

De wereld onder de microscoop



Home

Histologie

Materialen

Preparaten

Fotogalerij

Downloads

Links

Sitemap

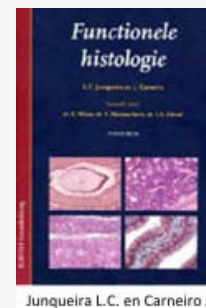
Contact

Spermatogenese in testis van een muis

Bronvermelding:

- 1 Theorie: Junqueira L.C. en Carneiro J. (2004, tiende druk), *Functionele histologie*, Maarssen. Uitgeverij Elsevier. Hoofdstuk 23, pag. 571-586, 'Het mannelijk genitaal stelsel', ISBN: 978-9035228627.
- 2 Wikipedia, de vrije encyclopedie, <http://nl.wikipedia.org/wiki/Hoofdpagina>
- 3 Anthony Stevens (1997, eerste druk), *Histologie van de mens*, Uitgeverij: Bohn Stafleu van Loghum. Pag. 144, 'Bloedcirculatie, lymfesysteem en hart', ISBN: 978-9031324354.

Download deze pagina als .pdf, klik [hier](#)



Doel,

Cellen uit de spermatogenese lichtmicroscopisch weergeven en benoemen.

Inleiding¹,

Het mannelijk genitaal stelsel bestaat uit:

- de testis of gonade;
- de afvoerwegen voor de geslachtscellen met de daarbijbehorende klieren en de penis.

De testis produceert zowel rijpe zaadcellen (spermatozoën) als hormonen. De zaadcellen worden, tezamen met een vloeistof die is geproduceerd in de klieren, langs de afvoerwegen, als het rijpe zaad (het sperma of semen) door de [urethra](#)² en via de penis naar buiten afgevoerd. De door de testis geproduceerde [hormonen](#)² worden lokaal aan de bloedbaan afgegeven.

Testis¹,

Het oppervlak van de testis, alsook de binnenwand van het [scrotum](#)² zijn bedekt met een serosa, de tunica vaginalis (fig. 1). Hierin heeft de testis een zekere beweeglijkheid, die eventuele beschadigingen tegen kan gaan. De testis zelf is omgeven door een stevig kapsel, de tunica albuginea, bestaande uit straf fibrillair [bindweefsel](#)², dat zich aan de achterzijde verbreedt tot het mediastinum testis. Van hieruit uitstralend verdelen bindweefselsepten de testis in ongeveer 250 piramidevormige lobuli (fig. 1). In elke lobulus liggen, ingebed in lozmazig bindweefsel, één tot vier sterk gewonden tubuli seminiferi (zaadbuisjes), waarin de zaadcellen rijpen. Deze tubuli seminiferi zijn 150-250 µm in doorsnede en 30-70 cm lang; de totale lengte van deze buisjes in één testis bedraagt 250-350 m.

Aan het einde van elke tubulus vernauwt het [lumen](#)² zich; daar gaat het spermatozoënvormende [epitheel](#)² over in een eenlagig kubisch epitheel met [microvilli](#)². De met dit epitheel beklede tubuli recti verbinden de tubuli seminiferi met het rete testis, een netwerk van buisjes gelegen in het

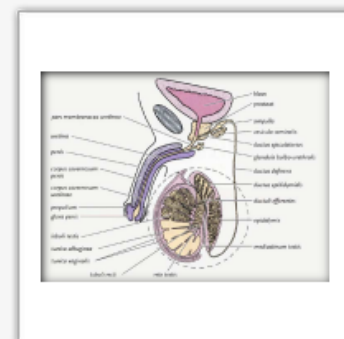


Fig. 1 Overzicht van de mannelijke geslachtsorganen.

De testis en epididymis zijn op grotere schaal getekend dan de andere onderdelen.



Fig. 2 Testis van een konijn, gefixeerd in "Bouin".

bindweefsel van het mediastinum testis. Van hier worden de spermatozoën via tien tot twintig ductuli [efferentes](#)² afgevoerd naar de epidymidis of bijbal (fig. 1).

Tubuli seminiferi¹,

De wand van de tubuli seminiferi is opgebouwd uit:

- een dunne tunica propria van vezelig bindweefsel;
- een [basale membraan](#)²;
- het spermatozoënvormende epitheel.

De tunica propria bevat enkele lagen [fibroblasten](#)², waarbij in de binnenste laag ook contractiele ([myoïde](#)) cellen kunnen voorkomen. Buiten de tunica propria bevindt zich, tussen de tubuli seminiferi, een losmazig bindweefsel (interstitium) waarin veel [capillairen](#)² liggen en nesten van hormoonproducerende interstitiële cellen (cellen van Leydig).

Het epitheel van de tubuli seminiferi bestaat uit de cellen van Sertoli en de cellen van de spermatogenetische reeks. De cellen van Sertoli vormen de structurele basis van de tubuli seminiferi.

Spermatogenetische cyclus¹,

Het proces vanaf de deling en differentiatie van spermatogonia A en B tot en met de spermatocytogenese, de [meiose](#)² en de spermiogenese (fig. 4), duurt **bij de mens** ongeveer 64 dagen. Opvallend is dat in een histologische coupe de respectieve doorsneden van de tubuli seminiferi alle mogelijke stadia van [differentiatie](#)² tonen. Dit hangt samen met het feit dat het differentiatieproces in de tubuli niet synchroon verloopt. Eerder is er sprake van een cyclisch proces dat zich als een golfbeweging over de lengte van een tubulus voortplant. Elke zestiende dag delen zich bij de mens op een bepaalde plaats in de wand van een tubulus de [stamcellen](#)²; de helft van de dochtercellen wordt weer stamcel, de andere helft wordt opgenomen in het proces van spermatogenese. Zo keert elke zestien dagen op elke plaats hetzelfde patroon terug: de cyclus van het spermatogenetische epitheel.

Cellen van Sertoli¹,

De cellen van Sertoli of voedstercellen hebben een langgerekte piramide- tot tapeziumvorm en zijn met hun brede basis gelegen tegen de basale membraan; hun apicale einde reikt tot in het lumen van het zaadbuisje (fig. 5). Hun cytoplasma is overigens lichtmicroscopisch niet waarneembaar. De cellen van de spermatogenetische reeks zijn gelegen in de intercellulaire ruimte tussen de Sertoli-cellen, waarbij deze diep in het cytoplasma kunnen doordringen. De langgerekte kern is meestal peervormig met de punt naar het lumen. Het kernomhulsel heeft talrijke instulpingen en de chromatinetekening is ijl; er is een prominente nucleolus.

Functies van Sertoli cellen¹:

- Het instandhouden van de **bloed-testisbarrière**;
- **Steun, bescherming en voeding** van de zich ontwikkelende zaadcellen. De spermatogenetische cellen liggen ingebed in het cytoplasma van Sertoli-cellen;
- **Afbraak van restlichaampjes**. Gedurende de spermiogenese worden cytoplasmadelen van zich differentiërende spermatiden [geëndocyteerd](#)² door Sertoli-cellen en in hun [lysosomaal apparaat](#)² verteerd;

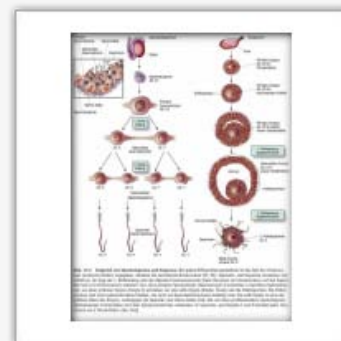


Fig. 3 Spermatogenese.



Fig. 4 Spermiogenese.

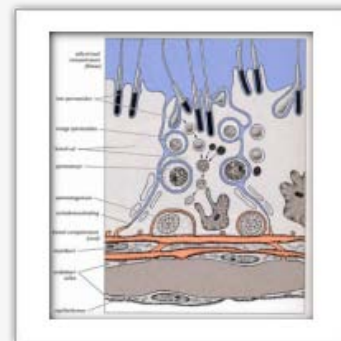


Fig. 5 Sertoli cellen.

- **Secretie.** De cellen van Sertoli scheiden een vocht naar het tubuluslumen af dat een rol speelt bij het transport van de vrijkomende zaadcellen. Verder scheiden de cellen van Sertoli onder invloed van FSH² en/of testosteron² een aantal eiwitten af die een rol vervullen bij de spermatogenese.

De cellen van Sertoli van de mens en van vele dieren vermenigvuldigen zich tijdens de reproductieve periode niet. Zij zijn buitengewoon resistent tegen allerlei schadelijke invloeden zoals infectie, ondervoeding, röntgenstralen en overleven zulke invloeden veel beter dan de cellen van de spermatogenetische reeks.

Het interstitium tussen de tubuli seminiferi¹,

De ruimte tussen de tubuli seminiferi is gevuld met losmazig bindweefsel met daarin zenuwweefsel, bloed- en lymfevaten. De capillairen in de testis zijn van het [gefenestreeerde type](#)³. In het bindweefsel liggen de interstitiële cellen of cellen van Leydig, alsook (myo-)fibroblasten, mestcellen en macrofagen.

Interstitiële cellen van Leydig

Dit zijn ronde tot veelhoekige cellen met een [eosinofiel](#)² cytoplasma, waarin veel kleine [lipide](#)druppels² voorkomen. Het [steroidhormoon](#)² dat deze cellen produceren is het testosteron, dat verantwoordelijk is voor de ontwikkeling van de mannelijke secundaire geslachtskenmerken, alsook noodzakelijk is voor de spermatogenese. **Aantal en activiteit** van de interstitiële cellen worden hormonaal gereguleerd. Gedurende de zwangerschap passeert [gonadotroop](#)² hormoon uit de placenta van het moederlijke bloed naar de foetus en brengt daar in de primitieve [gonade](#)² een sterke vermeerdering van de interstitiële cellen teweeg, die [androgeen](#)² hormoon gaan uitscheiden. De aanwezigheid van dit hormoon is van primair belang voor de ontwikkeling van de geslachtsorganen in mannelijke richting. Later gaan deze cellen in [regressie](#)² en komen pas weer sterk tot ontwikkeling in de puberale periode onder invloed van het [luteïniserend hormoon](#)² (LH) uit de hypofyse. Op 60-jarige leeftijd is het aantal interstitiële cellen weer gehalveerd ten opzichte van de puberale toestand.

Histologie van de gemaakte preparaten,

Om de cellen uit de testis zichtbaar te maken zijn twee histologische inbeddings- en fixeringstechnieken toegepast.

1. fixering in [Bouin](#) en inbedding in paraffine;
2. fixering in formadehyde/glutaraldehyde en inbedding in kunststof.

De paraffine techniek is relatief eenvoudig, er kunnen grote coupes worden gesneden en het staat diverse fraaie kleuringen toe om goede overzichten te verkrijgen. Een nadeel van de paraffine techniek is dat het niet heel bijzonder veel details geeft. Dit komt hoofdzakelijk doordat de coupes relatief dik zijn (3 - 4µm).

De kunststof techniek is vrij ingewikkeld uit te voeren, coupes zijn per definitie klein en de kleurtechniek beperkt zich tot basische kleurstoffen zoals Toluidine blauw, Methylene blauw, Azur blauw en de eenvoudige Haematoxyline/Eosine kleuring. Groot voordeel is echter dat door de betere fixatie en dunnere coupes (0,5 - 1µm), de details veel groter zijn.

Hiernaast zijn twee paraffine-coupes van een testis te zien. Beide gekleurd volgens Mallory uit 1900.

Omdat de gehele testis en epididymis een buizenstelsel is dient men bij de beoordeling rekening te houden met het feit dat een coupe slechts een dun plakje weefsel laat zien van een kluit van buisjes. De buizen worden op diverse manieren aangesneden wat een diversiteit aan zichtvelden oplevert. Het schema hiernaast geeft hiervan enkele voorbeelden.



De toegepaste kleurprotocol volgens Mallory is hieronder genoemd.

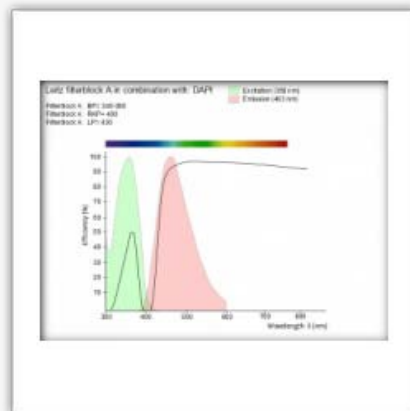
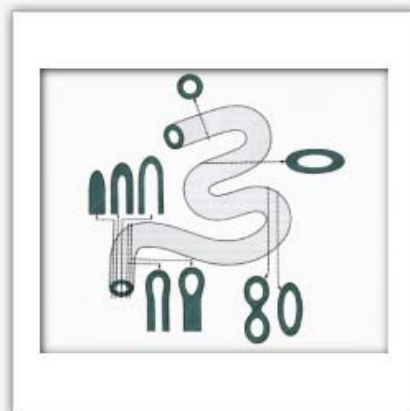
Paraffinecoupes via xylol en dalende alcoholreeks in water brengen	stappen van 4 min
Kernkleuring met Fuchsine (zuur) 0,1%	4 min
Spoelen AD	
Fixeren in Fosformolybdeenzuur 5%	5 min
Spoelen AD	
Kleuroplossing volgens Mallory	7 min
Spoelen AD	
Differentiëren in Ethanol 96%	≈ 10-30 sec
Isopropanol 100% 2x	4 min
Xylol 1	4 min
Xylol 2	4 min
Insluiten in b.v. Depex	

Tevens is een fluorescerende kleuring met DAPI toegepast. DAPI is de afkorting van 4',6-diamidino-2-fenylindool, een fluorescerende kleurstof die vooral aan chromatine bindt. DAPI zendt een cyaanblauw licht uit, dus wanneer genoeg DAPI aan chromatine gebonden is wordt het chromatine zichtbaar als blauw lichtgevende structuren. Vanwege deze eigenschap wordt er in de fluorescentiemicroscopie veel gebruikgemaakt van DAPI. Bij fluorescentiemicroscopie worden cellen, die met DAPI gelabeld zijn, beschenen met ultraviolet licht. Dit wordt gedaan omdat het optimale lichtabsorberende vermogen van DAPI, wanneer gebonden in de kleine groeve, rond de 358 nm ligt. Het emissiemaximum van DAPI ligt rond de 461 nm.

In de hiernaast getoonde afbeelding van DAPI is de stof opgelost in AD en in 20µl hoeveelheden ingevroren. Na ontdooien wordt de stof in 50ml AD verder verdund en aan het preparaat toegediend.

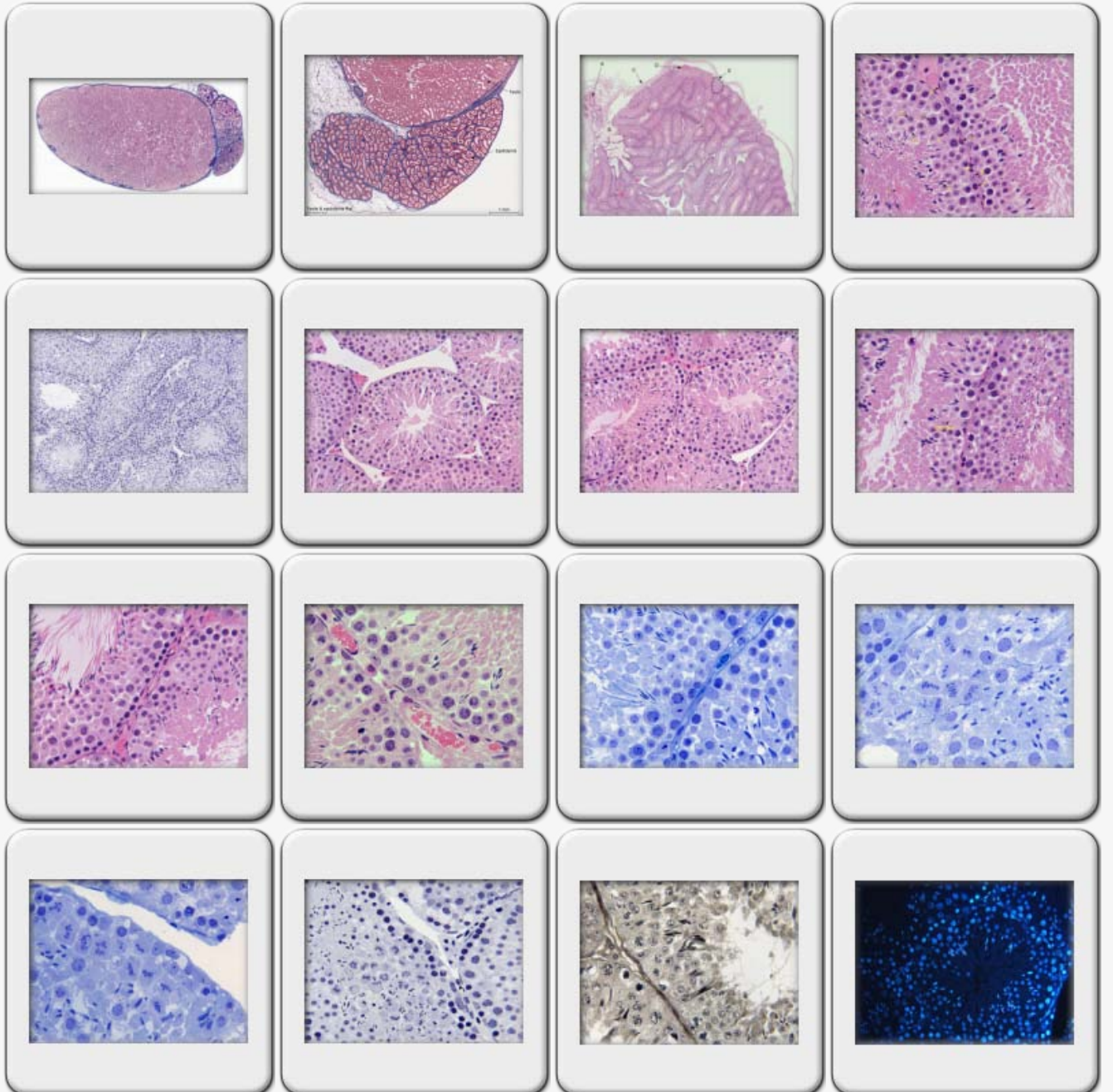
Incubatie van een kunststof coupe met DAPI is ongeveer 10 minuten waarna het onder ultraviolet licht bekeken kan worden.

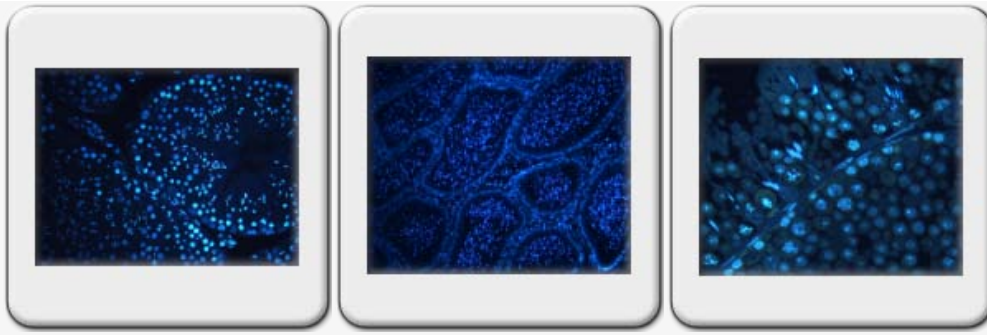
Door op onderstaande afbeelding te klikken kan het beeld met 'zoomify' bekeken worden.





Testis van een muis
De Spermatogenese is het proces waarbij de mannelijke spermatogonia zich ontwikkelen tot volwassen spermatozoa. Door in te 'zoomen' worden vele meiotische celdelingen, cellen van Sertoli, cellen van Leydig enzovoort zichtbaar.
Plastic-section uit Technovit 7100. Microtoom: LKB 2218 Historage. Kleuring: Haematoxyline/eosine, Coupe dikte 1µm





[Top](#)