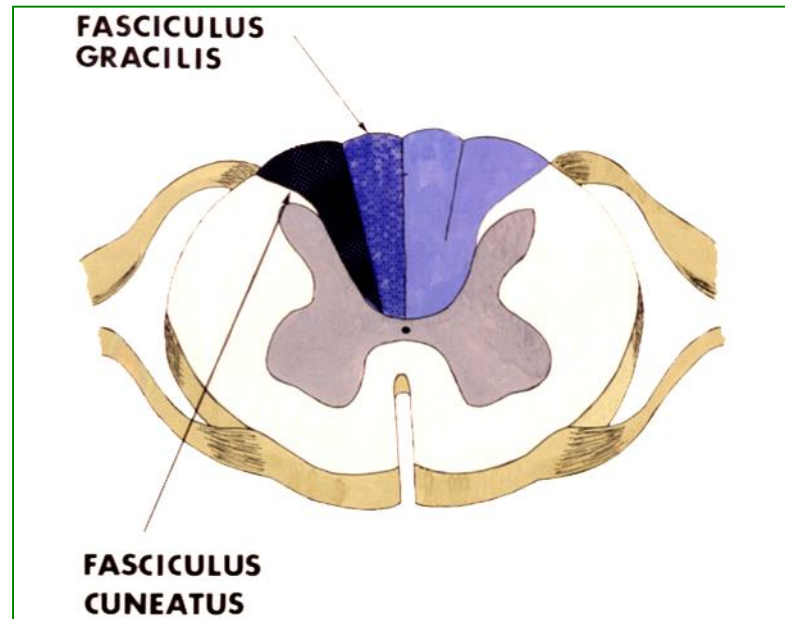
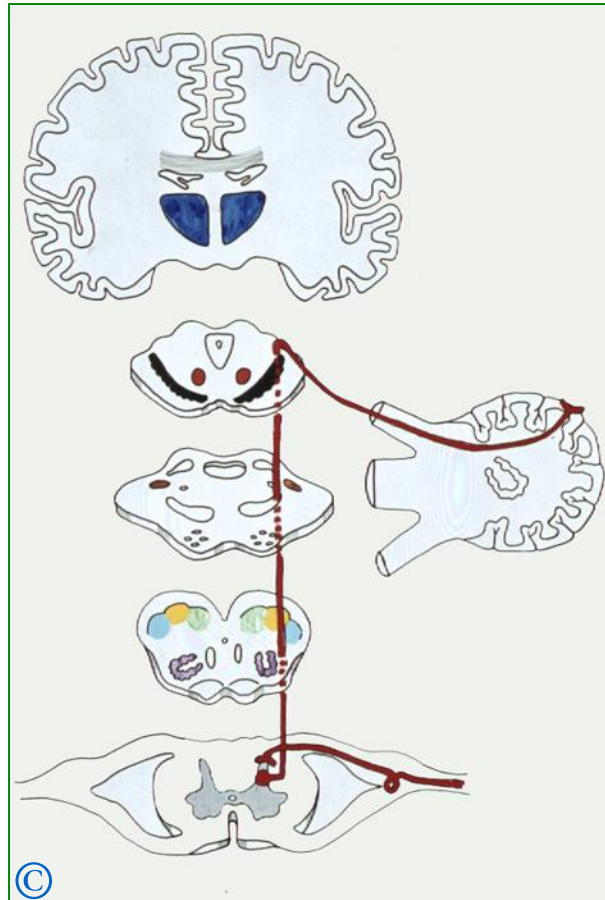


## Sensitive ledningsbaner i rygmarven



Her er et tværsnit af bagstrengsbaner. Bagstrengsbanerne udfylder næsten hele bagstrengen. Banerne fra underekstremiteter og nederste halvdel af kroppen ligger nærmest midten og kaldes fasciculus gracilis, mens banerne fra overekstremitet og øverste del af kroppen ligger lateralt og kaldes fasciculus cuneatus. Ordet fasciculus betyder omtrent det samme som tractus, altså bane. Ødelæggelse af bagstrengsbanerne kendes bl.a. fra rygmarvslæsioner

# Tractus spinocerebellaris anterior

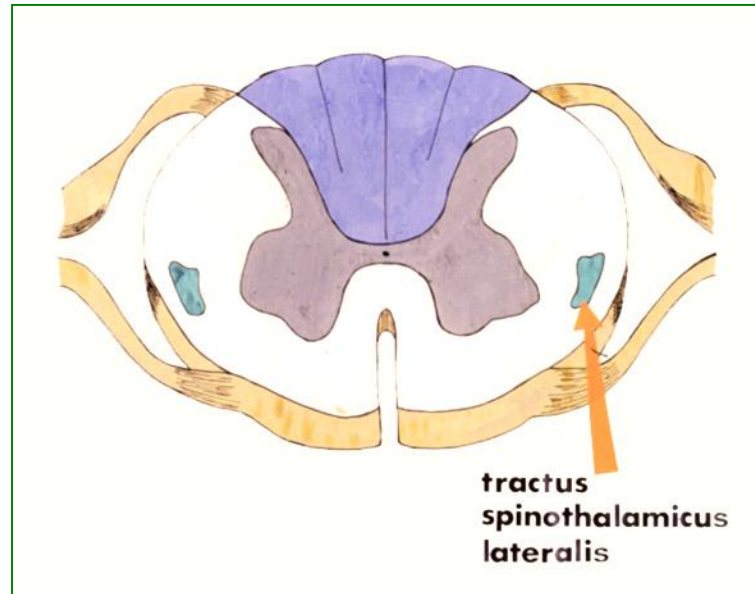


- Andet neuron har trofisk centrum i baghornet. Neuriten går til sidestrengen i samme side og ascenderer gennem medulla spinalis og hele hjernestammen til mesencephalon. Fra mesencephalon fortsætter neuriten stadig uden afbrydelse igennem pedunculus cerebellaris superior til cerebellum. Banen er tractus spinocerebellaris anterior.

Navnet hentyder til, at denne bane ligger længere fremme i medulla spinalis og fortsætter højere op i hjernestammen.

# Sensitive ledningsbaner i rygmarven

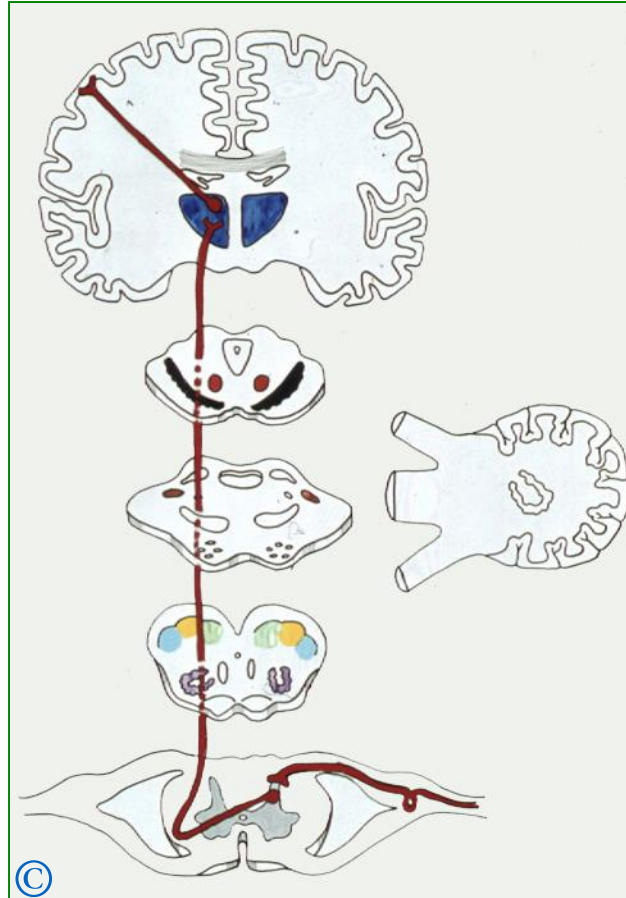
---



Tværsnit af  
tractus spinothalamicus lateralis.

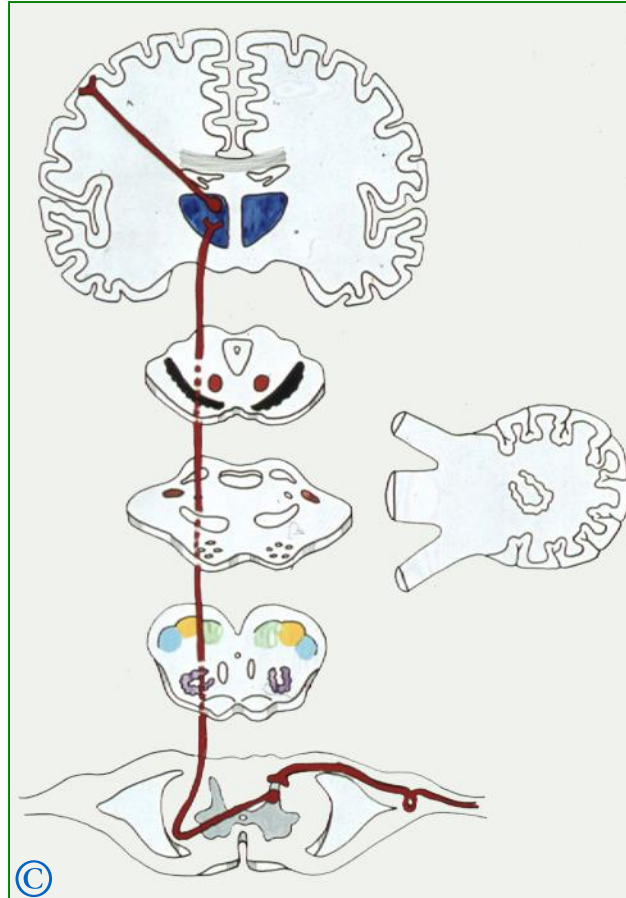
Hvilket af ledningsbanens tre  
neuroner ligger i det viste felt?

# Tractus spinothalamicus lateralis



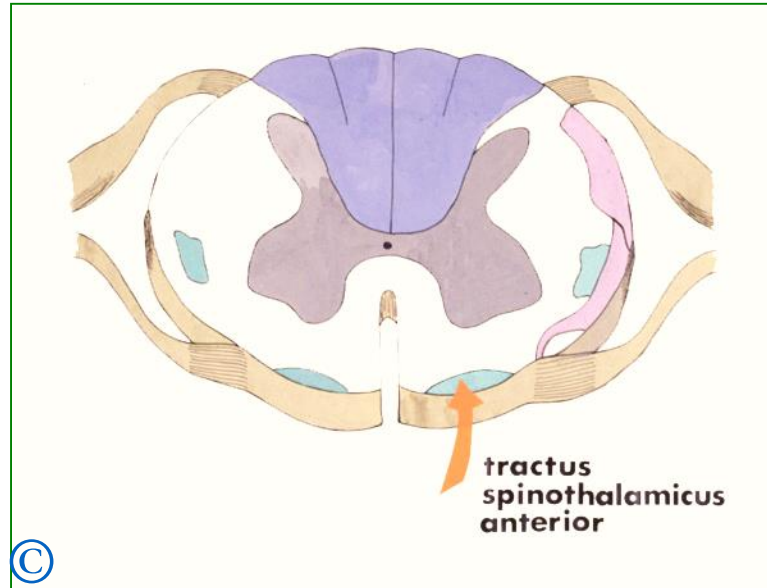
- tredje neuron strækker sig fra thalamus til hjernebark. Trofisk centrum er en multipolar nervecelle i thalamus, der danner synapse med andet neuron. Banen, der er tegnet, hedder tractus spinothalamicus lateralis.  
Betegnelsen lateralis hentyder til, at banen ascenderer i sidestrengen. Tractus spinothalamicus lateralis.

# Tractus spinothalamicus lateralis



- tredje neuron strækker sig fra thalamus til hjernebark. Trofisk centrum er en multipolar nervecelle i thalamus, der danner synapse med andet neuron. Banen, der er tegnet, hedder tractus spinothalamicus lateralis.  
Betegnelsen lateralis hentyder til, at banen ascenderer i sidestrengen. Tractus spinothalamicus lateralis.

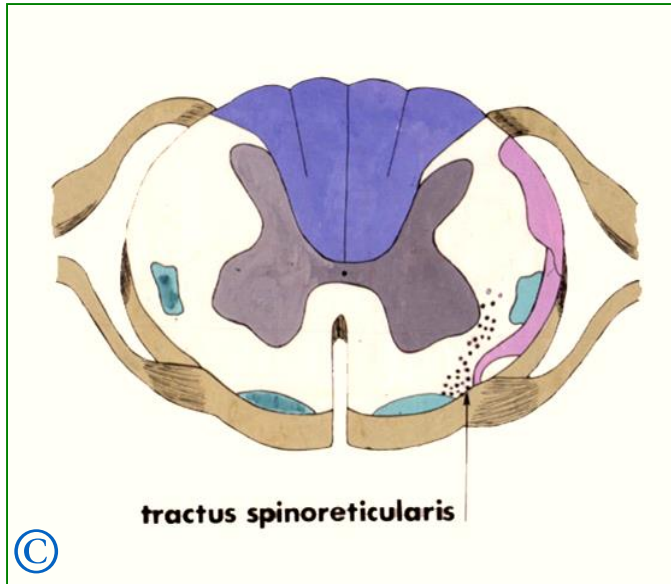
# Sensitive ledningsbaner i rygmarven



Tværsnit af tractus spinothalamicus anterior.

På dette tværsnit ses den nøjagtige placering af tractus spinothalamicus anterior, fortil i forstrengen.

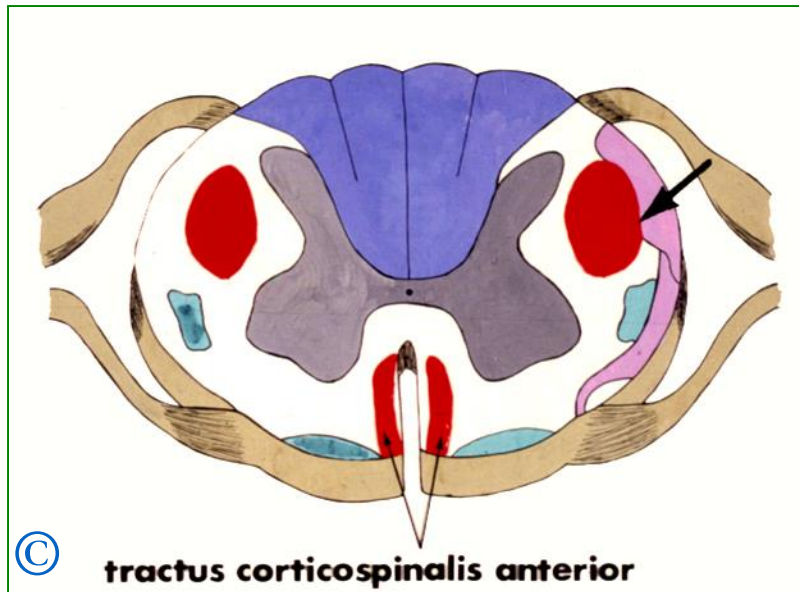
# Sensitive ledningsbaner i rygmarven



## Tractus spinoreticularis

Her er en oversigt over de afferente baner i rygmarven som vi har gennemgået. De spinocerebellare baner i sidestrengen er LILLA. Bagstrengsbanerne er blå. De mediale bagstrengsbaner er fasciculus gracilis, de laterale fasciculus cuneatus. De mediale fører indtryk fra under- og de laterale fra overekstremitet. Billedet viser desuden et eksempel på en bane som fører impulser til formatio reticularis i hjernestammen. Denne struktur spiller en stor rolle bl.a. for muskeltonus. Det er derfor vigtigt at den til stadighed holdes underrettet om musklernes længde og spændingstilstand. Første neuron i tractus spinoreticularis forholder sig som første neuron i de fleste andre afferente ledningsbaner, og synapsen mellem første og andet neuron ligger i baghornet. Andet neurons nervetråd løber i for- eller sidestreg, ofte ukrydset, og den ender i hjernestammen hvor formatio reticularis findes.

# Motoriske ledningsbaner, Pyramidebanerne

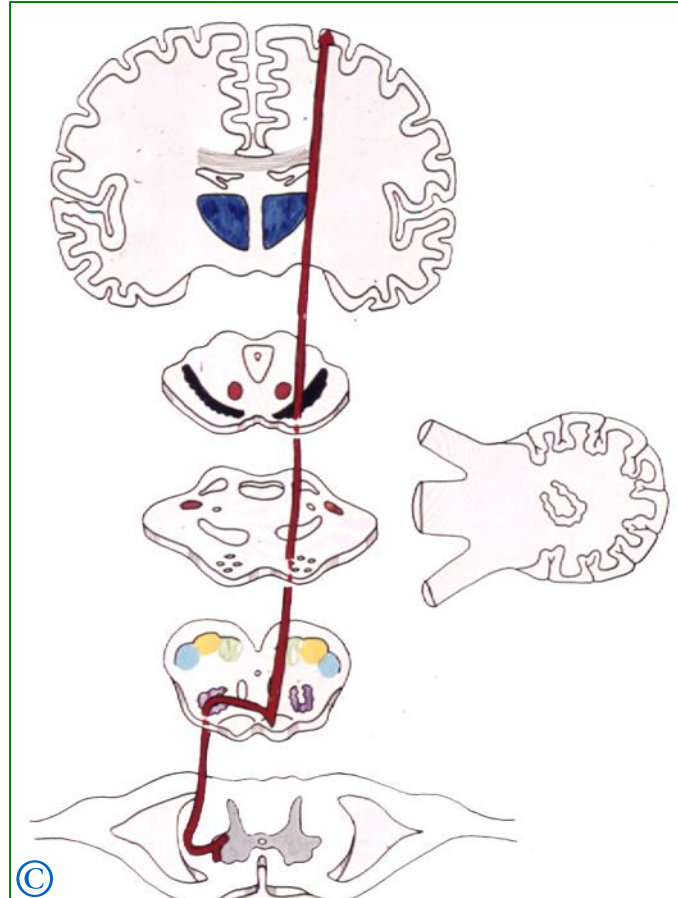


På dette tværsnit af rygmarven ligger den store pyramidesidestrengsbane i sidestrengen ved pilen, og den lille pyramideforstrengsbane i forstrengen, den er markeret med det latinske navn.

Fra hvilken hjernedel, højre eller venstre, kommer nervetrådene i feltet med højre pyramidesidestrengsbane (ved pilen) og i feltet med højre pyramideforstrengsbane?



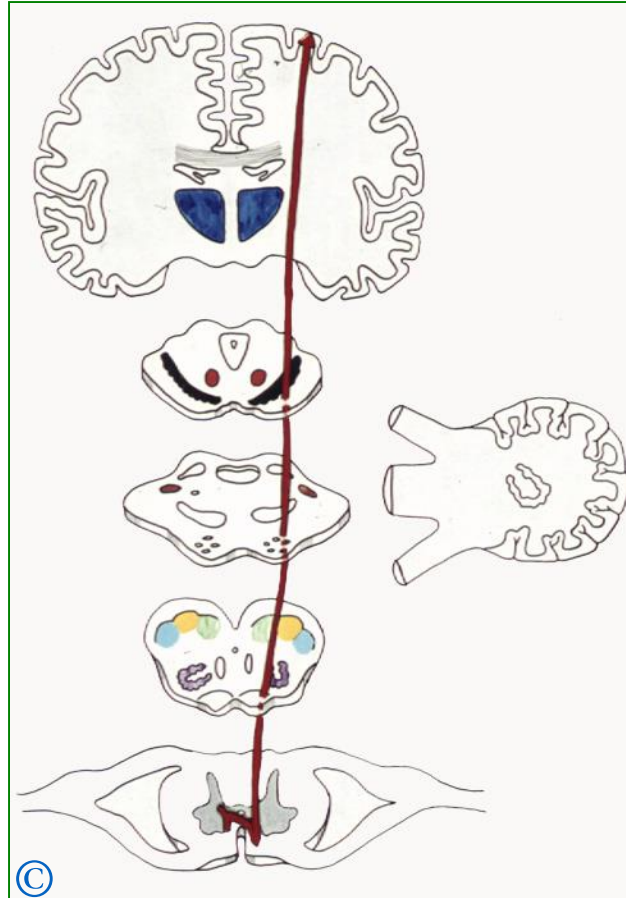
# Pyramidebaner



De vigtigste motoriske ledningsbaner er pyramidebaner. Første neuron i en pyramidebane strækker sig fra cortex igennem hjerne og hjernestamme til forhornet i medulla spinalis. Trofisk centrum er en pyramidecelle i cortex. Neuriten strækker sig igennem hjerne og hjernestamme til medulla oblongata, hvor den krydser midtlinien og fortsætter i sidestrengen til forhornet. Denne type kaldes pyramidesidestrengsbane.

Første neuron strækker sig fra hjernebark til forhornet. Neuriten passerer storhjernen gennem capsula interna lateralt for thalamus. I mesencephalon ligger det i crus pedunculi og i pons ligger det ventralt. I medulla oblongata ligger det i pyramis og krydser derefter midtlinien i pyramidebanekrydsningen. Andet neuron strækker sig fra forhornet gennem radix anterior til en tværstribet muskel. Synapsen mellem de to neuroner ligger i forhornet.

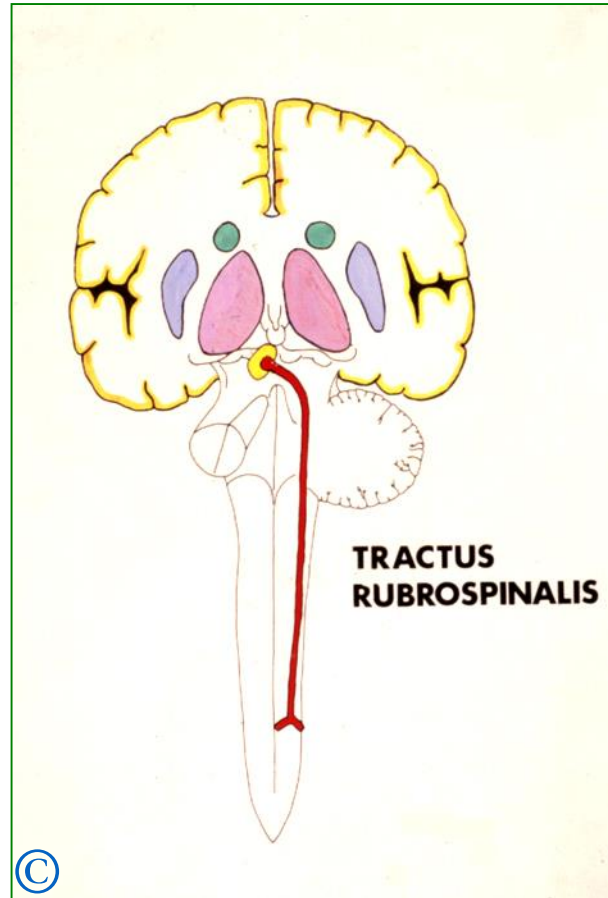
# Pyramideforstrengsbanen



Pyramideforstrengsbanen udgør en beskeden del af pyramidebanerne. Første neuron strækker sig fra hjernebark til forhorn. Det løber gennem capsula interna, crus cerebri, ventrale del af pons og gennem pyramis i medulla oblongata. Derfra videre gennem forstrengen, hvorefter neuriten krydser midtlinien i medulla spinalis og går til forhornet i modsat side.

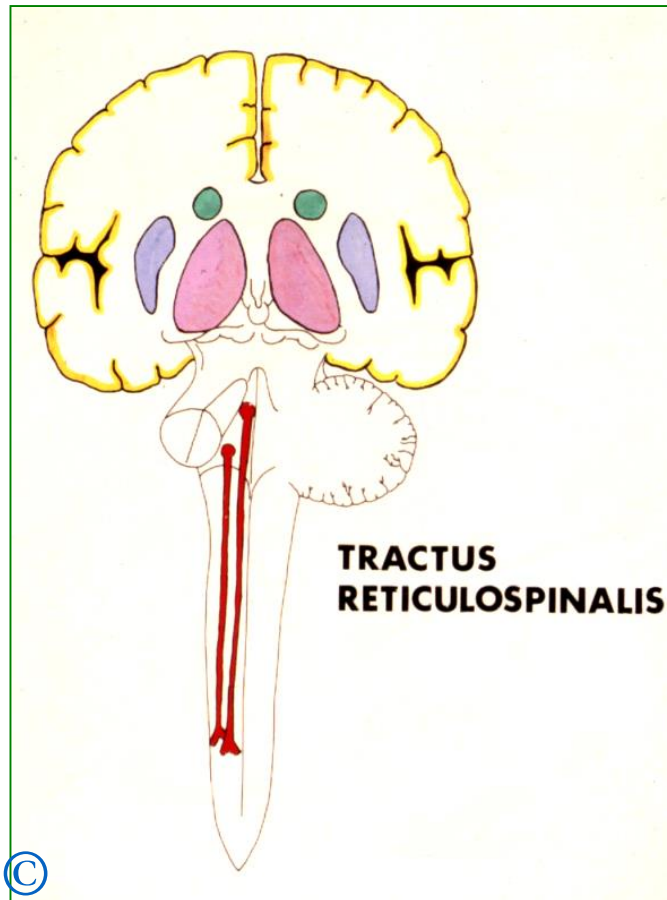
I forhornet er der synapse med en forhornscelle og neuriten fra cellen går igennem radix anterior til muskler.

# Motoriske ledningsbaner



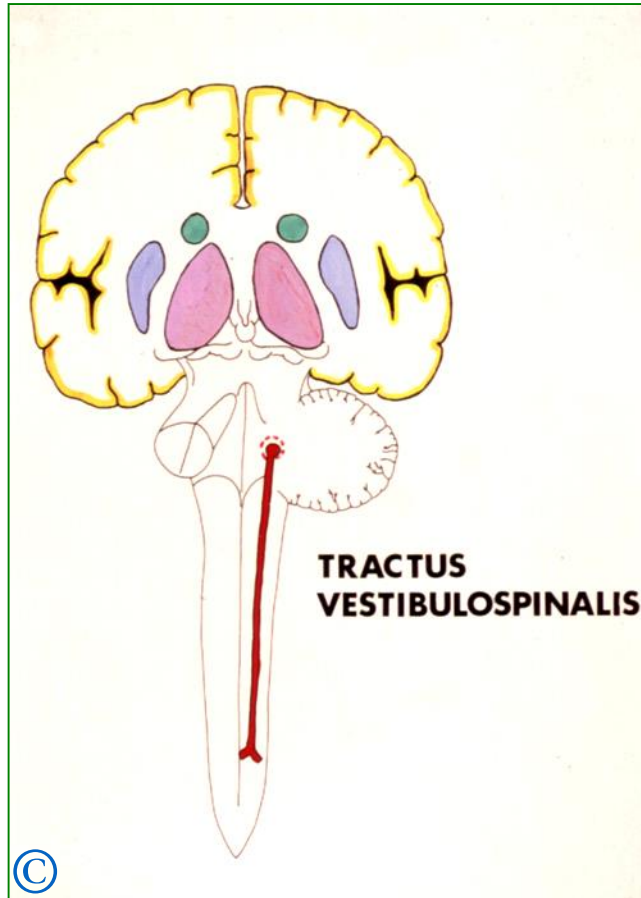
Den første indirekte aktiveringsbane er tractus rubrospinalis. Nucleus ruber, der er GUL, er udfaldskernen, og den ligger i mesencephalon. Den får talrige impulser fra hjernebarken og fra andre kerner, men tractus rubrospinalis udgår fra kernen. Første neuron i banen krydser midtlinien, som det ses, allerede i mesencephalon, og fortsætter til rygmarven, hvor banen ligger i sidestrengen. Banens neuroner danner synapse med forhornsneuroner som ikke er vist. Tractus rubrospinalis har især betydning for tonus i ekstremiteternes fleksorer.

# Motoriske ledningsbaner



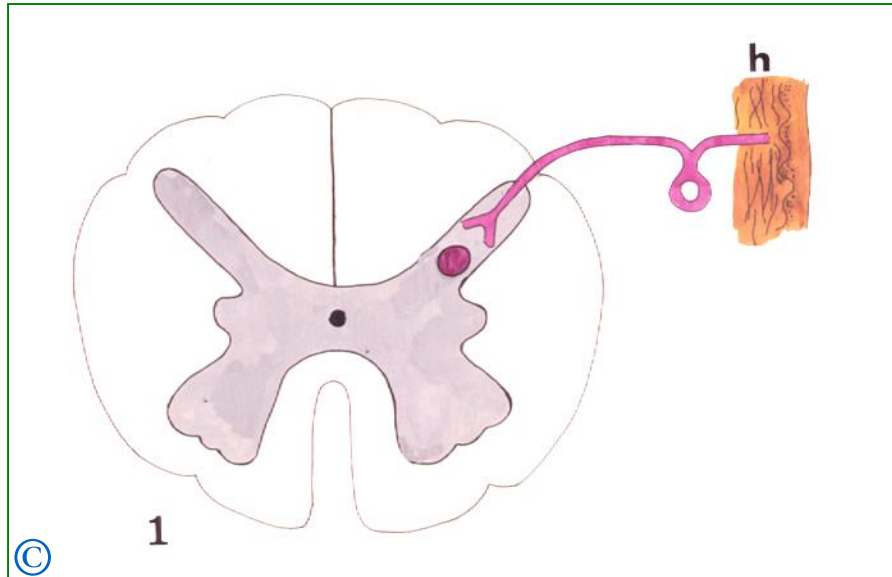
Tractus reticulospinalis udgår fra formatio reticularis, en enorm samling små øer af grå substans der strækker sig gennem hele hjernestammen som er ti centimeter lang. Trådene i banen der ses her, løber i rygmarvens for- og sidestreg, de fleste er ukrydsede og danner synapse med forhornsneuroner. Tractus reticulospinalis har betydning for muskeltonus, både i fleksorer og ekstensorer.

# Motoriske ledningsbaner



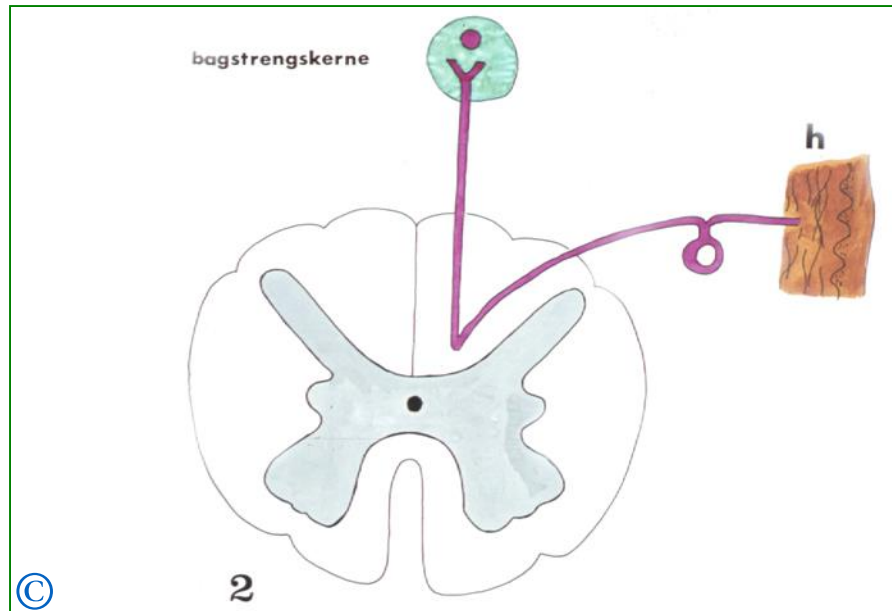
Den tredje udfaldskerne, nucleus vestibularis med RØD stipling, nedadtil i hjernestammen er især udfaldsport for cerebellum, der som nævnt er vigtig for de indirekte aktiveringsbaner. Tractus vestibulospinalis er ukrydset og danner synapse med forhornsneuroner. Banen har især betydning for muskeltonus i kroppens og ekstremiteternes ekstensorer, dvs. de muskler der modstår tyngdekraften og er særlige vigtige for den stående stilling, og dermed også for ligevægten. Sammenfattende kan vi sige at de indirekte aktiveringsbaner har betydning for muskeltonus, som især cerebellum, via nucleus vestibularis og formatio reticularis, har indflydelse på.

# Synapse dannet med en multipolar nervecelle



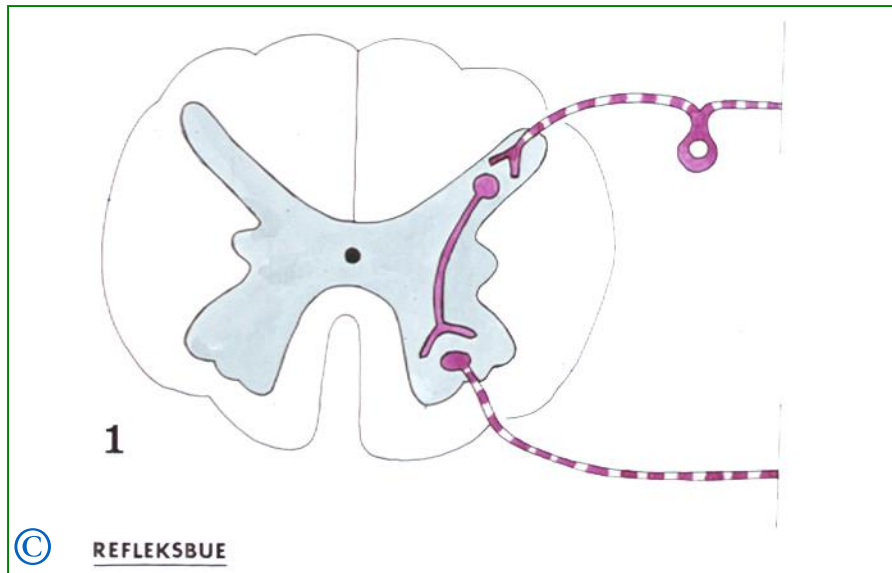
(h) angiver huden, og tegningen viser, at den venstre udløber fra den pseudounipolare nervecelle i spinalgangliet er vokset ind i den grå substans i baghornet og har dannet synapse med en multipolar nervecelle.

# Bagstrengskerne



Her vokser udløberen ind i den hvide substans i rygmærven, hvor der ikke er mulighed for synapse. Udløberen fortsætter igennem den hvide substans i bagstrengen til synapse med en multipolar celle i grå substans i hjernen. Den kerne, hvori synapsen dannes, hedder bagstrengskerne, og den svarer til baghornet, men ligger i hjernestammen. Man kan sige, at udløberen i dette tilfælde ikke danner synapse i baghornet i medulla spinalis, men i en kerne, der svarer til baghornet, og som ligger i hjernestammen. Udløberen går altid til grå substans enten i baghorn eller en kerne, der svarer til baghorn.

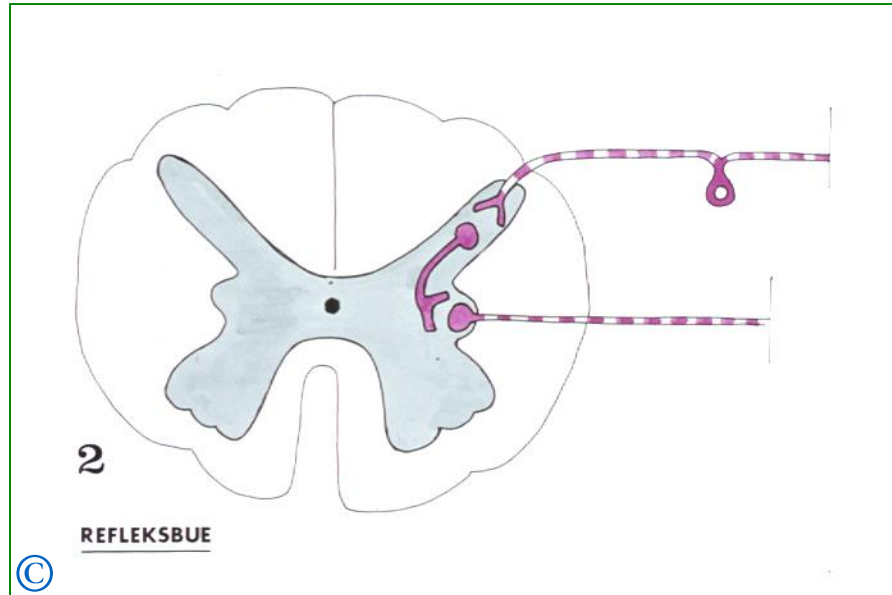
# Refleksbue



- Dermed indgår den i en refleksbue, der består af tre neuroner, nemlig neuronet med den pseudounipolare celle øverst, og det stiplede neuron, der udgår fra forhornet nederst.

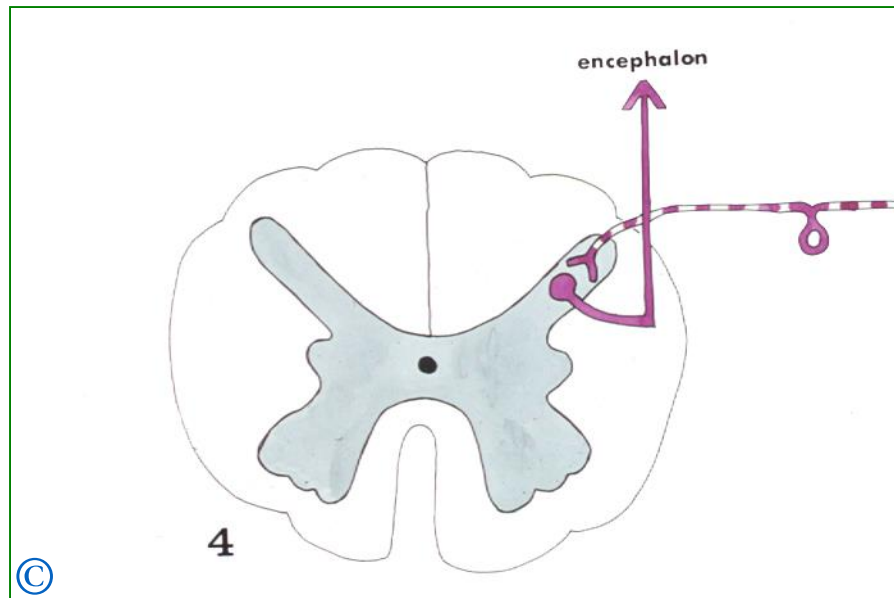


# Refleksbue



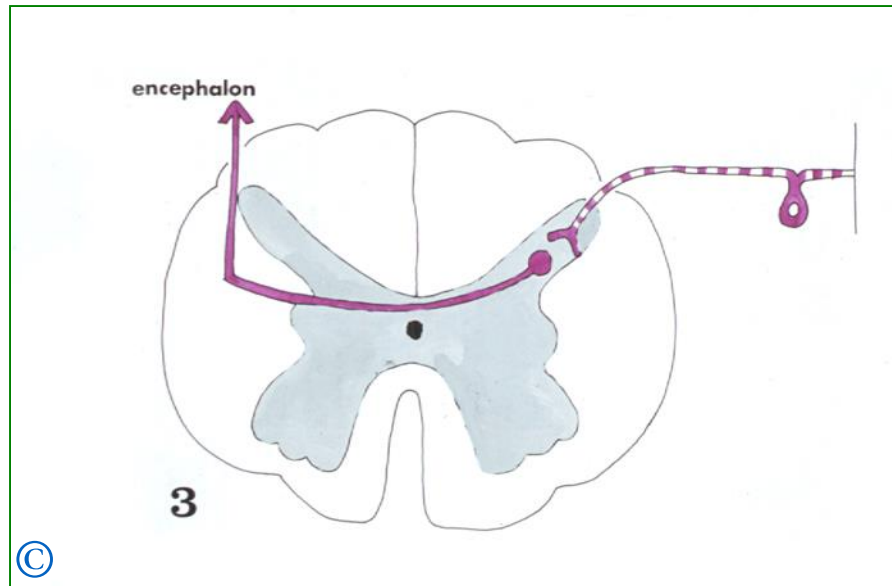
- Udløberen fra en baghornscelle kan endvidere vokse frem i lateralthornet. Her indgår den ligeledes i en refleksbue.

# Ledningsbane



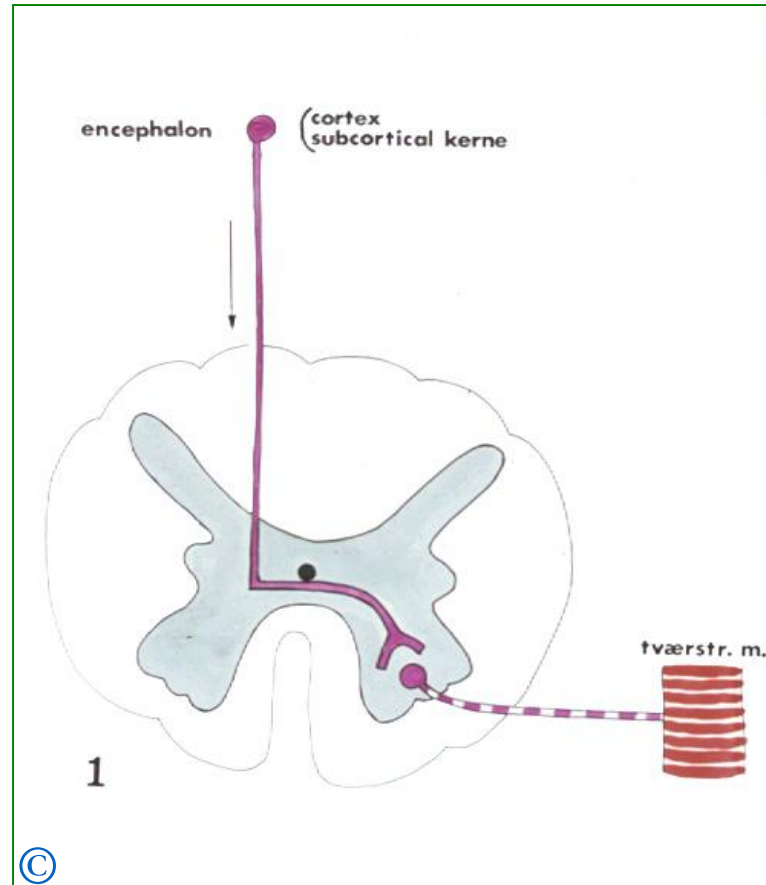
Igennem sidestrengen fortsætter den til hjernen. Den er dermed med til at danne en ledningsbane sammen med det neuron, hvis trofiske centrum er en pseudounipolar nervecelle.

# Fortsetter til hjernen



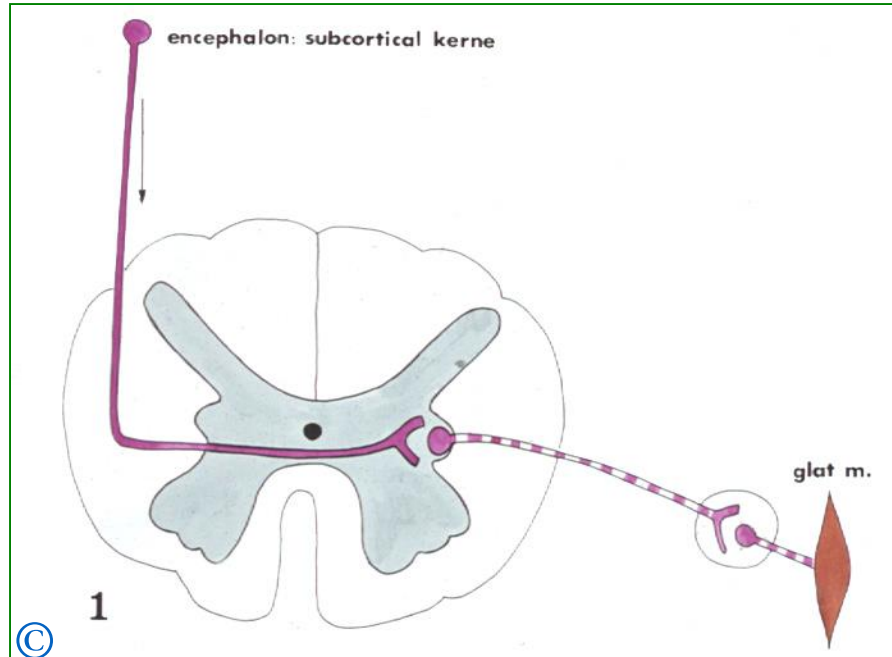
- Gennem sidestrengen i modsat side fortsætter den ligeledes til hjernen.

# De fleste neuroner krydser midtlinien enten i hjernen eller i rygmarven



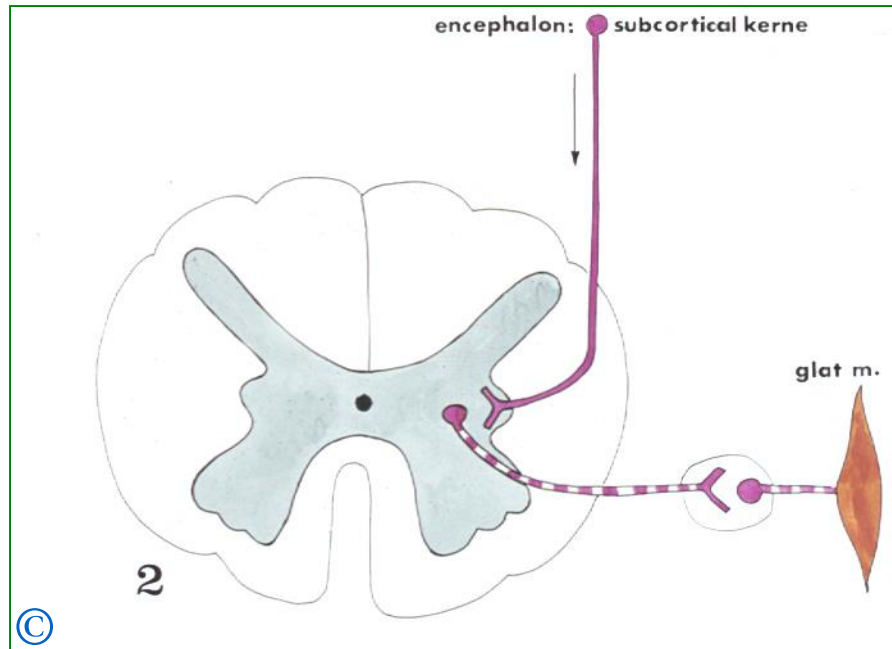
- Motoriske forhornsceller kan påvirkes gennem et neuron, der strækker sig fra hjernen til forhornscellen, hvor der dannes synapse. Det descenderende neuron har trofisk centrum enten i hjernebarken eller i en subcortical kerne. De fleste neuroner krydser midtlinien enten i hjernen eller i rygmarven.

# Lateralhornene påvirkes af descenderende neuroner



- Lateralhornene påvirkes af descenderende neuroner, der har trofisk centrum i en subcortical kerne. Neuriten fra lateralhorn går til autonomt ganglion, hvor der er synapse. Neuriten fra gangliecelle går til glat muskulatur eller kirtler.

## Neuron fra hjernen til lateralthorn



Her ses et neuron fra hjernen til lateralthorn. Det kommer fra en subcortical kerne, og er i dette tilfælde ukrydset, idet det ikke passerer midtlinien.

# Sensitiv ledningsbane

hjernebark (cortex)

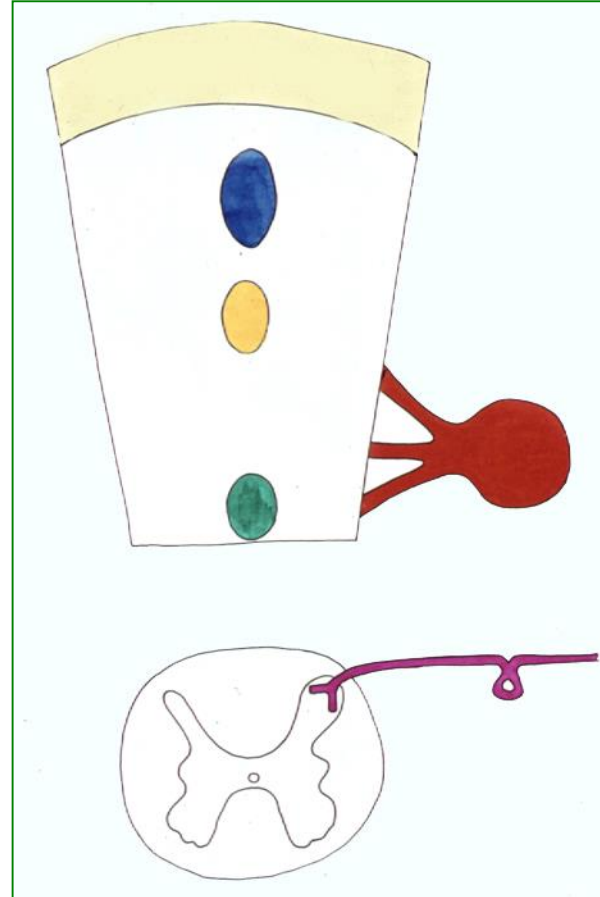
thalamus (blå)

motoriske hjernenerve-  
kerner (gul)

bagstrengskerner i  
medulla oblongata  
(grøn)

cerebellum (rød)

medulla spinalis

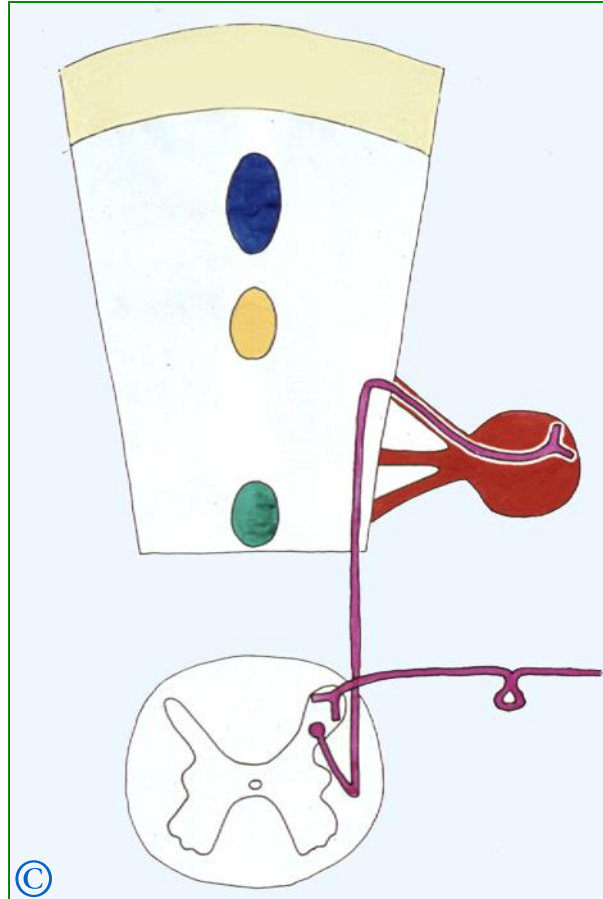


Nu tegner vi en sensitiv ledningsbane ind på den primitive hjernemodel. Modellen er suppleret med et tværsnit af medulla spinalis nederst. Her vises kun første neuron. Første neuron har trofisk centrum i en pseudounipolar nervecelle i et spinalganglion. Neuriten går til baghornet, hvor den ender.

Dendriten kommer fra periferinen, mod højre på tegningen. Det var første neuron.



# Tractus spinocerebellaris

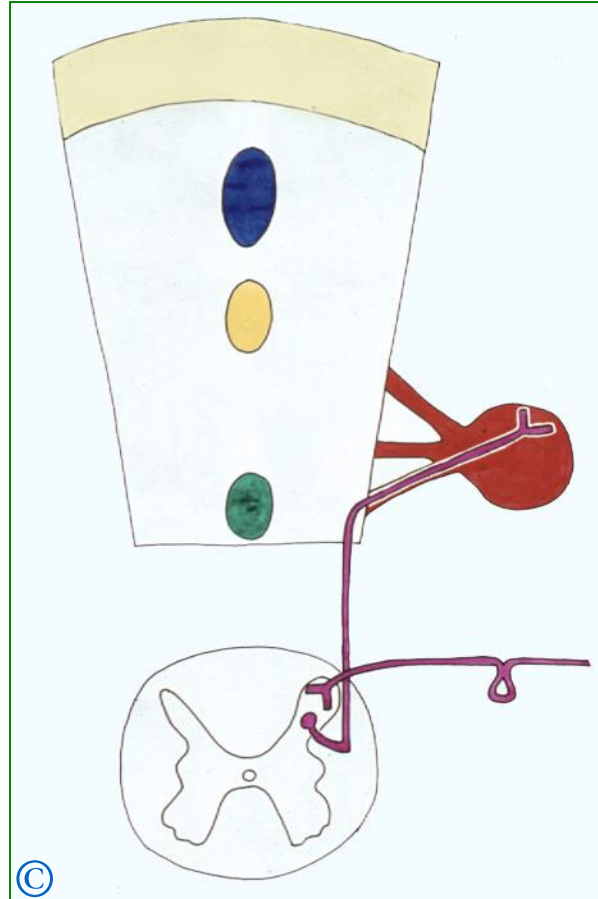


- Andet neuron har trofisk centrum i baghornet i en multipolar nervecelle; her ligger synapsen mellem første og andet neuron. Neuriten fra baghornscellen går til den hvide substans i sidestrengen i samme side. Den ascenderer gennem sidestrengen til hjernestammen. Den forlader hjernestammen igennem den øverste lillehjernestilk og går til lillehjernen, hvor den ender, idet den danner synapse med en nervecelle i lillehjernens bark.

Da banen gennemløber medulla spinalis og går til lillehjernen, kaldes den tractus spinocerebellaris.



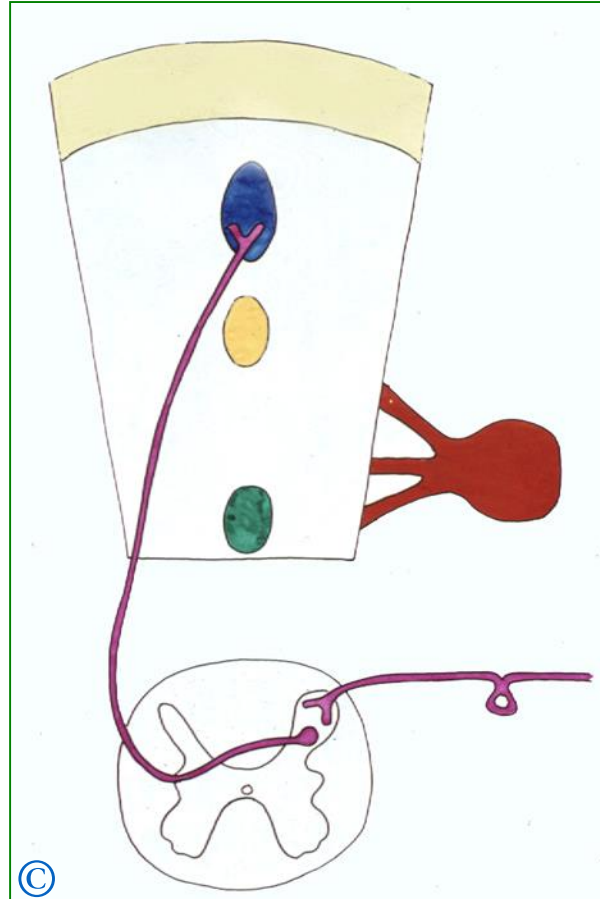
# Tractus spinocerebellaris



- Andet neuron strækker sig fra baghornet til cerebellum. Trofisk centrum for andet neuron er en multipolar celle i baghornet. Neuriten ascenderer gennem sidestrengen i samme side til hjernestammen. Den forlader hjernestammen længere nede end den foregående idet den går igennem nederste stilk til lillehjernen. Denne bane hedder ligesom den forrige tractus spinocerebellaris.

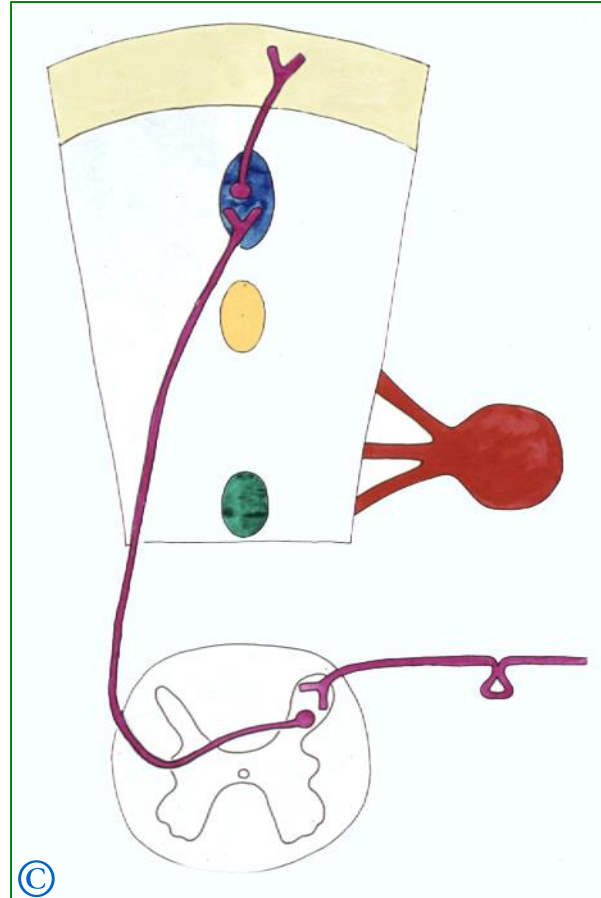
# Ledningsbane

---



- Synapsen vises her. Andet neuron har trofisk centrum i en multipolar celle i baghornet, og neuriten går til sidestrengen i den anden side, idet den krydser midtlinien. Den ascenderer gennem sidestrengen i modsat side og går til thalamus. Her har den synapse.

# Spørgsmål



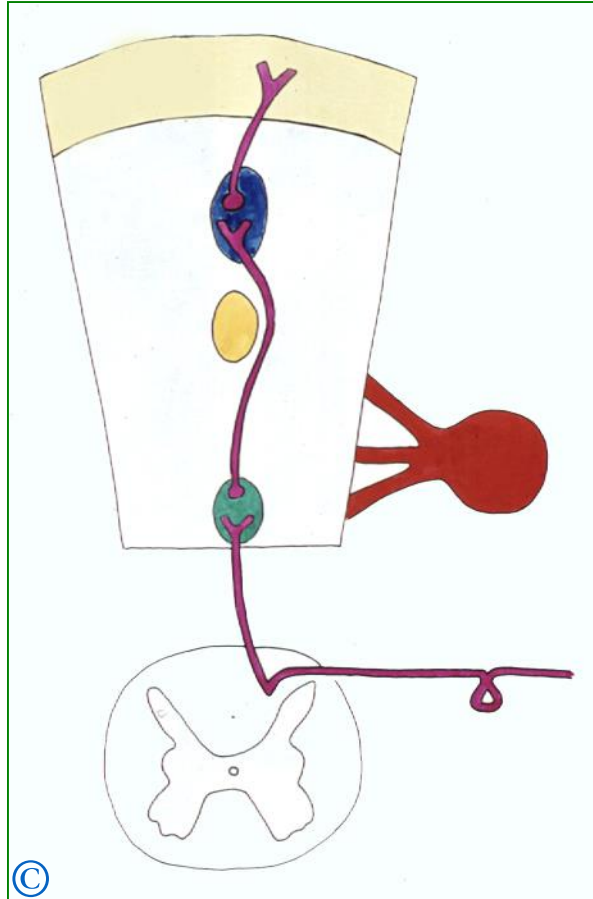
- tredje neuron har trofisk centrum i thalamus og neuriten fortsætter til hjernebarken. Denne bane har med andre ord tre neuroner.

Hvor strækker første neuron sig fra og til?

Hvor har første neuron trofisk centrum?

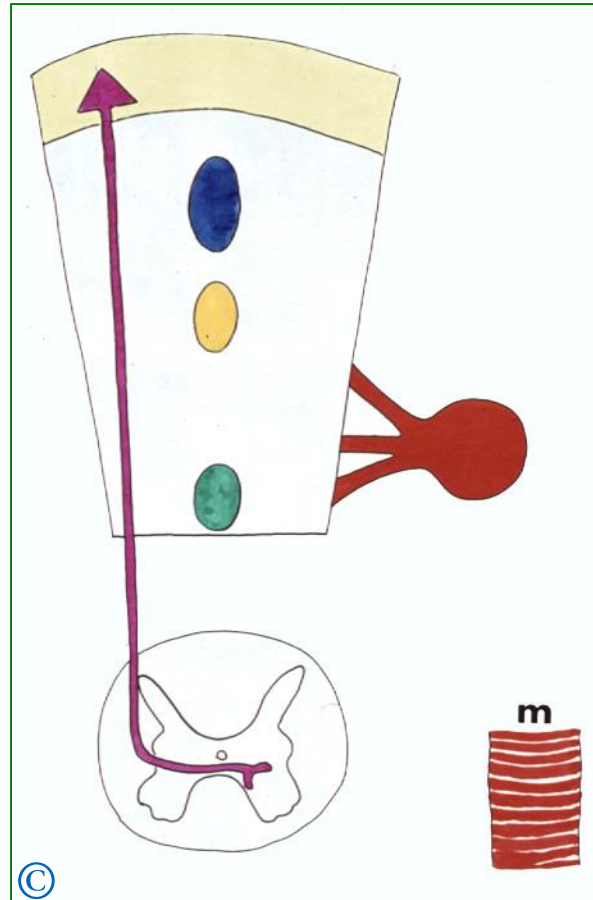
Hvor er trofisk centrum for andet neuron?

# Spørgsmål



- Her ses andet neuron, der strækker sig fra bagstrengskernen til thalamus. Vi har ingen synapse i rygmarven men først i bagstrengskernen. I rygmarven findes kun det primære eller første neuron.
- tredje neuron strækker sig fra thalamus til hjernebark. Det har trofisk centrum i thalamus. Der er to synapser i denne ledningsbane.  
Hvor ligger synapse nr. 1 ?  
Hvor ligger anden synapse i banen?

# Spørgsmål



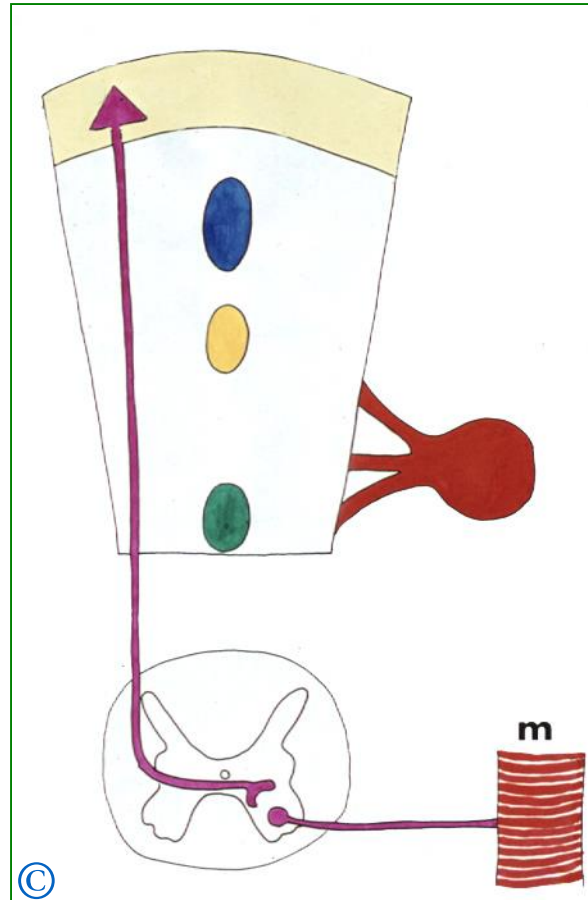
- Til beskrivelse af en motorisk bane bruger vi den simple hjernemodel. Første neuron begynder i cortex, hvor cellen ligger. Cellen er pyramideformet som vist på tegningen. Neuriten går igennem telencephalon og hele hjernestammen til medulla spinalis. Første neuron ender i forhorn. Neuriten fra pyramidecellen i hjernebarken krydser midtlinien undervejs. Det kan være i medulla oblongata eller først i medulla spinalis.

Hvor er første neuron i den motoriske ledningsbane?

Hvor er første neuron i den motoriske ledningsbane?

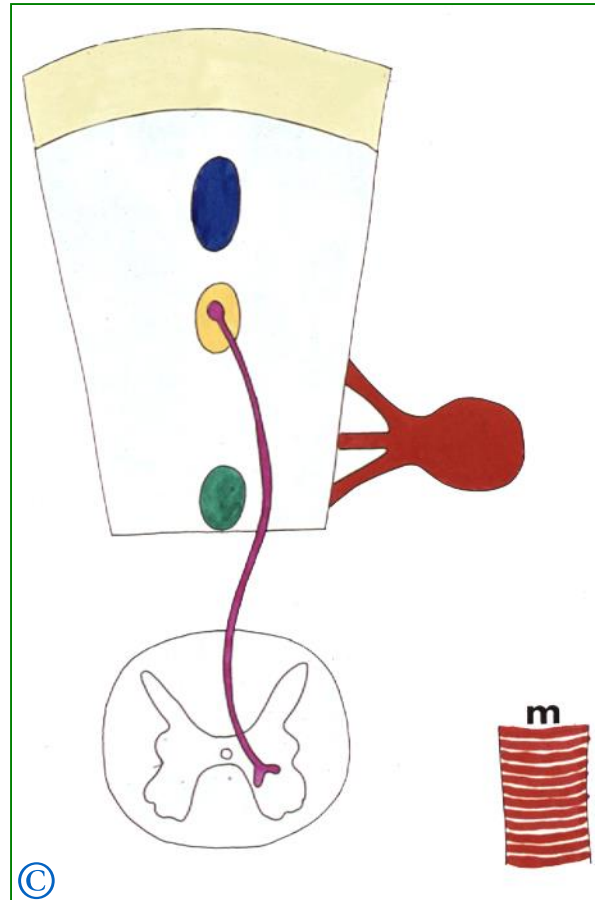
Det når fra hjernebark til forhorn

# Pyramidebane



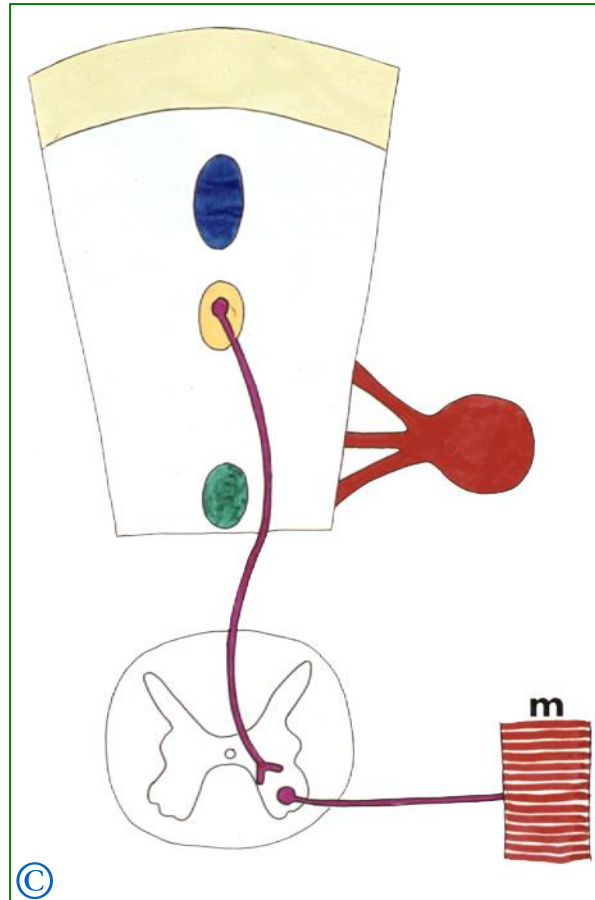
- Her er andet neuron tegnet på. Det strækker sig fra forhorn til muskel. I forhornet ligger neuronets trofiske centrum, en multipolar forhornscelle. Den motoriske bane består af to neuroner med synapse i forhornet. Denne banetype kaldes pyramidebane, og det er den vigtigste motoriske ledningsbane hos mennesket.

# Motorisk bane



- Vi konstruerer en anden form for motorisk bane. Den udgår fra den subcortical kerne. Cellen i kernen er multipolar, og neuriten descenderer gennem hjernestamme og medulla spinalis til forhornet, hvor den danner synapse.

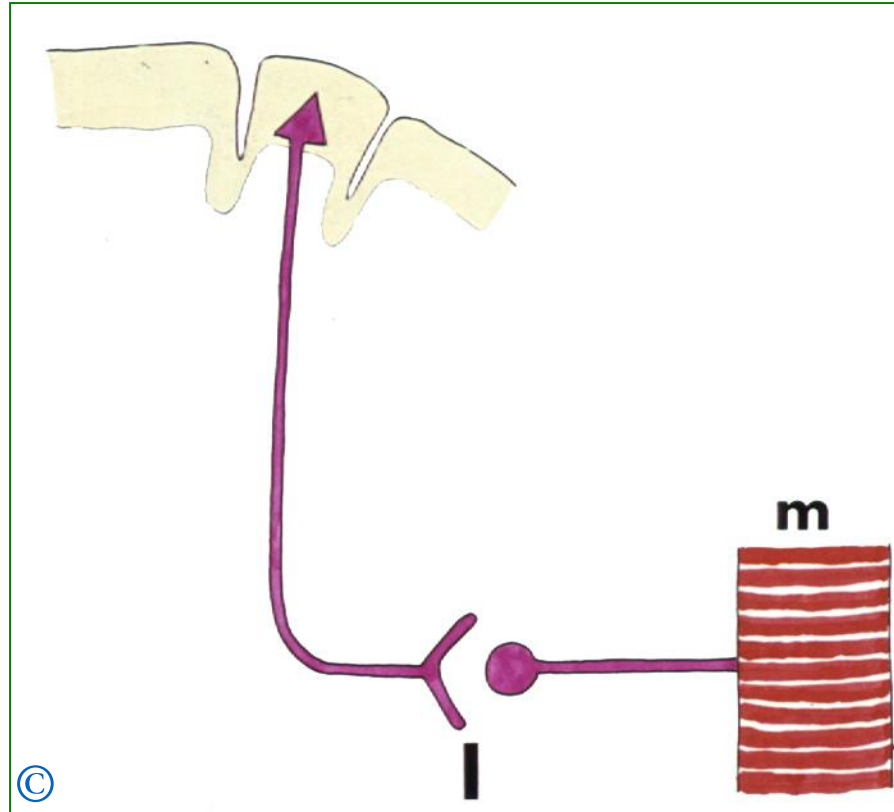
# Motorisk bane



- Anden neuron strækker sig fra forhornet til muskler. Denne form for motorisk ledningsbane er i princippet bygget som pyramidebanen, men trofisk centrum for første neuron ligger ikke i hjernebarken, men i en subcortical kerne.

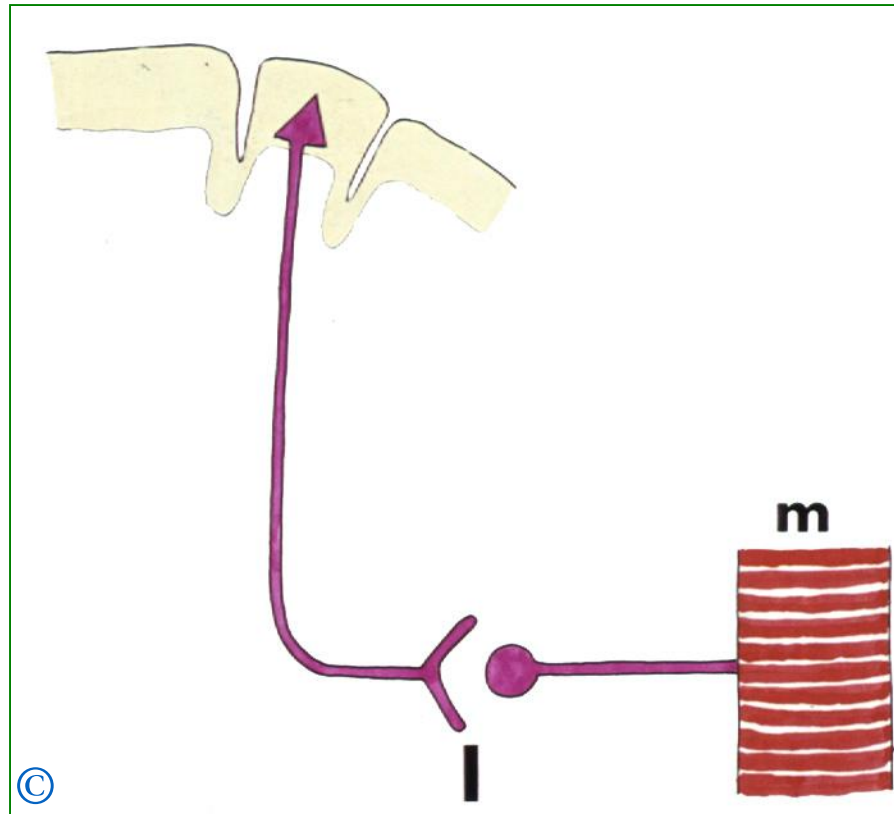


# Svar



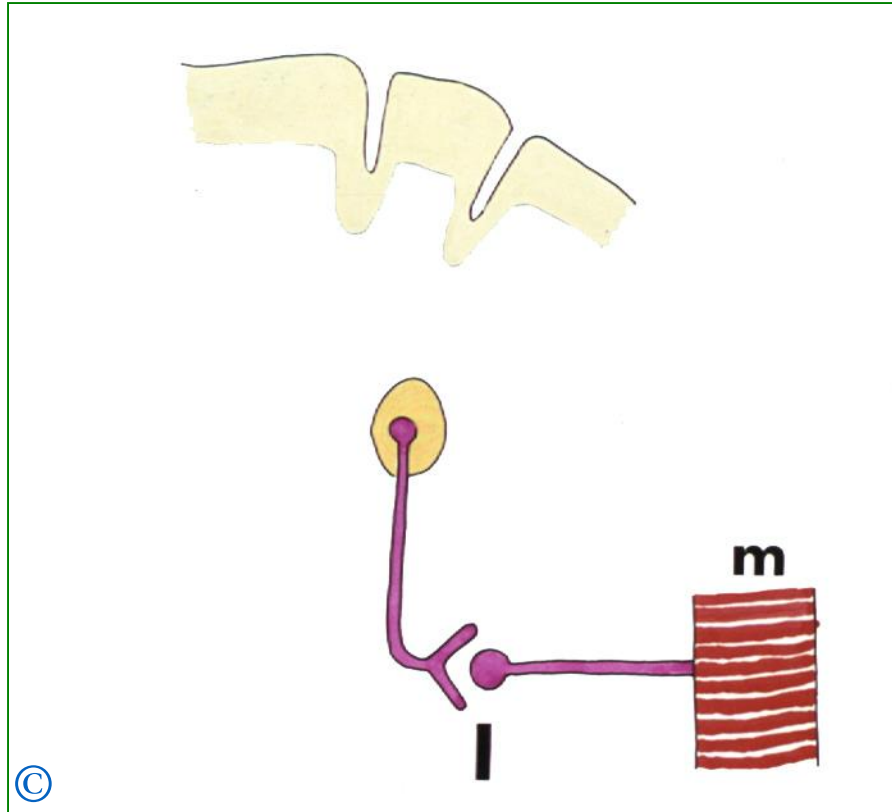
- Hvor kan synapsen markeret romertal I være placeret? I et baghorn eller i en bagstrengskerne. Er der andre muligheder, når det drejer sig om sensitive ledningsbaner? Nej.

# Svar



- Hvilken slags celle er trofisk centrum for første neuron?  
En pyramidecelle, der er en form for multipolar nervecelle,  
Hvor ligger trofisk centrum for andet neuron? I forhornet, det er en multipolar nervecelle.

# Spørgsmål

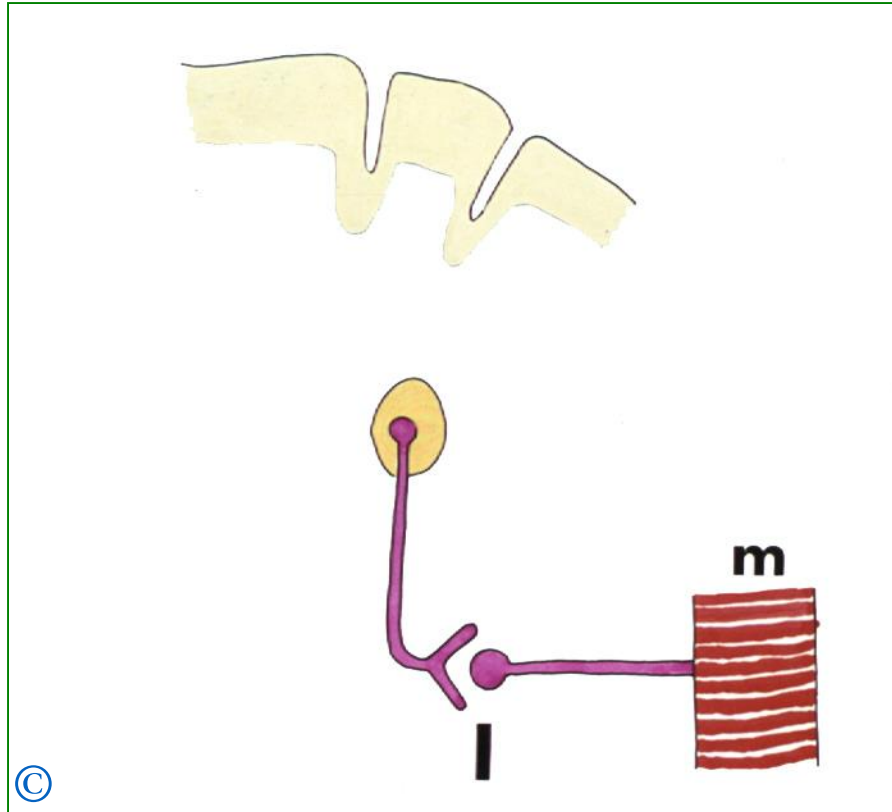


- Her er en model for en motorisk ledningsbane, der udgår fra en subcortical kerne. Trofisk centrum for første neuron ligger i kernen.

Hvad markerer 1-tallet?

# Svar

---



- Hvad markerer 1-tallet?  
Det markerer den eneste synapse, der findes i banen. Den ligger i forhornet.

