

MADUVA SPINARII

- medulla spinalis -

-maduva-

Maduva spinarii reprezinta partea SNC
situata in canalul medular al coloanei vertebrale

Dezvoltare

- provine din portiunea inferioara a tubului neural.
- are aspectul unui tub.
- peretii sunt formati din trei tunici concentrice:
 - zona ependimara(interna).
 - zona mantalei(mijlocie).
 - zona marginala(externa).

-maduva dezvoltare-

- Zona mantalei va da nastere substantei cenusii.
- Zona marginala va da nastere substantei albe.

Zona ependimara prolifereaza,formand placile(lamele) bazale,situate anterior(ventral) si cele alare,situate posterior(dorsal), separate printr-o lama intermediara.

Lamele bazale vor diferentia **neuroni motori**.

Lamele alare vor diferentia **neuroni senzitivi**.

-maduva dezvoltare-

Axonii neuronilor din **cornul anterior motor**, trec in zona marginala si vor deveni vizibili pe fata anterioara a maduvii, formand **radacina anterioara motorie**, a nervului spinal.

-maduva dezvoltare-

Axonii neuronilor din **cornul posterior senzitiv**

patrund in stratul marginal al maduvii, unde vor urma un traseu, fie ascendent, fie descendent pentru a forma **neuroni de asociatie.**

-maduva dezvoltare-

- Celulele din crestele tubui neural migreaza lateral formand **ganglionii spinali, senzitivi**. In timpul dezvoltarii, din ganglioni pleaca doua prelungiri:
 - *-centrala*, care merge spre partea dorsala a tubului neural si formeaza, **radacina posterioara senzitiva** a nervului spinal.
 - *-periferica*, care creste si se alatura radacinii ventrale formand **trunchiul nervului spinal**

-maduva dezvoltare-

În luna a 3-a de dezvoltare, maduva spinării se extinde pe întreaga lungime a embrionului, iar nervii spinali trec prin gaurile intervertebrale de la nivelul lor de origine. Apoi, coloana vertebrală și duramater cresc mult mai rapid decât tubul neural, iar capătul terminal al măduvei spinării se deplasează treptat la un nivel superior. La naștere, acesta se găsește la nivelul celei de a 3-a vertebre lombare.

Configuratie externa

LIMITE

- Sup.-foramen magnum □ Inf.-L1/L2 (adult)sau L3 (nou nascut)
- -ocupa $\frac{2}{3}$ superioare ale canalului vertebral
- -forma aproape cilindrica

-maduva configuratie externa-

Prezinta

-intumescente: cervicala & lombara.

-conul medular.

-filum terminale.

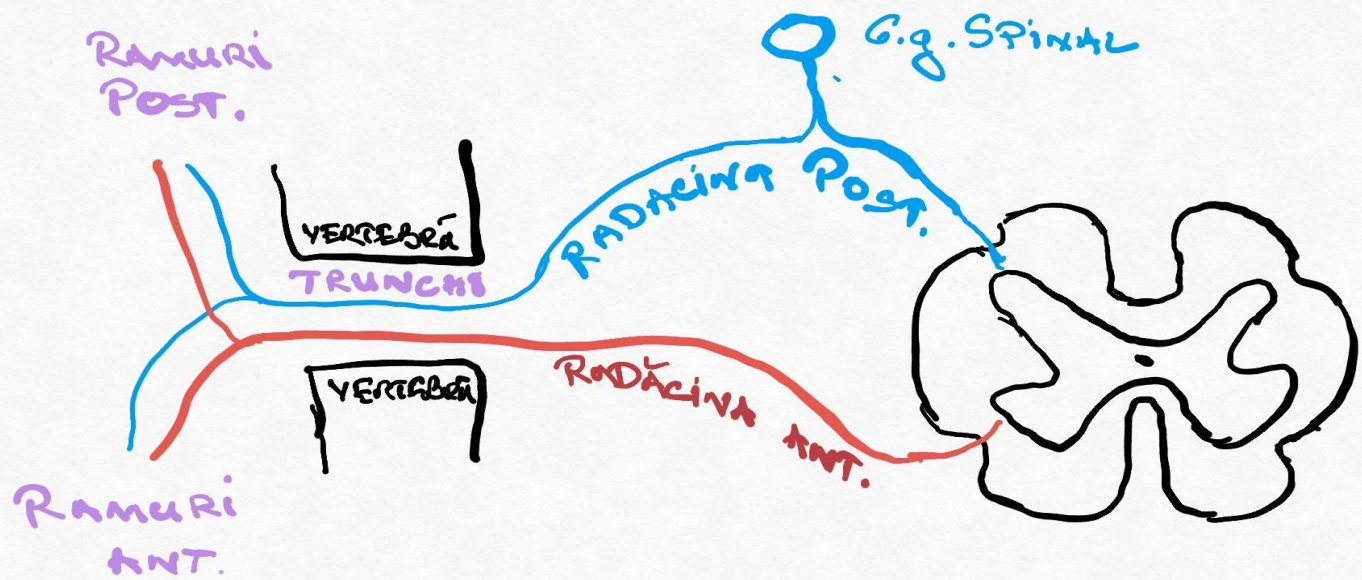
-fata anterioara, posterioara, 2 laterale.

-fisura mediana ant.

-sant posterior median.

-31 perechi nervi spinali (radacini anterioare si posterioare).

- Maduva este conectata cu restul corpului prin 31 perechi de nervi spinali.
- Nervul spinal-radacini(2)
 - trunchi
 - ramuri



NERVUL SPINAL

- Radacinile situate in canalul vertebral.

1. **Anterioara(motorie)** iese din maduva prin santul intermediar(colateral)anterior.

-duc impulsuri catre efectori.

A.fibre mielinice groase si

mijlocii,somatomotorii,rapide,sunt axonii neuronilor alfa,beta,gama din coarnele ant.

B.fibre amielinice,subtiri,lente sunt axonii

neuronilor visceromotori din coarnele laterale.

2. **posteroara(senzitiva)** intra in maduva prin santul intermediar(colateral)posterior.

-aduc impulsuri de la receptori.

-are anexat ganglionul spinal(GS)alcatuit:

.neuroni **somatosenzitivi** care sunt neuronii 1 pt.sensib.tactila,termica,dureroasa si proprioceptiva(const.si inconst.).

. se pare si din neuroni **viscerosenzitivi**,la care ajung stimuli de la receptorii viscerali.

-este formata din 4 tipuri de fibre:

1.fibre mielinice groase(12-20micr.)f.rapide
pt.sens.propr.inconstienta.

2.fibre mielinice mijlocii(5-12micr)mai putin
rapide pt.sens.propr.const.si tactila fina.

3.fibre mielinice subtiri(2-5micr)mai lente
pt.sens.tactila grosiera,termica si dureroasa.

4.fibre amielinice(0,3-1,3micr) cele mai lente
pt.sensibilitatea visceralala.

- Trunchiul

-se formeaza prin unirea celor 2 radacini care ies din canalul vertebral prin gaura intervertebrala.

- Ramuri

- se formeaza la iesirea din coloana vertebrala prin divizarea trunchiului.

- anterioare(ventrale)care se anastomozeaza si formeaza plexuri.

- posterioare(dorsale) care se distribuie tegumentului si muschilor spatelui si cefei.

- Nervii spinali- 8 cervicali
12 toracali(intercostali)
5 lombari
5 sacrali
1 coccigian

Plexurile nervilor spinali

- plex cervical C1-C4.
- plex brahial C5-T1.
- plex lombar L1-L4/L5.
- plex sacrat S1-S4.
- plex sacro-coccigian S5-CC.

Nervii intercostali(12)

-nu se anastomozeaza.

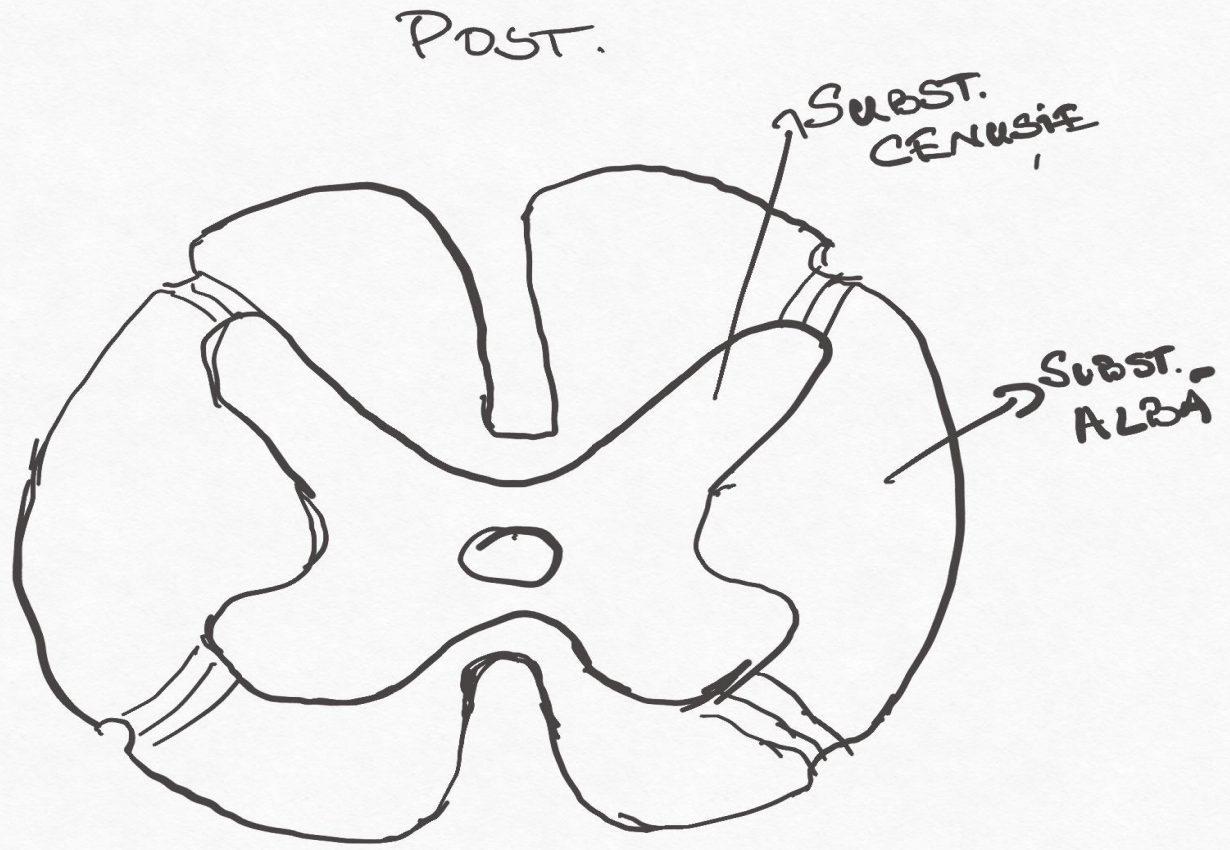
-formeaza nervii intercostali.

-acestia merg prin spatiile intercostale,dinspre posterior spre anterior.

Structura

-substanta cenușie, formată din neuroni și fibre nervoase.

-substanta albă formată din fibre.



MĂDUVA STRUCTURĂ

ANT.

Substanta cenusie

- situata in interior
- -mai multa la nivel de intumescente.
- forma literei H sau fluture
- formata din 2 jumatați simetrice unite printr-o comisura cenusie.
- la nivelul comisurii cenusii se gaseste un canal central,ependimar.Contine LCR.
- comisura este divizata in ant.si post.fata de canalul ependimar.

Substanta cenusie prezinta **coarne(coloane)**.

-anterioare,ce prezinta cap si o baza.

-laterale,prezente intre C8 si S4.

-posterioare ce prezinta cap,gat si o baza.

Cornul (coloana) anterior-somatomotor. Prezinta:

- neuroni (Golgi I) somatomotori alfa si beta, mari, multipolari, cu axon lung care inerveaza fibrele musculare striate.
- neuroni (Golgi I) gama, mici, ai caror axoni , inerveaza fusurile neuromusculare situate printre fibrele musculare scheletice.
- axonii tuturor acestor neuroni, participa la formarea radacinilor anterioare, motorii, ale nervului spinal.

Aferente:

-de la etajele sup.SNC prin fascicule descendente, piramidale(corticospinale) si extrapiramidale.

Eferente:

-prin axonii neuronilor din aceste coarne, care merg prin radacina anterioara.

-trunchi.

-ramuri si se distribuie muschilor scheletici(striati).

Neuronii cu aceleasi functii si localizari se grupeaza in nuclei. Nuclei somatomotori:

1. Nucleul central (NC)- C3-C4 inerveaza muschiul diafragm toracic.

- S2-S4 inerveaza muschii diafragmului pelvin.

2. Nucleul ventromedial (VM)- inerveaza musculatura anterioara a trunchiului.

3. Nucleul dorsomedial (DM)- inerveaza musculatura posterioara a trunchiului.

4. Nucleul ventrolateral(VL)- din intumescența cervicală inervează *flexorii* membrului sup.

-din intumescența lombară inervează *flexorii* membrului inferior.

5. Nucleul dorsolateral(DL) – din intumescența cervicală inervează *extensorii* membrului inferior.

- din intumescența lombară inervează *extensorii* membrului inferior.

Corn(coloana)lateral- vegetativ.

-prezent doar intre C8-L2 si S2-S4.

-partea posterioara prezinta neuroni viscerosenzitivi.

-partea anterioara prezinta neuroni visceromotori, care se agregaza formand nucleul intermedio-lateral.

Nucleul intermediolateral simpatic

-situat intre C8-L2

.aferente-de la hipotalamus simpatic

- neuronii vicerosenzitivi din partea posterioara a cornului si din GS.

.

.eferente-prin axoni

visceromotori(preganglionari)ai rad.ant.

-trunchi.

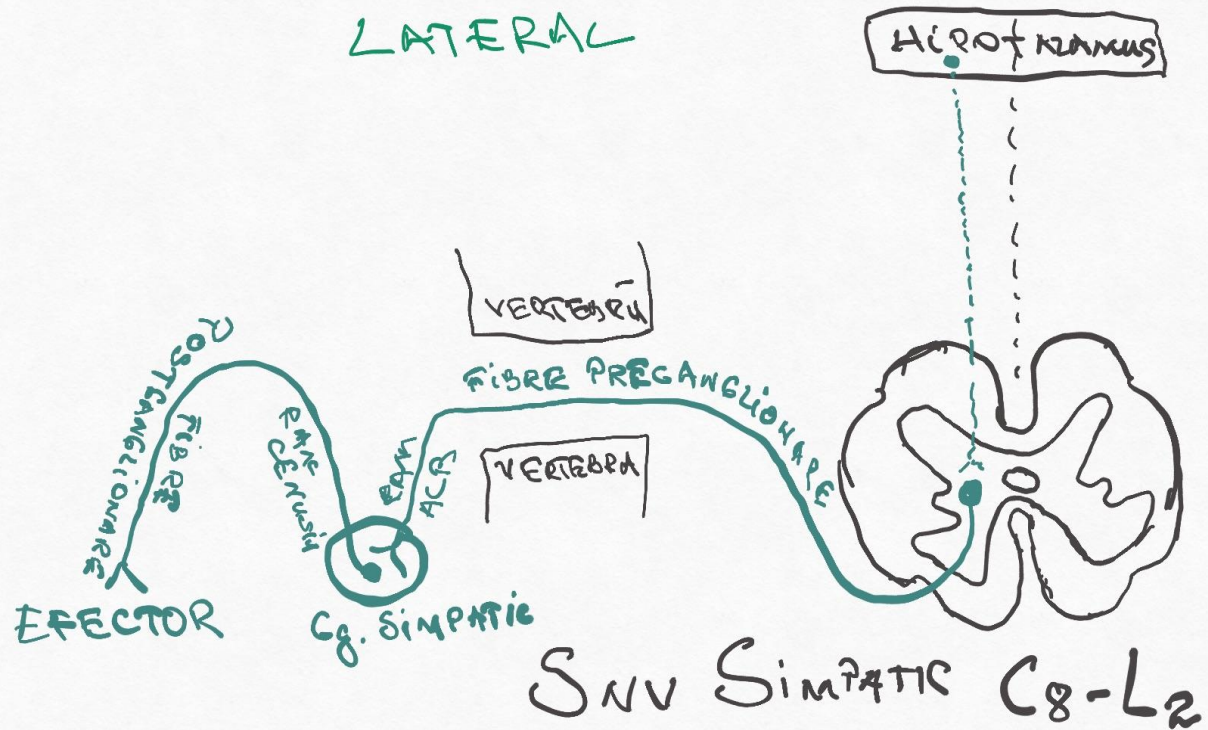
-ramura comunicanta alba.

-gg.simpatic paravertebral(sinapsa cu neuroni ganglionari),apoi axonii acestora(postganglionari).

-ramura com.cenusie si ramura n.spinal.

-organe tinta(fibre musculare netede si glande)unde produc efecte simpatice.

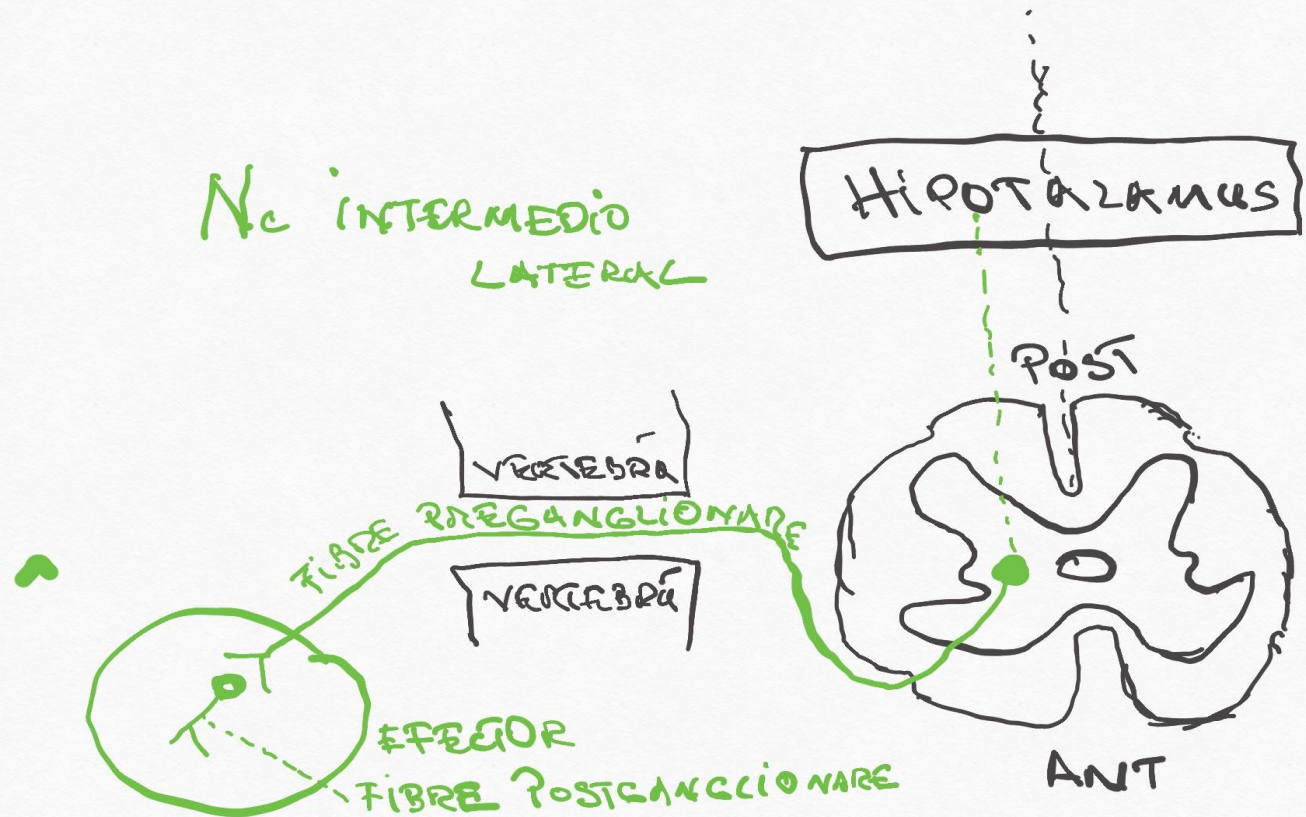
Nc. INTERMEDIO LATERAL



Nucleu intermediolateral parasimpatic-situat in S2-S3-S4.

.Aferente-de la hipotalamusul parasimpatic.

-de la neuronii viscerosenzitivi din partea posterioara a cornului lateral si GS..



S_{NV} PARASIMPATIC

S₂
S₃
S₄

.Eferente-prin axonii

visceromotori(preganglionari) din radacina anterioara a nervului spinal.

-trunchi spinal

-ramuri spinale

-gg.parasimpatic(sinapsa cu neuroni ganglionari)situat in apropierea sau chiar peretii organelor tinta,din care pleaca axoni (postganglionari) scurti.

-organe tinta(muschi netezi si glande)unde produc efecte parasimpatice.

Corn(coloana)posterior-somatosenzitiv.

-subtire,alungit.

-capul este separat de suprafata prin *zona terminala*(subst.alba).

-capul este invelit de o *subst.gelatinoasa*(Rolando).

-intre zona terminala si subst.gelatinoasa se gaseste *subst.spongioasa*.

Prezinta:

1. neuroni coordonali (Golgi I), cu axon lung, merg in cordoanele subst. albe. Sunt homo- si hetero-laterali.

Functional sunt: - **somatosenzitivi**, axonii lor urca neintrerupt pana in encefal formand fasc. ascendente.

- **asociatie**, axonii lor intra in cordoanele subst. albe, vor avea traiecte asc. sau desc., apoi reintra in subst. cenusie realizand asoc. intersegmentare medulare.

2. neuroni (Golgi II) cu axon scurt ce nu paraseste subst. cenușie.

- aferente primesc de la GS dar și de la etajele sup. ale SNC.

- eferentele merg prin axonii lor, la neuronii somatomotori din coarnele ant. situați atât homo- cât și hetero-laterali.

Nucleii sunt somatosenzitivi.

1. Nucleul propriu Rolando.

-situat in capul cornului posterior.

-contine neuronii 2 pt.sensibilitatile termica,dureroasa si tactila grosiera.

-**aferente**-de la GS prin radacinile posterioare.

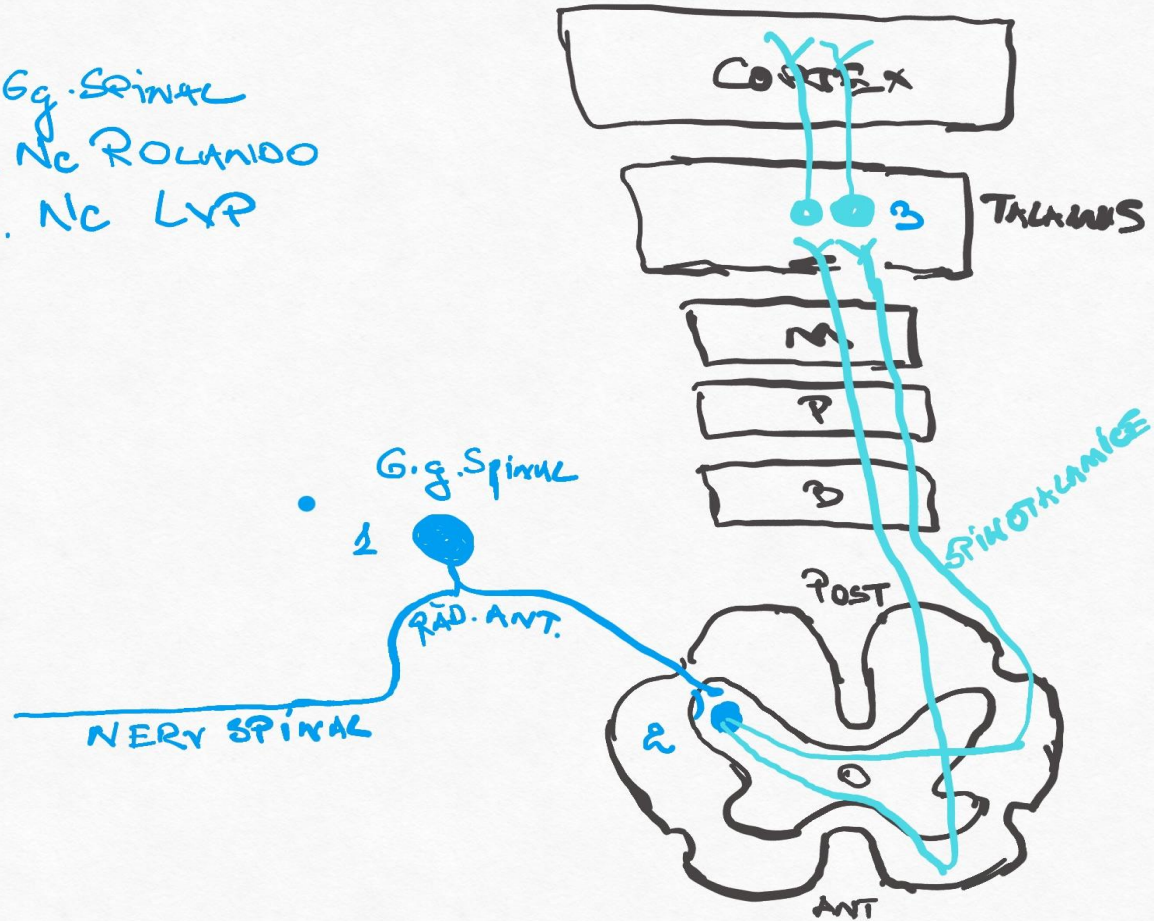
-eferente

- 1.merg prin axoni ce trec prin comisura cenusie post.(se incruciseaza),ajung in cordoanele lat.(de partea opusa)unde formeaza fasc.asc.*spinotalamice lat.*(termice si dureroase).
- 2.merg prin axoni ce trec prin comisura cenusie ant.in cordoanele ant.(de partea opusa),unde formeaza fasc.asc.*spinotalamice ant.*(tactila grosiera).

1. Gg. Spinal
2. Nc ROLANDIC
3. Nc LYP

RECEPTORI

- TACTILI
- TERMICI
- DUREROȘI



SENSIBILITATE TERMICĂ, DUREROASĂ, TACTILĂ GROSIERĂ

2. Nucleul dorsal (Clarke-Stilling) - somatosenzitiv

- situat în partea medială a bazei cornului posterior.

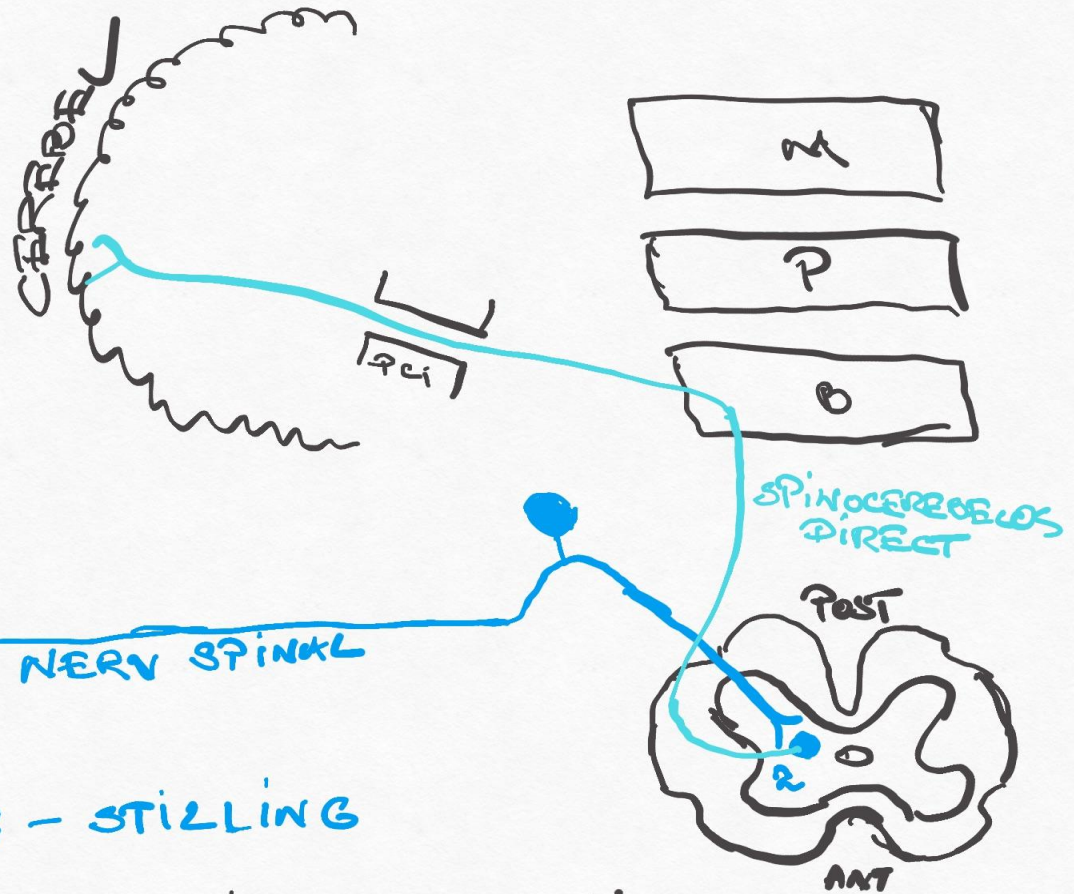
- conține neuronii 2^o pt. sensibilitatea proprioceptivă inconștientă din 1/2 inf. a trunchiului și membrele inf.

- **aferente** – de la GS prin rădăcina posterioară.

-eferente- axonii merg in cordoanele lat.(de aceiasi parte),formeaza fasc.asc.spinocerebeloase post.(directe sau Flechsig) care merg prin bulb,PCI si se termina in cerebel(scoarta) de aceiasi parte.

RECEPTORI PROPRII

1. GG. SPINAL
2. Nc. CLARKE - STILLING

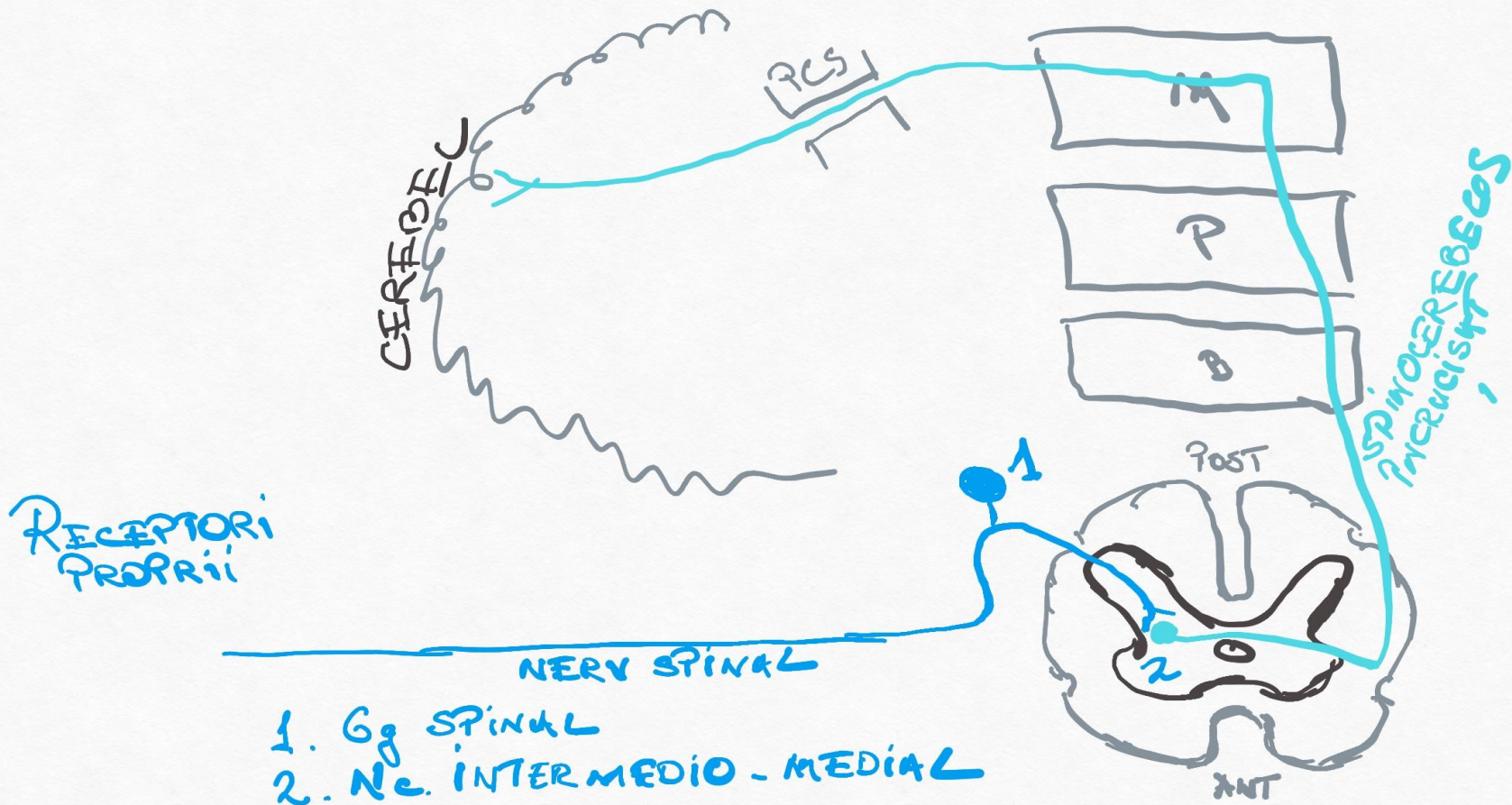


SENSIBILITATE PROPRIOCEPTIVĂ INCONSTIENTĂ 1/2 INFERIOR

3. Nucleul intermedio-medial-somatosenzitiv.

- situat in portiunea laterala a bazei cornului posterior.
- contine neuronii 2 pt.sens.propr.inconst.de in 1/2a trunchiului si memebrele superioare.
- aferente**-de la GS.

-eferente-axonii trec in cordoanele lat.de partea opusa(se incruciseaza),unde formeaza fasc.spinocerebeloase ant.(incrucisate sau Gowers),care urca prin bulb,punte si la mez.prin PCS,se incruciseaza si se termina in cerebel(scoarta) de aceiasi parte cu nucleul.



SENSIBILITATE PROPRIOCEPTIVĂ INCONSTIENTĂ 1/2 SUP.

Substanta alba

Este situata in exterior si formeaza cordoane. Ele contin tracturi(fascicule):

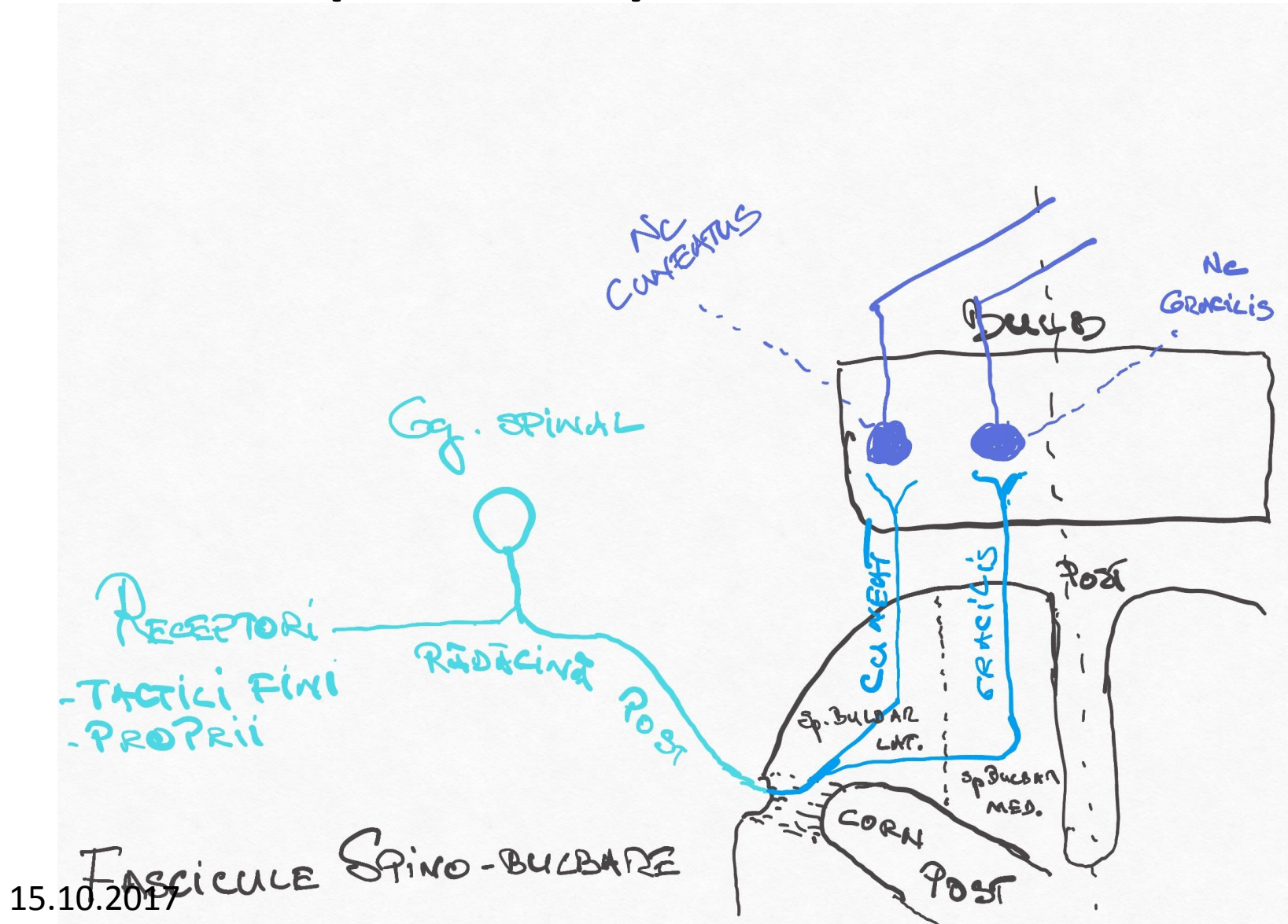
- . Ascendente
- . Descendente
- . Asociatie

Tracturi ascendente

- De la MS la centri nervosi din etajele superioare
- Conduc aferente constiente sau inconstiente
- Informatii
 - exteroceptive (durere, temperatura, tactil)
 - proprioceptive (muschi & articulatii)

- Tract spinotalamic anterior – pt.impulsuri tactile grosiere.
- Tract spinotalamic lateral-pt.impulsuri termice si dureroase.
- Tract spinocerebelos ant(incrucisat,Flechsig)-situate in cordonul lat.pt.impulsuri proprii inconstiente din 1/2sup.a trunchiului si member sup.
- Tract spinocerebelos post(direct,Gowers)-situate in cordonul lat.pt.impulsuri proprii inconstiente din 1/2 inf a trunchiului si memebre inf.

Tracturi spino-bulbare GOLL (gracilis) si BURDACH (cuneatus)



-maduva substanta alba-

- Tract spinotectal
 - Reflexe spinovizuale
- Tract spinoreticular
 - info de la muschi, articulatii si piele la subst. reticulata
- Tract spino-olivar
 - Cai indirecte spre cerebel

Cai descendente

- **Cai piramidale**(corticospinale):au originea in cortexul cerebral.
 - conduc impulsuri pentru miscari voluntare.
 - se impart - incrucisate.
 - directe.
 - homolaterale.

-maduva substanta alba-

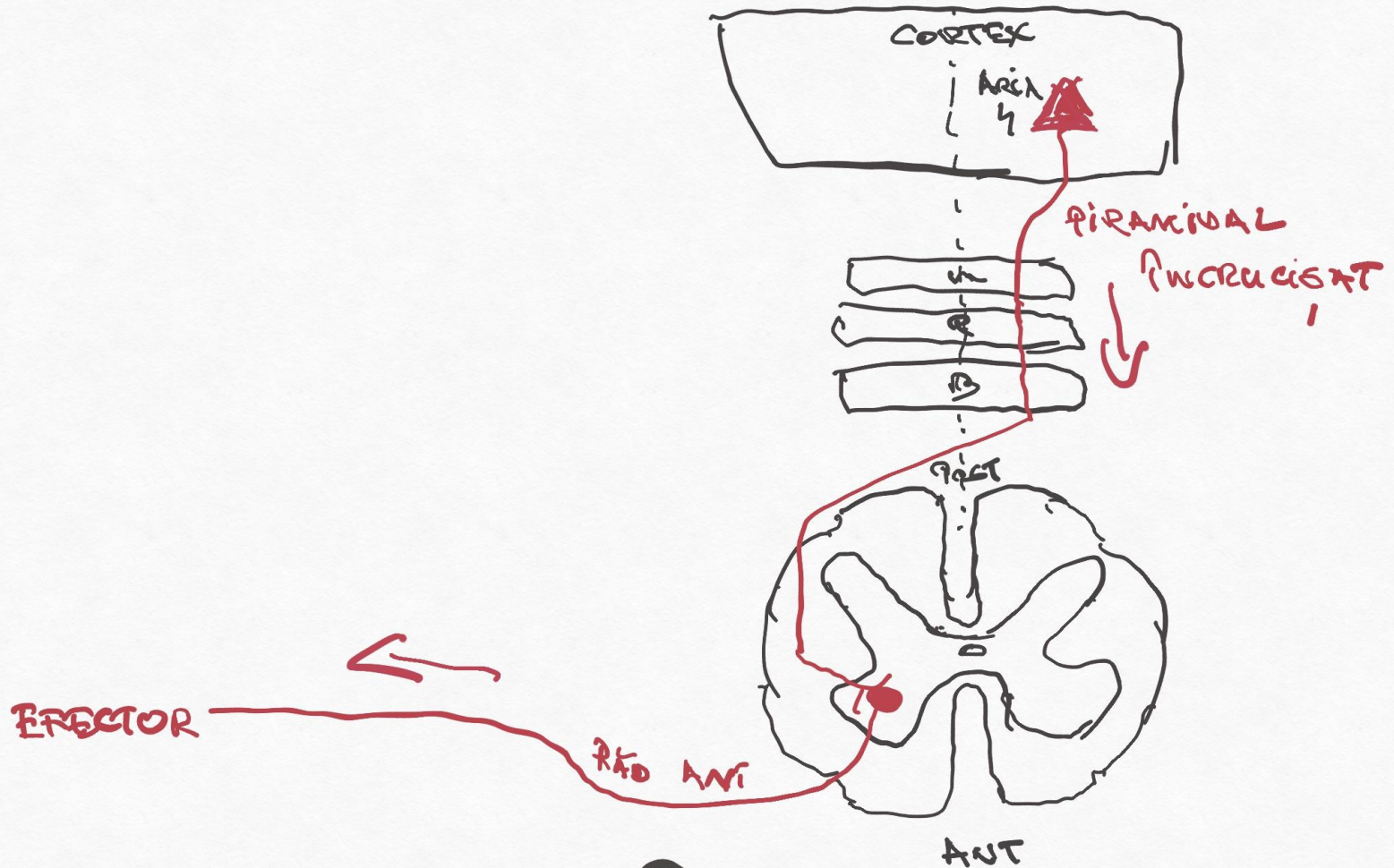
Fascicule piramidale incrucisate

-reprezinta aproximativ 70-90%.

-este situat in cordonul lateral.

-se incruciseaza in bulb.

Fascicule descendente piramidale incrucisate



FASCICULE DESC. PYRAMIDALE INCRCUSATE

-maduva substanta alba-

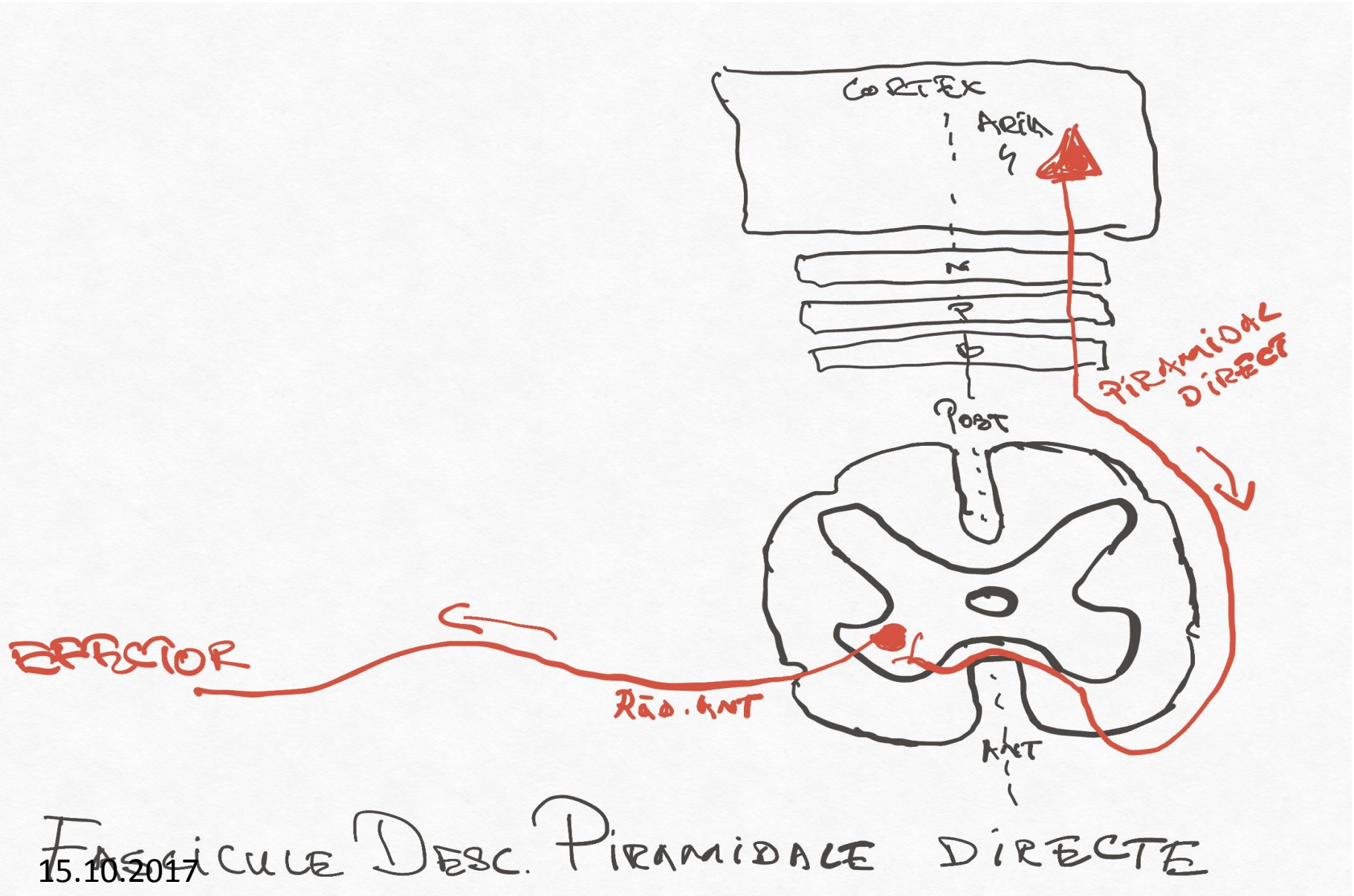
Fascicule piramidale directe

-reprezinta aproximativ 9-19%.

-sunt situate in cordonul anterior.

-ele se incruciseaza la nivelul fiecarui etaj medular.

Fascicule piramidale directe



-maduva substanta alba-

Fascicule piramidale homolaterale

-reprezinta aproximativ 1%.

-ele coboara neincrucisat prin cordonul lateral.

-maduva substanta alba-

- **Cai extrapiramidale:**
- cu origine subcorticala.
- controleaza miscari automate si semiautomate.
- Acestea sunt necesare pentru reglarea miscarilor voluntare si adaptarea cat mai eficienta a posturii si tonusului muscular.

-maduva substanta alba-

1.fascicul rubrospinal

-are originea in nucleul rosu din mezencefal.

-se incruciseaza(Forel).

-este inhibitor al motricitatii automate si a tonusului muscular.

-maduva substanta alba-

2.fascicule tectospinale

-are originea in nucleii tectali din mezencefal.

-se incruciseaza(Meynert).

-au rol in reglarea tonusului muscular din miscari cefalogire.

-maduva substanta alba-

3.fasicule vestibulospinale

-au originea in nucleii vestibulari din bulb si punte.

-se impart in - *medial*, care se incruciseaza.

- *lateral*, care nu se incruciseaza.

-intervin in reflexe de mentinere a echilibrului.

-maduva substanta alba-

4.fascicule olivospinale

- au originea in oliva bulbara.
- este situat in cordonul lateral.
- intervine in controlul tonusului muscular si postural.

-maduva substanta alba-

5. fasicule reticulospinale

-*anterior*, cu originea in bulb, neincrucisat, cu rol inhibitor asupra tonusului muscular.

-*lateral*, cu originea in substanta reticulata din punte si mezencefal, se incruciseaza, are rol facilitator asupra tonusului muscular.

-maduva substanta alba-

- **Cai(fascicule)de asociatie:**sunt formate din axoni ai neuronilor substantei cenusii.

-patrund in substanta alba unde se impart in ramuri ascendente si descendente.

-formeaza doua fascicule-*anteromedial* sau fundamental,situat in cordoanele anterior si lateral.

-posterior,situat in cordonul posterior.

Conecteaza etaje diferite ale maduvii spinarii.

Reflexe medulare

Se impart - somatice

- monosinaptice

- polisinaptice

-maduva reflexe-

- Reflexe scurte - monosinaptice,miotatice
numite si osteotendinoase sau
de intindere.

-polisinaptice sau de

flexiune,extensie si nociceptive.

-maduva reflexe-

- Reflexe scurte monosinaptice, miotatice

-timp de latenta scurt,1-3ms.

- sunt monosinaptice,alcatuite dintr-un neuron senzitiv,situat in ganglionul spinal si un neuron motor,situat in cornul anterior.

- ex.reflex rotulian,ahilean,bicipital.

-maduva reflexe-

- Reflexe lungi polisinaptice(exteroceptive)

-timp de latenta lung,8-12ms.

-intre neuronul senzitiv si cel motor se interpun un numar variabil de neuroni.

-sunt reflexe de aparare care indeparteaza zona stimulata de agentul nociceptiv.

· Reflexe vegetative simpaticice-situate in etajele

C8-L2.

-reflex pupilodilatator (midriaza)

-reflex vasoconstrictor

-reflex cardioacclerator

-reflex sudoral, piloerectie

-reflex de motilitate gastro-intestinala

-reflex mictiune, defecatie

-reflexe sexuale

-maduva reflexe-

- Reflexe vegetative parasimpatice :sunt localizate in etajele S2-S4.

-reflex mictiune

-reflex defecatie

-reflex sexual