Biologie 6 Thema 1 Stofwisseling

1. Organische stoffen

4 belangrijkste groepen organische stoffen:

**Koolhydraten**: (CH2O)n

* **Condensatiereactie**: disacharide 🡪 2 monosacharide
* **Amylose** (zetmeelmolecuul): 6000 a-gluc.moleculen. In chloroplasten en amyloplasten in plantaardige cellen. Kleine hoek, zelfde kant 🡪 spiraalvorming. Slecht oplosbaar
* **Cellulose**: polymeer B-glucose, hoofdbestanddeel celwanden planten (stevige structuur)

**Lipiden**: vetten (CH2-COOH) en oliën

* **verzadigd**: enkelvoudige verbindingen 🡪 vast 🡪 vetten
* (**meervoudig) onverzadigd**: (meerdere) dubbele bindingen 🡪 vloeibaar 🡪 oliën
* **triglyceriden** (**glycerolesters**): 3 vetzuurmoleculen aan één glycerolmolecuul
* **fosfolipide**: 2 vetzuren + fosforzuur aan 2 vetzuren. Komt voor in celmembraan en in ER. Dubbele laag door hydrofobe karakter, hydrofobe uiteinden aan buitenkant tegen elkaar. Onregelmatig en plooibaar
* **Steroïden**: specifieke koolstofringen

**Eiwitten**: NH2-CH2-COOH. Polymeren van aminozuren

* **Peptidebinding**: COOH met NH2
* Verschillen in (polariteit) restgroepen, zuur-base 🡪 diversiteit chemische eigenschap
* **Primaire structuur**: Gly-Ala-Ser
* **Secundaire s**tructuur: specifieke spiraalvorm van polypeptideketen 🡪 H2O bindingen
* **Tertiaire structuur**: Opgevouwen specifieke ruimtelijke vorm 🡪 SH bindingen
* **Quartaire structuur**: meerdere ketens1 eiwit bv. hemoglobine
* **Structuureiwitten**: bouwstof. bv keratine in huid en haren
* **Receptoreiwitten**: celmembranen, reageren op aanwezigheid hormonen
* **Transporteiwitten**: vervoeren stoffen, bv hemoglobine
* **Plasma-eiwitten en antistoffen:** bloedplasma

**Nucleïnezuren**: polymeren van **nucleotiden** (; 5 C – fosfaat – stikstofbase)

* **DNA**: nucleotiden met desoxyribose
* **RNA**: nucleotiden met ribose
* Stikstof-C-C-C-C-C-fosfaat. Polyester: 3e C-fosfaat
* Stikstofbasen steken uit

1. DNA

DNA: helix (spiraalvorm)

* 4 verschillende stikstofbasen: adenine (A) + thymine (T), cytosine (C) + guanine (G) (door H2Obruggen)

RNA: uracil in plaats van thymine

**DNA-replicatie**: in S-fase celcyclus

* Door enzymen H2O-bruggen verbroken; ritssluiting
* **ATP** + H2O 🡪 ADP + P + energie
* **dATP** + H2O 🡪 **dAMP** + O2 + energie (onder invloed van **DNA-polymerase**)
* dAMP bindt zich aan nucleotiden in DNA-ketens 🡪 speciale enzymen voor verbinden
* 3 bindt aan 5 – open – 3 bindt aan 5
* **DNA-ligase**: zorgt voor aaneenkoppeling indien korte fragmenten zijn aangemaakt
* **Centromeer**: enige uitzondering van replicatie in S-fase, hier H2O-bruggen niet verbroken
* Mitose: chromosomen zichtbaar 🡪 verdikken + spiraliseren 🡪 2 **chromatiden** uit elkaar

1. Eiwitsynthese

In ribosomen eiwitsynthese 🡪 aminozuren specifieke volgorde aan elkaar gekoppeld (kan niet in celkern)

**DNA-transcriptie**: afschrift volgorde nucleotiden.

RNA: rRNA + eiwitten

3 typen RNA:

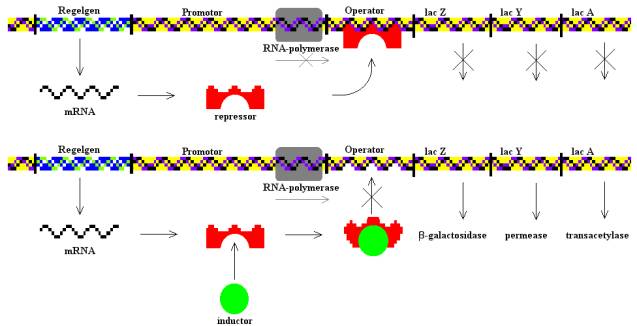
* **messenger-RNA (mRNA)**: groot + klein deel komt bij elkaar 🡪 ribosoom actief
  + - bevat informatie koppeling
    - overbrengen informatie van celkern 🡪 ribosomen in cytoplasma
    - **codon / triplet:** drie opeenvolgende nucleotiden die inbouwen één aminozuur codeert
* **transfer-RNA (tRNA)**: **translatie** code in aminozuurvolgorde
  + - tRNA + aminozuurmolecuul 🡪 aminozuurcomplex 🡪 molecuul vrijkomen in ribosoom
    - **anticodon**: drie nucleotiden met speciale functie, als lus naar buiten. Door basenparing verbinding codon mRNA (stikstofbasen) onder invloed enzym
* **ribosomaal-RNA (rRNA)**: gevormd **RNA-polymerase** 🡪 langs deel DNA RNA moleculen
  + - **promotor**: plaats van binding, vaak een gen, door specifieke volgorde
    - in één richting H-bruggen verbonden tussen twee DNA-ketens
    - **template-streng**: keten met promotor. RNA bindt 3 -> 5 (zelf dus 5 -> 3) uiteinde. **RNA-DNA-hybride** helix: RNA + template-streng
    - **coderende streng**: keten die volgorde RNA aangeeft
    - **eindsignaal**:volgorde stikstofbasen doet transcriptie stoppen
    - **puffs**: plaatsen van verdikkingen transcriptie

Eiwitsynthese ribosoom:

1. mRNA met startcodon aan klein ribosoomdeel
2. tRNA-complex aan startcodon
3. Groot ribosoomdeel gebonden 🡪 ribosoom actief: **A-plaats** + **P-plaats**
4. mRNA langs codonnen, eerst A dan P
5. A-plaats: binding specifiek tRNA (door H-bruggen)
6. Op lege plaatsen nieuw anticodon op codon
7. **Termination factor**: speciaal molecuul gebonden aan mRNA, losmaken keten, synthese voltooid
8. Gesynthetiseerde polypeptideketens 🡪 ER 🡪 **Golgi-systeem**: blaasje + membraan 🡪 stoffen buiten cel. Uiteindelijke vorm hier. **Pre-eiwitten**: pas functioneel als ze buiten cel afgescheiden en daar in aanraking komen met andere stoffen

**Polyribosomen**: clusters van ribosomen 🡪 op ER. verschillende ribosomen langs één mRNA-molecuul liggen

1. Regulatie van de genexpressie

**Enzyminductie**: E-coli op medium met glucose weinig B-galactosidase (lactose 🡪 glucose + galactose). Lactose toegevoegd aan medium: productie stijgt.

**Genexpressie** dus beïnvloed door milieufactoren.

Regeling productie enzymen:

* **Structuurgenen**: bevatten informatie eiwitsynthese. Hierlangs transcriptie. E-coli: drie langs elkaar voor lactose

*één repressor 🡪 meerdere (bij elkaar liggende) structuurgenen.*

**Co-repressor**: + **repressor** 🡪 juist wel binding met DNA in **operatorgen**

* **Introns**: overbodige stukken enzymen uit **pre-mRNA**-molecuul. Verwijderd als mRNA korter is dan DNA-deel met code.
* Binding mRNA activeren/inactiveren
* Veranderingen eiwitten 🡪 actief/inactief
* RNA-interferentie: haarspeld-RNA: haarspeldstructuur RNA door twee complementaire sequenties 🡪 in korte stukjes micro-RNA (miRNA). 1 streng afgebroken, andere bindt aan eiwitcomplex 🡪 aan doel-RNA 🡪 afbreken. In eukaryote en prokaryote. Oorsprong in RNA-virussen

**Mastergenen**: via speciale eiwitten veel genen tegelijk aan –of uitschakelen

1. Mutaties

**Mutatie**: volgorde stikstofbasen DNA-molecuul blijvend gewijzigd. Alleen merkbaar aminozuurvolgorde gewijzigd in of vlak bij actieve centrum moleculen. Vaak geen effect: één chromosoom geen mutatie, gaat gewoon door, gemuteerde allelen vaak recessief

**Mutatiefrequentie**: verhoogd door mutagene stoffen en kortgolvige straling (bv door maken van covalente bindingen). Vooral invloed bij mensen bij wie DNA-reparerende enzymen gebrekkig werken)

**Puntmutatie**: omvang mutatie één of twee stikstofbasen in DNA

**Chromosoommutatie**: deel chromosoom met meerdere genen gemuteerd. **Transposons**: verplaatsbare delen. Kunnen zich losbreken en ergens anders binden.

**Ploïdiemutaties / genoommutaties**: aantal chromosomen veranderd. Invloed **colchicine** bij mitose eiwitdraden afgebroken 🡪 geen deling 🡪 **tetraploïde** cel 🡪 diploïde gameet + haploïde/diploïde gameet 🡪 **triploïde**/tetraploïde zygote 🡪 **polyploïde** individuen. Ook door **non-disjunctie.**

1. Genetische modificatie

**Genetische modificatie / biotechnologie / recombinant-DNA-**techniek door: **veredeling, weefselkweek, kloneren.**

**Pseudogenen**: functie verloren door verandering/verdubbeling. Voordeel: tot nieuwe genen omgevormd

**Junk-DNA**: grote delen zonder functie in elk chromosoom

**Transgene** organismen: gekweekt door fragmenten DNA synthetiseren

**Restrictie-enzymen**: enzymen die DNA-molecuul op bepaalde plaatsen kunnen splitsen. Bescherming binnendringende bacteriofagen. Aangrijpingspunt spiegelbeeld

**Plasmiden**: kleine kringvormige chromosomen. Uit bacterie geïsoleerd en behandeld met restrictie-enzym 🡪 weer opgenomen in bacteriën.

**DNA-profiel**: gemaakt door restrictie-enzymen. Basenvolgorde anders, unieke brokstukken 🡪 gescheiden door **elektroforese**: op medium, aangesloten elektrisch veld, - -> + 🡪 bandenpatroon (**DNA-fingerprint**)

**Reverse transcriptase**: enzym van RNA-virus. Bevat informatie over DNA:

* DNA-keten langs binnengedrongen RNA-molecuul 🡪 keten laat los 🡪 complementaire DNA molecuul 🡪 in DNA gastheercel 🡪 viraal RNA gevormd 🡪 virussen (zo voortgeplant: **retrovirussen**)

**Antisense-DNA**: kopie gesynthetiseerd van gen met code, stikstofbase omgekeerd (5-3 🡪 3-5) 🡪 transcriptie 🡪 dubbelstrengs-RNA: geen translatie 🡪 gen uitgeschakeld

Biologie 6 Thema 2 Voeding en vertering

1. Voedingsmiddelen en stoffen

Voedingsmiddelen: **ballaststoffen** (vezel) + **voedingsstoffen**:

* Eiwitten: polymeren van aminozuren

**Transaminering**: in lever. Niet-essentiële aminozuren uit andere aminozuren.

*Aminogroep 🡪 ammoniak 🡪 ureum*

* **Koolhydraten**: brandstoffen + bouwstoffen
* **Lipiden**: brandstoffen + bouwstoffen

**Triglyceriden**: glycerolesters uit glycerol + drie vetzuren

Verzadigde vetzuren: verhoging cholesterolgehalte

(Meervoudig) onverzadigde vetzuren: verlaging cholesterolgehalte

Fosfolipiden: vetzuur vervangen door fosforzuur. Bestanddeel membranen

* **Water**: bouwstof, oplosmiddel en transportmiddel
* **Mineralen** (zouten)
* **Vitamines**

Provitamines: in voedsel aanwezig, bouw voor andere mineralen

Avitaminosen: gebreksziekten voor vitaminetekort

1. De verteringssappen

Opgenomen zonder vertering: monosachariden, water, mineralen en vitamines

Opgenomen na vertering: eiwitten, disachariden, polysachariden en vetten

**Speeksel**:

* Slijm (mucine)
* **Amalyse**: zetmeel 🡪 amalyse. Werkzaam bij Ph 6-7,5. Maagsap verlaagt Ph dus wordt onwerkzaam

**Maagsap**: geproduceerd door gastrine

* **Pepsinogeen**: in maag door HCl 🡪 pepsine (werkzaam laag Ph)

**Twaalfvingerige darm**: productie secretine en cholecystokinine

* **Secretine**:
  + - Lever 🡪 productie gal
    - Alvleesklier 🡪 secretie natriumwaterstofcarbonaat (basisch) 🡪 darm basisch voedsel weer naar binnen
* **Cholecystokinine:**
  + - Galblaas 🡪 secretie gal

**Avleessap**: Ph 8,5 🡪 vertering met vetzuren 🡪 Ph 7 🡪 Dunne darm. Enzymen:

* **Trypsinogeen**: in darm 🡪 trypsine 🡪 splits lange naar korte polypeptiden
* **Peptidasen**: verteringsproducten 🡪 di-, tripeptiden en aminozuren
* **Amalyse**: afbraak zetmeel 🡪 maltose
* **Lipase**: triglyceriden 🡪 glycerol, vetzuur en monoglyceriden
* **DNA-ase** en **RNA-ase**: DNA en RNA 🡪 nucleotiden

**Darmsap**:

* **Maltase**: voltooiing vertering vetzuur door maltosemolecuul 🡪 twee glucosemoleculen
* **Sacharase**: vertering sacharose
* **Lactase**: vertering lactose
* **Peptidasen**: voltooiing vertering eiwit

1. Resorptie

**Resorptie** in darmepitheel: tegen concentratieverval, selectie, actief transport, intensieve dissimilatie

Transportenzymen: buitenzijde: Na+ en glucose, afgegeven binnenzijde.

Water door osmose via **porie-eiwitten**.

**Darmvlokken**:

* **Haarvaten**: korte ketens in opgenomen (rest in E.R. triglyceriden 🡪 kleine vetdruppels.
  + - **Exocytose**: vetdruppels (in mantel: **lipoproteïnen**) 🡪 intercellulaire ruimte 🡪 **lymfevaten** 🡪 borstbuis

Dikke darm: resorptie water en mineralen. **Bacteriën**:

* **Cellulase**: glucose
* Enkele soorten: vitamine K

Biologie 3 Thema 3 Transport

1. Typen bloedsomlopen

**Open bloedsomloop**: meerdere kamers 🡪 aorta (insecten)

**Enkelvoudige bloedsomloop**: hart 🡪 kieuwen 🡪 organen (vissen)

**Dubbele bloedsomloop**: kleine + grote bloedsomloop, stroomt 2 keer door hart per omloop

1. Het bloed

**Hematocrietwaarde**: percentage rode bloedcellen

**Rode bloedcellen** (**erytrocyten**): geen celkern

* Terugkoppeling: nieren onvoldoende O2 🡪 **epo** (**erytropoietine**) 🡪 productie rode bloedcellen
* **Hemoglobine**: ijzeratomen
  + - **Bilirubine** bij afbraak: met gal uitgescheden

**Witte bloedcellen** (**leukocyten**):

* **Granolucyten**: neutrofiele, eosinofiele en basofiele

**Bloedplaatjes** (**trombocyten**): bloedstolling

* Afbraak: plasminogeen 🡪 **plasmine**: **fibrine** 🡪 polypeptiden
* **Bloederziekte** (**hemofilie**): niet goed stollen

1. De bloedvaten

**Vasconstrictie**: vernauwen

**Vasodilatie**: verwijden

Kringspiertjes aan begin haarvat: samentrekken bloed snel naar venule

**Slagader 🡪 arteriolen 🡪 haarvaten 🡪 venulen 🡪 ader**

Darmkanaal 🡪 **poortader** (veel glucose) 🡪 lever: glucose omgezet glycogeen

1. De bloeddruk

**Barorecepteren**: nemen veranderingen in bloeddruk weer 🡪 hersenstam

Bloeddruk meten: tot boven systolische druk, lucht eruit 🡪 vaatgeruis: **bovendruk** 🡪 geen vaatgeruis: **onderdruk**

1. Weefselvloeistof en lymfe

**Colloïd-osmotische druk**: eiwitconcentratieverschil. Begin haarvaten bloeddruk hoger, geeft vocht af (filtratie), eind bloeddruk lager, neemt (afval)stoffen op (absorptie).

In **lymfeknopen** zuivering ziekteverwekkers

**Oedeem**:

* hoge bloeddruk
* grote hoeveelheden eiwitten in weefselvloeistof
* lymfevaten verstopt

Biologie 4 Thema 4 Gaswisseling en uitscheiding

1. Het ademhalingsstelsel van de mens

**Angina**: ontstoken amandelen

**Strottenhoofd**: schildkraakbeen + 2 bekerkraakbeentjes: kunnen draaien om hun as wijder of nauwer stemspleet. Hier liggen vliezen (stembanden).

**Adrenaline**: bronchiolen verwijdt

Zuurstof op **Hb**: globine + 4 heemgroepen met ijzeratoom 🡪 oxyhemoglobine

**Actief weefsel 🡪 hogere pCO2 🡪 hoe hoger CO2 hoe lager Ph (dus meer O2, ook bij hogere temp): Bohreffect**

Koolstofdioxide transport:

* als CO2 door bloedplasma
* 70% als waterstofcarbonaationen in bloedplasma

CO2 + H2O 🡪 H2CO3: instabiel, versnelt door enzym **koolzuuranhydrase**. HCO3- ontstaan 🡪 bloedplasma

Cl- naar rode bloedcellen om ladingsverschil op te lossen.

H+ wordt aan Hb gebonden 🡪 O2 vrij 🡪 CO2 en H+ vrij doordat O2 gebonden wordt.

CO2 + H20 🡪 H2CO3 🡪 H+ HCO3- terug dezelfde reactie, vrijgekomen CO2 verlaat bloedcel naar alveolaire vocht

* 23% aan hemoglobine

1. Longventilatie

Buitenste tussenribspier – binnenste trs – borstvlies – interpleurale ruimte – longvlies (- pleura) – longweefsel

*Boven + onder trs ribben, borstvlies + longvlies niet van elkaar af alleen schuiven*

Longen binnenwaartse kracht op wanden: druk int. ruimte lager dan **atmosferische lucht** (buitenlucht)

**Ribademhaling**: ribben en borstbeen bewegen

**Middenrifademhaling**: middenrif beweegt

**Rustige inademing**: (bij **diepe**: halsspieren samentrekken, verder omhoog en voren)

* buitenste ribspieren: trekken ribben en borstbeen omhoog en naar voren
* middenrifspieren: platten middenrif af 🡪 organen buikholte 🡪 buikwand naar voren’
* volumevergroting longen 🡪 luchtdruk longen lager atmosferische druk 🡪 lucht ingezogen

**Rustige uitademing**: passief (bij **diepe**: binnenste trs samentrekken, met kracht kleiner. Middenrifspieren samentrekken, verhoogde druk buik, middenrif omhoog)

* spieren ontspannen
* elasticiteit longweefsel + veerkracht zijwanden: ribben en borstbeen terug naar stand
* elasticiteit buikwand + druk buikholte: middenrif teruggeduwd in stand
* volumeverkleining 🡪 luchtdruk hoger 🡪 lucht stroomt naar buiten

1. Ademvolume en ademfrequentie

**Dode ruimte**: bronchiën, luchtpijp, keel- of neusholte

**Inspiratoir reservevolume**: maximale extra inademing (3,1l)

**Expiratoir reservevolume**: maximale extra uitademing (1,2l)

**Restvolume**: lucht achter in longen (1,2l)

**Vitale capaciteit**: in één ademhaling maximaal ververst

**Ademcentrum**: pCO2, pH en pO2 geregeld

**Chemoreceptoren** in hersenstam en wand slagaders: reageren op pCO2

* lichamelijke inspanning: CO2 stijgt 🡪 ademcentrum 🡪 ademhalingsspieren sneller en krachtiger 🡪

hoeveelheid geventileerde lucht 20 x zo groot worden

* CO2 stijgt 🡪 pH daalt
* lage pO2 🡪 gevoeliger voor pCO2 en pH (dus weer meer ademhalen)

**Rekreceptoren**: meet rekkingstoestand

* toegenomen rek 🡪 impulsen remming inademing 🡪 uitademing

**Hyperventilatie**: te laag CO2-gehalte

1. Gezonde longen en luchtwegen

**Astma**: spierweefsel in bronchiolen samentrekken, hier slijmvlies verdikt, luchtwegen nauwer. Oorzaak: aanleg

**COPD**: oorzaak meestal roken. meerdere ziekten

* Chronische bronchitis: ontsteking luchtpijp, bronchiën of bronchiolen. Veel hoesten
* Longemfyseem: elasticiteit longweefsel verminderd door wand longblaasjes kapot. Grotere luchtruimte, minder goede zuurstofopname. Kortademigheid

1. De lever

**Lever**: controle uitoefenen samenstelling bloedplasma.

Functies lever:

* **Leverlobjes**: produceren gal 🡪 galkanaaltjes 🡪 galblaas
* cholesterol 🡪 galzuren 🡪 galzure zouten
* **Bilirubine** (afbraak Hb) via galwegen 🡪 dikke darm 🡪 andere kleurstoffen
* Ferritine opslag
* Glycogeenopslag (te maken met glucogan en insuline voor bloedsuikerspiegel regeling)
* **Gluconeogenese**: aminozuren + tryglyceriden 🡪 gluconeogenese
* **Eiwitstofwisseling**: transaminering (vorming andere aminozuren) en **desaminering**: aminozuren afgebroken 🡪 ammoniak 🡪 ureum. Restant van aminozuur: dissimilatie of **gluceogenese/lipogenese**
* **Lipidestofwisseling**: niet essentiële vetzuren uit andere vetzuren, aminozuren of monosacharide. Beperkte vetopslag
* **Cholestorgehalte** regeling: door vorming en omzetting cholesterol. Voor vorming galzure zouten + steroïdhormonen + vitamine D
* Vorming stollingsfactoren
* Detoxificatie 🡪 Acetylco-enzym A.
* **Levercirrose**: afgestorven levercellen vervangen door bindweefsel vetopslag

1. De nieren en de urinewegen

**Nierbuisjes**: vorming urine 🡪verzamelbuisje 🡪 nierbekkens

Aanvoerende arteriole 🡪 haarvatenkluw: **glomerulus** ( + nierkapsel = lichaampje van Malphighi) 🡪 afvoerende arteriole 🡪 haarvatennet om nierbuisje 🡪 venule 🡪 nierader

1. **Ultrafiltratie**: kleine moleculen van haarvaten 🡪 nierbuisje : voorurine (cellen nierkapsels niet betrokken dus geen invloed pO2) 180 liter per etmaal.
2. **Terugresorptie**: nuttige stoffen uit voorurine 🡪 bloedvaten. Osmotische waarde weefselvloeistof stijgt
3. Door **osmose**: water 🡪 haarvaten. Ureum nu sterk gecontenteerd
4. Afgave medicijnen
   * + Creatine: afbraakproduct in spieren
5. Osmotische waarde weefselvloeistof rond verzamelbuisje hoog: geconcentreerde urine
6. **Aldosteron**: actief tranpsort Na+ (van voorurine) en K+ (aan voorurine)

**Osmoreceptoren**: neemt osmotische waarde waar 🡪 **ADH** 🡪 permeabiliteit celmembranen neemt toe 🡪 meer water uit voorurine 🡪 osmotische waarde interne milieu (weefselvloeistof + bloedplasma) daalt 🡪 urineproductie neemt af.

**Acidose** (daling pH interne milieu) 🡪 sterke afgifte CO2

**Alkalose** (verhoging pH) 🡪 verminderd CO2

NaHCO3- 🡪 Na + en HCO3-, hierdoor kan overschot H+ aan HCO3- binden 🡪 H2CO3, dit + koolzuuranhydrase 🡪 H2O en CO2 🡪 H2CO3 🡪 H+ en HCO3-, H+ aan voorurine in ruil voor Na+, Na+ en HCO3- naar interne milieu

Biologie 6 Thema 5 Impulsgeleiding

1. Impulsen

Twee typen cellen in zenuwstelsel:

* **neuronen** (**zenuwcellen**): geleiden impulsen. Geen deling
* **neuroglia** (**gliacellen**): stevigheid, bescherming en voeding neuronen. Deling mogelijk

**Rustpotentiaal:** -70mV. Kalium naar binnen, natrium naar buiten. Kalium minder snel dus binnenkant negatief.

*Plaats celmembraan repolarisatie ongevoelig voor prikkels.*

**Refractaire periode**: periode rust dat drempelwaarde nog hoog is.

Impulsgeleiding:

* ongemyeliniseerd axon: depolarisatie – repolarisatie – depolarisatie
* gemyeliniseerd axon: **sprongsgewijs / saltatoire**

Impuls in **presynaptisch membraan** 🡪 synaptische blaasjes 🡪 synapsspleet 🡪 aan receptoreiwitten in **postsynaptisch membraan** 🡪 ruimtelijke structuur verandert 🡪 poriën open, voor Na+ en K+ = **EPSP** (**exciterend** 🡪 depolarisatie), voor K+ of Cl- = **ISPS** (**inhiberend** 🡪 hyperpolarisatie).   
**Summatie**: meerdere depolarisaties bij elkaar opgeteld 🡪 overschrijden drempelwaarde

Adrenaline/dopamine/serotine/histamine: op celmembraan, binnenkant stof gevormd 🡪 **second messenger:** langzamere overdracht.

**Neuromodulatie**: positief of negatief beïnvloeden van opslag, synthese, vrijkomen, bindingsvermogen of afbraak neurotransmitters 🡪 geen impulsoverdracht

* **Acetylcholine**: neurotransmitter 🡪 samentrekking spiervezels (neuronen 🡪 spieren) 🡪 **cholinesterase**: acetylcholine 🡪 azijnzuur + choline
* **Endorfines / morfine**: receptoreiwitten voelen pijn geblokkeerd
* **Nicotine / amfetamine**: stimuleren impulsoverdracht
* **Valium**: remmend effect hersenen.
* **Cocaïne**: versterkte impulsgeleiding hersendelen 🡪 prettig gevoel

1. Het zintuigstelsel

**Proprioceptoren**: verandering van spanning spier of stand lichaamsdeel registreren

**Adequate prikkel**: prikkeldrempel van zintuigcellen erg laag voor bepaalde prikkels

**Adaptatie**: impulsfrequentie neemt af als sterke prikkel aanhoudt

1. De ogen

**Harde oogvlies 🡪 hoornvlies**

**Vaatvlies** (meeste bloedvaten) 🡪 **iris**

Geen kracht op ooglenzen 🡪 maximale bolling (door elasticiteit)

**Rusttoestand** : afstand >5, kringspieren ontspannen, lensbandjes strak, lens uitgerekt

**Fixatiereflex**: samentrekken/ontspannen kringspieren straalvormige lichamen

**Bijziend**:

* te lange oogbollen
* niet plat genoeg in rusttoestand

**Verziend**: brandpunt maximaal geaccommodeerd oog achter netvlies

* niet bol genoeg in geaccommodeerde toestand

Netvlies:

* laag **neuronen**: cellichamen in netvlies, in contact staafjes kegeltjes via synapsen. Allemaal afzonderlijk aangesloten één neuron
* **laag pigmentcellen**: tegen vaatvlies, bij zwak ligt achter zintuigcellen, bij fel licht verspreid lang
* **laag zintuigcellen**:
  + - **staafjes**: geen rood, zwart-grijs-wit, lage prikkeldrempel, over hele netvlies behalve gele en blinde vlek. Meerdere op één neuron
    - **kegeltjes**: rood, groen, blauw, hoge prikkeldrempel, in gele vlek en omgeving, scherpst zien, niet aan rand netvlies. Buiten gele vlek: meerdere op één neuron

Pupilreflex: intensiteit dat licht op netvlies valt

1. Het centrale zenuwstelsel

**Hersenstam**: grote + kleine hersenen 🡪 ruggenmerg en andersom

* **verlengde merg**: kruisen impulsbanen lichaam; linkerlichaamshelft 🡪 rechterhersenhelft en andersom
  + - cardiovasculair centrum: hartritme + diameter bloedvaten
    - ademcentrum
* **middenhersenen**: hoofd + hals 🡪 grote + kleine hersenen en andersom, reflexbogen
* **thalamus**: deel hersenstam in verbinding grote hersenen
* **hypothalamus**: homeostatische regelmechanismen, beïnvloedt verlengde merg, bestuurt hormoonstelsel (releasing factors)

**Grote hersenen**: bewuste processen, plaats bepaalt aard van waarneming. **Hersencentra**:

* **sensorische centra**: in hersenschors, achter centrale groeve (reuk, gehoor gezicht apart)
  + - **primair sensorisch centrum**: bewust prikkels
    - **secundair sensorisch centra**: verband tussen waarneming en eerdere
* **motorische centra**: in hersenschors vóór centrale groeve
  + - **primaire motorische centra**: impulsen via hersenstam of ruggenmerg naar spieren, bewuste bewegingen
    - **secundair motorisch centrum**: impulsen naast elkaar gelegen afgestemd

**Kleine hersenen**: cöordinatie alle bewegingen in lichaam

Methodes functioneren hersenen:

* **Eeg**: verschillende typen **hersengolven**. Via elektrodes elektrische activiteit registreren
* **CT**: doorsnede van lichaam door röntgenstralen op punten lichamen. Organen + bloedsomloop
* **PET**: radioactief gelabelde moleculen, op scan te herkennen. Intensiteit stofwisseling
* **MRI**: sterk magnetisch veld, H2 🡪 energie bij uitschakelen. Weke delen lichaam (grijze/witte stof)

**Stereoscopie:** diepte zien

**Ganglion**: opeenhoping cellichamen buiten CS, **spinale** 🡪 sensorische neuronen

**Ruggenmerg** omgeven door **ruggenmergvliezen**. **Centrale (ruggenmerg-) kanaal**: voorziet van bloed, gevuld met vocht 🡪 contact hersenvocht.

1. Spieren

**Glad spierweefsel**: langwerpige cellen met één celkern

* huid, wand holle organen
* door autonome zenuwstelsel of hormonen
* trage contractie, maar spiercellen niet snel vermoeid

**Dwarsgestreept spierweefsel**: spiervezels ontstaan door versmelting veel spiercellen, veel celkernen

* vast aan skeletspieren of huidspieren
* door animale zenuwstelsel
* snelle contractie, snel vermoeid

**Hartspierweefsel**: dwarse streping, vertakte ketens

* door sinusknoop in hart 🡪 autonome zenuwstelsel en hormonen

Beenvlies – **pees (collageen**) – bindweefsel **spierschede** – skeletspier – spierschede – pees - beenvlies

**Skeletspier 🡪** aantal spierbundels 🡪 aantal spiervezels: motorische eindplaatjes 🡪 impulsen 🡪 motorische neuronen

**Motorische eenheid**: alle spiervezels die via motorische eindplaatjes in verbinding staan met één motorisch neuron.

*Alles- of niets wet bij contractie: alle spiervezels van motorische eenheid gelijktijdig, altijd maximaal.*

Motorische neuronen naar spier niet allemaal gelijktijdig impulsen geleiden 🡪 tegen vermoeidheid

In **myofibril**: groot aantal **filamenten** (eiwitdraden), gerangschikt als **sacromeer**

* dunne filamenten: **actine** 🡪 bindingsplaatsen Ca2+
* dikke filmanten: **myosine**

**Verzuring**: anaërobe dissimilatie van glucose 🡪 **melkzuur** 🡪 daling pH in spier

**Bohreffect**: extra zuurstof onttrokken aan hemoglobine en myoglobine

**Gluconeogenese**: in lever melkzuur 🡪 glucose

**Antagonisten:** spieren waarvan contractie tegengesteld effect heeft

**Isometrische contractie:** samentrekking zonder beweging

**Isotonische contractie:** samentrekking met beweging

**Training:** spieren zwaarder, meer spiervezels en filamenten nemen toe. Uithouding: doorbloeding neemt toe