Circulatiestelsel

## Hart(cor)

* Dubbele pomp: grote of kleine bloedsomloop
* pompwerking door contractie van de spiervezels waardoor holten geleegd weorden
* efficiëntie door: aanwezigheid van kleppen, aanwezigheid van geleidingsweefsel

**ligging**

* gelegen in het mediastinum( de ruimte in de thorax tussen beide longen en hun pleura)
* de as van het hart ligt zeer schuin: punt is naar links en naar voor gericht
* de twee linkerholten dorsaal gelegen t.o.v. de rechter holten
* hartpunt in de 5e intercostaalruimte, mediaal van de medioclaviculairlijn
* ictus coris: de botsing van de apex van het hart tegen de ventrale thoraxwand
* **arcus aortae** 1e intercostaal ruimte

**pericard**

* hart is omgeven door pericard
* sereuze holten(aanwezig bij organen die continue in en uit krimpen). Bestaat uit een visceraal en pariëntaal blad. Deze zijn altijd gesloten met ertussen een kleine hoeveelheid sereus vocht
* bij pericard: visceraal=epicard, pariëntaal=pericard
* pericard geïnnerveerd door n.phrenicus (cervicaal, pijn in hals en schoudertop)

**wand van het hart**

* endocard: endotheel +bindweefsel
* myocard: hartspiervezels

kleppen in het hart alleen opgebouwd uit myocard

**Bouw van het hart**

Uitwendig

* grooef tussen de atria en ventrikels: **sulcus coronarius**
* groef tussen linker en rechter ventrikel:  **sulcus interventricularis**(zowel anterior als posterior). Deze groef loopt niet door tot de apex maar naar de caudale kant van het rechter ventrikel
* hartoortjes: **auricula,** uitstulpingen van het linker en rechter atrium

inwendig

* dikste spierwand bij de linkerventrikel, ventrikels dikker dan bij de atria
* linker en rechter holten gescheiden door een **interatriaal**  en  **interventriculair** septum
* tussen atrium en overeenkomstige ventrikel: **valvae atrioventriculares**. Deze openen in de richting van de bloedstroom. De recher atrioventriculaire klep: **valva tricuspidalis**. (bestaat uit 3 slippen) linker atrioventriculaire klep: **valva bicuspicalis(mitralisklep).**  Randen van de kleppen bijeen gehouden door de  **chorcae tendineae**(papillairspiertjes) verhinderen doorslaan van de kleppen

**bloed verlaten van de ventrikels**

* craniaal rechter ventrikel: **truncus pulmonalis**. Splitst zich in de **a. pulmonalis dextra** en de **a. pulmonalis sinistra**
* craniaal linker ventrikel: **aorta**.-**aorta ascendens**-(boog) **arcus aortae-** **aorta descendens- aorta thoracica**(vervolg in de thorax).
* Aorta en truncus pulmonalis hebben waar zij het hart verlaten een klep: **valva aortae**  en de **valva truncus pulmonalis**(verhinderen terugstroom van bloed naar het hart tijdens de diastole) ze hebben beiden dezelfde structuur: 3 zwaluw nestjes. De wand:  **valvula semilunaris**. De holte: **sinus aortae/sinus pulmonalis**. Doorslaan wordt verhinderd door de versterkte rand (geen chordae tendineae)

**Terugkeer van bloed in het hart**

* **Vena cava superior** en **vena cava inferior:** mondt uit in rechter atrium. (vervoert zuurstof arm bloed van het lichaam)
* zuurstof voorziene bloed keert terug: **v. pulmonales** (4)

**Bloedverziening van het hart**

* **aa. Coronariae:** hoofdtakken in de sulcus interventricularis anterior en sulcus atrioventricularis. Er zijn er 2 waarvan de rechter nog een keer splitst, dus 3. Ontspringen vanaf de **sinus aortae**: diastolische druk en systolische bloeddruk het hoogst. Belangrijk voor een goede volgehouden circulatie. De aa. Coronariae bezit ook anastomosen.
* **Sinus coronarius:** vene die het zuurstofarme bloed weer terugvervoerd. Gelegen op de dorsale zijde van het hart in de sulcus coronarius die vervolgens uitmondt in het rechter atrium

**Geleidingsweefsel van het hart**

Hartspierweefsel contraheert zonder stimulering vanuit het zenuwstelsel. Het geledingsweefsel zorgt ervoor dat de prikkel de hartspier bereikt in een goede volgorde. En ook dat de prikkel de vezels van de ventrikelspieren simultaan bereikt. (nodig voor goede pompwerking). Het geleidingstelsel is dus verantwoordelijk voor de normale frequentie waarmee het hart samentrekt. Het hart ontvangt wel zenuwen, maar deze hebben geen invloed op de regelmatige contractie, zij beïnvloedden wel de frequentie.

* **Sinoatriale knoop van Keith-Flack:** rechter atrium waar de v. cava superior vertrekt
* **Atrioventriculaire knoop van Aschoff-Tawara** gelegen tussen de atria, dus in contact met de spier van de rechter atria
* **atrioventriculaire bundel van Hiss**  door het septum interventriculare en splitst in een linker en rechter tak

bloedverziening van deze knopen worden geregeld door de linker en rechter kroonslagader

**innervatie van het hart**

* orthosympathisch(osy) efferent: verhoging van de frequentie. Afferent: registratie van pijn
* parasympatisch(psy) efferent: verlagen van de hartfrequentie via n. vagus. Afferent: baroreceptoren

**foetale circulatie**

* zuurstofrijke bloed van de moeder komt van de placenta langs de navelvenen naar de v. cava inferior.
* Tussen de atria: foramen ovale:
* Ductus arteriosus(ductus van Botal): verbinding tussen de truncus pulmonalis en de aorta

## Arteriën

**Structuur**

* tunica intima: endotheel + *elastica interna*
* tunica media: circulaire gladde spiercellen+ elastine vezels+ *elastica externa*
* adventitia: bindweefsel

twee verschillende arteriën: een type met veel elastine weinig gladde spiercellen, te vinden bij zeer grote arteriën. En een type met veel gladde spiercellen. Bij de contractie van dit type wordt het lumen vernouwd

**vaso constrictie:(**tot standkoming door)

* hormonale factoren in het bloed
* orthosympathische zenuwen

**vaso dilatatie (**in stand door)

* opheffing van de orthosympathische prikkel
* door parasympathische bezenuwing: in de intestinale arteriën, bloedvaten van de corpora cavernosa
* lokale factoren: gestreepte spieren, coronaire bloedvaten(zuurstof tekort), huid(temperatuur verhoging),hersenen (autoregulatie), aa. Renales (autoregulatie

**anastomosen**

stelsel bij arteriën die een collaterale circulatie toelaten. Een arteria zonder collaterale vaten is een terminale arterie.

*Circulus van Willis: bevloeding*

1. linker en rechter **a. vertebralis**. Vloeien samen in **a. basilaris**.
2. Vanuit de a. basilaris vertrekken de linker en rechter **aa. Cerebri posteriores**. Elk van hen verplaatst naar voren
3. De a. cerebri posterior vormt een tak met de carotis interna
4. Verder naar voren geven de **aa. Carotis internae** elk een **a. cerebri anterior**
5. De **a. cerebri anterior** vertoont, de linker en rechter, een anastomose.

**Aorta**

* Aorta ascendens
* Aftakking: truncus brachiocephalicus-> a. subclavia( onder de clavicula en bovend de eerste rib thorax verlaat naar de okselholte. Vervolgt zijn weg in de a. axillaris) en a/ carotis communis.
* aorta arcus arotae: buigt over de linker hoofdbronchus
* aftakking a. carotis en a. subclavia
* aorta descendens
* aorta thoracica
* aorta abdomialis: na doorgang in diafragma door de hiatus aorticus
* aa. Iliacae communes: splitsing van de aorta thv L4

**a.carotis communis**

* a. carotis interna (binnenzijde van de schedel
* a. carotis externa
* *tussen de bifurcatie: sinus caroticus(presso/baro receptoren) en de glomus caroticum (chemoreceptor)*

**a.carotis interna**

* door de opening van de schedel(canalis caroticus) op de onderzijde van de slaapbeenpyramide. Bouwt de circulus arteriosus can Willis mee op die zorgt voor de hersen bevloeiing
* zijtak: a. opthalmica: orbita, bevloeiing oogbol etc. heeft nog een anastomose met de a. facialis

**a.carotis externa**

* **a. thyroidea superior:**schildklier
* **a. lingualis**: tong
* **a. pharyngea ascendens** pharynx
* **a. facialis**  aangezicht, anastomose met de a. opthalmica bij de voorrand van de orbita
* **a. auricularis posterior** verloop achter de oorschelp
* **a. occipitalis** spieren en huid van het achterhoofd
* **a. maxillaris** (eindtak van de a. carotis externa) geeft takken voor onder andere de a. temporalis superficialis

**arteriën bovenste lidmaat**

* **a. brachialis** humerus
* **a. radialis**  radius
* **a. ulnaris** ulna

**arteriën in de thorax:**  intercostale arteriën

**arteriën in de buikholte**

* **truncus coeliacus** afsplitsing van de aorta abdominalis. Splitst zich verder in de a. heptica communis, a. splenica, a. gastria sinistra
* **a. mesenterica superior:** dunne darm
* **a.** **mesenterica inferior:** dikke darm
* **a.** **iliaca communis:** laatste aftakking van de aorta
* **a. iliaca externa:** richting inferior en exterior. Als deze de bekken uitkomt vormt hij de a. femoralis
* **a.** **iliaca interna** richting endeldarm

**arteriën in het onderste lidmaat**

* **a. femoralis**
* **a. poplitea** rond de knieholte
* **a. tibialis**  rond de tibia

## capillairen

macroscopisch niet waar te nemen.

## Venen

3 lagig: tinica intima, tuncia media en tunica adventitia, maar hier zonder de elasticalagen, wand is dunner, lumen blijft niet openstaan bij niet gevuld.

Kleppen: 2 halfmaanvormige (meer in het onderste lidmaat)

**Vasoconstrictie, vasodilatatie, bloedcirculatie**

* vasoconstrictie onder invloed van de orthosympathicus
* druk in de venen(hydrostatisch),wordt bepaald door de houding en daardoor de vulling van de venen.
* Circulatie door kleppen
* circulatie door compressie: contractie spieren rond de venen, venen langs arteriën worden bij de arteriële dilatatie tijdens de systole samengedrukt, abdominale druk, lage thoracale druk bij addemhaling

**oppervlakkige en diepe venen**

* oppervlakkig: vena jugularis externa (hals), venen in de voorarm en elleboogplooi (venenpuncties)
* diep: V. jugularis interna(lateraal a. carotis, drainage van bloed van de hersenen, verlaat schedel via foramen jugulare, ontvangt bloed in de schedel van sinussen van de dura mater gelegen in de sulci, bevat geen kleppen), v. cava superior/inferior, v. facialis (anastomoseert met v. ophtalmica thv mediale ooghoek)

**portale circulatie**

* veneus bloed afkomstig van spijsverteringsstelsel gaat naar **vena porta**. Naar de lever en vertakt tot de leversinusoïden. Sinusoïden verzamelen tot v. hepatica, monden uit in de v. cava inferior
* bloed stroomt door 2 in serie geschakelde capillairnetten!
* Er geldt: je spreekt van een portaal systeem indien 2 capillairnetten in serie met elkaar geschakeld liggen

## Lymfestelsel

*Omvat een netwerk van lymfevaten, lymfeknopen/klieren en lymfoïde organen. Het lymfestelsel heeft een dubbele rol: uit de bloedbaan gelekte stoggen terug naar de bloedbaan en rol in het afweersysteem spelen (via lymfocyten en macrofagen)*

Het vocht keert terug door de veneuze zijde van de capillairen of vie de lymfevaten. De lymfecapillairen beginnen blind, zij vervoeren opgenomen weefselvocht naar veneuze deel van de systeembloedsomloop met uitmonding in de venenhoeken: v. jugularis interna en v. subclavia

**Eigenschappen van lymfevaten**

* Doorzichtig en lymfebevattend.
* Lymfe: helder, waterig, zonder rode bloedcellen, lage concentratie eiwitten muv de lymfocyten
* lymfevaten: dunwandig en permeabel

**circulatie van lymfe**

* kleppen
* spierbewegingen (drukken vaten samen)
* lage druk in thorax tijdens inspiratie( lymfe wordt daardoor aangezogen)

**lymfe hoofd en hals**

* verzameling in truncus jugularis mondt uit in angulus venosus(hoek tussen de v. subclavia en de v. jugularis interna)

**Axillaire nodi(**knopen oksel-regio)

* draineren in truncus subclavius- monden uit in de angulus venosus
* draineren in truncus broncho-mediastinalis (lymfe vanuit trachea, brinchi, longen, en 20% borstklier) in angulus venosus

*de bovenste trunci bestaat bilateraal, maar aan de linkerzijde van het lichaam eerst in de ductus thoracicus en vervolgens de angulus venosus*

**inguinale nodi(**knopen lies-regio)

* lymfe volgt de stroom van a. iliaca externa.
* Vervolgt: nodi lymphatici iliaci (langs a. iliaca communis)
* vervolgt: de nodi langs verloop van de aorta en v. cava inferior (ductus thoracicus)

**ductus thoracicus:**

* rechts van de aorta-craniaal verloop op thoracale wervels
* halverwege thorax gaat aorta naar links, dus komt de DT rechts van de aorta te liggen
* kruist de arcus aortae rechts en dorsaal
* komt achter de linker a. carotis communis
* gaat naar ventraal en links en komt uit in de angulus venosus

## lymfeknopen

**bouw**

* afgeronde periferie: vasa afferentia treden lymfeknoop binnen. Aan de hilus efferente vasa verlaten de lymfeknoop (tegen de bloedstroom in
* kapsel
* netwerk met open ruimten (sinussen) (lymfe stroomt traag: filter). Bevat: fagocyterende cellen, lymfocyten

regionale lymfeknoop: de eerste lymfeknoop die de lymfe, gevormd in een bepaalde streek op zijn weg ontmoet

**lymfeknopen hoofd:** nodus lymphaticus buccalis(wang, boven de rand van de mandibula), nodi parotidei( oppervlakkig van oorspeekselklier)

**lymfeknopen hals:** diepe en oppeervlakkige nodi

**axillaire lymfeknopen**: ontvangt uit: bovenste lidmaat, borstklier(75%), oppervlakkige thorax, buikwand tot de navel

**bovenste lidmaat** nodi lymphatici cubitales superficialis( proximaal van de epicondylus medialis humeri) en de nodus lymphatici cubitalis profundus (slpitsing van de a. brachialis

**onderste lidmaat** nodi lymphatici inguinales superficiales en profundi( oppervlakkig en diep rond de fascia van de liesplooi, vaak te voelen zonder pathologie(nodi lymphatici poplitei

## lymfoïde organen

 *organen met een immuunfunctie, maar zonder de filtratie van het lymfe. Allemaal opgebouwd uit reticulair bindweefsel*

## Milt

**Ligging:** intraperitoneaal, links direct onder diafragma

**Bouw:** reticulair bindweefsel, macrofagen en RBC (red pulp), lymfocyten(white pulp)

**Functie**

* immuunfunctie(voornamelijk in de witte pulp)
* bloedzuiverend(verwijderen van oude/beschadigde RBC of bloedplaatjes)
* opslaan afbraak product voor recyclage of voor verdere verwerking van de lever
* foetaal: productie van rode bloedcellen
* opslag bloedplaatjes

## thymusklier

**ligging:**  mediastinum (atrofie, vervanging door vetweefsel in adult)

**bouw:** bestaat uit 2 lobben, verdeeld in lobules

**functie:**

* verdere ontwikkeling van immature lymfocyten vanuit het beenmerg. Gaan vervolgens naar de milt, lymfeknopen en andere lymfoide weefsels. Na de geboorte productie van thumus hormoon(thymosine) en zorgt voor de verdere ontwikkeling van lymfocyten tot t-cellen

## tonsillen

**ligging:** ring van Waldeyer rond de keelingang. Zwellingen van de mucosa.

* 2 tonsillae palatinae (uitgang mondholte)
* 1 tonsilla lingualis (tongwortel)
* 1 tonsilla pharyngea (nasopharynx)
* 2 tonsillae tubariae (tuba auditiva in de pharynx)

**bouw:** lymfefolikkels zonder kapsel. Epitheel met diepe crypten(vatting van bacteriën en deeltjes

**rol:** verzamelen en verwijderen van pathogenen

## aggregaten van lymfefollikels

**ligging:** peyer’s patches in ileum, wand van de appendix

**bouw:** bolvormige lichaampjes uit reticulair bindweefsel en cellen

**rol:** vernietigen van pathogenen

(MALT,GALT,BALT)

Communicatie, controle, integratie: zenuwstelsel

**Centrale zenuwstelsel**(CZS)

* somatisch(willekeurig)
* autonoom(onwillekeurig): orthosympatisch (+) en parasympatisch(-)

**Perifeer zenuwstelsel** (PZS): omvat zenuwweefsel/zenuwen in de perifeer

 **Afferente gedeelte:** sensorisch

**Efferent:** motorisch

* elke zenuwvezel is omgeven door fibreuzs bindweefsel **endoneurium**
* **perineurium:** bundel van zenuwvezels(perineurium)

**Gemyeliseerde zenuwvezels**(witte stof)

* PZS; gemyeliniseerde vezels
* CZS; gemyleiniseerde tracti

**Niet-gemyeliseerde zenuwvezels** (grijze stof)

* PZS; ganglia
* CZS; nuclei

## Centraal zenuwstelsel-hersenen

*Ontwikkeling vanuit de neurale buis*

**Hersenventrikels**: gevuld met cerebrospinaal vocht.

* 2 paar c-vormige laterale ventrikels gescheiden door een septum pellucidum
* 3e ventrikel: diencephalon(foramen van Monro)
* 4e ventrikel: continue met kanaal in ruggenmerg. Via openingen in de wand van het 4e ventrikel maakt het CSF contact met het CSF in de subarachnoidale ruimte

**Bescherming van de hersenen**

* schedel
* hersenvliezen(meninges): dura mater(tegen schedel, 2-lagig fibreus, plooien van de dura mater naar binnen toe beperken verschuivingen van de hersenen: falx cerebri, falx cerebelli, tectorium cerebelli), arachnoidea( met de subarachnoïdale ruimte gevuld met CSF), pia mater (dunne bindweefselfilm, volgt oppervlakte van de hersenen)
* CSF:vorming in plexus choroideus (dak ventrikels), lijkt op plasma: andere ionen en minder eiwitten. Kan vrij bewegen tussen de ventrikels en de subarachnoïdale ruimte
* blood-brain barrier: milieu in hersenen constant. Wand van de hersenen is weinig permeabel. Veel tight junctions

**bouw**

* cerebrum
* diencephalon
* hersenstam( middenhersenen, pons, medulla oblongata(verlengde merg))
* cerebellum

## cerebrum(grote hersenen)

**structuur**

* 2 paar hemisferen (vormen grootste gedeelte, dekken het diencephelon en hersenstam af)
* diepe groeven, fissuren zorgen voor scheiding van hersengebieden
* **fissura longitudinalis cerebri** scheidt de verschillende hemisferen van elkaar
* oppervlakte bestaat uit windingen: gyri en ondiepe groeven: sulci
* hemisfeer verdeeld in lobben(gescheiden door sulci of fissurae): frontale lob, pariëtale lob, temporale lob, insula(verborgen in de fissura lateralis
* hemisfeer bestaat uit 3 delen: oppervlakkige cortex van grijze stof, inwendig gedeelte van witte stof, basale nuclei (grijze stof diep in de witte stof gelegen
* **cortex:** de zetel van bewust zijn; bevat motorische, sensorische en associatieve gebieden
* **witte stof:** tracti van 3 typen: commissuren(tracti tussen een punt in de ene hemisfeer naar andere hemisfeer), associatieve (tussen delen van dezelfde hemisfeer), projectietracti(extensies van de tracti spinothalamici en corticospinales
* **basale nuclei:** nucleus caudatus+ amygdala+putamen+ globus pallidus= **nucleus lentiformes.** Nucleus lentiformes+ capsula interna(witte stof)=**corpus striatum**(gestreept aspect)

**functie**

een bepaald deel van een hemisfeer stemt overeen met een bepaalde functie.(cerebrale lokalisatie)

**sensorisch**

* post-centrale gyrus: algemene somatische gevoeligheid.
* Algemeen worden de sensibiliteit van elk deel van het lichaam op een andere plaats verwerkt.
* Speciale sensibiliteit (zintuigen) worden op andere plekken verwerkt

**Motorisch**

* De precentrale gyrus is primair somatische motorgebied.

**Associatieve en integratieve functies**

Integratieve functies omvatten alle processen die plaatsgrijpen tussen binnenkomen van sensorische prikkel en de uitzending van een motorische impuls

* **Bewustzijn**: reticular activating system
* **Taal** verschillende centra
* **Emotie** limbisch systeem
* **geheugen** verschillende centra
* **rol van de basale nuclei:** rol in de regeling van de spieren

**lateralisatie**

hemisferen zien er identiek uit, maar er is een verschillende werkverdeling die domineert een van de twee voor verschillende taken(=lateralisatie)

## Diencephalon

Omvat de thalamus, hypothalamus en de epithalamus. Bestaan uit grijze stof en sluiten het 3e ventrikel in.

* **Thalamus**: 12-nuclei, ieder met functionele specialiteit. Er worden vezels ontvangen en verstuurt. Informatie wordt hier dus gesorteerd. Speelt een sleutelrol in behandeling van de gewaarwording, motorische activiteit, leren, geheugen, opwinding. Toegang tot de cortex
* **Hypothalamus** begrenst door een chiasma opticum en door een corpora mamillaria. Daartussen de infundibulum waar de hypofyse aanvasthangt. Hypothalamus bevat veel belangrijke nuclei. Visceraal controlecentrum, vitaal belang bij handhaving homeostase
* **epithalamus:** dorsaal van het diencephalon. Daarachter hangt de epifyse. Zorgt voor de aanmaak van melatonine

## hersenstam

**structuur:**

de hersenstam omvat de middenhersenen, de pons, medulla oblongata. Er bevindt zich grijze stof in het centurm, omgeven door witte stof. In de witte stof zijn nuclei van grijze stof ingebed.

* Middenhersenen: tussen pons en diencephalon. Bestaat uit witte stof en formatio reticularis. Herkenbaar door: pedunculi cerebrales(witte stof), pedunculi cerebellares superiores, aquaductus mesencephali, copora quadrigemina, rode nucleus en de substantia nigra
* pons: boven de medulla oblongate gelegen. Bestaat uit witte stof en formatio reticularis. Verbonden met cerebellum via middenste cerebellaire pendunculi
* medulla oblongata: verbindt de hersenen met ruggenmerg bestaat uit witte stof en een netwerk van witte en grijze stof: formatio reticulares

ventraal zijn er 2 uitstulpingen van witte stof:pyramiden. Lateraal hiervan beide kanten een ovale projectie: oliva

**functie**

in de hersenstam: vezels hogere en lagere delen van het zenuwstelsel. Nuclei 10/12 hersenzenuwen

* middenhersenen: reflexcentra CN 3+4
* pons: geleiding informatie van cerebrum naar cerevellum CN 5,6,7
* medulla oblongata: autonome reflexcentra. Doorgave via sensorische impulsen. CN 8,9,10,11,12

## Cerebellum

**Structuur**

* dorsaal gelegen can de pons en de medulla.
* Gescheiden van de hersenhemisferen door fissura transversalis cerebri
* 2 cerebellaire hemisferen; verbonden door vermis; iedere hemisfeer uit 3 lobben (veel gyri)
* cortex: grijze stof
* arbor vitae: inwendige laag witte stof
* veel diepgelehen grijze stof
* verbonden met de hersenstam via 3 paar hersenstelen(pendunculi)

**functie**

* activiteit gebeurt onbewust
* verwerken van cerebrale motorische cortex van kernen uit de hersenstam en van sensoriële recpetoren.
* Intraheert met cerebrale motorische cortex(zorgt voor oed evenwicht, goede positionering en goed gecoördineerde en vloeiende spierwerking

## Centraal zenuwstelsel-ruggenmerg

*Functie: geleding van prikkels naar andere delen van het ruggenmerg, van en naar de hersenen.*

**Bescherming:** van buiten naar binnen

1. Canalis vertebralis (beenweefsel van wervelkolom)
2. Epidurale ruimte
3. Spinale blad van dura mater
4. Subarachnoidale ruimte; CSF
5. Arachnoidea
6. Pia mater

**Bouw:**

* Onderste gedeelte versmalt tot een conus medullaris, eindigt als een dunne streng: filum terminale
* Fissurae medianae anterior en posterior verdeelt ruggenmerg in 2 symmetrische helften
* Weerszijden: fila radicularia vormt dorsolateraal (in) en ventrolateraal (uit). Deze samen zijn de nervus spinalis
* Centraal ruggenmerg: cenraal kanaal met daar omheen grijze stof. De grijze stof wordt onderverdeeld in columna anterior(voorhoorn) eb de columna posterior(achterhoorn). Thoracale gedeelte van eht ruggenmerg is er ook nog een laterale hoorn. De grijze stof wordt omgeven door de witte stof
* Witte stof: funiculus posterior, lateralis en anterior. De witte stof verbonden door de commissura alba (van de twee verschillende hersenhelften
* Caudale uiteinde tot lumbaalwervel 2

**Zenuw verloop vanuit canalis vertebralis**

* 1e cervicale zenuw vanuit de c1.
* 8e cervicale spinale zenuw verlaat tussen de C7 en deth1
* 1e thoracale zenuw: vertrekt caudaal vanuit th1

*N. spinalis: verlaat de vanalis vertebralis langs foramen intervertebrale (deze is gelegen voor de processus articularis. Na het sacrum wordt foramen intervertebrale: foramen sacrale pelnium*

**Opstijgende banen (ascending)**

Vervoeren van sensorische prikkels naar de hersenen. Deze heeft 3 verschillende pathways:

1. Niet-specifiek: Cross-over, tractus spinothalamicus lateralis en anterior, overbrengen van pijn, temperatuur en ruwe tastprikkels
2. Specifiek: cross-over, fasciculus gracilis, fasciculus cuneatus
3. Psinocerebellaire tractus: geen cross-over, tractus spinocerebelleris anterior en posterior

Sensorische prikkel vervoer door 3 typen neuronen:

1. 1e orde: cellichaam ligt dorsaal in ganglion prikkel vanuit oppervlakkige receptor
2. 2e orde: cellichaam in de dorsale hoorn. Prikkel naar thalamus (connector neuron)
3. 3e orde: cellichaam in thalamus prikkel naar somatosensoriële cortex (connector-neuron

**Neerdalende banen**

* Directe pathway: upper neuronen in de precentrale gyri. Axonen vormen pyramidale of corticospinale tracti. Axonen synapsen pas in de voorste hoorn.
* Indirecte pathway:

## Perifeer zenuwstelsel

**Spinale zenuwen**

* Afkomstig van ruggenmerg, verlaten via het vertebraal kanaal
* Alle spinale zenuwen zijn gemengd: afferent en efferent

**Verloop spinale zenuw**

* Afferente vezels naar het foramen intervertebrale
* Binnengaan wervelkanaal
* Begeven naar achterzijde ruggenmerg (achterste zenuwwortel, grijze stof)
* Informatie vie tussenneuronen aan zenuwcellen naar organen die reageren op die prikkels
* Efferente en afferente vezels smelten samen tot de nervale zenuw
* Na het verlaten van het wervelkanaal splitst de zenuw in 3 delen. Een voor de rug,, een voor het ventrale gedeelte en een kleine viir de efferente vezels voor veel autonome systemen

**Spinale efferente vezels voor autonoom systeem: thoracaal de n.thoracicus**

* Voorste tak: nervus intercostalis( hij ligt tussen 2 opeenvolgende ribben tegen de onderrand van de bovenste rib, loopt samen met een arterie en een vene

**Plexus cervicalis**

Ontstaat uit ventrale wortels; C1-C4. Innervatie naar hals en oorschelp.

* N. phrenicus: C3-C5: motorisch en sensibel het diafragma en innervatie van pericard. Pijn wordt gevoeld in de C3-C4(basis hals en schouder)

**Plexus brachialis en de zenuwen van het bovenste lidmaat**

Afkomstig van C5/8-T1. Dit resulteert zich in 3 bundels:

* (Na de fusie lateraal en mediale bundel)*. N. medianus*: buigspieren pols en vingers, (door de carpale tunnel) duim, wijs- en middelvinger, spieren vna duimmuis
* Mediale bundel: *N. ulnaris*: spieren in de voorarm, zijde van de pink(huid), ringvinger, handspieren (muv duimmuis)
* Laterale bundel: *N. musculocutaneus* (dubbele geleiding): buigspieren van de elleboog en huidzenuw langs de zijde van de duim
* Achterste bundel: *N. radialis:* strekkers elleboog, strekspieren pols en hand

**Plexus lumbalis**

Zenuwen die uittreden ter hoogte van de lumbale wervels (vaak bestemd voor buikwand en liesstreek)

* *N. fermoralis*: onder de lies door, bezenuwt spieren op voorzijde van de dij, lange tak die doorloopt tot op de binnenenkel
* *N*. *obturatorius:* vertrek vanuit kleine bekken via foramen obturatum -> bezenuwing adductoren

**Plexus sacralis**

Zenuwen bestemd voor bil/ uitwendige geslachtsorganen. Begint als de *N. ischiadicus*. Splitst in:

* *N. tibialis:* door kuit, voetzool
* *N.* *fibularis:* rond fibula, voorzijde onderveen, voetrug

**Craniale zenuwen**

12 paar, ontsprongen vanuit de hersenstam. Verlaat de schedelholte door ioeningen in de schedelbasis. Uitloop blijft zeer beperkt (behalve de *N. Vagus*).

Hersenzenuwen: motorisch/ sensorisch of motroisch en sensorisch

1. *N. olfactorius:* reuk, door ruikslijmvlies door lamina cribrosa van os ethmoidale naar reukcentrum
2. *N. opticus:* gezichtszenuw, vanaf netvlies naar lobus occipitalis( gezichtscentrum) in de hersenen. Kruizen bij het chaisma opticum(dorsaal van corpus ossis sphenoidalis. Daarachter de hypofyse--> bedekking door diaphragma sellae)
3. *N. oculomotorius:* oogspierzenuw (behalve bovenste schuine en bovenste rechte)
4. *N.* *trochlearis:* bovenste schuine oogspier
5. *N.* *trigeminus:*  zenuw valt in 3 hoofdstammen uiteen. Sensorisch: aangezicht, voorste stuk van de schedel, cornea, neusholte, neusbijholten, hersenvliezen, mondholte met tanden. Motorisch: kauwspieren, enkele spieren mondbodem, spanner zachte gehemelte, spanner trommelvlies
6. *N.* *abducens*: buitenste rechter oogspier
7. *N*. *facialis:* mimische gezichtsspieren, vervoert smaakprikkels uit de papillen van 2/3 van de tong. Parasympatische vezels voor de traanklieren en de speekselklieren.
8. *N*. *vestibuluchochlearis:* zintuigfunctie. Pars vestibularis: evenwicht. Pars cochlearis gehoor. Zintuigcellen in de cochlea
9. *N*. glossopharyngeus: smaak prikkels achterste deel van de tong mee en de sensorische en motorieke van de keelholte. Parasympatische vezels: secretie vna speeksel
10. *N*. *Vagus:* spijsvertering: motoriek van slokdarm tot colon transversum, afscheiding verteringssappen maag. Hart: vertraagt hartslag. Longen: spanning spieren in de bronchus. Gehemelte keelwand: spieren betrokken tot slikken. Larynx: spieren
11. *N*. *accessorius:* motorisch: m.trapezius, m. sternocleidomastoideus
12. *N*. *hypoglossus:* ondertongzenuw (motorisch), spierbewegingen,

## Autonoom zenuwstelsel

Vegatief

*Kenmerkend:de ligging van de effector neuron van de efferente banen van het autonome zenuwstelsel ligt buiten het centrale zenuwstelsel. Deze ligt in de sympatische ganglia*

Autonoom zenuwstelsel wordt onderverdeeld in het **orthosympatisch** en het **parasympatisch**  zenuwstel. Zij verschillen in:

* Morfologische structuur
* Functie; veel organen door beide geinnerveerd maar hebben dan een tegengestelde werking
* Farmacologisch: **orthosympathisch**: adrenerge transmissie. Noradrenaline als neurotransmitter. **Parasympatisch:** cholinerge transmisse met acetylcholine als neurotransmitter

**Orthosympathicus**

* Ganglia als keten tegen de zijwand van de wervellichamen. (3-2 cervicale. 11 thoracale, 4 lumbale, 4 sacrale). Ganglia verbonden door de truncus sympathicus. Truncus sympathicus bestaat uit pre- en postganglionaire vezels
* Preganglionaire neuronen: medulla spinalis (alleen C8-L2)
* Vanuit het ruggenmerg bereiken de preganglionaire vezels de ganglia van de truncus danzij de ventrale wortel van de spinale zenuw en de ramun communicans die uitstaat uit de spinale zenuw

 **Organen met orthosympatische efferente innervatie**

Bijna alle organen ontvangen orthosympatische vezels. Veel gevallen is hun functie nog onbekend

**Afferente orthosympathische innervatie**

Bewuste pijngevoeligheid van inwendige organen

**Parasymphaticus**

* **Craniaal** motorisch en secretorisch liggen in de hersenstam en gaan naar craniale zenuwen (CN 3,7,9,10). Parasympathische ganglia meestal dichtbij of in wand van de organen, vormen meestal geen doorlopende structuur zoals in de truncus sympathicus. Sensorische neuronen in de ganglia van de craniale zenuwen (9, 10) (druk en chemo-receptoren, stretchreceptoren).
* **Sacrale parasympathicus** vezels verlaten ruggenmerg langs de ventrale wortels van de nervi spinales sacraal 2-4 en vormen de nervi splanchnici pelvini die de plexus pelvines opbouwen met orthosympathische vezels
* **Efferent:** parasympathische innervatie
* **Afferent:** bare/chemo/mechano/irritant/hoest/stretch receptoren. Innervatie door N. vagus

## Endocrienstelsel

## Hypofyse/hypothalamus

**hypofyse**

Hangt onder de hypothalamus en ligt binnen de sella turcica can het sphenoidbeen. 2 functionele delen: klierweefsel en zenuwweefsel

**Adenohypofyse:** Hormoon stockage plaats. Aanmaak in de hypothalamus. en controle endocriene klieren.

**Hypofyse<-> hypothalamus**

Het vrijstellen van de hormonen van de adenohypofyse wordt gecontroleerd door ‘releasing’ hormones (prod. In de hypothalamus). Secretie van deze hormonen in de portale circulatie

**Epifyse,**

3e hersenventrikel, functie onbekend.. iets met melatonine

**schildklier**

vlindervormig, ligt in anterieur in de hals op de trachea onder het schildklierkraakbeen van de larynx. Twee laterale lobben door isthmus verbonden

**bijschildklieren**

prod. Van PTH, rol in calcium metabolisme

**bijnieren**

* Cortex en merg, omgeven door fibreus kapsel en vetkussen,

**Hart:**  gespecialiseerde hartcellen meten atrial natriuretic peptide. (bloedvolume bloeddruk en na+ concentratie in het bloed)

**Gastrointestinale tractus:** enteroendocriene cellen

**Placenta:** eiwit en steriod hormoon bij de zwangerschap

**Nieren:**  erythropoietine (stimuleert beenmerg voor rode bloedcel productie

**Huid:** cholecalciferol (inactieve vit D)

**Vetweefsel:** adipocyten maken leptine (verzadiging) restine( insuline antagonist)

Spijsverteringskanaal

Spijsverteringsstelsel wordt onderscheiden in: **tractus digestivus**  en de **accessoire organen**

**Tractus digestivus**

* Mondholte(cavum oris)
* Slokdarmhoofd(pharynx)
* slokdarm(oesophagus)
* maag (gaster)
* dunne darm(duodenum, jejenum, ileum)
* colon

**accessoire organen**

* tanden(dentes)
* tong (lingua)
* 3 grote speekselklieren(glandulae submandibularis, sublingualis, parotis)
* lever (hepar)
* galblaas(vesica biliaris)
* alvleesklier(pancreas)

## Mondholte

**Vestibulum Oris**

* labia oris; labium superius/ labium inferius
* bucca (wang); uitgestrekt vanuit m. Masseter naar de mondhoek
* arci dentales superios en inferior
* uitmondinging can de glandulae parotis

**tandenbogen**

* *begrenzen het vestibulum oris naar binnen, is bedekt met gingiva*
* 32 blijvende tanden: (per kraakbeenhelft) 2 incisivi, 1 adens canicus, 2 premolares, 3 molares
* 1 tand opgebouwd uit: corona dentis (uitstekende kroon), collum dentis(door tandvlees omgeven hals), wortel in tandkas (radix dentis)

**mondvloer:**

* bekleding met slijmvlies (op tong en gingiva)
* links en rechts; glandulae submandibulares en de glandulae sublinguales

**Tong**

Dwarsgestreept spierweefsel en bekleding met slijmvlies. De tond zorgt voor: spraak, positionering van voedsel, smaak, slikken en reinigen van de mondholte

*Bouw: bestaat uit een corpus en een radix.*

*Tast:* papillae filiformes en papillae fungivormes

*Smaak:* papillae conicae, papillae foliatae, papillae valatae

*Tongspieren:* inwensig: intrinsiek uitwendig: 1 uiteinde vast op skelet m. genioglossus, extrinsiek. N. hypoglossus

**Verhemelte/palatum**

* sluiten van de oropharyngale isthmus. Door contractie van 2 spiertjes wordt het zache verhemelte tegen de tongrug getrokken--> scheding van mond en neusholte
* sluiten van de nasopharyngeale isthmus. 3 paar spier contractie zorgt voor zachte verhemelte tegen de voorwand van de pharynx--> sluiten neusholte

**speekselklieren**

* glandulae parotis: vestibulum
* glandulae submandibulares en glandulae sublingualis: mondbodem

## Pharynx(slokdarmhoofd)

Voedsel: verlaat de mondholte, pharynx, oesophagus (thv C6)

Lucht: neysholte, pharynx, (ventraal) larynx

* pars nasalis
* pars oralis
* pars laryngea

spieren: 3 ringvormige, 2 longitudinale. Dat is tegenstellend met de rest van het bouwtype van digestieve tractus.( nu: longitudinaal binnen, ringvormig buiten) spierweefsel is gestreept.

## Oesophagus

**Structuur**

* mucosa heeft overlangse plooien.
* Mucosa craniale gedeelte gestreept spierweefsel (uitlopers van de pharynx) onderaan uitsluitend gladde spierweefsel dat zorgt voor de peristaltiek

**Innervatie:** parasymatisch N.Vagus.

**Lymfedrainage:** Belangrijk voor**:**

* Voorkomen van slokdarm carcinomen
* Diepe nodi in de hals
* Diepe nodi dorsaal in thorax
* nodi rond de maag

**veneuze bloedvoorziening**

Laagste 1/3 gedeelte van de slokdarm: portocavale anastomosen. Dilateren bij protale hypertensie (kan zorgen voor bloedende oesophagus varices

**Lower Oesophageal Sfincter (LES)**

* deel van de slokdarm juist voor de maagingang.
* Verminderen van een gastro-oesophagale reflux

## Maag

**Vorm, ligging en opbouw**

* Doedelzak- letter J. alleen de ingang heeft een vaste ligging: onder de hiatus oesophageus van het diafragma
* Fundus (5e intercostale ruimte), grote en kleine curvatuur (zeer laag, afhankelijk per individu), pylorus (caudaal van de leverrand rechts van de middellijn

**Structuur en innervatie**

* structuur: mucosa die HCl en pepsine secretie
* innervatie: CN X, psy

## Duodenum

**Vorm en ligging:**

* vormt platliggende C
* caudaal tot L3, eindigt naast L2. Vervolgens jejenum

**structuur**

* oppervlakte vergroot door plicae circulares
* bulbus duodeni: stuk van duodenum vlak voorbij de pylorus waarbij de plicae circulares ontbreken
* papil van Vater: 75% van de duodenum: uitmonding van de ductus choledocus(galgang) en ductus pancreaticus major

## Dunne darm

* geleidelijke overgang door bijvoorbeeld minder plicae circulares
* is vastgehecht aan de dorsale buikwand door een mesenterium(plooi van het buikvlies)
* uitmonding: T-vormig met de klep van Bauhin

## pancreas

**opbouw**

* caput (in duodenum), corpus en cauda(kruist linker nier)
* ducto choledocus ingebed in weefsel

**innervatie**

* psy:eilandjes van langerhans(insula)
* osy

## Colon

* caecum met appedix (veel lymfefollikels)
* colon ascendus, flexura dextra, colon transversum, flexura sinistra, colon descendus
* colon bevat veel diepe insoeringen:haustrae
* rectum: verlaat de kleine bekken door de m. levator ani
* innvervatie: psy n. vagus tot ½ colon transversum. De rest door parasympathicus S2-S3-S4
* Lymfevaten:ontvangen chylomicronen na maaltijd. Lymfe wordt verzameld in de truncus intestinalis ( 1 van de ductus thoracicus, vanaf de hiatus aorticus van diafragma)

## Lever en galwegen

**Vorm en ligging:**  halve avoïd. Convexe bovenzijde in rechter diafragmakoepel. Gericht naar links en onder. Lever daalt mee met het diafragma bij iedere inademing

**Porta hapatis:** a. hepatica en v. porta dringen de lever binnen, ductus hepaticus gaat lever uit (galwegen) naar de galblaas via ductus cysticus. Galblaas tegen de caudale zijde van de lever.

**Ductus choledocus:** ductus cysticus+ ductus hepaticus

**Vena hepatica:**  bloed van lever naar v. cava inferior. Ontvangen van de sinusoïden( levercapillaren, maar sinusoïden genoemd vanwege kronkelend verloop langs de leverparenchymcellen)

## Buikvlies/peritoneum

Buikvlies bestaat uit twee bladen: pariëtaal(tegen de binnenzijde van de buiwand) en visceraal(bekleden van de organen= serosa van de organen). Organen hierin gelegen zijn intraperitonaal gelegen. Organen die dorsaal van het pariëtale blad liggen en geen visceraal blad hebben zijn retroperitonaal gelegen

Ademhalingsstelsel

Neusholten-nasopharynx-larynx-trachea-pulmo

* Ademhaling, verwarmen lucht, reuk waarneming(neus), stemklank(door regeling van sagittale spleet in de larynx, vormt ook scheiding bovenste en onderste luchtwegen)
* Bovenste luchtwegen verbonden met middenoor: tuba auditiva

## Neus, neusholte en paranasale sinusholten

**uitwendige neus:** m. nasalis, os nasale, septaal kraakbeen, laterale kraakbeenderen, alaire kraabeenderen

**neusholte:**

* Begrenzing: laterale wanden, dak, bodem en holle achterwand: choanae
* Neusholte verdeeld: neustussenschot/septum nasi, zijwanden de conchae nasales. Bekleding met respiratoir epitheel en reukepitheel. Reuk epitheel bestaat uit reukreceptoren, reukwaarneming door nn. Olfactorii (hersenzenuw 1)
* functies: ademhaling, reuk, filtratie (door respiratorisch epitheel), bevochtigen van lucht, collectie van vochten afkomstig van r paranasale sinnusen en de ducti nasolacrimales

**paranasale sinussen**

* sinus maxillaris
* sinus frontalis
* sinus sphenoidalis
* sinus ethmoidalis met cellulae anteriores, mediae, posteriores

normaal gevuld met lucht, bekleding met slijmvlies (voortzetting van de neusholte). Bij geboorte alleen de sinus ethmoidalis en sinus maxillaris rudimentair aanwezig. Dienen als resonantiekassen.

**Pharynx**

Doorgang voor voedsel en lucht. Lucht via neusholte naar pharynx en naar de ventrale larynx. Voedsel door pharynx naar oesophagus. Verdeeld in:  **pars nasalis, pars oralis, pars laryngea**

**Larynx**

* een kraakbenig ondersteund kanaal. Opening: aditus laryngis beschermd met epiglottis. Bij man: prominentia laryngea
* functie: doorgang van lucht van de pharynx naar trachea, sfincter( belet dat voedsel in de trachea terecht komt), fonatie (stem)

Bouw larynx:

* skelet verschillende kraakbeenstukken
* verbonden door ligamenten( externl membrana thyroidea en liagementum cricothyroideum. Internt; lig vocale-> aanhechting voor stembanden) en gewrichten
* bewegelijkheid door stelsel van spieren met gestreept spierweefsel
* hyalien kraakbeen
* hoofdkraakbeenderen: thyroid”, cricoid”, epiglottis. Nevenbraakbeenderen: arythenoideae, corniculatae, cuneiformes

**Tachea en Bronchi**

Trachea(caudaal grenzend aan de larynx)-thorax splitst in linker en rechter hoofdbronchus(thv aortaboog en Th4-Th5)-bronchiaalboom-bronchioli-respiratoire bronchioli-alveoli

* muv alveolen hebben de luchtwegen slijmklieren met psy innervatie
* wand trachea en hoofdbronchi bevat kraakbeenringen en circulaire gladde spiercellen. Innervatie door psy n. vagus
* bronchioli geen geen kraakbeenringen, vernauwing door uitwendige druk

**Longen**

Rechterlong is onderverdeeld in 3 kwabben, links in 2. Met een segmentale verdeling (10)

**Pleura**

* **visceraal:** vergroeid met het longoppervlakte
* **pariëtaal:**  vergroeid met de binnenzijde van de thoraxwand

tussen de bladen dunne laag met vocht. Bij de hilus wordt het viscerale blad niet doorboord. Hij slaat om en vervolgt zijn weg als het pariëtale blad. Volumevergroting pariëtale blad zorgt voor drukverlaging aan het longoppervlak. In de longen atmosferische druk zorgt voor aanzuigen van lucht.

Excretiestelsel

## Nieren

**Opbouw:**

* boonvormig, dorsale buikwand. Rechter niet+lever(lager) linker nier+milt retroperitoneaal
* vetweefsel: bescherming ‘schokdemper’
* cortex( glomerulli, tubuli), medulla(renale pyramiden, gescheiden door renale kolommen, verzamelbuisjes.), pyelum(nierbekken)(apexen van de pyramiden monden uit in calices in het pyelum, reservoir waar geproduceerde urine wordt opgevangen)
* pyelum-ureter-blaas

**vascularisatie:** bloedverziening via a. en v. renalisdirect verbonden aan de aorta en v. cava inferior.

**Functie:**

* afvalstoffen verwijderen; onde hoge bloeddruk wordt het bloed dat door de nieren stroomt eruit geperst waarbij water en afvastoffen worden verwijderd en als urine wordt uitgescheiden
* bloeddruk regeling; te laag? Dan geeft de nier hormonen af aan het bloed die elders mechanismen in werk zetten om de bloeddruk te verhogen. Belangrijk voor behoud van **homeostase**

**innervatie:** autoregulatie met reflexmatige veranderingen in de blood-flow

## ureter

* urineleider vervoer urine via peristaltische voortstuwing naar de urineblaas.
* Bevat aan het einde een sphincter die reflux voorkomt
* 3 lagen tunicae: mucosa, musculaire laag(gladde spierlaag, zorgt voor de peristaltiek, getriggered door stretchreceptoren in de ureterwand), adventitia

## vesica urinaria

In de vesica urinaria (urineblaas) wordt de urine tijdelijk opgeslagen. **Mictie** is het lozen van urine.

**Opbouw:**

* retroperitoneaal gelegen op de bodem van de kleine bekken achter de symphysis pubis
* 3 lagen: mucosa, muscularis(m. detrusor), fibreuze adventitia

**innervatie:** psy en osy inhibitie. Vol? sensorische waarnemingafkomstig van het sacrale ruggenmerg. Hierbij wordt de blaas reflexmatig geleegd door parasympatische innervatie. Bij veroudering wordt dit willekeurige onderbreking.

## urethra

* Man: vanaf de urineblaas naar de eikel. Passeert door de prostaat en maakt bijne een rechte hoek om door het corpus spongiossum te lopen.

Geslachtsstelsel

**Scrotum:**

* Bevat huidplooi met een gladde subcutane spier m. dartos
* gestreepte spier die verantwoordelijk is voor het optrekken van de testis. M. cremaster. (cremaster effect
* De 2 testit gelegen in scrotum

**Testis**

* Aangelegd in buikholte
* Hangen buiten lichaam, lagere temperatuur voor de vorming van spermatozoïden
* Eivormig, opgebouwd uit tubuli seminiferi (zaadbuisjes) waar de rijping van spermatozoa plaats vindt

**Epididymus**

* (bijbal)
* staan in verbinding met de tubuli seminiferi
* craniaal over de testit gelegen
* vormt een cauda epididymus.**h**

##  opbouw mnl geslacht(ductus deferens)

* cauda epididymus daalt verder af langs de dorsale zijde van de testis.
* Heet nu de ductus (vas)deferens (zaadleider) die vervolgens craniaal het scrotum verlaat
* de ductus deferens gaat doorheen de ventrolaterale buikwand langs de canalis inguinalis (lieskanaal). Canalis inguinalis+ zenuwen+bloedvaten is de **funiculus spermaticus**(zaadstreng)
* Als deze is aangekomen in de buikholte maakt hij een dorsale en caudale bocht
* die bocht zorgt ervoor dat hij aan de achterzijde van de blaas richting de prostaat gaat
* voordat hij bij de prostaat uitkomt, ontvangt hij nog de inhoud van de vesicula seminalis(zaadblaasje). Als deze fusie heeft plaatsgevonden heet het systeem nu de ductus ejaculatoris.
* Hij gaat vervolgens door het prostaat en mondt uit in de urethra prostatica

De ductus deferens, prostaat, vesicula seminalis hebben allemaal (orthosympathisch geïnnerveerd) gladde spiercellen voor het transport van de spermatozoïden. Dat is nodig, voordat ze bij de prostaat zijn uitgekomen, zijn ze nog niet bewegelijk. Belangrijk is ook de verhindering van een retrograde ejaculatie naar de blaas(orthosympatische innervatie)

## prostaat

Gelegen onder de vesica urinaria in de kleine bekken. Als een soort stop door de opening in de m. levator ani (bodem kleine bekken). Produceert stoffen voor sperma. De urethra gaat door de prostaat.

## penis

* Schacht, eikel( verbreding van het corpus spongiosum), corona, meatus(urinebuis), frenulum, voorhuid(preputum, voor bescherming is erg gevoelig, is verbonden door de frenulum)
* corpus spongiosum(evenwijdig aan utrethra), corpora cavernosa(2).
* De veneuze cavernen vullen zich met bloed. Dat gebeurt door een vasodilatatie gergeld door de parasympathische uit de S2-S3-S4 die eerst langs de plexus pelvinus gaat voordat hij bij de corpora carvernosa aankomt.

## perineum

gestreepte spieren van het perineum werken het meeste op de rug van de penis dit zorgt voor:

* Erectie
* Leegdrukken urethra
* ejaculatie: ritmisch samentrekken drukt de urethra leeg.

## ovaria

* bevindden zich tegen de zijwand van het kleine bekken aan de zijkanten van de baarmoeder. Verbonden met baarmoeder via perotoneale omslagplooi

## eileider(tuba uterina)

* buisvormig
* vezekert het transport naar de uterus
* opgebouwd uit een mucosa, tunica muscularis en een serosa
* kan verdeeld worden in een pars interstitialis, isthmus en de ampulla/indifundibulum (daar vindt de bevruchting van de eicel plaats)

##  uterus

**opbouw:**

* bovenste deel: corpus uteri fundus
* zijkanten corpus uteri
* holte (binnekant); cavum uteri
* isthmus: overgang van corpus naar cervix. Wordt mogenlijk gemaakt door het ostium internum
* overgang van cervix naar vagina: ostium externum
* endometrium(losmazig bindweefsel met klierbuisjes in tegenstelling tot het cervixslijmvlies dat diepere en vertakte slijmklieren vertoont), myometrium(dike laag thv fundus en corpus), perimetrium (dunne buitenste laag)

**adnexen:** tuba+ovarium met overhangend buikvlies(ligamentum latum)

## vagina

* vagina maakt verbinding tussen de baarmoederhals en het hymen/hymenresten aan het begin van de schede
* opgebouwd uit bindweefsel en glad spierweefsel
* voorwand tegen de blaas, achterwand tegen het rectum
* rond de cervix vormt de vagina een gewelf (fornix anterior(ventraal), fornix posterior(dorsaal) en fornix lateralis(zijgewelven))
* gedeelte in het kleine bekken en gedeelte perineaal. Achtergedeelte nog overdekt door buikvlies, vormt laagste punt van de peritoneale holte; excavatio rectouterina van Douglas

## vulva en perineum

**clitoris**: opgebouwd uit een linker en rechter corpus cavernosum

**perineum**

* vergelijkbaar met de man. Echter is nu het corpus spongiosum vervangen door het corpus spongiosum. Deze is hier vervangen door de bulbus: deze omgeeft de vagina-uitgang, verlengt de ingang waarneer hij uitgezet is door dilatatie van de bloedvaten
* orgamse: zowel bij man als vrouw ritmische contracties van de gestreepte spieren. Echter is er bij een vrouw geen refractaire periode
* achterste perineum: sphincter ani externus, rond de anus
* voorste perineum:sphincter urethrae externus (bij man teruggevonden tussen prostaat en corpus spongiosum

## vrouwelijke borst

* opgebouwd uit vet, klierweefsel
* zwangerschap: afname vet, toename klierweefsel
* gelegen aan de oppervlakte van de borstspier: m. pectoralis major. Verbonden door bindweefseltussenschotten aan die spier (ligamenta suspensoria van Cooper). Tussen ligamenten bevindt zich vetweefsel
* afvourgangen(ducti lactiferi) straalsgewijs naar de tepel. Bij de tepel gladde spiercellen die tepelerectie mogenlijk maken.

**lymfeafvoer**

* 75% axillaire lymfeknopen, 15% doorboort de m. pectoralis major en de mm. intercostales om bij de lateraal van het sternum gelegen aan de binnenzijde van de borstholte langs de a. thoracica interna uit te komen