

TRAUMI *VERTEBRO-MIDOLLARI*

LESIONI TRAUMATICHE DEL “*CONTENUTO*”

- **Lesioni del *MIDOLLO SPINALE***

ACUTE

*RIGONFIAMENTO
EDEMA
EMATOMIELIA
TRANSEZIONE*

CRONICHE

*ATROFIA
MIELOMALACIA
SIRINGOMIELIA
ADESIONI MIDOLLARI*

- **Lesioni dello *SPAZIO EPIDURALE***

EMATOMA EPIDURALE

- **Lesioni di *MENINGI e RADICI NERVOSE***

*STRAPPAMENTO RADICOLARE
FISTOLE LIQUORALI*



TRAUMI *VERTEBRO-MIDOLLARI*

MECCANISMO *del* TRAUMA

traumi *INDIRETTI*

- Compressione
- Iperflessione
- Iperestensione
- Rotazione

Iperflessione semplice
Iperflessione-distrazione
Iperflessione-dislocazione
Iperflessione e compressione
Iperestensione semplice
Iperestensione-distrazione
Iperestensione-dislocazione
Rotazione
Taglio (shearing)

traumi *DIRETTI*

- Chiusi (*interessamento arco posteriore*)
- Aperti (*da arma bianca o arma da fuoco*)

TRAUMI *VERTEBRO-MIDOLLARI*

FRATTURA AMIELICA

FRATTURA MIELICA

LESIONE MIDOLLARE
SENZA FRATTURA !!!

Quindi importante la clinica neurologica !!



TRAUMI *VERTEBRO-MIDOLLARI*

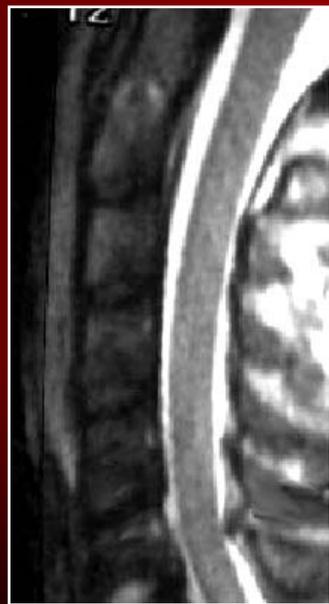
INDAGINI NEURORADIOLOGICHE

- Radiologia Tradizionale
- Tomografia Computerizzata
- **Risonanza Magnetica** →

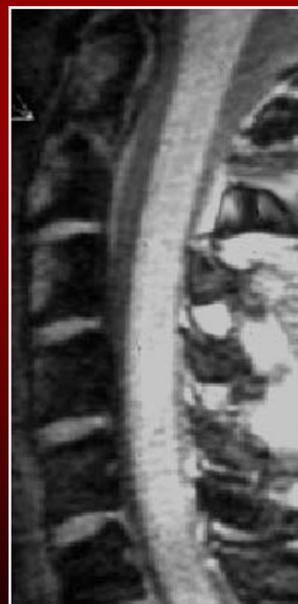
valutazione panoramica del rachide
valutazione del canale vertebrale
valutazione allineamento vertebrale
valutazione della stabilità
valutazione del midollo spinale



SE T1w



TSE T2w



GE T1w

ESAME RM BASE

SEQUENZE

SE T1w, GE T1w, TSE T2w

TRAUMI *VERTEBRO-MIDOLLARI*

ALTRE SEQUENZE UTILIZZATE

- **SEQUENZE GE T2***
emorragia intramidollare
- **SEQUENZE TSE con soppressione del grasso (SPIR o STIR)**
edema/emorragia intraspongiosa
- **SEQUENZE FLAIR**
reazione gliotica (esiti)
- **SEQUENZE MIELO-RM (FISP)**
lesioni ganglio-radicolari



GE T2w

TRAUMI *VERTEBRO-MIDOLLARI*

SCELTA DELLE BOBINE



“PHASED ARRAY”
C/T/L



“TOTAL-SPINE”

- rachide in toto
- no spostamento pz



LESIONI del MIDOLLO SPINALE

MECCANISMO PATOGENETICO del DANNO LESIVO

PRIMARIO

Meccanico:

Compressione/Contusione

*(fratture/lussazioni vertebrali,
frammenti ossei, materiale discale)*



**• Lesioni midollari minime
con disfunzione temporanea**

**• Lesioni midollari maggiori
(*schacciamento, lacerazione,
strappamento*) con disfunzione
grave e spesso permanente**

SECONDARIO

**Fenomeni sistemici, locali, cellulari
e biochimici**



**Complesse alterazioni
*biochimiche e patologiche***



**Ulteriore compromissione
funzionale ed alterazione
strutturale del midollo spinale**

LESIONI del MIDOLLO SPINALE

PATOGENESI del DANNO LESIVO SECONDARIO

fattori SISTEMICI

- Ipotensione
- Ipossia
- Ipercapnia
- Ipertermia
- Anemia
- Squilibri idroelettrolitici

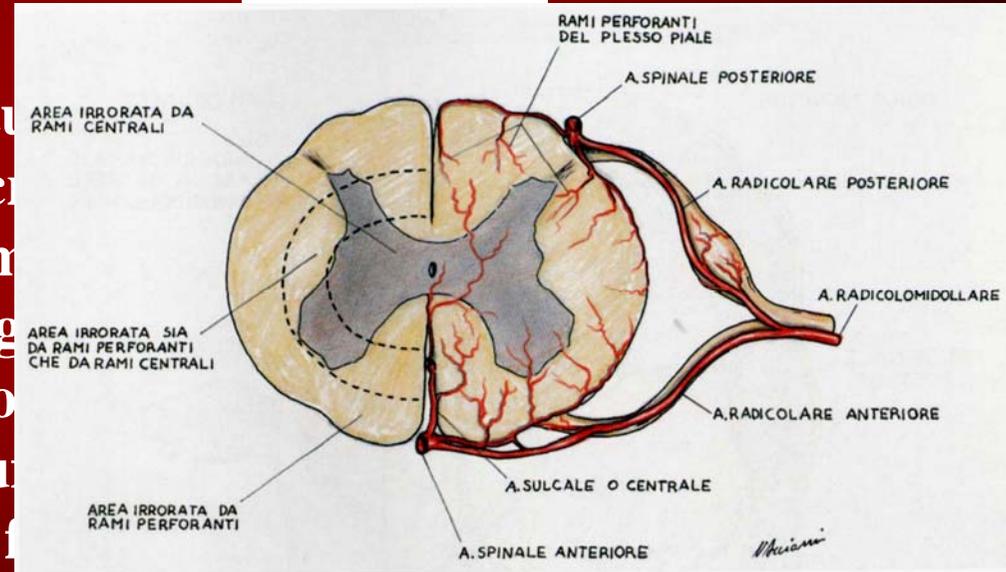
ISCHEMIA

SOSTANZA GRIGIA (> fabbisogno energetico)

fattori LOCALI

alterazioni del *microcircolo*:

- rottu
- mic
- form
- (agg
- vaso
- insu
- del f



↓↓ flusso nelle **prime 2 ore**

LESIONI del MIDOLLO SPINALE

PATOGENESI del DANNO LESIVO SECONDARIO

fattori LOCALI

Produzione e/o rilascio di sostanze neurotossiche:

- radicali liberi dell'ossigeno (ROS) 
 - glutammato 
 - calcio 
- danno cellule neuronali ed endoteliali**
- MORTE CELLULARE**

LESIONI del MIDOLLO SPINALE

MODIFICAZIONI NEUROPATOLOGICHE

FASE ACUTA



- **RIGONFIAMENTO MIDOLLARE**
- **EDEMA MIDOLLARE**
- **EMATOMIELIA**
- **TRANSEZIONE MIDOLLARE**

RIGONFIAMENTO MIDOLLARE

**ALTERAZIONE
TRANSITORIA**



EDEMA MIDOLLARE

ACCUMULO DI LIQUIDI INTRA
ED EXTRACELLULARI NELLA SEDE
DELLA LESIONE

FOCALE

ESTESO A PIU'
METAMERI

MASSIMA INTENSITA' ENTRO 24-48 ORE

PROGNOSI FAVOREVOLE



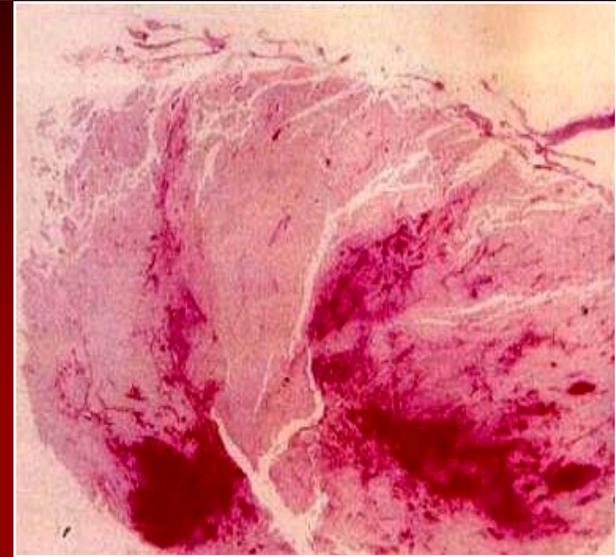
EMATOMIELIA

- **FOCOLAO EMORRAGICO**

SOSTANZA GRIGIA CENTRALE

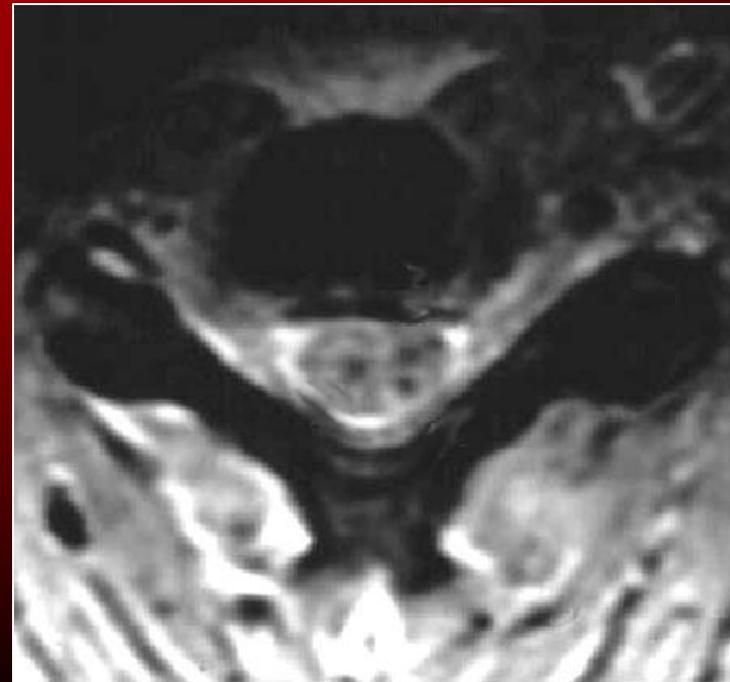


SOSTANZA BIANCA ADIACENTE



FASE ACUTA

- **EDEMA ED EMORRAGIA PETECCHIALE**



GE T2*

EMATOMIELIA

FASE IPERACUTA (entro 24h)

iso T1, iper T2

FASE ACUTA (entro 6-8 gg)

iper T1, ipo T2 e T2*
(deossiemoglobina)

FASE SUBACUTA

iper T1, iper T2 (metaemoglobina)

FASE CRONICA

iso T1, iper T2 e FLAIR (gliosi)
simil-liquorale T1, T2 e FLAIR (cisti)



FASE ACUTA



T2w

EMATOMIELIA

FASE CRONICA

- **CICATRIZZAZIONE GLIALE**
- **LESIONE CAVITARIA**
- **DEGENERAZIONE ATROFICA**



**DANNO NEUROLOGICO
IRREVERSIBILE**

MIELOMALACIA

FASE CRONICA

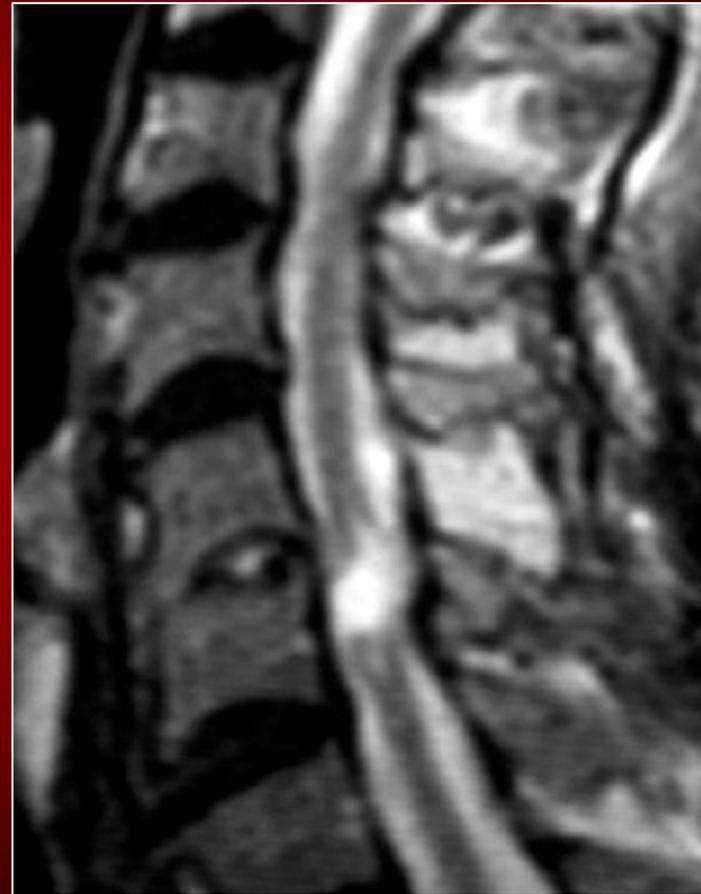
**FOCOLAIO MIDOLLARE
A MARGINI MAL DEFINITI
DA DEPLEZIONE NEURONALE
E DI FIBRE NERVOSE CON
REAZIONE GLIALE**



CISTI MIDOLLARE

FASE CRONICA

**CAVITA' MIDOLLARE
A MARGINI BEN DEFINITI
E DI PICCOLE DIMENSIONI
segnale simil-liquorale
gliosi periferica**



SIRINGOMIELIA

CAVITA' INTRAMIDOLLARE CON GLIOSI REATTIVA

- da focolaio ematomiatico
- da focolai petecchiali



COMPRESSIONE CRONICA
(frattura, aderenze)

**ANGOLAZIONE
VERTEBRALE**



IPERAFFLUSSO ENDOCAVITARIO

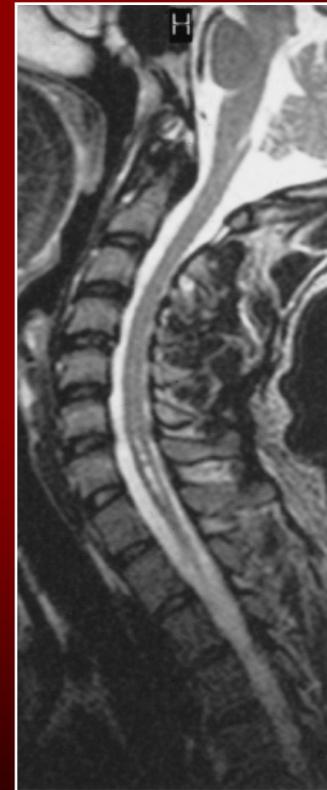


TENDENZA ALLA CRESCITA



**MIELOPATIA POST-TRAUMATICA
PROGRESSIVA**

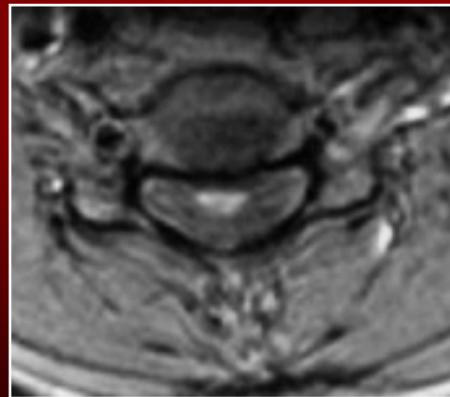
SIRINGOMIELIA



ATROFIA MIDOLLARE

**DEPLEZIONE DI NEURONI
E DI FIBRE NERVOSE**

- **FOCALE**
- **DIFFUSA**



TRANSEZIONE MIDOLLARE

**SOLUZIONE DI CONTINUO,
COMPLETA OD INCOMPLETA,
DEI FASCI SPINALI**

- **DA FRAMMENTI OSSEI**
- **DA LUSSAZIONE**



TRANSEZIONE MIDOLLARE



DECOMPRESSIONE

STABILIZZAZIONE

ADERENZE MIDOLLARI

- **PROLIFERAZIONE GLIALE**
- **PROCESSO ARACNOIDITICO**



**MIELOPATIA POST-TRAUMATICA
PROGRESSIVA**



LESIONI del MIDOLLO SPINALE

FASE CRONICA

- *ATROFIA MIDOLLARE*
- *MIELOMALACIA*
- *CISTI MIDOLLARE*
- *SIRINGOMIELIA*
- *ADERENZE MIDOLLARI*

SOPRAVVIVENZA DEI PAZIENTI
TETRA O PARAPLEGICI

14 % nel 1980



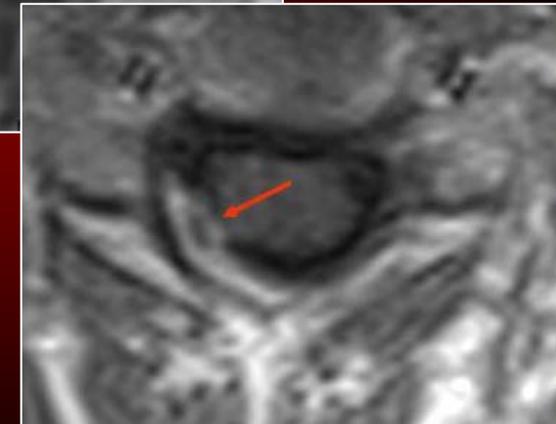
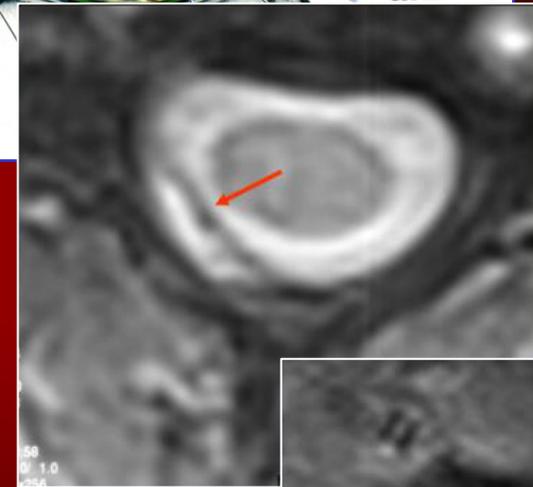
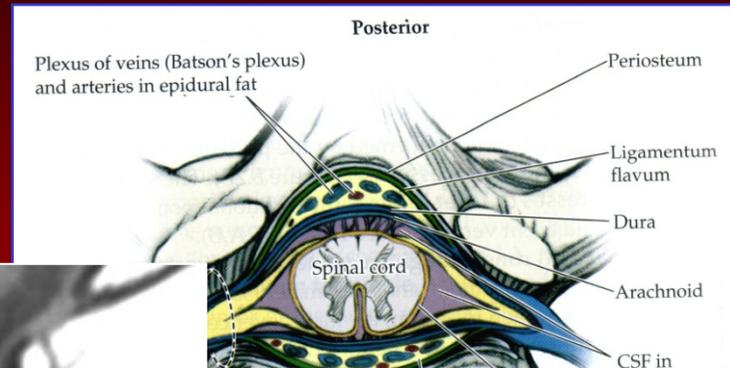
68 % nel 2000

ESITI

MIELOPATIA POST-TRAUMATICA
PROGRESSIVA

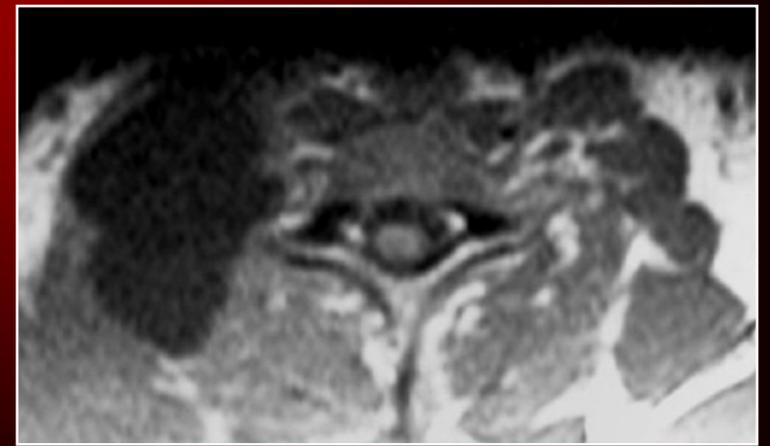
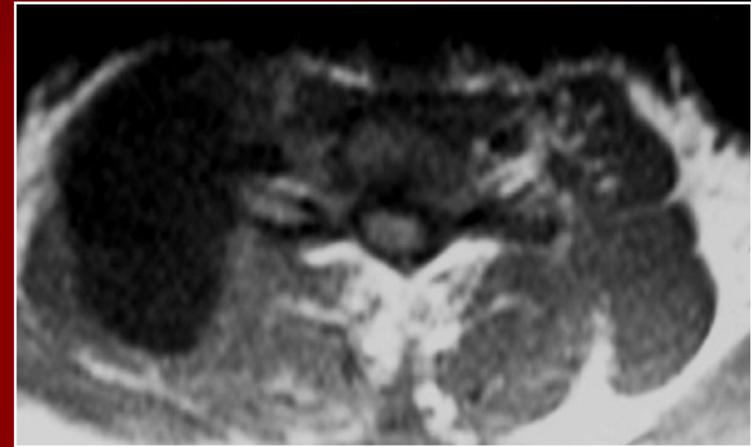
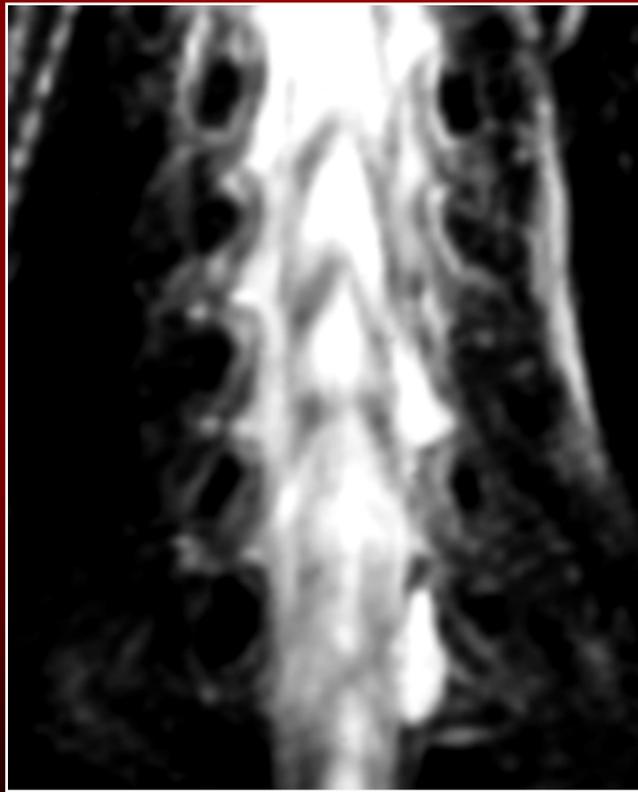
EMATOMA EPIDURALE

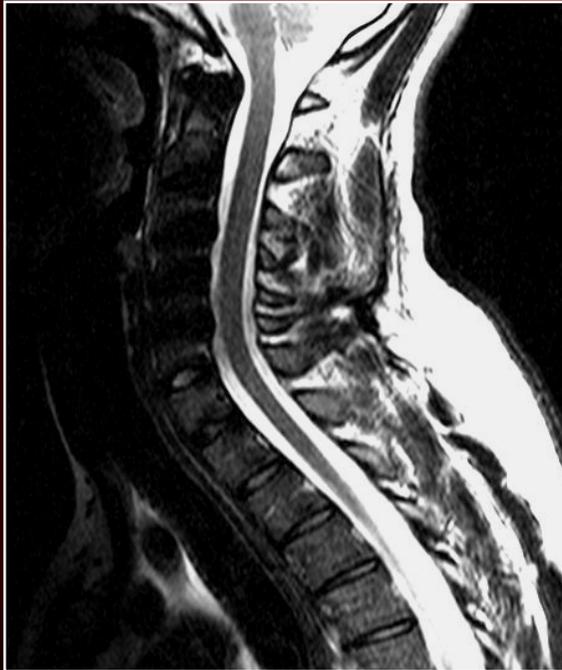
STRAPPAMENTO DEL
PLESSO VENOSO EPIDURALE

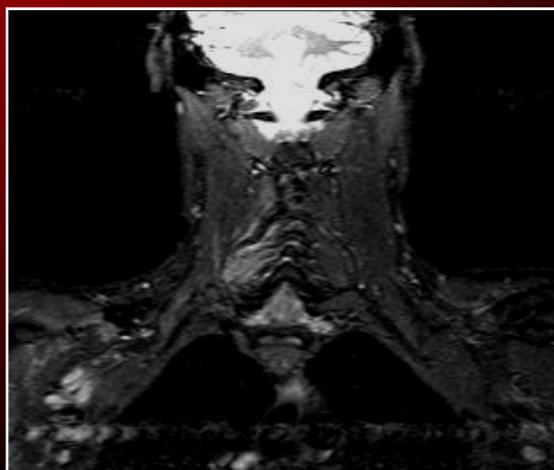
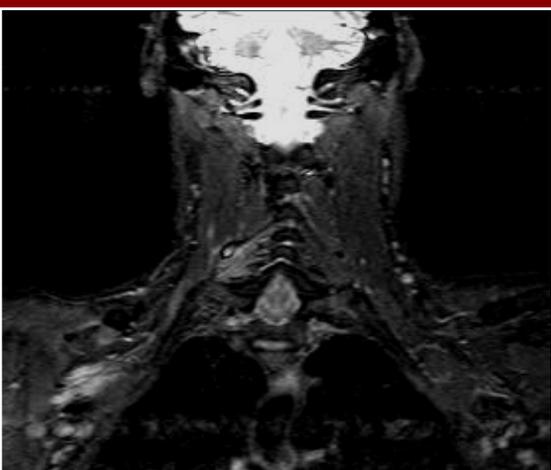
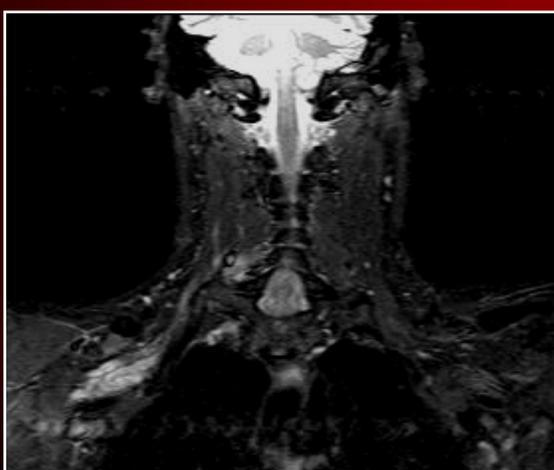
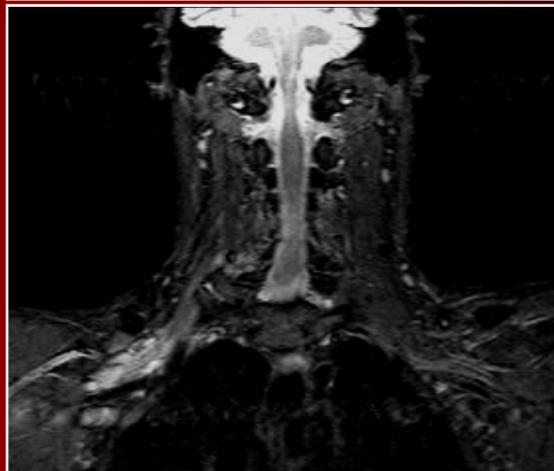
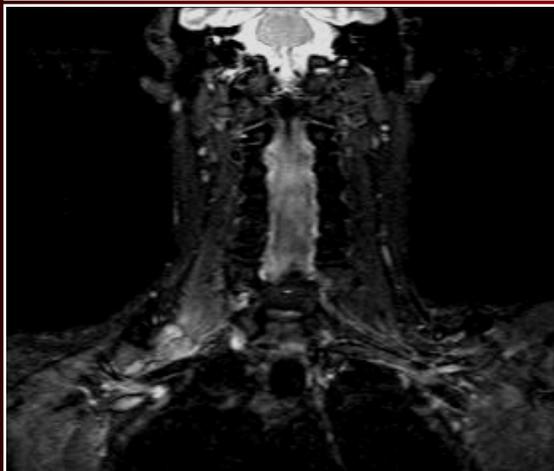
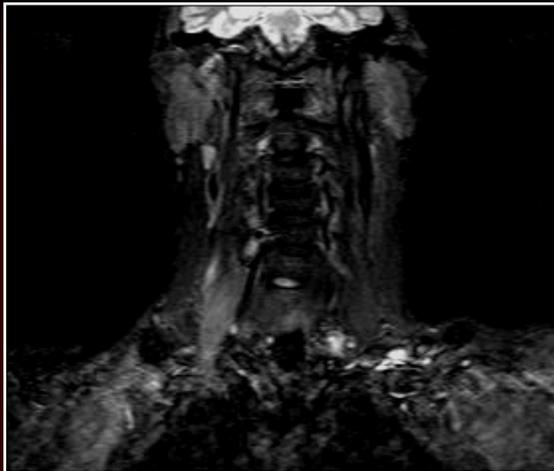


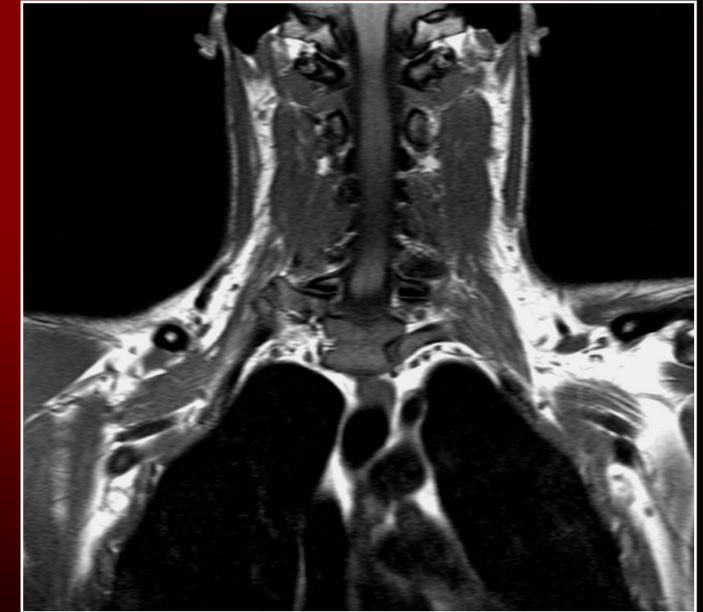
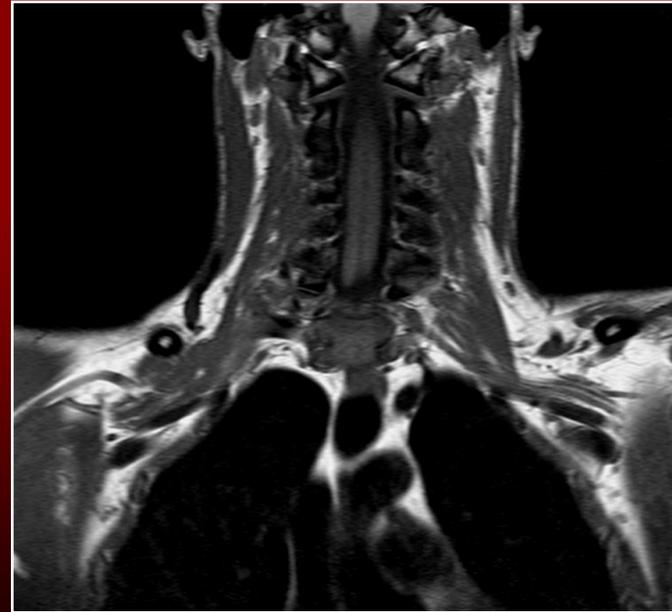
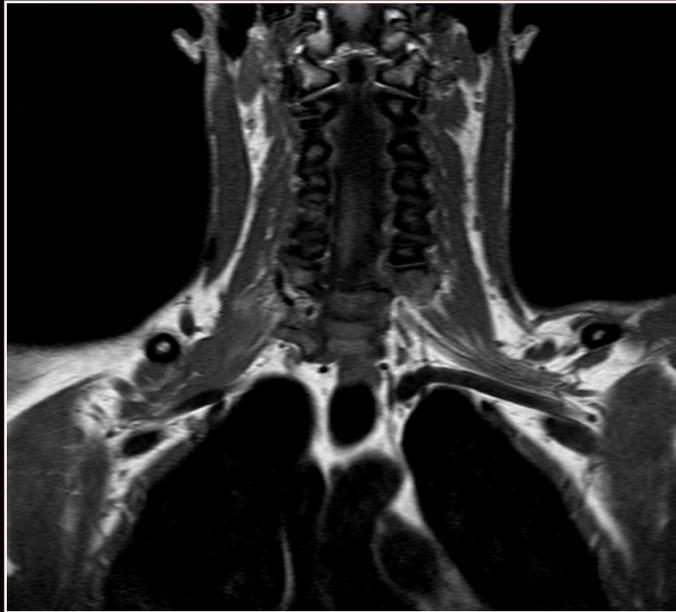
LESIONI di *MENINGI e RADICI NERVOSE*

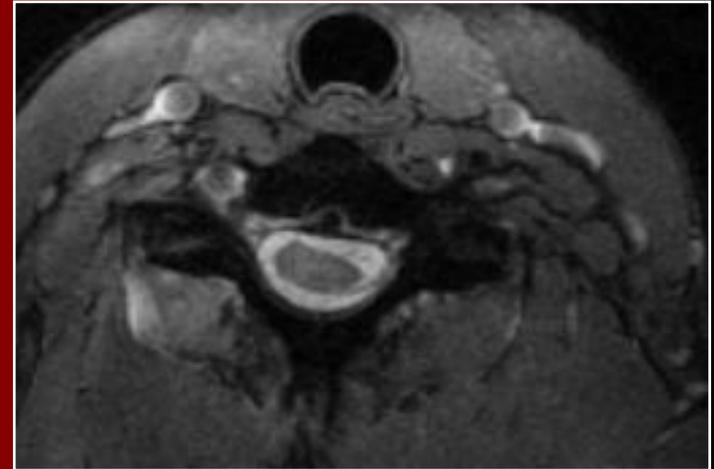
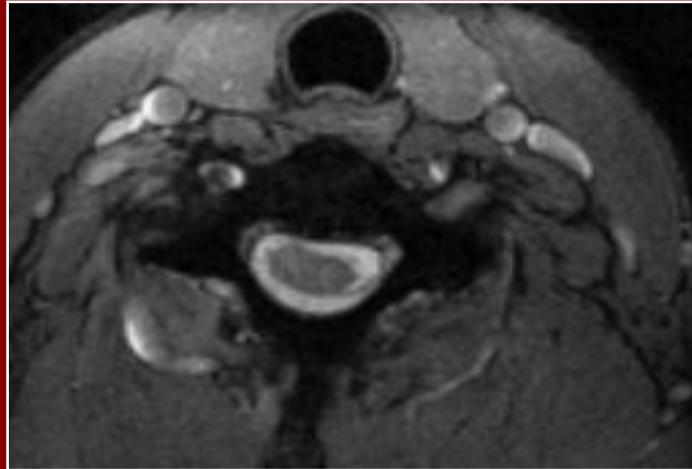
- DA IPERFLESSIONE DEL RACHIDE
- DA COMPRESSIONE DISCO-VERTEBRALE











www.fisiokinesiterapia.biz

TRAUMI VERTEBRO-MIDOLLARI

PROTOCOLLO DIAGNOSTICO

GRAVE POLITRAUMATIZZATO

PAZIENTE AMIELICO

PAZIENTE MIELICO

TRAUMI VERTEBRO-MIDOLLARI

PROTOCOLLO DIAGNOSTICO

- GRAVE POLITRAUMATIZZATO

- STABILIZZAZIONE DEI PARAMETRI VITALI



- VALUTAZIONE QUADRO NEUROLOGICO

TRAUMI VERTEBRO-MIDOLLARI

PROTOCOLLO DIAGNOSTICO

• PAZIENTE AMIELICO



TRAUMI VERTEBRO-MIDOLLARI

PROTOCOLLO DIAGNOSTICO

• PAZIENTE MIELICO



TRAUMI VERTEBRO-MIDOLLARI

TRAUMI SPINALI SENZA IRREGOLARITA' RADIOLOGICHE

SCIWORA / SCIWORET

(Spinal Cord Injury Without Radiological Anomalies)

> *nel bambino*

maggiore mobilità dello scheletro assiale



LESIONE COMPLETA DEL MIDOLLO anche con **RX negativa**

< *nell'adulto*

favorito da alterazioni spondilosiche preesistenti
(osteofitosi, stenosi del canale, ernie discali)



conseguente **RESTRINGIMENTO DEL CANALE** (*r. cervicale*)

TRAUMI VERTEBRO-MIDOLLARI

RUOLO DELLA RM

INSORGENZA DELLE
LESIONI NEUROLOGICHE

85% SUBITO DOPO IL TRAUMA

10% DURANTE LE MANOVRE DI TRASPORTO O LO
SPOSTAMENTO SUL TAVOLO RADIOLOGICO

5% TARDIVE

*“... l'esame RM in fase acuta è indicato in tutti i
pazienti con deficit neurologico persistente e/o
successivo al trauma spinale...”*

PT Tracy et Al: Magnetic Resonance imaging of spinal injury. Spine 14 (3): 292-301, 1989.

TRAUMI VERTEBRO-MIDOLLARI

VALUTAZIONE RADIOLOGICA CORRETTA

APPROFONDITA CONOSCENZA DI:

- **ANATOMIA E BIOMECCANICA DEL RACHIDE**
- **MECCANISMO DI INSTAURAZIONE DEL TRAUMA**
- **CORRETTA ESECUZIONE DELL'INDAGINE RADIOLOGICA**
- **CONOSCENZA DEI LIMITI E DEI VANTAGGI DELLE SINGOLE TECNICHE**
- **CORRETTA CORRELAZIONE TRA LESIONE RADIOLOGICA E SINTOMATOLOGIA CLINICA**

TRAUMI *VERTEBRO-MIDOLLARI*

LESIONI MIDOLLARI

complete
incomplete

*Paraplegia (m.
dorsale e
lombare)*
*Tetraplegia (m.
cervicale)*

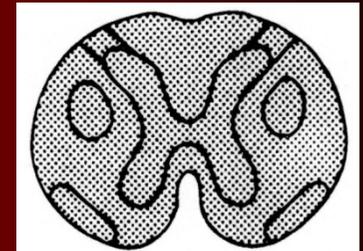
FASE ACUTA

SHOCK SPINALE

- assenza di attività volontaria o riflessa sottolesionale
- paralisi flaccida dei muscoli innervati dai segmenti midollari sottostanti alla lesione

Sindrome midollare da sezione trasversa completa

- lo shock spinale che accompagna le sindromi da interruzione parziale del midollo può mascherare nella fase acuta il risparmio sacrale il quale è indice della parzialità della lesione.
- La ricomparsa del riflesso bulbo-cavernoso primo segno di superamento dello shock spinale. Fino a questo evento non si può affermare con certezza l'esistenza di una sindrome da sezione trasversa completa;
- Il risparmio motorio sacrale può consistere nel controllo volontario dello sfintere anale o dei muscoli flessori ed estensori delle dita dei piedi. Se lo sfintere non è in grado di contrarsi volontariamente e non ci sono altri segni di motilità volontaria al di sotto del livello della lesione, viene confermata la diagnosi di lesione completa;
- inoltre, se dopo la ricomparsa del riflesso bulbo-cavernoso non si osserva alcun risparmio motorio o sensitivo sottolesionale, vi è la certezza di una sezione midollare trasversa irreversibile.

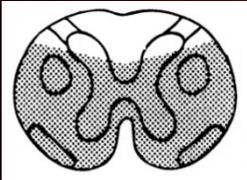


TRAUMI VERTEBRO-MIDOLLARI

Sindrome midollare da sezione trasversa incompleta

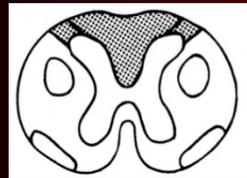
Sindrome dei 2/3 anteriori

Risultato di una iper-flessione, di solito coinvolge le vertebre cervicali
 paralisi spastica sotto il livello della lesione
 compromessi i fasci cortico-spinali nei cordoni antero-laterali (sensibilità tattile, termica e dolorifica)
 risparmiati i cordoni posteriori (sensibilità vibratoria e quella stato-cinestetica)



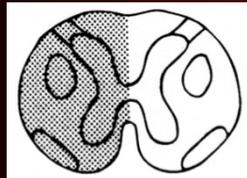
Sindrome del cordone posteriore

Risultato di una iper-estensione (es. caduta sul mento o sul viso)
 comprime e danneggia la parte posteriore del midollo
 compromissione della sensibilità profonda, il soggetto non è in grado
 di percepire la posizione dei segmenti corporei (atassia sensitiva).



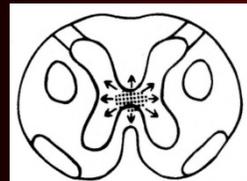
Sindrome di Brown-Séquard da emisezione midollare

Causata da un trauma o un piegamento forzato con lesione profonda su parte del midollo
 paralisi spastica distale e omilaterale con deficit della sensibilità profonda e anestesia
 tatto-termo-dolorifica controlaterale; le fibre del fascio spinotalamico si decussano
 a livello del metamero di ingresso e ascendono nei cordoni anterolaterali eterolaterali.



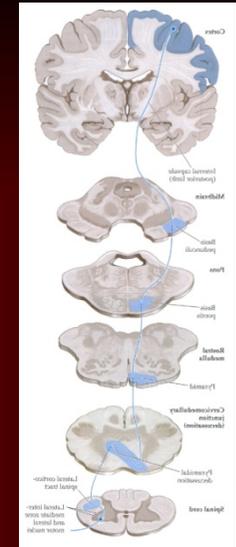
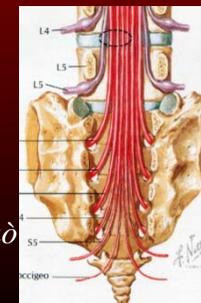
Sindrome centro midollare di Schneider

dovuta ad una lesione parziale causata da un minimo allungamento del collo
 quasi esclusivamente localizzata in sede cervicale
 risparmio sacrale sensitivo con paresi importante agli arti superiori.

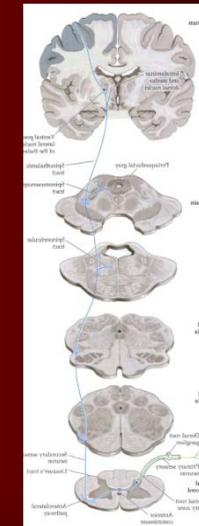


Sindromi del cono e della cauda equina

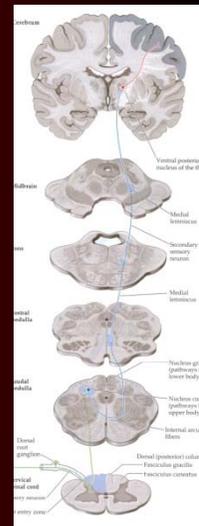
danno al di sotto di T11, perdita di forza e controllo muscolare,
 mantiene una quantità variabile di sensazione, perdita dei riflessi spinali può
 avere un grave effetto sulla vescica, sull'intestino e sulla funzione sessuale



Corticospinale



Spino-talamico
(anterolaterale)



Cordone
posteriore

TRAUMI VERTEBRO-MIDOLLARI

VALUTAZIONE RADIOLOGICA CORRETTA

- **CONSIDERARE SEMPRE LA POSSIBILITA' CHE IL LIVELLO LESIONALE POSSA ESSERE MULTIPLO E NON NECESSARIAMENTE CONTIGUO**

FRATTURE SPINALI MULTIPLE NEL 5-20% DEI CASI

- **IMPORTANZA DIAGNOSI PRECOCE PER PREVENIRE O LIMITARE IL DANNO NEUROLOGICO**

PREVENZIONE DEL DANNO SECONDARIO

- **MANTENERE UN'ADEGUATA OSSIGENAZIONE MIELICA**
- **IMPEDIRE AL PZ DI IPOTENDERSI**

Metilprednisolone Entro 3 ore: 4-5 mg/kg
Entro 8 ore: 30 mg/kg

TRAUMI VERTEBRO-MIDOLLARI

VALUTAZIONE RADIOLOGICA CORRETTA

**CONSIDERARE L'INDAGINE NEURORADIOLOGICA
CONCLUSA SOLO SE E' STATA IN GRADO DI SPIEGARE
LA SINTOMATOLOGIA CLINICA E DI VERIFICARE LA
STABILITA' DELLE LESIONI.**