



NVB10.SE

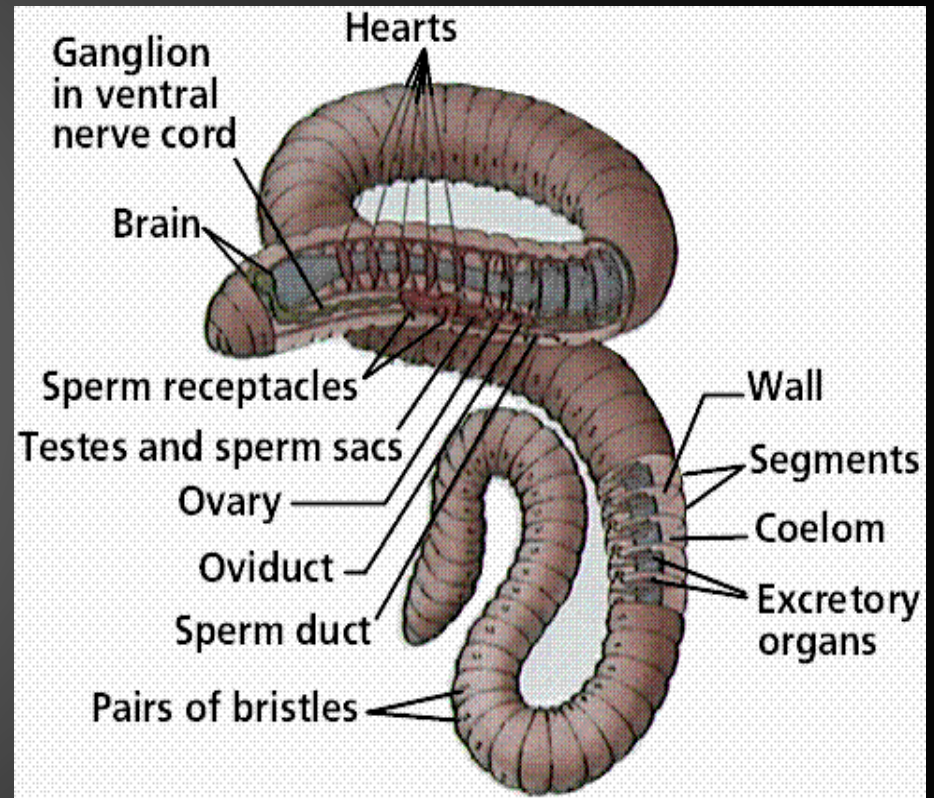
Nervsystemet

Kap 22



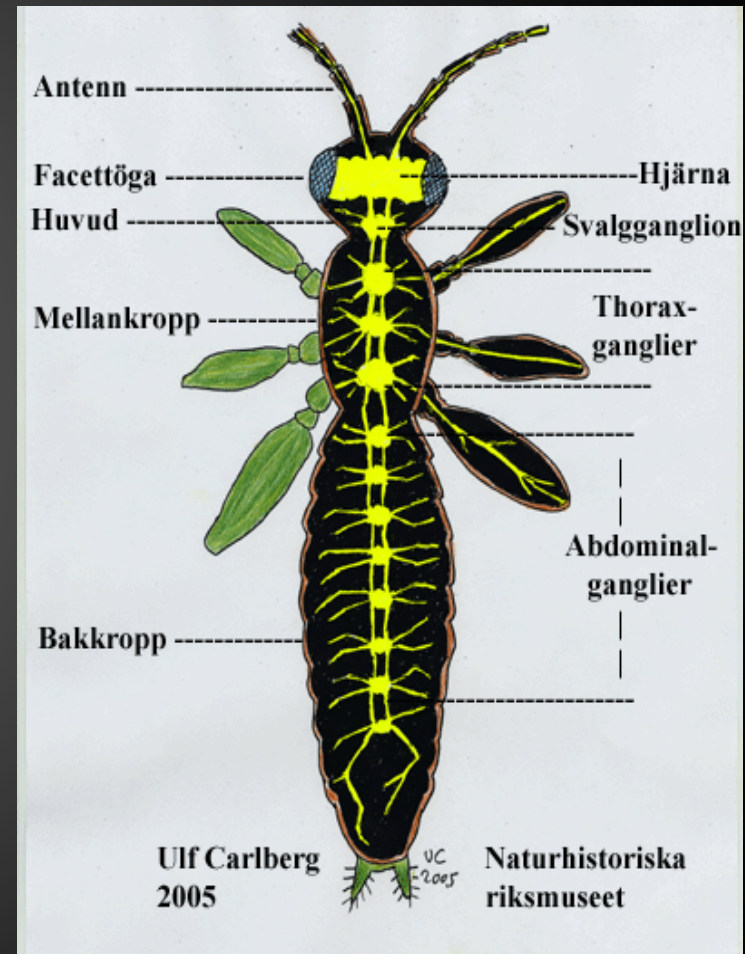
Nervsystemets utveckling

- Hos ringmaskar består nervsystemet huvudsakligen av nervsträngar med knutpunkter, ganglier.



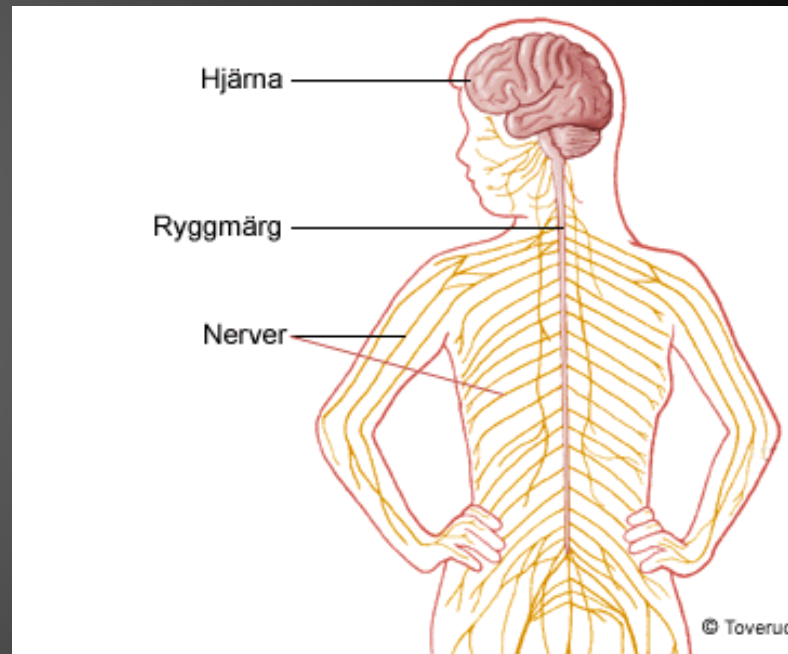
Nervsystemets utveckling

- Hos insekter består nervsystemet huvudsakligen av två nervsträngar med knutpunkter, ganglier.
- De har avancerade sinnes- och rörelseorgan.
- De har ett nervcentrum man kan kalla primitiv hjärna.



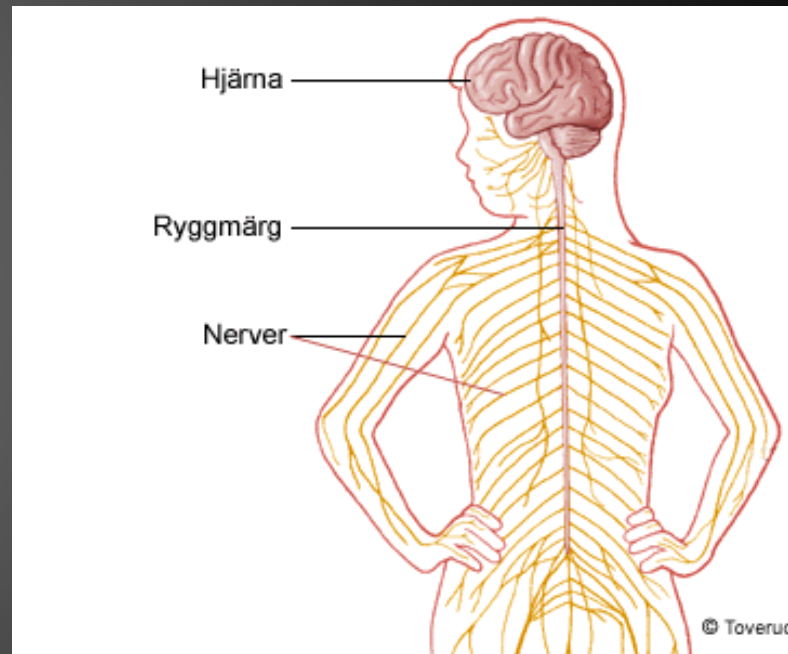
Människans nervsystem

- Mer än 100 miljarder nervceller.
- (bara hjärnan = $100 \cdot 10^9$)
- De flesta nervceller finns i CNS (centrala nervsystemet) dvs. hjärnan och ryggmärgen.
- Det perifera nervsystemet är allt utanför CNS = PNS.



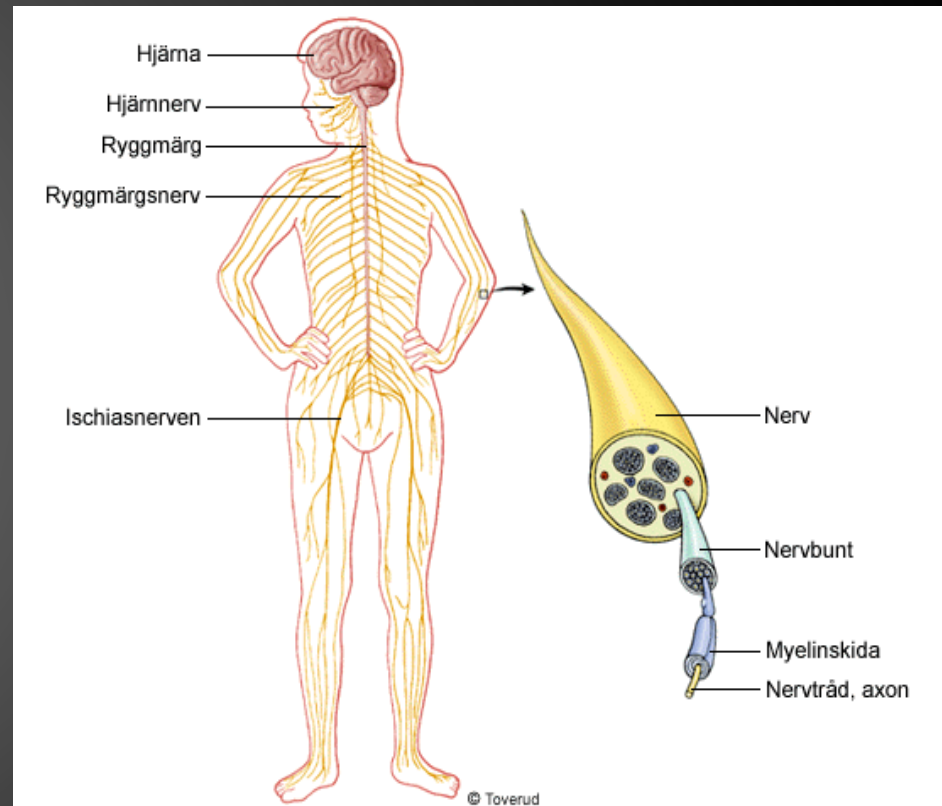
Människans nervsystem

- Kemiska och elektriska signaler skickas in till hjärnan från sinnes- och nervceller.
- Hjärnan tar emot och bearbetar signalerna.
- Hjärnan skickar ut kemiska (hormoner som förs med blodet) eller elektriska signaler till muskler och organ.



Människans nervsystem

- Axon, nervtrådar, är samlade i buntar som i sin tur tillsammans med andra nervbuntar bildar nerver.

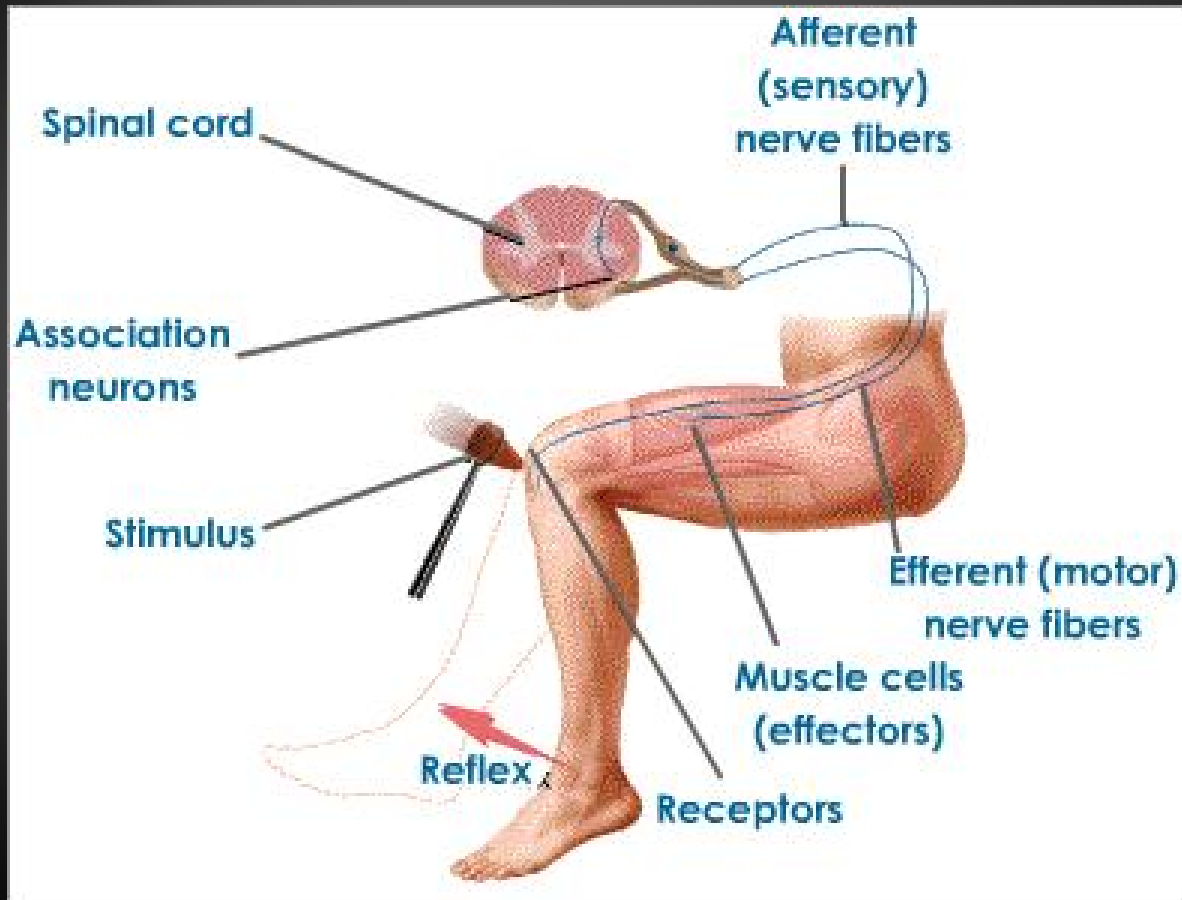


Sensoriska, motoriska och interneuroner

- PNS är indelat i
 - Sensoriska
 - inåttledande
 - Motoriska
 - utåttledande
- CNS
 - Interneuroner
 - Tolkning och analys

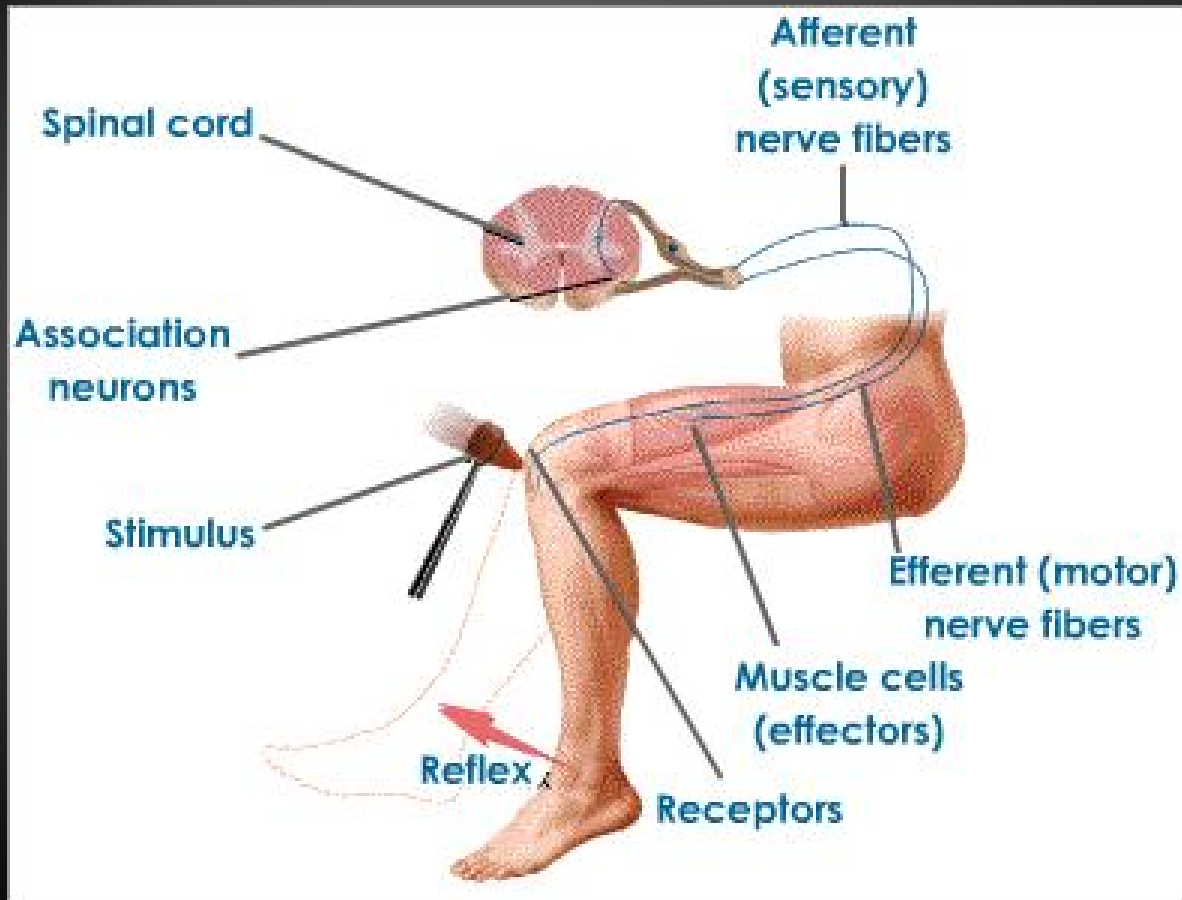


Reflexrörelser



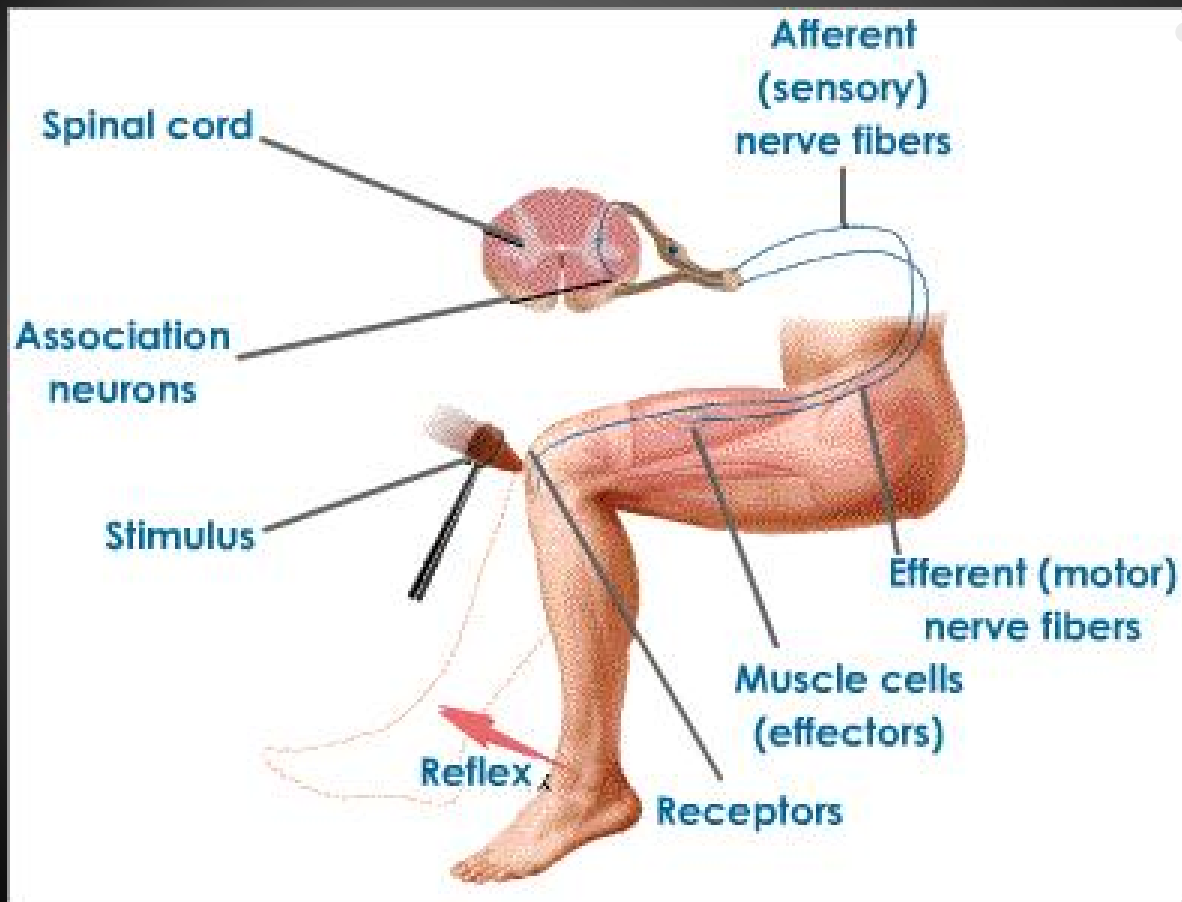
- Icke viljestyrt
- Ex. Sticker sig eller bränner sig på fingrarna drar man undan dem automatiskt.

Reflexrörelser



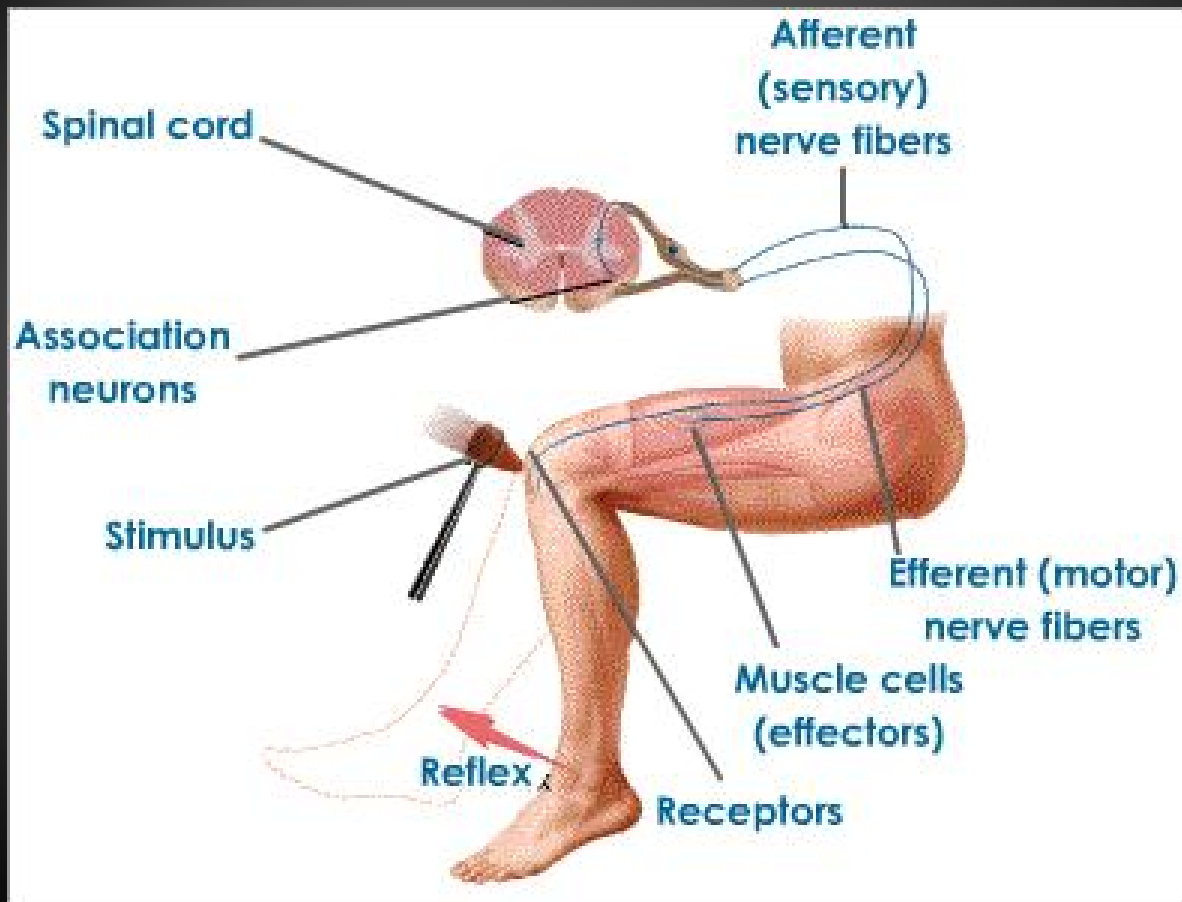
- Kroppens reflexer beror på att nervsignalerna från kroppen inte går hela vägen till hjärnan utan bara genom reflexbågar, vilket är snabbare.

Reflexrörelser



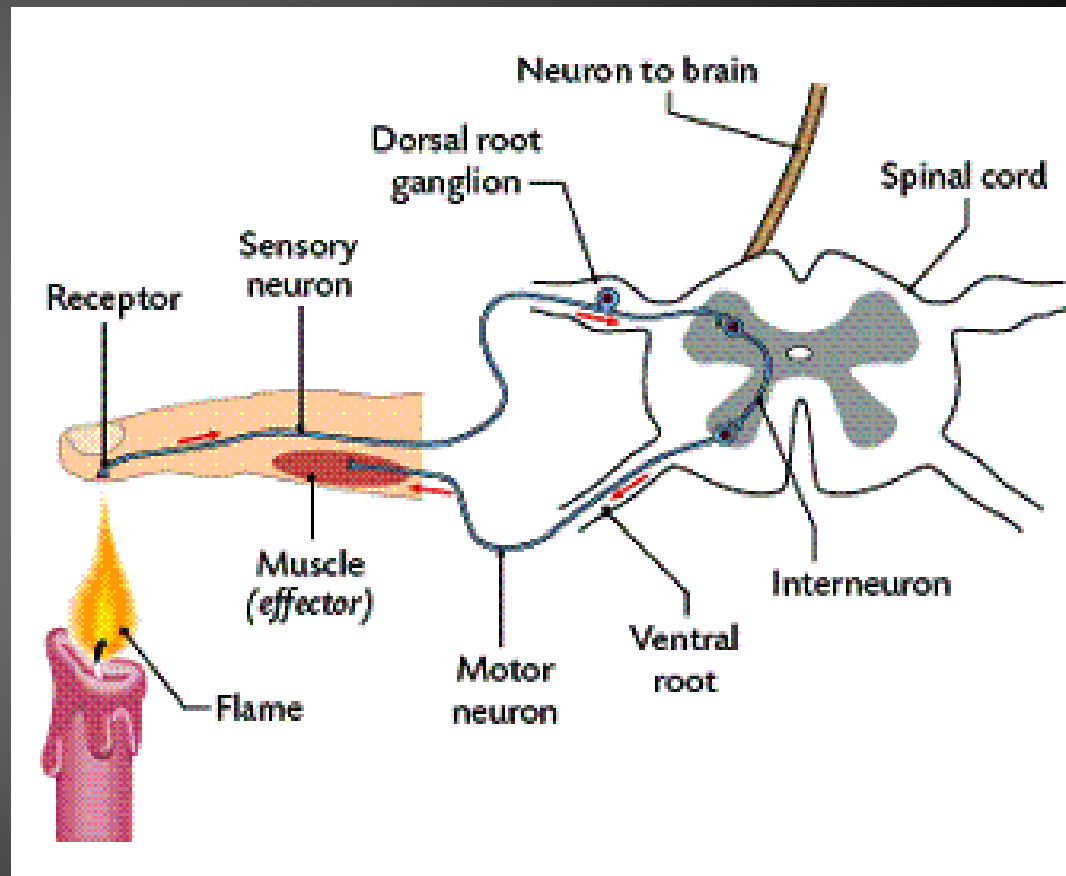
Signalen går då från nervceller i kroppen. Signalen leds till en synaps i ryggmärgen. Synapsen är ett omkopplingsställe där signalen kopplas om och skickas i väg som en ny nervsignal direkt ut i kroppen utan att passera hjärnan.

Reflexrörelser



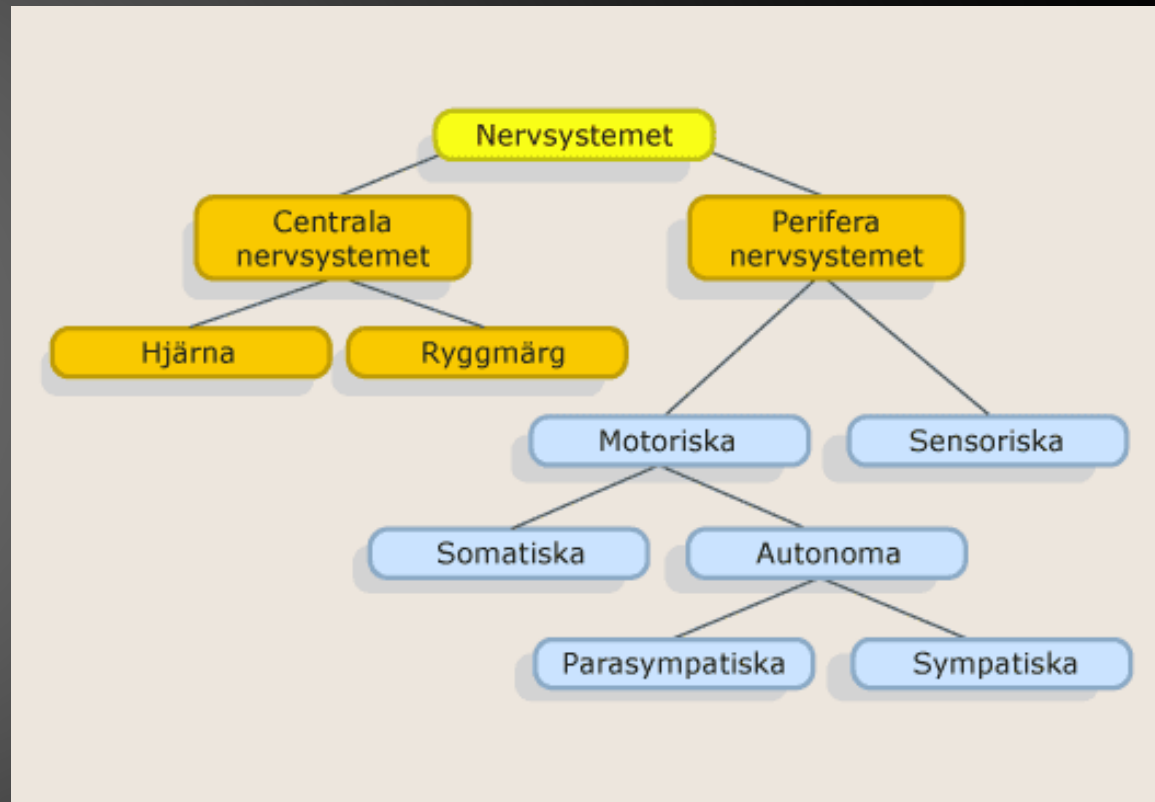
- Signalen gör att musklerna spänns. Först i efterhand får hjärnan veta vad som hänt.

Reflexbågen



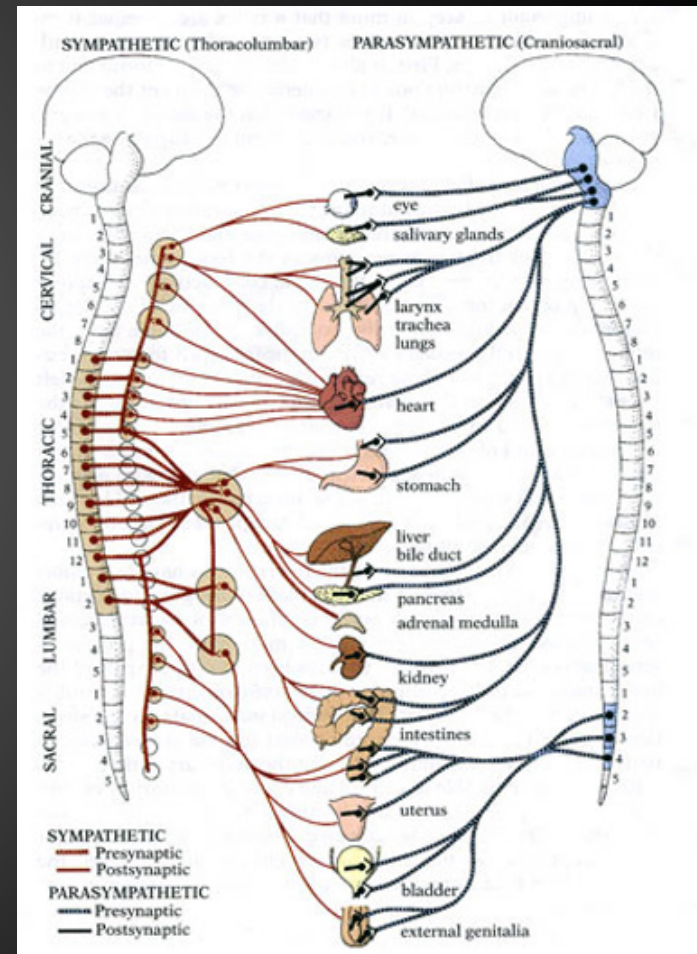
Somatiska och autonoma nervsystemet

- Somatiska; styr, samordnar och registrerar skelettmusklernas verksamhet. Viljestyrt.
- Autonoma; fungerar oberoende av viljan. Reglerar blodomloppet, andning, körtlar och inre organ.



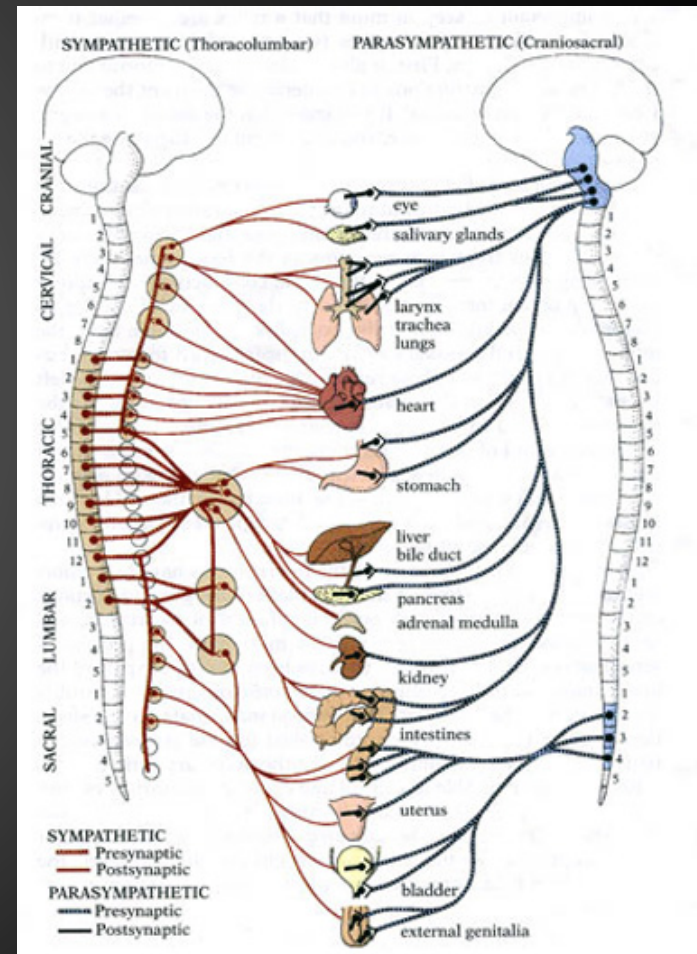
Sympatiska och parasympatiska

- *Sympatiska nervsystemet* – "Fight and flight" – "Försvar och flykt" Det är påkopplat vid händelser som kräver energi.
- *Parasympatiska nervsystemet* – "Rest and digest" -Det är påkopplat när kroppen ska spara energi.
- Sympatiska nervsystemet och parasympatiska nervsystemet är **ANTAGONISTER** = Varandras motsatser.

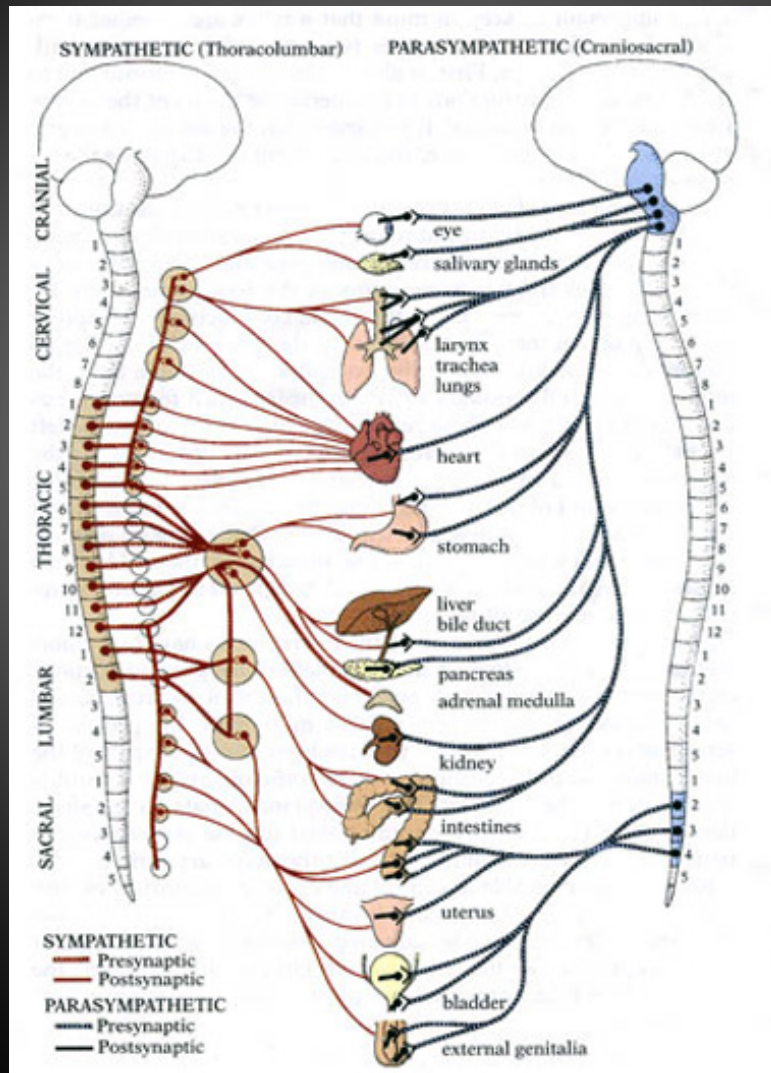


Sympatiska nervsystemet

- Den *sympatiska delen* höjer via ökat impulsflöde kroppens beredskap; hjärtfrekvens och blodtryck ökar, luftrören vidgas, ämnesomsättningen ökar, pupillerna vidgas med mera.
- Frisättningen av adrenalin och noradrenalin stimuleras.



Parasympatiska nervsystemet

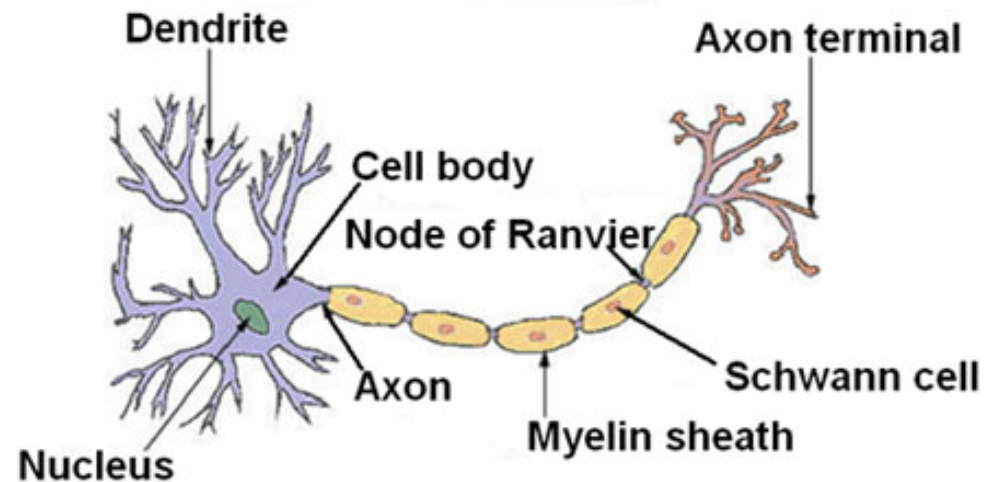


- Den *parasympatiska delen* dominerar vid lugna och “stillsamma” situationer. Undantaget är mag-tarmkanalen, som vid parasympatisk stimulering ökar sin organaktivitet. Transmittorsubstansen vid parasympatiska nervändar är acetylkinolin.

Nervcellers byggnad

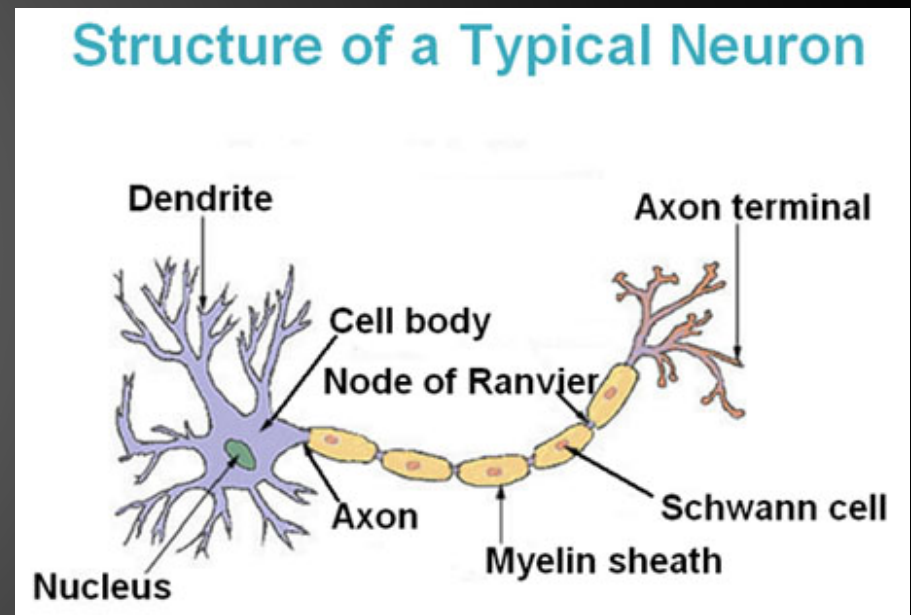
- Nervsystemet består av olika sorters neuroner och gliaceller. Det finns 10 ggr så många gliaceller som neuroner.
- Gliaceller stödjer, skyddar, sköter ämnesutbyte och städar runt nervceller.
- Dendriter leder impulser till cellkroppen.
- Axon leder impulser från cellkroppen.

Structure of a Typical Neuron



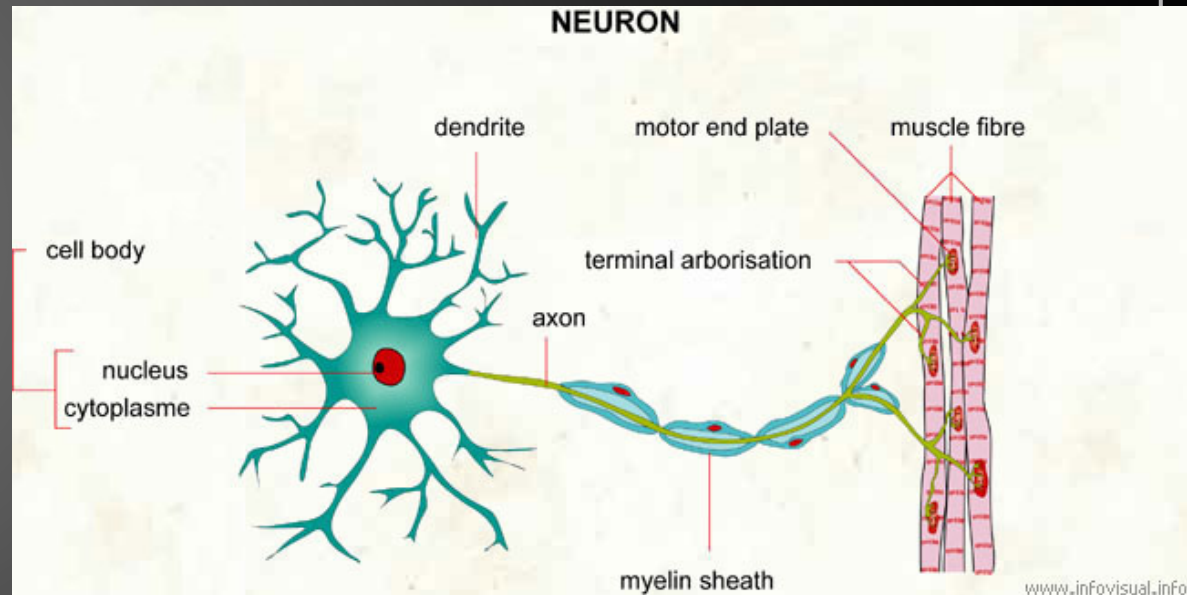
Nervcellers byggnad

- Ett axon kan vara från någon mm upp till 1 m långt.
- De flesta av axonerna i PNS har gliaceller som innehåller fett runt sig. Sk Schwannceller bildar en myelinskida med s.k noder mellan cellerna.
- Vid MS bryts myelinet ned



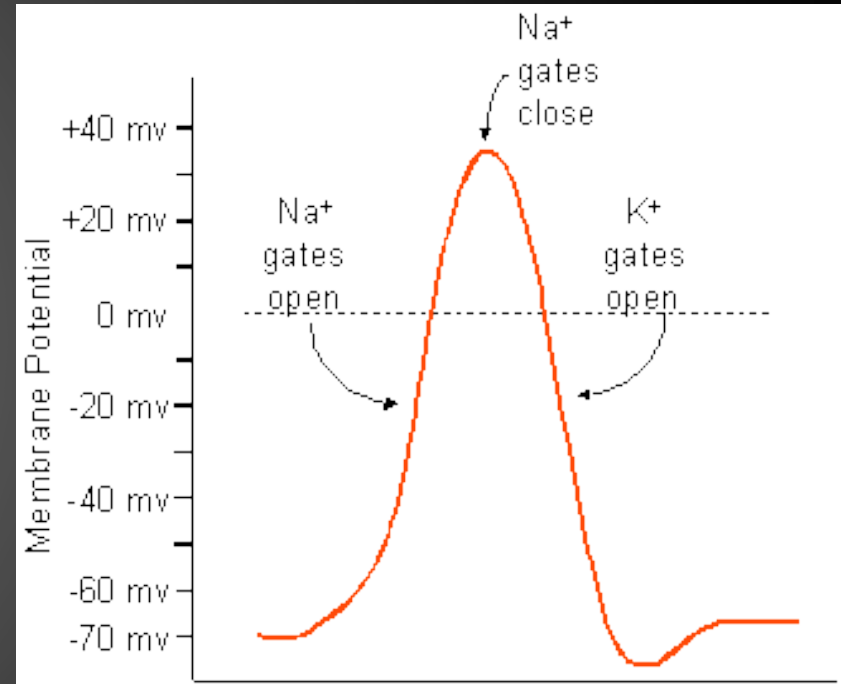
Nervcellers byggnad

- I slutet av axonet finns det en ändknopp som står i kontakt med muskel- körtel- eller andra nervceller.



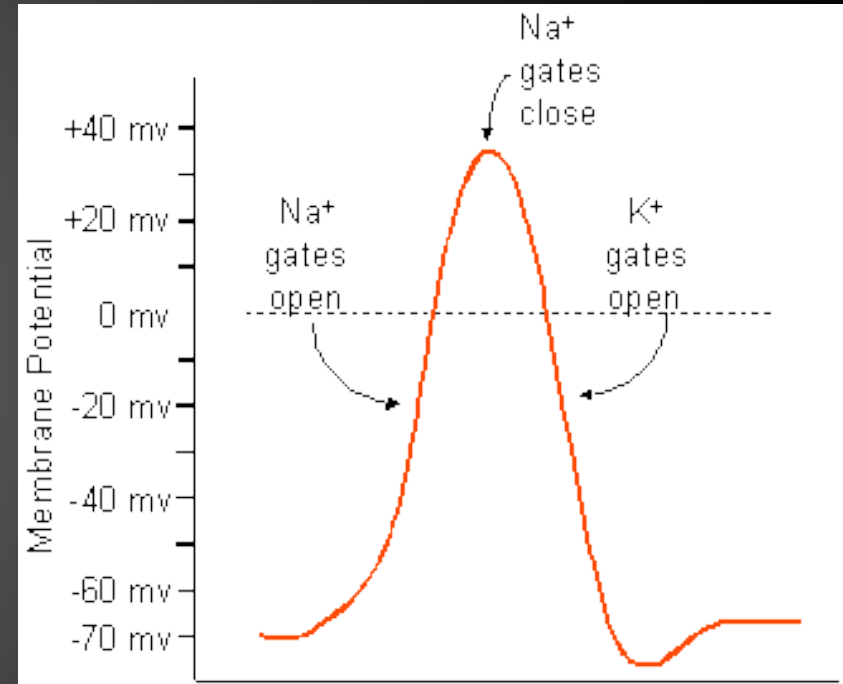
Nervimpulser

- Signaler inom en neuron är elektriska.
- Vilopotentialen är -70 mV. Dvs potentialskillnaden mellan axonets in och utsida.
- Aktionspotentialen dvs när en signal går genom axonet, är ca +35 mV.



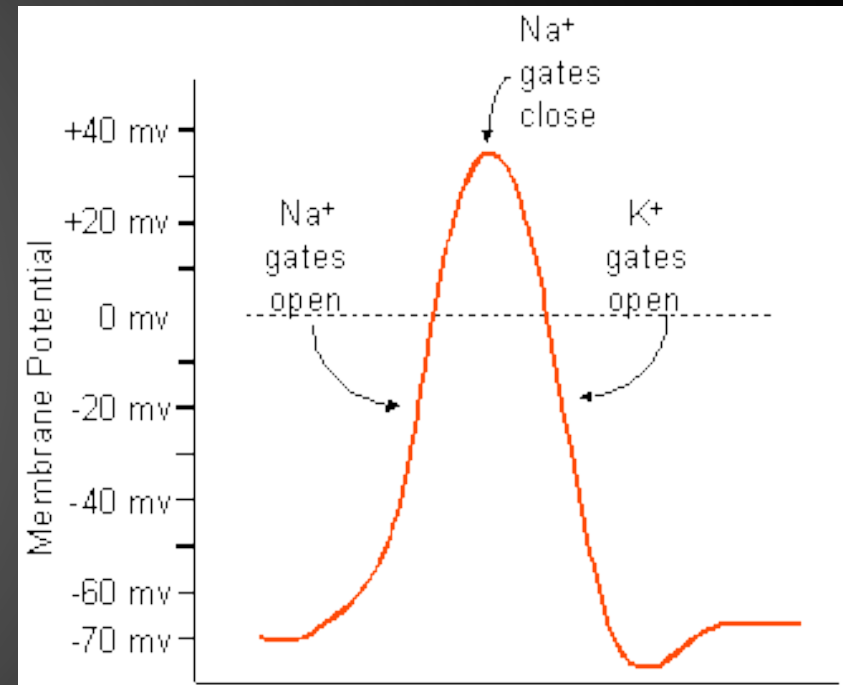
Aktionspotentialer

- [Action Potentials – YouTube](#)
- Vilopotentialen
 - Högre konc. av Na^+ joner på utsidan av membranet
 - Högre konc. Av K^+ joner på insidan av membranet
- Aktiv transport av Na^+ och K^+ joner upprätthåller vilopotentialen
 - Na^+/K^+ pumpen



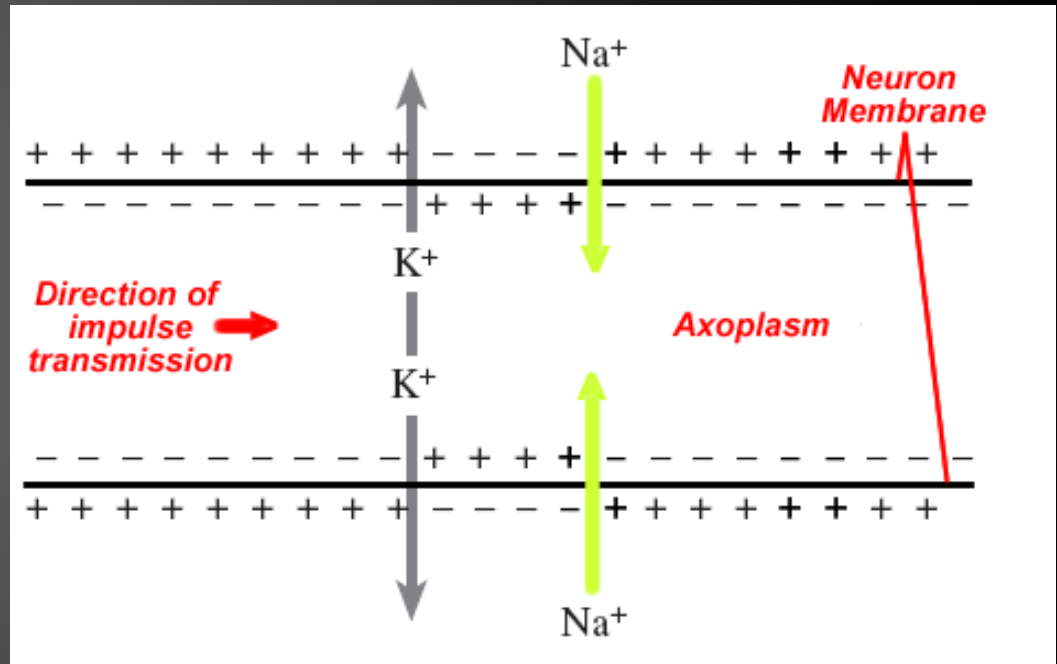
Aktionspotentialer

- Vid en retning släpps Na^+ joner in i cellen
- Om tröskelvärdet på -55mV överskrids öppnar andra portar och det blir en aktionspotential



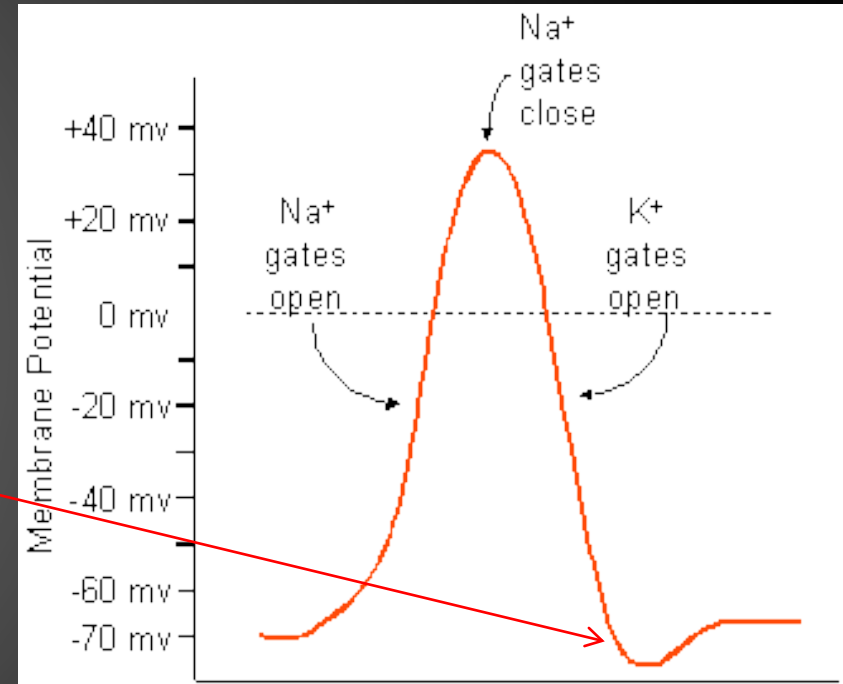
Aktionspotential

- När impulsen drar fram genom axonet öppnar portar som släpper in Na^+ joner.
- För att återställa laddningen stängs dom när jämvikt nåtts
- Sedan öppnar andra portar som släpper ut K^+ joner tills jämvikt nåtts



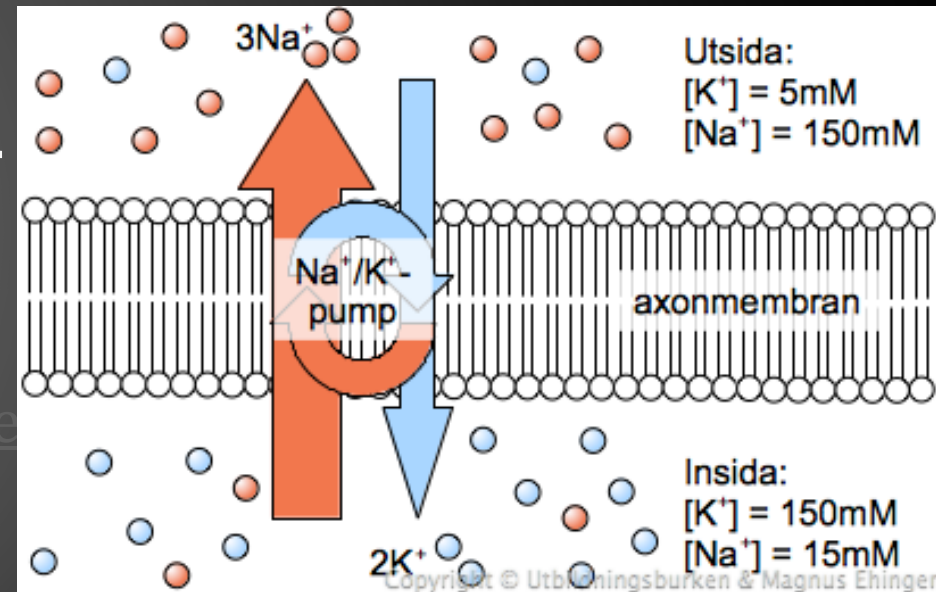
Aktionspotentialer

- Det är dock en lite fördröjning innan K^+ portarna stänger
- Detta kallas hyperpolarisation



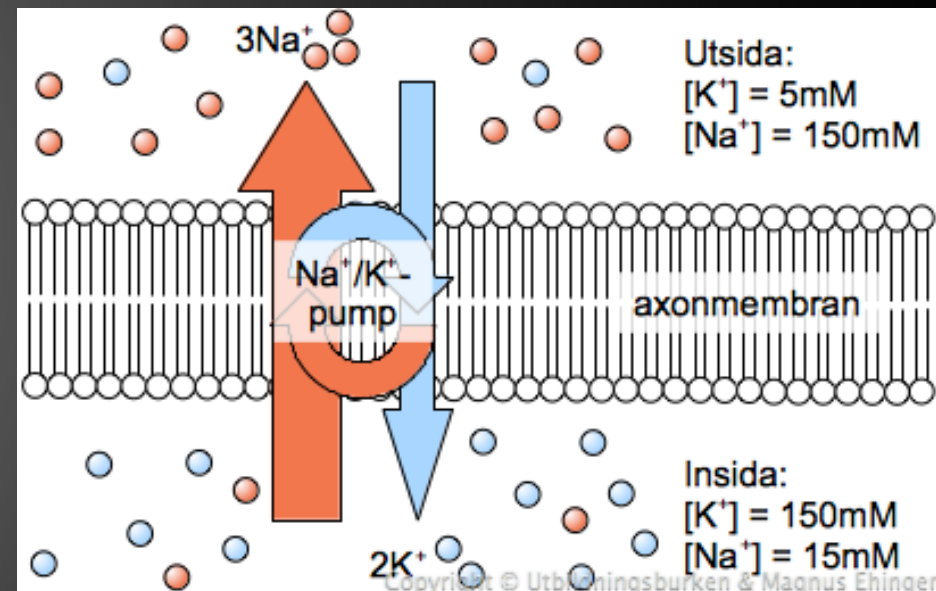
Natrium/Kalium pumpen

- Na^+ / K^+ pumpen ser till att vilopotentialen är -70 mV .
- Den pumpar ut Na^+ joner och in K^+ joner.
- 3 Na^+ på 2 K^+ joner.
- [Na+ - K+ Pump YouTube](#)



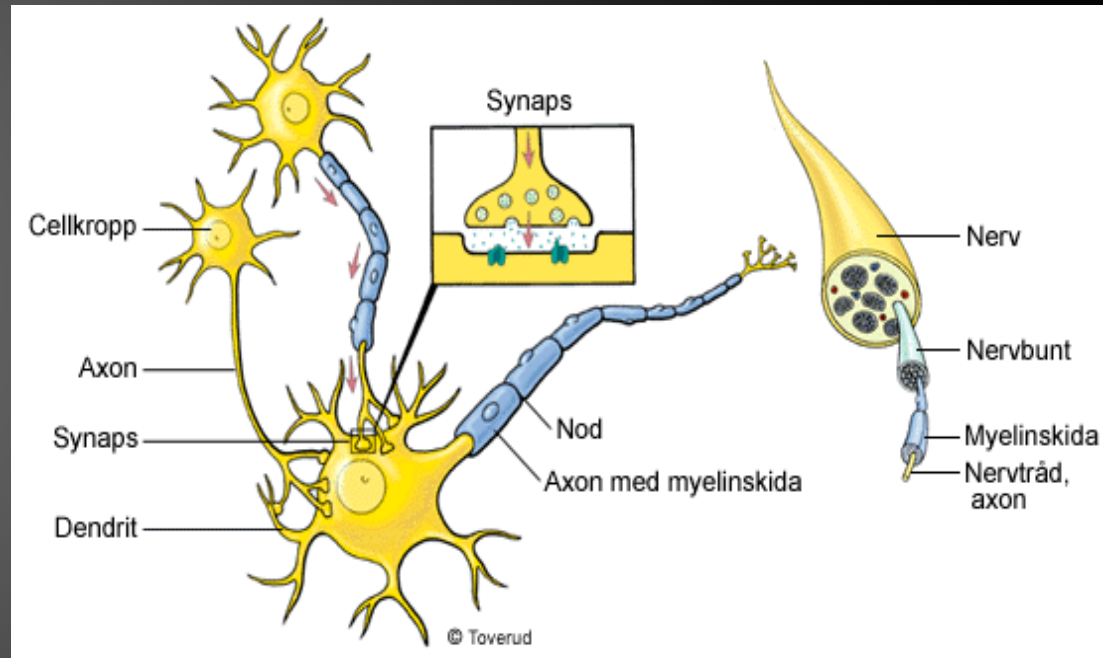
Natrium/Kalium pumpen

- Natrium-kaliumpump återställer konc. Na^+ och K^+ på ut- och insida av axonmembranet.
- Neuronen *repolariserar*.
- Medan neuronerna repolariserar, kan ingen ny signal skickas.
- Kallas *refraktärperiod*.
- Nervsignalen är av typen "allt eller inget".



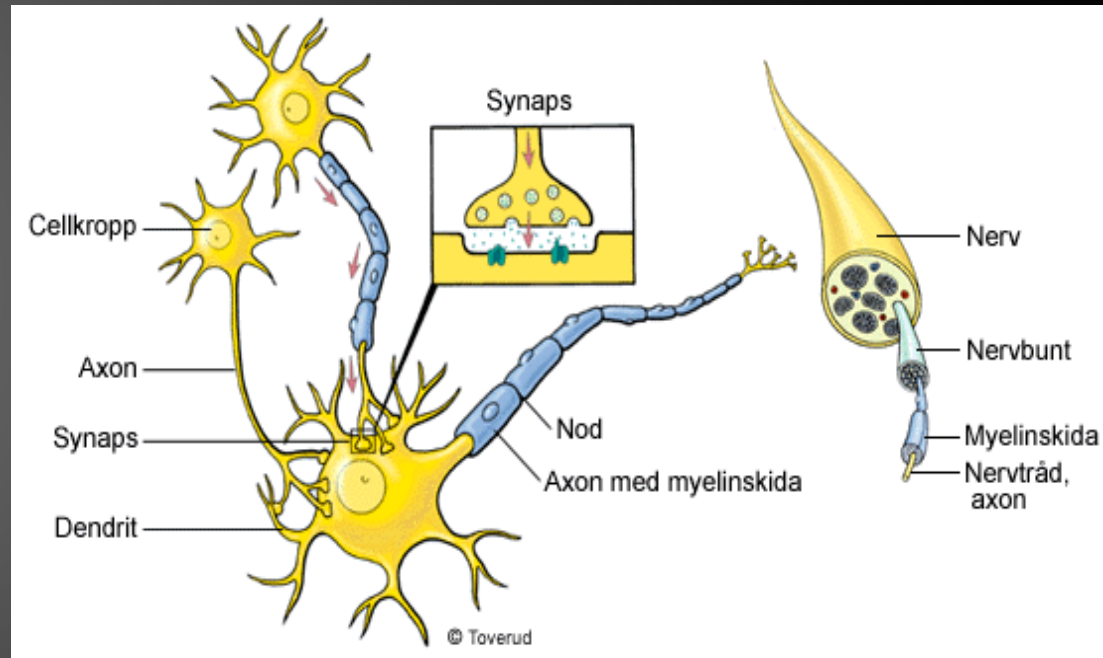
Synapser

- Det finns två olika typer av synapser
- Elektriska
 - Snabba
 - Kan ej modifieras
 - Ovanlig hos människan
 - I vissa delar av hjärnan
- Kemiska
 - Dominerar hos människan
 - Går att variera och modifiera
 - Transmittorsubstanser



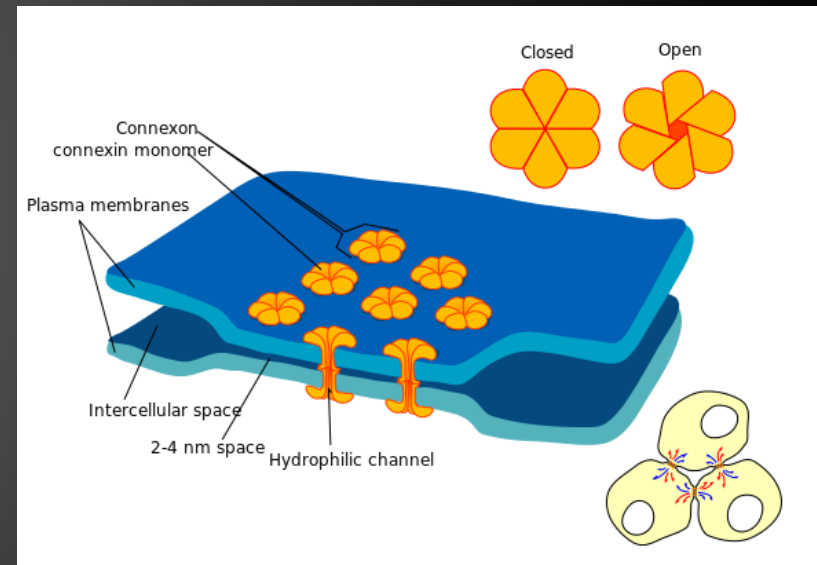
Synapser

- [Neural Synapse – YouTube](#)
- Synapser är kontakter mellan neuroner och andra neuroner, muskelceller eller körtelceller.
- Varje nervcell i hjärnan anses ha minst 10 000 synapskontakter. I CNS finns det ca 1000 biljoner synapser.



Synapser

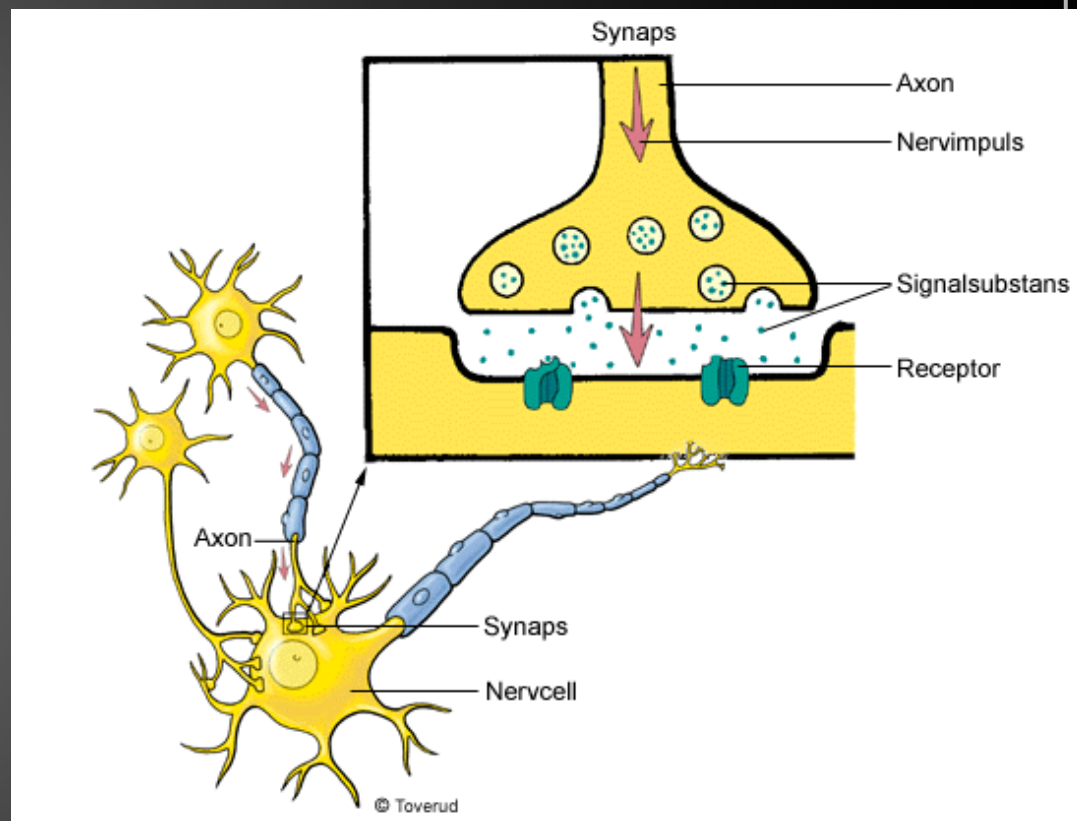
- Elektrisk
 - Aktionspotentialen fortsätter oförändrad i nästa cell



Synapser

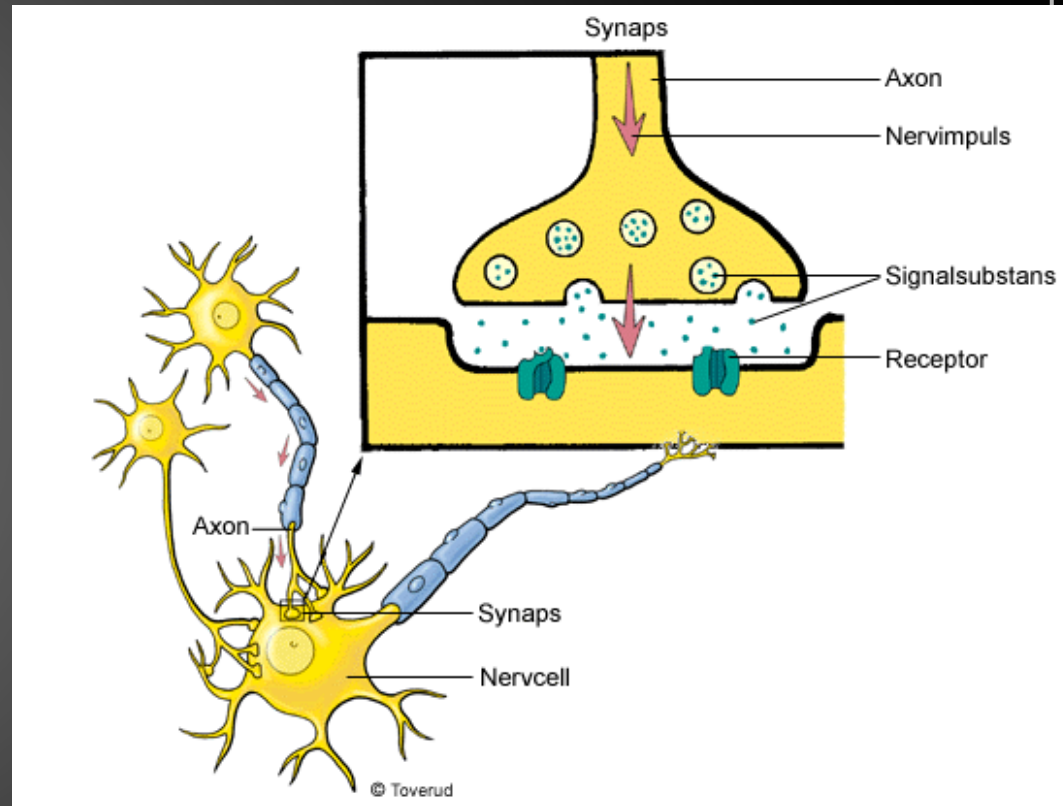
fortsättningsvis behandlar vi kemiska

- Signalsubstans eller transmittorerämnen som finns i synapsblåsor frisläpps från axonets ände.
- Man känner till ett hundratal signalsubstanser. De viktigaste är; acetylkolin, noradrenalin, dopamin, men även serotonin, GABA, histamin och adrenalin är vanliga.



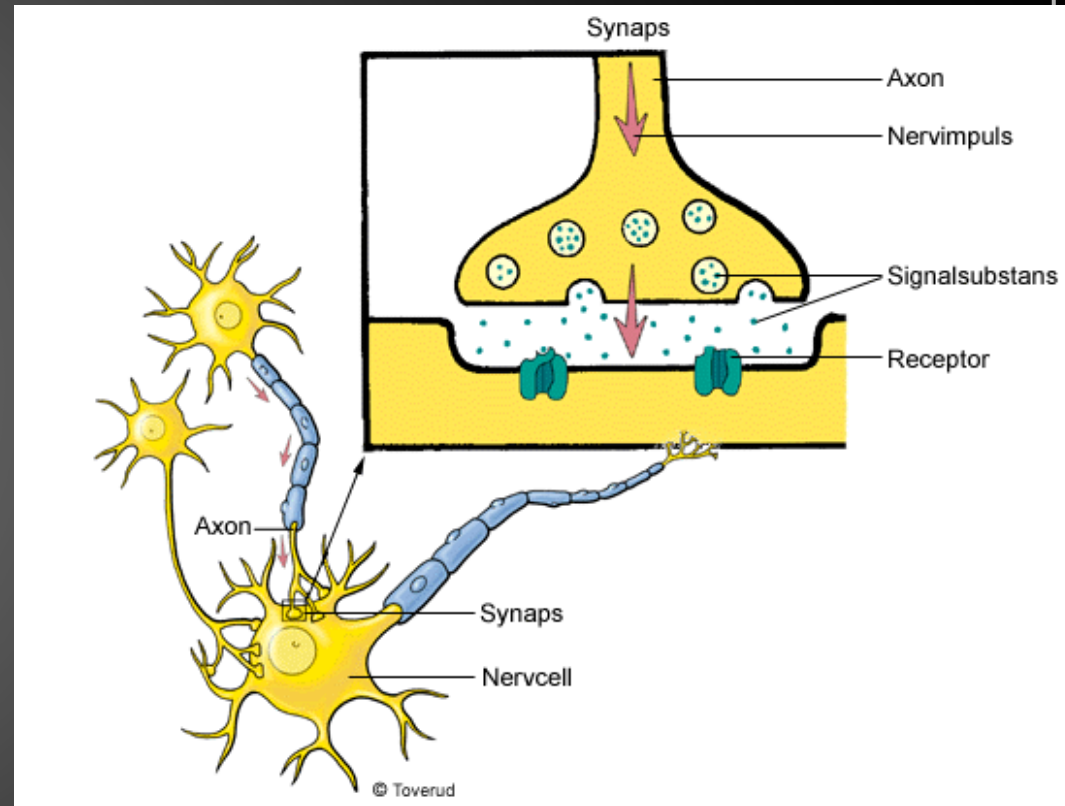
Synaps

- Signalsubstansen binder till receptorer på den mottagande neuronen.
- Signalen kan vara exiterande eller hämmande på den mottagande neuronen.



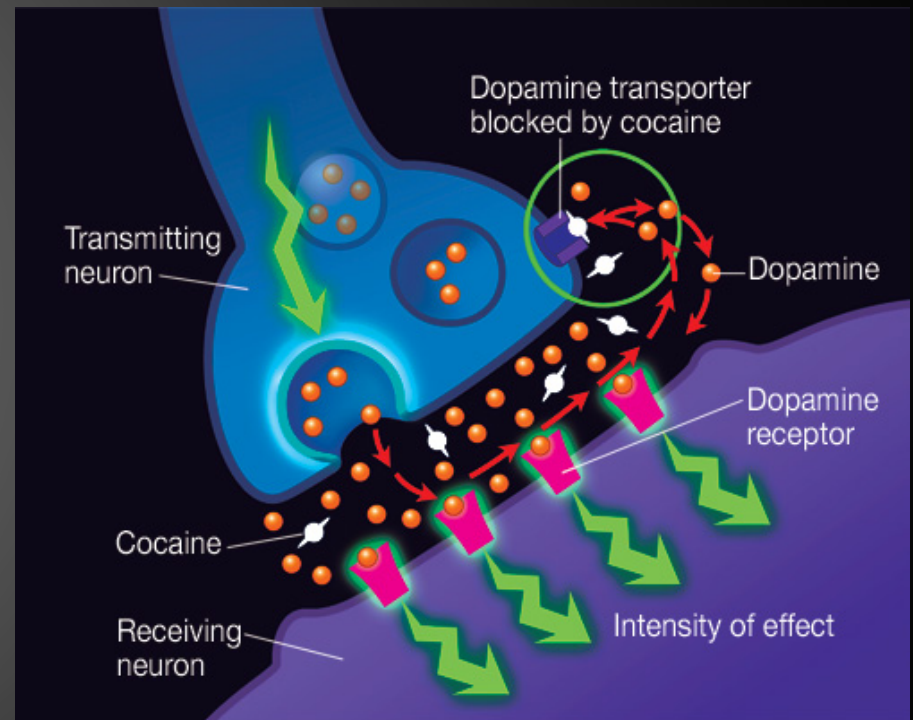
Synaps

- Receptorn står i förbindelse med ett kanalprotein.
- Kanalproteinet öppnas, släpper igenom joner "ACTION!" hos mottagarcellen.
- Signalsubstansen återtas av synapsblåsorna eller bryts ner av enzymer.



Påverkan på synapserna

- Nervgift, stimulantia och många läkemedel påverkar synapserna.
- De kan vara stimulerande eller blockerande.



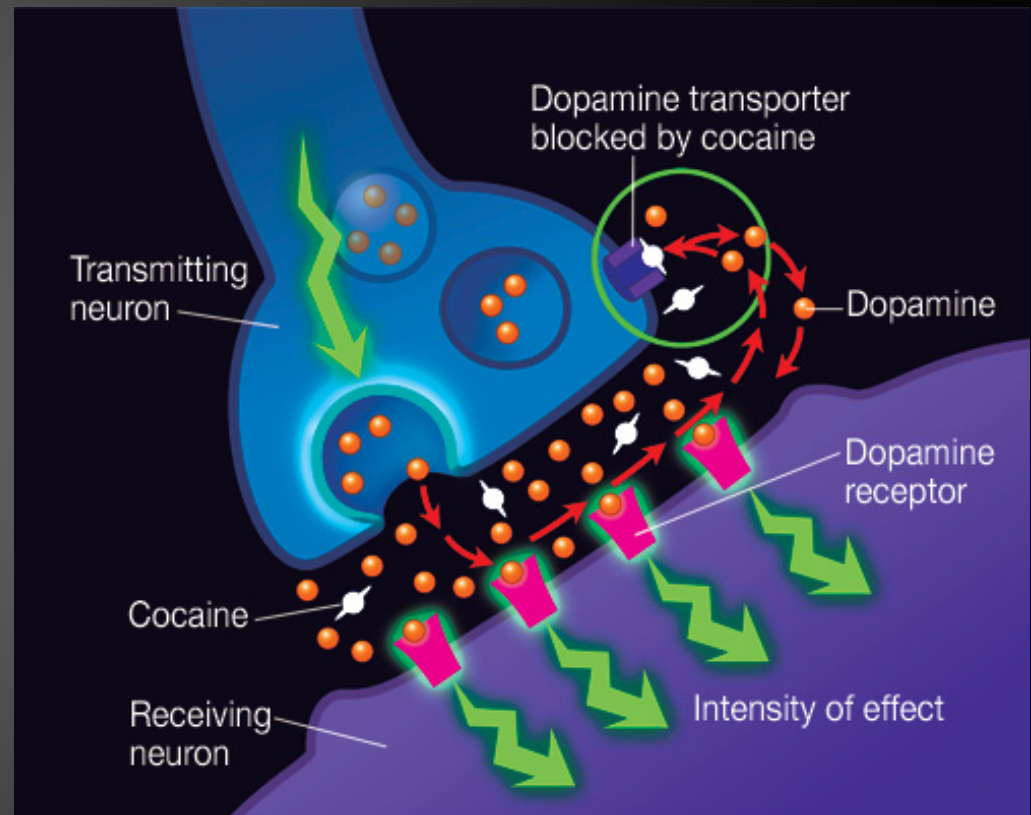
Stimulerande

- T.ex koffein, kokain och amfetamin.
- Verkar genom att underlätta impulsernas fortplantning via synapserna.

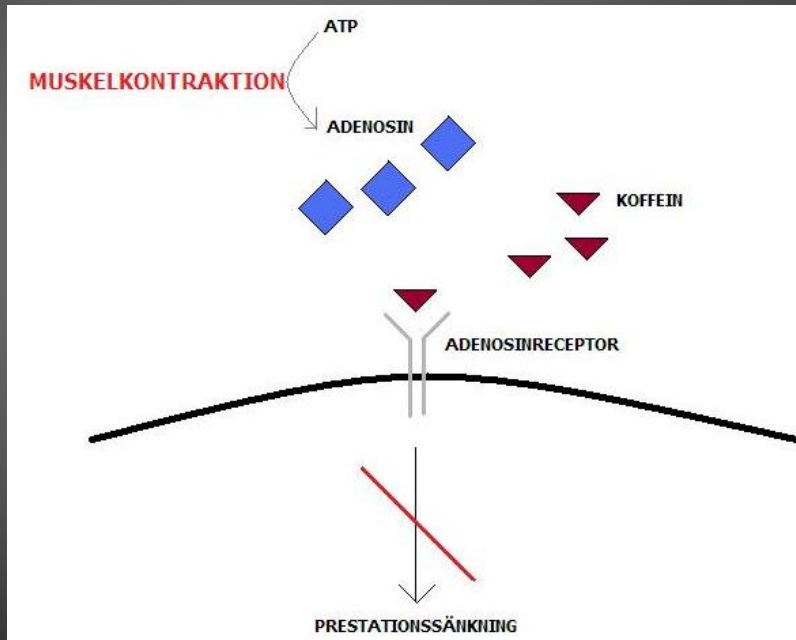


Kokain

- Kokain blockerar återupptaget av dopamin.
- Detta innebär att det blir mer dopamin i synapsklyftan.
- Reaktionen i den postsynaptiska neuronerna blir mer intensiv.

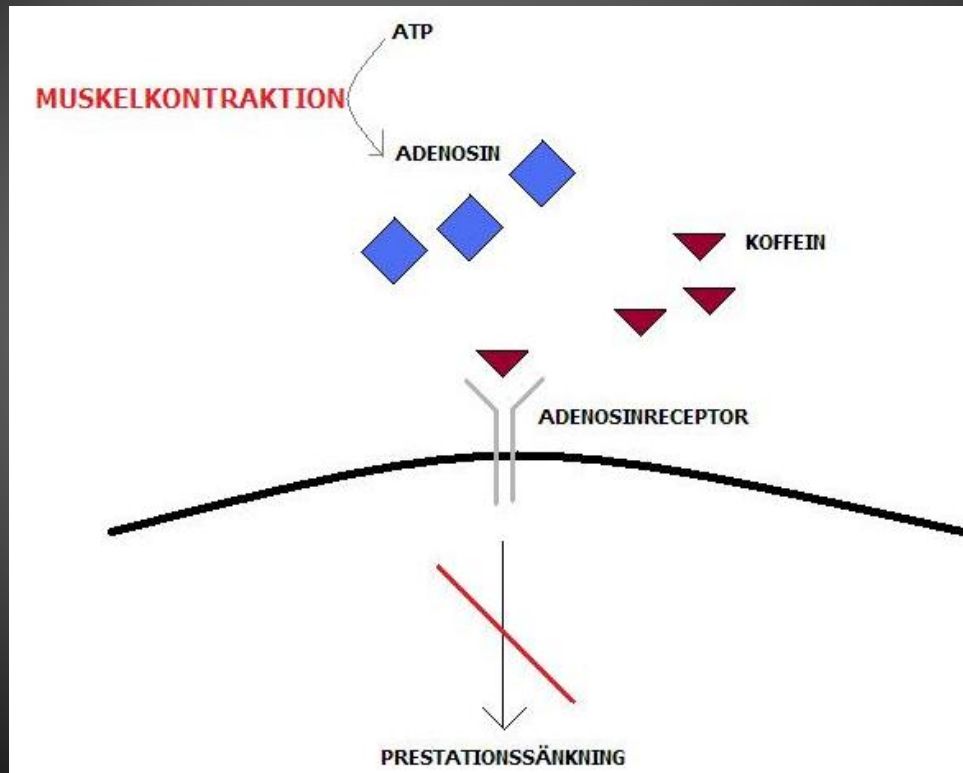


Koffein



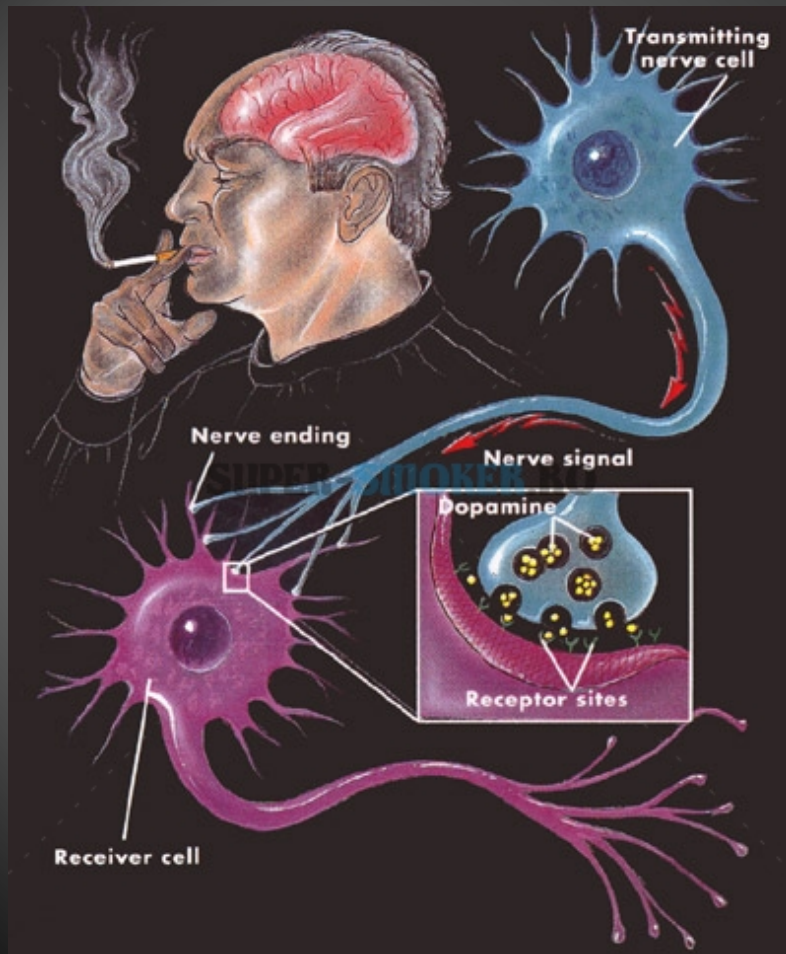
- Koffeinets effekt beror främst på att den blockerar receptorer för adenosin i centrala nervsystemet. Adenosin är en signalsubstans som dämpar vakenhetsgraden. Det finns också adenosinreceptorer i njuren. När dessa blockeras ökar urinmängderna.

Koffein



- Blodtryckshöjande.
- Höjer pulsen.
- Vidgar bronkerna.
- Stimulerar det centrala nervsystemet.
- Urindrivande.
- Lägre tarmrörelse.
- Högt intag kan ge upphov till sömnlöshet.

Blockerande



- Blockerare kallas ämnen som hindrar en impuls från att framskrida.
- Många bedövnings och narkosmedel men även nikotin hämmar aktionspotentialen.
- Andra ämnen hämmar synapser genom blockering av receptorer.

Alkohol och cannabis

- Alkohol hämmar CNS genom att hämma signalsubstanser vid synapser och påverka aktionspotentialen.
- THC, den verksamma substansen i cannabis förstör impulsöverföringen vid synapserna.



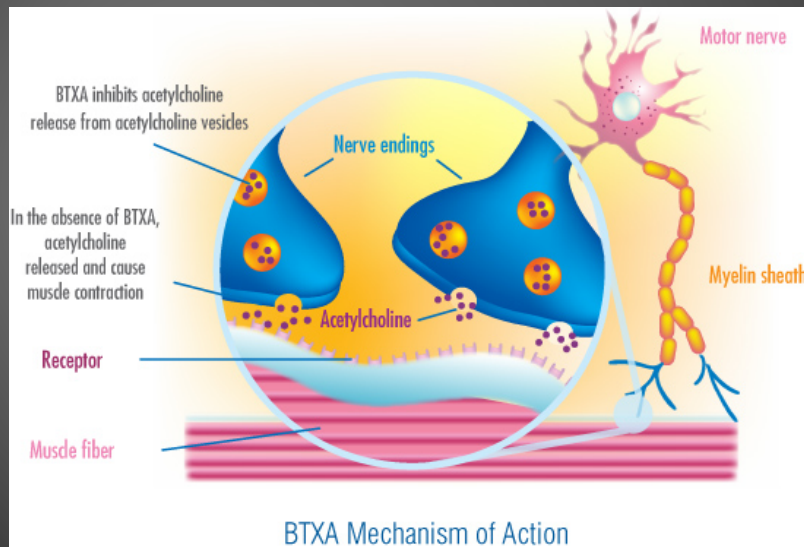
Nervgift

- Det kan åstadkomma sin verkan genom att påverka nervcellens aktionspotential eller genom att inverka på signalöverföringen i *synapser*.
- Kungskobrans gift, som till största delen består av proteiner och peptider, angriper offrets *nervsystem* och orsakar snabbt svår värk, synproblem, yrsel, trötthet och förlamning

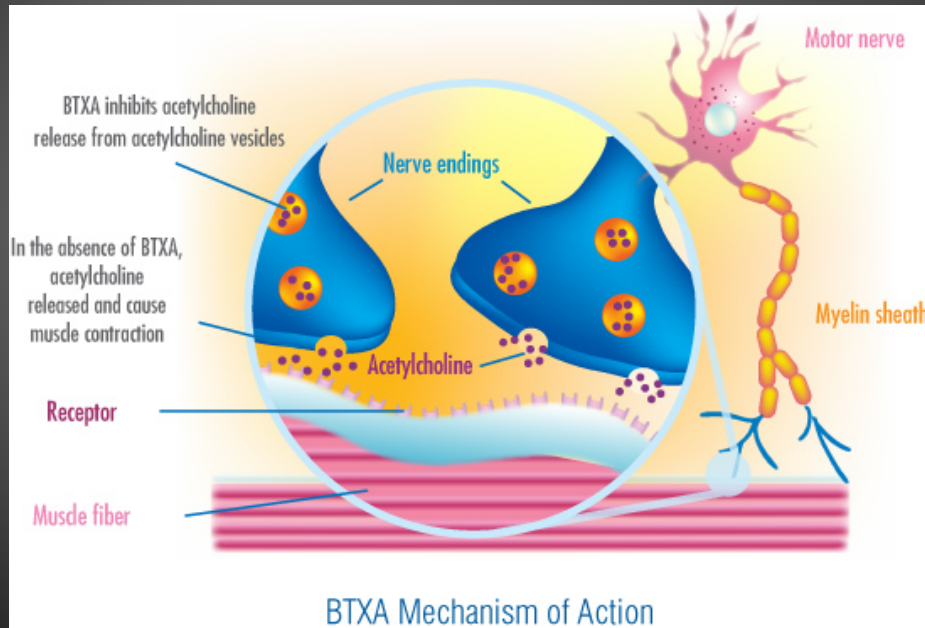


Botox = nervgift

- Botulinumtoxin har en långvarig hämmande effekt på frisättning av acetylkin, frisättningen av signalsubstansen blockeras helt eller delvis.

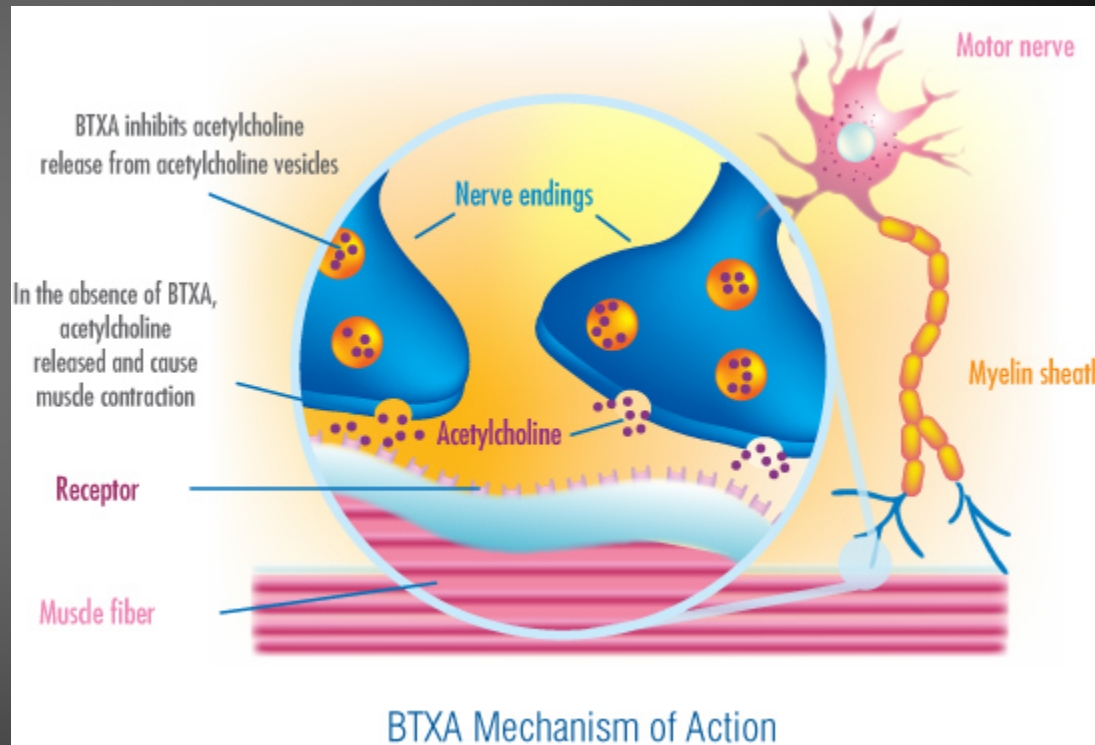


Botox = nervgift



- Medlet kan injiceras i handflator och armhålorna vid onormalt stark svettning där.
- De i Sverige godkända läkemedlen har handelsnamnen Botox®

Botox = nervgift





NVB10.SE