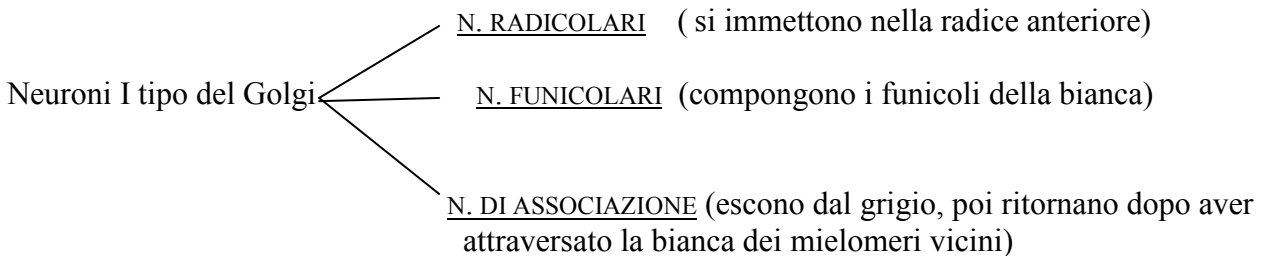


MIDOLLO SPINALE

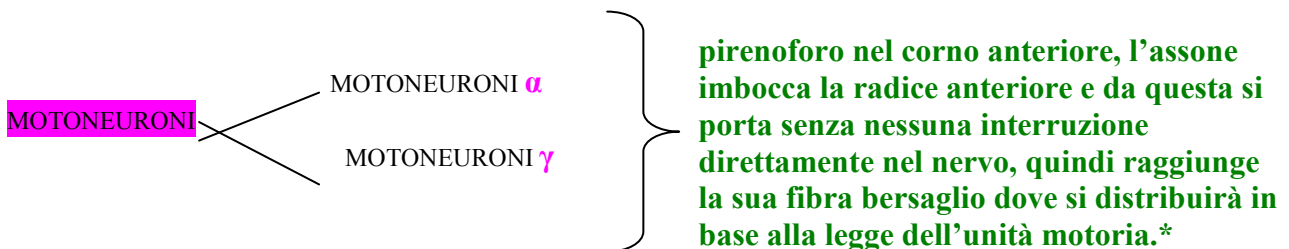
STRUTTURA DELLA SOSTANZA GRIGIA



NEURONI RADICOLARI

Localizzazione: corno anteriore e corno laterale

Tipo: Neuroni motori somatici (**motoneuroni**)
Neuroni effettori viscerali (**visceromotori**)



motoneuroni α :

alla muscolatura striata (innervano più fibre – da 25 a oltre 1000)
più voluminosi e più numerosi neuroni delle corna anteriori (70%)
velocità di conduzione: 20-120 m/sec

Si distinguono in :

α –fasici: contrazione rapida
 α – tonici: impulsi prolungati che rinforzano il tono muscolare

motoneuroni γ :

meno numerosi (22%), corpo cellulare più piccolo
velocità di conduzione : 10-45 m/sec.

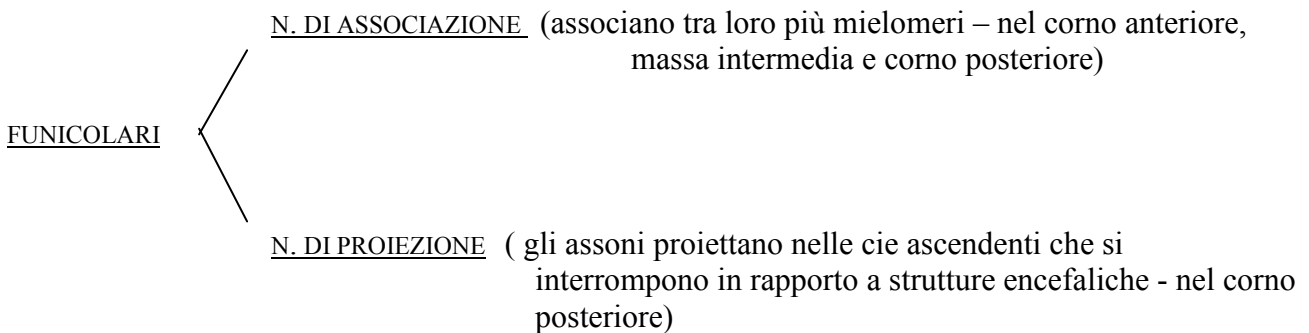
Gli assoni entrano nelle radici anteriori costituendo le fibre γ che terminano in rapporto con le fibre intrafusali dei fusi neuromuscolari. (v.circuito γ)

visceromotori:

nel grigio della massa intermedia e del corno laterale i pironofori hanno diametro minore di quelli dei motoneuroni costituiscono fibre mieliniche che si immettono nella radice anteriore non inviano direttamente gli stimoli alla muscolatura liscia viscerale involontaria, ma fanno da intermediari i gangli della catena dell'ortosimpatico (detti per questo anche *neuroni pregangliari*)

*** La fibra nervosa sensitiva invece non ha il suo primo neurone nel midollo spinale, ma il primo neurone sensitivo o sensoriale È SEMPRE AL DI FUORI DEL SNC. Nel caso del midollo, il neurone si trova nei gangli delle radici dorsali.**

NEURONI FUNICOLARI



NEURONI II TIPO DEL GOLGI:

Assone breve grazie al quale si operano collegamenti interneuronali. Nel CORNO POSTERIORE. Non escono dalla sostanza grigia dello stesso mielomero dove hanno sede. Ne fanno parte le cellule di Renshaw (nella lamina VII e VIII del grigio)

ORGANIZZAZIONE DELLA SOSTANZA GRIGIA

Il grigio può essere analizzato secondo due schemi:

- uno è quello che considera la presenza del corpo dei neuroni e della loro organizzazione in nuclei (struttura evidenziabile con colorazione di Nissl).

[Fig. 84 Nieuwenhuys – mielomero cervicale struttura citoarchitetonica (sinistra) e mieloarchitetonica (destra)] .

NUCLEI DEL CORNO ANTERIORE (somatomotori: innervazione di muscoli striati volontari)

5 nei rigonfiamenti cervicale e lombare

3 nel tratto tra i due rigonfiamenti

- 1) NUCLEO SOMATO-MOTORE **ANTERO-MEDIALE** : ai muscoli flessori della colonna vertebrale;
- 2) NUCLEO SOMATO-MOTORE **POSTERO-MEDIALE**: muscoli estensori della colonna vertebrale;
- 3) NUCLEO SOMATO-MOTORE **ANTERO-LATERALE**:
tratto cervicale → muscoli della **spalla** e del **braccio**
tratto lombare → muscoli dell'**anca** e della **coscia**
- 4) NUCLEO SOMATO-MOTORE **POSTERO-LATERALE**:
tratto cervicale → muscoli **avambraccio** e **mano**
tratto lombare → muscoli **gamba** e **piede**
- 5) NUCLEO **CENTRALE**:
tratto cervicale → **diaframma**
tratto lombare → **piano muscolare perineale**

Nel tratto toracico, la colonna centrale e le due laterali si fondono in una sola colonna che provvede all'innervamento dei **MUSCOLI INTERCOSTALI** e dei **MUSCOLI DELLA PARETE ADDOMINALE**.

Nel tratto cervicale alto si osserva in più una colonna che accoglie neuroni che danno origine al NERVO ACCESSORIO SPINALE per l'innervazione di **MM. STERNOCLEIDOMASTOIDEO E TRAPEZIO**.

NUCLEI DELLA MASSA INTERMEDIA (visceromotori: inn. per la muscolatura involontaria)

INTERMEDIO LATERALE : occupa il corno laterale e parte della base di quello anteriore.

Neuroni pregangliari dell'ortosimpatico (escono dalle radici anteriori e si interrompono in rapporto con le cellule dei gangli latero.vertebrali dai quali originano fibre post-gangliari per la muscolatura involontaria.

Dall'VII mielomero CERVICALE al II LOMBARE in senso cranio-caudale troviamo:

- CENTRO CILIO-SPINALE DEL BUDGE → muscolo dilatatore della pupilla
- CENTRO CARDIO-ACCELERATORE
- CENTRO POLMONARE
- CENTRO PER I VISCERI ADDOMINALI

Le colonne parasimpatiche sacrali si trovano nei mielomeri sacrali e contengono neuroni visceroeffettori le cui fibre sono dirette ai gangli pelvici del parasimpatico, da cui originano fibre post-gangliari destinate, prevalentemente, alla muscolatura della vescica, dell'uretra e alle funzioni degli organi genitali.

NUCLEI DEL CORNO POSTERIORE

(somatosensitivi e viscerosensitivi:stimoli sensitivi dai gangli spinali all'encefalo)

NUCLEO DELLA TESTA (O PROPRIO) DEL CORNO POSTERIORE:

stimoli della sensibilità esteroceettiva tattile non discriminante, termica e dolorifica

NUCLEO DORSALE DI CLARKE: medialmente, al confine tra base e collo del corno posteriore.

Stimoli propriocettivi del tronco

NUCLEO INTERMEDIO-MEDIALE: nella parte mediale della base del corno posteriore

Stimoli propriocettivi degli arti inferiori

NUCLEO RETICOLARE SPINALE, NUCLEO DELLA SOSTANZA GELATINOSA DEL ROLANDO E NUCLEO POSTERO-MARGINALE vanno aggiunti come nuclei con funzione associativa.

SUDDIVISIONE IN LAMINE DELLA SOSTANZA GRIGIA DEL MIDOLLO SPINALE

La mappa laminare fu proposta da Rexed, le lamine si numerano con numeri romani a partire dalla parte più dorsale del corno posteriore fino all'estremità ventrale del corno anteriore.

Lamina I: corrisponde alla zona delle cellule marginali del Valdayar. I suoi pirenofori formano il nucleo postero.marginale i cui assoni si portano nel cordone laterale a formare fascetti di associazione intersegmentale.

Lamina II e lamina III: corrispondono alla sostanza gelatinosa del Rolando. Piccoli neuroni densamente raggruppati dotati di numerosi dendriti riccamente ramificati che fungono da interfaccia tra la lamina I e la lamina IV.

In queste prime tre lamine arrivano le fibre delle NOCICEZIONE (fibre ψ e δ della percezione algica).

Perché proprio in queste tre lamine?

La percezione del dolore non si limita ad una semplice afferenza ma anche ad un controllo a livello del midollo, per questo motivo è necessario un'organizzazione coinvolta nella modulazione delle afferenze affinché queste non siano obbligatoriamente e in maniera immodificabile dirette verso l'alto ma possano essere modulate (e anche pesantemente) già a livello spinale. A questo livello in effetti si ha un'analisi degli input sensitivi al midollo spinale, determinando quali tipi di impulsi in arrivo possano produrre sensazioni che dal cervello saranno interpretate come dolorifiche.

Lamina IV: grossi neuroni funicolari che incrociano la linea mediana ed entrano nel fascio spinotalamico controlaterale. (Si spiega così perché il filtro per le afferenze e in particolare per la nocicezione viene fatto a monte e non qui, altrimenti le afferenze sarebbero mandate subito verso l'alto). Costituiscono il nucleo proprio.

Lamina V e lamina VI: zona alla base del corno dorsale. Contiene cellule funicolari e riceve alcune fibre afferenti primarie e molte fibre discendenti provenienti dall'encefalo, specialmente fibre cortico-spinali, la maggior parte delle quali termina nelle lamine V-VI e VII.

Lamina VII: occupa la zona intermedia tra il corno dorsale e quello ventrale e un'ampia parte del corno ventrale. Contiene il *nucleo di Clarke* e il *nucleo del corno laterale* (neuroni visceromotori) e neuroni di associazione.

È la lamina di controllo dei motoneuroni. Su questa lamina terminano le fibre provenienti dai muscoli.

La divisione in lamine ha un significato morfologico serio. Le fibre afferenti del gruppo C terminano fondamentalmente nella lamina II, mentre le fibre di tipo Ia e Ib provenienti dai muscoli vengono a terminare nella zona delle lamine V e VI mentre, ancora, le fibre di tipo II terminano fra le lamine V-VI (lamine nell'uomo indistinguibili tra loro). Perciò la divisione in lamine permette di differenziare all'interno del midollo spinale aree precise di terminazione di fibre per differenti modalità, cioè le fibre di una certa modalità termineranno in un'area specifica e diversa da fibre con diversa modalità. Modalità specifiche hanno terminazioni precise all'interno delle lamine.

Lamina VIII: base del corno anteriore. Terminano qui le vie discendenti extra-piramidali.

Lamina IX: contiene i gruppi mediali e i gruppi laterali delle cellule somatomotrici delle corna anteriori e i piccoli pironofori delle cellule γ (per le fibre muscolari del fuso neuromuscolare)

Lamina X: grigio circostante alla commessura grigia del midollo.

<u>LAMINA</u>	<u>FUNZIONE</u>	<u>DESCRIZIONE</u>
I II III IV	AREA RECETTRICE PRIMARIA	Accoglie messaggi esteroceettivi e li trasmette ai centri encefalici grazie a immediate proiezioni ascendenti. Le lamine I, II e III sono inoltre sede di controllo del dolore. Qui ci giungono le fibre delle vie rafe-spinali*
V VI	INFORMAZIONI PROPRIOCETTIVE	Importanti nell'integrazione riflessa che richiede la precisa regolazione dei movimenti
VII	RIFLESSI VEGETATIVI	È in rapporto con il cervelletto
VIII	REGOLAZIONE ATTIVITÀ MOTORIA	Soprattutto interviene sui motoneuroni γ
IX	AREA MOTRICE INFERIORE	Accoglie i motoneuroni i cui assoni vanno a formare le fibre motrici dei nervi misti

VIE RAFF –SPINALI: a livello del tronco encefalico, tra le due metà del tronco stesso le fibre s'incrociano formando una sorta di cucitura (rafe appunto) sulla linea mediana. In prossimità del rafe o proprio lungo lo stesso rafe ci sono gruppi di neuroni che appartengono alla formazione reticolare e che formano i cosiddetti nuclei del rafe. Le proiezioni rafe spinali sono perciò quelle proiezioni che provengono dal tronco encefalico, sono serotoninergiche e terminano nelle lamine I e II, regione dove terminano le *fibre nocicettive* e dove avviene quindi il controllo del dolore.

ORGANIZZAZIONE DELLA SOSTANZA BIANCA

Diviso in tre fasci (detti anche funicoli o cordoni):

funicolo dorsale: tra il solco mediale posteriore e il corno grigio posteriore.

È formato da fascicolo gracile e fascicolo cuneato

funicolo laterale: tra le radici anteriori e le radici posteriori.

funicolo ventrale: tra la fessura mediale anteriore e il corno grigio anteriore.

Ciascun cordone contiene:

fasci ascendenti che convogliano impulsi sensitivi;

fasci discendenti che convogliano stimoli per l'esecuzione e la coordinazione dei movimenti,

fasci di associazione ascendenti e discendenti che collegano più mielomeri tra loro.

LE VIE ASCENDENTI *conducono* la sensibilità somatica generale del corpo *alla corteccia cerebrale* e sono costituite da una catena neuronale di tre neuroni che, per la loro sequenzialità, dalla periferia ai centri superiori sono denominati:

neuroni di primo ordine (o primari): pironoforo nel ganglio spinale

neuroni di secondo ordine (o secondari) : pironoforo in un nucleo del grigio spinale o in un nucleo del tronco encefalico

neuroni di terzo ordine (o terziari) : pironoforo nel talamo

LE VIE DISCENDENTI *originano dalla corteccia cerebrale*, da centri del tronco encefalico oppure dal cervelletto e terminano in rapporto con i neuroni del corno anteriore, della massa intermedia e del corno posteriore.

FUNICOLO DORSALE

Occupato prevalentemente da vie ascendenti, quali i fascicoli GRACILE e CUNEATO e da vie associative rappresentate dal fascio fondamentale posteriore e dai fasci spino-spinali discendenti.

LE FIBRE ASCENDENTI SONO TUTTE OMOLATERALI !!!

FASCICOLO GRACILE E CUNEATO

Fibre a spessa guaina mielinica che entrano nel midollo per le radici posteriori ponendosi medialmente al corno posteriore.

ramo discendente: sinapsi con la sostanza grigia

ramo ascendente: risale tutto il midollo sino ai nuclei gracile e cuneato del bulbo

DISPOSIZIONE FIBRE:

dai segmenti corporei più caudali più vicine al solco mediano posteriore — **FASCICOLO GRACILE**

raccoglie tutte le afferenze fino al mielomero T7 (n.sacrali e lombari)
dalla parte superiore del tronco, dall'arto superiore e dal collo lateralmente — **FASCICOLO CUNEATO**

raccoglie le afferenze da T6 a T1(propriocettive + esteroceettive solo del tratto discriminante)

Compare un terzo fascicolo che dovrà accogliere le fibre provenienti dal plesso brachiale, cioè da C4 a T1: è il **CUNEATO LATERALE** che porterà le stesse informazioni degli altri due: quindi tatto discriminante e propriocettività muscolare che riguardano tutto l'arto superiore fino al terzo inferiore del collo. Ricordiamo che i due terzi superiori del collo e della testa saranno, invece, territorio di innervazione del trigemino

IL LORO PERCORSO:

Le fibre dei fascicoli raggiungono i **neuroni secondari** dei nuclei gracile e cuneato che hanno la stessa somatotopia dei fascicoli. Dai nuclei originano le fibre arciformi che incrociano la linea mediana e costituiscono il *lenisco mediale* che sale lungo il tronco encefalico ventro-medialmente. Le fibre del lenisco si interrompono nel nucleo ventrale postero-laterale del talamo e qui prendono sinapsi con **neuroni terziari** che proiettano le loro fibre sulla circonvoluzione post-centrale, o parietale ascendente.

Gli assoni possono essere anche molto lunghi (pensiamo a quello del gastrocnemio che risale tutto l'arto inferiore, il midollo fino al grande forame occipitale). Questo assone trova il secondo neurone nel tronco encefalico, è una via, quindi che elude il midollo spinale (non ha preso sinapsi al suo interno): questo dà rapidità di risposta allo stimolo. Infatti questa è una via di afferenze importanti: tatto discriminante, posizione del corpo nello spazio, grado di estensione o contrazione dei muscoli. E' importante perciò una rapida risposta agli stimoli. Si spiega così anche perché queste fibre sono quelle più spesse (Ia – Ib), quindi più mielinizzate e quindi più veloci.

I fascicoli gracile e cuneato costituiscono la **VIA BULBO-TALAMO-CORTICALE** che convoglia stimoli esteroceettivi tattili epicritici, stimoli propriocettivi coscienti del senso di posizione degli arti e di movimento di un segmento corporeo.

FASCIO FONDAMENTALE POSTERIORE: fibre funicolari associative ascendenti e discendenti che dopo aver collegato mielomeri tra loro si esauriscono nel midollo spinale stesso. La sostanza grigia è avvolta da questo sistema, si parla perciò di SISTEMA PROPRIOSPINALE costituito dai fasci fondamentali anteriore, laterale e posteriore.

FASCI SPINO-SPINALI DISCENDENTI: dai rami discendenti delle fibre penetrate per la radice posteriore.

Percorrono il midollo per alcuni mielomeri, poi si affondano nel grigio dove prendono sinapsi con neuroni della porzione mediale del corno posteriore.

Tratto cervicale e toracico superiore → FASCICOLO A VIRGOLA DELLO SCHUTLZE

Tratto toracico inferiore → FASCICOLO SETTO –MARGINALE O BENDERELLA PERIFERICA

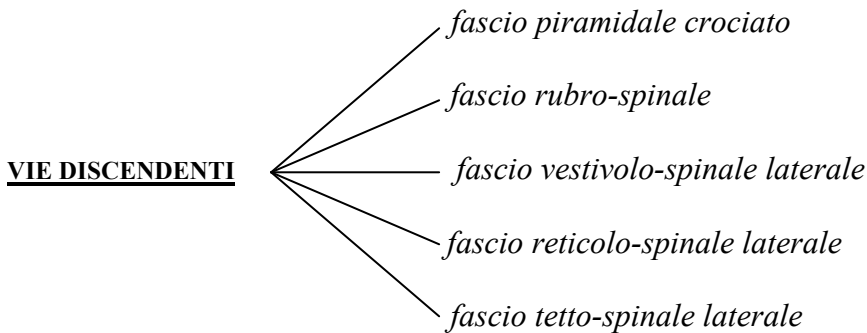
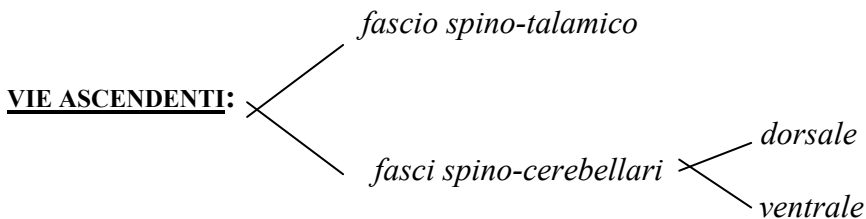
DORSALE

Tratto lombare → FASCICOLO OVALE DEL FLECHSIG

Tratto sacrale → FASCICOLO TRIANGOLARE O TRIANGOLO DI GOMBAULT E PHILIPPE

Le fibre spino-spinali sono coinvolte probabilmente nei riflessi di coordinazione dei movimenti degli arti superiori e degli arti inferiori. I rami discendenti degli assoni afferenti primari che penetrano nel midollo spinale stabiliscono un meccanismo per cui possono essere integrate le sensazioni che insorgono a livelli segmentali adiacenti del corpo e in tal modo sequenze di impulsi ricchi di significato raggiungeranno l'encefalo tramite i fasci ascendenti lunghi.

FUNICOLO LATERALE



SISTEMI DI FIBRE ASCENDENTI

FASCIO SPINO-TALAMICO

Conduce al talamo informazioni quali percezione termica, nocicezione e tatto non discriminante.

Fibre di tipo **C δ** , non mielinizzate (circondate da cellule di Schwann non formanti mielina) o poco mielinizzate.

Penetrano nel midollo con il contingente laterale della radice posteriore, una parte delle fibre si biforca andando a formare il fascicolo dorso-laterale del Lissauer, la maggior parte invece prende sinapsi con neuroni delle lamine I, II e III (corno posteriore del grigio, in particolare nucleo proprio del corno

posteriore) del mielomero corrispondente e di uno-due mielomeri contigui, sopra e sottostanti. Qui prendono sinapsi con vari tipi di neuroni, formando dei “glomeruli” che, dopo aver filtrato impulsi esterocettivi, li scaricano nelle lamine IV, V, VI, VII. Questi assoni DECUSSANO la linea mediana attraverso le commessure bianca e grigia anteriori, spostandosi nel cordone anteriore e laterale dell’antimero opposto (motivo per cui si parla anche di SISTEMA ANTERO-LATERALE).

In particolare :

- NEL CORDONE LATERALE → AFFERENZE TERMICHE E DOLORIFICHE
- NEL CORDONE ANTERIORE → AFFERENZE DEL TATTO NON DISCRIMINANTE.

Il fascio si proietta al nucleo ventrale postero-laterale del talamo dopo aver percorso tutto il tronco encefalico in posizione dorso-laterale al lenisco mediale.

Siccome alcune fibre si arrestano ai nuclei bulbari, pontini e mesencefalici della sostanza reticolare si hanno in effetti due vie:

spino-talamica diretta: che va direttamente al talamo

spino-reticolo-talamica: che giunge ai nuclei interfascicolari del talamo

Ora, tutte le informazioni sensoriali fin’ora viste (propriocettive, esterocettive, discriminanti e non, nocicettive e termocettive) che arrivano all’encefalo raggiungeranno la parte più esterna di esso, cioè

la corteccia cerebrale e quindi il grado di coscienza. **Queste informazioni devono però raggiungere anche il cervelletto. Perché?**

Il nostro cervello non funziona solo in maniera cosciente ma deve anche rispondere senza andare ad impacciare la coscienza che nel frattempo starà occupandosi di un'altra cosa. (sto in piedi quindi mantengo la posizione eretta mentre parlo o scrivo) Per fare questo occorre che l'encefalo riceva delle informazioni anche a livello non cosciente e quindi deve essere una parte dell'encefalo deputata a tenere il soma nell'esecuzione del programma motorio senza andare a coinvolgere la coscienza che in effetti una volta disegnato il programma motorio non è più coinvolta nel processo di esecuzione. A fare questo è il cervelletto.

Esempio:

Voglio prendere una penna che sta sul tavolo. Anzitutto devo sapere dov'è la mia mano (parte cosciente) e il grado di contrazione di tutti i muscoli fino alla mano (parte non cosciente). Devo, poi, "volar compiere" l'azione (il cervello ordina ciò che voglio fare e quindi è una cosa cosciente) e devo inoltre fare un ordine preciso dei muscoli da coinvolgere in modo da portare la mano alla penna e raggiunta la penna devo fare il movimento opposto, contrarre cioè i muscoli per stringere la penna e sollevarla, ma devo anche fare una stima del peso della penna e della grandezza della penna, in modo tale da stringerla senza spezzarla e da impegnare una giusta percentuale di fibre per evitare che mi cada di mano o che la scaraventi verso l'alto facendo troppo forza. Tutto ciò è possibile perché il cervelletto disegna in maniera ordinata l'impegno dei muscoli coinvolti in senso prossimo-distale e per ogni muscolo indica la percentuale di fibre da impegnare. Perciò, una volta che il cervello ha deciso di prendere la penna, tutto il resto lo deve fare il cervelletto sia nell'esecuzione ma ancor più nel controllo che l'esecuzione avvenga bene.

Per fare quanto abbiamo detto tutte le informazioni che mandiamo al cervello devono essere mandate anche al cervelletto. Ecco quindi che le fibre Ia, Ib e II entrano nel midollo a livello di T1 andranno a formare il fascicolo cuneato ma staccheranno anche dei collaterali che non si fermano nel cuneato ma penetrano nel corno posteriore del grigio dove andranno a formare il nucleo di Clarke (si parla anche di colonna di Clarke perché ha anche una estensione longitudinale ma solo a livello toracico) e porteranno le stesse informazioni che abbiamo già inviato al talamo encefalico.

Dal nucleo di Clarke nasce una via che va al cervelletto: la VIA SPINO-CEREBELLARE (alla periferia del cordone laterale) che si divide in:

VIA SPINO-CEREBELLARE DORSALE:

Fibre: Ia e II dai fusi neuro-muscolari e **Ib** dagli organi tendinei del Golgi.

Percorso: Il primo neurone è nel ganglio spinale, le fibre centripete della radice posteriore penetrano nel midollo, ove prendono sinapsi con la colonna di Clarke (lamina VI e VII) che si estende per il tratto compreso tra L2 e T1. Gli assoni di questi neuroni si portano al cordone laterale dello stesso lato in posizione periferica. Si raccolgono quindi in un fascio che, percorso il midollo, si porta al cervelletto (lobi anteriore e posteriore) tramite il peduncolo cerebellare inferiore. È una via OMOLATERALE e perciò rapida.

VIA SPINO-CEREBELLARE VENTRALE.

Neuroni secondari nelle lamine V, VI, VII dei mielomeri LOMBARI E TORACICI.

È una via CROCIATA. Gli assoni dei neuroni secondari attraversano la commessura bianca anteriore portandosi alla periferia del cordone laterale del lato opposto, al davanti della

porzione laterale del fascio spino-talamico. Il fascio (che aumenta in spessore man mano che sale) giunge al cervelletto mediante i peduncoli cerebellari superiori.

SISTEMA DI FIBRE DISCENDENTI

FASCIO PIRAMIDALE O CORTICO-SPINALE CROCIATO *

Nasce dalla circonvoluzione frontale ascendente dell'emisfero cerebrale controlaterale. Alla parte inferiore del bulbo, le fibre incrociano la linea mediana ponendosi nell'antimero eterolaterale del midollo spinale (dal lobo frontale di sx all'emimidollo di dx).

Occupava la porzione posteriore del cordone laterale, separato dal corno posteriore solo dal fascio fondamentale.

Percorre il midollo per tutta la sua lunghezza: molto voluminoso nel tratto cervicale, si assottiglia man mano che scende verso il basso perché cede fibre ad ogni mielomero, fibre che si arrestano nel corno anteriore omolaterale dove prendono sinapsi con i neuroni radicolari (i motoneuroni).

In realtà non decussa tutta la via, ovvero non tutte le fibre decussano allo stesso punto.

LA VIA CORTICO- SPINALE È LA VIA MOTRICE PER ECCELLENZA ED È LA VIA PIÙ RAPIDA (anche più rapida della più rapida via ascendente che è fatta da 4 neuroni). È COSTITUITA SOLO DA 2 NEURONI: IL PRIMO NEURONE DI MOTO SI TROVA SEMPRE NELLA CORTECCIA CEREBRALE (motoneurone superiore) ; IL SECONDO SI TROVA NEL GRIGIO SPINALE. (In realtà ci sono degli intermediari tra i due neuroni. Se il primo neurone terminasse direttamente sul secondo motoneurone non ci sarebbe alcuna mediazione mentre deve avvenire un'analisi e un processamento che porterà alla risposta più idonea ai fini dell'efficienza e della efficacia motoria: quando pensiamo ad un atto motorio dobbiamo pensare che questo è inanzitutto un processamento a livello psichico. Diversamente fosse ci troviamo in un caso patologico, dove c'è dissociazione tra motricità e psiche: c'è una divisione, "divisione" che in greco si dice "schizè" → schizofrenia.)

FASCIO RETICOLO- SPINALE LATERALE*

Dal grigio laterale e mediale della colonnetta mesencefalica, e, principalmente, dai nuclei reticolari del ponte dai nuclei reticolari del bulbo.

Scendono nel cordone laterale, al limite fra corna anteriori e corna posteriori.

Per la maggior parte sono fibre NON CROCIATE, anche se una piccola percentuale incrocia lungo la linea mediana nel midollo allungato. Alcuni gruppi di fibre si arrestano nella porzione alta toracica in sinapsi con cellule visceromotorie le cui fibre entrano in relazione con cellule del ganglio cervicale superiore del simpatico, da cui verranno le fibre che inducono la secrezione sudorale del viso.

Altre fibre dalla sostanza reticolare grigia mesencefalica si portano a neuroni somatomotori per agire sulla regolazione del respiro, raggiungendo il nucleo del nervo frenico e i nuclei dei mm.accessori della respirazione.

Ha attività inibitrice sui motoneuroni del corno anteriore.

***Perché la via reticolo-spinale?**

Anche se il cervelletto scarica le sue informazioni al cervello non manca una via "quasi" diretta per il midollo: pur non esistendo infatti fasci cerebello-spinali diretti, il cervelletto manda prima fibre alla formazione reticolare e da questa, tramite la via reticolo-spinale, al midollo.

MENTRE IL FASCIO CORTICOSPINALE È COINVOLTO PRINCIPALMENTE CON I MOVIMENTI VOLONTARI SPECIALIZZATI, I FASCI RETICOLO-SPINALI CONTROLLANO LE COMUNI ATTIVITÀ CHE NON RICHIEDONO COSTANTE SFORZO COSCIENTE.

FUNICOLO VENTRALE

Tutti fasci discendenti !

FASCIO PIRAMIDALE O CORTICO-SPINALE ANTERIORE*

È una porzione della via motrice cortico-spinale: dalla corteccia cerebrale (zona motrice rolandica) scende nel midollo spinale, seguendo la via della capsula interna, del piede del peduncolo cerebrale, della parte ventrale del ponte e delle piramidi del bulbo. In effetti questo fascio è formato da fibre che scendono nel midollo senza aver subito incrociamiento a livello piramidale. Comunque tutte le fibre di questo fascio prima di terminare, decussano all'interno del mielomero attraversando la commessura bianca anteriore per prendere sinapsi con le cellule delle corna anteriori controlaterali. Anche queste fibre, come quelle del fascio piramidale crociato, rappresentano gli assoni delle grandi cellule piramidali della zona rolandica, zona rappresentata dalla circonvoluzione frontale ascendente, situata al davanti della scissura di Rolando

* L'80% delle fibre decussano dopo la formazione delle piramidi, il restante 20% decussa nel suo mielomero di terminazione (cioè la fibra raggiunge omolateralmente il mielomero e all'interno di questo poi decussa). Su questa differenza si parla però di fascio cortico-spinale crociato e fascio cortico-spinale diretto.

FASCIO RETICOLO-SPINALE ANTERIORE *

Dal nucleo segmentale latero-ventrale del mesencefalo, dal grigio reticolare del ponte e del bulbo →
→ al cordone anteriore del midollo spinale (in parte crociate, in parte dirette) dove prende sinapsi con i motoneuroni delle corna anteriori.

Costituisce un fascio sollecitatore. Relazioni funzionali tra i centri parasimpatici del tronco cerebrale e la colonna grigia pregangliare del simpatico spinale.

FASCICOLO PROPRIO

È presente in tutti e tre i funicoli. Contiene fibre amieliniche e mieliniche. È formato da fibre propriospinali che si dirigono siano cranialmente che caudalmente e hanno rami collaterali che terminano nella sostanza grigia in prossimità dei loro corpi cellulari, esplicando una funzione equivalente a quella degli interneuroni per i riflessi intrasegmentali. Alcuni neuroni con assoni nel fascicolo proprio si estendono per quasi tutta l'intera lunghezza del midollo spinale e sono componenti necessarie dei riflessi spinali intersegmentali.