

ERKEK GENİTAL SİSTEM

Histoloji ve Embriyoloji Anabilim Dalı

Sistemin Organları:

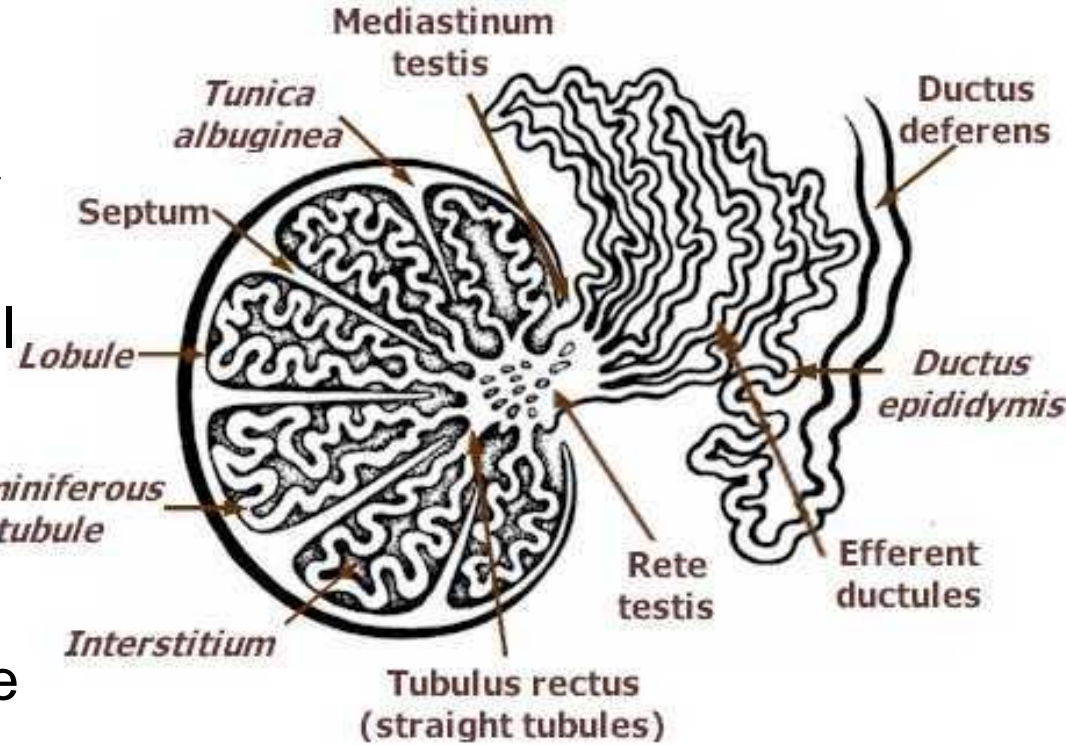
Testisler, tubulus rektus, rete testis, epididimis, duktus deferens ile eklenik genital bezler (***V.seminalis, prostat, Gl. Bulboüretralis***) ve dış genital organ olan ***penis***'tir.

TESTİS

Skrotum denilen torba içinde ***funikulus spermatikus*** ile asılı duran bir çift organdır. Skrotum deriden bir kılıftır ve testislerin ısını, intraabdominal ısıнын altında (2 °C altında) tutma gibi önemli görevi vardır. Skrotumun altında gevşek bağ dokusu bulunur. Bu bağdokusu, iskelet kası yapısındaki ***M.kremaster***'i örter. Kas katmanının altında seröz bir zar olan ***Tunika vaginalis testis*** bulunur. Peritona ait olan bu seröz zar, pariyetal ve viseral yapraklar halindedir ve iki yaprak arasındaki boşluk karın boşluğu ile ilişkidir. Gelişmenin başlangıç evresinde karın boşluğunda bulunan testislerin skrotuma inmesi bu yolla gerçekleşir. Peritonun viseral yaprağının altında ve ona sıkıca yapışık olan bir bağ doku katmanı yer alır. Kollagen iplikler içeren bu sıkı bağ dokuya ***tunika***

Albugineya denir. T.albugineya'dan organ içine uzanan bağ doku bölmeleri (**septula testis**), testis parenşimini piramit şeklinde lopçuklara ayırır. Aynı bağ doku organın merkezinde gevşek bir yapıya (**mediyastinum testis**) dönüşür.

Her lopçuk, 2-5 adet **tubulus seminiferus kontortus** (**seminifer tubul**) denilen kör uçlarla başlayan kanalcık içerir. Bu kanalcıkları bir bazal membran çevirir. Kıvrımlı yapılar olan bu kanalcıklar, kesitlerde yuvarlak yada oval görünürler. Seminifer tubuller arasındaki bağ dokuda kan ve lenf damarı, sinirler ve Leydig hücreleri bulunur.



Spermatozoon'un İletildiği Yollar

1. Tubulus Seminiferus Contortus

2. Tubulus Seminiferus Rectus

3. Rete Testis

4. Ductulus Efferentis

5. Epididimis

6. **Ductus Deferens**: Köpek, aygır ve boğada sonlanırken genişleyerek **ampulla duktus deferens** adı verilen oluşumu meydana getirir. Kedi ve domuzda bu oluşum yoktur.

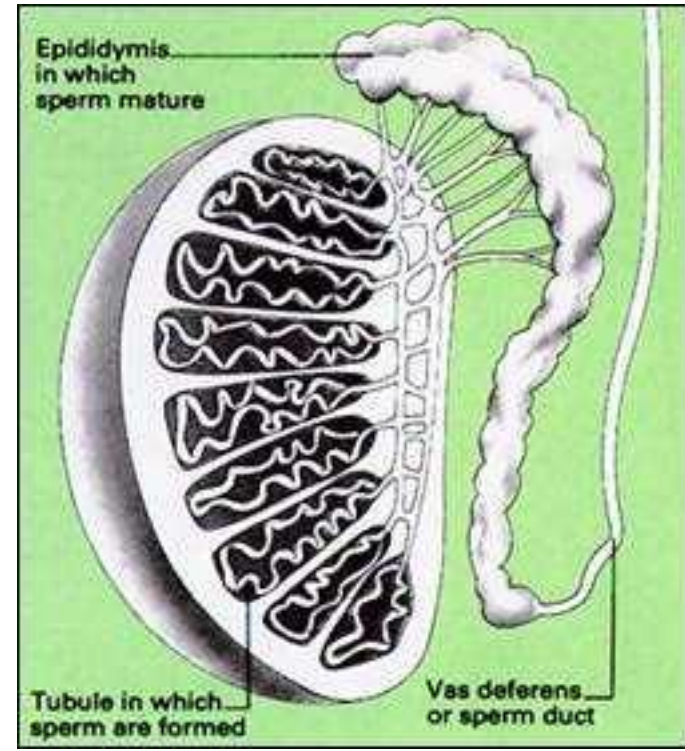
Aygır ve boğada duktus deferens, V.seminalisin kanalı olan **ductus excretorius** ile birleşerek **7. Ductus ejaculatorius** adı altında **8. Uretra**'ya açılır.

Domuzda duktus deferens, V. Seminalisin kanalı ile birleşmez. Her iki kanal ayrı ayrı **7. Uretra**'ya açılır.

Kedi ve köpekte V.seminalis bulunmadığından ductus deferens direkt olarak **7. Uretra**'ya açılır.

Seminifer Tubuller:

Spermatozoonlar seminifer tubullerde üretilirler. Kıvrımlı ve başlangıçta kör uçlarla başlayan bu tubuller, sonlanırken lumenleri daralır **tubuli rekti** şeklinde devam eder. Tubuli rekti, seminifer tubullerin **rete testise** bağlanmasını sağlar. Rete testis kanalları **duktuli eferentes** ile **epididimisin** baş kısmına bağlanır.



Seminifer tubuller, fibröz bir **bağ doku kılıfı (T.propriya)**, belirgin bir **bazal lamina** ve **germinal-seminifer epitel** den oluşurlar. T. Propriya, bir kaç fibroblast katmanından ve tip I kollojenden oluşmuştur. Bazal laminaya yapışık olan iç katman, **myoid hücreler** içerir.

Seminifer epitelde 2 tip hcre vardır: **Sertoli** ve **spermatogenik seri** hücreleri.

Sertoli hücreleri:

Spermatogenik serideki hücreleri saran uzamış piramidal hücrelerdir. Tabanları bazal laminaya oturur, apikal uçları ise sıklıkla seminifer tubulün lumenine bakar.

Sertoli hücrelerinin işlevleri:

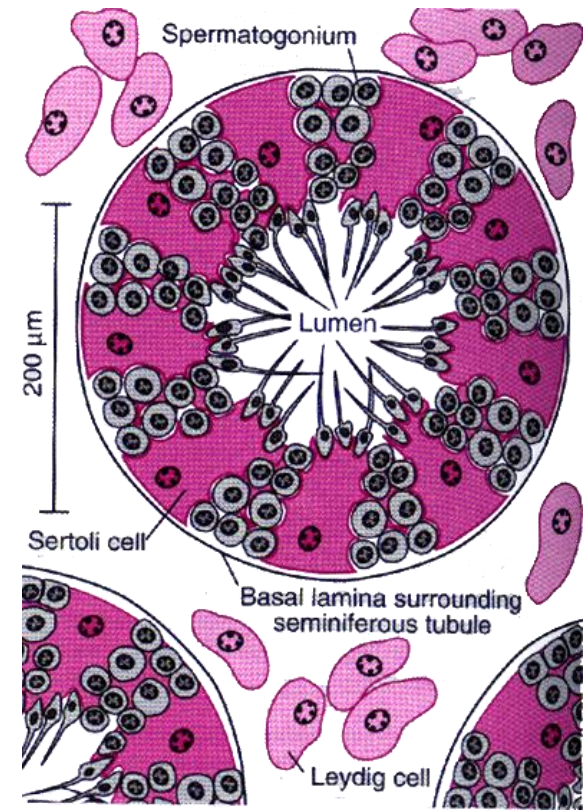
1) Gelişmekte olan spermatozoonların desteklenmesi, korunması ve beslenmesinin düzenlenmesi;

Birbirlerine sitoplazmik köprüler ile bağlı olan spermatogenik hücreler sertoli hücrelerinin

sitoplazmik dallanmaları ile fiziksel olarak desteklenirler.

Spermatozitler, spermatidler ve spermatozoonlar kan-testis bariyeri ile kan akımından izole edildiği için bu hücreler besin maddelerinin ve metabolitlerin alınıp verilmesinde sertoli hücrelerine muhtaçtır.

Sertoli hücre bariyeri gelişen sperm hücrelerini immunolojik saldırıdan da korur.



2) Fagositoz:

Spermiyogenez sırasında fazla spermatid sitoplazması artık cisimcikler şeklinde atılır. Bu stoplazma parçacıklar sertoli hücrelerindeki lizozomlar tarafından fagosite edilir ve sindirilir.

3) Sekresyon:

Sertoli hücreleri spermlerin akışını ve beslenmesini sağlayacak fruktozdan zengin bir sıvı salgırlar.

Testiküler **transferrin** sentezlerler. Serum transferrinden demiri alan bir apoproteindir. Olgunlaşan gametlere nakledilir.

FSH ve testosteronun kontrolü altında **ABP** üretirler ki bu spermatogenezis için gerekli olan seminifer tubuldeki testosteron yoğunlaşmasını sağlar.

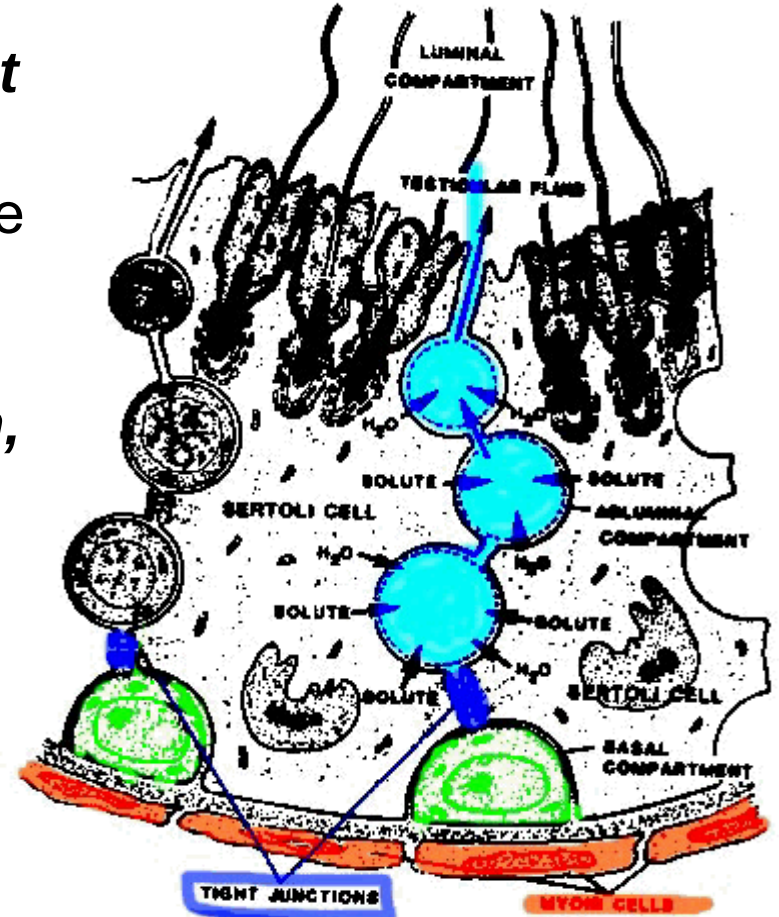
Sertoli hücreleri testesteronu östradiole çevirebilir.

Inhibin salgırlar ki bu peptid FSH ı negatif feedback ile baskılar.

Anti-Müllerian Hormon Üretimi; Bu hormon embriyonik gelişim sırasında erkek fötusta Müller (paramezonefrik) kanallarının gerilemesini sağlayan bir glikoproteindir. Testosteron ise Wolf (mezonefrik) kanallarının gelişmesini sağlar.

Sertoli hücrelerinin sitoplazmaları, lateral ve apikal kenarlardan invagine olur. İnvagine olan sitoplazmanın lateral oyuntularına, çeşitli gelişme aşamalarındaki spermatositler gömülür. Lumene doğru püskül tarzında saçaklanarak sonlanan apikal sitoplazma oyuntularına da, başkalaşım geçirmekte olan spermatidler yerleşirler.

Sertoli hücrelerinin bazal bölümlerinde **zonula okludens (tight junction)** ler bulunur. Bunlar **kan-testis bariyerini** oluştururlar. Böylece bu bağlantıların altında, bazal membran ile zonula okludens'ler arasındaki alana **bazal kompartman**, zonula okludenslerden itibaren tubulus lumeni arasındaki alana ise **adluminal kompartman** denir.



Seminifer Tubul duvarında bulunan spermatogenik seri hücreleri:

Bazaldan Lumene doğru;

1- Spermatogonyumlar: Erkek eşey hücrelerini meydana getirecek olan temel hücredir. Spermatogonyumlar mitoz bölünmeyle sayıca artarlar (çoğalma). Bunları A ve B tipleri vardır. B'ler, bazal membrandan tubulusun tarafına doğru uzaklaşmaya başlarlar. Bazal membrandan ayrıldıktan sonra daha da büyürler (büyüme). Bu evrede meydana gelen hücreler ***primer spermatositler***'dir.

2- Primer Spermatositler: Bunlar spermatogenik serinin en iri hücreleridir. Primer spermatositlerden itibaren olgunlaşma evresi başlar. Olgunlaşma mayoz bölünmeden ibarettir. Bu bölünme ardışık iki mitoz bölünmedir.

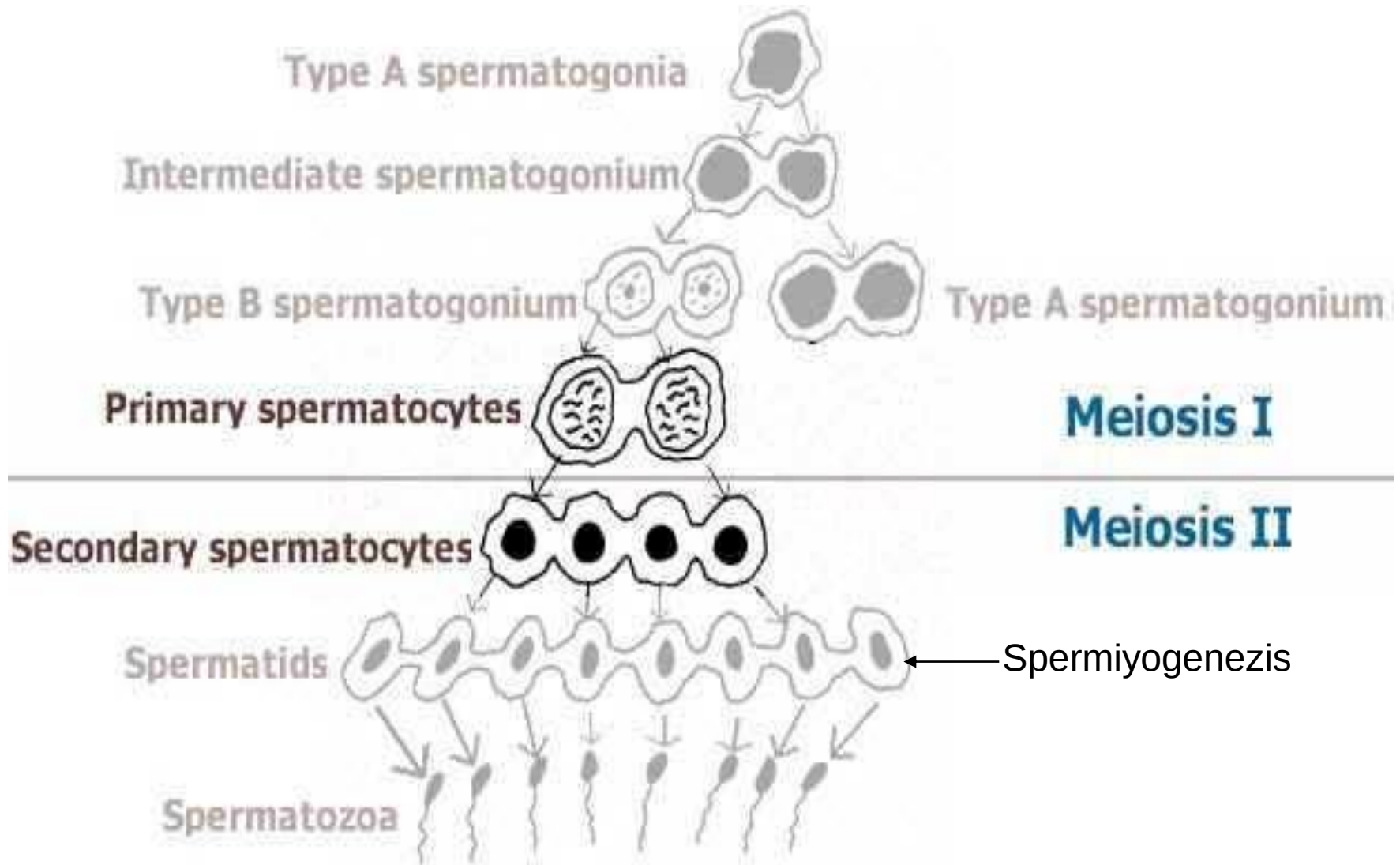
3- Sekonder Spermatositler: Primer spermatositlerden 1.mitoz sonunda meydana gelen, kromozomları haploid fakat hala çift kromatidli küçük hücrelerdir.

4- Spermatidler: Sekonder spermatositlerin 2.mitoz bölünmesi sonucu oluşan hücrelerdir.Tek kromatidli, haploid kromozom içeren ve öncekilerden daha küçük olan hücrelerdir.

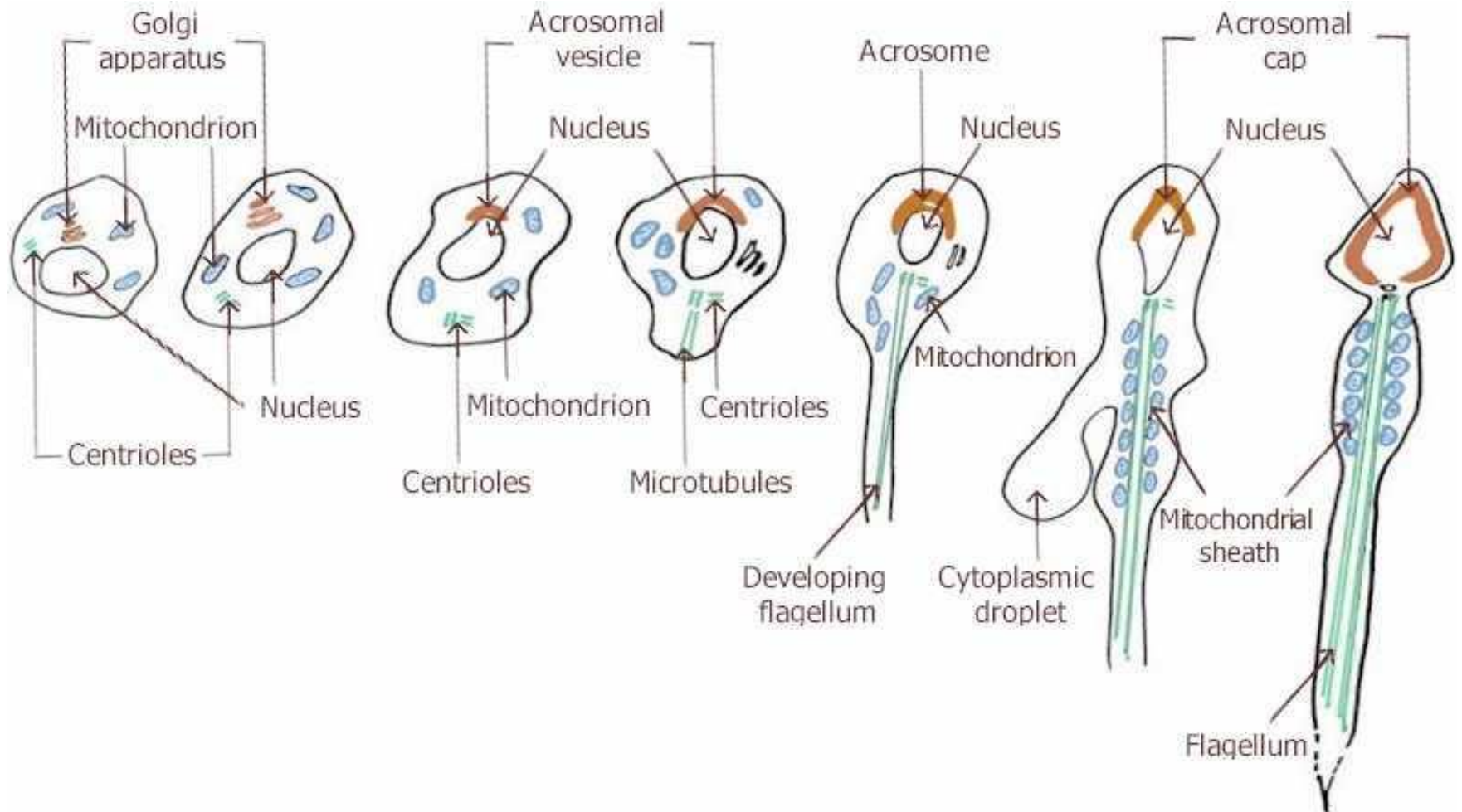
Mayoz bölünmenin tamamlanmasından sonra **spermiyogenezis** başlar. Bu dönem spermatidlerin başkalaşma evresidir. Seminifer tubul lumenine ulaşmış olan küçük, yuvarlak olan spermatidler başkalaşım geçirmek üzere Sertoli hücrelerinin apikal sitoplazma oyuntularına gömülür ve bir süre sonra o türe özgü biçimlerini kazanarak, gelişmelerini tamamlamış **5-spermiyumlar** (**spermatozoon**) olurlar.

Kriptorşidizm:

Testisin skrotuma inişindeki bir bozukluktur. Terstisler vücut ısısı sıcaklığında kalır ve spermatogenezis engellenir. Çok ileri olmayan vakalarda testisler cerrahi olarak skrotuma indirilirse spermatogenezis normal olarak gelişebilir. Karın içi sıcaklığında kalan testislerde germ hücrelerinin çoğalması engellenir fakat testesteron sentezi devam eder. Bu da steril olmalarına karşın sekonder seks karakterlerinin gelişmesinin ve ereksiyonun nedenini açıklar.



SPERMIOGENEZIS

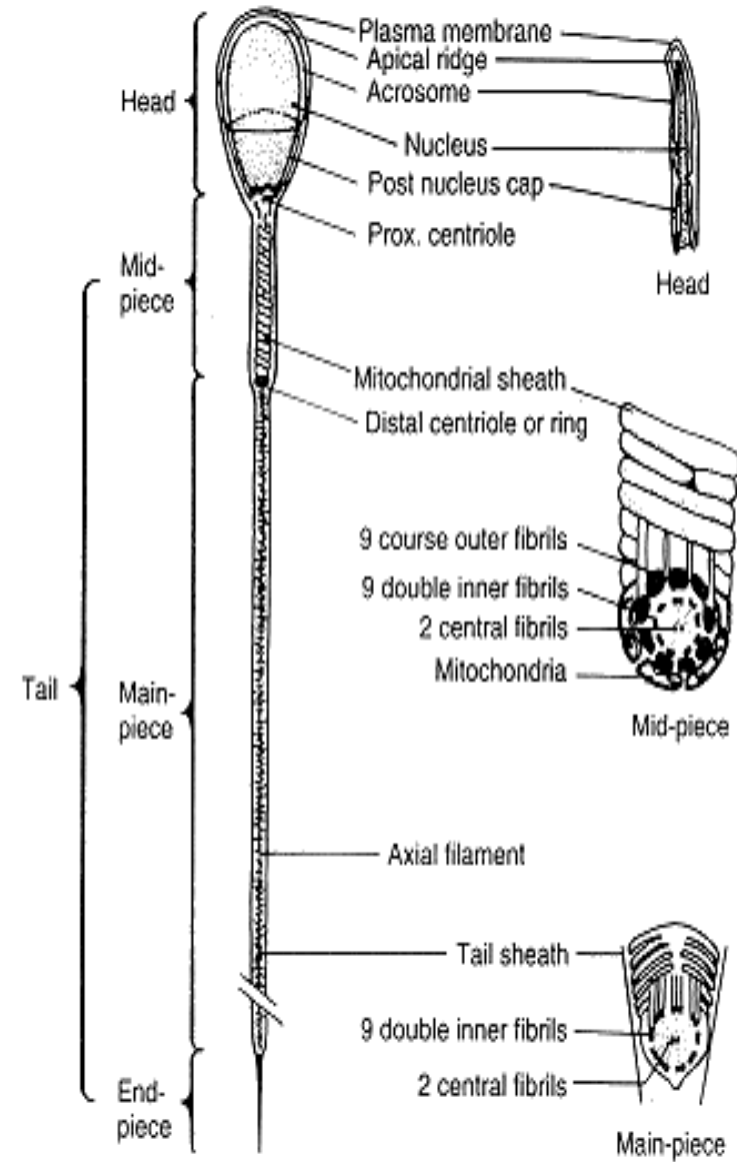


SPERMİYUM

Gelişmesini tamamlamış eşey hücresidir. Baş, boyun ve kuyruk bölümleri vardır.

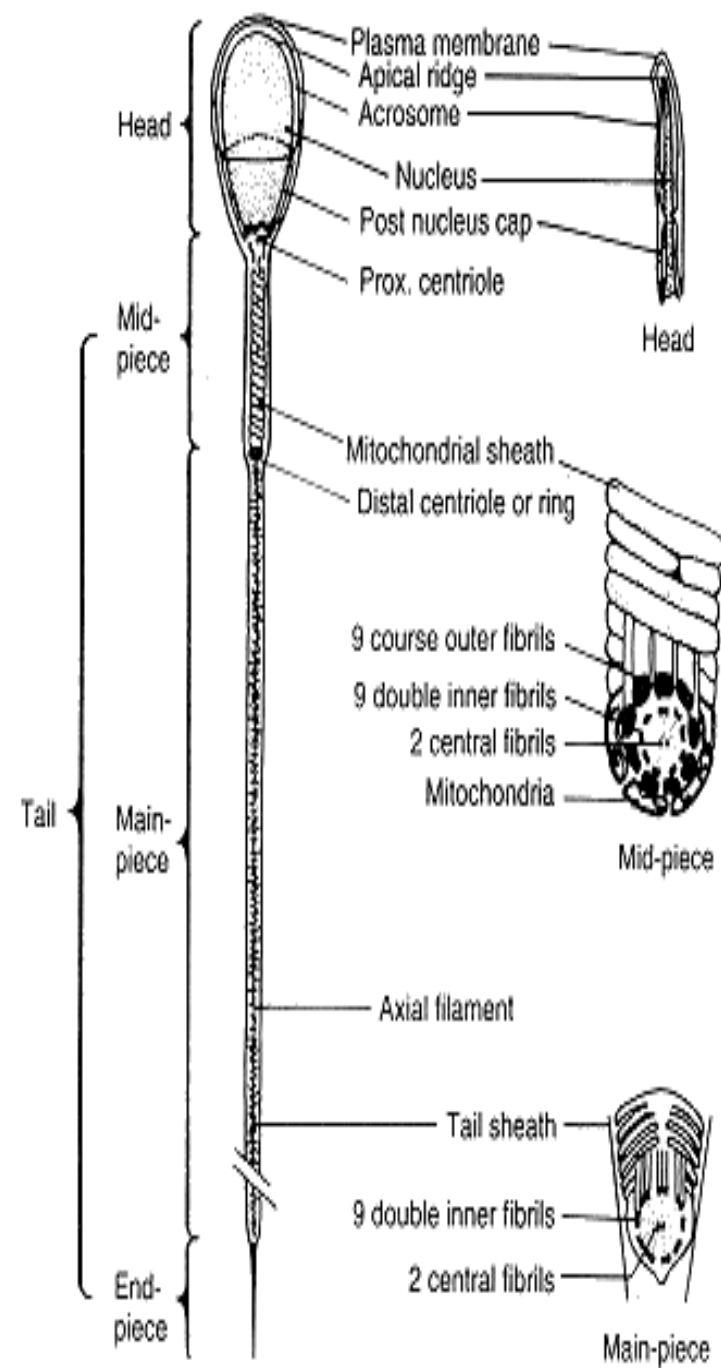
Baş: Büyük ölçüde çekirdekten ibarettir. Ön kısmına ***galeya kapit*** denir. Bunun uç kısmında golgi kompleksinden köken alan ***akrozom*** bulunur. Akrozom hiyaluronidaz, asit fozfataz, akrozin, nöraminidaz gibi enzimler içerir. Spermium korona radiyata ve zona pellusida engellerini bu enzimlerle geçer. Bu engelleri geçebilmesi için spermiumun kapasitasyona uğraması gerekir.

Kapasitasyon, spermiumun plazmalemi üzerindeki glikoproteinlerin ayrılması olayıdır. Bu olay başarılı bir döllenme için gereklidir.



Boyun: Spermiyumun hareket merkezidir. Baş ile eklemli bir bağlantısı vardır. Ön ve arka sentriyolden oluşur. Arka sentriyolden, spermiyumun kuyruğunu şekillendiren **flagellum** gelişir.

Kuyruk: 3 parçadan ibarettir. **Orta parça, ana parça ve son parça.**



İntersitisyel Doku:

Seminifer tubuller arasındaki boşluklar bağ dokusu, sinirler, kan ve lenf damarları ile doludur.

Bağ dokusu hücreleri; fibroblastlar, farklılaşmamış bağ doku hücreleri, mast hücreleri, ve makrofajlardır. Puberte ile beraber **Leydig hücreleri** belirginleşir. Bu hücreler yuvarlak yada poligonal şekilli, merkezi bir nukleusu ve küçük lipid damlacıklarından zengin eozinofilik bir sitoplazması bulunan ve steroid salgı yapan hücre özelliği gösteren (lipid damlacıkları, tubulo-vesiküler mitokondri ve iyi gelişmiş sER) , **testesteron** sentezleyen hücrelerdir. Lipokrom pigmenti içerirler. Testesteron sentezi için gerekli olan enzimler granülsüz ER de bulunur. Testosteron anabolizan (doku geliştirici) etki dışında androjenik etkiye de sahiptirler. Örneğin, libido (seksüel istek), sesin kalınlaşması, boynuz, yele, ibik ve sakalların aşırı büyümesi, genital yollara açılan bezlerin gelişmesi ve salgı yapması gibi.

Eşey Hücrelerini İleten Yollar:

1-Tubulus rektus: Duvarını tek katlı prizmatik epitel hücreleri oluşturur.

2-Rete testis: Duvarı tek katlı kübik ya da yassı hücrelidir.

3- Epididimis: İçinde spermatozoaların olgunlaştığı ve dölleme yetenekleri için gerekli olan ileriye doğru hareket etme özelliğini kazandıkları oldukça kıvrımlı bir tubuldür.

Epididimisin 3 ana fonksiyonu vardır:

1) Sperm olgunlaşması: Epididimisin baş bölgesinde toplanan spermiler dölleyebilme yeteneğine sahip değildir. Dölleme yeteneği epididimisin gövdesinden kuyruğuna doğru kazanılır.

2) Sperm depolanması: Ejekülasyona kadar kuyrukta sperm depolarlar

3) Sperm Taşınması: Depolanma bölgesi olan kuyruğa doğru peristaltik hareketlerle sperm taşılırlar. Olgunlaşıp depolanan sperm dişi genital kanalda ise kapasitasyona uğrar ve ovumu dölleme yeteneği kazanır.

Epitel YÇKP epiteldir. Asıl olarak 2 hücre tipinden oluşur.

1- Sterosilyalı esas prizmatik hücreler; Sterosilyalı hücrelerin çekirdeği bazal hücreden daha açıktır

2- Bazal hücreler; bazal laminada bulunurlar ve stem hücrelerdir.

4- Duktus deferens: Kalın muskuler duvarlı düz bir tüptür.

Mukozası uzunlamasına kıvrımlar oluşturur ve sterosilyalı YÇKP epitel ile kaplıdır. Ayrıca bazal hücreler yer alır. Kalın musküler tabakası içte ve dışta longitudinal ortada sirkülerdir.

EKLENİK GENİTAL BEZLER

Vezikula Seminalis: Dallanma gösteren tubulo-alveolar bezdir.

Etçillerde bulunmaz. Epiteli tek katlı prizmatiktir. Yapışkan, uzayan, rnkksiz, kokusuz, alkali reaksiyon gösteren ve fruktoz'dan zengin bir salgı salarlar. Fruktoz spermiyumlar için enerji kaynağıdır.

L.muskularis yoktur. T.muskularis içte sirküler dışta longitudinal seyirli düz kas hücrelerinden oluşmuştur. T.adventisya ince bağ doku ile sarılmıştır.

Prostat: Tubulo-alveolar bir bezdir. Tek katlı prizmatik olan bez epitellerinde çekirdek değişik seviyelerde bulunur. Alkali özellikteki salgısı kendine özgü kokuludur ve bu salgı içerisinde spermiyumlar kamçılarıyla aktif hareket özelliği kazanırlar. Bezin lumeninde yaşlı domuzlarda ve insanlarda prostat taşlarına (sekret konkrement) rastlanır. Köpeklerde seröz, diğer hayvanlarda serö-müköz özelliklidir. Organ dıştan bir kapsül ile sarılmıştır.

Gl. Bulboüretalis (cowper bezi): Üretranın pars pelvinasının son kısmında bulunan bir çift bezdir. Tubulo-alveolar özelliktedir. Köpekte yoktur. Duvarı tek katlı yüksek prizmatik epitellidir. Alkali özellikte, mukus benzeri bir salgı salarlar. Bu salgı, asit karakterde olan idrarın kalıntısından spermiyumların zarar görmemesi için, ejakülasyondan önce ortamın nötralizasyonunu sağlar.

SPERMA: Testislerde yapılan spermiyumlar ile epididimis, duktus deferens ve eklenik genital bezlere ait salgıları içeren pelte kıvamında, alkali reaksiyonda sıvı bir kitledir.

PENİS

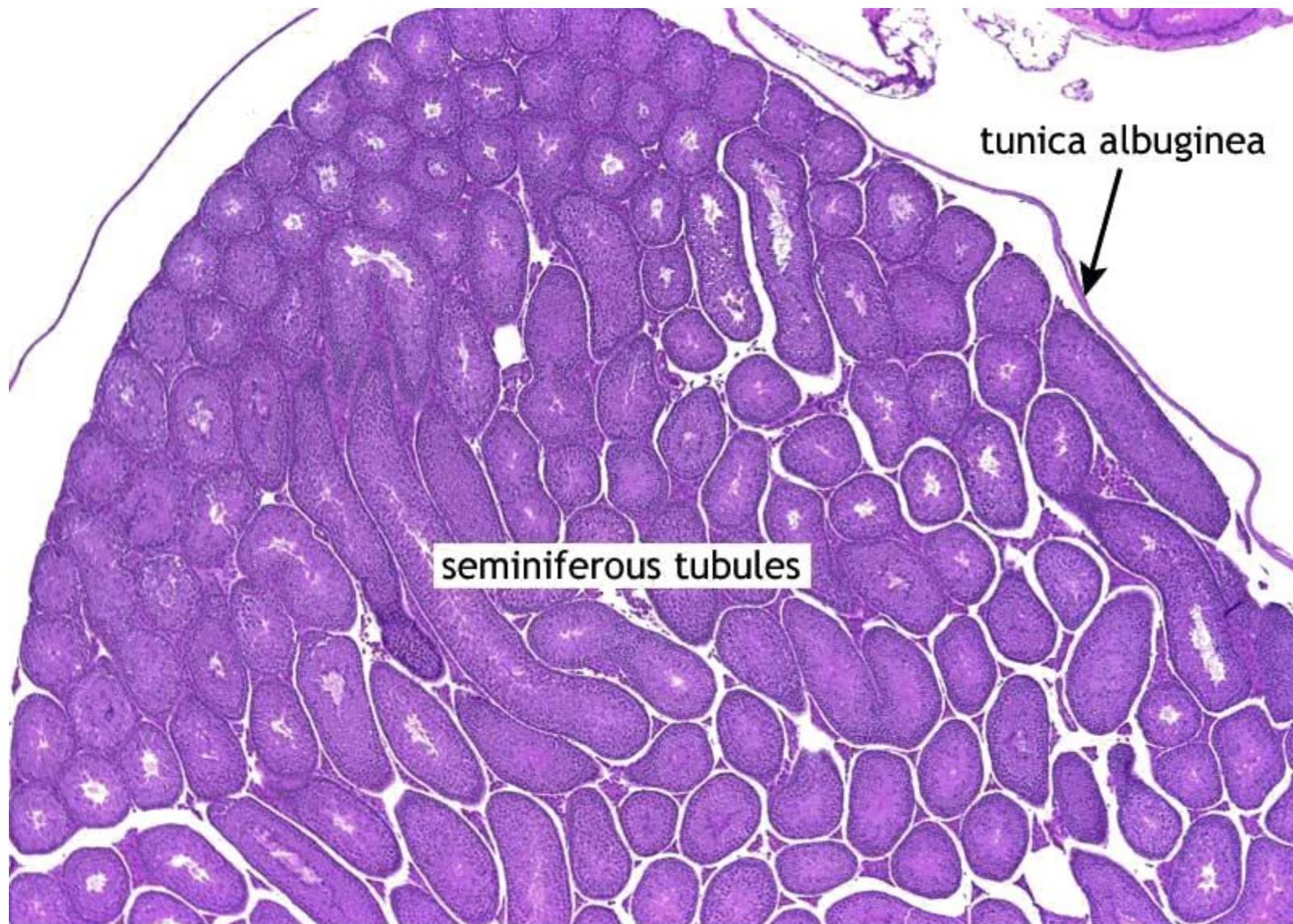
Dıştan deri ile sarılıdır. Deri altında sert bir doku (tunica albugineya) bulunur. Tunika albugineyadan ayrılan düzensiz septumlar ve trabeküller, penisin iç kısmına giderler. Bu septum ve trabeküller, pensin derinlerinde bulunan, içleri endotel ile kaplı düzensiz kan boşluklarının (kavern) duvarını yaparlar.

Kavernler, penisin ereksiyonunu sağlayan oluşumlardır. Bunlar, yanyana bulunan ve geniş bir alanı kaplayan, büyük kavernli ve aralarında kaba, kalın iplikli bir septum bulunan iki rektıl doku (***korpus kavernozum penis***) meydana getirirler. Peniste bir başka erektıl doku, üretranın son bölümünü sarar. Daha küçük kavernli olan ve daha çok süngerimsi görünüşte olanbu yapı ***korpus spongiyozum penis*** adını alır. Üretranın çevresindeki doku, özel yapısına bağlı olarak tam bir ereksiyon göstermez ve bu nedenle de üretra lumeni daralmaz. Penisin erektıl dokusu türlere göre farklılık gösterir;

Vasküler tip: Penis, bütün uzamınca ileri endotelle kaplı kavernlere sahiptir; insan, tek parmaklı ve etillerde.

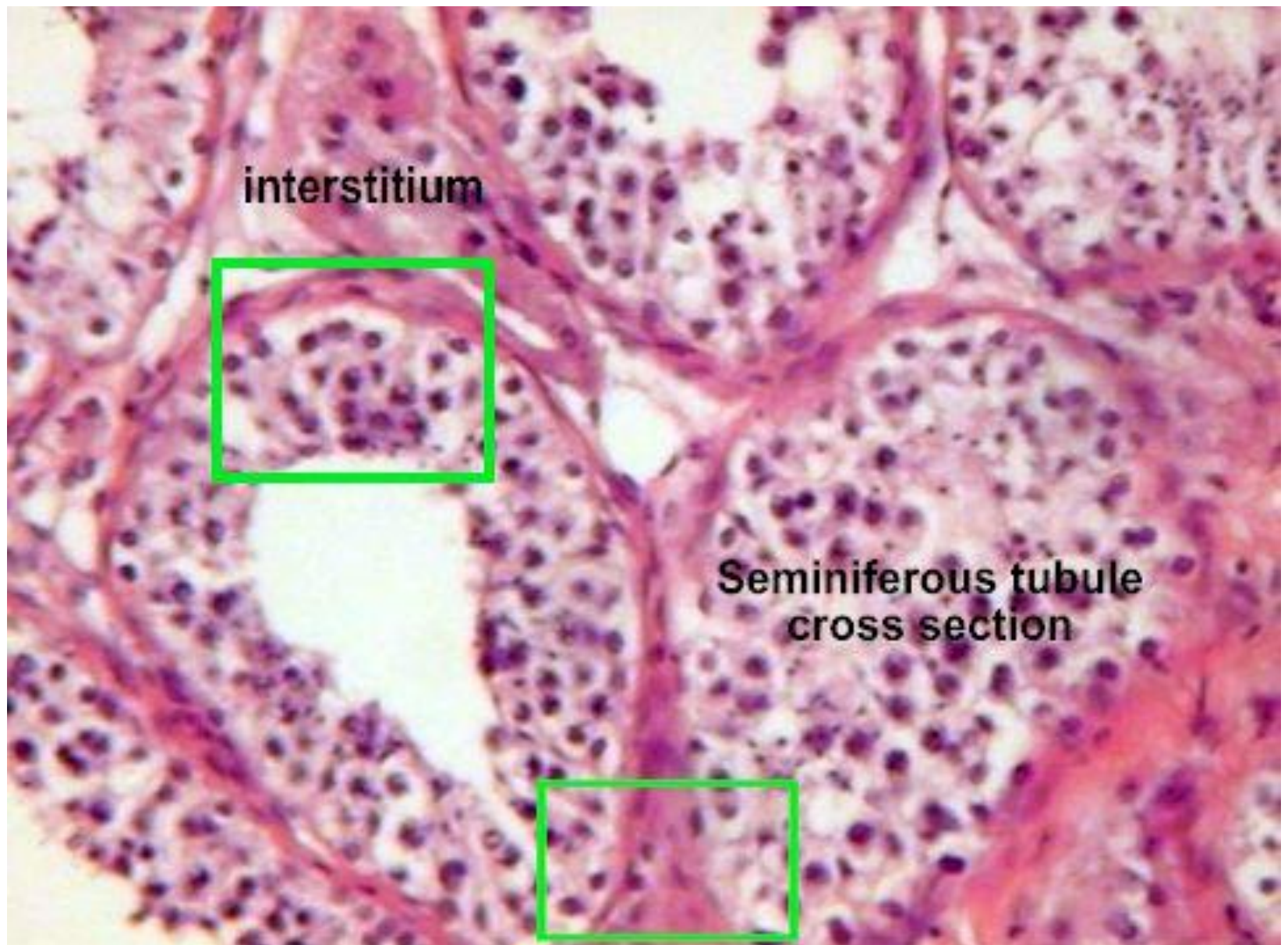
Fibroelastik tip: Kavernler penisin sadece kök kısmında bulunur; gevişgetirenlerdeki gibi.

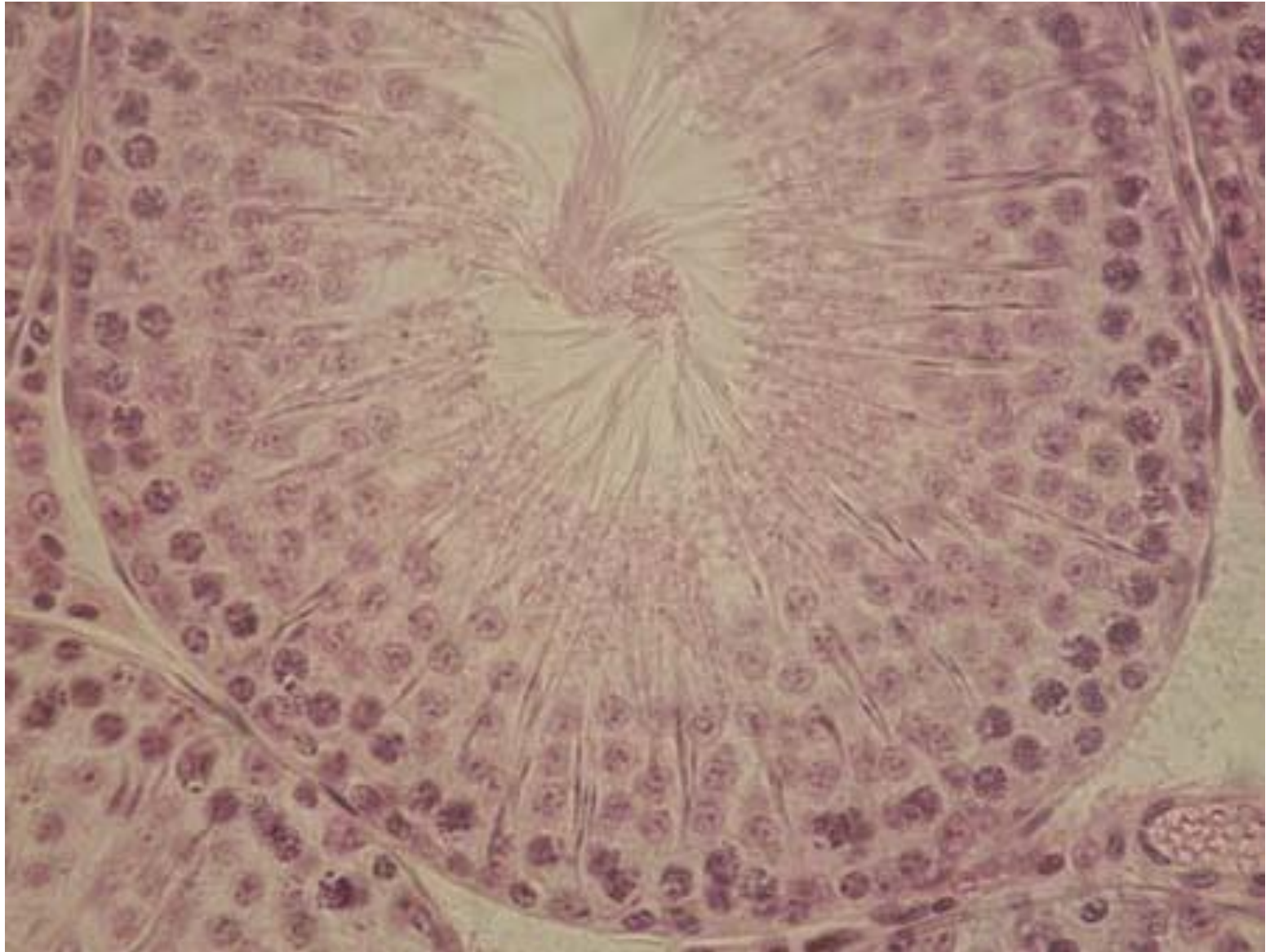
Penisin u kısmı (glans penis), keratinleşmeyen çok katlı yassı epitelle örtülüdür. Köpekte glans uzundur ve kemik oluşum (os penis) bulunur. Kedideki kemik (os glandis) daha kısadır.

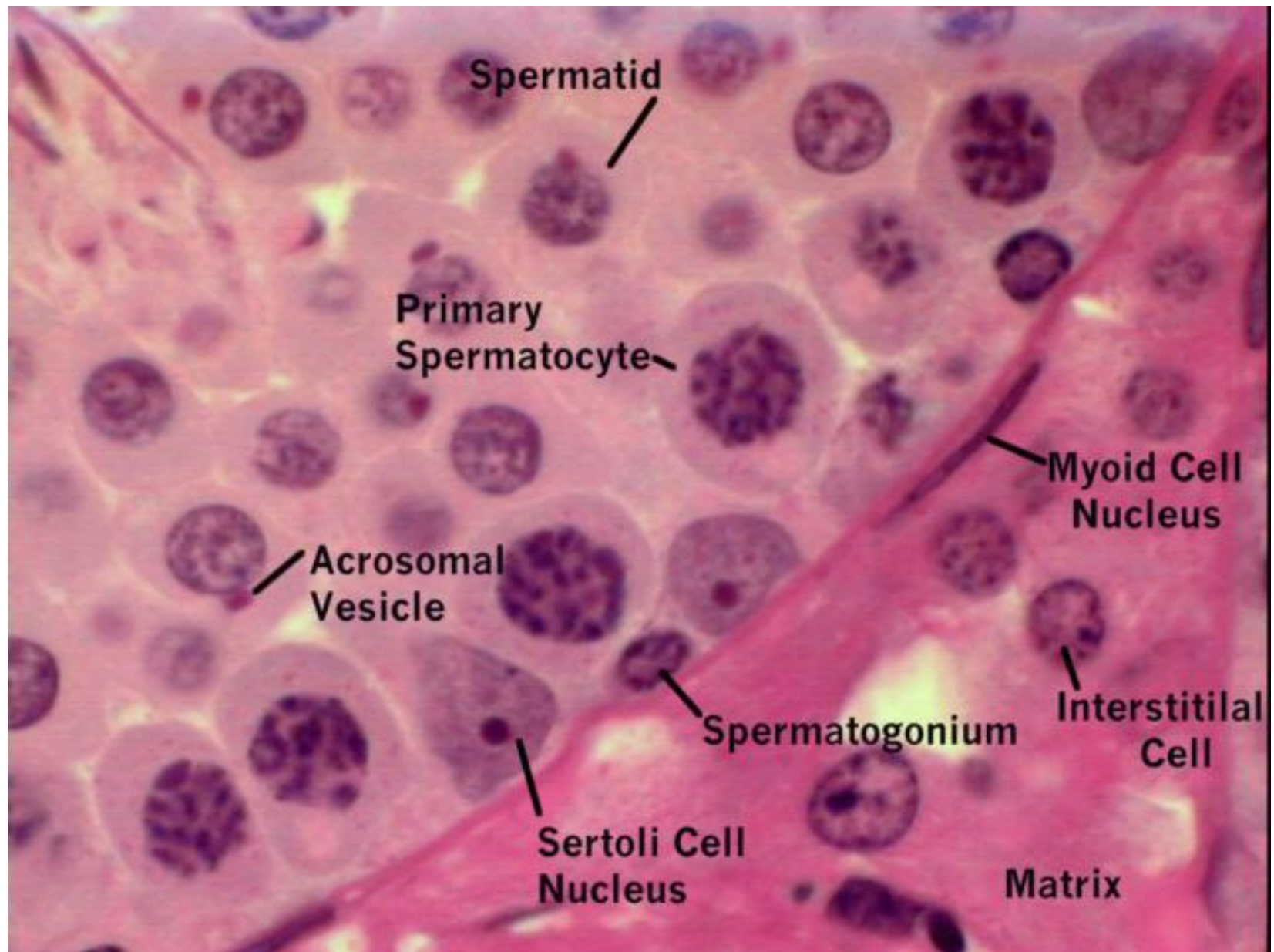


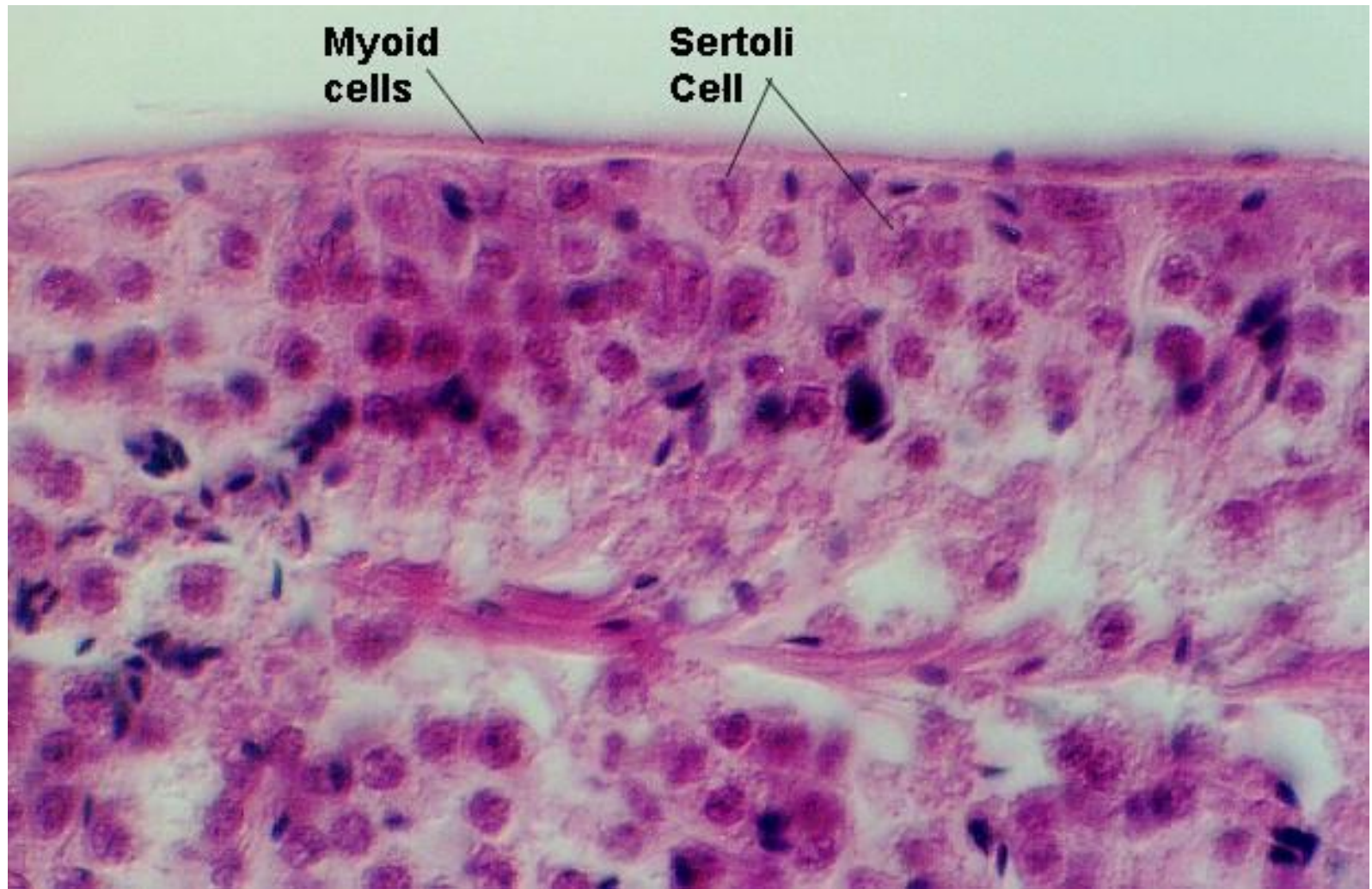
tunica albuginea

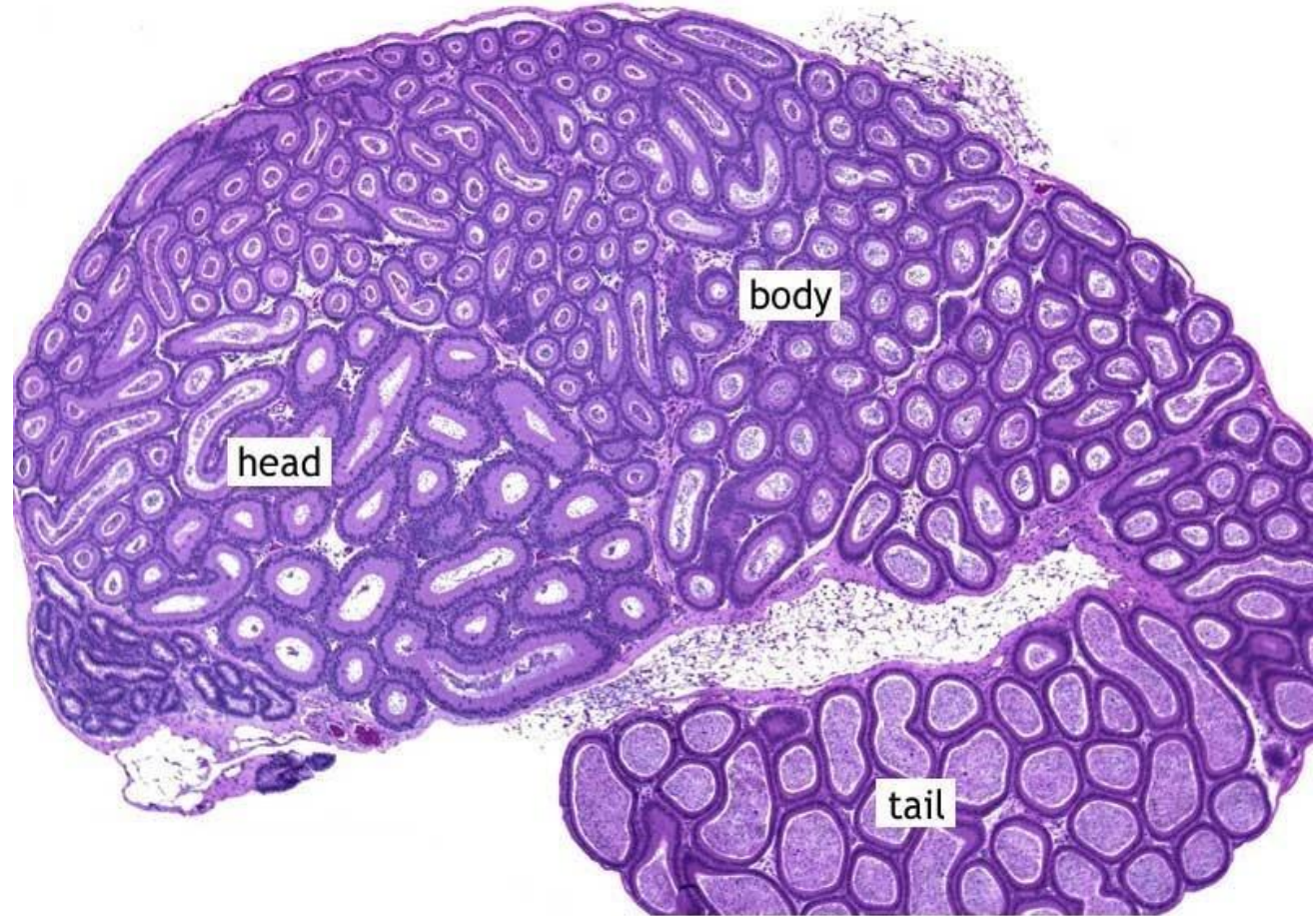
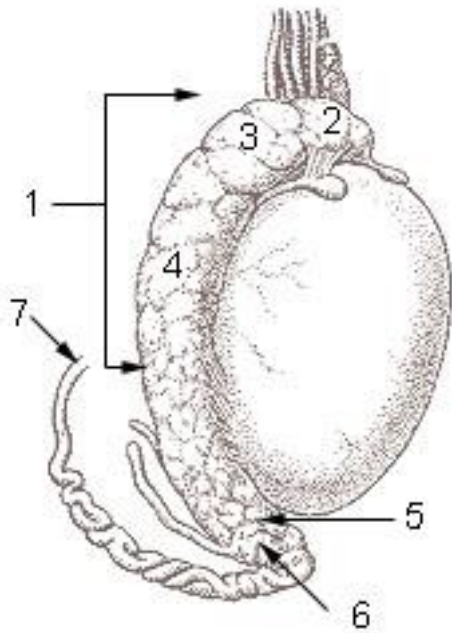
seminiferous tubules



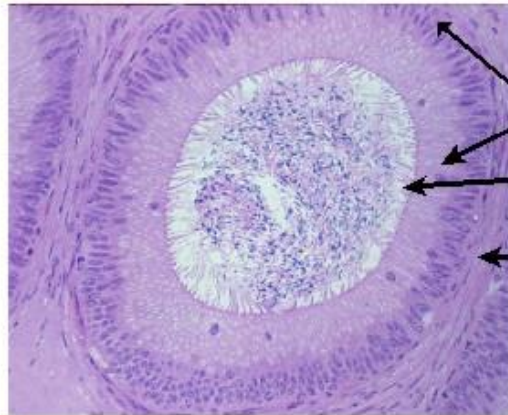






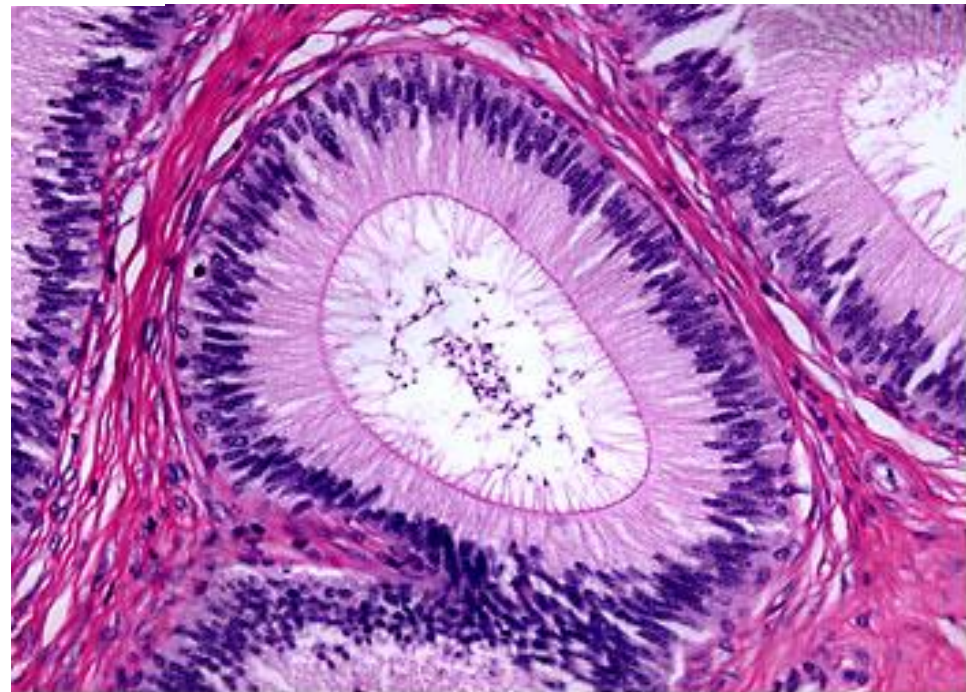


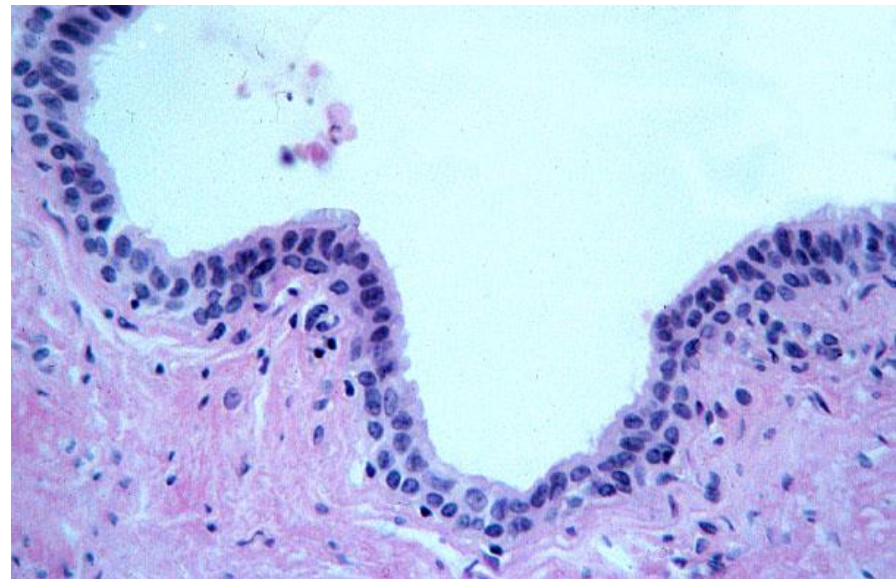
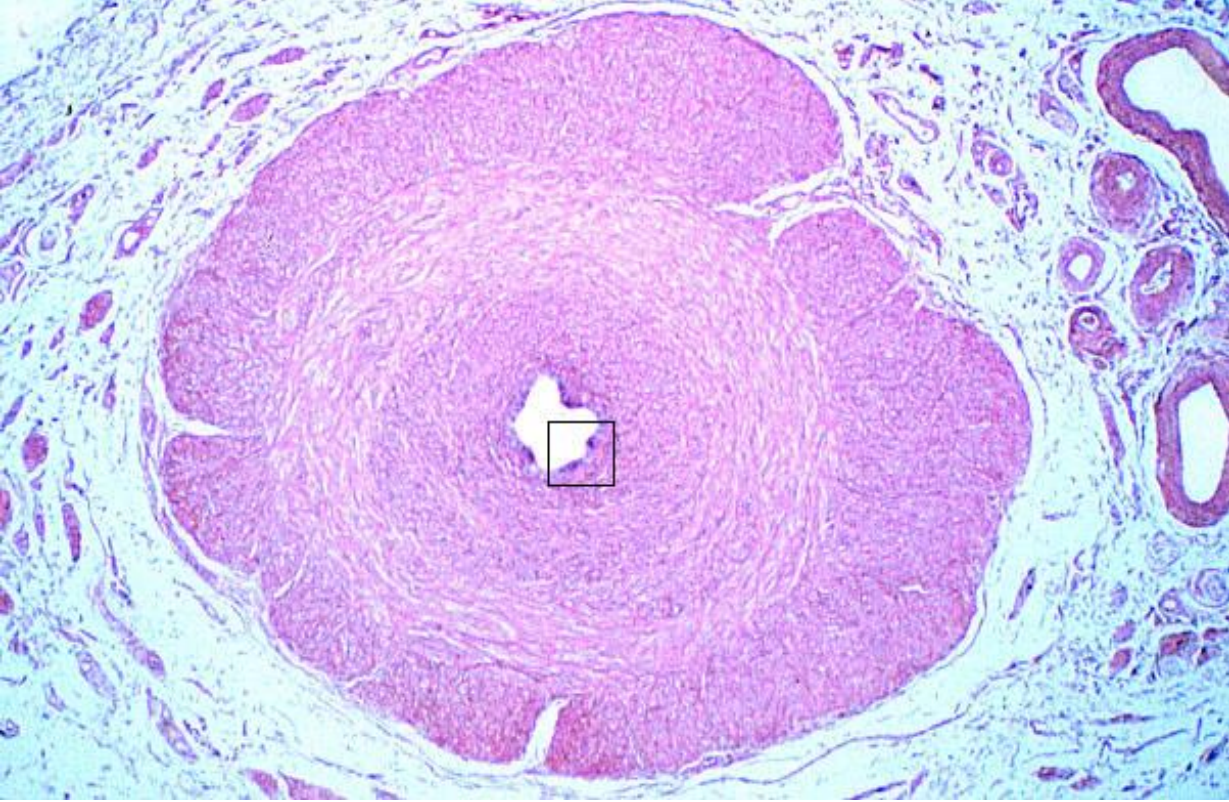
Epididymis Tubule h.p.



High Power view of
epididymis tubule lined with
pseudostratified columnar
with stereocilia, actually
microvilli.

Smooth muscle provides
peristalsis for sperm
movement toward the ductus
deferens.





Vas (Ductus) Deferens

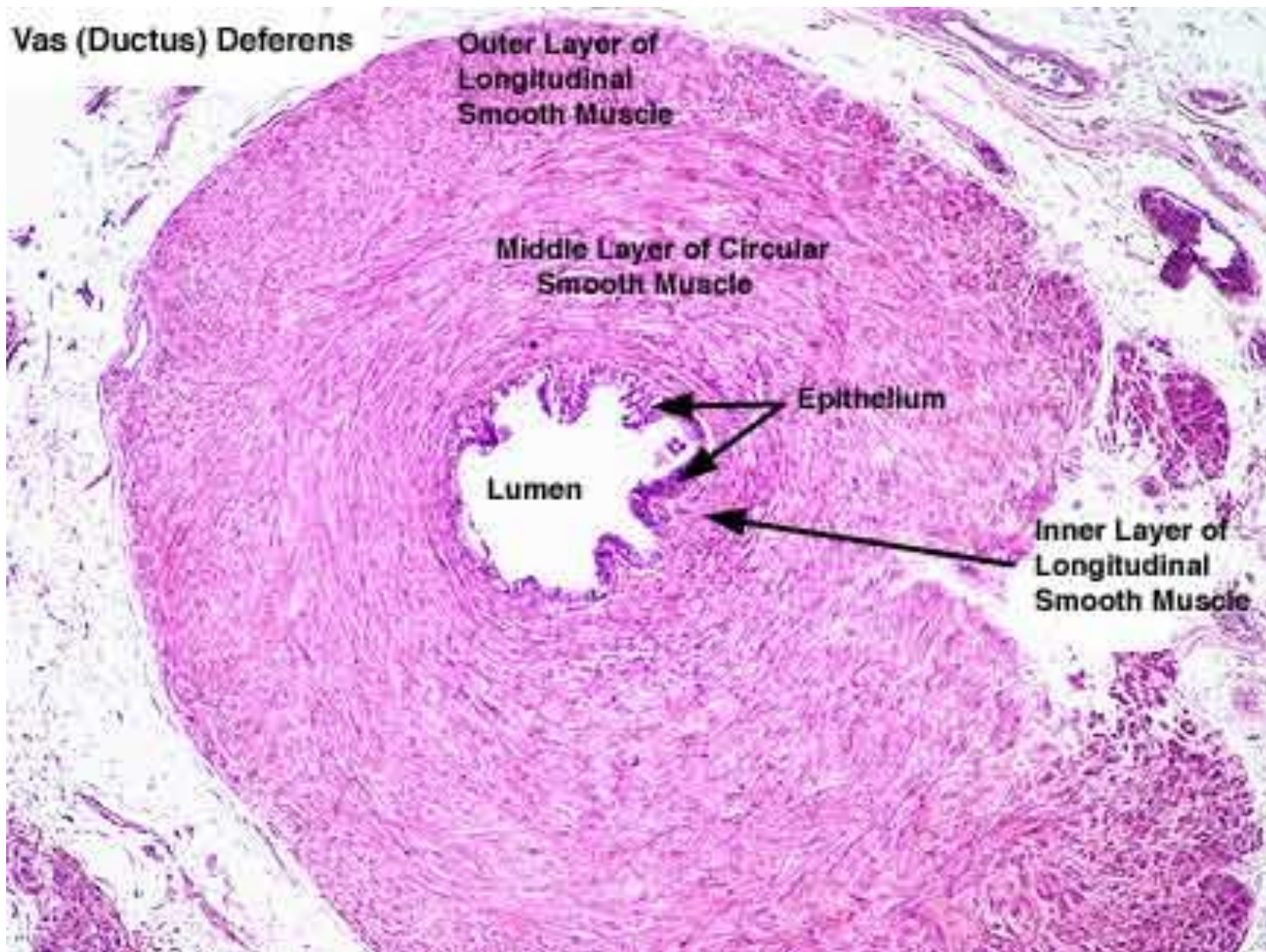
Outer Layer of
Longitudinal
Smooth Muscle

Middle Layer of Circular
Smooth Muscle

Epithelium

Lumen

Inner Layer of
Longitudinal
Smooth Muscle



Vas deferens H&E

