

Le alterazioni dell'oculomotricità nei traumi cranici

Carlo Chiesi

*Clinica Oculistica
Università di Modena e Reggio Emilia*

Traumi cranici

Traumatic brain injury (**TBI**)

USA - 200 casi annui ogni 100.000 abitanti

Maggior causa di morte fino ai 45 anni:

0% TBI lieve

7% TBI moderato

36% TBI grave

Diasabilità permanenti dal 10% al 100%

Traumi cranici

A. Danni primari del SNC:

ematoma epidurale o subdurale, emorragie subaracnoidee o intraventricolari, contusione o concussione cerebrale

B. Danni secondari propri del SNC:

Emorragie, Ischemia, Edema, Aumento della ICP, Vasospasmo, Infezioni, Epilessia, Idrocefalo

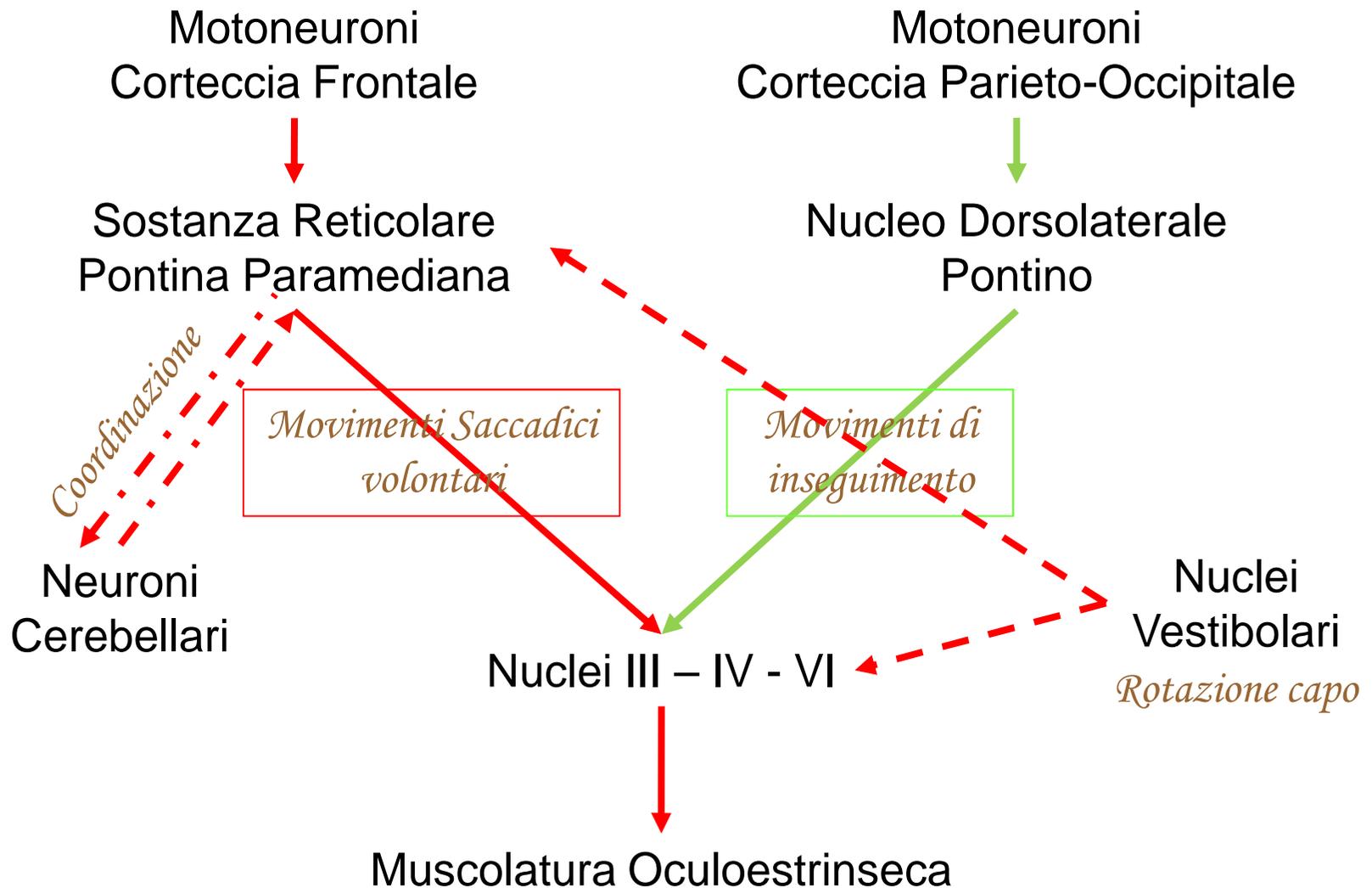
C. Danni secondari sistemici del SNC:

Ipossia, Ipercapnia, Iperglicemia, Ipotensione, Grave ipocapnia, Ipertermia, Anemia, Iponatremia

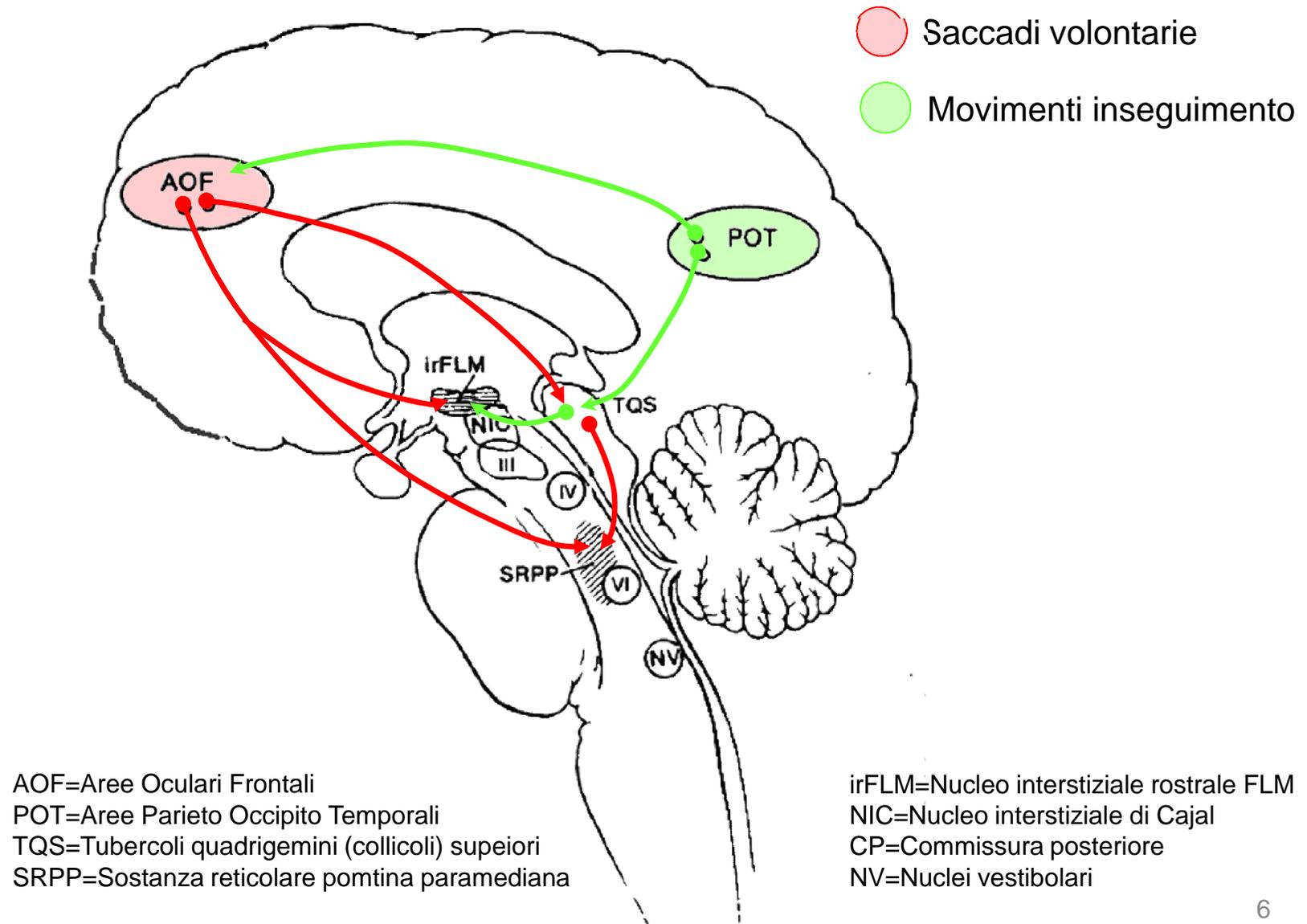
Organizzazione del Sistema Oculomotore

1. Motoneuroni corteccia **frontale** movimenti volontari saccadici
corteccia **parieto occipitale** movimenti di inseguimento.
2. Proiezioni corticali raggiungono i neuroni premotori del tronco cerebrale nella formazione reticolare paramediana pontina (**PPRF**) per le saccadi e nel nucleo dorsolaterale pontino (**DLPN**) per i movimenti di inseguimento.
3. La **PPRF** e la **DLPN** proiettano ai motoneuroni inferiori deputati all'attivazione dei muscoli oculari estrinseci.
4. I premotoneuroni del tronco proiettano anche ai neuroni **cerebellari**, dai quali, a loro volta, ricevono proiezioni per la corretta coordinazione dei movimento oculari.
5. I neuroni dell'arco riflesso **vestibolo-oculare** proiettano ai motoneuroni oculari inferiori per la regolazione in rapporto alla rotazione della testa.
6. Le proiezioni raggiungono ed attivano i **muscoli** oculari estrinseci responsabili dei movimenti oculari.

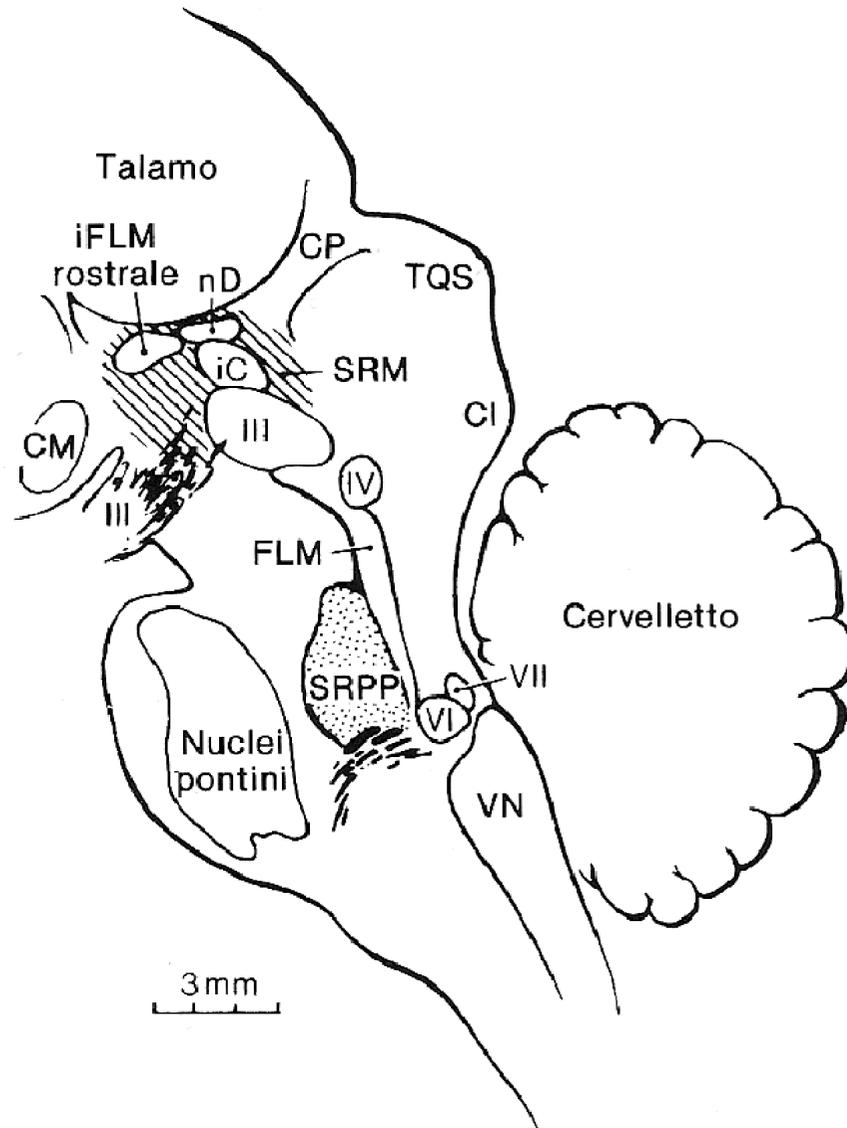
Organizzazione del Sistema Oculomotore



Organizzazione del Sistema Oculomotore



Organizzazione del Sistema Oculomotore



SRM=Sostanza Reticolare Mesencefalica
TQS=Tubercolo quadrigemino superiore
FLM=Fascicolo longitudinale mediale
nD=Nucleo di Darkshewitz
CP=Commissura posteriore
irFLM=Nucleo interstiziale rostrale FLM
iC=Nucleo interstiziale di Cajal

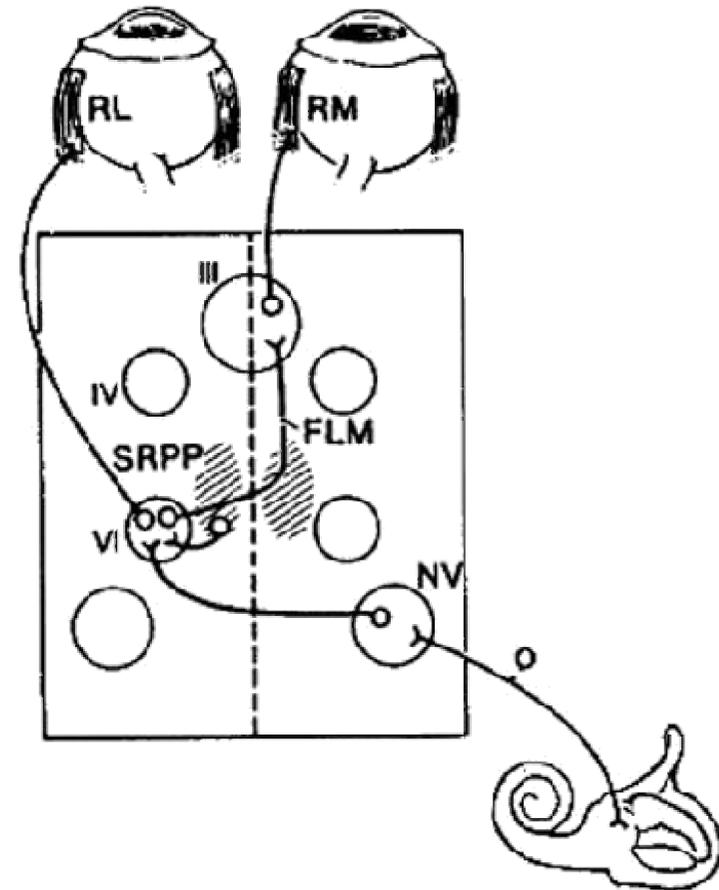
Vie del Tronco per lo sguardo orizzontale

FLM:

Fibre che trasmettono un comando per il movimento coniugato **orizzontale** degli occhi (dai neuroni internucleari dell'abducente al nucleo per il retto mediale del lato opposto)

SRPP:

Per il controllo della motilità orizzontale al nucleo del VI



Vie del Tronco per lo sguardo verticale

FLM:

Altre per il mantenimento della posizione **verticale** degli occhi (per l'inseguimento verticale regolare e per il riflesso vestibolo-oculare verticale)

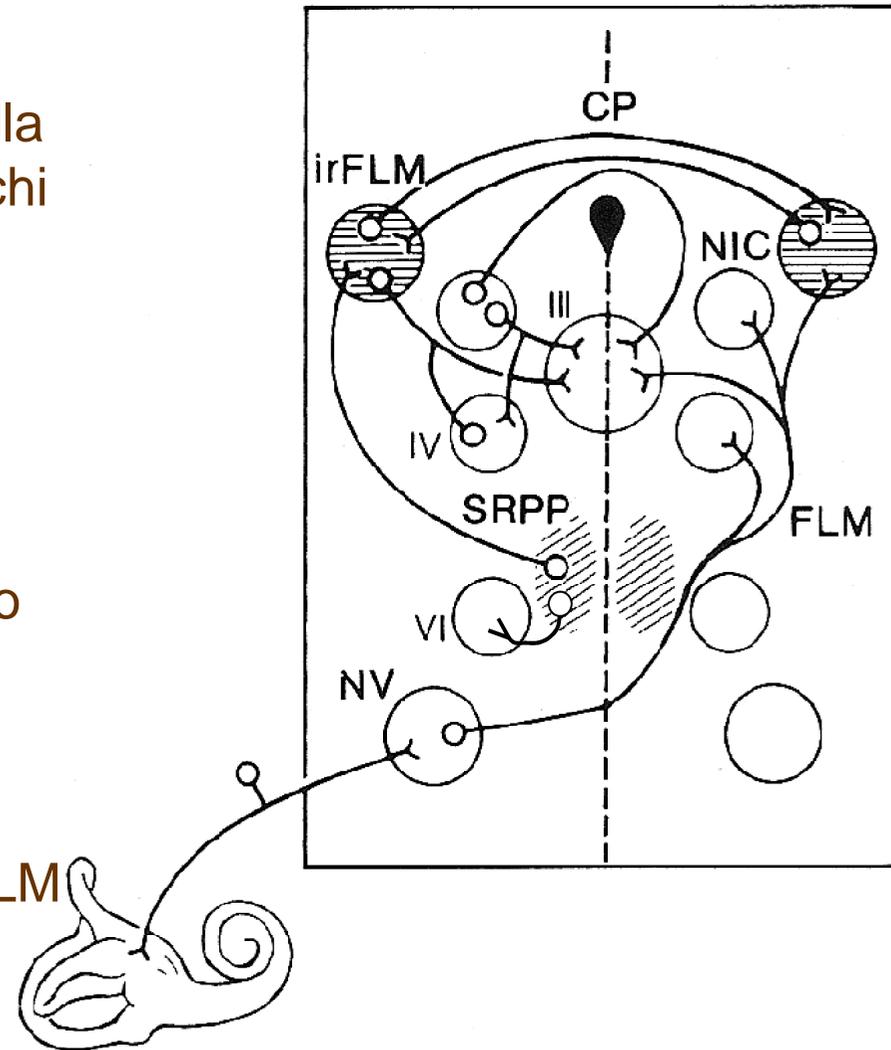
SRPP:

alla Formazione Reticolare pontina (FRM) per lo sguardo verticale

FRM:

N. Interstiziale di Cajal

N. Interstiziale rostrale del FLM



Lesioni dell'oculomotricità

Lesioni degli Emisferi Cerebrali

Lesioni delle Connessioni Vestibolari

Lesioni del Cervelletto

Lesioni Ponto-mesencefaliche

Lesioni dei Nervi Cranici

Altre Lesioni

Lesioni degli Emisferi Cerebrali

Forme unilaterali acute

- ✓ Deviazione coniugata degli occhi (*verso il lato delle lesione con paralisi di sguardo dal lato opposto*)
- ✓ Stimolazione vestibolare provoca movimento orizzontale completo
- ✓ Ny con fasi rapide omolaterali alla lesione
- ✓ Compromissione della coscienza
- ✓ Frequente il miglioramento spontaneo

Forme croniche

- ✓ Movimento coniugato spastico verso il lato opposto alla lesione alla chiusura forzata delle palpebre (*quello dell'emiparesi o dell'emianopsia*)
- ✓ Ny di piccola ampiezza anche in p.p. (*fasi lente verso l'emisfero sano*)
- ✓ Anomalie delle saccadi orizzontali (*sia contro che omolaterali*)

Lesioni degli Emisferi Cerebrali

Lesioni del lobo occipitale (unilaterali)

Emianopsia controlaterale

Dismetria saccadica

Lesioni del lobo parietale (unilaterali)

Ridotta risposta optocinetica asimmetrica (*stimoli verso il lato della lesione*)

Lesioni del lobo frontale

Deviazione coniugata omolaterale (*di solito scompare col tempo*)

Aprassia oculomotoria (*per lesioni bilaterali*)

Lesioni degli Emisferi Cerebrali

Lesioni parieto-occipitali (bilaterali)

Aprassia oculomotoria (S. di Balint), alterazioni della fissazione e inseguimento:

- ✓ **Paralisi psichica fissazione visiva** (*difficoltà a localizzare un oggetto fermo od a seguire uno in rapido movimento*)
- ✓ **Incapacità alla convergenza** (*su un oggetto che si avvicina, ma non alle proprie dita*)
- ✓ **Assenza del riflesso di ammiccamento** (*ma non alla propria mano*)
- ✓ **Riconoscono un oggetto che si muove** (*ma non sanno dire in quale direzione*)
- ✓ **Normali movimenti oculari** (*a stimoli sonori e stimolazione vestibolare*)
- ✓ **Atassia ottica**
- ✓ **Disturbi dell'attenzione visiva**

Lesioni delle Connessioni Vestibolari

Vertigine : sensazione illusoria di movimento di sé stessi o dell'ambiente.
Di solito a occhi chiusi con nausea vomito

V. Rotazionale : lesione dei canali semicircolari o delle loro connessioni centrali

V. Lineare : o sensazione d'inclinazione del corpo per malattie degli otoliti

V. Acuta : tipica in traumi cranici, fratture temporali e colpo di frusta.
Ny misto (orizzontale-torsionale) con fasi lente verso il lato della lesione
Past-pointing dismetrico dal lato della lesione

V. posturale parossistica benigna : Ny misto torsionale-verticale che compare progressivamente con l'inclinazione del capo e che aumenta per 10" per poi iniziare ad esaurirsi. Sguardo verso l'orecchio più basso Ny + torsionale, verso l'orecchio più alto + verticale

Oscillopsia : movimento illusorio del mondo esterno che compare quando immagini di oggetti fermi si spostano sulla retina (*creando scivolamento retinico*)

S. di Wallemborg : occlusione arteria vertebrale omolaterale o arteria cerebellare posteriore inferiore. Vertigine e sensazioni d'inclinazione. Le saccadi risentono della lateropulsione (quelle orizzontali dirette verso la lesione sorpassano il bersaglio, quelle in direzione opposta non lo raggiungono, nei movimenti verticali si ha una saccade obliqua verso il lato della lesione). Il Ny è misto, anche palpebrale.

Lesioni del Cervelletto

- ✓ Quasi sempre coinvolgimento del tronco cerebrale (*vero responsabile alterazioni oculomotorie*)
- ✓ Anche lesioni cerebellari isolate possono dare sintomi oculomotori

Lesioni del Cervelletto

Lesioni del Verme dorsale e Nuclei fastigiali

- ✓ Dismetria saccadica (*saccadi inesatte orizzontali e verticali con velocità e latenze normali*)

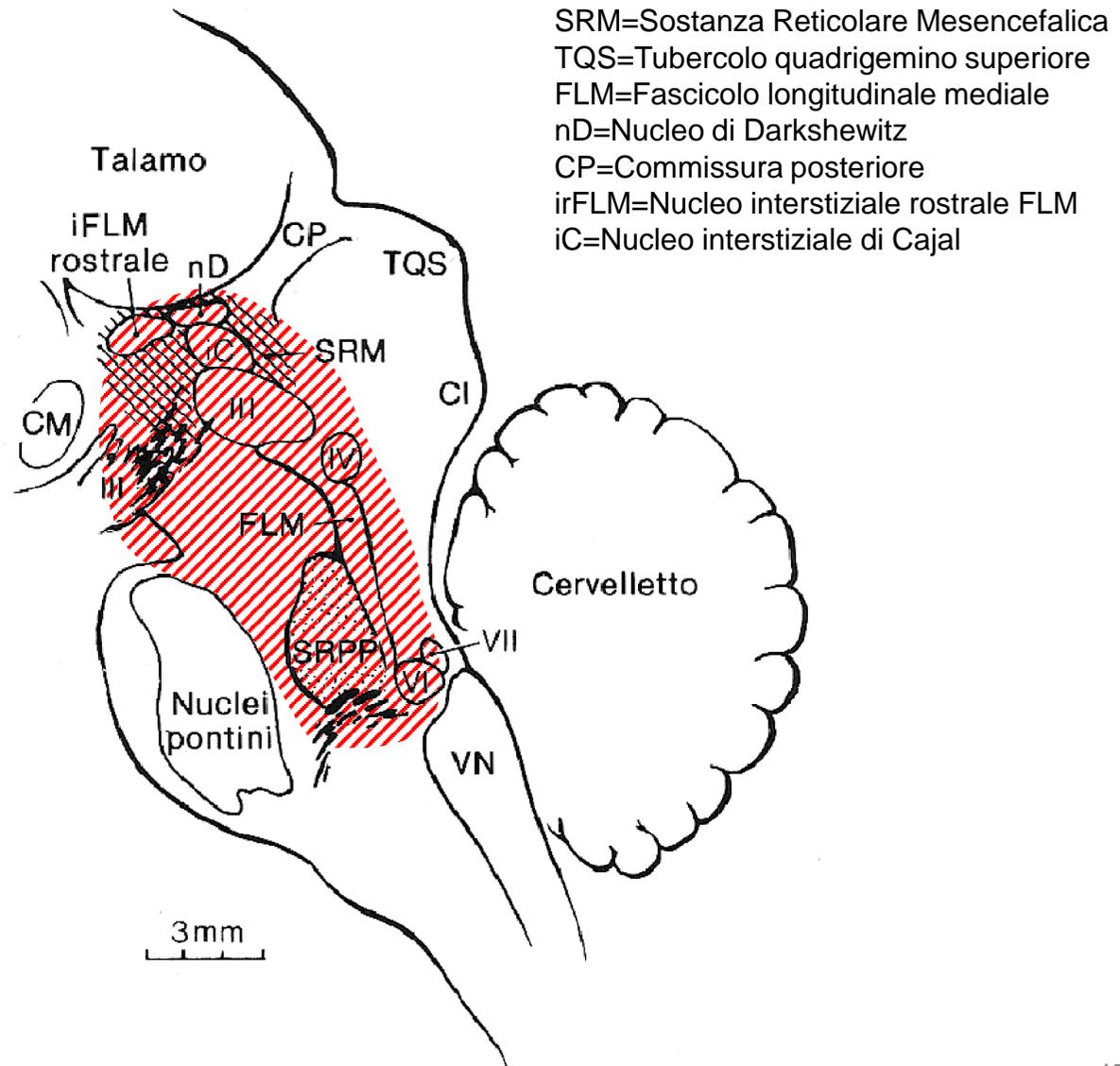
Lesioni del Flocculus

- ✓ Anomalie della fissazione (*saccadi a onde quadre*)
- ✓ Inseguimento irregolare (*a testa ferma o in movimento*)
- ✓ Ny provocato dallo sguardo
- ✓ Ny di rimbalzo
- ✓ Ny battente verso il basso
- ✓ Ny posturale
- ✓ Deviazione obliqua

Lesione dell'arteria cerebellare postero-inferiore

- ✓ Vertigine acuta
- ✓ Nistagmo
- ✓ Deficit di mantenimento dello sguardo (*compromissione delle funzioni adattative che mantengono i movimenti degli occhi appropriati allo stimolo visivo*)

Lesioni Ponto-mesencefaliche



Lesioni Ponto-mesencefaliche

- A. Lesioni del Fascicolo Longitudinale Mediale** (*FLM*)

- B. Lesioni della Formazione Reticolare Pontina Paramediana**
(*SRPP*)

- C. Lesioni della Commessura Posteriore e della Sostanza Reticolare Mesencefalica** (*MRP e riMFL*)

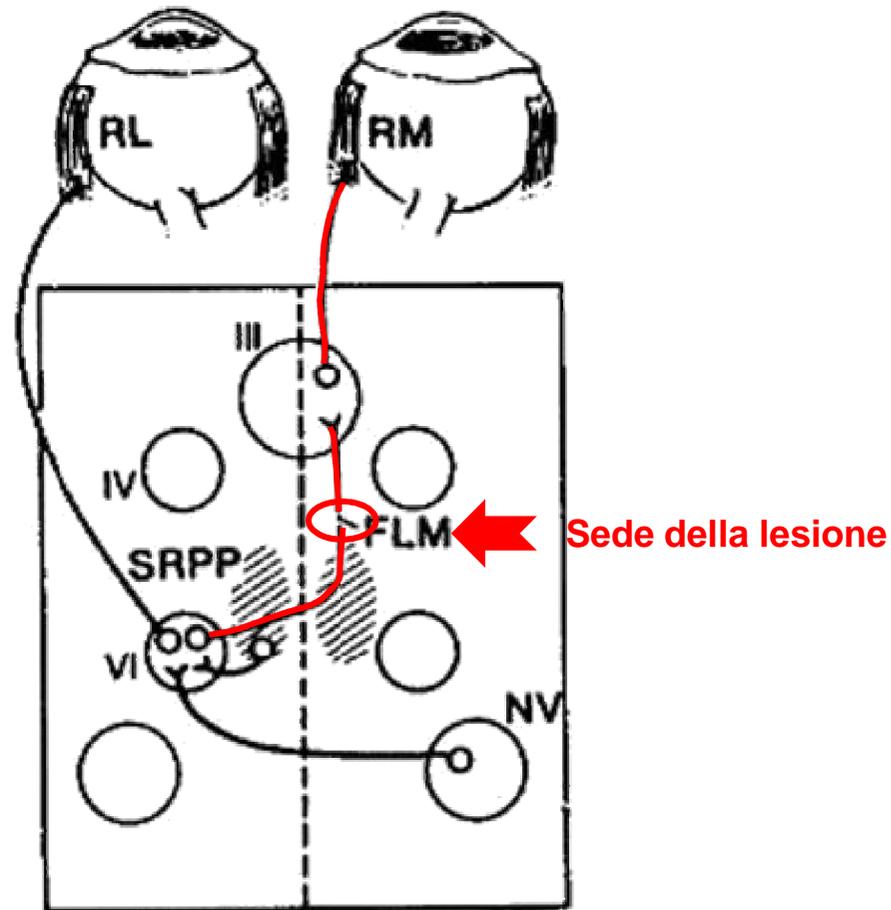
- D. Lesioni del Mesencefalo rostrale e ventrale** (*MRP e Nucleo Interstiziale Rostrale del FLM*)

Lesioni Ponto-mesencefaliche

Lesioni del Fascicolo Longitudinale Mediale

Oftalmoplegia internucleare (INO) unilaterale Dx

A



Lesioni Ponto-mesencefaliche

Lesioni del Fascicolo Longitudinale Mediale

A

Oftalmoplegia internucleare (INO) unilaterale

- ✓ Deficit di adduzione variabile (*sempre omolaterale alla lesione che non migliora con la stimolazione vestibolare*)
- ✓ Se è conservata la convergenza la lesione è solo caudale.
- ✓ Il deficit dell'adduzione, se modesto può essere evidenziato facendo fare ampie saccadi orizzontali o con un tamburo optocinetico.
- ✓ Ny orizzontale nell'occhio controlaterale nel tentativo di abduzione.
- ✓ Possibile una deviazione obliqua (*occhio più alto omolaterale alla lesione*)



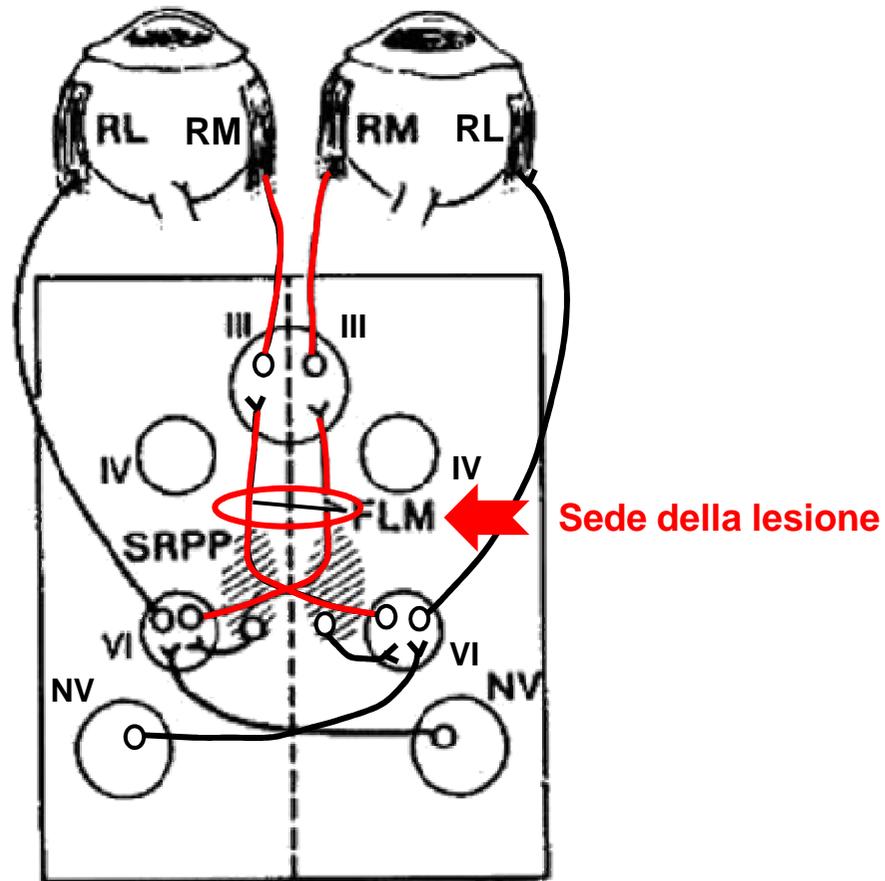
INO Destra

Lesioni Ponto-mesencefaliche

Lesioni del Fascicolo Longitudinale Mediale

Oftalmoplegia internucleare (INO) bilaterale

A



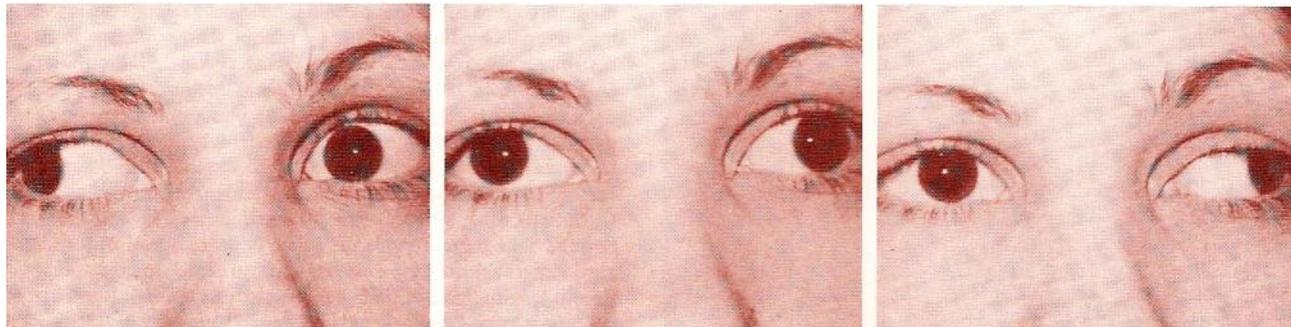
Lesioni Ponto-mesencefaliche

Lesioni del Fascicolo Longitudinale Mediale

A

Oftalmoplegia internucleare (INO) bilaterale

- ✓ Deficit di adduzione bilaterale
- ✓ Ny abducente
- ✓ Riduzione del movimento verticale vestibolare con riduzione della durata di sguardo verticale e comparsa di Ny nella persistenza delle versioni verticali.
- ✓ La diplopia è possibile, ma non costante
- ✓ Possibile exodeviazione
- ✓ L'oscillopsia è rara



INO Bilaterale

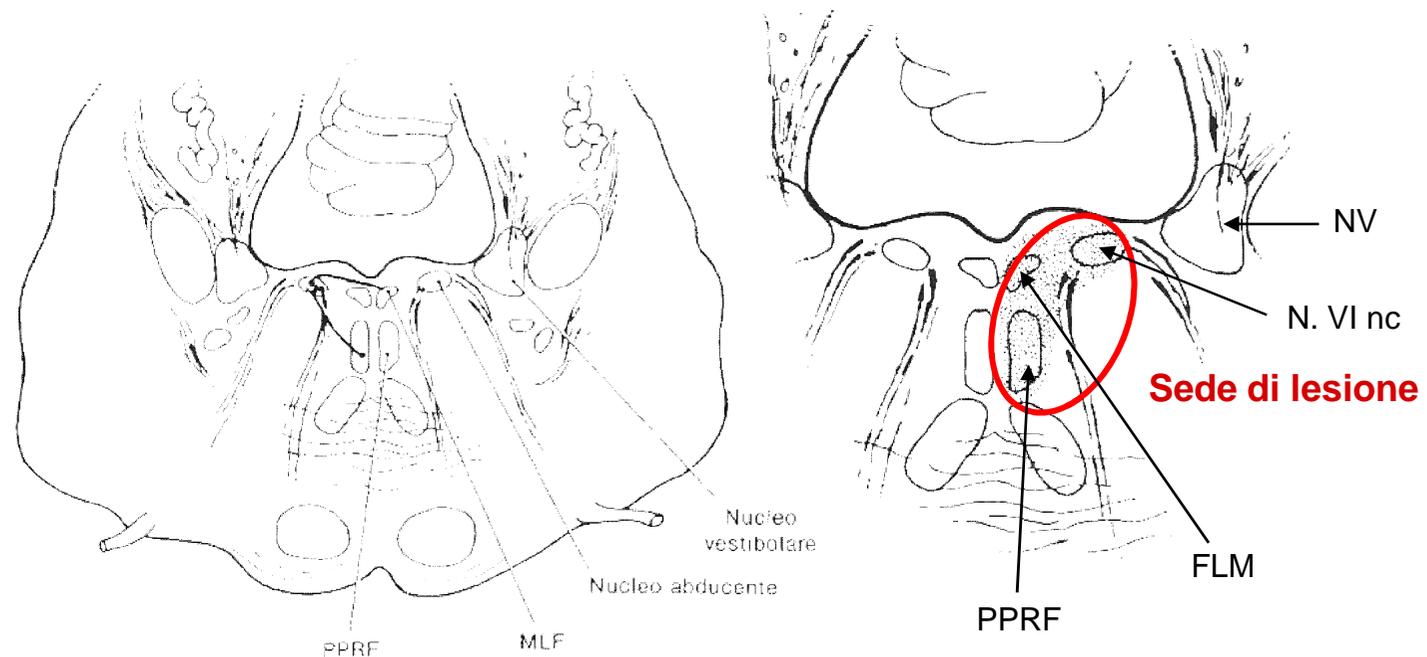
Lesioni Ponto-mesencefaliche

Lesioni del Fascicolo Longitudinale Mediale

A

Oftalmoplegia internucleare INO plus (Sindrome uno e mezzo)

Lesione del FLM, della Formazione reticolare pontina paramediana (PPRF), nuclei e/o fascicoli del VI

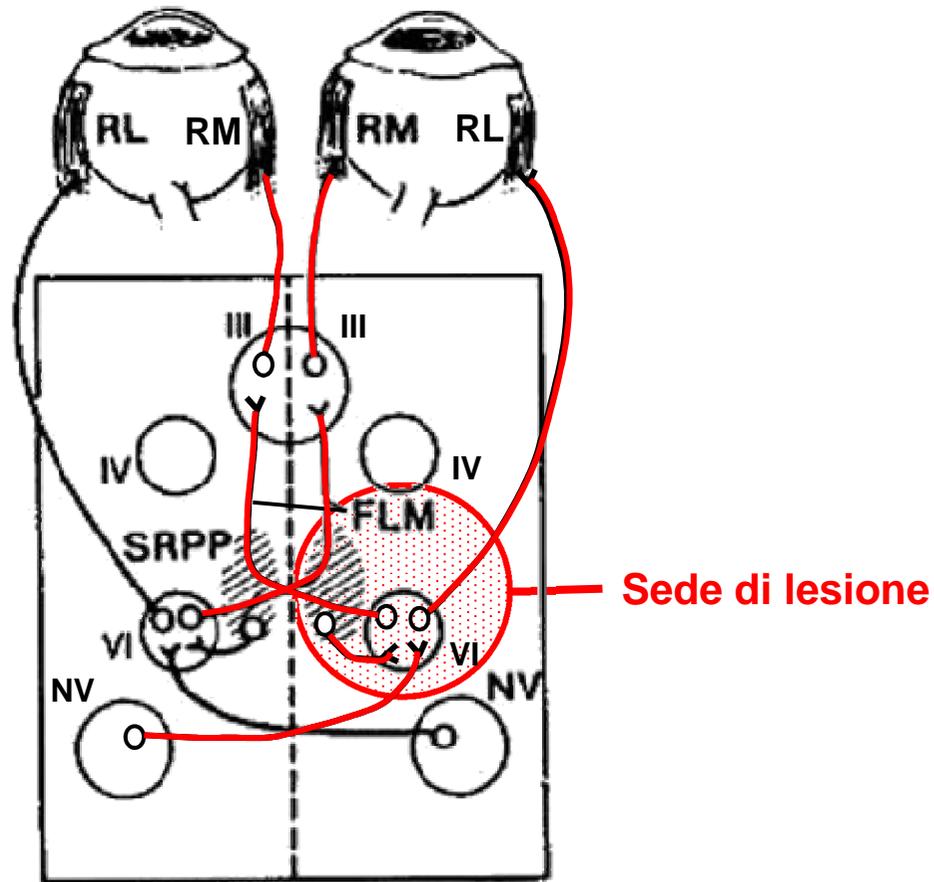


Lesioni Ponto-mesencefaliche

Lesioni del Fascicolo Longitudinale Mediale

A

Oftalmoplegia internucleare INO plus (Sindrome uno e mezzo)



Lesioni Ponto-mesencefaliche

Lesioni del Fascicolo Longitudinale Mediale

A

Oftalmoplegia internucleare INO plus (Sindrome uno e mezzo)

- ✓ Paralisi orizzontale dello sguardo completa quando guarda verso il lato della lesione
- ✓ Combinata con una mezza paralisi di sguardo (INO) quando guarda dal lato opposto
- ✓ L'unico movimento possibile è l'abduzione dell'occhio controlaterale alla lesione
- ✓ È frequente una exotropia dell'occhio opposto alla lesione

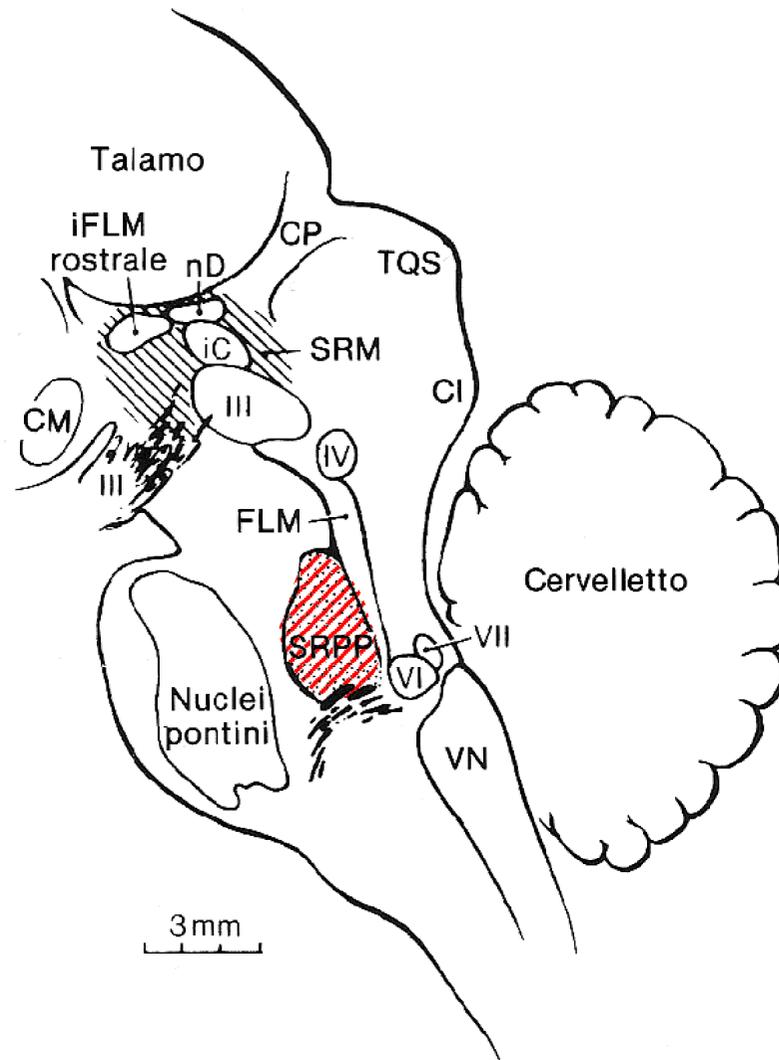


Sindrome 1 e $\frac{1}{2}$ Destra

Lesioni Ponto-mesencefaliche

B

Lesioni della Formazione Reticolare Pontino Paramediana (SRPP)



Lesioni Ponto-mesencefaliche

B

Lesioni della Formazione Reticolare Pontino Paramediana (SRPP)

Lesioni a livello del Ponte per interessamento della SRPP e/o dei nuclei dell'abducente.

Lesioni unilaterali

- ✓ paresi o paralisi dello sguardo orizzontale omolaterale alla lesione
- ✓ con o senza Ny
- ✓ paralisi orizzontale completa dello sguardo
- ✓ con o senza deviazione coniugata degli occhi verso il lato opposto.

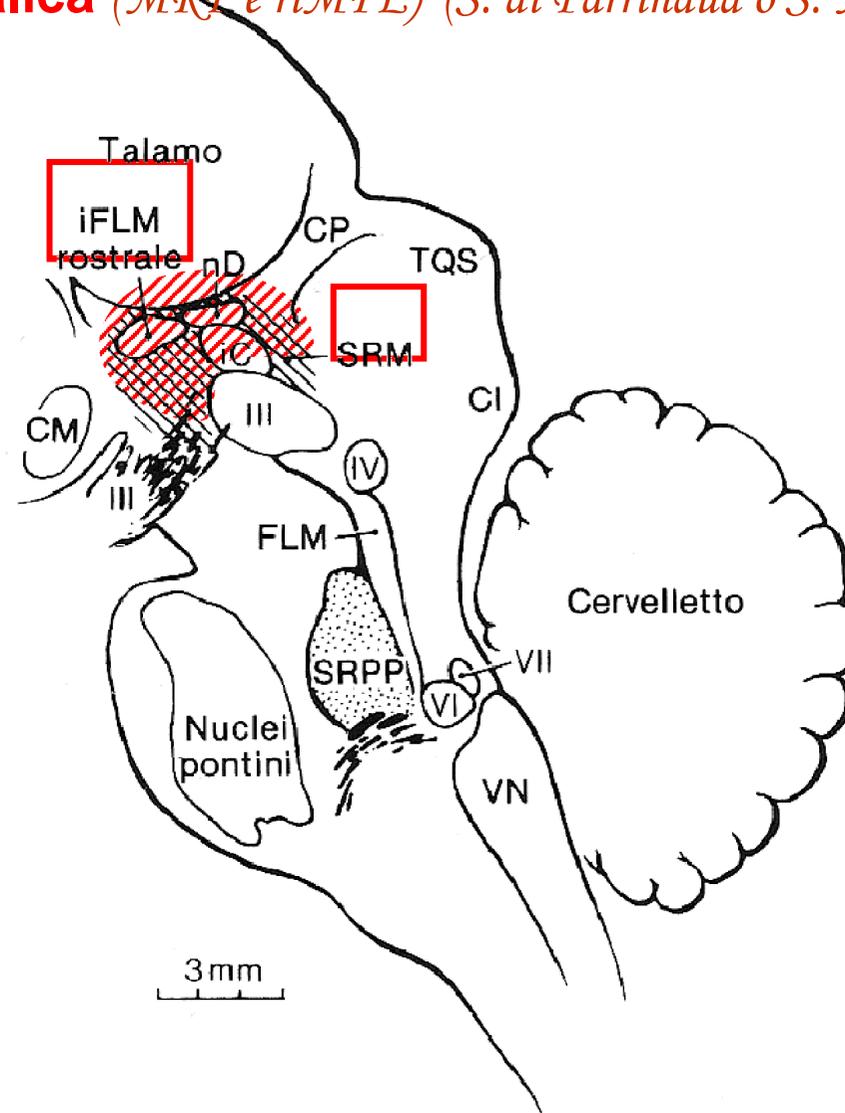
Lesioni bilaterali

- ✓ paralisi bilaterale dello sguardo orizzontale

Lesioni Ponto-mesencefaliche

C

Lesioni Commessura post. e Formazione Reticolare Mesencefalica (*MRF e riMFL*) (*S. di Parrinaud o S. Mesencefalica dorsale*)



Lesioni Ponto-mesencefaliche

C

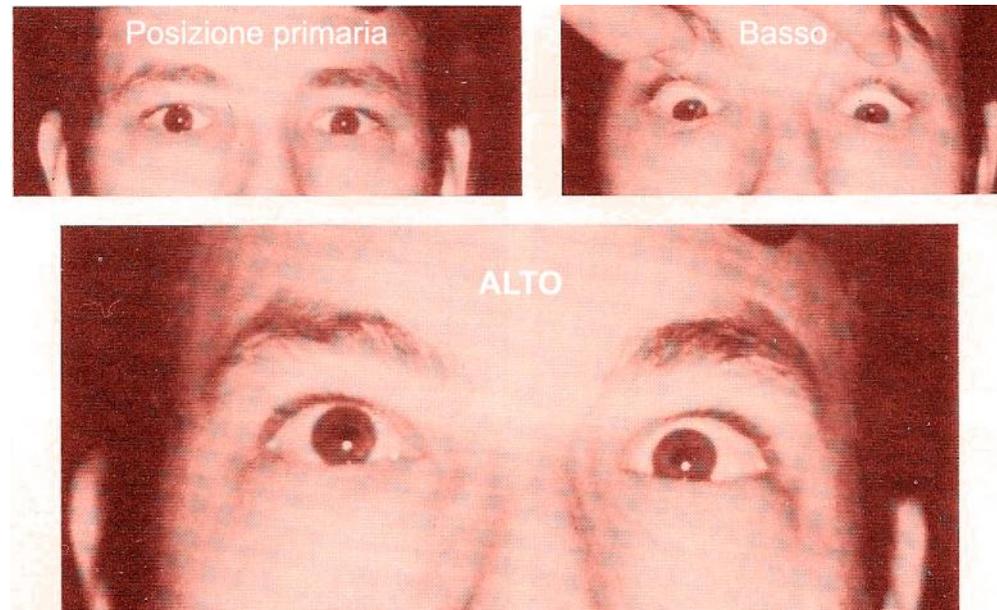
Lesioni Commessura post. e Formazione Reticolare Mesencefalica (*MRFL* e *riMRFL*) (*S. di Parrinaud* o *S. Mesencefalica dorsale*)

- ✓ Paralisi verticale dello sguardo
- ✓ Impedimento ai movimenti verso l'alto degli occhi (*a volte risparmio del riflesso vestibolo-oculare e del fenomeno di Bell*)
- ✓ Retrazione della palpebra
- ✓ Alterazioni dei movimenti verso il basso (*saccadi lente*)
- ✓ Disturbi dei movimenti di vergenza (*a volte ridotta altre eccessiva*)
- ✓ Instabilità della fissazione (*durante la rifissazione orizzontale l'occhio in abduzione può muoversi + lentamente di quello in adduzione detta "pseudoparalisi dell'abducente"*)
- ✓ Ny in convergenza-retrazione (*durante il tentativo di guardare verso l'alto*)
- ✓ Deviazione obliqua (*con l'occhio più alto dal lato della lesione*)
- ✓ Dissociazione reazione pupillare tra luce e vicinanza (*a volte con anisocoria*)

Lesioni Ponto-mesencefaliche

C

S. di Parrinaud o S. Mesencefalica Dorsale

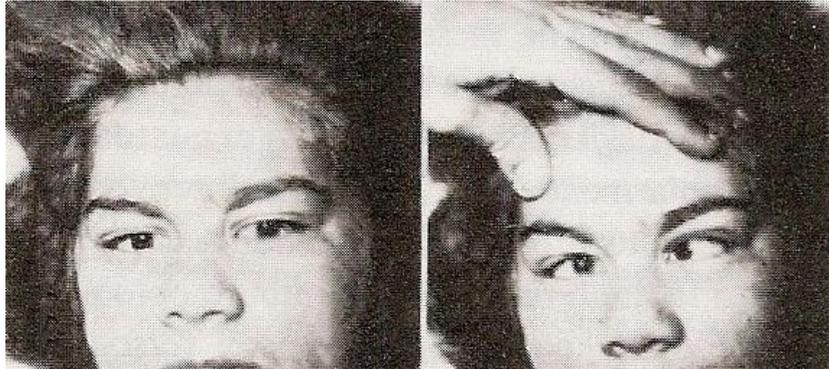


Deficit di elevazione più accentuata a Sx con ipertropia dx

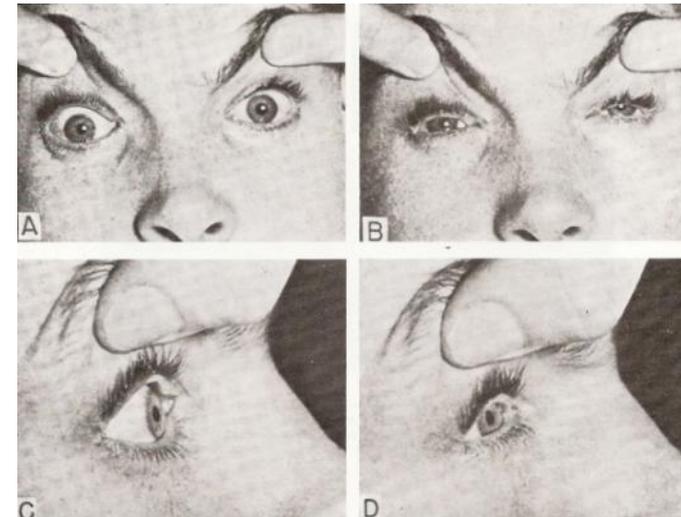
Lesioni Ponto-mesencefaliche

C

S. di Parinaud o S. Mesencefalica Dorsale



Ny in convergenza-retrazione (durante il tentativo di guardare verso l'alto)



Lesioni Ponto-mesencefaliche

D

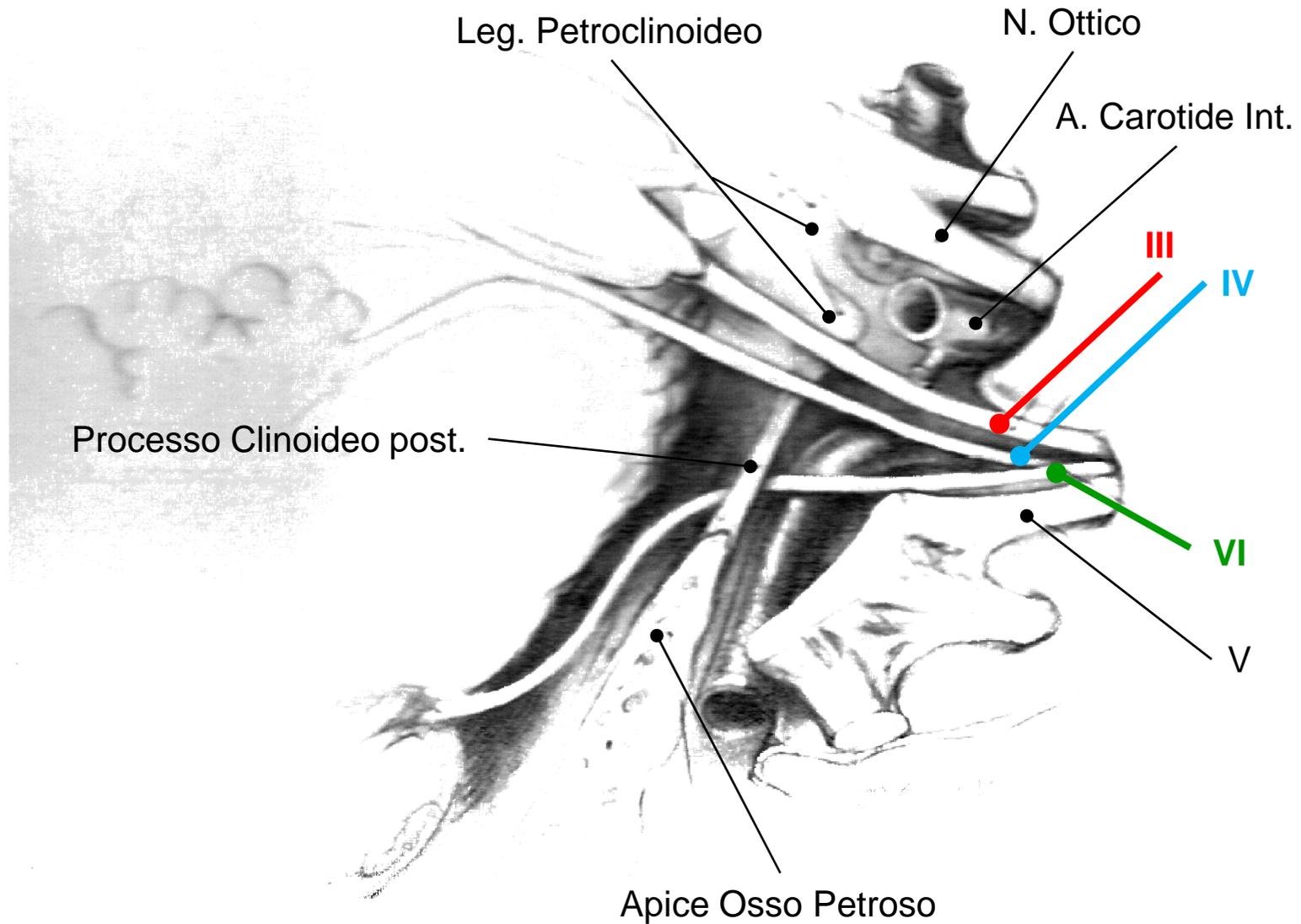
Lesioni del Mesencefalo rostrale e ventrale

(MRF e nucleo interstiziale rostrale del FLM)

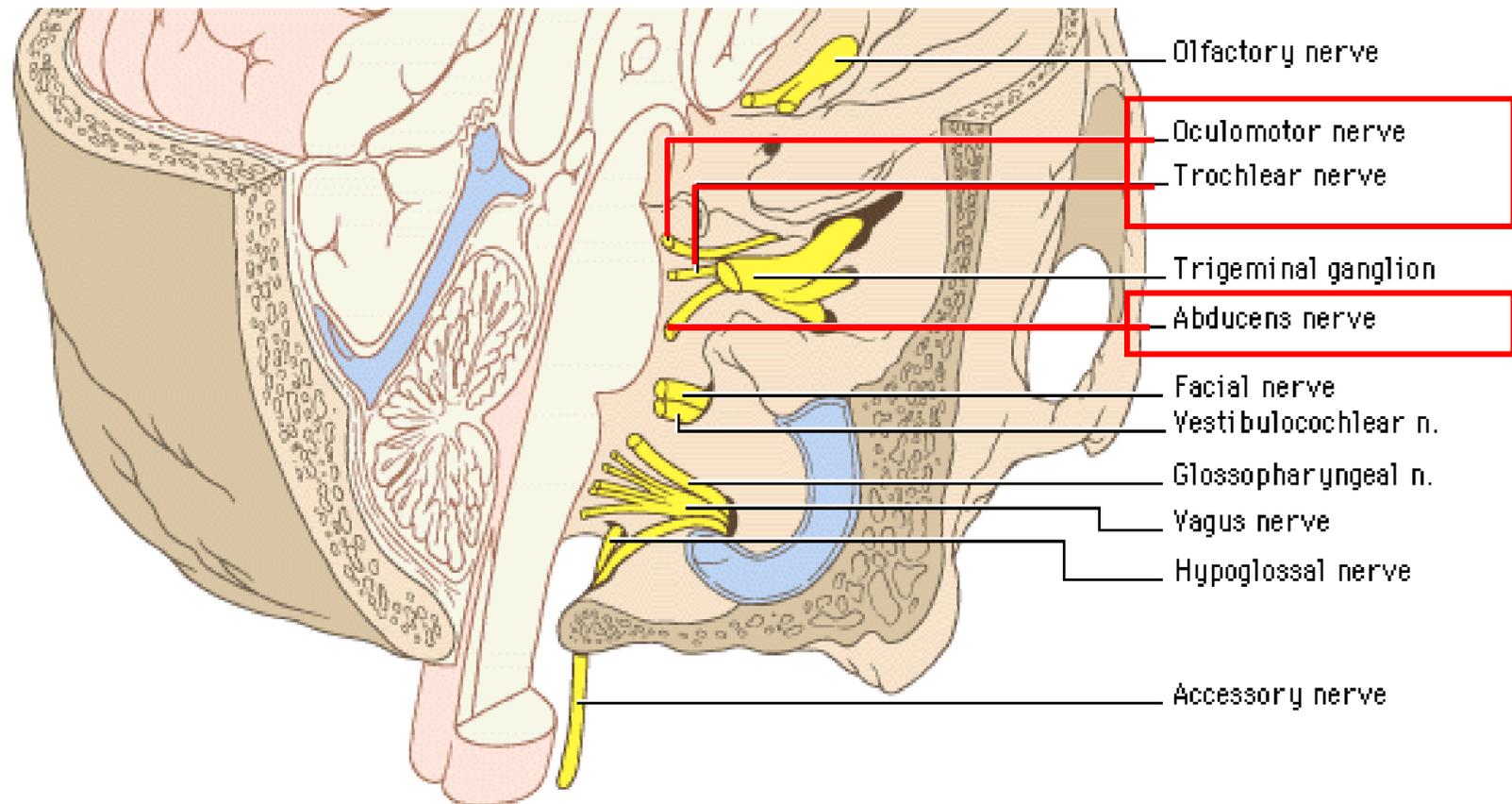
- ✓ Paralisi dello sguardo verso il basso
- ✓ Deviazione persistente degli occhi verso l'alto
- ✓ Deficit della convergenza
- ✓ Pseudoptosi nel tentativo di guardare in basso



Lesioni dei Nervi Cranici



Lesioni dei Nervi Cranici



Lesioni dei Nervi Cranici



Lesioni del III nc (Oculomotore comune)

Nei traumi cranici, specie con **impatto frontale**

Completa

- ✓ Abduzione
- ✓ Depressione
- ✓ Inciclotorsione
- ✓ Ptosì
- ✓ Midriasi
- ✓ Paralisi Accomodazione
- ✓ Retraz. palpebrale ⁽¹⁾

Parziale

↓
Variabile

⁽¹⁾ nello sguardo in basso con miosi
(Segno di Pseudo Graefe)

Lesioni dei Nervi Cranici



Lesioni del III nc (Oculomotore comune)



24/09/03



Lesioni del III nc (Oculomotore comune)

Nucleari

- ✓ Molto rare
- ✓ Difetti bilaterali **Elevatori palpebrali** (*innervati da unico nucleo caudale*)
- ✓ Difetti bilaterali **Retti superiori** (*fibre crociate all'origine*)
- ✓ Deficit **Retto mediale, Retto inferiore, Obliquo inferiore** omolaterali.
- ✓ Se la prova oculocefalica e il fenomeno di Bell migliorano la motilità oculare vi è una lesione **sopranucleare**.

Lesioni dei Nervi Cranici



Lesioni del III nc (Oculomotore comune)

Fascicolari

- ✓ Se sono molto vicine all'emergenza dal nucleo d.d. difficile
- ✓ Paralisi oculoestrinseca e componente intrinseca pupillare
- ✓ Si possono associare altri segni neurologici (*emiparesi controlaterale*)

Lesioni dei Nervi Cranici



Lesioni del III nc (Oculomotore comune)

Spazio subaracnoideo

Dall'emergenza dalla faccia ventrale del mesencefalo alla sua penetrazione nella dura lateralmente al processo clinoidico post. per entrare nel seno cavernoso

✓ Coinvolgimento parziale o completo:

❑ Midriasi isolata

❑ Oftalmoplegia con coinvolgimento pupillare (*traumi frontali*)

❑ Oftalmoplegia senza coinvolgimento pupillare (*ischemia post-traumatica*)



Lesioni dei Nervi Cranici



Lesioni del III nc (Oculomotore comune)

Ingresso nella dura madre

- ✓ Sede più frequente nei traumi cranici
- ✓ Iniziale coinvolgimento parte intrinseca e successivamente elevatore palpebrale e altri muscoli innervati dal III nc.

Tra seno cavernoso e fessura orbitaria superiore

(S. sfenocavernosa, o dell'Apice orbitario)

- ✓ Paralisi o paresi del III, IV e VI
- ✓ Coinvolgimento della prima branca (*f. sfenoidale*) o della seconda branca (*s. cavernoso*) del trigemino (*che porta a forte dolore*)
- ✓ Possibile coinvolgimento del n. ottico con compromissione visiva

Lesioni del III nc (Oculomotore comune)

A livello orbitario

- ✓ Coinvolgimento variabile completo o parziale
- ✓ Ripresa parziale o completa da pochi mesi ad anni
- ✓ Possibili le sincinesie :
 - ❑ *Sinc. sguardo orizzontale e palpebra* (elevazione palpebra in adduzione)
 - ❑ *Pseudosegno di Graefe* (retrazione ed elevazione palpebra nello sguardo in basso) d.d. con Segno di Graefe
 - ❑ *Limitazione elevazione ed abbassamento* (retrazione nei tentativi di verticalità)
 - ❑ *Adduzione nei tentativi di verticalità*
 - ❑ *Pupilla pseudo-Argyll Robertson* (scarsa reazione alla luce ma buona all'adduzione)
 - ❑ *Risposte optocinetiche verticali monoculari* (soppresse quelle dell'occhio colpito)

Lesioni dei Nervi Cranici

IV

Lesioni del IV nc (Trocleare)

Traumi cranici causa più frequente *(forme isolate acquisite non idiopatiche)*

- ✓ Deficit di abbassamento max in adduzione
- ✓ Iperotropia occhio paretico
- ✓ Angolo Max in adduzione e depressione o elevazione
- ✓ Capo su spalla opposta con mento abbassato
- ✓ In forme congenite torcicollo non costante

Lesioni dei Nervi Cranici

IV

Lesioni del IV nc (Trocleare)



Lesioni del IV nc (Trocleare)

Nucleo o Fascicolo

- ✓ Quasi impossibile una d.d. di sede.
- ✓ Il trauma è la causa più frequente di paralisi isolata
- ✓ Possibile S. di Horner controlaterale (*vicinanza delle fibre simpatiche*)

Spazio subaracnoideo

- ✓ Spesso bilaterale
- ✓ Anche traumi cranici lievi sono sufficienti

Tra seno cavernoso e fessura orbitaria superiore

- ✓ Sempre associata a coinvolgimento dell'oculomotore

A livello orbitario

- ✓ Per traumi facciali e/o orbitari

Lesioni dei Nervi Cranici

VI

Lesioni del VI nc (Abducente)

Specie per traumi torsionali

- ✓ Deficit Max in Abduzione
- ✓ Allargamento rima in Abduzione
- ✓ Esotropia in p.p.
- ✓ Torcicollo compensatorio



Dxversione



P.P. OS fix. (paretico)



Sxversione

Lesioni del VI nc (Abducente)

Nucleo

- ✓ **Paralisi coniugata dello sguardo verso il lato omolaterale**
- ✓ Lesione bilaterali eliminazione sguardo coniugato orizzontale.
- ✓ Spesso paralisi periferica omolaterale del facciale (*il fascicolo del VII circonda il nucleo del VI*)
- ✓ Lesioni parziali mono o bilaterali di abduzione → mai nucleari

Lesioni dei Nervi Cranici

VI

Lesioni del VI nc (Abducente)

Nucleo

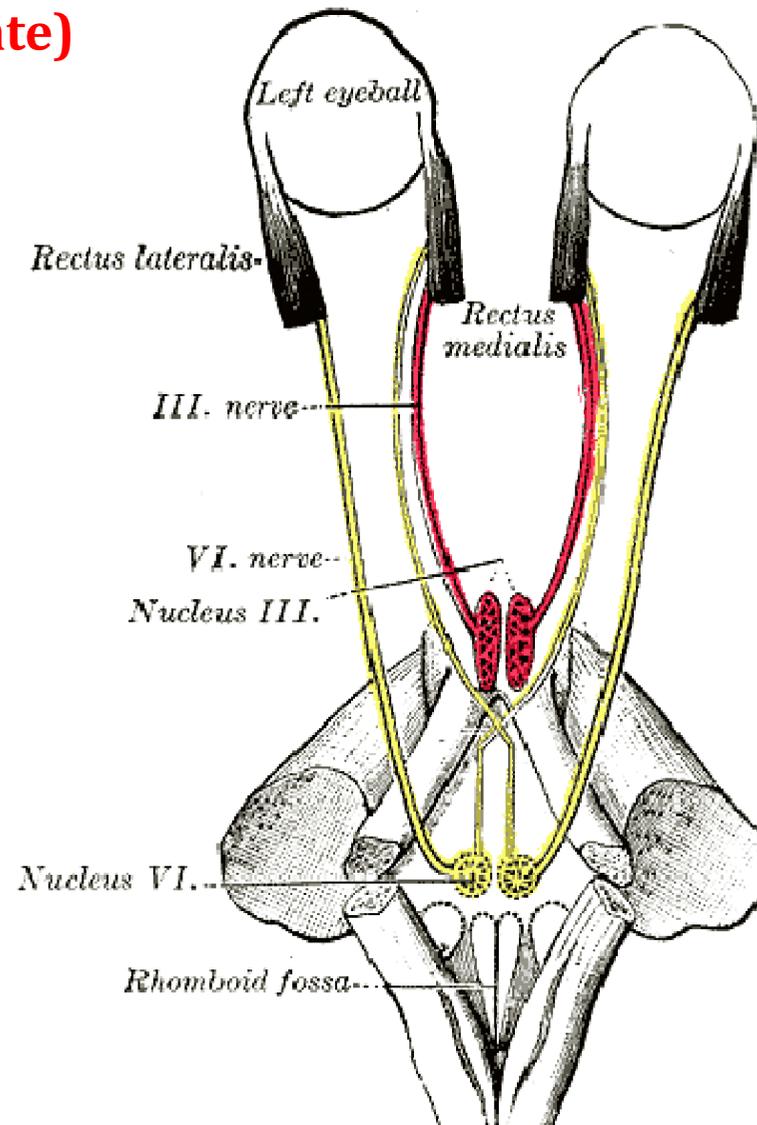


Lesioni dei Nervi Cranici

VI

Lesioni del VI nc (Abducente)

Nucleo



Lesioni del VI nc (Abducente)

Fascicolo

- ✓ Spesso associate a lesioni nucleari e al tessuto nervoso circostante

Spazio subaracnoideo

- ✓ Paralisi sia uni che bilaterale

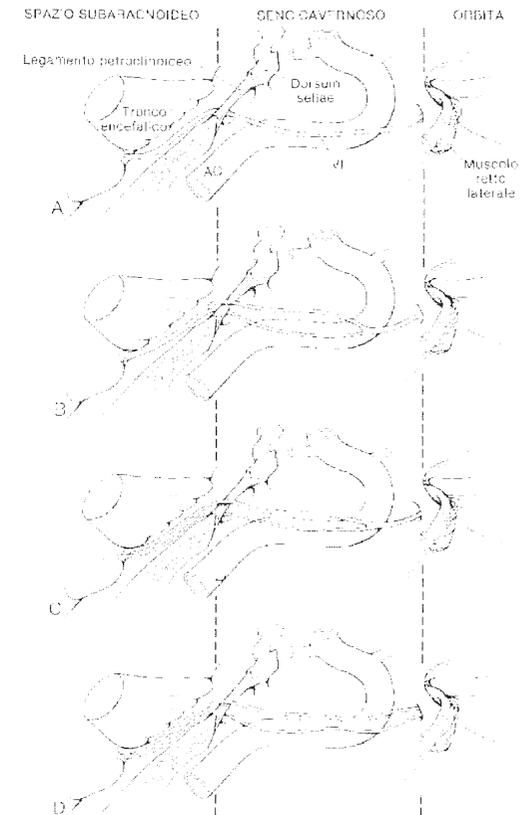
Tra seno cavernoso e fessura orbitaria superiore

- ✓ Possibile associazione con S. di Horner omolaterale (*vicinanza fibre oculo-simpatiche a livello del seno cavernoso*)
- ✓ Molto frequenti paralisi associate di più nervi oculomotori (*III e IV*), (*III e VI*), (*bilaterale del VI*), ecc..

Lesioni dei Nervi Cranici

VI

Lesioni del VI nc (Abducente)



Altre Lesioni nei Traumi Cranici

- Perdita della Fusione per **lesione dei centri fusionali** (diplopia insopprimibile anche con ortotropia)
- Scompenso di **forie e/o tropie preesistenti**
- Spesso Paralisi **bilaterali** del VI n.c. o altre associazioni
- Strabismo acuto tipo **Bielshowski** (?)

TERAPIA

Terapia delle forme sopranucleari

- ✓ Paralisi di sguardo se dopo 12-15 mesi con prismi raddrizza il capo (*principio di Kestenbaum*)
- ✓ Oscillopsia nel nistagmo acquisito (*se c'è direzione di minore fastidio*)

Terapia delle forme fascicolari e periferiche

- ✓ Aspettare stabilizzazione (*variabile*)
- ✓ Prismi raramente utili (*spesso troppo elevati*)
- ✓ Botox (*per VI nc*)
- ✓ Intervento (*cercare di ridurre la maggior area centrale di VBS*)