G.2. Het Mannelijke Geslacht Stelsel

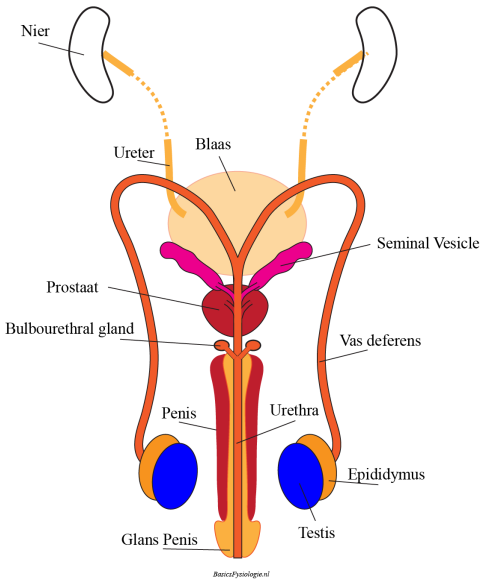
A. Het mannelijke geslachtsstelsel (samen met het urinestelsel):

1.
Zoals je in dit diagram kunt zien, zijn er verschillende structuren betrokken bij het functioneren van het mannelijke geslachtsorgaan.

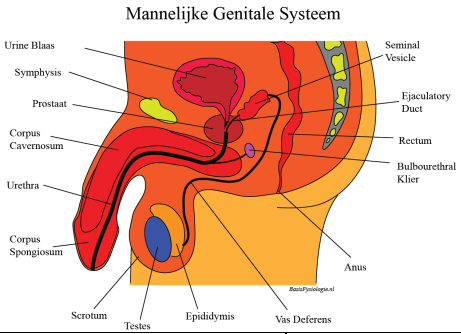
2.
Dit zijn:

1. twee Testis (= testikels)
2. twee epididymis
3. twee vas-deferens
4. twee zaadblaasjes
5. twee Bulbourethrale klieren
6. één prostaat
7. één urethra
8. één penis

3.
Dit (genitale) orgaansysteem is interessant genoeg verweven met een ander orgaansysteem: het urinestelsel. Deze verbinding vindt plaats wanneer de zaadleider verbinding maakt met de urethra. De urethra (link) is ook de route waarlangs onze urine de blaas verlaat.



B. Dwarsdoorsnede van het mannelijke geslachtsstelsel:

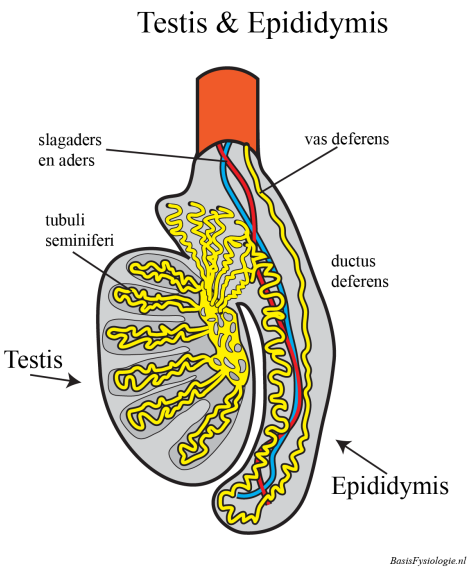


1.
De zaadcellen worden ontwikkeld in de testikels en opgeslagen in de bijbal. Pas als de man ejaculeert, worden de zaadcellen in de zaadleider geduwd en naar de penis getransporteerd.

2.
Hoewel er bij elke ejaculatie minimaal 1 miljoen zaadcellen worden afgegeven, is de hoeveelheid, sperma genoemd, zeer klein; ca. 1-2 milliliter. De afscheiding van verschillende klieren langs zijn pad verhoogt echter de hoeveelheid geëjaculeerd sperma.

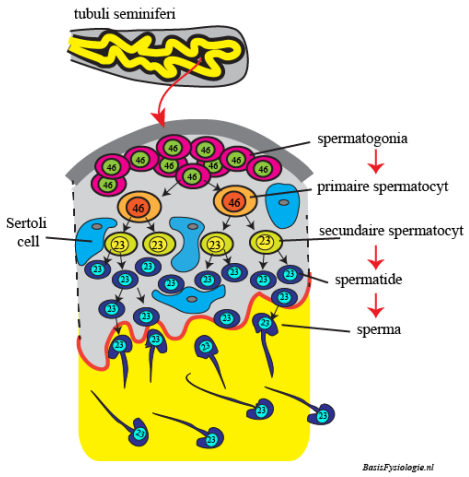
3. De eerste klier die geactiveerd wordt, eigenlijk al vóór de ejaculatie, geïnitieerd door de (voorafgaande) seksuele opwinding, is de bulbo-urethrale klier. Vloeistoffen uit deze twee klieren stromen in de urethra en helpen dit kanaal en de punt van de penis te smeren (wat helpt bij het inbrengen in de vagina!).	4. De tweede klier is het **zaadblaasje** dat ongeveer 60% van het totale sperma produceert. Het bevat ook verschillende hormonen en chemicaliën.
5. Vervolgens stroomt het sperma in de **prostaat** waar ongeveer 30% extra spermavloeistof wordt toegevoegd.	6. Al deze vloeistoffen bevatten veel chemicaliën en hormonen die het transport van de kiemcellen naar de vagina en de baarmoeder van de vrouwelijke geslachtsorganen helpen en beschermen.

C. Spermatogenese

1. Dit is eigenlijk het verhaal van de ontwikkeling van het sperma, dat uiteindelijk nodig is om een vrouwelijk 'eitje' te bevruchten, wat zal leiden tot zwangerschap en uiteindelijk tot de geboorte van een nieuw mens.	2. De ontwikkeling van zaadcellen, die plaatsvindt in de teelballen, wordt spermatogenese genoemd ("sperma" = sperma en "genese" = geboorte).
3. Het begint allemaal met de ontwikkeling van de foetus en de geboorte van het jongetje. Wanneer de jongen wordt geboren, bevatten zijn testikels al miljarden **spermatogonia**, gelegen in de wanden van de tubuli seminiferi, in de testikels.	
4. De verdere ontwikkeling van deze spermatogonia moet wachten tot de jongen de puberteit bereikt! Pas dan begint de spermatogonia zich te differentiëren in een reeks divisies totdat volwassen spermacellen worden gevormd.	
5. Deze rijping wordt ondersteund door de beschermende werking van de Sertoli-cellen die de kiemcellen omringen en voeden tijdens hun rijping.	

6.
Eerst ontwikkelen de spermatogonia zich tot **primaire spermatocyten**. Na een paar dagen deelt elke spermatocyt zich en produceert twee **secundaire spermatocyten**. Dit is de stap waarbij het aantal chromosomen wordt gehalveerd (van 46 naar 23!). (*link diploïde versus haploïde*).

7.
Na nog een paar dagen deelt de secundaire spermatocyt zich en produceert twee **spermatiden** (elk nog steeds met 23 chromosomen).



8.
Hoi! Krijgt de foetus slechts 23 chromosomen? Waar haalt hij/zij de overige 23 chromosomen? Van de MOEDER (*jij domkop*)!!

9.
En zoals u wellicht weet bevatten de **spermatocyten** ook één van de twee geslachtschromosomen, één X- en één Y-chromosoom.

10.
Dus wanneer de **spermatiden** worden gevormd, zullen sommige spermatiden een X-chromosoom bevatten, terwijl andere het Y-chromosoom zullen bevatten, omdat alle chromosoomparen zijn gehalveerd.

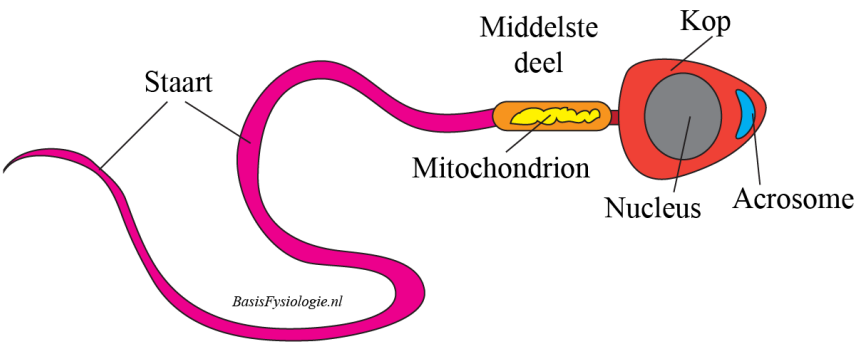
11.
Omdat de vrouwelijke eicel slechts XX chromosomen bevat, zullen de **spermatiden** bij fusie bepalen of de nieuwe foetus een meisje (XX) of een jongen (XY) wordt!

12.
De testis produceert niet alleen zaadcellen, maar ook andere producten, waarvan testosteron de bekendste is; het mannelijke hormoon (hoewel vrouwen er ook een beetje van hebben!). Testosteron wordt geproduceerd door de Leydig-cellen, ook gelegen in de tubuli seminiferi.

13.
Dit testosteron is nodig voor de aanmaak van de testikels, de prostaat en andere typische zoogdierkenmerken zoals lichaamsbeharing, spiermassa, botstructuren enz.

Link: Diploid = 46 chromosomen, haploid = 23 chromosomen.

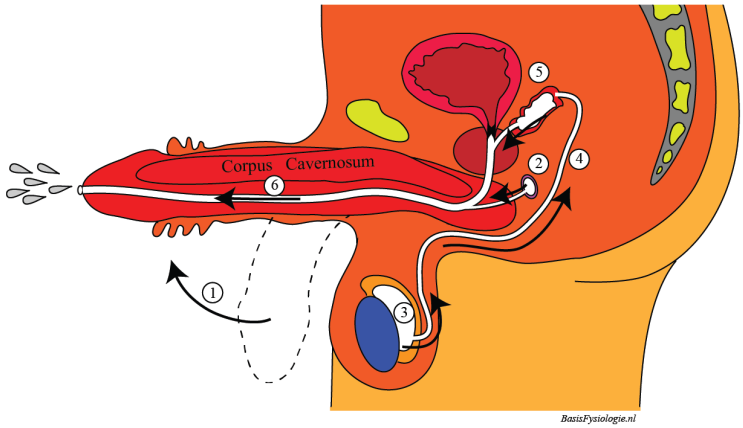
D. Een sperma cel:

1. Eindelijk hebben we dus een zaadcel! Eigenlijk hebben we er miljoenen, omdat de teelballen elke dag duizenden zaadcellen genereren.	2. De spermacel, ook wel **spermatozoa** genoemd, bestaat uit verschillende structuren.
	
3. De belangrijkste is uiteraard de kern, die de helft van de genetische code voor de nieuwe mens bevat, inclusief een X- of een Y-chromosoom.	4. Achter het hoofd bevindt zich een ruimte waar de mitochondriën zich bevinden. Ze leveren de energie die nodig is om de staart (=flagella) te laten werken wanneer het sperma moet zwemmen (in de vrouwelijke baarmoeder).
5. Interessant is dat er aan de voorkant van de zaadcel een structuur zit die op een dop lijkt; het “Acrosoom”.	6. Dit acrosoom bevat verschillende enzymen die nodig zijn wanneer het sperma een eicel probeert binnen te dringen.

E. Erectie en Ejaculatie:

1. Het hele punt van het mannelijke geslachtsorgaan is om gezond sperma (en de chromosomen ervan) aan de vrouw af te leveren!	2. Hiervoor moeten verschillende stappen plaatsvinden: a) erectie van de penis b) smering van de urethra c) orgasme d) ejaculatie van het sperma

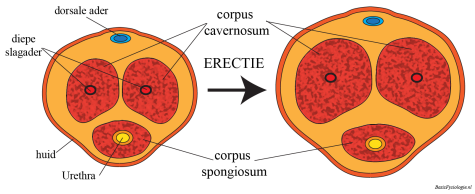
Ejaculatie



3.
Erectie (1) vindt plaats door het vullen van de twee corpus cavernosum met bloed. Dit wordt bereikt doordat er meer bloed naar de twee corpus cavernosum stroomt, die zich in de penis bevinden. Dit wordt veroorzaakt door de ontspanning van de slagaders die naar deze twee cavernosums leiden, veroorzaakt door zenuwsignalen, die op hun beurt worden veroorzaakt door erogene stimuli!

4.
Terwijl de penis wordt opgericht:
a) de prostaatsfincter wordt gesloten (om urinelekkage uit de blaas te voorkomen)
b) vloeistof wordt geproduceerd door de bulbourethrale klieren (2). Deze vloeistof is enigszins basisch om de zure urine tegen te gaan en een beter milieu voor het sperma te bieden
c) deze vloeistof zal ook de punt van de eikel smeren om de “penetratie” van de opgerichte penis in de vagina van de vrouw te vergemakkelijken.

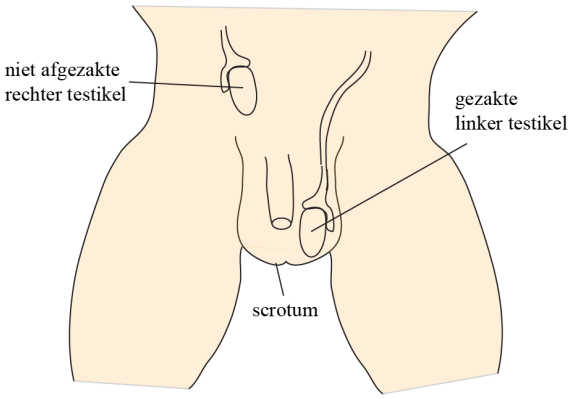
5.
Zodra de penis is opgericht, kan deze in de vagina van de vrouw worden ingebracht en, wanneer deze voldoende wordt gestimuleerd, een orgasme veroorzaken. Dit orgasme induceert de afgifte van het sperma in de vagina.



6.
Het sperma, dat was opgeslagen in de epididymis in het scrotum (3), wordt uitgeworpen in de zaadleider (4). Van daaruit wordt het sperma door peristaltische samentrekkingen naar de zaadblaasjes geduwd (5).

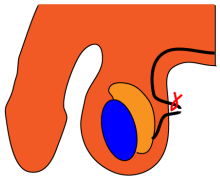
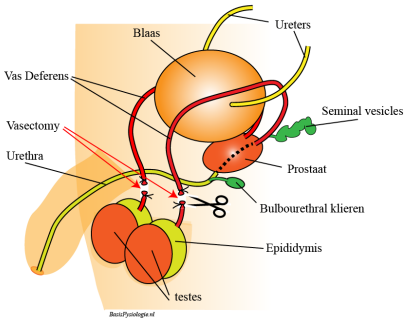
7.
Na de toevoeging van het vocht uit de zaadblaasjes komt het sperma de urethra binnen (6) en gaat verder, nog steeds voortgeduwd door peristaltische samentrekkingen, naar het uiteinde van de penis, waar het uiteindelijk het mannelijke lichaam “verlaat” en (hopelijk) het vrouwelijke lichaam binnendringt.

F. Cryptorchidisme:

1. Er is iets eigenaardigs aan de testikels. Je weet dat het zich in een zak bevindt, een zogenaamde 'scrotum'. Het punt dat ik probeer te maken is dat de twee testikels en hun omliggende scrotum zich buiten het lichaam bevinden, onder de buik. Ik geloof dat dit het enige orgaan is dat zich buiten het lichaam bevindt. Waarom?	2. Wanneer een mannelijke foetus in zijn moeder groeit, bevinden de embryonale testikels zich in de buik van de foetus. Maar vlak voordat de jongen geboren wordt, 'dalen' de twee testikels vanuit de buik, via het lieskanaal, in het scrotum, dat zich buiten het lichaam bevindt.
	
3. Soms dalen één of beide testikels echter niet vóór de geboorte. Deze aandoening wordt "cryptorchidisme" genoemd (link). Als de zaadbal(len) in de paar maanden na de geboorte niet indalen, moet een operatie worden uitgevoerd om de testikels in het scrotum te plaatsen. Waarom?	4. Als de testikels in de jongen achterblijven, ontwikkelen de zaadcellen zich namelijk niet normaal en dit kan onvruchtbaarheid veroorzaken.
5. Hey! Dit is interessant! Blijkbaar is de lichaamstemperatuur (normaal gesproken 37oC) te hoog voor een goede ontwikkeling van het sperma! Voor een goede ontwikkeling hebben de zaadcellen een lagere temperatuur nodig.	6. Als het buiten erg koud wordt, kan er zelfs iets interessants in de mens gebeuren! Vervolgens trekken de gladde spieren in de scrotumzak samen, waardoor de teelballen dichter bij het lichaam en bij de warmere omgeving worden 'getild'.

link: cryptorchidisme: uit Kryptos (=verborgen) en Orchis (=testikel) Oudgrieks. Klinkt moeilijk totdat je aan het woord "cryptogram" (= verborgen tekst) denkt!

G. Medische interventies:

1. Bij zowel de mannelijke als de vrouwelijke geslachtsorganen worden medische ingrepen om allerlei redenen vaak uitgevoerd of zijn ze heel gebruikelijk geweest.	2. Voor het mannelijke systeem zijn er drie vaak gebruikte medische interventies: a) Besnijdenis b) Sterilisatie c) Castratie
3. Bij de besnijdenis wordt de voorhuid van de penisklier verwijderd. Dit wordt vaak uitgevoerd bij jonge jongens om culturele of religieuze redenen.	4. Soms (zelden) heeft een man last van **phimosis** (een aandoening waarbij de voorhuid te smal is en niet over de penisklieren kan worden getrokken als de penis in erectie is). In die situatie kan besnijdenis nuttig zijn. Anders heeft besnijdenis geen (medische) waarde.
5. **Sterilisatie** wordt uitgevoerd wanneer een man besluit dat hij gesteriliseerd wil worden. Het is eigenlijk heel simpel: knip of ligeer de zaadleider in beide testikels. Onder plaatselijke verdoving wordt een snee door het scrotum gemaakt, de zaadleider wordt door de opening getrokken en doorgesneden, afgebonden en/of verwarmd. Dat is het! (Dit heet **vasectomie**; “vas” = “vas deferens” en “ectomie” = “verwijderen”)	 
6. **Castratie** is de chirurgische verwijdering van beide testikels uit een mannelijk scrotum. Dit maakt de man ook onvruchtbaar maar heeft daarnaast ook effect op de hormonen (zoals testosteron), die dan veel lager worden.	7. Vroeger gebeurde dit vaak bij mannen, vaak krijgsgevangenen, en werden ze **eunuchen** genoemd. Als dit bij jonge jongens wordt uitgevoerd, zou dit de ontwikkeling van de puberteit stoppen of voorkomen; de vorming van (schaam)haren terwijl hun stemmen hoog bleven!