H1

**Paragraaf 1: Regeling en homeostase**

Het in stand houden van een dynamisch evenwicht wordt gedaan door een **regelkring** en heet **homeostase**.

Wanneer een toename van het resultaat een remming van het proces veroorzaakt, spreek je van **negatieve koppeling**. Wanneer een toename van het resultaat een versterking van het proces veroorzaakt, spreek je van **positieve terugkoppeling**.

**Paragraaf 2: Hormonale regulatie**

In organismen vindt communicatie tussen cellen plaats via **signaalmoleculen/signaalstoffen**. **Endocriene klieren** zijn klieren die afgeven aan het bloed (hormoonklieren). Klieren met een afvoerbuis heten **exocriene klieren**.

De hormonen zijn alleen werkzaam in de **doelwitorganen** waarvan de cellen **receptoren** bezitten. **Hormoonspiegel**.

Als hormonen cellen van een doelwitorgaan binnenkomen binden ze zich aan een receptoreiwit, waardoor een **hormoon-receptorcomplex** ontstaat. Dit complex kan genen aan- of uitzetten. Andere hormonen binden zich aan een receptoreiwit op het membraan met als gevolg dat een signaalmolecuul, de **second messenger**, binnen de cel wordt geactiveerd. Wanneer een signaal via meerdere schakels in de cel wordt doorgegeven, spreek je van een **(signaal)cascade**.

Het **hormoonstelsel** bestaat uit de volgende hormoonklieren.

De **hypofyse**(bestaat uit voor- en achterkwab)ligt in het midden van je hoofd onder de hersenen. Net boven de hypofyse ligt de **hypothalamus**. Deze twee verbinden het zenuwstelsel en het hormoonstelsel. Sommige neuronen in de hypothalamus produceren hormonen, deze hormonen heten **neurohormonen** en de vorming van deze hormonen heet **neurosecretie.** Er zijn twee soorten van deze neurohormonen, de **inhibiting hormonen** die ervoor zorgen dat de endocriene cellen in de voorkwab geen hormonen meer producerenen de **releasing hormonen** die er voor zorgen dat er juist meer geproduceerd word.

**Adrenocorticotroop hormoon** uit de hypofysevoorkwab wordt geproduceerd bij stress en bevordert de aanmaak van hormonen door het bijnierschors. **Groeihormoon** regelt de groei en ontwikkeling en stimuleert de groei van beenderen. **Prolactine** stimuleert de productie van melk door melkklieren en speelt een rol in het vergroten van de borst. **Oxytocine** stimuleert het ontstaan van weeën en na de geboorte zorgt het voor de melksecretie uit de melkklieren. Het **antidiuretisch hormoon** regelt de resorptie van water in de nieren bij de vorming van urine.

De **schildklier** ligt in de hals en produceert **thyroxine/schildklierhormoon**. Dit hormoon beïnvloedt de stofwisseling door de verbranding van glucose te stimuleren.

Kliercellen in de alvleesklier en de maag- en darmwand produceren **spijsverteringshormonen** die de spijsvertering beïnvloeden. Verspreid tussen de cellen van de alvleesklier liggen groepjes cellen met een endocriene functie: de **eilandjes van Langerhans**. Hierin komen alpha-cellen voor die he hormoon **glucagon** produceren en beta-cellen die het hormoon **insuline** produceren. Als de **bloedsuikerspiegel**/glucoseconcentratie in het bloed boven de normwaarde stijgt wordt er meer insuline geproduceerd waardoor cellen glucose opnemen uit het bloed en omzetten in glycogeen. Als de bloedsuikerspiegel zakt onder de normwaarde wordt er meer glucagon geproduceerd waardoor glycogeen wordt omgezet naar glucose.

De nieren produceren het hormoon **epo/erytropoëtine** als ze onvoldoende zuurstof krijgen toegevoerd. Dit hormoon stimuleert de productie van rode bloedcellen. De productie wordt geremd als er genoeg zuurstof wordt toegevoerd. Een bijnier bestaat uit **bijnierschors** en **bijniermerg**. Bij een stressreactie produceert het bijniermerg adrenaline dat een snelle, kortdurende werking heeft en de stofwisseling bevordert. Het bijnierschors wordt door ACTH gestimuleerd om onder andere **cortisol** te produceren bij stress. Cortisol verhoogt de glucoseconcentratie in bloed.

**Paragraaf 3: Het zenuwstelsel**

Het **zenuwstelsel** bestaat uit het **centrale zenuwstelsel**(de grote hersenen, de kleine hersenen, de hersenstam en het ruggenmerg) en het **perifere zenuwstelsel**(zenuwen die het hele lichaam verbinden met het centrale zenuwstelsel).

Het **animale zenuwstelsel** regelt bewuste reacties en de houding en beweging van het lichaam. Het **autonome/vegetatieve zenuwstelsel** regelt onbewuste reacties en processen.

Een **prikkel** is een invloed uit het milieu op een organisme. Onder invloed van prikkels ontstaan in zintuigcellen **impulsen**. Dit zijn elektrische signalen die in de zintuigcellen ontstaan en naar de hersenen geleid worden om daar verwerkt te worden. De hersenen reageren door impulsen af te geven die naar andere zenuwen worden gestuurd.

Zintuigcellen zijn **receptoren**, neuronen(**conductoren**) geleiden impulsen en spier- en kliercellen zijn **effectoren**(uitvoerders).

Zenuwweefsel bevat **neuronen** en **gliacellen**. Deze **neuronen** geven signaalmoleculen genaamd **neurotransmitters** af. Neuronen kunnen impulsen ontvangen en doorgeven. Een uitloper die impulsen ontvangt en naar het cellichaam toe leidt heet een **dendriet**. Een uitloper die impulsen van het cellichaam afleidt heet een **axon/neuriet**. De vertakkingen van een axon eindigen in **synapsen**. Veel uitlopers zijn omgeven door een **myelineschede** die bestaat uit gliacellen die de **cellen van Schwann** worden genoemd.

De verbinding tussen cellen heet een **cell junction**.

**Sensorische neuronen** geleiden impulsen van receptoren naar het centrale zenuwstelsel en heeft 1 lange dendriet en 1 korte axon.

**Schakelneuronen** geleiden impulsen binnen het centrale zenuwstel en ontvangen impulsen van sensorische en geven ze door aan motorische of andere schakel.

**Motorische neuronen** geleiden impulsen van het centrale zenuwstelsel naar spieren en klieren. Meerdere dendrieten en 1 lang axon naar de effector.

De uitlopers van sensorische en motorische liggen bij elkaar in **zenuwen**.

De hersenen bestaan uit de **grote hersenen**, de **kleine hersenen** en de **hersenstam**. In de **hersenschors**(buitenkant) van de grote en de kleine ligt de **grijze stof**, waarin de cellichamen van schakelneuronen zitten. In het **merg**(binnenste) ligt de **witte stof** met daarin de axonen van schakelneuronen. De **hersenstam** is het gedeelte tussen de grote hersenen en het ruggenmerg dat impulsen van de grote en de kleine naar het ruggenmerg en omgekeerd stuurt. Het hersenschors bestaat uit allemaal gebieden die het **hersencentra** heten die je weer kan onderscheiden in **gevoelscentra** en **bewegingscentra**. In gevoels komen impulsen aan. In bewegings ontstaan impulsen.

**Spinale ganglia** zijn de verdikkingen in de zenuwen in het ruggenmerg door een opeenhoping van cellichamen.

**Paragraaf 4: Reflexen en het autonome zenuwstelsel**

Een **reflex** is een vaste, snelle, onbewuste reactie op een bepaalde prikkel. De weg die impulsen bij een reflex afleggen, noem je een **reflexboog**. Een reflexboog bestaat uit een receptor, conductoren in het zenuwstelsel en een effector.

Het autonome zenuwstelsel kun je onderverdelen in het orthosympatische deel en het parasympatische deel. Het **orthosympatische deel** beïnvloedt de organen op zo een manier dat het lichaam activiteiten kan verrichten waar energie voor nodig is. Het verhoogt bijvoorbeeld de ademfrequentie en remt de maagsapafscheiding. Het **parasympatische deel** beïnvloedt de organen zodat het lichaam in een toestand van rust en herstel kan komen. Het verhoogt bijvoorbeeld de omzetting van glucose in glycogeen en verlaagt de ademfrequentie.

Alle organen in je lichaam zijn verbonden met zenuwen die de organen door impulsen kunnen beïnvloeden. Dit noem je **innerveren**. Een orgaan dat door een bepaald deel van het centrale zenuwstelsel wordt beïnvloed, is **het doelwitorgaan.** Elk doelwitorgaan wordt geïnnerveerd door 1 parasympatisch en 1 orthosympatisch zenuw. Dit heet **dubbele innervatie**.

**Paragraaf 5: Neurale regulatie**

Er heerst een spanning over het membraan van een neuron van -70 mV, dat de **rustpotentiaal**. De **natrium-kaliumpompen** zorgen ervoor dat er niet evenveel ionen buiten en binnen de cel komen om het evenwicht en het rustpotentiaal in stand te houden. Dit kost wel veel energie.

Door het binden van neurotransmitters of door het toedienen van een prikkel op het celmembraan, wordt de membraanpotentiaal minder negatief. Het depolariseert(**depolarisatie**).

Een neuron reageert pas echt op een prikkel als de membraanpotentiaal afneemt tot -50 mV. Dan ontstaat er een **actiepotentiaal**. Bij -50mV openen de natriumkanalen en stroomt natrium naar binnen waardoor het membraanpotentiaal stijgt tot +30 mV. Vervolgens sluiten de natriumkanalen en openen de kalium kanalen waardoor kalium naar buiten stroomt. De membraanpotentiaal wordt weer negatief, dit heet de **repolarisatie**. Hier na blijven de kaliumpoorten nog open staan tot -70 mV. Dit heet de hyperpolarisatie. Ten slotte herstellen de natrium-kaliumpompen het oorspronkelijke evenwicht. De periode waarin er geen nieuwe impuls kan ontstaan (vanaf overschrijden drempelwaarde van -50 mV t/m repolarisatie) noem je de **absolute refractaire periode**. De periode waarin een impuls alleen bij een extra grote prikkel kan ontstaan (tijdens de hyperpolarisatie) noem je de **relatieve refractaire periode**.

De omzetting van een prikkel in een impuls gebeurt volgens het **alles-of-nietsprincipe**. De drempelwaarde voor het sturen van een impuls noem je de **prikkeldrempel**. Dit is de kleinste sterkte van een prikkel die een impuls veroorzaakt. De grootte van de verandering die optreedt in de spanning over het celmembraan, is de impulssterkte. Het aantal impulsen dat een neuron per tijdseenheid geleidt is de impulsfrequentie. Bij een axon met een myelineschede ‘springt’ de impuls van insnoering van insnoering. Dit heet een **saltatoire** of **sprongsgewijze impulsgeleiding**. Dit verloopt veel sneller. **Impulssterkte** **impulsfrequentie**.

Een synaps is een cell junction die bestaat uit een **presynaptisch membraan**(uiteinde van het aanvoerende axon) en een **postsynaptisch membraan**(membraan van de doelwitcel).  Als er een impuls aankomt, komen de neurotransmittermoleculen in de synaptisch spleet terecht die zich vervolgens binden aan receptoreiwitten op de ionkanalen. Hierdoor openen de ionkanalen waardoor de ionen de cel in diffunderen. Sommige neurotransmitters kunnen de Na- en K-kanalen open laten gaan, wat een kleine depolarisatie van het postsynaptische membraan als gevolg heeft. Dit heet de **EPSP**. Andere neurotransmitters openen de K- en Cl-kanalen met een kleine hyperpolarisatie van het postsynaptische membraan. Dit heet de **IPSP**.

Op een neuron kunnen veel axonuiteinden van andere neuronen op het cellichaam en op de dendrieten komen. Hierdoor kunnen EPSP’s en IPSP’s ontstaan. 1 enkele EPSP is niet genoeg om de drempelwaarde voor de actiepotentiaal te bereiken, maar als kort na elkaar een neurotransmitter van meerdere axonuiteinden vrijkomt tellen de depolarisaties bij elkaar op (**summatie**) om de drempelwaarde te overschrijden.

**Paragraaf 6: Spieren en beweging**

**Glad spierweefsel** bestaat uit langwerpige spiercellen, elk met een celkern. Wordt geïnnerveerd door autonome zenuwstelsel. Traag maar niet snel vermoeid.

**Dwarsgestreept spierweefsel** bestaat uit **spiervezels** die zijn ontstaan door versmelting van vele spiercellen. Wordt geïnnerveerd door animale zenuwstelsel. Snel maar snel vermoeid.

**Hartspierweefsel** zijn dwarse strepen en wordt geïnnerveerd door autonome zenuwstelsel.

Een skeletspier is omgeven door een **spierschede** dat aan het einde over gaat in een **pees**. Een skeletspier bestaat uit **spierbundels** die bestaan uit een aantal spiervezels. Op de vezels bevinden zich **motorische eindplaatjes**. Dit zijn de uiteinden van de vertakkingen van een axon van een motorisch neuron. 1 motorisch neuron vormt samen met alle via de motorische eindplaatjes verbonden spiervezels heten een **motorische eenheid**.

In een spiervezel zitten **myofibrillen** die bestaan uit eiwitdraden die je **filamenten** noemt. De dunne filamenten bestaan uit de eiwit **actine** en de dikke uit het eiwit **myosine**. Deze filamenten zitten gerangschikt in **sarcomeren**.

In een skeletspier komt het eiwit **myoglobine** voor, dat zuurstof bindt dat als reservevoorraad dient. Wanneer ook myoglobine te weinig zuurstof kan leveren wordt glucose zonder zuurstof afgebroken waardoor melkzuur ontstaat en de pH in de spier daalt (**verzuring**).

De **spiertonus** is de lichte kracht die uitgeoefend wordt op aanhechtingsplaatsen van pezen door het zo nu en dan samentrekken van motorische eenheden. Reflexen ontstaan doordat bij uitrekking van een spier de **spierspoeltjes** worden geprikkeld. In de overgang van pees naar spier liggen **Golgi-peeslichaampjes** die het motorische neuron dat verantwoordelijk is voor het rekreflex remmen en maken bewegingen vloeiender en gelijkmatiger.

Een **antagonist** is een spier waarvan de contractie een tegengesteld effect heeft. Als de spiertonus verlaagd treedt **relaxatie** op.

Door **krachttraining** krijg je meer spiercellen en neemt het aantal filamenten en myofibrillen toe. Bij **duurtraining** train je op uithoudingsvermogen en neemt vooral je bloedsomloop toe. Door een training te beginnen met een **warming-up** stimuleer je de bloedsomloop. Met een **cooling-down** zorg je ervoor dat je lichaam na het sporten weer tot rust komt en goed kan herstellen.

**Anabole steroiden** zorgen voor meer spierweefsel en meer rode bloedcellen. Anabole steroiden brengen soms grote gezondheidsrisico’s met zich mee zoals mannen die ‘vrouwelijker’ worden.

H2

**Paragraaf 1: Het zintuigstelsel**

Zintuigen zijn gebouwd om prikkels op te nemen en door te geven aan het zenuwstelsel. Deze prikkels kunnen van binnen (**intern milieu 🡪 interne prikkels**) en van buiten (**extern milieu 🡪 externe prikkels**) komen.

Er zijn veel verschillende zintuigen en die zintuigen horen allemaal bij bepaalde prikkels.

In zintuigcellen ontstaan impulsen als een prikkel sterker is dan de **prikkeldrempel**. Als de prikkeldrempel voor bijvoorbeeld licht laag is maar voor druk hoog is noem je de prikkel voor licht een **adequate prikkel**. De aanpassing van de gevoeligheid van een zintuig aan een aanhoudende prikkelsterkte heet **adaptatie**.

Verschillende receptoren:

* Mechanische receptoren: impuls ontstaat door het reageren op mechanische energie. (druk, aanraking, beweging, geluid)
* Gehoor&evenwichtsreceptoren: impuls ontstaat doordat de haartjes in de vloeistof buigen en het celmembraan vervormen.
* Tast&drukreceptoren: impuls ontstaat als celmembraan wordt vervormd door lichte aanraking/druk
* Chemische receptoren: Impuls ontstaat doordat het bepaalde moleculen uit de omgeving bind.
* Temperatuurreceptoren: impuls ontstaat wanneer de temperatuur in receptor boven of onder een bepaalde normwaarde komt.
* Pijnreceptoren: impuls ontstaat door extreme druk, temperaturen of stoffen die brijkomen bij beschadiging/ontsteking van weefsel.
* Lichtreceptoren: neuron waarin impuls ontstaat door zichtbaar licht

**Paragraaf 2: Het oog**

Functies per onderdeel kennen

 Harde oogvlies= het witte gedeelte van een oog. Vlies dat bescherming geeft

Hoornvlies= doorzichtig vlies zodat het licht binnen kan vallen.

Iris/regenboogvlies= gekleurde gedeelte van een oog. Pigmenten veroorzaakt kleur.

Pupil= opening in oog. Wordt groter/kleiner door iris voor bepaling hoeveelheid licht.

Glasachtig lichaam= geleiachtige massa waarmee het oog gevuld is.

Vaatvlies= vlies met veel bloedvaten onder het harde oogvlies. Zorgt voor voeding van oog.

Voorste oogkamer= tussen het hoornvlies en iris. Gevuld met vocht

Achterste oogkamer= tussen de iris en de ooglens. Gevuld met vocht

Ooglens= bevindt zich achter de iris en pupil

Straalvormig lichaam= zit rondom de lens.

! hoornvlies, straalvormig lichaam en ooglens zorgen voor scherp beeld op netvlies.

Netvlies= binnenste laag van de wand van een oog. Wordt door glasachtig lichaam op zijn plaats gehouden.

Gele vlek= ligt in het centrum van netvlies. Wordt door glasachtig lichaam op zijn plaats gehouden. In gele vlek kun je het scherpst zien.

Blinde vlek= plaats van het netvlies waar de oogzenuw het oog verlaat.

**Accommoderen** is het boller en platter worden van de lens. Dit wordt gedaan doormiddel van lensbandjes die vastzitten aan het straalvormig lichaam. Door het accommodatiereflex verandert de spanning van de kringspieren in het straalvormig lichaam. Deze spieren heten ook wel **accommodatiespieren**. De ooglens wordt strakker aangetrokken als je naar iets in de verte kijkt en dus is de lens ook platter. Lens los dichtbij boller.

Bij **bijziend**en is de oogbol te lang of worden lichtstralen door de lens en/of het hoornvlies te sterk afgebogen, maar dit is te corrigeren met een holle lens. Bij **verziend**en is alles juist andersom.

De **pupilreflex** regelt hoeveel licht op het netvlies valt, omdat een te hoge lichtintensiteit je lichtreceptoren kan beschadigen. In de iris zitten kringspieren en **straalsgewijs lopende spieren**. Als de kringspieren samentrekken wordt de pupil kleiner en als de sgl spieren samentrekken wordt de pupil groter.

**Stereoscopie**: dmv twee 2D beelden wordt een 3D beeld gemaakt. Hierdoor kan de afstand ingeschat worden.

**Paragraaf 3: Gedrag beschrijven**

Gedrag is opgebouwd uit opeenvolgende **handelingen**, ook wel gedragselementen genoemd. Deze handelingen staan vaak in verband met elkaar en zijn dus niet willekeurig.

Handelingen met een gemeenschappelijk doel vormen samen een **gedragssysteem**, wat weer is onder te verdelen in **subsystemen**.

**Paragraaf 4: Vorming van gedrag**

Prikkel 🡪 motivatie 🡪 handeling 🡪 gedragssysteem 🡪 effect

Regelmatig terugkerende schommelingen van prikkelsterkten in het interne of externe milieu noem je **periodieke invloeden**.

Een **sleutelprikkel** is een prikkel die een doorslaggevende rol speelt bij het ontstaan van een bepaald gedrag. Prikkels die een sterkere motivatie en grotere kans op respons opwekken dan een sleutelprikkel zijn **supranormale prikkels.**

**Paragraaf 5: Aangepast gedrag**

Gedrag wordt ook gevormd door **leerprocessen**.

* **Inprenting**: wanneer dieren iets alleen leren in een bepaalde, korte periode in hun leven (**gevoelige periode**) Bv. Herkennen ouders.
* **Gewenning**: als de kans op een reactie op een prikkel afneemt bij herhaaldelijke toediening van een prikkel. Bv. Filmpje schrikkende muis die steeds minder lang stil staat.
* **Conditionering**: bepaald gedrag leren door ‘beloning’ of ‘straf’. Conditionering onder natuurlijke omstandigheden heet **proefondervindelijk**. Hierbij leren dieren van het effect van bepaald gedrag. Dit wordt ook **trial and error** genoemd als er steeds een negatief effect is.
* **Imitatie**: dieren leren door het gedrag van soortgenoten na te doen.
* **Inzicht**: als een dier of mens in een nieuwe situatie de oplossing van een probleem vindt door ervaringen uit het verleden op een andere wijze te combineren.

**Paragraaf 6: Sociaal gedrag**

Het gedrag van soortgenoten ten opzichte van elkaar noem je **sociaalgedrag**. De prikkels/handelingen bij sociaal gedrag noem je **signalen**.

Als voor meerdere gedragssystemen een even sterke motivatie bestaat heet dit (inwendig) **conflictgedrag**.