

## Zenuwstelsel



Waar werk jij aan vandaag?

## Anatomie en Fysiologie Zenuwstelsel

DA P&

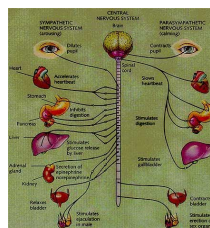
### Leerdoelen van deze les:



De leerling kan:

- De indelingen van het zenuwstelsel benoemen:
- centraal/perifeer, willekeurig/onwillekeurig, sensorisch/motorisch, sympathisch/parasympatisch.
- De bouw van zenuwweefsel en zenuwcellen uitleggen.
- De volgende begrippen uitleggen; prikkel, witte stof, grijze stof, impulsgeleiding.

### Het zenuwstelsel



### Functies zenuwstelsel

- Reguleren van de functie van weefsels en organen via prikkelgeleiding en verwerking
- Regelen spiertonus (spanning in een spier)
- Coördinatie van bewegingen
- Psychische functies (denken, bewustzijn, geheugen, emoties etc)

### Zenuwweefsel

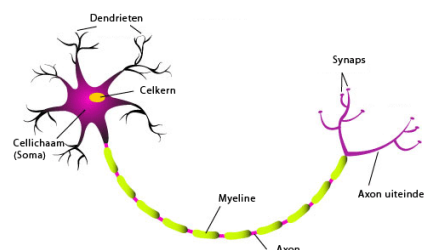
Bestaat uit

- Zenuwcellen (**neuronen**)
- Steuncellen (**gliacellen**); zorgen voor steun, voeding en bescherming van zenuwcellen

## Zenuwcel of neuron

- Zeer gespecialiseerd en daardoor nauwelijks in staat tot vermeerdering
- Vangen signalen (prikkel) op en geven deze door (**impuls**)

## Zenuwcel=neuron



## Bouw zenuwcel

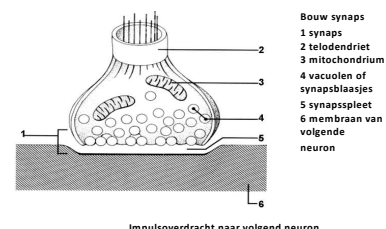
- **Cellichaam** met kern
  - **Dendrieten** zijn in grote aantallen en vangen het signaal op, geven het door aan de kern
  - Lange celuitloper (**neuriet of axon**)
  - Rond neuriet ligt merschede (**myeline**) een wittige isolatie laag die zorgt voor snelle prikkel geleiding
- Grijze stof:** met name cellichamen  
**Witte stof** met name vezels

## Neuriet of axon

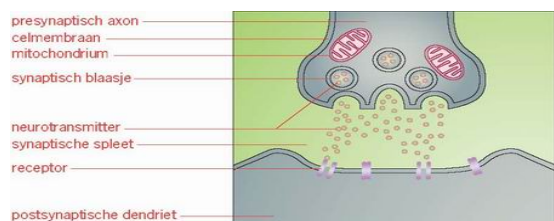
- Kunnen zeer lang zijn (tot 1,5 meter)
- Zijn omgeven door een wit vetachtig laagje (myeline of merschede)
- Zenuwcellen met myeline geleiden veel sneller

## Synaps

- Tussen de membranen van beide cellen ligt een spleet = de synapsspleet
- Hierin zit vocht
- In het celvocht zitten kleine blaasjes gevuld met een **neurotransmitter**
- Bij aankomst van het signaal worden deze blaasjes één met het celmembraan
- De neurotransmitter komt vrij in het vocht van de synapsspleet
- De volgende cel vangt de neurotransmitter op (receptoren)
- Prikkel gaat verder



## Synaps

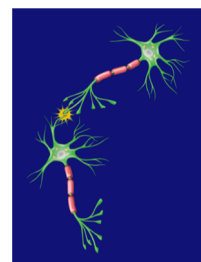


## Soorten neurotransmitters o.a.

- Acetylcholine
- Adrenaline
- Noradrenaline
- Dopamine
- Serotonine

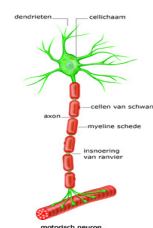
## Werking zenuwcel (neuron)

- Motorisch eindplaatje geeft door aan de spier
- Synaps = contactplaats tussen signaal rechtstreeks 2 zenuwcellen waar overdracht plaats heeft



## Soorten neuronen

## Motorisch neuron (bewegingszenuwcel) impuls van de hersenen naar de spier toe



**Sensorisch neuron(gevoelszenuwcel):  
impulsen  
van huid, zintuigen en slijmvliezen  
naar de hersenen**



**Schakelcel**

- Schakelcel brengt impuls (signaal) over van ene zenuwcel (neuron) naar volgende zenuw binnen de hersenen en ruggenmerg
- Meeste neuronen zijn schakelcellen

**Anatomische indeling  
(indeling op ligging)**

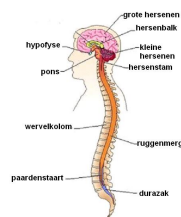
**centraal zenuwstelsel**

(CZS)  
Ligging binnen benig omhulsel  
Beschermd

**perifeer zenuwstelsel**

(PZS) buiten benig omhulsel  
Verbindingswegen tussen CZS  
en lichaam

**Centrale zenuwstelsel**

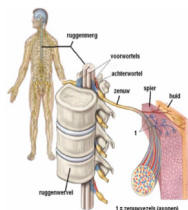


**centraal zenuwstelsel**  
(CZS)

Ligging binnen benig omhulsel  
Beschermd

- Ruggenmerg
- Hersenenstam (verlengde merg is onderdeel van hersenenstam)
- Kleine hersenen
- Grote hersenen

**Perifere zenuwstelsel**



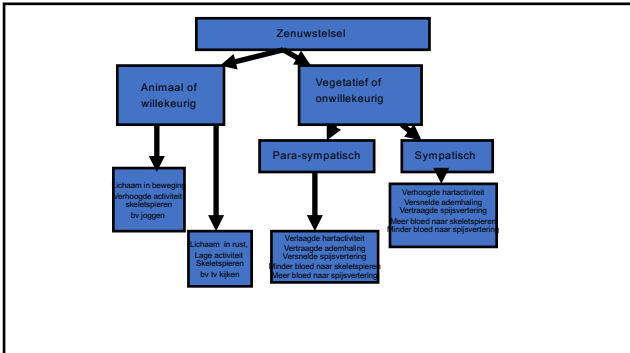
**perifeer zenuwstelsel**

(PZS) buiten benig omhulsel  
Verbindingswegen tussen CZS  
en lichaam

- 32 paar ruggenmergzenuwen
- 12 paar hersenzenuwen

**Fysiologische indeling (indeling op  
werking)**

- **Autonome zenuwstelsel**  
(andere namen: onwillekeurige zenuwstelsel, vegetatieve zenuwstelsel)
- **Animale of willekeurige zenuwstelsel**



### Functionele indeling

- Animale (willekeurige) zenuwstelsel zijn alle functies met betrekking tot waarnemen van de buitenwereld, sensoriek en motoriek van het bewegingsapparaat
- Vegetatief (autonoom of onwillekeurige) zenuwstelsel zijn de functies met betrekking tot in stand houden van het lichaam (vitale functies), groei en voortplanting


↔

**Sympatische zenuwstelsel**      **parasympatisch**


- Sympathicus stimuleert (vluchtreactie)
- Parasympathicus remt activiteit van het lichaam maar stimuleert de spijsvertering

**Sympatisch**      **Parasympatische**


- Hartwerking omhoog
- Stofwisseling omhoog
- Spijsvertering omlaag
- Pupilverwijding
- Vasodilatatie spieren, hart, enz
- **Vluchtreactie**



- Hartwerking omlaag
- Stofwisseling omlaag
- Spijsvertering omhoog
- Pupilvernauwing
- Vasoconstrictie spieren, hart, enz
- **Rust situatie**



### Bescherming van het CZS



- Botten van schedel beschermen hersenen
- Wervels beschermen ruggenmerg
- Hersenen en ruggenmerg zijn bekleed met 3 beschermende *vliezen* (meningen)
- **Pia mater (zacht vlies)**: ligt direct om hersenen, bevat veel bloedvaten
- **Arachnoidea (spinnewebvlies)** met subarachnoidale ruimte, waarin hersenvocht (liquor)
- **Dura mater (harde vlies)**: stevig, verkleefd met periost (botvlies) van de schedel.
- Hersenvocht (*liquor*) werkt als schokbreker, warmte- isolatie en voor voeding

### Hersenvliezen

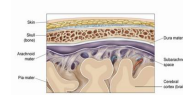
Bestaan uit drie lagen van buiten naar binnen

- Harde hersenvlies (**dura mater**)
- Spinnenwebvlies (**arachnoidea**)
- Het zachte hersenvlies (**pia mater**) vergroeid met de hersenen.

### Hersenventrikels

- 1ste en 2de ventrikel in elke hemisfeer 1, ook wel zijventrikels genoemd
- Door opening verbonden met 3de ventrikel in de tussenhersenen
- Deze staat via een nauw kanaal (aqueductus Sylvii) in verbinding met het 4de ventrikel
- Het 4de ventrikel is ruitvormig en ligt in de hersenstam en loopt als een nauwe buis door naar het ruggen merg
- Door drie kleine openingen staan ze in verbinding met de subarachnoidale ruimte

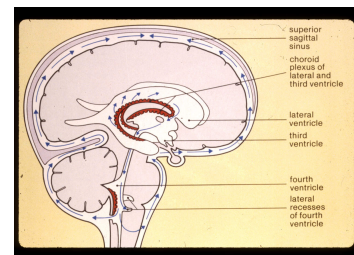
- Ruimte tussen het spinnenwebvlies en het zachte hersenvlies.
- Is gevuld met hersenvocht (**liquor**)
- Staat in verbinding met de hersenventrikels



### Liquor en bloedvoorziening



- Liquor geproduceerd in hersenkamers
  - Aanmaak en afvoer in evenwicht :constante liquordruk
  - Voor diagnostiek wordt druk gemeten en liquor opgezogen: **lumbaalpunctie** (ruggenprik)
- Bloedvoorziening van de hersenen vanuit de **arteria carotis (halsslagader)**
- **Bloed-hersenbarrière**: tegenhouden van o.a. bacteriën. Voordeel bij vergiftiging, maar nadeel bij b.v. antibiotica/cytostatica. Drugs zoals bv. cocaine en alcohol passeren wel snel



### Richting signaal

- Het zenuwstelsel ontvangt een seintje => afferente informatie (van perifeer naar centraal)
- Het zenuwstelsel zendt een signaal uit => efferente informatie (van centraal naar perifeer)

### Ruggenmerg (medulla spinalis)

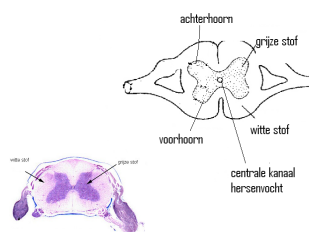
- Ruggenmerg loopt tot niveau wervel L1/L2
- Verbindt de periferie met de overige delen van het zenuwstelsel
- Coördineert spieractiviteit (**reflexen**)
- Vanuit het tussenwervel gat komen er 31/32 ruggenmerg zenuwen naar buiten



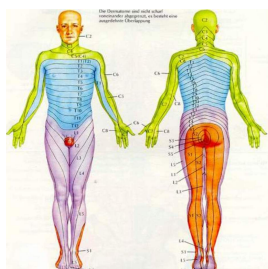
## Doorsnede ruggenmerg

- Vlinderfiguur grijs gekleurd (door voornamelijk cellichamen en dendrieten)
- Er omheen wit gekleurd (door neurieten met myaline)
- Twee voorhoorns = motorisch
- Twee achterhoorns = sensorische
- Twee zijhoorns = vegetatief (sympatisch) C7 t/m L2

## Doorsnede ruggenmerg



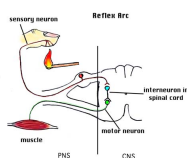
## Huidsegmentatie=dermatomen



## Reflex

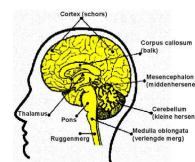
- Is een spontane activiteit van een orgaan als gevolg van één of andere prikkeling (bijv pupilreflex)
- Het is een automatische reactie op een verandering
- Kan razendsnel zijn
- Kan via het ruggenmerg (spinale reflexen) gaat dan buiten de hersenen om

## Reflexboog



## Hersenen

- Hersenstam
- Kleine hersenen
- Tussenhersenen
- Grote hersenen
- Vliezen

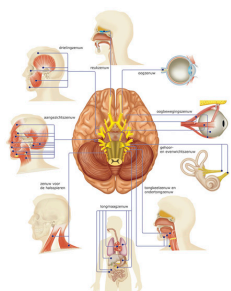


## Hersenstam (truncus cerebri)

- Verbinding tussen grote hersenen, kleine hersenen en ruggenmerg
- Er ontspringen 12 paar hersenzenuwen  
Regelt het bewustzijnsniveau en slaap-waakritme
- In onderste deel, *verlengde merg*, centra voor regeling van bloeddruk en ademhaling

## Hersenzenuwen

- Worden aangeduid met hoofdletter N
- Zijn er 12 van
- I Nervus olfactorius (reukzenuw)
- II Nervus opticus = optische oogzenuw, van netvlies naar hersenen
- III, IV, VI = spieren oogbol en ooglid
- VII Nervus facialis = aangezicht zenuw
- VIII Nervus acusticus (of cochlearis) Nervus vestibularis
- X Nervus Vagus = zwervende zenuw, hart, ademhaling, slokdarm, buikgewanden



## Kleine hersenen

- **Cerebellum**
- Liggen boven en achter de hersenstam
- Functie: coördineren houding, motoriek en beweging van het lichaam, evenwicht
- Hebben hiervoor contact met de grote hersenen, hersenstam en het ruggenmerg
- Bestaan ook uit witte en grijze stof
- Beschadiging van cerebellum : ongecoördineerde bewegingen (b.v. "dronkemansgang")
- Overmatig alcoholgebruik schakelt cerebellum deels uit "zwalken, dronkemansgang"



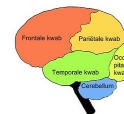
## Grote hersenen (Cerebrum)

- Bestaat uit 2 helften (hemisferen)
- In de lengte gedeeld door een diepe spleet (fissura longitudinalis)
- In de breedte gedeeld door een diepe groeve (de centrale groeve)
- groeven (sulcus)
- windingen (gyrus)
- Geven oppervlakte vergroting
- 4 kwabben



## Hersenkwabben

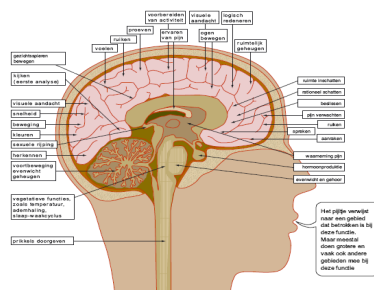
- De voorhoofdskwab (lobus frontalis)
- De wandbeenkwab (lobus parietalis)
- De slaapbeenkwab (lobus temporalis)
- De achterhoofdskwab (lobus occipitalis)





## Functies grote hersenen

- Verstand en geheugen (leren)
- Tot stand komen van de sensoriek en motoriek
- Bewustzijn, dromen
- Emotionaliteit
- Geheugen



## Schorsgebieden

- motorische schors (centra)
- Deze liggen in de voorhoofdkwab voor de centrale groeve
- sensorische schors
- Deze liggen in de voorhoofdkwab achter de centrale groeve

## Primaire motorische schors

- De rechterhelft van de hersenen zorgt voor prikkeling van de linkerzijde van het lichaam en vice versa (piramidebanen kruisen in het verlengde merg van de hersenstam)
- Verzorgt de bewuste motoriek
- Op de schors heeft elke skeletspier een eigen plekje van waaruit prikkels naar de betreffende spier worden gestuurd.
- Hoe meer bewegingen (nauwkeurig) hoe groter het gebied op de schors. Bijvoorbeeld de vingers.

## Secundaire motorische schors

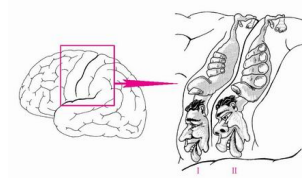
- Ligt voor de primaire schors
- Lopen extrapiramidaal
- Speelt een rol bij coördinatie van gecompliceerde bewegingen by pianospelen, en schrijven (hoe dingen uitgevoerd moeten worden zoals lopen en fietsen) en spiertonus
- Spraakcentrum van Broca, bestuurt alle spieren die met de spraak te maken hebben

## Sensibele en sensorische schors

- Gewaarwording van prikkels
- Pijn, warmte koude
- Fijne tast, trillingen
- Geluid (akoestische schors)
- Zien (optische schors)

## Secundaire sensorische schors

- Hier hecht je betekenis aan de gewaarwording
- Spraakcentrum van Wernicke, je verstaat wat er gezegd wordt
- Hoe intensiever de besturing hoe groter het gebied op de schors



## Doorbloeding

- Hersenen hebben veel zuurstof nodig
- Via de rechter en linker inwendige halsslagader (a. carotis interna)
- Via de rechter en linker wervelslagader (a. vertebralis)
- Staan in onderling contact door de slagaderlijke ring (ring van Willis)(veiligheid)

## cirkel van Willis

