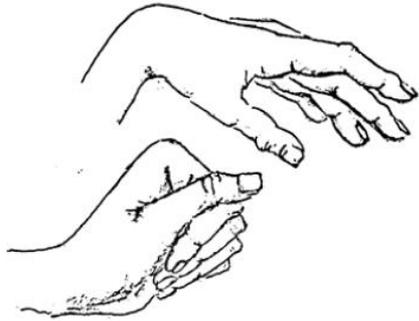
lesione C4

- Autonomia nulla e dipendenza da terzi
- Ausili ambientali: letto con telaio elettrico per posizione eretta, materasso antidecubito, ausili per posizionamento a letto, carrozzina elettrica con supporto per il capo per esterni, sistemi di postura (posizione seduta)
- I movimenti della testa (SCOM, trapezio, paraspinali cervicali) vengono usati per attivare unità di controllo ambientale

EVITARE RETRAZIONI ANCHE AL CAPO E AL COLLO
ALTERNARE POSIZIONAMENTI
ATTENZIONE ALLE SUBLUSSAZIONI DI SPALLA

lesione C5

- Capacità di portare la mano al viso con controllo di spalla e gomito (parziale autonomia per lavarsi e vestirsi, con uso di splint)
- Ausili: letto regolabile, carrozzina elettrica o superleggera con modifiche ai mancorrenti, cuscino antidecubito, ortesi statica per la mano
- Nei trasferimenti necessita di assistenza (possibile l'uso della tavoletta di trasferimento).Può essere necessario un sollevatore anche per aiutare i familiari



lesione C6



- Controllo del polso e sfruttamento della flessione automatica delle dita.
- Splint per le mani
- Guantini con supporti adattati per oggetti.
- Trasferimento autonomo o con parziale assistenza tra superfici allo stesso livello con tavoletta.
- Riesce a lavarsi la parte superiore del corpo
- **Carrozzina elettrica o leggera con modifiche ai mancorrenti**
- Possibile la guida dell'auto modificata con comandi al volante.



Lesione C7/C8

- Controllo gomito e mano, flessore profondo e superficiale consente una presa a "grande sfera" anche se ipostenica
- Con tricipite possibile trasferimento autonomo tra superfici allo stesso livello e anche con piccolo dislivello (può sollevarsi in posizione seduta)
- Indipendente nel lavarsi la parte superiore del corpo, mentre la parte inferiore può necessitare di assistenza parziale



- **Carrozzina superleggera**

**PUO' ESSERCI IPERESTENSIONE DELLE ART.
METACARPO FALANGEE PER ASSENZA DELLA
MUSCOLATURA INTRINSECA DELLA MANO
(eventuali splint per evitare gravi squilibri muscolari)**

Lesione T1

- Manipolazione integra
- Trasferimenti autonomi
- Paziente completamente autonomo, può abitare da solo
- Carrozzina superleggera
- Possibile guida automobile con comandi manuali e cambio automatico

Lesione T6

- Per la presenza degli intercostali superiori vi è un aumento della riserva respiratoria
- Ausili: carrozzina con cuscino e auto modificata, tutori per il cammino terapeutico, necessaria la presenza del gran dorsale (KAFO+ corsetto collegato, ARGO)
- Autonomia completa



ESERCIZI PROGRESSIVI PER IL CONTROLLO DEL TRONCO

- 1° OBIETTIVO PER UTILIZZO DI TUTORI: BUON EQUILIBRIO IN STAZIONE ERETTA TRA LE PARALLELE SENZA APPOGGI

lesione T12

- Ausili: carrozzina superleggera con cuscino e auto modificata, tutori per il cammino terapeutico (ARGO - KAFO con presenza non completa del quadrato dei lombi T12-L4, ma buoni retti dell'addome)
- Autonomia completa

ESERCIZI PROGRESSIVI PER IL
CONTROLLO DEL TRONCO ED
ALLENAMENTO AL CAMMINO



Lesione L1, L2, L3

- Uso dello standing
- Deambulazione possibile con tutori KAFO (L1,L2) e canadesi per brevi tratti, su percorsi pianeggianti.

lesione L4, L5

- Deambulazione possibile con ausili AFO e canadesi o bastone

CARROZZINA

CONSIDERARE:

- Informazioni cliniche
- Struttura fisica del pz (età, sesso, peso, lunghezze arti e del tronco)
- Interventi chirurgici (tronco e arti)
- Ev. limitazioni articolari
- Tono
- Misure (bacino, spalle, altezza sedile alla scapola, lunghezze femori, tibia, avambraccio...)
- Grado di autonomia
- Trasferimenti
- Capacità di spinta AASS
- Domicilio



STAZIONE ERETTA

- Uso piano di statica (pz. prono o supino)
- Uso dello **Standing** (collaborazione pz)
- Utilizzo progressivo delle parallele (lesioni basse o incomplete)
- Prime volte pochi minuti(attenzione alle risposte neurovegetative ed emotive)
- Uso di ventriera e calze contenitive (supporto sistema vascolare)

STAZIONE ERETTA

LETTINO DA STATICA



STANDING



CAMMINO TERAPEUTICO

Deambulazione eseguita in **ambiente protetto** (es: palestra, domicilio).

Viene eseguito quando il **dispendio energetico risulta molto elevato** per il paziente, al punto da non poterlo utilizzare per migliorare la sua autonomia. Al di fuori dell'ambiente riabilitativo o domestico il paziente si sposta con la carrozzina.

E' necessaria una **forte motivazione** del soggetto e in assenza di controindicazioni cliniche (iperlordosi lombare, iperestensione e instabilità ginocchia, dolori articolari

CAMMINO TERAPEUTICO obiettivi

- Prevenire osteoporosi
- Stimolare la funzionalità cardiocircolatoria
- Migliorare il funzionamento dell'apparato renale e gastrointestinale
- Prevenire le limitazioni e le retrazioni articolari e muscolari

MA ATTENZIONE !!!

Non sono presenti informazioni di tensioni eccessive sulle strutture periarticolari e muscolari !

CAMMINO FUNZIONALE (lesioni L3

- CONDIZIONI GENERALI DEL PAZIENTE COMPATIBILI CON L'IMPORTANTE AUMENTO DEL COSTO ENERGETICO E DELLA FREQUENZA CARDIACA (**motivato-magro-ottima muscolatura AASS- modesta spasticità**)
- ALZARSI E SEDERSI DALLA CARROZZINA O DA UNA SEDIA CON I BASTONI CANADESI
- SALIRE E SCENDERE LE SCALE CON I BASTONI CANADESI
- ESSERE IN GRADO DI ALZARSI DA TERRA
- ESSERE IN GRADO DI EFFETTUARE IL CAMMINO PENDOLARE (swing through) E QUELLO A 4 PUNTI DI APPOGGIO (più stabile e meno faticoso)
- CAPACITA' DI DEAMBULARE SU TERRENI SCONNESSI ED IN PENDENZA

RE - WALK

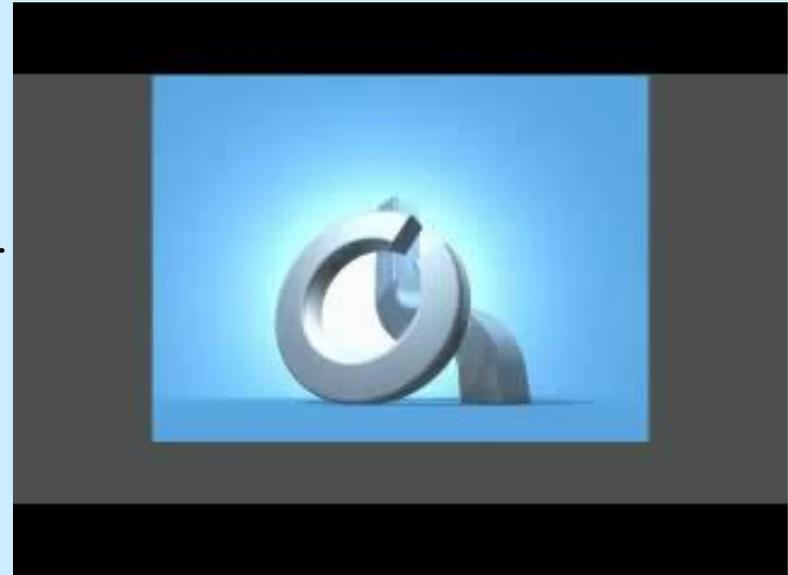
- **ReWalk™** is a wearable, motorized quasi robotic suit. Partially concealable under clothing, ReWalk provides user-initiated mobility - leveraging advanced motion sensors, sophisticated robotic control algorithms, on-board computers, real-time software, actuation motors, tailored rechargeable batteries and composite materials.

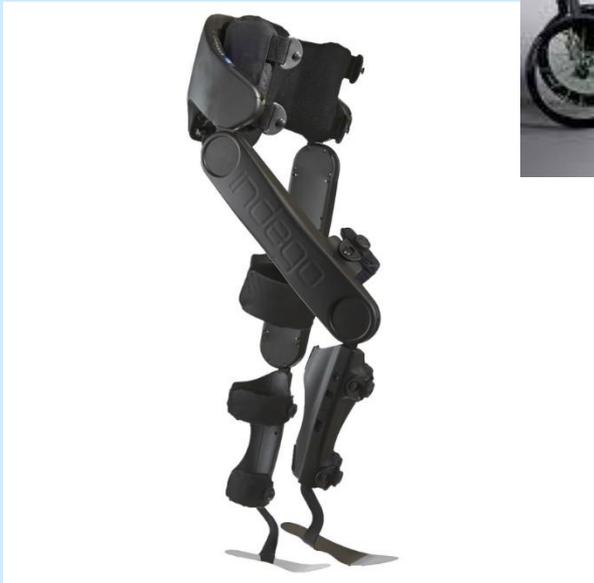
Functionality:

- All day usage
- Mobility - walking, sit-to-stand, stand-to-sit, climb stairs, ascending/descending slopes, driving
Training - replacing other training equipment at home and at rehabilitation center

Prerequisites:

- Ability to use hand and shoulders (walking with crutches)
- Healthy cardiovascular system and bone density





Indego



Indego.com



Ekso GT™



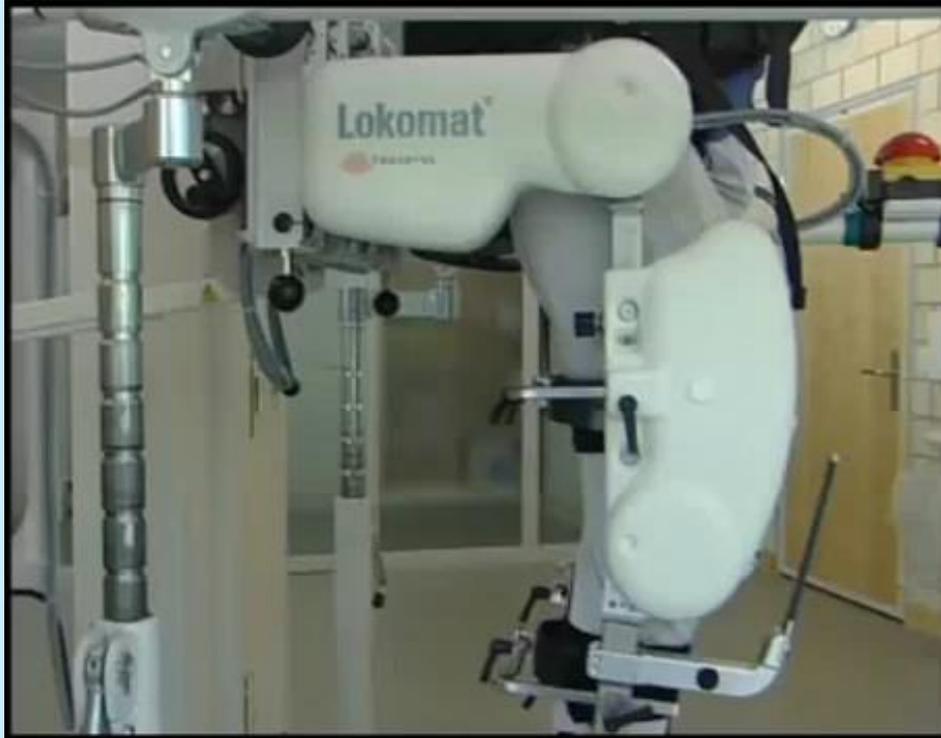
EksoBionics.com



ReWalk™



ReWalk.com



Spesso il trattamento di questi pazienti consiste in un allenamento al **treadmill**, combinato con interventi farmacologici e con stimolazioni elettriche epidurali (Courtine G e coll. 2009). Per cui secondo molti autori il recupero può avvenire anche in assenza di input sovraspinali e la locomozione avviene per combinazione tra la capacità del CPG e l'abilità di questi circuiti spinali di utilizzare le afferenze sensoriali per controllare il passo.

Il SNC nell'uomo è però più evoluto rispetto agli animali e quindi più variabile. Si dovrebbe pensare ad un trattamento che prenda in considerazione la comunicazione con le strutture sovraspinali ai fini del recupero.

ASSOCIAZIONI PARAPLETAPLEGICI

- www.paraplegicifvg.it
- www.lesionispinali.org
- www.faiponline.it
- www.somipar.it
- www.canparaplegic.org
- www.pva.org
- www.asia-spinalinjury.org