

Hoofdstuk 2: De chemie van levende dingen

2. Atomen combineren om moleculen te vormen

- Belangrijkste elementen in menselijke lichaam
 - Zuurstof (O)
 - Deel van water en meeste organische moleculen
 - Koolstof (C)
 - Basis van alle organische moleculen
 - Waterstof (H)
 - Deel van organische moleculen en water
 - Stikstof (N)
 - Proteïnen en nucleïnezuren
 - Calcium (Ca)
 - Botten, zenuwen & spieren
 - Fosfor (P)
 - Celmembraan en moleculen om energie op te slaan (ATP), botten
 - Kalium (K)
 - Zenuwen
 - Zwavelzuur (S)
 - Proteïnen
 - Natrium (Na)
 - Lichaamsvocht, zenuwen
 - Chloor (Cl)
 - Maagzuur, lichaamsvocht
 - Magnesium (Mg)
 - Enzymen & spiercontractie
 - IJzer (Fe)
 - Hemoglobine (zuurstofdrager in bloed)

3. Leven kan niet zonder water

- Biologische solvent
 - Andere dingen lossen er in op → 'solute'
 - Polaire vloeistof
 - Hydrofiel
 - Hydrofoob
- Helpt lichaamstemperatuur op peil houden
 - Absorbeert warmte
 - Laat warmte vrij
 - Zweeten

4. Het belang van waterstofionen

- Zuren leveren H^+ , basen accepteren ze
 - $H_2O \rightarrow OH^- + H^+$

- Zure oplossing: concentratie H^+ oplossing > concentratie H^+ water
- Basische oplossing: concentratie H^+ oplossing < concentratie H^+ water
- Neutraliseren elkaar
- pH is een manier om concentratie H^+ te meten
 - 0 → 14
 - 7 = neutraal ($= 10^{-7}$ mol/l)
 - < 7 = zuur
 - > 7 = base
 - Bloed = 7,4
 - Lage concentratie H^+ in lichaam
 - Vervangen andere ionen waardoor moleculen niet goed meer functioneren
- pH-buffers
 - buffer = een substantie die de veranderingen in pH minimaliseren
 - biologische oplossingen: paar van zuur & base
 - als zuur wordt toegevoegd → bufferende base teveel aan H^+ opnemen
 - als base wordt toegevoegd → bufferend zuur tekort aan H^+ opvangen door H^+ af te staan
 - $HCO_3^- + H^+ \leftrightarrow H_2CO_3$ (evenwicht)

5. De organische moleculen van levende organismen

- Organische moleculen
 - Koolstof (C)
 - Covalente bindingen
- Koolstof is de gebruikelijke bouwsteen van organische moleculen
 - Koolstof is zeldzaam in natuur
 - Structuur: 6 elektronen
 - 1^e schil: 2 (vol)
 - 2^e schil: 4 (4 'lege plaatsen')
 - 4 covalente bindingen aangaan
 - Enkelvoudig:
 - Waterstof (H)
 - Stikstof (N)
 - Zuurstof (O)
 - Koolstof (C)
 - Dubbel
 - Zuurstof (O)
 - Koolstof (C)
 - Macromoleculen: geen limiet op lengte
- Macromoleculen worden gesynthetiseerd en afgebroken in de cel
 - Condensatiereactie (synthese)
 - Subunit toegevoegd → waterstofmolecule afsplitsen

- Vraagt energie
- Hydrolyse (afbraak)
 - Covalente binding met subunit gebroken → equivalent van waterstofatoom toevoegen
 - Geeft energie vrij
- 4 klassen organische moleculen
 - Koolhydraat
 - Lipiden
 - Proteïnen
 - Nucleïnezuren

6. Koolhydraten: gebruikt voor energie en structureel transport

- Structuur koolhydraat: $2H \rightarrow 1 O$
- Monosacchariden = suiker
 - Structuur: $C_nH_{2n}O_n$
 - 5- of 6-voudige koolstofring
 - 4 belangrijkste suikers
 - Ribose
 - 5 koolstoffen
 - 1 zuurstofatoom meer dan desoxyribose
 - Desoxyribose
 - 5 koolstoffen
 - 1 zuurstofatoom minder dan ribose
 - Fructose
 - 5 koolstoffen
 - Glucose
 - 6 koolstoffen
 - Energie voor cellen
- Oligosacchariden
 - Korte keten monosacchariden
 - Condensatiereactie
 - Voorbeelden
 - Sucrose → Glucose + fructose
 - Maltose → glucose + glucose
 - Glycoproteïnen = covalent gebonden oligosacchariden
 - Aangrenzende cellen verbinden
 - Cel-cel herkenning & communicatie
- Polysacchariden slaan energie op
 - Lange keten monosacchariden
 - Vertakt/niet-vertakt
 - Condensatiereactie
 - Dieren: glycogeen; planten: starch
 - Cellulose

- Planten: structureel transport
- Onverteerd: draagt bij tot snelle afbraak cancerogenen (kankerverwekkende middelen)

7. Lipiden: onoplosbaar in water

- Triglyceriden slaan energie op
 - Vetten
 - Glycerol + 3 'fatty acids' (koolwaterstof met carboxylgroep (COOH))
 - 2 soorten
 - Verzadigde vetten
 - 2 H-atomen per C-atoom
 - Rechte staarten
 - Vaste toestand bij kamertemperatuur
 - Cardiovasculaire ziektes!
 - Onverzadigde vetten (olieën)
 - > 2 H-atomen per C-atoom
 - Knikken in staart
 - Vloeibaar bij kamertemperatuur
 - Opgeslagen in vetweefsel
- Fosfolipiden: primair bestanddeel van celmembranen
 - Gewijzigde vorm van lipiden
 - Structuur:
 - Glycerol
 - 2 'fatty acids'
 - 3^e 'fatty acid' verplaatst door negatief geladen groep: PO_4^- + positief geladen groep
 - Een uiteinde polair (hydrofiel), ander uiteinde neutraal (hydrofoob)
- Steroïden bestaan uit 4 ringen
 - Structuur
 - Drie 6-voudige ringen
 - Één 5-voudige ring
 - Onoplosbaar in water
 - Bv. Cholesterol
 - Verantwoordelijk voor oestrogeen & testosteron

8. Proteïnen: complexe structuren opgebouwd uit aminozuren

- Aminozuren
 - Structuur
 - Aminogroep (NH_3) aan ene uiteinde
 - Carbonzuur aan andere uiteinde
 - C-H groep in het midden
 - Bijkomende groep "R"

- Proteïnen gevormd door condensatiereactie
 - Polypeptide langer dan 100 aminozuren
 - Complexe structuur en functie
- 4 niveaus
 - 1^e structuur
 - Aminozuurvolgorde
 - 2^e structuur
 - Oriëntatie in ruimte
 - α -helix (rechtsdraaiende spiraal)
 - β -sheet (plaatvormig)
 - 3^e structuur
 - 3-D vorm
 - Neutrale aminozuren langs binnenkant, polaire langs buitenkant
 - 4^e structuur
 - Aantal polypeptideketens
 - Waterstofbindingen in 2^e en 3^e structuur
 - Zeer zwak
 - Kunnen van vorm veranderen
- Functies
 - Structurele steun
 - Spiercontractie
 - Celmembraan → informatie & materiaal doorgeven
 - Enzymen → biochemische reacties in cellen regelen
- Denaturatie
 - Permanente verstoring van structuur → verlies van biologische functie
 - Door hoge temperatuur of verandering in pH
- Enzymen = biologische katalysator
 - Versnellen chemische reacties: reagentia → eindproducten
 - Van vorm veranderen

9. Nucleïnezuren bewaren genetische informatie

- DNA (desoxyribonucleïnezuur) & RNA (ribonucleïnezuur)
 - DNA → RNA → eiwitten
 - Opgebouwd uit nucleotiden
 - Suiker met 5 C-atomen (ribose in RNA, desoxyribose in DNA)
 - Base
 - 1 of meerdere fosfaatgroepen
 - 4 basen
 - Thymine (uracil → RNA)
 - Adenine
 - Cytosine

- Guanine
- RNA: enkelvoudige streng, is korter (enkel het stuk dat codeert voor eiwitten van DNA)

10. ATP draagt energie

- ATP (adenosine trifosfaat)
 - Adenine + 2 extra fosfaatgroepen
- $\text{ATP} \leftrightarrow \text{ADP} + \text{P}_i + \text{energie}$
- ADP (adenosine difosfaat)

Hoofdstuk 3: Structuur & functie van cellen

1. Cellen zijn geordend op basis van hun interne organisatie

- Eukaryoten
 - Plasma membraan
 - Buitenste laag
 - Nucleus (celkern)
 - Genetisch materiaal opgeslagen
 - Informatiecentrum
 - Cytoplasma
 - Alles binnen cel, uitgezonderd celkern
 - Bestaat uit cytosol
 - Bevat organellen → gespecialiseerde functies
- Prokaryoten
 - Bacteriën
 - Plasmamembraan
 - Geen celkern & organellen

2. Celstructuur reflecteert celfunctie

- Taken van cel
 - Ruw materiaal verzamelen
 - Afval uitscheiden
 - Macromoleculen maken
 - Groeien & reproducen
- Klein → efficiëntie
 - Metabolische activiteit evenredig met volume cytoplasma
 - Elke cel heeft ruw materiaal nodig evenredig met volume
 - Afval uitscheiden
 - Materiaal kan enkel binnengaan/buitengaan via plasmamembraan
 - Volume gaat rapper omhoog dan oppervlakte
- Microvilii
 - Microscopische uitstulpingen plasmamembraan
 - Vergroten oppervlakte

3. Een plasmamembraan omringt de cel

- Functie
 - Sommige stoffen doorlaten
 - Andere tegenhouden
- Structuur
 - 2 lagen fosfolipiden
 - Polaire kop (hydrofiel, wateroplosbaar)
 - Apolaire staart (hydrofoob) naar midden gericht
 - Geen specifieke plaats binnen plasmamembraan (drijven rond)

- Cholesterol
 - Zorgt voor stijfheid
- Proteïnen
 - Zorgen voor middelen om molecules en informatie te transporteren doorheen plasmamembraan
 - Één regio elektrisch neutraal, andere geladen → contact met water
 - Geen specifieke plaats binnen plasmamembraan (drijven rond)

4. Molecules kruisen plasmamembraan op verschillende manieren

- Passief transport
 - Geen energie nodig
 - Diffusie
 - Verschil in concentratiegradiënt
 - Moleculen: hoge concentratie → lage concentratie
 - Water: lage concentratie → hoge concentratie
 - Door lipide dubbellaag
 - Alleen wateroplosbare molecules → geen elektrisch geladen
 - 2 belangrijkste: O₂ & CO₂
 - Door kanalen
 - Grootte, vorm & elektrische geladenheid van kanalen bepaalt welke moleculen kunnen passeren
 - Sommige zijn gated → gaan open onder bepaalde voorwaarden
 - Transport van ionen in cellen die elektrisch prikkelbaar zijn
 - Osmose
 - Diffusie door semipermeabele wand
 - Facilitated diffusion
 - Molecule bindt aan transport proteïne
 - Zeer selectief
- Actief transport
 - Energie nodig → ATP
 - Tegen concentratiegradiënt in
 - Proteïnen → pompen, bv. Na-K-pomp
- Endo- & exocytose
 - Vesikel met receptoren die enkel aan bepaalde moleculen binden
 - Fusen met celmembraan
- Informatie kan doorgegeven worden doorheen plasmamembraan
 - Receptorproteïnen
 - Molecule bindt aan specifieke receptor → biochemische gebeurtenissen → veranderingen in cel
 - Zeer selectief

- De Na-K-pomp
 - Plasmamembraan: geen hoge druk weerstaan
 - Concentratie binnen cel even groot als concentratie van extracellulair vocht
 - Werking
 - 3 bindingsplaatsen voor Na
 - Afbraak van ATP → ADP
 - Energie: pomp van vorm veranderen
 - Na eruit, 2 bindingsplaatsen voor K
 - Van vorm veranderen
 - K in cel
- Osmotische druk
 - Isotoon
 - gelijke druk
 - Hypertoon
 - concentratie in cel hoger dan in extracellulair vocht → water diffuseren uit cel
 - cel krimpen & sterven
 - hypotoon
 - concentratie in cel lager dan in extracellulair vocht → water diffuseren in cel
 - cel opzwellen & ontploffen

5. Interne structuren hebben specifieke functies

- Nucleus
 - Genetisch materiaal: DNA
 - Nucleair membraan omsluit DNA
 - Nucleaire poriën: laten sommige molecules door, maar niet DNA
 - Nucleolus: synthese RNA & proteïnen → ribosomen
- Ribosomen
 - Maken van specifieke proteïnen
 - In cytosol of vast aan endoplasmatisch reticulum
 - Cytosol → proteïnen voor onmiddellijk gebruik
 - Endoplasmatisch reticulum → proteïnen uitgescheiden
- Endoplasmatisch reticulum
 - Synthese chemische componenten gemaakt door cel
 - Ruw ER: ribosomen
 - Synthese proteïnen
 - Glad ER
 - Synthese andere macromoleculen
 - Verpakken proteïnen en lipiden voor transport naar Golgi-apparaat
- Golgi-apparaat
 - Afwerking (door enzymen), verpakking (vesikels), verzending

- Vesikels
 - Omvatten iets in cel
 - Verzending & opslag
 - Producten ER & Golgi-apparaat
 - Inhoud bepaald door proteïnen in vesikel membraan
 - Export
 - Exocytose
 - Golgi-apparaat
 - Endocytose
 - Bacteriën & ruw materiaal van extracellulaire omgeving
 - Peroxisomen & lysosomen
 - Blijven in vesikel om schade aan cel te voorkomen
 - Peroxisomen
 - Vernietigen giftige afvalstoffen in cel
 - Lysosomen
 - Vernietigen bacteriën & andere grote objecten
 - Opruimen beschadigde mitochondriën & ander cellulair afval
 - Na taken: residual bodies → exocytose
- Mitochondriën
 - Zorgen voor energie
 - Aantal in cel hangt af van energiebehoefte cel
 - Structuur
 - Glad buitenste membraan
 - Binnenste membraan met plooien
 - Proteïnenzymen → katalysator
- Vet & glycogenen
 - Bronnen van energie
 - Glycogenen produceren sneller ATP dan vet

6. Cellen hebben structuren voor beweging & steun

- Cytoskelet
 - Structuur
 - Microtubuli
 - Microfilamenten
 - Verbinden met mekaar en glycoproteïnen
 - Functie
 - Steun
- Cilia & flagella
 - Structuur
 - Proteïne microtubuli
 - Omringd door plasmamembraan

- Bijgehouden door verbindingen (energie nodig)
- Functie: beweging
 - Cilia
 - Materiaal langs omtrek van cel
 - Flagellum
 - Alleen bij spermaceel
- Centriolen
 - Celdeling

7. Cellen gebruiken en transformeren dingen & energie

- Metabolisme
 - Som van alle chemische reacties in organisme
 - Metabolische paden
 - Lineair
 - Eindproduct ene chemische reactie → substraat andere chemische reactie
 - Cyclisch
 - 2 soorten
 - Anabolisme
 - Opbouw
 - Energie nodig
 - Catabolisme
 - Afbraak
 - Geeft energie vrij
 - Bijna elke chemische reactie : specifiek enzyme
 - Metabolische activiteit vraagt veel energie
 - $ATP \leftrightarrow ADP + P_i + \text{energie}$
- Glucose
 - $C_6H_{12}O_6$
 - 1 molecule glucose → 36 molecules ATP
 - 4 stages
 - Glycolysis
 - Glucose → 2 $C_3H_4O_3$ (pyrodruivenzuur)
 - Energie nodig
 - Preparatory step
 - Pyrodruivenzuur in mytochondrie
 - Acetyl CoA + energie
 - Citroenzuurcyclus
 - Acetyl CoA afgebroken
 - Komt energie vrij
 - Electron transport system
 - $ADP \rightarrow ATP$

- Vetten & proteïnen
 - Vetten: 2 keer meer energie dan carbohydraten
 - Triglyceriden → glycerol + vette zuren
 - Glycerol → glucose of pyrodruivenzuur
 - Vette zuren → 2 carbon-actylgroepen
 - Proteïnen
 - Proteïnen → aminozuren
 - Aminogroep (NH₂)verwijderd
 - Vooral tijdens hongernood → spieren verzwakken
- Anaerobisch
 - Glucose → pyrodruivenzuur
 - Pyrodruivenzuur → melkzuur
 - Branderig gevoel & krampen
 - Slechts 2 molecules ATP per molecule glucose

Hoofdstuk 4: van cellen tot organen

1. Weefsels zijn een groep cellen met dezelfde functie

- Multicellulair organisme
 - Veel cellen die collectief de functies van leven delen
 - Voordelen
 - Groter (eten ipv gegeten worden)
 - Gunstige omgeving om te leven zoeken
 - Specialisatie
 - Georganiseerd
 - Geïntegreerd
- Weefsels
 - Groep gespecialiseerde cellen met dezelfde vorm & functies
 - 4 soorten
 - Epitheel of dekweefsel
 - Bindweefsel
 - Spierweefsel
 - Zenuwweefsel

2. Dekweefsel

- Bedekt oppervlakken & lichaamsholtes
- Functies
 - Bescherming onderliggende weefsels
 - Glad → wrijving reduceren
 - Materialen transporteren
 - Absorberen water & voedingsstoffen in bloed
 - Scheiden afvalproducten uit
 - Sommige: lichaamsklieren
 - Exocrien
 - Endocrien
- Geordend volgens vorm
 - Squamous epitheel
 - Afgeplatte cellen
 - Voorbeelden
 - Buitenste laag huid
 - Binnenste laag bloedvaten, longen, mond & keel, vagina
 - Cuboidal epitheel
 - Kubusvormige cellen
 - Voorbeelden
 - Nierbuis
 - Eierstokken
 - Columnar epitheel
 - Grote, rechthoekige cellen
 - Voorbeelden

- Spijsverteringsstelsel
 - Sommige reproductieorganen
 - Strottenhoofd
 - Goblet cells → scheiden slijm af
- Single <-> stratified
- Onderste membraan zorgt voor structurele steun
 - 'basement membrane'
 - Niet-cellulair
 - Bestaat uit proteïnen afgescheiden door epitheelcellen
 - Epitheelcellen verbonden met elkaar door cell junctions
 - Tight
 - Niets kan passeren
 - Controleren beweging materie
 - Voorbeelden
 - Spijsverteringsstelsel
 - Blaas
 - Nierbuizen
 - Adhesion
 - Stretchen & buigen
 - Epithelium van huid
 - Gap
 - Beweging van ionen & water tussen 2 aangrenzende cellen
 - Voorbeelden
 - Lever
 - Hart
 - Sommige spierweefsels

3. **Bindweefsel**

- Functies
 - Ondersteunt zachtere organen
 - Verbindt delen van lichaam
 - Opslaan vet
 - Productie bloedcellen
- Structuur
 - Weinig levende cellen
 - Matrix = niet-levend materiaal
- Fibreus bindweefsel
 - Functie
 - Verbindt verschillende lichaamsdelen
 - Zorgt voor kracht, steun & flexibiliteit
 - Soorten vezels
 - Collageen
 - Proteïnen

- Kracht & flexibiliteit
 - Elastisch
 - Proteïne elastin
 - Stretchen
 - Reticulair
 - Proteïne collageen
 - Ondersteuning zachte organen
- Bindweefsel
 - Structuur
 - Water, polysacchariden, proteïnen
 - Fibroblasten
 - Produceren & afscheiden proteïnen
 - Soorten
 - Losmazig (areolar)
 - Weinig collageenvezels & elastische vezels
 - Flexibiliteit + beetje kracht
 - Straf
 - Meer collageenvezels
 - Sterkste bindweefsels als in zelfde richting als vezels
 - Zeer weinig bloedvaten
 - Elastisch
 - Rond organen die van vorm/grootte veranderen
 - Maag
 - Blaas
 - stembanden
 - Elastische vezels
 - Reticulair
 - Ondersteuning organen
 - Reticulaire vezels
- Gespecialiseerde bindweefsels
 - Kraakbeen
 - Functie
 - Beenvorming
 - Beschermt gewrichten
 - Structuur
 - Collageenvezels met meer water door chondroblasten
 - Omringd door lacunae
 - Geen bloedvaten → trage genezing
 - Been
 - Calcium & fosfaat
 - Vele bloedvaten
 - Bloed
 - Bloedcellen komen van stamcellen in been
 - Rode bloedcellen: transport
 - Witte bloedcellen: immuunsysteem

- Vetweefsel
 - Vetopslag
 - Opgebouwd uit vetcellen
 - Aantal genetisch bepaald

4. **Spierweefsel trekt samen om beweging te produceren**

- Structuur
 - Spiervezels
 - Parallel
 - Cytoplasma: proteïnen
- Skeletspieren
 - Structuur
 - Aanhechting aan pezen → bot
 - Veel kerncellen
 - Individuele vezels, parallel naast elkaar
 - Functie
 - Lichaamsdelen bewegen
 - Vrijwillig
- Hartspieren
 - Structuur
 - Kortere vezels, parallel naast elkaar
 - 1 celkern
 - Gap junctions tussen cellen
 - Elektrische connecties
 - Onvrijwillig
- Glad spierweefsel
 - Rond organen & buizen
 - Structuur
 - Kleiner dan skeletspieren
 - 1 celkern
 - Parallel naast elkaar
 - Gap junctions → elektrische connecties
 - Onvrijwillig

5. **Zenuwweefsel**

- Structuur
 - Gespecialiseerde cellen → genereren & doorsturen elektrische impulsen: neuronen
 - 3 delen
 - Cellichaam met celkern
 - Dendrieten
 - Axonen

- Gliacellen
 - Omringen & beschermen neuronen
 - Voedingsstoffen
- Locatie
 - Hersenen
 - Ruggengraat
 - Zenuwen

6. Organen & orgaansystemen: complexe functies

- Organen
 - Structuren van 2 of meer soorten weefsel die een specifieke functie hebben
- Orgaansystemen
 - Groepen organen die tesamen een brede functie vervullen die belangrijk is voor het overleven
- Weefselmembraan: lichaamsholtes
 - Structuur
 - Laag dekweefsel
 - Laag bindweefsel
 - Soorten
 - Serous → wrijving verminderen
 - Mucous → vreemde partikels verwijderen
 - Synovial → gewrichten smeren
 - Cutaneous → huid
- Lichaamsposities
 - Anterior (vanvoor) <-> posterior (vanachter)
 - Proximal (dichter) <-> distal (verder)
 - Superior (boven) <-> inferior (onder)

7. De huid als orgaansysteem

- Functies
 - Bescherming tegen uitdroging
 - Bescherming tegen verwonding
 - Bescherming tegen bacteriën & virussen
 - Regulatie lichaamstemperatuur
 - Synthese inactieve vorm vitamine D
 - Sensatie: informatie van buitenwereld
- Structuur
 - Buitenste laag = epidermis
 - Epitheelweefsel
 - Squamous cells

- Altijd vernieuwd
 - Weinig bloedvaten
 - Snelle heling
- Keratinocytes
 - Productie keratine
 - Waterproof
 - Basal cells
- Melanocytes
 - Melanin: pigment
 - Bescherming tegen UV-straling
- Middelste laag = hypodermis
 - Bindweefsel
 - Vetcellen
- Binnenste laag = dermis
 - Straf bindweefsel
 - Papillae: zenuwuiteinden & bloedvaten
 - Haar
 - Glad spierweefsel
 - Talgklieren
 - Zweetklieren
 - Bloedvaten
 - Zenuwuiteinden

8. Homeostase

- Interne omgeving : interstitual fluid
 - Voedingsstoffen voor cellen
 - Constant blijven
- Negatieve feedback controleert homeostase
 - Werking
 - Controlled variable
 - Sensor (receptor)
 - Zendt informatie naar control center
 - Control center: set point
 - Effector
 - Voorbeeld: lichaamstemperatuur
 - Controlled variable: temperatuur in centrum van lichaam
 - Sensor: huid & interne organen
 - Control center: hypothalamus
 - Effector
 - Beneden set point
 - Bloedvaten vernauwen
 - Skeletspieren → beven
 - Boven set point
 - Bloedvaten uitzetten
 - Zweten
 - Opmerkingen

- Meerdere sensoren tegelijkertijd is mogelijk
 - Control center integreert alle informatie & geeft gepaste respons
 - Meerdere effectoren is mogelijk
- Positieve feedback versterkt gebeurtenissen
 - Bv. Geboorte

Hoofdstuk 5: skelet

1. Skelet bestaat uit bindweefsel

- Botten
 - Structuur
 - Niet-levend materiaal: kristallen van calcium mineralen
 - Levend materiaal
 - Cilindrisch middenstuk: diaphysis
 - Dicht, compact been aan uiteinde
 - Osteons → osteocytes → calciumfosfaat
 - Osteocytes in lacunae
 - Contact met elkaar via canaliculi
 - Centrale holte: geel beenmerg → vet
 - Grote knobbel uiteinde: epiphysis
 - 'spongy bone' met trabeculae (calcium mineralen)
 - Soms rood beenmerg: stamcellen
 - Buitenste laag: bindweefsel periosteum
 - Zenuwen
 - Bloedvaten
 - Functie
 - Steun & aanhechting skeletspieren
 - Beweging door interactie met spieren
 - Bescherming van interne organen
 - Vorming van bloedcellen
 - Mineraalopslag: calcium & fosfaat → metabolisme
- Ligamenten
 - Functie
 - Benen verbinden
 - Beweging
 - Structuur
 - 'dense fibrous' bindweefsel
- Kraakbeen
 - Functie
 - Steun onder druk
 - Beweging
 - Soorten
 - Fibreus kraakbeen
 - Collageenvezels
 - Weerstaat spanning & druk
 - Hyalien kraakbeen
 - Dunne collageenvezels
 - Embryonische structuren die later been worden
 - Bedekt uiteinde volwassen botten
 - Elastisch kraakbeen
 - Elastische vezels
 - Buigbaar

2. Botontwikkeling begint in het embryo

- Ossificatie (2 – 3 maanden)
 - o Chondroblasten (kraakbeen) → vervangen door been
 - o Matrix chondroblast → bloedvaten: osteoblasten
 - Osteoid (mix van proteïnen) → interne structuur & kracht van botten
 - Hydroxyapatite → kristallisatie harde mineralen
- Groeiplaat (adolescentie)
 - o Activiteit chondroblasten aan buitenkant plaat
 - o Gecontroleerd door hormonen
 - Groeihormoon
 - Sekshormoon

3. Volwassen bot ondergaat remodelering & herstelling

- 3^e type beencellen: osteoclasten → oplossen van bot
- Veranderen van vorm, grootte & kracht
 - o Druk op been → elektrische stroom → activiteit osteoblasten
 - Nieuw been gevormd onder hoge druk
 - Been opgelost onder lage druk
 - o Osteoporose: geen balans → been gaat massa verliezen
- Gecontroleerd door hormonen
 - o Calcium homeostase
 - o Beneden set point → parathyroid hormone (PTH)
 - Activiteit osteoclasten → calcium & fosfaat in bloedbaan
 - o Boven set point → calcitonin
 - Activiteit osteoblasten → calcium & fosfaat gebruikt om been te vormen
- Herstelling
 - o Hematoma
 - Massa gestold bloed
 - Ontsteking, zwelling & pijn
 - o Fibroblasten → chondroblasten → callus → osteoclasten (verwijderen dode fragmenten been & bloedcellen hematoma) → osteoblasten (callus omzetten in been)
 - o Ietsje dikker dan normaal been
 - o Elektrische stroom kan versnellen
 - Aantrekken van osteoclasten & osteoblasten

4. Skelet beschermt, steunt & laat beweging toe

- 4 soorten bot
 - o Korte: even breed als lang

- Plat: kleine hoeveelheid spongy bone
- Onregelmatig
- Lang
- Axiaal skelet
 - Schedel
 - Bescherming hersenen
 - Zie figuur 5.6 in handboek
 - Sinusen: holtes
 - Toon & resonantie stem
 - Afscheiding slijm
 - Sinusitis
 - Wervelkolom
 - Functies
 - Steun hoofd
 - Bescherming ruggengraat
 - Aanhechtingsplaats
 - Structuur: van boven naar onder
 - 7 nekwerfels
 - 12 borstwerfels
 - 5 lendenwerfels
 - Heiligbeen (vergroeiing van 5 wervels)
 - Staartbeentje (vergroeiing van 4 wervels)
 - Aanliggende wervels gescheiden door intervertebrale schijf
 - Verschuiving → hernia
 - Ribben & borstbeen
 - Functie
 - Borstholte beschermen
 - Ademhaling: borstbeen vastgehecht aan middenrif
 - Structuur
 - 12 paar ribben
 - Bovenste 7 via kraakbeen aan borstbeen
 - Rib 8-10 via kraakbeen aan 7^e rib
 - Onderste 2: zwevende ribben
- Appendiculair skelet
 - Schoudergordel
 - Wat?
 - Halsbeen (sleutelbenen)
 - Schouderbladen
 - Functie
 - Flexibiliteit aan bovenste ledematen
 - Structuur
 - Aanhechting via spieren en pezen
 - Bovenarm
 - Opperarmbeen (humerus)
 - Onderarm

- Spaakbeen (radius)
 - Ellepijp (ulna)
- Vuist
 - 8 handwortelbeentjes
- Handpalm
 - 5 middelhandsbeentjes
- Vingers
 - 14 kootjes
 - Opponeerbare duimen
- Flexibiliteit → instabiliteit
 - Bv. Carpal tunnel syndroom
 - Pijn, tintelingen, gevoelloosheid
- Bekkengordel
 - Wat?
 - Heiligbeen
 - Staartbeen
 - Linker- & rechterheupbeen
 - Functie
 - Steun aan bovenlichaam (zwaartekracht)
 - Aanhechtingsplaats voor benen
 - Bescherming organen
 - (zwangerschap & geboorte)
 - Structuur
 - Dijbeen
 - Langste & sterkste been
 - Knie → heup
 - Scheenbeen (tibia)
 - Knie → enkel
 - Voorste been
 - Kuitbeen (fibula)
 - Vastgehecht aan scheenbeen
 - Achterste been
 - Knie → enkel
 - Knieschijf (patella)
 - Enkel & voet
 - 7 voetwortelbeentjes
 - 5 middenvoetsbeentjes
 - 14 kootjes

5. Ziektes & stoornissen van het skelet

- Verstuiking
 - Oorzaak: verrokkten of gescheurde ligamenten
 - Symptomen
 - Soms interne bloeding
 - Latere kneuzing
 - Zwelling

- Pijn
 - Kleinere ligamenten genezen vanzelf, anders operatie om weg te halen
- Slijmbeursontsteking & peesontsteking
 - Ontsteking van slijmbeurs of pees
 - Oorzaken
 - Verwondingen aan pezen
 - Fysieke schade door klap op gewricht
 - Bacteriële infectie
 - Verzorging
 - Genezen traag
 - Koud eerste 24 uur
 - Daarna warm
- Artritis
 - Ontsteking van gewrichten
 - Bv. Osteoartritis (artrose)
 - Kraakbeen verdwijnen
 - Gewrichten minder soepel
 - Oplossing
 - Operaties
 - Medicatie
 - Regelmatige beweging
 - Bv. Reumatoïde artritis (gewrichtsreumatiek)
 - Ontsteking gewrichten
 - Veroorzaakt door eigen immuunsysteem
- Osteoporose
 - Symptomen
 - Kromme houding
 - Moeite stappen
 - Beenfracturen
 - Oorzaak: imbalance tussen osteoclasten & osteoblasten → beenmassa verliezen
 - Risico's
 - Oudere vrouwen (daling oestrogeen vanaf menopauze)
 - Rokers
 - Zittende levensstijl
 - Lage calcium inname
 - Ondergewicht
 - Voorkomen
 - Genoeg calcium & vitamine D
 - Consequente beweging

Hoofdstuk 7: bloed

1. Componenten & functies van bloed

- Functies
 - Transport
 - Regulatie → homeostase
 - Verdediging
- Componenten
 - Plasma
 - 90% water
 - Proteïnen
 - Albumins
 - Regulatie waterbalans
 - Globulines
 - Transport verschillende materie
 - Beta-globulines binden aan vet
 - LDL (slechte cholesterol) <-> HDL
 - Gamma-globulines → immuunsysteem
 - Clotting proteins
 - Elektrolyten
 - Celfunctie & celvolume
 - Hormonen
 - Transport van informatie
 - Voedingsstoffen
 - Afvalproducten
 - Gassen → metabolisme
 - Rode bloedcellen (erythrocyten)
 - Functies
 - Dragers van O₂ & CO₂
 - Geven bloed kleur
 - Zorgen voor viscositeit
 - Structuur
 - Lijken op donut: voordelen
 - Flexibel
 - Geen enkel deel is ver van celoppervlak → vergemakkelijkt gasuitwisseling
 - Geen celkern
 - Geen organellen
 - Hemoglobine → binding zuurstof
 - 4 polypeptidekettingen
 - Ijzeratoom = bindingplaats
 - Best als concentratie zuurstof hoog is & pH ongeveer neutraal
 - Hemoglobine + 4 O₂-atomen = oxyhemoglobine (rood)

- 4 zuurstofatomen afgegeven → deoxyhemoglobine (paars)
 - Geen mitochondrieën
 - Anaërobie energie
 - Hematocriet = percentage rode bloedcellen in bloed
 - Laag → anemie
 - Hoog → bloedklonters, polycythemia
 - Afkomstig van stamcellen
 - Korte levensduur
 - Stamcellen → onvolwassen cellen 'erythoblasten' + hemoglobine → rode bloedcellen
 - 120 dagen
 - Macrofagen verwijderen dode RBC
 - Fagocytose
 - Hemoglobine → aminozuren → proteïnen
 - Ijzeratomen → rode beenmerg (recyclage)
 - Hemegroepen → bilirubine
 - Geelzucht
 - Geregeld door hormoon
 - Negatieve feedback
 - Controlled variable: hoeveelheid zuurstof
 - Sensor: cellen in nieren
 - Effector: erythropoïetine
 - Lage hoeveelheid: stamcellen → meer rode bloedcellen
 - Bloeddoping → meer zuurstof in bloed
- Witte bloedcellen (leukocyten)
 - Structuur
 - Nucleus
 - Geen hemoglobine
 - Doorschijnend
 - Afkomstig van stamcellen
 - Kunnen van vorm veranderen
 - Functie
 - Rol in immuunsysteem
 - Soorten
 - Granulair
 - granules
 - Groeien in rood beenmerg
 - Levensduur: paar uur – 9 dagen
 - Neutrofiele granulocyt
 - 60% van WBC
 - Eerste om infectie te bestrijden
 - Vooral bacteriën & schimmels
 - Eosinofiele granulocyt
 - Verdediging tegen grote parasieten

- Vrijlaten van chemicaliën → bestrijding van allergische reactie
- Basofiele granulocyt
 - Zeldzaamste
 - Productie histamine → ontstekingsreactie
- Agranulaire leukocyten
 - Granules, niet zichtbaar
 - Sommigen rijpen in rood beenmerg, andere, T-lymphocytes, in thymus gland
 - Monocytes
 - Grootste WBC
 - Actief tijdens chronische infecties
 - Differentiëren in macrofagen
 - Lymphocytes
 - B-lymphocytes → plasmacellen → antilichamen
 - T-lymphocyten vernietigen bacteriën, virussen & kankercellen
- Bloedplaatjes
 - Afkomstig van megakaryoblasten (stamcellen)
 - Circuleren niet
 - Levensduur: 5-9 dagen
 - Productie gecontroleerd door trombopoietin

2. Hemostase

- Doel: bloedverlies stoppen
- 3 stadia
 - Spasmen van bloedvaten
 - Samentrekken van bloedvaten
 - Duurt halfuur
 - Propvorming
 - Bloedplaatjes zwellen & klitten samen
 - Hechting aan beschadigde delen van vaatwand
 - Bloedstolling (= coagulation)
 - Vloeibaar → gel
 - Prothrombin activator → omzetting van prothrombine in thrombine
 - Thrombine → omzetting van fibrinogen in fibrinedraden
 - Fibrinedraden houden bloedplaatjes, bloedcellen, etc tegen wonde

3. Bloedtypes

- Antigenen & antilichamen
 - Eigen cellen zijn gemerkt met "zelf"
 - Andere cellen worden als vreemd aanzien & lokken immuunreactie uit = antigenen
 - Immuunreactie: productie van antilichamen (door lymphocyten → gamma globulines)
 - Vorming van antigen-antilichaamcomplexen

- ABO systeem
 - Gebaseerd op antigenen A & B
 - A: antigen A
 - B: antigen B
 - AB: antigenen A & B
 - O: geen antigen
 - Antilichamen tegen andere antigenen
 - Antigen-antilichaam-complexen → bloedvaten blokkeren
 - Meestal antilichamen van ontvanger die voor schade zorgen (kleine hoeveelheid antilichamen donor)

- Rhesusfactor
 - Rh positief → Rh antigen
 - Rh⁻ moeder + Rh⁺ man + Rh⁺ baby → moeder maakt Rh-antilichamen
 - Antilichamen → placenta: vallen baby's bloed aan
 - Hemolytic disease of the newborn (HDN)
 - Mentale retardatie
 - Dood
 - Hoger risico voor 2^e baby
 - Meestal komt bloed pas in contact tijdens geboorte
 - Tegenwoordig: vaccins

- Bloedtype = overerfbaar: toepassingen
 - Migratie bepalen
 - Vaderschap
 - Criminele zaken

- Techniek om bloedgroep te bepalen
 - Plasma met A & B antigenen toevoegen aan bloed
 - Klot → bloed bevat antigenen die bij antilichaam passen
 - nog meer dan 100 andere bloed antigenen
 - Zeldzaam
 - Cross-matching
 - Donorbloed met plasma ontvanger mixen + bloed ontvanger met donorplasma mixen
 - Geen klot → match

4. Bloedstoornissen

- Hemofilie
 - Overerfbaar
 - Gebrek aan klottingsfactor
 - Bv. Hemofilie A → missen klottingsfactor VIII

- Anemie: daling van capaciteit om zuurstof te dragen
 - Symptomen

- Bleke huid
 - Hoofdpijn
 - vermoeidheid
 - Duizeligheid
 - Moeilijk ademen
 - Hartkloppingen
 - Soorten
 - ijzertekort
 - Meest voorkomende
 - Hemoglobine normaal 4 ijzeratomen
 - Oorzaken
 - Te weinig ijzer in eten
 - Spijsverteringsstelsel absorbeert geen ijzer
 - Genezing
 - Medicatie met ijzer
 - Eten rijk aan ijzer
 - Hemorrhagic
 - Bloedverlies door wonden
 - Pernicious
 - Vitamine B₁₂-tekort
 - Hemolytic
 - Vernietiging van rode bloedcellen
 - Oorzaken
 - Sikkelcelanemie
 - Malaria
- Leukemie
- = bloedkanker
 - Ongecontroleerde groei van abnormale/onvolwassen witte bloedcellen
 - 2 types
 - Acut
 - Chronisch
 - Oorzaken
 - Virus
 - Straling/chemicaliën
 - Genetische factoren
 - Symptomen
 - Kneuzingen
 - Bloedarmoede
 - Hoofdpijn
 - Vergrote lymfeknopen
 - Genezing
 - Radiatie/chemo → vernietigt ook stamcellen
 - Beenmergtransplantatie
 - Transplantatie van navelstrengbloed

- Multiple myeloma
 - Soort kanker
 - Abnormale plasmacellen in beenmerg ondergaan ongecontroleerde deling
 - Belemmert productie antilichamen
 - Symptomen
 - Weke botten
 - Hoge calciumlevels in bloed
 - Genezing
 - bestraling

- Klierkoorts
 - Epstein-Barr virus (variant Herpes)
 - Vooral in adolescentie (“kissing disease”)
 - Symptomen
 - Koorts
 - Hoofdpijn
 - Zere keel
 - Vermoeidheid
 - Gezwollen lymfeknopen
 - Genezing
 - Meestal vanzelf na 4-6 weken

- Bloedvergiftiging
 - Micro-organismen in bloedplasma
 - Oorzaken
 - Geïnfecteerde wonden
 - Zware brandwonden
 - Urinewegeninfecties
 - Tandprocedures
 - Genezing
 - Antibiotica

- Trombocytopenie
 - Te weinig bloedplaatjes in bloed
 - Oorzaken
 - Virale infectie
 - Bloedarmoede
 - Leukemie
 - Andere bloedstoornissen
 - X-stralen & radiatie
 - Reactie op bepaalde medicijnen
 - Symptomen
 - Gemakkelijk kneuzen & bloeden
 - Bloedneuzen
 - Bloedingen in mond
 - Bloed in urine
 - Hevige menstruaties

- Genezing
 - Onderliggende oorzaak wegnemen
 - Chirurgische verwijdering van milt

Hoofdstuk 8: hart & bloedvaten

1. Bloedvaten transporteren bloed

- Slagaders
 - Functie
 - Transport bloed weg van hart
 - Opslag bloed dat erin gepompt is en transport naar haarvaten (zelfs tussen hartslagen)
 - Structuur
 - Grotere: spieren
 - Vertakkingen
 - 3 lagen rond vaatholte (lumen)
 - Endothelium
 - Binnenste laag
 - Afgeplatte, squamous epitheelcellen
 - Middelste laag: gladde spieren met elastisch bindweefsel
 - Dikke laag bindweefsel
 - Buitenste laag bij grote & medium slagaders
 - Collageen
 - Constant onder hoge druk
- Kleine slagaders & sluitspieren
 - Functie
 - Regelen bloedtoevoer → samentrekken/ontspannen sluitspier
 - Minder druk
 - Structuur
 - Geen bindweefsel
 - Dunnere laag spieren
 - Sluitspier: ring van gladde spieren
 - Contractie → vasoconstrictie
 - Ontspanning → vasodilatie
- Haarvaten
 - Functie
 - Uitwisseling materiaal met interstitiaal vocht
 - Door diffusie (bloeddruk)
 - Naar interstitiaal vocht: vocht gefilterd, samen met zuurstof, voedingsstoffen & ruwe materialen die cel nodig heeft
 - Naar haarvaten: afvalmateriaal (CO₂ en urea)
 - Structuur
 - Heel dun
 - Enkelvoudige laag squamous epitheelcellen
- Lymfensysteem
 - Functie
 - Bloedvolume constant houden

- Overvloedige plasmavocht → lymfatische haarvaten
 - Transport van objecten die te groot zijn voor haarvaten
- Aders
 - Functie
 - Transport bloed naar hart
 - Opslag bloed
 - Werking
 - Skeletspieren duwen bloed naar hart
 - Terugslagkleppen voorkomen dat bloed terugstroomt
 - Afhankelijk van verschil in bloeddruk aan elke kant
 - Inademen → druk in buik verhogen & druk op borstkas verlagen

2. Hart pompt bloed door vaten

- Structuur hart
 - Ingesloten in pericardium
 - Bescherming hart
 - Vasthechting aan structuren
 - Voorkomen dat hart overvol geraakt
 - Tussen pericardium & hart = pericardiale holte
 - Vocht maakt glijding mogelijk
 - 3 lagen
 - Buitenste laag: epicardium
 - Epitheel- & bindweefsel
 - Middelste laag: myocardium
 - Hartspieren
 - Laag die samentrekt (75 keer per minuut)
 - Elektrische signalen tussen cellen
 - Binnenste laag: endocardium
 - Endotheellaag op bindweefsel
 - 4 kamers & 4 valven
 - 2 bovenste: atrium
 - 2 onderste: ventrikels
 - Links & rechts gescheiden door septum
- Longcircuit & systemisch circuit
 - Teruggekomen bloed (zonder zuurstof): rechter atrium → door klep naar rechter ventrikel → door klep naar longen
 - Haarvaten van longen: CO₂ afgeven & O₂ opnemen
 - Via longaders terug naar hart
 - Bloed van longen: linkeratrium → door klep naar linkerventrikel → aorta
 - Door vertakkende aders & kleine slagaders naar haarvaten → geeft O₂ af & neemt CO₂ op
 - Door adertjes & aders naar rechteratrium
 - Linkerventrikel meest gespierd → druk hoger dan die in aorta
 - Kleppen open & sluiten passief door drukverschillen

- Atrioventriculaire valven
 - Functie
 - Voorkomen dat bloed terugstroomt in atrium
 - Structuur
 - Rechter: 3 flexibele flappen
 - Linker: 2 flexibele flappen
 - Bindweefsel
 - Spieren van haarvaten
 - Sluiting → 'LUB'
 - Semilunaire valven
 - Functie
 - Voorkomen dat bloed terugstroomt in ventrikels
 - Structuur
 - 3 flappen
 - Sluiting → 'Dub'
 - Voedingsstoffen & zuurstof nodig
 - Coronaire bloedvaten
 - In myocardium
 - Hartaders → bloed van haarvaten hart naar rechteratrium
- Hartcyclus
 - Gecontroleerd door hersenen, maar kan ook zonder
 - 3 stappen
 - Atrium systole
 - Beide atria trekken samen
 - Tijdelijke stop invloei bloed
 - Hart bijna gevuld
 - Atrioventriculaire valven open, semilunaire valven gesloten
 - Ventriculaire systole
 - Beide ventrikels trekken samen
 - AV-valven sluiten, semilunaire valven open door druk in ventrikels
 - Atria ontspannen & vullen opnieuw
 - Bloed in aorta
 - Diastole
 - Ventriculaire druk onder druk slagaders → semilunaire valven sluiten
 - AV-valven openen
- Elektrische signalen
 - Oorsprong: cardiac conduction system
 - 4 stappen
 - Sinotrial node
 - Verbindingspunt rechteratrium & vena cava
 - impuls door beide atria

- Cardiac pacemaker: begin hartslag
- Atrioventriculaire node
 - Tussen atria & ventrikels
 - Vertraagt impuls → alleen atria trekken samen
- Atrioventriculaire bundel
 - Vertakt in Purkinje vezels
 - Impuls naar alle cellen in myocardium van ventrikels → ventrikels trekken samen
- Elektrocardiogram → elektrische activiteit
 - 3 veranderingen
 - P-golf
 - Impuls in atria
 - QRS-complex
 - Impuls in septum & 2 ventrikels
 - T-golf
 - Einde elektrische activiteit in ventrikels
 - Arrhythmia: abnormaliteit hierin
 - Bv. V-fib

3. Bloeddruk

- Definitie
 - Kracht die bloed uitoefent op wanden van bloedvaten door pompende werking van het hart
- Meting
 - Sphygmomanometer
 - Systolische druk = hoogste druk
 - Ventrikels samentrekken
 - Vanaf je hart hoort pompen
 - Diastolische druk = laagste druk
 - Ventrikels ontspannen
 - Vanaf je hart niet meer hoort pompen
- Normale bloeddruk: 12/8
- Hypertensie: te hoge bloeddruk
 - Blijvende verhoging in bloeddruk (zowel diastole als systole)
 - “silent killer” → cardiovasculaire ziektes
 - Isolated systolische hypertensie → alleen systolische druk verhoogd
 - 3 stadia
 - Prehypertensie: 120-139/80-89
 - Hypertensie, stage 1: 140-159/90-99
 - Hypertensie, stage 2: 160 of meer/ 100 of meer
- Hypothensie: te lage bloeddruk
 - Symptomen
 - Duizeligheid
 - Flauwvallen
 - Oorzaken

- Plotse verandering in positie
- Zware branden/ wonden met hevig bloedverlies

4. Regulatie cardiovasculair systeem

- Baroreceptoren
 - Functie
 - Bloeddruk in kleine slagaders constant houden
 - Werking
 - Hoge bloeddruk → wanden stretchen
 - Baroreceptoren in wand → signalen naar cardiovasculair center → minder 'cardiac output'
 - Verlaagde hartslag
 - Verlaagde systolische druk
 - Vasodilatie
 - Medulla oblongata → signalen naar hart via 2 wegen
 - Sympatische zenuwen: snellere hartslag
 - Epinephrine (adrenaline) & norepinephrine
 - Diameter van bloedvaten
 - Parasympathische zenuwen: tragere hartslag
- Locale bloedtoevoer
 - Verhoogd metabolisme → vasodilatie
 - Bij hevig bloedverlies → cruciale organen systeem opheffen
- Beweging: verhoogde bloedtoevoer en 'cardiac output'
 - Verhoogd metabolisme → productie afvalstoffen + weinig O_2 → vasodilatie
 - Weinig verandering in bloeddruk
 - Lichaam anticipeert

5. Cardiovasculaire stoornissen

- Angina pectoris
 - Wat?
 - Vernauwde slagaders van hart
 - Symptomen
 - Pijn & druk op borst
 - Kort van adem
 - Stikkend gevoel
 - Oorzaken
 - Fysieke inspanningen
 - Emotionele stress
 - Koud weer
 - Zware maaltijden
 - Genezing
 - Rust & diep ademen
 - Niet negeren! → angiografie

- Medicatie
 - Balloon angioplasty
- Hartaanval
 - Wat?
 - Geen bloedtoevoer naar hart
 - Bepaalde delen van hart sterven → myocardial infarction
 - Symptomen
 - Intense borstpijn
 - Misselijkheid
 - Gevoel van zwaar object op borst
 - Meest voorkomende oorzaak: ventricular fibrillation
 - Genezing
 - Directe tussenkomst
 - Soms: coronary artery bypass graft
- Congestief hartfalen
 - Wat?
 - Zwakker & minder efficiënt hart
 - Meer vocht dan gewoonlijk in interstitial space
 - Symptomen
 - Buiten adem na kleine inspanning
 - Gezwollen enkels & benen
 - Gezwollen nekvaten
 - Gewichtstoename (extra vocht)
 - Oorzaken
 - Leeftijd
 - Hartaanvallen
 - Lekkende hartvalven
 - Hartvalven die niet meer goed opengaan
 - Hypertensie
 - Arrhythmias
 - Genezing
 - Focus op efficiëntie hart verbeteren
- Embolisme
 - Wat?
 - Blokkage van bloedvat door materiaal (embolus)
 - Oorzaken
 - Bloedklonter
 - Cholesterol
 - Kanker
 - Bacteriën
 - Luchtbellen
 - Weefselfragmenten
 - Genaamd naar plek
 - Longembolisme
 - Borstpijn

- Kort van adem
 - Hersenembolisme
- Genezing
 - Onmiddellijke tussenkomst
 - Embolectomy: operatie
- Beroerte
 - Wat?
 - Schade aan brein door interruptie bloedtoevoer (15% van cardiac output in rust)
 - Symptomen
 - Zwakheid
 - Verlamming
 - Flauwvallen
 - Moeite met praten
 - Misselijkheid
 - Genezing
 - Onmiddellijke tussenkomst

6. Risico verminderen

- Niet roken
- Cholesterol in de gaten houden
- Regelmatige beweging
- Gezond gewicht
- Hypertensie → medische hulp zoeken
- Diabetes onder controle houden
- Chronische stress vermijden

Hoofdstuk 9: immuunsysteem

1. Pathogenen veroorzaken ziektes

- Bacteriën
 - Structuur
 - Geen nucleus & organellen
 - 1 chromosoom met DNA
 - Kleinere, vrije ribosomen
 - Stijve celwand
 - ATP → energie
 - Ontbinding dode dieren & planten
 - Voedingsstoffen van grond & lucht
 - Niet alle bacteriën zijn pathogeen
 - Schaden/doden cel
 - Genezing: antibiotica
- Virussen
 - Structuur
 - Zeer klein
 - Genetisch materiaal (RNA/DNA) omringd door proteïnemantel
 - Geen organellen
 - Kunnen niet zelf reproducen → gebruiken organellen levende cel
 - Toegang tot cel:
 - Endocytose: proteïnemantel oplossen
 - Samensmelten
 - Aanhechten + injectie
 - Cel reproducen virus ipv eigen metabolische activiteit
 - Verspreiding
 - 'uitkiemen' van celmembraan
 - Cel ontploft
 - Genezing
 - Toegang tot cel voorkomen
 - Reproductie virus stoppen
- Prionen
 - Structuur
 - Op abnormale manier opgevouwen versies van eiwitten die in hersenen voorkomen
 - Werking
 - Andere eiwitten in hersenen ook misvouwen
 - Genezing?
 - Resistent voor koken, bevriezen & uitdrogen
 - Geen medicatie
 - Voorbeelden
 - Gekke koeien ziekte
 - Creutzfeld-Jacob + variant Creutzfeld-Jacob

- (Alzheimer & parkinson?)
- Gezondheidsrisico bepaald door
 - Overdraagbaarheid
 - Manier van overdraging
 - Heftigheid

2. Het lymfatisch systeem

- Functies
 - Bloedvolume constant houden
 - Transport van vet & vetoplosbare vitaminen van spijsverteringsstelsel naar cardiovasculair stelsel
 - Verdediging tegen infecties
- Lymfevaten
 - Functie
 - Transport materialen die te groot zijn om haarvat binnen te dringen
 - Structuur
 - 3 dunne lagen
 - 1-richtingsvalven
 - Geholpen door skeletspieren
 - Vocht binnenin: lymfe
 - WBC
 - Proteïnen
 - Vet
 - Bacteriën & virussen
 - Smelten samen → 2 buizen
 - Borstbuis
 - Rechter lymfatische buis
- Lymfeknopen
 - Structuur
 - Orgaan op verloop van lymfevaten
 - Omringd door capsule van bindweefsel met lymfevaten
 - Binnenin
 - Bindweefsel
 - WBC
 - Macrofagen → vernietigen vreemde cellen door fagocytose
 - Lymfocyten → activeren andere defensiemechanismen
 - Functie
 - Verwijderen van micro-organismen, cellulair afval & abnormale cellen
- Milt
 - Functie
 - Controleren kwaliteit RBC (verwijderen beschadigde & oude)

- Infectie bestrijden
 - Structuur
 - Boven links in buikholte
 - In capsule van bindweefsel met gladde spiercellen
 - Binnenin
 - Rode pulp → macrofagen
 - Afbreken micro-organismen
 - Verwijderen oude & beschadigde RBC & plaatjes
 - Witte pulp → lymfocyten
- Zwezerikklier
 - Functie
 - 2 hormonen: thymosin & thymopoietin → T lymfocyten
 - Structuur
 - Grootst & actiefst tijdens adolescentie, daarna krimp
 - Tussen borstbeen & luchtpijp
- Amandelen
 - Functie
 - Filteren veel micro-organismen
 - Adenoids: vanachter in neuspassage

3. Eerste lijn van verdediging

- Huid
 - Structuur
 - Hernieuwing
 - Zure pH
 - Productie dermicide door zweetklieren
- Tranen & speeksel
 - Eiwit lysosoom
- Oorsmeer
 - Vangt micro-organismen & kleine partikels
- Slijm
 - Vangt micro-organismen
- Spijsverterings- & vaginale zuren
 - Spijsverteringszuur
 - Zuur genoeg om bijna alle pathogenen te doden
 - Uitgezonderd *Helicobacter pylori* → maagzweren
 - Vaginaal zuur
 - Niet heel zuur
- Braken, urineren & ontlasten

- Urine
 - Zuur
 - Constant hernieuwd
- Ontlasten: diarree
- Interne bacteriën
 - Slijmerige membranen rond vagina & spijsverteringsstelsel
 - Bv. Lactobacillus → lager vaginaal pH

4. 2^e lijn van verdediging

- Fagocyten
 - Structuur: WBC
 - Werking: fagocytose
 - Bacterie vangen
 - Verzwelgen
 - Omringen met vesikel
 - Enzymen in lysosoom → membraan bacteriën oplossen
 - Exocytose
 - Neutrofielen → eerste ter plaatse
 - Macrofagen → meerdere bacteriën verzwelgen & digesteren + productie meer WBC
 - Eosinofielen → parasieten
 - Productie van pus → abces
- Ontsteking
 - 4 symptomen
 - Roodheid (rubor)
 - Warmte (calor)
 - Zwelling (tumor)
 - Pijn (dolor)
 - Werking
 - Chemicaliën beschadigde cellen → stimulatie mastcellen → productie histamine → vasodilatie
 - Vasodilatie → WBC in interstitiaal vocht
 - Vreemde organismen & beschadigde cellen aanvallen
 - Meer bloed → roodheid & warmte
 - Warmte → activiteit fagocyten
 - Meer vocht in weefsel → zwelling
 - Meer zuurstof & voedingsstoffen naar & meer afvalproducten weg
- Natural killer cellen
 - Witte bloedcellen
 - Functie
 - Tumorcellen & cellen geïnfecteerd door virussen vernietigen
 - Herkennen veranderingen in plasmamembranen van kankercellen & door virussen geïnfecteerde cellen

- Werking: chemicaliën → afbraak membraan target cel
- Niet-specifiek
- Complementsysteem
 - 20 plasmaproteïnen die aanvullen of assisteren
 - Activatie → kettingreactie
 - Verschillende werkingen
 - Samensmelten tot proteïnecomplexen → gaten in celwand bacteriën
 - Cellen merken voor vernietiging door fagocyten
 - Mastcellen stimuleren
 - Fagocyten aantrekken
- Interferon
 - Groep eiwitten afgescheiden door cel die door virus geïnfecteerd is
 - Migreren naar gezonde cellen → tussenkomen bij synthese virale proteïnen
- Koorts
 - Door pyrogenen
 - Functie
 - Verbeterd mogelijkheid om infecties te bestrijden
 - Minder gastvrije omgeving
 - Verhoogde metabolische activiteit

5. Specifieke defensiemechanismen: 3^e lijn van verdediging

- Immunreactie
 - Eigenschappen
 - Herkennen & aanvallen specifieke pathogenen of vreemde substanties
 - Geheugen → snellere reactie
 - Beschermde hele lichaam
 - Onderscheid tussen
 - Eigen cellen → cell markers: major histocompatibility complex (MHC, uniek voor elke persoon!)
 - Gezonde cellen
 - Beschadigde cellen
 - Vreemde cellen
- Antigenen
 - Elk antigen unieke vorm
 - Op oppervlak cel → geen virussen
 - Antigen → productie antilichamen door immuunsysteem
- Lymfocyten
 - WBC
 - 2 soorten
 - B-cellen
 - Rijpen in beenmerg

- Productie antilichamen
- T-cellen
 - Rijpen in thymus
 - Verschillende werkingen
 - Aanvallen vreemde cellen
 - Productie proteïnen om andere aspecten immuunreactie te coördineren
 - Identificeren & doden cellen voor ze kans krijgen om nieuwe bacteriën/virussen vrij te laten in bloed
- B-cellen
 - Unieke oppervlakreceptoren → herkenning specifieke antigenen
 - Juiste antigen → groeien & klonen → plasmacellen/memory cellen
 - Plasmacellen → antilichamen in lymfevocht & bloedplasma
 - Antigen-antilichaam-complex: merken antigen
 - Soms ook inactivatie door te doen samenklonteren
 - Memorycellen → 2^e keer snellere reactie
- Antilichamen = Immunoglobulin (Ig)
 - 5 soorten
 - IgG
 - Activeren complementsysteem & neutraliseren giften
 - Enige die placenta kruisen
 - IgM
 - Activeren complementsysteem & vreemde cellen doen samenklonteren
 - Bv. ABO-antilichamen
 - IgA
 - Neutraliseren pathogenen
 - Moedermelk
 - IgD
 - Onduidelijk
 - IgE
 - Activeren ontstekingsreactie
 - Allergische reacties
 - Structuur
 - 4 polypeptidekettingen in Y-vorm
 - 2 grootste: "heavy chains"
 - 2 kleinste: "light chains"
 - Constante regio
 - Variabele regio → antigen-antilichaam aanhechtingsplaats
 - Aminozuursequentie bepaalt welk antigen
- T-cellen
 - Verschillende oppervlakproteïnen
 - CD4 → helper of geheugencellen
 - CD8 → cytotoxic & suppressor cellen

- Nood aan antigen-presenting cellen (APC)
- Helper-T-cellen
 - Mitose → kloon
 - Kloon
 - Productie cytokinen
 - Stimuleren T-cellen & macrofagen
 - Ontwikkeling andere immuuncellen
 - Aantrekken andere WBC
 - Activeren B-cellen
- Cytotoxic-T-cellen = killer-T-cellen
 - Functie
 - Aanvallen & vernietigen andere cellen
 - Locatie
 - Circuleren door lichaam
 - Migreren naar plaats van infectie of tumor
 - Werking
 - Afscheiding proteïne perforin → gat in target cell → water & zout binnenkan
 - Afscheiding granzyme (giftig eiwit)
- Geheugen-T-cellen
 - Bij 2^e blootstelling: helper- & cytotoxic-T-cellen

6. Immuungeheugen creëert immuniteit

- Eerste immuunreactie:
 - 3 tot 6 dagen na eerste antigen
 - Piek antilichamen tussen 10 & 12 dagen
- 2^e immuunreactie
 - Sneller
 - Langer
 - Effectiever
 - Aantal antilichamen blijft hoger
- Door mutaties sommige virussen: geen immuniteit

7. Medische assistentie in de oorlog tegen pathogenen

- Actieve immunizatie
 - Wat?
 - Activatie immuunsysteem op voorhand
 - Hoe? → vaccin
 - Afkomstig van dode of zwakke pathogenen
 - Nadelen
 - Tijd, veiligheid & kosten
 - Immuniteit tegen slechts 1 pathogeen (bv. Griep)
 - Genezen geen ziekte die je al hebt

- Passieve immunizatie
 - o Wat?
 - Antilichamen van persoon die ziekte al gehad heeft
 - o Hoe? → gamma globuline shot
 - Voordelen
 - Beetje effectief tegen ziekte die je al hebt
 - Korte-termijn immuniteit
 - Nadelen
 - Geen lange-termijn immuniteit
- Monoclonal antilichamen
 - o Antilichamen van gekloonde afstammelingen van 1 B-cel
 - o Specifiek voor 1 antigeen
- Antibiotica
 - o Functie
 - Bacteriën doden
 - Groei belemmeren
 - o Verschillen tussen menselijke cel & bacteriën
 - Bacteriën dikke celwand
 - DNA bacteriën niet in celkern
 - Ribosomen bacteriën kleiner
 - Proteïne synthese zeer snel
 - o Niet efficiënt tegen virussen
 - o Sommige zeer specifiek, andere 'broad-spectrum antibiotica' effectief tegen verschillende bacteria

8. Weefselafstoting

- Wat?
 - o Aanvallen menselijke cellen die niet als 'zelf' gemerkt zijn (bij transplantatie)
- Probleem
 - o Lichaamscellen héél veel zelf-merkers
 - o Goede match vinden?
- Oplossing
 - o Testen MHC-antigenen
 - o Minstens 75% match
 - o Immuno-onderdrukkende medicatie → vatbaarder voor ziektes

9. Ongepaste immuunsysteemactiviteit

- Allergieën
 - o Ongepaste reactie van immuunsysteem op allergeen
 - o IgE-antilichamen
 - o 1^e blootstelling
 - B-cellen → productie IgE-antilichamen → binden aan mastcellen & basofielen

- 2^e blootstelling
 - Mastcellen & basofielen → histamine afscheiden
 - Ontstekingsreactie
- Anafylactische schok
 - Moeite ademen
 - Buikkrampen
 - Instorting met val in bloeddruk
- Auto-immuunziekten
 - Productie antilichamen & cytotoxic-T-cellen die eigen cellen aanvallen
 - Oorzaken
 - Nooit blootstelling aan immuunsysteem tijdens foetale ontwikkeling
 - Antilichamen tegen vreemde cel cross-reageren met eigen weefsel
 - Genezing
 - Echte genezing niet mogelijk
 - Medicijnen die immuunsysteem onderdrukken
 - Voorbeelden
 - Multiple sclerose: centraal zenuwstelsel
 - Type 1 diabetes mellitus: pancreas
 - Lupus erythematosus
 - Eigen bindweefsel
 - 2 soorten
 - Discoid: gebieden in contact met zonlicht
 - Systemic: verschillende weefsels & organen
 - Symptomen
 - Rode huiduitslag op gezicht & hoofd
 - Koorts
 - Vermoeidheid
 - Gewrichtspijn
 - Gewichtverlies
 - Rheumatoid arthritis
 - Ontsteking synovium in gewrichten
 - Antilichamen tegen proteïne in kraakbeen
 - Symptomen
 - Pijn & stijfheid in vingers, polsen, tenen & andere gewrichten
 - Vernietigt kraakbeen & bot
 - Misvormingen en verminderd bewegingsbereik
 - Genezing
 - Regelmatige beweging & fysieke therapie → beweging
 - Medicijnen
 - Operatie

Hoofdstuk 10: ademhalingssysteem

1. Ademhaling vindt plaats in lichaam

- 4 processen
 - o Ademen
 - o Externe ademhaling
 - o Interne ademhaling
 - o Cellulaire ademhaling
- Speciale functie: productie van geluid

2. Ademhalingssysteem bestaat uit upper & lower tract

- Upper tract
 - o Neus
 - Functie
 - Doorgang voor ademhaling
 - Geurreceptoren
 - Filteren binnenkomende lucht
 - Bevochtigen & verwarmen binnenkomende lucht
 - Resonatiekamer → toon van stem
 - Structuur
 - Externe neus
 - Interne neus= neusholte
 - o Kraakbeen
 - o 2 neusbenen
 - o 2 kamers gescheiden door neustussenschot
 - o Neusharen (filtering)
 - o Epitheelweefsel
 - Bloedvaten (opwarming)
 - Afscheiding slijm (filtering)
 - Cilia → slijm naar achterkant neusholte & keelholte
 - o 2 traankanalen
 - o Keelholte
 - Functie
 - Verbinding mond & neusholte met larynx
 - Doorgang eten & lucht
 - Structuur
 - Neusholte → mond
 - 2 buizen van Eustachius
 - o Verbinding keelholte met middenoor
- Lower tract
 - o Strottenhoofd (larynx)
 - Functie
 - Productie geluid

- Vibratie stembanden
 - Bewegen tong & tanden
 - Luchtweg open houden
 - Eten & lucht in juiste kanalen geleiden
- Structuur
 - Epiglottis
 - Kraakbeen
 - Klep → sluit als we eten/drinken inslikken
 - Stembanden
 - Bindweefsel
 - Omringen glottis (opening naar luchtweg)
 - Adamsappel (kraakbeen)
- Luchtpijp
 - Structuur
 - Van larynx → linker- & rechterbronchi
 - C-vormige incomplete ringvormige structuren
 - Kraakbeen
 - Houden luchtpijp open
 - Luchtpijp kan van diameter veranderen
 - Hoestreflex
 - Plotselinge explosie van lucht uit de longen om vreemd materiaal los te krijgen
- Bronchi
 - Functie
 - Transport lucht
 - Filteren lucht
 - Opwarmen tot lichaamstemperatuur
 - Verzadigen met water
 - Structuur
 - Vezelig bindweefsel
 - Gladde spieren
 - Kraakbeen (buiten kleinste: bronchiolen)
 - Epitheelcellen met cilia
 - Slijm afscheidende cellen
- Longen
 - Ingesloten in 2 lagen dunne epitheelmembranen → pleurale membranen
 - Gescheiden door pleurale holte → wrijving verminderen
 - Lobben: 2 in linkerlong, 3 in rechterlong
 - Onafhankelijk van elkaar
- Alveoli
 - Longblaasjes
 - Uiteinden van luchtpijpen
 - Secretie van surfactant door epitheelcellen
 - Bedekken binnenste alveoli
 - Oppervlaktespanning verminderen
- Longhaarvaten

- Functie
 - Contact van bloed met lucht
 - → alternatieve methode medicatie in bloedbaan

3. Het proces van ademen

- Inademen & uitademen
 - Longen: geen skeletspier → kunnen zelf niet samentrekken/ontspannen
 - → longholte
 - 3 stappen
 - Ontspannen status
 - Inademing
 - Middenrif (diafragma) samentrekken → naar beneden
 - Tussenribspieren samentrekken → ribben omhoog & naar buiten
 - Longen uitzetten
 - Minder druk op longen
 - Meer volume longholte
 - Normale omstandigheden: actief
 - Uitademing
 - Spiersamentrekkingen stoppen
 - Normale omstandigheden: passief
 - Onder stress: actief
 - Niezen/hoesten: buikspieren plots samentrekken → buikdruk verhogen
- Longvolume & vitale capaciteit
 - Tidal volume (normale ademhaling) = 500 ml
 - 350 ml → gasuitwisseling
 - 150 ml = 'dead space volume'
 - Vitale capaciteit = maximumvolume na maximale inademing = 4800 ml
 - Hoeveelheid lucht die we meer inademen = inspiratory reserve volume
 - Hoeveelheid lucht die we meer uitademen = expiratory reserve volume
 - Sommige lucht blijft altijd in longen = residual volume
 - Meting: spirometer
 - Toepassing: longziekten opsporen

4. Gasuitwisseling & -transport gebeurt passief

- Diffusie
 - Hoge partiële druk → lage partiële druk
 - Partiele druk = percent gas x atmosferedruk (760 mm Hg)
- Externe ademhaling
 - Uitwisseling van gas tussen lucht & bloed

- Andere partiële druk van CO_2 & $\text{O}_2 \rightarrow 1/8$ van lucht uitgewisseld per ademhaling: oude lucht in longen
- Minder O_2 & meer CO_2 in haarvaten (deoxygenated bloed)
- O_2 : alveoli $\rightarrow$ haarvaten
- CO_2 : haarvaten $\rightarrow$ alveoli
- Aderlijk bloed= bloed zonder O_2
- Interne ademhaling
 - Uitwisseling van gas met weefselvocht
 - Cellen halen O_2 uit vocht & geven CO_2 af in vocht $\rightarrow$ lage partiële druk van O_2 & hoge partiële druk van CO_2
 - O_2 : haarvaten $\rightarrow$ interstitial vocht
 - CO_2 : interstitial vocht $\rightarrow$ haarvaten
- Hemoglobine
 - Transport 98% O_2 -moleculen
 - O_2 niet goed oplosbaar in water
 - Overige 2% $\rightarrow$ bloedplasma
 - $\text{Hb} + \text{O}_2 \leftrightarrow \text{HbO}_2$ (oxyhemoglobin)
 - Afhankelijk van partiële druk O_2
 - Neutrale pH & koude temperaturen $\rightarrow$ longen
- Transport CO_2
 - Opgelost in bloedplasma (10%)
 - Binding met hemoglobine (20%) $\rightarrow$ carbaminohemoglobin
 - $\text{Hb} + \text{CO}_2 \leftrightarrow \text{HbCO}_2$
 - Vorm van bicarbonaat
 - $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{HCO}_3 + \text{H}^+$
 - In rode bloedcellen
 - H^+ kan ook aan hemoglobine binden (daarom neutraal pH)
 - Omkeerbaar

5. Zenuwstelsel regelt ademen

- Ademhalingscentrum
 - Ritme van ademhalen
 - Medulla oblongata
 - Elektrische impulsen elke 4 à 5 seconden $\rightarrow$ middenrif & intercostale spieren
- Chemische receptoren
 - Functie
 - Homeostase hoeveelheid CO_2 , H^+ , O_2
 - Indirecte werking
 - Verandering in H^+ -concentratie in cerebrospinaal vocht
 - Signalen naar medulla oblongata $\rightarrow$ hogere snelheid (als te hoog)

- Meer CO₂ uitademen
- Carotid & aortic bodies → veranderingen in partiële druk O₂
 - Medulla oblongata → hogere snelheid & diepere ademhaling (als te laag)
 - Meer O₂ inademen
 - Enkel als verschil van 20%
- Bewuste controle
 - Cortex verantwoordelijk
 - Spreken & zingen

6. Stoornissen

- Pleurisy
 - Ontsteking longmembranen
 - Pijn tijdens ademen
 - Symptoom longontsteking
- Infant respiratory distress syndrome
 - Geen surfactant → alveoli inzakken door oppervlaktespanning
- Astma
 - Wat?
 - Spastische contracties bronchiale spieren
 - Bronchiale zwelling
 - Verhoogde productie slijm
 - Gedeeltelijke sluiting bronchi
 - Symptomen
 - Hoesten tijdens beweging
 - Kortademigheid
 - Piepen
 - Gevoel van strakheid in borst
 - Oorzaak
 - Overactief immuunsysteem
 - Behandelingen
 - Medicijnen
 - Bronchi te openen
 - Ontsteking verminderen
 - Oorzaak isoleren & vermijden
- Emfyseem
 - Wat?
 - Chronische stoornis met schade aan alveoli
 - Destructie bindweefsel → luchtwegen minder elastisch
 - Oorzaken
 - Overerfbaar
 - Roken

- Lange-termijn blootstelling aan luchtvervuiling
- Bronchitis
 - Wat?
 - Ontsteking van bronchi
 - Acut of chronisch
 - Symptomen
 - Piepen
 - Zonder adem zitten
 - Aanhoudende hoest met geel-/groenachtige fluïmen
 - Koorts
 - Behandeling
 - Chronisch
 - Zuurstof
 - Verwijding bronchi
 - Verdere test
 - Acut
 - Longen bevochtigen
 - Veel drinken
 - Antibiotica als bacteriële infectie
- Longontsteking
 - Wat?
 - Ontsteking van longen door infectie (viraal/bacterieel)
 - Alveoli teveel vocht afscheiden → gasuitwisseling bemoeilijkt
 - Symptomen
 - Koorts
 - Rillingen
 - Kortademigheid
 - Bloed met geel-/groenachtige fluïmen & soms bloed
 - Behandeling
 - Afhankelijk van micro-organismen
- Tuberculose
 - Wat?
 - Infectieziekte door *Mycobacterium tuberculosis*
 - Besmetting
 - Hoesten & niezen
 - Meestal succesvol bestreden door immuunsysteem
 - 5% → in bloedbaan
 - Symptomen
 - Hoesten (met bloed)
 - Borstpijn
 - Kortademigheid
 - Koorts
 - Nachtzweeten
 - Gewichtverlies

- Verlies van eetlust
- Botulisme
 - Wat?
 - Vergiftiging door Clostridium Botulinum (bacterie)
 - Blokkeert overdracht zenuwsignalen naar skeletspieren
 - Symptomen
 - Moeilijk slikken & praten
 - Dubbel zicht
 - Misselijkheid
 - Overgeven
- Longkanker
 - Wat?
 - Ongecontroleerde groei abnormale cellen
 - Belemmert normale functie: beweging van lucht in longen, gasuitwisseling & bloedtoevoer
 - Symptomen
 - Chronische hoest
 - Piepen
 - Borstpijn
 - Bloed ophoesten
 - Oorzaken
 - Roken
 - Radongas
 - Chemicaliën in werkplek
- Congestief hartfalen
 - Belemmert longfunctie → hogere bloeddruk in bloedvaten longen
 - Meer vocht in interstitial vocht & alveoli → minder gasuitwisseling
- Cystic fibrosis
 - Wat?
 - Productie van dik, plakkerig slijm
 - Belemmert luchttoevoer
 - Plaats voor bacteriegroei
 - Symptomen
 - Frequentie infecties van luchtwegen
 - Oorzaak
 - Erfelijk

Hoofdstuk 13: endocrien systeem

1. Endocrien systeem produceert hormonen

- Wat?
 - Collectie gespecialiseerde cellen, weefsels & klieren die hormonen afscheiden
 - Endocrien: hormonen in interstitial vocht, lymfe & bloed
 - Exocrien: slijm, zweet, tranen & spijsverteringsvocht uit lichaam
 - Hormonen = informatie-units
- Eigenschappen
 - Hormonen bereiken bijna elke levende cel
 - Door bloedvaten
 - Elk hormoon handelt enkel op specifieke cellen
 - 'targetcel'
 - Juiste receptor
 - Endocriene controle trager dan zenuwstelsel
 - Endocrien stelsel & zenuwstelsel interageren met elkaar

2. Classificatie van hormonen

- Steroïde
 - Structuur
 - Gelijkend op cholesterol
 - Lipide oplosbaar
 - Werking
 - Diffusie door celmembraan en kernmembraan
 - Hormoonreceptor met nucleus of in cytoplasma
 - Hecht aan DNA → formatie messenger RNA → synthese proteïnen
 - Trager dan non-steroïde
- Non-steroïde hormonen
 - Structuur
 - Gelijkend op proteïnen
 - Lipide onoplosbaar
 - Werking
 - Receptoren buitenste oppervlak celmembraan
 - Proteïnemolecules van vorm veranderen → verandering in cel
 - Inactieve molecule actief maken → second messenger
- Negatieve feedback
 - Controlecenter: endocriene klier (soms hersenen)
 - Reacties via hormonen
 - Effectoren: target cellen, weefsels & organen
 - Niet alle hormonen geregeld via negatieve feedback (bv. Begin puberteit)

3. Hypothalamus & hypofyse

- Hypothalamus
 - Structuur
 - Kleine regio in hersenen
 - Functie
 - Secretie hormonen
 - Monitoring & regeling hormoonsecretie hypofyse
 - Link tussen zenuwstelsel & endocrien stelsel
- Hypofyse
 - Functie
 - Secretie 8 hormonen
 - Structuur
 - 2 lobben
 - Achterste lob
 - Neuro-endocriene cellen
 - Transport hormonen
 - ADH
 - Waterbalans
 - Targetcellen in nieren
 - Veranderingen in celdoorlaatbaarheid van water
 - Afscheiden bij lage concentraties water in bloed
 - Oxytocin
 - Baarmoedercontracties & melkejectie
 - Targetcellen in borstklieren
 - Neuro-endocriene reflex: stimulus zenuwstelsel verantwoordelijk voor afscheiding
 - Ook in mannen
 - Seksuele opwindning
 - Gevoel van seksuele voldoening
 - Voorste lob
 - Connectie met hypothalamus = endocrien
 - Secretie in kleine hoeveelheden rechtstreek in speciale bloedvoorraad
 - Adrenocorticotropie hormone (ACTH)
 - Targetcells in cortex
 - Stimuleert secretie glucocorticoids
 - Stress
 - Glucose metabolisme
 - Negatieve feedback
 - Thyroid-stimulation hormone (TSH)
 - Targetcells in schildklier
 - Stimulatie schildklierhormonen
 - Follicle-stimulation hormone (FSH)
 - Gonadotropin → begin puberteit

- Vrouwen: ontwikkeling ei & afscheiding oestrogeen
 - Mannen: ontwikkeling sperma
 - Luteinizing hormone (LH)
 - Gonadotropine
 - Vrouwen: ovulatie & afscheiding oestrogeen
 - Mannen: productie testosteron
 - Prolactine (PRL)
 - Ontwikkeling borstklieren & productie melk
 - Zwangerschap: geregeld door oestrogeen
 - Na zwangerschap: geregeld door sensorische neurale reflex
 - Geen zwangerschap: onderdrukt door prolactin-inhibiting hormoon
 - Groeihormoon (GH)
 - Stimulatie synthese proteïnen & celdeling
 - Vet als energiebron
 - Effecten duidelijkst in botten & spieren
 - Volwassenen: regulatie metabolisme
- Hypersecretie & hyposecretie
- Hypersecretie: teveel hormoon
 - ADH → diabetes insipidus
 - Overvloedig urineren
 - Uitdroging
 - Dorst
 - Hoofdpijn
 - Droge mond
 - Groeihormoon → gigantisme
 - Groeihormoon over lange perioden → acromegaly
 - Dikkere botten in gezicht, handen & voeten
 - Meestal door tumor
 - Hyposecretie: te weinig hormonen
 - Groeihormoon → dwergisme
 - Behandeling voor adolescentie (daarna groeiplaten vervangen door bot)

4. De pancreas

- Structuur
 - Endocriene & exocriene klier
 - Endocriene cellen = eilandjes van Langerhans
- Verschillende cellen → verschillende hormonen
 - Alfa-cellen → glucagon
 - Bloedsuiker omhoog
 - Glycogen → glucose (in lever)
 - Beta-cellen → insuline

- Bloedsuiker omlaag
- Promoveert opname glucose door cellen in lever, spieren & vetweefsel
- Glucose → glycogen (in lever)
- Delta-cellen → somatostatin
 - Belemmert secretie glucagon & insuline
 - Ook in hypothalamus & spijsverteringsstelsel
 - Belemmert secretie groeihormoon
 - Regulatie spijsverteringssapen

5. Bijnierklieren bestaan uit een cortex & een medulla

- Cortex
 - Structuur
 - Buitenste laag
 - Functie
 - Secretie oestrogeen & testosteron
 - Secretie glucocorticoids & mineralocorticoids
 - Glucocorticoids: cortisol
 - Secretie gestimuleerd door ACTH
 - Bloedglucose levels constant houden
 - Onderdrukken ontstekingsreactie
 - Feedback
 - Boven setpoint → belemmering verdere secretie cortisol & ACTH
 - Glucoseval → systeem opheffen → meer cortisol
 - Meer glucose
 - Meer aminozuren → beschadigd weefsel
 - Minder kans op ontsteking
 - Mineralocorticoids: aldosterone
 - Regulatie natrium & kalium
 - Secretie bij
 - Te weinig natrium
 - Te veel kalium
- Medulla
 - Productie epinephrine (adrenaline) & norepinephrine
 - Metabolisme
 - Bloeddruk
 - Hartactiviteit
 - Functie → neurotransmitters of hormonen
 - Hormonen: afgescheiden in bloed & targetcells
 - Opslag in chromaffin cellen gestimuleerd door sympathische zenuwen
 - Werking
 - Bloedglucose niveau omhoog
 - Hartritme & contractie vermeerderen
 - Ademhalingsritme verhogen
 - Samentrekking/dilatatie van bloedvaten

6. Schildklier & bijschildklier

- Schildklier
 - Structuur
 - Onder strottenhoofd voor luchtpijp
 - 2 lobben
 - Functie
 - Calciumbalans regelen
 - Metabolisme
 - Thyroxine
 - Activeert genen met code voor eiwitten die helpen bij metabolisme
 - Verhoogt productie & gebruik ATP
 - Negatieve feedback
 - Te weinig → secretie TSH → thyroxine secretie
 - Iodinetekort
 - Nodig voor productie actieve schildklierhormonen
 - Geen thyroxine → TSH blijven produceren
 - TSH stimuleert schildklier om te groeien om hormonen te maken
 - Calcitonin
 - Belemmert activiteit osteoclasten
 - Stimuleert opname calcium door botten
 - Negatieve feedback
 - Hoge calcium levels → calcitonin secretie
- Bijschildklier
 - Structuur
 - 4 kleine klieren
 - Achterste van schildklier
 - Functie
 - Calciumbalans regelen
 - Parathyroid hormoon (PTH)
 - Werking
 - Verwijdert calcium & fosfaat van beenderen
 - Verhoogt absorptie calcium door spijsverteringsstelsel
 - Nieren stimuleren om calcium vast te houden & fosfaat uit te scheiden
 - Negatieve feedback
 - Indirect effect door vitamine D
 - PTH → activatie
 - Vitamine D → absorptie calcium door spijsverteringsstelsel

7. Teelballen & eierstokken produceren sekshormonen

- Teelballen → testosteron
 - Voor geboorte: ontwikkeling externe genitaliën
 - Tussen geboorte & puberteit: bijna geen testosteron

- Puberteit: LH → productie testosteron
 - Ontwikkeling sperma
 - Mannelijke reproductieorganen
 - Libido
- Dihydroepiandrosterone (DHEA) bij vrouwen
 - Verbetering vrouwelijke puberale groei
 - Ontwikkeling okselhaar & schaamhaar
 - Libido
- Eierstokken → oestrogeen & progesteron
 - Puberteit: LH & FSH → productie oestrogeen & progesteron
 - Oestrogeen: ontwikkeling vrouwelijke secundaire geslachtskenmerken & regulatie menstruatiecyclus
 - Progesteron: regulatie menstruatiecyclus

8. Andere klieren & organen

- Zwezerik
 - Ontwikkeling lymfocyten in T-cellen
 - Vooral belangrijk in kinderen
- Pijnappelklier: melatonin
 - Diep in hersenen
 - Input van ogen
 - Secretie melatonin “hormone of darkness” in dag/nacht-ritme
 - Synchronisatie aan circadiaanse cyclus
- Hart: atrial natriuretic hormone (ANH)
 - Non-steroïde
 - Regeling bloeddruk
 - Afscheiden door atria
- Spijsverteringsstelsel
 - Gastrin
 - Secretin
 - Cholecystokinin
- Nieren
 - Erythropoietin: productie RBC in beenmerg
 - Renin: secretie aldosterone & samentrekken bloedvaten

9. Andere chemische boodschappers: neurotransmitters

- Histamine
 - Verantwoordelijk voor allergische reactie
 - Ontstekingen

- Prostaglandins
 - Locale controle bloedtoevoer
 - Onstekingsreactie
 - Bloedklotten bij wonde
- NO
 - Regulatie locale bloedtoevoer
 - Peniserectie
 - Samentrekking gladde spieren in spijsverteringsstelsel
- Groeifactoren
 - Tijdstip van celdeling
 - Richting van celgroei

10. Stoornissen van endocrien stelsel

- Diabetes mellitus
 - Wat?
 - Hoge productie urine met zweetsmaak
 - Krijgen glucose niet in cellen waar het nodig is
 - Symptomen
 - Uitdroging
 - Dorst
 - Moeheid
 - Frequentie infecties
 - Troebel zicht
 - Traaghelende wonden
 - Tintelingen in handen & voeten
 - Geassocieerde ziektes
 - Cardiovasculaire & neurale aandoeningen
 - Nierfalen
 - Blindheid
 - Schade aan kleine bloedvaten → amputatie
 - 2 types
 - Type 1 (insuline-afhankelijke)
 - Falen van pancreas: te weinig insuline
 - Oorzaak: virus → beta-cellen van pancreas aanvallen
 - Type 2
 - Insuline resistentie
 - Geen reactie op insuline door cellen
- Hypothyroidism
 - Wat?
 - Onderactiviteit schildklier
 - Symptomen
 - Trage lichaamsgroei
 - Veranderde hersenontwikkeling

- Verlaatte puberteit
 - Oorzaak van cretinisme bij kinderen
 - Mentale achterstand
 - Dwerggroei
 - Oorzaak van myxedema bij volwassenen
 - Onderhuids edema (zwellings)
 - Slaperigheid
 - Gewichtstoename
 - Lage lichaamstemperatuur
 - Lage BMR (metabolische activiteit)
- Hyperthyroidism
 - Wat?
 - Overactiviteit schildklier
 - Symptomen
 - Hyperactiviteit
 - Zenuwachtigheid
 - Opwindings
 - Gewichtsverlies
 - Bv. Graves' disease
 - Auto-immuunziekte: te veel thyroxine
 - Uitpuilende ogen
- Addison's disease
 - Wat?
 - Falen van bijnier → te weinig cortisol & aldosterone
 - Symptomen
 - Moeheid
 - Zwakheid
 - Buikpijn
 - Gewichtsverlies
 - Bronzen huidskleur
- Cushing's syndroom
 - Wat?
 - Te veel cortisol → productie van glucose & te veel water & zout vasthouden
 - Glucoseconcentratie in bloed stijgt
 - Spiermassa vermindert
 - Symptomen
 - Spierzwakte
 - Moeheid
 - Edema
 - Hoge bloeddruk

Hoofdstuk 14: spijsverteringsstelsel

1. Het spijsverteringsstelsel brengt voedingsstoffen in het lichaam

- Wat?
 - Alle organen die dezelfde functie delen: voedingsstoffen in het lichaam brengen
 - Gastrointestinaal (GI) tract = holle buis
 - Ruimte = lumen
 - 4 bijkomende organen
 - Speekselklieren
 - Lever
 - Galblaas
 - Pancreas
- GI tract: structuur
 - 4 lagen
 - Binnenste laag = mucosa
 - Door mucosa om bloed binnen te gaan
 - Submucosa
 - Bindweefsel met bloedvaten, lymfevaten & zenuwen
 - Muscularis
 - Verantwoordelijk voor beweging
 - Gladde spieren
 - Circulaire manier rond lumen
 - Buitenste laag = serosa
 - Dun bindweefsel
 - Omringt & beschermt 3 andere lagen
 - Aanhechting aan lichaam
 - Organen gescheiden door sluitspieren
- 5 basisprocessen
 - Mechanische verwerking & beweging
 - Kauwen → kleinere stukken
 - 2 soorten beweging
 - Secretie
 - Vocht, spijsverteringsenzymen, zuur, alkali, gal & slijm in GI tract
 - Hormonen in bloedbaan
 - Digestie
 - Mechanisch & chemisch → kleinere stukken
 - Voedingsmoleculen
 - Absorptie
 - Voedingsmoleculen door mucosa in bloed/lymfe
 - Eliminatie
 - Onverteerd afval → anus
- 2 soorten beweging helpen proces

- Peristalsis
 - Knijpbeweging van buisvormig orgaan
 - Vooral in slokdarm
- Segmentatie
 - Kleine secties gladde spieren trekken samen & ontspannen → mixen
 - Voedsel tegen mucosa geduwd → voedingsstoffen
 - Vooral in dunne darm

2. De mond verwerkt eten om te slikken

- Tandem
 - Functie
 - Snijtanden → snijden eten
 - Hoektanden → verscheuren eten
 - Kiezen → malen
 - Structuur
 - Kinderen: 20 tanden
 - Volwassenen: 32 tanden
 - Kroon boven tandvlees
 - Email (calcium & fosfaat)
 - Tandbeen (dentine)
 - Tandpulp
 - Bloedvaten
 - Zenuwen
 - Wortel onder tandvlees
 - 'goede bacteriën' → zuur door metabolische activiteit → gaatjes
- Tong
 - Functie
 - Eten positioneren & proeven
 - Spraak
 - Structuur
 - Skeletspier
 - Slijmvlies
- Speeksel
 - 3 speekselklieren
 - Parotid → achterkant kaak
 - Submandilar & sublingual → onder onderste kaak & tong
 - 4 ingrediënten
 - Mucin → voedsel bijeenblijft
 - Salivary amylase → vertering carbohydraten
 - Bicarbonate (HCO_3^-) → pH tussen 6,5 & 7,5
 - Lysozyme → belemmert bacteriële groei

3. Keelholte & slokdarm

- Keel
 - Tong & kaak → eten in keel (vrijwillig)
 - Slikreflex (onvrijwillig)
 - Strotklepje sluiten → geen voedsel in luchtwegen
 - Tong duwt eten voorbij strotklepje in slokdarm
- Slokdarm
 - Skeletspieren & gladde spieren
 - Productie slijm → transport vergemakkelijken
 - Peristalsis
 - Sluitspier → geen reflux
 - Malfunctie: acid reflux
 - Kan indicatie zijn van hiatal hernia (maag naar boven komt)

4. De maag

- Functies
 - Voedselopslag
 - Capaciteit van 1-3 liter als we eten
 - Vertering
 - Proteïnen → zuur & enzymen
 - Zuur → doodt meeste bacteriën
 - Regulatie van levering
 - Aan dunne darm
- Maagsap
 - Kleine openingen naar maagklieren
 - Secretie HCl
 - Secretie slijm (maagwand beschermen tegen zure inhoud)
 - Secretie pepsinogen (enzyme pepsin in zure omgeving)
 - pH = 2
 - 1-2 liter per dag
 - Proteïnen & peptiden afgebroken tot aminozuren
 - Spijsbrij = deels verteerd voedsel & maagsappen → naar dunne darm: geregeld door pylorische sluitspier
- Maagcontracties: peristalsis
 - Start aan onderste sluitspier van slokdarm → pylorische sluitspier
 - Elke 15-25 seconden
 - Elke contractie: eetlepel spijsbrij in dunne darm
 - 2-6 uur eer maag leeg is
 - Zuur spijsbrij → secretie hormonen → vertragen peristalsis → dunne darm voedingsstoffen absorberen

5. Dunne darm

- 2 functies
 - Vertering
 - Carbohydraten & lipiden
 - Zuur neutraliseren
 - Spijsverteringsenzymen van darm & pancreas toevoegen
 - Absorptie
 - Afgebroken tot enkelvoudige aminozuren, monosacchariden, vette zuren & glycerol
 - Door mucosa in bloed
- Dunne darm
 - Structuur: 3 regio's
 - Duodenum (twaalfvingerige darm)
 - Meeste vertering
 - Jejunum (nuchtere darm) & kronkeldarm (ileum)
 - Absorptie
 - Villi & microvilli
 - Groter oppervlak
 - Bloedvaten & kleine lymfevaten

6. Bijkomende organen

- Pancreas
 - Spijsverteringseiwitten
 - Protease → vertering proteïnen
 - Pancreatic amylase → vertering carbohydrates
 - Lipase → vertering lipiden
 - NaHCO_3
 - Neutraliseren maagzuur
- Lever
 - Locatie
 - Boven rechts in buikholte
 - Functie
 - Productie gal → spijsvertering
 - Opslag vetoplosbare vitaminen & ijzer
 - Opslag & conversie glycogen
 - Making plasma-proteïnen
 - Synthese & opslag sommige lipiden
 - Inactivatie chemicaliën
 - Converteren ammonia → urea
 - Vernietigen oude RBC
 - Werking
 - Gal → afbreken in kleinere stukken → verteerd door lipase
 - Porta hepatis
 - Voert bloed met voedingsstoffen van andere spijsverteringsorganen naar lever

- Galblaas
 - o Opslag gal
 - o Geconcentreerder → water eruit gehaald

7. Dikke darm

- Functie
 - o Opslag afvalmateriaal
 - o Absorptie water & voedingsstoffen
- Structuur
 - o Blinde darm = appendix
 - o 4 colons (zie figuur 14.12)
 - o Bacteriën → bruikbare bijproducten (bv. Vitamine K) & gas
 - o Interne anale sluitspier → neurale reflex (onvrijwillig)
 - o Externe anale sluitspier → vrijwillig

8. Manier van absorptie

- Proteïnen & carbohydraten
 - o Enzymen: proteïnen → aminozuren → mucosa (diffusie)
 - o Carbohydraten → polysacchariden → disacchariden → monosacchariden → actief transport
- Lipiden
 - o Lipiden → vette zuren & monoglyceriden
 - o Non-polair → oplossen in micellen → absorptie in cel
 - o In cel → triglyceriden + proteïnen → chylomicronen → exocytose → lymfevaten
- Water
 - o Osmose
 - Lage → hoge concentratie
 - o Dunne darm: geen limiet op absorptie
 - o Dikke darm: limiet → diarree
 - o Constipatie: teveel water geabsorbeerd
- Vitaminen & mineralen
 - o Vetoplosbare vitaminen
 - Oplossen in micellen
 - Diffusie
 - o Wateroplosbare vitaminen
 - Actief transport
 - Diffusie door kanalen/poriën
 - o Mineralen
 - Actief transport
 - Diffusie door kanalen, poriën of transportproteïnen

9. Endocrien stelsel & zenuwstelsel regelen vertering

- Regulatie = veranderen beweging & secretie organen om alles zo efficiënt mogelijk te laten verlopen
 - o Meestal: homeostase
 - o Spijsvertering: snelle, efficiënte vertering and absorptie → interne omgeving verandert in paar uren
- Afhankelijk van volume & inhoud van voedsel
 - o Strecken van maag + aanwezigheid proteïnen → maag: secretie gastrin → maagsappen
 - o Zuur in spijsbrij → twaalfvingerige darm: secretie secretin → pancreas: water & bicarbonaat (neutralisatie)
 - o Vet & proteïnen → twaalfvingerige darm: secretie cholecystokin (CCK) → pancreas: meer spijsverteringsenzymen
 - o CCK + strekken twaalfvingerige darm → galblaas samentrekken en gal vrijlaten
- Voedingsstoffen worden gebruikt of opgeslagen
 - o Regulatie door pancreas & lever
 - Te veel: opslag in andere vorm → lichaamsgewicht toenemen
 - Te weinig: conversie → gewicht verliezen

10. Voeding: je bent wat je eet

- MyPiramid
- Carbohydraten
 - o Basisbron energie
 - o 45-65% van calorieën
 - o Simpel of complex beter dan refined suiker
 - Trage suikers
- Lipiden
 - o Fosfolipiden & cholesterol = celmembraan
 - o Verzadigde versus onverzadigde (gezonder) vetten
 - o Transvetten
 - Commerciële doeleinden
 - Doen LDL cholesterol toenemen
 - o Meeste vetzuren kan lichaam zelf maken, uitzondering: essentiële vetzuren
 - Bv. Lineolic & linolenic
 - Via voedsel
 - o 20-35% calorieën
- Proteïnen
 - o Functie
 - Enzymen voor metabolisme

- Receptor & transport moleculen
 - Spiervezels
 - Soms: hormonen
 - Compleet proteïne = 20 aminozuren
 - 12 kan lichaam zelf maken
 - In kinderen: histidine & arginine via voedsel wegens snelle groei
 - 8 andere via voedsel
 - 15% calorieën
- Vitaminen
- 13 chemicaliën
 - Slechts weinigen gemaakt door lichaam
 - Synthese vitamine D door huid
 - Bacteriën → vitamine K, B₆ & biotin
 - Rest via voedsel
 - Vetoplosbare blijven voor jaren in lichaam
 - Wateroplosbare slechts kort opgeslagen
- Mineralen
- Ionen in bloedplasma & celcytoplasma
 - 21 mineralen essentieel
- Vezel
- Onverteerbaar
 - Maakt uitwerpselen lijvig
 - Weinig vezels
 - Constipatie
 - Aambeien
 - Gezwollen aders in anus
 - Oorzaak vaak persen bij ontlasting
 - Diverticulosis
 - Groter risico op darmkanker
 - 20-35 gram vezels / dag

11. Gewichtscontrole

- Energie nodig voor metabolische activiteit
 - 1 calorie = hoeveel energie om 1 gram water 1° C op te warmen
 - 1 C = 1000 calorieën
- BMR: basal metabolic rate
 - Energie die lichaam nodig heeft voor essentiële activiteiten, bv. Ademen
 - Factoren
 - Geslacht & lichaamscompositie: spierweefsel meer nodig
 - Leeftijd: vermindert
 - Gezondheid

- Stress: omhoog
 - Voedselopname: omhoog
 - Genen
- 2/3 van dagelijks energieverbruik
- Energiebalans & lichaamsgewicht
 - Meer calorieën eten dan we nodig hebben → gewicht toenemen
 - Vetten → 9 calorieën per gram, carbohydraten & proteïnen → 4 calorieën per gram
- Fysieke activiteit
 - Meer gewicht → meer calorieën verbruiken voor dezelfde activiteit
 - Voordelen
 - Verbetert cardiovasculaire gezondheid
 - Maakt beenderen sterker
 - Versterkt spieren
 - Algemeen gevoel van welzijn
- Gezond gewicht → goede gezondheid
 - Correlatie tussen obesitas &
 - Hartziekten
 - Diabetes
 - Kanker
 - Artritis
 - Body Mass Index (BMI)

12. Stoornissen van spijsverteringsstelsel

- Voedselvergiftiging
 - Wat?
 - Eten besmet met bacteriën of hun giftige producten
 - Symptomen
 - Diarree
 - Overgeven
- Voedselallergieën
 - Diarree
 - Braken
 - Allergische reactie over hele lichaam
- Lactose-intolerantie
 - Wat?
 - Enzyme lactase → vertering melk
 - In volwassenen: langzaam verdwijnen
 - Symptomen (na melkproducten te consumeren)
 - Diarree
 - Winderigheid

- Zwelling
 - Buikkrampen
- Diverticulose
 - Wat?
 - Aanwezigheid divertikels (zakvormige uitstulping van hol orgaan)
 - Divertikels kunnen ontsteken
 - Oorzaak
 - Dieet met weinig vezels → kleinere uitwerpselen → sterkere contracties → zwakke plaatsen naar buiten geduwd
- Darmpoliepen
 - Wat?
 - Uitpuiling mucosa darmwand
 - Behandeling
 - Operatie (soms begin kanker)
 - Colonoscopy
- Hepatitis
 - Wat?
 - Ontsteking van de lever door virussen of giftige substanties
 - 3 soorten
 - Hepatitis A
 - Overdracht via eten of water
 - Korte ziekte
 - Vaccin
 - Hepatitis B
 - Overdracht via bloed & lichaamsvocht
 - Onbehandeld → leverfalen
 - Symptomen
 - Geelzucht
 - Misselijkheid
 - Moeheid
 - Buikpijn
 - Atritis
 - Vaccin
 - Hepatitis C
 - Overdracht via bloed
 - Onbehandeld → chronische hepatitis, cirrose, lever kanker
- Galstenen
 - Wat?
 - Teveel aan cholestrol uit geconcentreerde gal + calcium & galzout → harde kristallen
 - Galtoevoer blokkeren → buikpijn na maaltijd
- Malnutritie

- Wat?
 - Ongebalanceerd dieet
- Oorzaken
 - Overnutritie → obesitas
 - Ondernutritie
- Gevolgen
 - Bv. Vitamine A → oogschade & nachtblindheid
- Obesitas
 - Oorzaken
 - Omgevingsfactoren
 - Genetische factoren
- Anorexia nervosa
 - Wat?
 - Overvloedig dieet of niet meer eten
 - Symptomen
 - Wegen minder dan 85% van normale gewicht
 - Angst om bij te komen
 - Verstoorde perceptie over hun gewicht
 - Stoppen van menstruele cyclus
 - Slapeloosheid
 - Haarverlies
 - Vermoeidheid
 - Stemningswisselingen
 - Verliezen van beenmassa
 - Osteoporosis
 - Geassocieerd met depressie & angstgevoelens
- Boulimie
 - Wat?
 - Eetbuien gevolg door manieren om van calorieën af te geraken
 - Symptomen
 - Eetbuiten
 - Ongepaste manieren om te vermageren
 - Veel bezig met gewicht
 - Zweren
 - Chronisch brandend maagzuur
 - Rectale bloedingen
 - Zwelling speekselklieren
 - Schade aan tandvlees
 - Vermindert email
 - Geassocieerd met depressie & angstgevoelens

Hoofdstuk 15: het urinestelsel

1. Homeostase

- Waterniveau
 - o Evenveel opnemen als afscheiden
- Stikstofhoudende afvalstoffen & andere opgeloste stoffen
 - o Ammoniak → urea (door lever)
 - o Na^+ & Cl^- → volume extracellulair vocht (bv. Bloed)
 - o K^+ → elektrische lading tussen membranen
 - o Ca^{2+} → zenuw- & spieractiviteit
 - o H^+ → zuur-base balans

2. Organen van urinestelsel

- Nieren
 - o Renale slagader & renale adiel → connectie aorta & inferior vena cava
 - o Dicht weefsel → medulla + buitenste laag: cortex
 - Nefronen → collecting duct
 - o Binnenste: renal pelvis
- Urineleiders
 - o Transport urine naar blaas
 - o Contracties gladde spieren
- Urineblaas
 - o Opslag urine
 - o 3 lagen gladde spieren
 - o Binnenkant: epitheelcellen
- Urinekanaal
 - o Transport urine naar buiten
 - o Gespierde buis
 - o 2 sluitkleppen: intern & extern

3. Nefronen produceren urine

- Structuur
 - o Dunne holle buis
 - Glomerular capsule (weefsel)
 - Glomerus (omringt bloedvaten)
 - o Epitheelcellen
 - o Bloedvaten
- Tubule: buis + epitheelcellen
 - o 4 regio's
 - Proximal tubule: glomerular capsule → renal medulla
 - Loop of Henle: medulla → glomerular capsule
 - Afdalende limb
 - Stijgende limb
 - Distal tube

- Collecting duct
- Begin urineformatie
 - Plasmavocht gefilterd uit haarvaten
 - In ruimte tussen 2 lagen glomerular capsule
- Speciale bloedvaten
 - Elke nefron: afferente kleine slagader
 - Netwerk van haarvaten
 - Efferente kleine slagader → transport gefilterd bloed
 - Peritubulaire haarvaten (rond proximal & distal tube) → verwijderen ionen, water & voedingsstoffen (reabsorbatie)
 - Vasa recta → toevoer naar loop of Henle & collecting duct

4. Urine formatie

- Glomerular filtratie
 - Proteïne-vrij plasmavocht van glomerular haarvaten naar glomerular ruimte
 - 2 celtypes
 - Epitheelcellen: podocyten
 - Haarvatcellen
 - Zeer selectief
 - Gefilterde vocht = glomerular filtraat
 - Geen grote proteïnen
 - Geen bloedcellen
 - Gedreven door bloeddruk
 - 2 keer zo hoog dan in andere haarvaten
 - 2 manier om snelheid te regelen
 - In rust: drukgevoelige cellen in kleine slagaders & stromingsgevoelige cellen in tubule → afscheiding chemicaliën → diameter afferente kleine slagaders
 - In stress: sympatische deel van autonoom zenuwstelsel → efferente & afferente kleine slagaders samentrekken
- Tubulaire reabsorptie
 - Reabsorptie gefilterd water & opgeloste stoffen in bloed van peritubulaire haarvaten of vasa recta
 - Belangrijke voedingsstoffen bijna volledig
 - 50% urea
 - Locatie: proximal tubule
 - Doorheen epitheelcellen
 - Microvilli → oppervlak vergroten
 - Stappen
 - Actief transport van natrium uit cel → ATP
 - Natriumconcentratie daalt → Na^+ + Cl^- in cel (passief)
 - Concentratie verhoogt → water in cel door aquaporins

- Facilitated transport → energie voor actief transport glucose & aminozuren in cel
- Tubulaire secretie
 - Van haarvaten → tubule → excretie
 - Regulatie verschillende chemicaliën

5. Verdunde/geconcentreerde urine

- Teveel aan water → verdunde urine
 - Osmotische zwelling & schade aan cellen voorkomen (water loopt cel binnen)
 - Stappen
 - Dalende limb van loop of Henle
 - Zeer doorlaatbaar voor water
 - Concentratie buiten cel > in cel → water uit cel diffuseren (in bloed)
 - Geconcentreerd vocht
 - 1^e deel van stijgende limb
 - Doorlaatbaar voor NaCl & urea, niet voor water
 - Hoge concentratie in cel → NaCl uit cel diffuseren in interstitial vocht van medulla + diffusie urea in cel
 - 2^e deel van stijgende limb
 - Ondoorlaatbaar voor zout, urea & water → geen passief transport
 - Actief transport van Na⁺ & Cl⁻ uit cel in interstitial vocht
- Te weinig water → geconcentreerde urine
 - Geregeld door antidiuretisch hormoon (ADH)
 - Verhoogt permeabiliteit collecting duct voor water
 - Reabsorptie water uit collecting duct in interstitial vocht

6. Urinatie is afhankelijk van een reflex

- Micturition reflex
 - 2 sluitkleppen van urinebuis
 - Interne: verlenging van gladde spier van blaas
 - Externe: skeletspier → vrijwillige controle
 - Blaas
- Stretching van externe sluitklep
 - Signalen naar ruggenmerg → onvrijwillige reflex: contractie blaas & ontspanning interne sluitspier
 - Signalen naar hersenen → verminderde activiteit somatische bewegingsneuronen → ontspanning externe sluitspier
- Vrijwillig reflex opheffen: vermeerderde activiteit somatische bewegingsneuronen (door hersenen)

7. Behouden van homeostase

- Waterbalans → bloedvolume & bloeddruk
 - Negatieve feedback
 - Concentratie bloed hoger → ADH van posterior hypofyse naar nieren → verhoogde permeabiliteit van collecting duct voor water
 - Bloedconcentratie hoger → dorst
 - Diuresis = hoge urinestroom snelheid
 - Diuretic: elke substantie dat vorming & excretie van urine verhoogt
- Aldosterone, renin & ANH → bloedvolume
 - Aldosterone
 - Steroïd hormoon van bijnierklier
 - Verhoogt reabsorptie Na^+ doorheen distal tubule & collecting duct
 - Zwak gereguleerd door Na^+
 - Renin
 - Enzyme dat functioneert als hormoon
 - Afgescheiden door juxtaglomerular apparatus (groep cellen van afferente kleine slagaders)
 - Stappen
 - Lager bloedvolume/bloeddruk → secretie renin
 - Angiotensinogen → angiotensin I → angiotensin II (hormoon)
 - Secretie aldosterone
 - Verhoogde Na^+ -reabsorptie
 - Water vastgehouden → bloedvolume stijgen
 - ANH
 - Omgekeerd effect
- Base-zuur balans & pH bloed
 - Reabsorptie gefilterd HCO_3^-
 - Secretie $\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 - Teveel aan $\text{H}^+ \rightarrow$ buffer van negatieve ionen (fosfaat & sulfaat) → excretie in urine
 - Renale excretie van zuur als ammonium
 - Metabolisme → productie NH_4^+ & HCO_3^-
 - $\text{NH}_4^+ \rightarrow$ excretie in urine
 - $\text{HCO}_3^- \rightarrow$ diffusie in bloed
- Productie RBC door erythropoietin
 - Negatieve feedback
 - Minder zuurstof → vrijlating erythropoietin → stimulatie beenmerg om meer RBC te produceren
- Activatie vitamine D
 - Functie
 - Absorptie calcium & fosfaat
 - Gezonde botten & tanden

- UV-licht op molecule van huid → productie inactieve vorm vitamine D → transport naar lever (chemisch veranderd) → transport naar nieren → activering door parathyroid hormoon (PTH)

8. Stoornissen van urinestelsel

- Proteinuria
 - Aanwezigheid van proteïnen in urine
- Nierstenen
 - Wat?
 - Mineralen in urine kristalliseren in renale pelvis
 - Behandeling
 - Operatie
 - Ultrasonische schokgolven → verbrijzelen
- Urinestelselinfecties
 - Wat?
 - Aanwezigheid van microben in urine
 - Infectie in urinestelsel
 - Oorzaak
 - Vaak bacteriën
 - Symptomen
 - Roodheid & zwelling
 - Pijn tijdens urineren
 - Moeilijkheden urineren
 - Bedplassen
 - Pijn in lage rug
 - Bloed & pus in urine
 - Vaker in vrouwen → kortere urinebuis
- Acut & chronisch renaal falen
 - Wat?
 - Acut
 - Kortstondige beschadiging aan nieren
 - Chronisch
 - “end-stage renal disease” (ESRD)
 - Minstens 60% verlies van volledige functie
 - Oorzaken: acut
 - Lagere bloeddruk
 - Grote nierstenen
 - Infecties
 - Transfusiereacties
 - Wonden
 - Giftige medicijnen & chemicaliën
- Dialyse

- Replicatie nierfunctie
 - Thuis: continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD)
 - Dialysevocht rechtstreeks in peritoneal holte door buikholte
 - Vrijheid van beweging
 - Infectierisico
 - Ziekenhuis: hemodialyse
 - Machine met semipermeabele membranen
 - Duur
 - Neemt veel tijd in beslag
- Niertransplantaties: permanente oplossing

Hoofdstuk 16: voorplantingsstelsel

1. Mannelijk voorplantingsstelsel

1.1. Ballen produceren sperma

- Zitten in balzak
 - o Temperatuurregeling
- Seminiferous tubes → spermproductie
- Epididymis → mogelijkheid tot zwemmen
- Ductus (vas) deferens → mogelijkheid tot zwemmen
- Ejaculatory duct
- Penis

1.2. Bijhorende klieren zorgen voor overleving sperma

- Semen: dik slijm
- Spermaresikels
 - o Fructose → energie
 - o Prostaglandines → induceren spiercontracties in vagina
- Prostaatklier
 - o Basis vocht → pH vagina verhogen
- Bulbourethral glands → slijm
 - o Wegwassen resten zure urine
 - o 'smering'

1.3. Productie van sperma: verschillende delingen

- Spermatogonia (diploid)
- Mitose → primary spermatocytes (diploid)
- 2 x meiose → secondary spermatocytes → spermatids (haploid)
- Cellen omgeven & gevoed door sertoli cellen
- Structuur sperma
 - o Hoofd: DNA
 - Acrosom → penetratie door ei
 - o Midden: mitochondrieën
 - o Staart

1.4. Testosteron beïnvloedt capaciteit

- Steroïd hormoon door interstitial cells
- Functie
 - o Groei & functie van weefsels
 - o Agressief & seksueel gedrag
 - o Secundaire geslachtsverschillen
 - o Deling spermatogonia & steun sertoli cells
- Negatieve feedback

- Minder testosteron → secretie GnRH (gonadotropin-releasing hormone) door hypothalamus → secretie LH & FSH door anterior pituitary glan
 - LH → secretie testosteron door interstitial cells
 - FSH → stimulatie sertoli cells
- Hoge concentraties → inhibitie secretie GnRH, LH & FSH
- Hoge activiteit sertoli cells → secretie inhibin → geen secretie FSH

2. Vrouwelijk voortplantingsstelsel

2.1. Eierstokken: vrijlating oocytes & secretie hormonen

- Secretie oestrogeen & progesteron
- Vrijlaten oocytes → eileider (buis van Fallopio)
 - Fimbriae → beweging bevorderen
 - Bevruchting meestal in bovenste deel
 - 3-4 dagen voor in baarmoeder

2.2. Baarmoeder voedt bevrucht ei

- Structuur
 - Buitenste laag: myometrium
 - Gladde spieren
 - Rekt tijdens zwangerschap
 - Spierkracht → tijdens bevalling
 - Binnenste laag: endometrium
 - Epitheelweefsel, klieren, bindweefsel & bloedvaten
 - Implantatie
 - Vorming placenta
- Baarmoederhals
 - Toegang sperma
 - Uitgang foetus

2.3. Vagina

- Maagdenvlies
- Klieren in vagina: productie slijm → 'smering'
- Externe genitaliën: vulva
 - Grote schaamlippen
 - Kleine schaamlippen
 - Clitoris

2.4. Borstklieren

- Tepel
 - Gladde spieren die kunnen samentrekken
- Areola: omringt tepel
- Melkproducerende lobjes

- Borsten: grotendeels adipose tissue
- Oestrogeen & progesteron → voorbereiding lactatie
- Prolactine → lactatie
- Oxytocine → contracties voor lactatie

3. Menstruele cyclus

3.1. Eierstokcyclus

- Geboorte: 1 miljoen primary oocytes (gedeeltelijk ontwikkeld)
- Slechts 400-500 oocytes tijdens leven
- Stappen
 - o Primary oocyte omringd door granulosa cellen
 - Follikel
 - Verhoging GnRH → secretie FSH & LH → stimulatie follikel + secretie oestrogeen door follikel
 - o Granulose cellen delen
 - Vorming zona pellucida
 - o Vorming antrum in follikel
 - Granulosa cellen → secretie oestrogeen & progesteron
 - o Stage 1 meiosis → secondary oocyte + polar body
 - Graafian follikel
 - o Secretie LH → ovulatie
 - o Corpus luteum
 - Secretie progesteron & oestrogeen
 - Inhibitie secretie FSH
 - o Degeneratie corpus luteum na 12 dagen
- Bij bevruchting: chorion → secretie human chorionic gonadotropin → productie oestrogeen & progesteron door corpus luteum

3.2. Baarmoedercyclus

- Begin: 1^e dag menstruatie
- Complete cyclus: ongeveer 28 dagen
- Stappen
 - o Dag 1 – 5 : menstruele fase
 - Vermindering oestrogeen & progesteron
 - Menstruatie
 - o Dag 6 – 14: proliferatieve fase
 - Verhoogde niveaus oestrogeen door follikel
 - Endometrium: dikker, doorbloeder & meer klieren
 - Baarmoederhals: slijm → vergemakkelijking doorgang sperma
 - o Ovulatie
 - o Dag 15-28: secretory fase
 - Productie oestrogeen & progesteron → endometrium 3x dikker
 - Productie glycogen: energiebron embryo
 - 'cervical plug': preventie sperma & bacteriën
- PMS
 - o Verlangen naar voedsel

- Mood swings
- Angst
- Rug- & gewrichtspijn
- Watervasthouding
- Hoofdpijn

3.3. Cyclische veranderingen in hormoonniveaus → menstruele cyclus

- Positieve feedback
 - Ovulatie
 - Herhaling elke maand
 - Trage verhoging LH → ontwikkeling immature follikel + secretie oestrogeen door follikel
 - Lage concentratie oestrogeen → inhibitie secretie LH, toch trage verhoging LH
 - Hoge concentratie oestrogeen → stimulatie secretie LH (ovulatie)
- Negatieve feedback
 - Constante hoge concentraties oestrogeen & progesteron (door productie door corpus luteum) → inhibitie secretie LH & FSH (preventie 2^e ovulatie)

4. Menselijke seksuele respons, geslachtsgemeenschap & bevruchting

4.1. Mannelijke seksuele respons

- Erectie
 - Neurale activiteit → verwijding bloedvaten → meer bloed in penis → druk op bloedvaten → minder bloed uit penis
- Verhoging hartritme & ademen
- Plateau fase: opwinding
- Orgasme: ejaculatie
 - Sympathetische zenuwen: contractie gladde spieren → klierafscheidingen
 - Skeletspieren → ejaculatie
 - 3-4 ml sperma
- Resolutie fase
- Refractory periode

4.2. Vrouwelijke seksuele respons

- Stimulatie → neurale reflexen → verwijding bloedvaten in schaamlippen, clitoris & tepels
- Opwinding → secretie 'smerings'vocht
- Orgasme: rhythmische contracties

4.3. Bevruchting

- Zaadcel door baarmoederhals, baarmoeder & eierstokken
- Penetratie zona pellucida

5. Birth control methods

5.1. Onthouding

5.2. Chirurgische sterilisatie

- Vasectomie bij mannen
 - o Incisies in balzak
 - o Localiseren ductus deferens
 - Op 2 plaatsen vastgebonden
 - Stuk tussenuitgehaald
- Tubal ligation bij vrouwen
 - o Incisies in buikwand
 - o Localiseren eileiders
 - Op 2 plaatsen vastbinden
 - Stuk tussenuithalen
 - o Hysteroscopie (nieuwe versie)
 - Flexibele buis in eileiders
 - Elektrische schokken
- Meestal permanent

5.3. Hormonale methoden

- Pil
 - o Oestrogeen & progesteron → inhibitie secretie LH & FSH
 - o Meestal 3 weken pil, dan 1 week niks of placebopil
 - o Continue
 - Seasonale: slechts 4 menstruaties per jaar
 - Lybrel: jaar lang geen menstruatie
 - o Voordelen
 - Reductie krampen & menstruatie
 - Bescherming sommige kankers
 - o Nadelen
 - Acné
 - Hoofdpijn
 - Hoge bloeddruk of bloedklonters
 - Waterretentie
- Hormooninjecties
 - o Provera
 - Injectie progesteron
 - Duurt 3 maanden
 - o Lunelle
 - Injectie progesteron & oestrogeen
 - Maandelijks
- Huidpatchen
 - o Nieuwe patch elke week
 - o 3 weken lang

- Vaginale ring
 - o 3 weken in vagina
- Implantaten
- Voordelen
 - o Niet tijdens voorspel
- Nadelen
 - o Geen bescherming tegen SOA's

5.4. IUDs

- Intrauterine devices
- Kleine stukjes plastic/metaal in baarmoeder
- Milde chronische ontsteking → preventie fertilisatie of implantatie
- Voordelen
 - o Effectief
 - o Niet tijdens voorspel
- Nadelen
 - o Krampen & bloedingen
 - o Infecties
 - o Mogelijke schade aan baarmoeder

5.5. Diafragma's & cervical caps

- Latex in vagina
- Nadelen
 - o Tijdens voorspel & vlak na seks
 - o Geen bescherming tegen SOA
- Voordelen
 - o Redelijk effecties (in combinatie met zaaddoders)

5.6. Chemische spermiciden

- Zaaddoders
- Niet 100% effectief
- Vlak voor seks of vlak na
- Sommige doden sommige SOA

5.7. Condoms

- Redelijk effectief als juist gebruikt
- Bescherming tegen SOA

5.8. Terugtrekking & periodieke onthouding

- Terugtrekking
 - o Vaardigheid & toewijding
 - o Risico op sperma
- Periodieke onthouding
 - o Meten van lichaamstemperatuur
 - o Moeilijk om te weten welke 5 dagen ovulatie voorgaan

5.9. Morning after pills

- Preventie ovulatie
- Blokkeren actie progesteron
- Abortiepillen

5.10. Abortie

- Vacuum zuigen van baarmoeder
- Chirurgisch schrappen van baarmoederlining
- Saline oplossing door infusie

5.11. De toekomst

- Mannelijke pil
- Vaccinaties voor vrouwen

6. Onvruchtbaarheid

6.1. Oorzaken

- Mannen: gebrek aan normaal gezond sperma (minder dan 60 miljoen/ejaculatie)
 - o Laag testosteronniveau
 - o Immuunstoornissen
 - o Straling
 - o Sommige medicijnen
 - o Sommige ziektes
- Vrouwen
 - o PID (pelvic inflammatory disease): overdreven bacteriële infecties
 - o Abnormale productie LH & FSH
 - o Tumoren
 - o Te zure vaginale afscheidingen of dik slijm in baarmoederhals → bemoeilijken sperma
 - o Endometriosis: endometrieel weefsel migreert door eileiders tijdens menstruele periode → pijn & onvruchtbaarheid
 - o Miskraam

6.2. Verbeteren vruchtbaarheid

- Kunstmatige inseminatie
 - o Sperma met spuit in vagina of baarmoeder, zo dicht mogelijk tegen ovulatie aan
 - o Vooral aangewezen bij
 - Gebrek aan normaal, gezond sperma
 - Mannen die geen sperma produceren (anonieme donor)
 - Single moeders
- In vitro fertilisatie
 - o 'testbuisbaby's
 - o Met naald immature eicellen verzamelen
 - o Laten rijpen in steriele omstandigheden
 - o Sperma toevoegen
 - o Als cel begint te delen → terug in baarmoeder
 - o Vooral aangewezen bij
 - Beschadigde eileiders
 - Vrouwelijke afscheidingen die contact eicel-sperma belemmeren
 - o 20% slaagkans
 - Vaak meerdere eicellen tegelijk → geboorte van tweelingen/drielingen/...
- GIFT & ZIFT
 - o Gamete IntraFallopian Transfer
 - Onbevuchte eicellen & sperma samen in baarmoeder geplaatst door kleine incisie in buikwand
 - o Zygote IntraFallopian Transfer
 - Bevruchte eicel door kleine incisie in buikwand in baarmoeder geplaatst
- Medicijnen
 - o Productie eicellen verhogen
 - o Meestal gegeven voor IVF
 - o Geboorte van tweelingen/drielingen/...
- Draagmoederschap

7. **SOA's**

7.1. **Bacteriële SOA's**

- Gonorrhea
 - o Neisseria Gonorrhoeae
 - o Overdraging: 50% bij vrouwen, 20% bij mannen na
 - Seksueel contact
 - Oraal-genitaal contact
 - Mond & ogen via handen
 - o Symptomen
 - Man: pijnlijke urinatie & verschijning van pus uit penis
 - Vrouwen: brandend gevoel tijdens urinatie & vaginale afscheiding
 - Ontsteking
 - Littekens

- Steriliteit
 - Genezing: antibiotica
- Syfillis
 - Treponema pallidum
 - 3 fasen
 - Fase 1: 1-8 weken na infectie
 - Chancre op infectieplaats
 - Fase 2
 - Valt lymfeknopen, bloedvaten, spierweefsel, been & zenuwstelsel aan
 - Uitslag
 - Haarverlies
 - Grijs vlekken → infectie op spierweefsel
 - Fase 3
 - Schade aan cardiovasculair & zenuwstelsel
 - Blindheid
 - Huidzweren
 - Dood
 - Genezing: penicilline
- Chlamydia
 - Chlamydia trachomatis
 - Symptomen
 - Mannen: afscheiding van penis + brandend gevoel tijdens urinatie
 - Vrouwen: vaginale afscheiding + brandend en jeukend gevoel
 - Gevolgen
 - PID
 - Permanent litteken op buizen van Fallopio
 - Zwangerschapscomplicaties
 - Steriliteit

7.2. Virale SOA's

- HIV: zie hoofdstuk 9
- Hepatitis B
 - Ontsteking van lever
 - Overgedragen via bloed of lichaamsvloeistoffen
 - Vaccin beschikbaar
- Genitale herpes
 - Herpes simplex virus type 2: seksueel/huid-op-huid contact
 - Herpes simplex virus type 1: oraal-genitaal contact
 - Geen medicijn
- Human Papillomavirus (HPV)

- Wratten
- Verhoogt kans op baarmoederhals-/peniskanker
- Vaccin beschikbaar (Gardasil)

7.3. Andere SOA's

- Schimmelinfecties
 - Bv. Candida albicans
 - Altijd aanwezig in mond, darm & vagina, soms teveel
 - Symptomen
 - Pijn
 - Ontsteking
 - Dikke, kaasachtige vaginale afscheiding
 - Mannen: afscheiding penis & pijnlijke urinatie
- Trichomoniasis
 - Trichomonas vaginalis
 - Symptomen
 - Man: ontsteking penis + afscheiding
 - Vrouwen: schuimige, stinkende afscheiding
 - Gevolgen: vaginitis (ontsteking vagina)
- Schaamluizen

7.4. Jezelf beschermen tegen SOA's

- Selectie partner: monogame relatie met iemand die je vertrouwt & kent
- Communicatie (eigen gezondheid ook kennen!)
- Bescherming tegen SOA's gebruiken (condooms, ...)

Hoofdstuk 17: celdeling & -differentiatie

1. De celcyclus

- Interfase: groei cel & duplicatie DNA
 - G₁-fase
 - Periode tussen laatste deling & DNA-synthese
 - Zeer actieve celgroei
 - S-fase
 - Chromosomen gedupliceerd
 - Tragere groei
 - G₂-fase
 - Trage groei cel
- Mitotische fase: deling nucleus & cytoplasma
 - Mitose
 - Deling DNA in 2 sets
 - Deling nucleus
 - Cytokinesis
 - Cytoplasma delen
 - Vorming 2 nieuwe cellen (dochtercellen)
- Complete cyclus: 18-24 uur
 - S-fase: 7-8 uur
 - Mitotische fase: 30-45 minuten
- Na celdeling: soms G₀-fase
 - Geen groei of deling
 - Bv. Neuronen & osteocyten

2. Replicatie, transcriptie & translatie

2.1. Replicatie: kopie van DNA voor celdeling

- Ontrollen DNA-helix: complementaire strengen
 - Thymine – adenine
 - Guanine – cytosine
 - Op verschillende plaatsen in helix → in tegengestelde richting tot ze elkaar tegenkomen
- Vorming nieuwe complementaire streng door polymerases
- 2 zusterchromatiden verbonden met centromeer
- Mutaties
 - Nodig voor evolutie
 - Soms schadelijk (doorgegeven aan volgende cellen of geen DNA-replicatie meer mogelijk)
 - Oorzaken
 - Fouten in replicatie
 - Chemicaliën
 - Fysische krachten
- Mechanismen van herstel

- DNA repair enzymes
 - Fouten herkennen
 - Uithalen & verplaatsen beschadigde stuk
 - Herverbinden DNAstreng
- Actiefst tussen DNA-replicatie & begin van mitose
- Gestuurd door genen die coderen voor enzymen

2.2. Transcriptie

- Kopie van DNA van gen naar mRNA
- Gelijkaardig aan replicatie, uitzonderingen
 - Enkel segment van 1 gen ontward
 - Slechts 1 van 2 DNA-strengen (RNA is enkelvoudig)
 - Thymine → uracil
 - Suikergroep is ribose (ipv desoxyribose)
- RNA polymerase bindt aan promoter: begin elk gen → primary transcript (messenger RNA)
 - Bestaat uit introns & exons (dragen genetische informatie)
 - Triplet code = codon → 20 aminzouren
 - ≠ codons → = aminozuur
 - AUG = start codon

2.3. Translatie

- Translatie mRNA in aminozuren
- Transfer RNA met anticodon (complementair aan codons)
 - Bindt aan enkelvoudig aminozuur en brengt naar juiste plek op mRNA
- Ribosoom
 - Bindt aminozuren tot proteïne
 - Bestaat uit ribosomal RNA (rRNA) & proteïnen
- 3 stappen
 - Initiatie
 - Initiator tRNA aan ribosoom & mRNA
 - Verlenging
 - Beëindiging
 - Stop-codon op mRNA

3. Celreproductie

3.1. Mitose

- Deling nucleus waarbij zusterchromatiden gescheiden worden van elkaar
- Zelfde set DNA
- Verschillende fases
 - Profase
 - Gedupliceerde chromosomen zichtbaar
 - Vorming centrosoom (spoelfiguur) van cytoskelet
 - Centriolen naar verschillende kanten van cel

- Celmembraan lost op
 - Centromeer → 2 verschillende structuren
- Metafase
 - Chromosomen op 1 lijn in midden spoelfiguur
- Anafase
 - DNA moleculen delen & naar verschillende kant cel
 - Energie in vorm van ATP
 - Begin cytokinesis
- Telofase
 - Oplossen spoelfiguur
 - Nieuwe celmembranen rond chromosomen
- Vorming diploïde cellen (2x23 chromosomen: 22 paar autosome chromosomen + 1 paar sexchromosomen)

3.2. Cytokinesis

- Proces waarbij een cel deelt om dochtercellen te creëren
- Samentrekbare ring rond elk deel chromosomen
 - Loodrecht op as spoelfiguur → zeker van 1 kern per cel
 - Gemaakt uit restanten cytoskelet vlak voor cytokinesis
 - Na deling → uit elkaar → nieuwe cytoskelet dochtercellen

3.3. Meiose

- Meiose I: verschillen met mitose
 - Profase: crossing over van chromosomen → recombinatie DNA
 - Metafase – telofase: homologe paren van elkaar gescheiden (ipv duplicaten)
- Meiose 2
 - Zelfde als mitose
 - Geen duplicatie chromosomen
- Geslachtsverschillen
 - Mannen: meiose → 4 even grote maar genetisch verschillende zaadcellen
 - Vrouwen
 - Zoveel mogelijk cytoplasma naar 1 dochtercel
 - Rest: polaire lichamen
 - Meiose 2 niet voltooid voor bevruchting

4. Regulatie celproductie

- Intern controlemechanisme
 - Cel klaar voor volgende fase?
 - Belangrijkste: einde G₁-fase
- Buiten cel
 - Beschikbaarheid voedingsstoffen
 - Beschikbaarheid hormonen & groeifactoren

- Aanwezigheid andere cellen: contact → vrijlating hormoon → inhibitie celdeling
 - Vooral bij weefselgroei & orgaangrootte

5. Omgevingsfactoren beïnvloeden celdifferentiatie

5.1. Differentiatie tijdens vroege ontwikkeling

- Elke cel kleiner (door celdeling terwijl ruimte niet groter wordt)
- 8 cellen → elke cel zelfde omgeving
- Meer dan 8 cellen → verschillende omgeving
 - Buitenste cellen: omringende vocht
 - Binnenste cellen: extracellulair fluid tussen cellen
 - Activeren verschillende genen
- Celdifferentiatie begint lang voor homeostatische feedbackmechanismen ontwikkelen

5.2. Differentiatie later in ontwikkeling

- Gevormd door 2 factoren
 - Ontwikkelingsgeschiedenis
 - Lokale omgeving
- Foetus kwetsbaarder voor genetische schade
- Oorzaken
 - Sigarettenrook
 - Alcohol
 - Medicijnen
 - Illegale drugs
 - Chemicaliën
 - Straling
 - Infecties

Hoofdstuk 18: kanker

1. Tumoren kunnen goedaardig of kankerachtig zijn

- Verhoging in snelheid celdivisie = hyperplasia
- Tumor = snel delende cellen die massa vormen
 - o Goedaardig
 - Blijven op 1 plaats
 - Kunnen gevaarlijk zijn → geen plaats voor andere cellen
 - o Kankerachtig

2. Kankercellen: geen controle op functie & structuur

- Dysplasia = abnormale structuur
 - o Grotere celkern
 - o Minder cytoplasma
 - o Geen gespecialiseerde functie & structuur
 - o Meestal teken van pre-kankerachtig
 - o Bv. Actinic keratosis: droge, schilferige of harde huidletsels
- Tumor = kanker
 - o Sommige cellen alle controle van organisatie, structuur & regulatie verliezen
 - Cellen groeien & delen oncontroleerbaar
 - Fysieke veranderingen → verplaatsen
 - o In situ kanker: blijft op dezelfde plaats
 - o Uitspreiden
 - o Kwaadaardige tumoren
 - Uitspreiding
 - Vallen normaal weefsel aan

3. Ontwikkeling van kanker

3.1. Mutaties leiden tot kanker

- Verschillende genen
 - o Structurele genen → proteïnen voor celgroei, divisie & differentiatie
 - o Regulator genen → proteïnen voor activatie/onderdrukking structurele genen
 - Groeifactoren & groei-inhibitoren
 - Proto-oncogenen: promoten celgroei
 - Oncogenen: beschadigd/gemuteerd
 - 1 oncogeen niet genoeg om kanker te ontwikkelen
 - Tumor suppressor genen
 - Blokkeren celgroei
 - Bv. p35: preventie deling beschadigde/gestresste cellen
 - o Mutator genen
 - Zorgen voor herstelling beschadigd DNA

- Mutatie → cel kwetsbaar voor fouten in DNA-replicatie

3.2. Verschillende factoren leiden tot kanker

- Leeftijd
- Erfelijkheid
 - Enkele beschadigde genen van ouders
- Cancerogenen: kankerverwekkende stoffen
 - Virussen & bacteriën (15%)
 - HPV → baarmoederhals & penis
 - Hepatitis B & C → lever
 - HIV → Kaposi's sarcoma, non-Hodgkin's lymphoma
 - Epstein-Barr virus → Hodgkin's disease & non Hodgkin's lymphoma
 - Human T-cell leukemie/lymphoma virus → HTLV-1, T-cell non Hodgkin's Lymphoma
 - Helicobacter pylori → maag
 - Chemicaliën
 - Tabak
 - Dodelijkste cancerogeen: 30% van alle kankerdoden
 - Straling (2%)
 - Zon & radioactief gas
 - Ultraviolet B stralen: 80% huidkankers, bv. melanoma
 - Voeding (30%)
 - Obesitas
 - Hoge zoutopname → maag
 - Alcohol → borst, endeldarm, darm & lever
 - Schimmels & planten
 - Fruit & groenten milde bescherming
 - Interne factoren
 - Fouten tijdens DNA-replicatie
 - Chemicaliën in lichaam
 - Vrije radicalen
 - Bijproduct van metabolisme
 - Normaal geneutraliseerd door peroxisomen & antioxidanten (vitaminen)

3.3. Immuunsysteem speelt belangrijke rol

- Zelf-proteïnen weg → aangevallen door immuunsysteem
- Sommige kankers onderdrukken immuunsysteem

4. Vooruitgang in diagnose → vroege detectie

4.1. Tumor imaging: X-stralen, PET & MRI

- PET & MRI → fysiologische verschillen tussen weefsels op plaatsen die moeilijk zijn voor X-stralen
- PET
 - Radioactieve substanties → 3D beeld
 - Metabolische activiteit
- MRI
 - Magnetisch veld → cross-sectionele beelden
 - Verschillen in water & chemische composities

4.2. Genetisch testen

- Controversieel
 - Testen voor kanker zonder genezing
 - Geen garantie ontwikkeling kanker

4.3. Enzyme testen

- Telomerase aanwezig in bijna alle kankercellen

5. Kankerbehandelingen

5.1. Traditionele behandelingen

- Bestraling
 - Doodt/beschadigt kankercellen
 - Normale cellen herstellen sneller dan kankercellen
 - Vaak beschadiging/doding normaal weefsel
- Chemotherapie
 - Toediening cytotoxische chemicaliën
 - Werking
 - Hinderen DNA-replicatie
 - Vaak ook bij normale cellen die snel delen, bv. beenmergcellen
 - Nadelen
 - Misselijkheid & braken
 - Haarverlies
 - Bloedarmoede
 - Vatbaarder voor infecties (minder RBC)
 - Sommige tumoren resistent

5.2. Magnetisme & fotodynamische therapie

- Magnetisme
 - Magneet in tumor
 - Metalige korrels in bloed
 - Magneet → korrels naar tumoren → kankercellen vernietigen
- Fotodynamische therapie

- Licht-gevoelige medicijnen die naar kankercellen toegetrokken worden
- Laserlicht op tumor → chemische gebeurtenissen → doden kwaadaardige cellen

5.3. Immunotherapie

- Ondersteuning immuunsysteem
- Productie antilichamen die kankercellen merken

5.4. Kanker 'uithongeren'

- Tumoren → groei nieuwe bloedvaten (angiogenesis) → energiebehoefte
- Antiangiogenic medicijnen

5.5. Moleculaire behandelingen

- Vullen defecte genen aan
- Gentherapie: defecte genen hersteld of vervangen

6. De 10 meest voorkomende kankers

6.1. Huidkanker

- Nonmelanoma: basal cel kanker
 - Roze/vleesachtige knobbel met gladde textuur
 - Zelden uitspreiding
- Squamous cell kanker
 - Roze, schilferige vlek → zweren & korst vormen
 - Trage uitspreiding
- Melanoma
 - Dodelijkst → uitspreiding
 - Abnormale melanocytes
 - Donkere plekken: ABCD-regel
 - Assymetry
 - Border
 - Color
 - Diameter
 - Jeuk, schilferigheid, lekkend & bloedend

6.2. Longkanker

- Grootste risicofactor: sigarettenrook
- Symptomen
 - Aanhoudende hoest
 - Terugkomende longontsteking of bronchitis
 - Stemverandering
 - Bloed in slijmen

- Borstpijn
- Behandeling
 - Vroeg ontdekt → operatie

6.3. Prostaatkanker

- Symptomen
 - Moeilijke urinatie of onmogelijkheid
 - Bloed in urine
 - Pijn in gebied bekken
- Diagnose
 - Digitaal endeldarmexamen
 - PSA-test
- Behandeling
 - Operatie
 - Radiatie
 - Hormonen

6.4. Borstkanker

- Diagnose
 - Mammogram
 - Abnormale knobbel
- Risicofactoren
 - 2 erfelijke genen
 - Leeftijd
 - Vroeg begin menstruatie of laat einde
 - Obesitas na menopauze
 - Gebruik orale contraceptieven
 - Hormone replacement therapie na menopauze

6.5. Kankers van darm & endeldarm

- Symptomen
 - Bloed in stoelgang
 - Rectale bloeding
 - Polypsen
- Risicofactoren
 - Zittende levensstijl
 - Obesitas
 - Roken
 - Familiegeschiedenis
 - Lage vezel-dieet
 - Hoog vet dieet
 - Weinig fruit & groenten
- Diagnose
 - Colonoscopie

6.6. Lymfoma

- Kanker van lymfeweefsel
- Symptomen
 - o Grote lymfeklieren
 - o Fluctuerende koorts
 - o Jeuk
 - o Gewichtsverlies
 - o Nachtzweeten
- Risicofactoren
 - o Orgaantransplantaties
 - o HIV of Human T-cell leukemie/ lymfoma virus-1
 - o Onkruidverdelgers
- Behandelingen
 - o Bestraling
 - o Chemotherapie

6.7. Urineblaaskanker

- Symptomen
 - o Bloed in urine
- Risicofactoren
 - o Roken
 - o Stedelijke omgeving
 - o Arsenicum
 - o Blootstelling aan rubber, leer of kleurstof
- Diagnose
 - o Microscopisch onderzoek van cellen in urine
 - o Visualisatie van blaaswand met cytoscoop

6.8. Nierkanker

- Risicofactoren
 - o Erfelijke genmutaties
 - o Blootstelling aan giftige stoffen
 - o Leeftijd
 - o Geslacht (mannen vaker dan vrouwen)
- Diagnose
 - o Ontdekt tijdens onderzoek niergerelateerde problemen
 - o Bevestigd door beeldtechnieken
- Behandeling
 - o Operatie
 - o Chemotherapie
 - o Bestraling

6.9. Baarmoederkanker

- Kankers endometrium & baarmoederhals
- Symptomen
 - o Abnormale bloedingen
 - o Pijn
- Risicofactoren
 - o Blootstelling aan oestrogeen
 - o Zwangerschap & gebruik contraceptieven: enige bescherming
- Diagnose
 - o Pap test (baarmoederhals)
 - o Onderzoek bekken (endometrium)
- Behandeling
 - o Vaccinatie (baarmoederhals)
 - o Operatie
 - o Bestraling
 - o Hormonen
 - o Chemotherapie

6.10. Leukemie

- Kanker van WBC in beenmerg
- Symptomen
 - o Bloedarmoede
 - o Vatbaarder voor infecties
 - o Moeheid
 - o Gewichtsverlies
- Risicofactoren
 - o Syndroom van Down
 - o Ionizing radiation
 - o Benzeen
 - o HTLV-1 virus
- Diagnose
 - o Bloedtest
 - o Botbiopsie
- Behandeling
 - o Chemotherapie
 - o Beenmergtransplantatie

7. Preventie kanker

- Niet roken
- Gewichtige voeding
- Weinig blootstelling aan zon
 - o Vermijden tussen 10 & 16 uur
 - o SPF 15 of hoger
- Familiegeschiedenis kennen
- Regelmatige onderzoeken voor kanker

- Zelf-onderzoek technieken
- Weinig alcohol

Hoofdstuk 21: ontwikkeling & oud worden

1. Bevruchting

1.1. De reis van sperma & eicel

- Eicel
 - o Eierstokken → eileiders → baarmoeder
 - o Geholpen door cilia
- Sperma
 - o Vagina → baarmoeder
 - o Obstakels
 - Prop baarmoederhals
 - Juiste eileider binnengaan
 - Zure omgeving
 - Bacteriën & witte bloedcellen vermijden
 - o Duurt uren

1.2. Één spermacel bevrucht de eicel

- Eicel: structuur
 - o Secondary oocyte (geen meiose II)
 - o Omgeven door zona pellucida & laag cellen: corona radiata
 - o Veel cytoplasma
- Sperma
 - o Acrosoom (hoofd) → enzymen → weg banen
 - o 1^e spermacel contact met celmembraan oocyte → proteïnen sperma op receptorproteïnen → celmembraan ondoordringbaar
- Bevruchting: nucleus spermacel binnen in eicel
 - o Vervollediging meiose II → ovum
 - o Smelten → diploïd

1.3. Tweelingen

- Kans van 1/90
- Twee-eiige tweeling
 - o Ovulatie van meer dan 1 eicel per cyclus
 - o Even verschillend als gewone broers & zussen (kunnen van verschillend geslacht zijn)
- Eeneiige tweeling
 - o 1 enkele zygote: bal cellen breken voor differentiatie begint
 - o Genetisch hetzelfde

2. Ontwikkeling

- Scheiding
 - o Celdelingen zonder groei & differentiatie

- Tijdens eerste 4 dagen na bevruchting
 - Enige beschikbare energie: opgeslagen in cytoplasma + glycogen
- Morfogenesis
 - Dramatische veranderingen in vorm & grootte
- Differentiatie
 - Gespecialiseerde vormen & functies
 - Belangrijkste reden van morfogenesis
- Groei
 - Foetus ingebed in endometriële lining & voedingsstoffen van moeder
 - Elke celdeling → dochtercellen verdubbelen in massa

3. Pre-embryonische ontwikkeling: de eerste 2 weken

- Scheiding → 32 identieke cellen: morula (in eileiders)
- Blastocyst (na 4 dagen)
 - Door differentiatie & morfogenesis
 - Trophoblast: buitenste laag
 - Lege centrale holte
 - Groep cellen: inner cell mass → embryo
- Dag 6-7: implantatie
 - Ingebed in endometriële lining
 - Voedingsstoffen van moeder
- 2 week
 - Vorming 2^e centrale holte → vruchtvlies (amnion)
 - Celmassa → embryonische disk → ectoderm & endoderm
- Buitenbaarmoederlijke zwangerschap: implantatie in eileider ipv in baarmoeder

4. Embryonische ontwikkeling: week 3 – 8

4.1. 3 germ layers

- Embryo vanaf vorming mesoderm
- Ectoderm
 - Buitenste laag
 - Epidermis huis
 - Zenuwstelsel
 - Haar
 - Nagels
 - Email van tanden
 - Deel van ogen
 - Borstklieren
- Endoderm
 - Binnenste laag
 - Lever
 - Pancreas
 - Alveoli longen
 - Lining urineblaas, urethra & vagina
 - Verschillende klieren

- Mesoderm
 - o Middelste laag
 - o Spieren
 - o Bindweefsel
 - o Botten
 - o Nieren & nierleiders
 - o Ballen/eierstokken
 - o Beenmerg
 - o Lining bloedvaten
 - o Dermis huis
 - o Lymfevaten
- Snelle differentiatie, groei & morfogenesis

4.2. Buiten-embryonische organen & placenta

- Rond embryo
 - o Amnion (vruchtvlies): binnenste laag
 - Vruchtwater
 - Absorbatie fysieke schokken
 - Foetus isoleren
 - Tegen uitdroging
 - o Dooierzak
 - Deel van spijsverteringsstelsel
 - Productie bloedcellen
 - o Chorion: buitenste laag
 - Afkomstig van trophoblast
 - Bron van human chorionic gonadotropin (HCG)
 - Exchange mechanisme in placenta
- Placenta & navelstreng
 - o Vorming
 - Cellen chorion → enzymen → endometriumweefsel oplossen & bloedvaten → vorming kleine bloedgevulde holtes → chorionic villi
 - o Rest: zie ontwikkelings

4.3. Snelle ontwikkeling embryo

- Week 3 - 5
 - o Primitieve spleet → langer worden met axis
 - o neurale spleet van ectoderm → hersenen & ruggengraat
 - o Mesoderm → somites → bot, spier & huid
 - o Pharyngeal arches → nek, gezicht & mond
 - o Consistent voor alle vertebraten
- Week 5 – 8
 - o Menselijke vorm herkenbaar
- Soms miskramen: 20% gevallen

5. Geslachtsontwikkeling begint vanaf 6 weken

- Ongedifferentieerde urogenitale spleet
- Gen SRY op Y chromosoom
 - o Proteïne testis-determining factor
 - o Ontwikkeling ballen
 - o Secretie testosteron door ballen
 - o Secretie anti-Mullerian door ballen → onderdrukking ontwikkeling vrouwelijke genitaliën

6. Fetal ontwikkeling: week 9 – geboorte

6.1. Maand 3 & 4

- 3^e maand
 - o Nieren
 - o Ledematen
 - o Skelet met bot
 - o Milt → bloedcellen
 - o Lever
 - o Genitaliën
- 4e maand
 - o Lever & beenmerg → bloedcellen
 - o Gezicht
 - o Meisjes: follikels in eierstokken

6.2. Maand 5 & 6

- Maand 5
 - o Zenuwstelsel & skeletspieren → beweging
 - o Huid
 - o Hartslag
- Maand 6
 - o Overleven buiten baarmoeder
 - o Reactie op externe stimuli
 - o Longen

6.3. Maand 7 – 9

- Rappe groei & maturatie
- Beweging ogen
- Verhoogde activiteit
- Ballen in balzak
- Geboorte: 38 weken

7. Geboorte & postnatale periode

7.1. Bevalling

- Uitgelokt door fetal pituitary gland
 - o Secretie ACTH → secretie steroïde hormonen door bijnier → placentie meer oestrogeen & minder progesteron
 - o Oestrogeen → oxytocinereceptoren verhogen & productie prostaglandinen → baarmoeder ritmisch samentrekken
- Positieve feedback
 - o Ritmische contracties baarmoeder → secretie oxytocin
- 3 stages
 - o Ontsluiting
 - 6-12 uur
 - Baarmoederhals naar achter
 - Druk foetus op baarmoederhals → ontsluiting
 - 10 centimeter → vruchtvlies breken
 - o Uitdrijving
 - Drang om mee te duwen
 - Eerst hoofdje, dan rest
 - Navelstreng doorknippen → baby zelf ademen
 - Minder dan 1 uur
 - o Nageboorte
 - Uitdrijving placenta
 - Minder dan halfuur na geboorte kind

7.2. Keizersnede

- Zie ontwikkelingspsychologie

7.3. De transitie van foetus naar pasgeborene

- Eerste adem nemen
 - o Vergemakkelijkt door pulmonary surfactants → reduceren druk
 - o CO₂-niveau daalt → hersenen signalen zenden
- Veranderingen in cardiovasculair stelsel
 - o Foetus: bloed binnen via navelstreng & niet door lever
 - o Foetus: bloed buiten via navelstreng
 - o Foetus: doorgang tussen linker- & rechteratrium → meeste niet langs longen
 - o Foetus: shortcut van pulmonary arteries naar aorta

7.4. Lactatie: melkproductie

- Tijdens zwangerschap
 - o Hoge concentraties oestrogeen & progesteron
 - o Borsten groter worden
 - o Melkproductie verhinderd door vermindering werking prolactin (door oestrogeen & progesteron)
- Na geboorte

- 1^e dagen: colostrum
 - Veel antilichamen
 - Weinig vet & lactose
- Later:
 - Veel vet & lactose → groei baby
- Oxytocin: contracties

8. Van geboorte tot adulthood

8.1. Neonatale periode (eerste maand)

- Zenuwstelsel & spieren niet volgroeid → hoofd ondersteunen
- Geen lange-termijn herinneringen

8.2. Infancy (2 – 15 maanden)

- Snelle groei
- Gewicht verdriedubbelen
- Botten harder
- Meer spiermassa & kracht
- Helft van hersengroei
 - Cerebrale cortex
- Eerste tanden: 6 maand
- 14 maanden: stappen
- Veel slaap
- Immuunsysteem achter → vaccinaties op bepaalde tijdstippen

8.3. Childhood (16 maand – 12 jaar)

- 95% hersenen volgroeid
- Spierkracht & motorcoördinatie
- Buikspieren → buikje verdwijnt
- Alle orgaansystemen volledig functioneel
 - Uitzondering: reproductiestelsel

8.4. Adolescentie: 12 – 20 jaar

- Groeispuurt
 - Slungeligheid
 - Tijdelijk verlies van coördinatie
- Longen meer dan dubbel
- Puberteit
 - Begin menstruaties
 - Natte droom
 - Hypothalamus → secretie GnRH

9. Ouder worden

- Fysiologische piek: 20 jaar
- Oorzaken: hypothesen
 - Intern programma celdeling
 - 50-90 succesvolle delingen
 - Elke deling: verdwijnen telomeer
 - Op einde: geen telomeren meer → vitale informatie weeten
 - Kankercellen: uitzondering → enzym dat telomeren aanmaakt
 - Maar: ouder worden niet enkel daling celdeling maar ook in celfunctie
 - Schade aan cellen
 - Door replicatie → vrije radicalen (bijproduct metabolisme)
 - Alle schade bij elkaar opgeteld: te groot
 - Evidence: minder calorieën → langer leven
 - Lichaamsproces
 - Schade aan 1 stelsel → andere stelsel niet deftig functioneren
 - Bv. immuunsysteem
- Lichaamsstelsels
 - Spieren & huid
 - Neemt af in vroege adulthoud
 - Verlies spiercellen + minder diameter overblijvende cellen
 - Gewrichten: stijf & pijnlijk
 - Huid: dunner, minder elastisch, gerimpeld & minder zweetklieren
 - Cardiovasculair & ademhaling
 - Minder longcapaciteit
 - Hartwanden iets stijver
 - Bloedvaten: verlies elasticiteit → hogere bloeddruk
 - Immuunsysteem
 - Minder T-cellen
 - B-cellen: minder activiteit
 - Slechter in herkenning eigen cellen
 - Zenuwstelsel
 - Delen niet → verloren komen niet terug
 - Overgebleven neuronen: verbinden
 - Veranderingen in cellichaam van neuronen
 - Reproductief & endocrien stelsel
 - Menopauze
 - Minder reactie op FSH & LH
 - Minder secretie oestrogeen
 - Hot flashes
 - Minder vaginale smering
 - Stemningswisselingen
 - Groter risico voor cardiovasculaire aandoeningen & osteoporose
 - Mannen: minder leefbaar sperma

- Verlaging secretie groeihormoon
- Spijsvertering & voeding
 - Sommige vitaminen niet efficiënt geabsorbeerd
 - Verlies van tanden
 - Ontgiftigende werking lever vermindert
- Urinestelsel
 - Minder niermassa
 - Minder doorbloeding & filtratie
 - Lichte gevolgen
- Beter oud worden: regelmatige beweging & gezonde voeding

10. Dood

- Orgaansysteem essentieel voor overleving op korte termijn faalt
 - Hersenen
 - Ademhalingsstelsel
 - Cardiovasculair stelsel
- Probleem: niet altijd directe dood andere orgaansystemen
- Keyword: onomkeerbaar!