Biologie Hoofdstuk 14

14.1

* Het zenuwstelsel bestaat uit twee delen:
  + Het centraal zenuwstelsel (CZS) = bevindt zich in het centrum van je lichaam en bestaat uit de neuronen (zenuwcellen) van de hersenen en het ruggenmerg met hun ondersteunende cellen.
  + Het perifeer zenuwstelsel = bestaat uit aan- en afvoerende uitlopers van een groot aantal neuronen in het CZS. Deze uitlopers verbinden als aan- en afvoerkabels alle delen van het lichaam met het CZS.
* Het CZS valt te onderscheiden in een wit en een grijs deel
  + Grijze kleur is afkomstig van de cellichamen van de neuronen
  + Witte kleur komt van uitlopers van neuronen met een extra isolerend omhulsel van myeline (= een witgele vetachtige stof)
* Bij de hersenen bevindt het grijze deel zich aan de buitenzijde, bij het ruggenmerg bevindt dat deel zich aan de binnenzijde
* Hersenen, ruggenmerg en hun bloedvaten zijn extra beschermd door 3 vliezen
  + Zachte hersenvlies
  + Spinnenwebvlies
  + Harde hersenvlies
* Bloed-hersenbarrière = een barrière die bestaat uit de cellen van de haarvaten (in de hersenen) & astrocyten. Deze barrière beschermt de hersenen tegen ongewenste stoffen
* In het grijze deel, de hersenschors, worden grote aantallen informatie doorgegeven
* Het opnemen van informatie: zintuig → perifeer zenuwstelsel → ruggenmerg → verlengde merg → hersenstam → grote hersenen
* Ontstaan van beweging: informatie is aangekomen in de grote hersenen → de primaire motorische schors bedenkt de beweging → de secundaire motorische schors weet hoe deze beweging gecoördineerd uitgevoerd kan worden → de motorische schors van de rechterhersenhelft bestuurd je linkerzijde en de linkerhersenhelft je rechterzijde
* Het horen van geluid: de binnenkomende impulsen gaan naar het primaire gehoorcentrum, hier vindt bewustwording plaats → het koppelen van deze impulsen aan het geheugen gebeurt in het secundaire gehoorcentrum → binnenkomende informatie gaat dus naar het sensorische centra van het betreffende zintuig
* De hersenstam bevat vitale centra voor de regeling van bloedcirculatie, lichaamstemperatuur en ademhaling. De hersenstam bestaat uit:
  + Pons = verbindt de kleine en de grote hersenen & is een tussenstation tussen je evenwichtszintuig en de kleine hersenen
  + Middenhersenen = beloningscentra, prettig gevoel als je drinkt na dorst
  + Verlengde merg = verbindt hersenen met ruggenmerg & kruising van zenuwbanen
* Kleine hersenen werken samen met de grote hersenen, de hersenstam en het ruggenmerg om beweging te coördineren
* Hypothalamus regelt je lichaamstemperatuur en biologische klok (= mate van activiteit)
* Thalamus = stuurt de impulsen naar het juiste hersendeel en filtert achtergrondinformatie door bepaalde impulsen te remmen
* Het ruggenmerg heeft twee soorten zenuwen
  + Afvoerende zenuw = verlaat het ruggenmerg aan de buitenzijde
  + Aanvoerende zenuw = verlaat het ruggenmerg aan de rugzijde en heeft een verdikking vlak voor het ruggenmerg (spinaal ganglion), daar bevinden zich cellichamen + aanvoerende neuronen
* Reflex = reactie op een prikkel zonder dat er bewustwording optreedt
* Reflexboog = de weg die een reflex aflegt = zintuigcellen → sensorische neuronen → schakelcellen → motorische neuronen → spier- of kliercellen

14.2

* 10% van het zenuwstelsel bestaat uit neuronen. De overige 90% bestaat uit gliacellen.
* De functies van een gliacel:
  + Voeden en steunen van neuronen
  + Bieden van bescherming
  + Ruimen beschadigde cellen op
  + Verwijderen stoffen die een rol spelen bij het doorgeven van impulsen
  + Het maken van een isolerende myelineschede om het axon (dit doen alleen de cellen van Schwann)
* Een neuron heeft twee typen uitlopers
  + Axon = afvoerende uitloper die aan het einde vertakt is
  + Dendriet = uitloper die impulsen van andere neuronen/zintuigcellen aanvoert
* Synaps = plaats waar het neuron zijn informatie ‘doorschakelt’ via neurotransmitters
* De drie typen neuronen
  + Sensorische neuronen = ontvangen impulsen van zintuigen en vervoeren het naar het CZS. Bestaan uit een lange dendriet en een korte axon met myelineschede
  + Schakel neuronen = schakelen de impulsen van de andere twee soorten neuronen uit het CZS door en hebben geen myelineschede
  + Motorische neuronen = voeren impulsen van het CZS naar de spieren/klieren. Bestaan uit een korte, sterk vertakte dendriet en een lange axon met myelineschede
* Sensorische zenuwen bevatten uitsluitend dendrieten van sensorische neuronen
* Motorische zenuwen bevatten uitsluitend axonen van motorische zenuwcellen
* Gemengde zenuwen bevatten beide typen uitlopers
* De vijf typen gliacellen
  + Astrocyten = stervormig, sterk vertakte uitlopers, regelen uitwisseling van stuffen tussen neuronen en bloed door bloedvaten te laten verwijden, herstellen beschadigde neuronen
  + Oligodendrocyten = kleine cellen, vormen de myelineschede (= vetachtige stof die zorgt voor isolatie en een snellere geleiding van impulsen)
  + Microgliacellen = veranderen bij weefselbeschadiging in fagocyten en beschermen de neuronen tegen ziekteverwekkers
  + Ependymcellen = endotheelcellen (= dekweefselcellen), bekleden de hersenkamers en het centrale kanaal van het ruggenmerg, produceren hersen- en ruggenmergvocht die ze d.m.v. trilharen laten rondstromen
  + Cellen van Schwann = helpen bij herstellen van beschadigde neuronen en vormen myelineschede

14.3

* Membraanpotentiaal bij neuronen van -70 mV heet rustpotentiaal, binnen in het neuron is de concentratie K+-ionen hoger en de concentratie Na+-ionen lager dan erbuiten
* De natrium-kaliumpomp pompt actief per pomp 3 Na+-ionen naar buiten en 2 K+-ionen naar binnen om de rustpotentiaal te handhaven
* Cascade effect van een actiepotentiaal = een Na+-poort gaat open → Na+-ionen stromen het neuron in → verandering in membraanpotentiaal → meerdere Na+-poorten gaan open → depolarisatie (= buitenzijde van het neuron is nu negatief) → bereiken van prikkeldrempel (= -50 mV) → vanaf +30 mV sluiten de Na+-poorten → K+-poorten gaan open → K+-ionen gaan naar buiten → repolarisatie (= membraanpotentiaal daalt weer) → hyperpolarisatie (= membraanpotentiaal zit onder de rustpotentiaal) → natrium-kaliumpompen herstellen de ionenconcentraties
* Refractaire periode = na het sluiten van de Na+-poorten is het neuron 5 tot 10 milliseconde ongevoelig voor nieuwe prikkels
* Alles-of-niets-principe = als de membraanpotentiaal onder de prikkeldrempel blijft dan gebeurt er helemaal niets
* Een actiepotentiaal is een impuls, een rij omvallende dominostenen
* Hoe dikker de vezel, des te sneller de impulsgeleiding
* Saltatoire impulsgeleiding = impulsgeleiding bij gemyeliniseerde uitlopers van de ene naar de andere insnoering van Ranvier

14.4

* Neuronen geven impulsen door m.b.v. synapsen, plaats waar twee neuronen elkaar meeten
* Stimulerende neurotransmitters (exciterende) zorgen voor een actiepotentiaal
* Remmende neurotransmitters (inhiberende) zorgen voor hyperpolarisatie
* Afgelegde weg van exciterende neurotransmitters

De impuls komt terecht in het axon van het presynaptisch neuron → Ca2+-poorten gaan open → Ca2+-ionen stromen het presynaptische neuron in → neurotransmitterblaasjes verplaatsen zich naar het presynaptisch membraan → via exocytose wordt de neurotransmitter in de synapsspleet afgeschoten richting het postsynaptisch membraan → hier bindt de neurotransmitter aan de receptor van een speciale Na+-poort → Na+-ionen stromen het postsynaptisch neuron in en de membraanpotentiaal gaat omhoog → er gaan genoeg Na+-poorten open om de drempelwaarde te bereiken → exciterende postsynaptische potentiaal (EPSP) vindt plaats (= een actiepotentiaal)

* Afgelegde weg van inhiberende neurotransmitters

(= alles hetzelfde van de exciterende neurotransmitters tot …) → hier bindt de neurotransmitter aan de receptor van een speciale K+-poort → K+-ionen stromen het postsynaptisch neuron in en de membraanpotentiaal daalt → inhiberende postsynaptische potentiaal (IPSP) vindt plaats

* Elke neuron maakt één type neurotransmitters (exciterend of inhiberend)
* Impulsrichting is altijd van pre- naar postsynaptisch
* Summatie = optelsom van alle exciterend en inhiberende neurotransmitters

14.5

* Animaal zenuwstelsel = verzorgt contact met de omgeving door informatie uit de zintuigen te verwerken en op een juiste manier te koppelen aan je spieren
* Autonoom zenuwstelsel = werkt buiten je wil om en heeft als taak het constant houden van het intern milieu. Het bestaat uit twee delen:
  + Parasympatisch = actief bij rust, is verbonden met betrokken organen via de zwervende zenuw
  + Orthosympatisch = actief bij actie, is verbonden met betrokken organen via grensstrengen
* Dubbele innervatie = als een orgaan met beide (para-en orthosympatisch) verbonden is