

8. vežba **POLNI SISTEM**

Muški polni sistem

Muški polni sistem sastoji se od testisa, genitalnih kanala, pridruženih polnih žlezda i kopulatornog organa. Testisi su parni ovoidni organi smešteni u skrotumu, zaduženi za proizvodnju spermatozoida i sintezu muških polnih hormona. Na površini testisa nalazi se vezivno-tkivna kapsula (*tunica albuginea*) čiji je unutrašnji sloj nešto rastresitiji i sadrži dosta krvnih sudova (*tunica vasculosa*). Testis se sastoji od velikog broja lobulusa u kojima se nalaze dugi izuvijani semeni kanalići (1 do 4 u svakom lobulusu). Između semenih kanalića, u intersticijumu, nalaze se krvni i limfni sudovi i nervi, kao i endokrine Lejdigove ćelije. Epitel semenog kanalića je specifičan višeslojni epitel. Sastoji se od Sertolijevih ćelija i spermatogenih ćelija - spermatogonija, primarnih spermatocita, sekundarnih spermatocita, spermatida i spermatozoida koji se oslobađaju u lumen kanalića. Sertolojeve ćelije su prave rezidentne ćelije semenog kanalića, pružaju strukturnu i metaboličku potporu spermatogenim ćelijama i formiraju krvno-testisnu barijeru. Svaki semeni kanalić završava se kratkim pravim delom, a ovi delovi iz različitih lobusa se udružuju i formiraju *rete testis*. Pravi kanalići (*tubuli recti*) i *rete testis* čine zajedno unutar-testisne genitalne kanale. Germinativni epitel leži na podepitelskoj lamini, a oko lamine se nalaze mioidne ćelije sa kontraktilnom funkcijom. Lejdogove ćelije smeštene u intersticijumu imaju ultrastrukturne odlike steroidogenih endokrinih ćelija.

U ekskretorne (vantestisne) genitalne kanale ubrajaju se eferentni kanalići, epididimisni kanal, *ductus deferens* koji prima izvodni kanal semene vezikule i kao ejakulatorni kanal se uliva u uretru, i uretra. U nekim od ovih kanala odvijaju se završni stadijumi morfološkog i funkcionalnog sazrevanja spermatozoida, uklanjaju se nefunkcionalni spermatozoidi i modifikuje tečnost koja se sa njima izbacuje. Tako se, na primer, u kanalu epididimisa odvija završno kondenzovanje nukelusa spermatozoida, dodatno redukuje količina citoplazme, menjaju karakteristike membrane i spermatozoid postaje aktivno pokretan.

Žlezde pridružene muškom polnom sistemu su semene vezikule, prostata i bulbouretralne žlezde. Sekret semenih vezikula spermatozoidima obezbeđuje metaboličke supstrate (naročito fruktozu), sekret prostate doprinosi formiranju semene tečnosti, a bulbouretralne žlezde luče presemenu tečnost.

Ženski polni sistem

Ženski polni sistem sastoji se od unutrašnjih polnih organa (ovarijumi, ovidukti, uterus i vagina), spoljašnjih polnih organa (*labia majora et minora*, klitoris, vestibulum vagine), a u pridružene

komponente ubrajaju se mlečne žlezde, kao i placenta koja se privremeno javlja u trudnoći. Sve nabrojane komponente podležu cikličnim strukturnim i funkcionalnim promenama zavisnim od nivoa polnih hormona, u reproduktivnom periodu i tokom trudnoće.

Ovarijumi su parni organi smešteni u karličnoj duplji, zaduženi za sintezu ženskih polnih hormona i sazrevanje jajnih ćelija. Na površini ovarijuma nalazi se jednoslojan pločasti ili cilindrični epitel (germinativni epitel), koji naleže na sloj gustog vezivnog tkiva (*tunica albuginea*). Na poprečnom preseku ovarijuma uočavaju se korteks i medula. Medula se sastoji od rastresitog vezivnog tkiva sa krvnim i limfnim sudovima i nervima. U korteksu se nalazi veliki broj jajnih folikula različite veličine, a mogu se uočiti i *corpus luteum*, *corpus albicans* i folikuli u atreziji. Najraniji stadijum u razviću folikula je primordijalni folikul. Primordijalni folikuli su veoma brojni i nalaze se u perifernom delu korteksa, ispod *tunica albuginea*. Jajna ćelija u primordijalnom folikulu je relativno mala i okružena je jednim slojem pločastih folikularnih ćelija koje leže na lamini. Nukleus joj je euhromatski, sa jednim ili više nukleolusa. U citoplazmi se nalazi Balbijanijevo telo (sintetske organele, mitohondrije, komponente lizozomskog sistema), a ima i prstenastih lamela. Pod uticajem hormonske stimulacije, primordijalni folikul može da počne da se transformiše u primarni folikul. Taj trenutak se prepoznaje po promeni oblika folikularnih ćelija od pločastog u kockasti i cilindrični. Ovakav folikul se označava kao unilamelarni primarni folikul. Folikularne ćelije nastavljaju da rastu i da se umnožavaju, obrazujući multilamelarni primarni folikul. Paralelno sa promenama folikularnih ćelija (sada označenih kao granuloza ćelije), odvija se i rast jajne ćelije. Organele ranije grupisane u Balbijanijevom telu distribuiraju se po ćeliji, a pojavljuju se i kortikalne granule. Između jajne ćelije i folikularnih ćelija formira se sloj bogat glikoproteinima, označen kao *zona pellucida*. U isto vreme dolazi do promena i u stromi neposredno uz folikul, tako da se ona reorganizuje u obliku omotača folikula, *theca folliculi*, koji se postepeno diferencira u *theca interna* i *theca externa*. U *theca interna* preovlađuju ćelije sa ultrastrukturnim odlikama steroidogenih endokrinih ćelija i one sintetišu prekursore estrogena. Tokom ovih promena, folikul se spušta nešto dublje u korteks. Kada primarni folikul dostigne određenu veličinu, između granuloza ćelija počinju da se javljaju prostori ispunjeni tečnošću. Oni postepeno počinju da se spajaju, obrazujući jednu veću duplju, antrum. Folikul se sada zove sekundarni ili antralni folikul. Zid antralnog folikula je sada stanjen, osim u regionu ekscentrično postavljene jajne. Sloj granuloza ćelija je stanjen, osim u regionu oko jajne ćelije (*cumulus oophorus* + *corona radiata*). Jajna ćelija je dostigla svoju konačnu veličinu (oko 125 µm) i dalji rast sekundarnog folikula odvija se samo na račun povećanja antruma. Zreli sekundarni folikul zove se još i Grafov folikul, a njegov prečnik pred ovulaciju može dostići 1 cm, pa i više. Posle ovulacije, folikul se transformiše u žuto telo (*corpus*

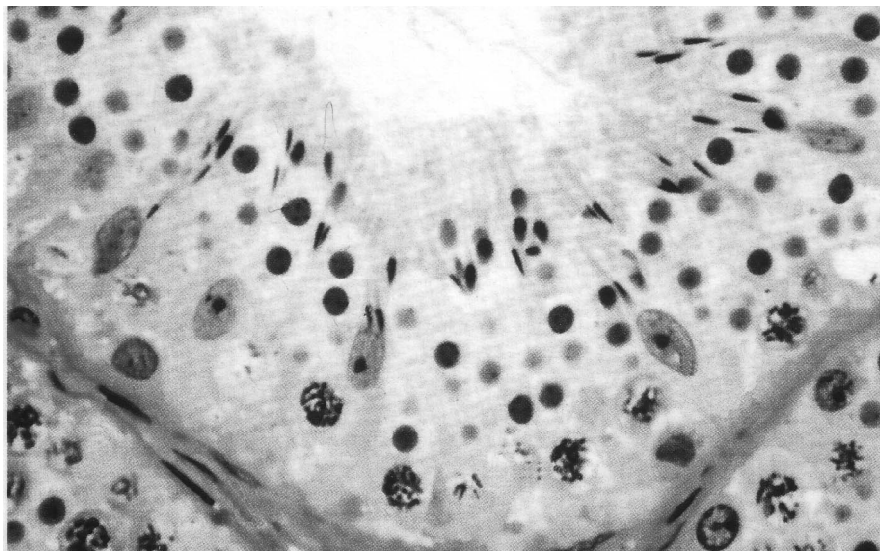
luteum), a zatim, posle dužeg ili kraćeg vremena, zavisno od toga da li je došlo do trudnoće ili ne, u belo telo (*corpus albicans*).

Posle ovulacije, jajna ćelija odlazi u jajovod, gde može da se sretne sa spermatozoidom i da bude oplodena. U protivnom, podleže degeneraciji i umire.

Slika 1

Deo testisa - semeni kanalić (SM, hematoksilin/eozin)

Na snimku je prikazan deo zida semenog kanalića. Od spermatogenih ćelija zapažaju se spermatogonije, primarni spermatociti i spermataide. Zbog čega na ovom snimku ne vidimo sekundarne spermatocite?

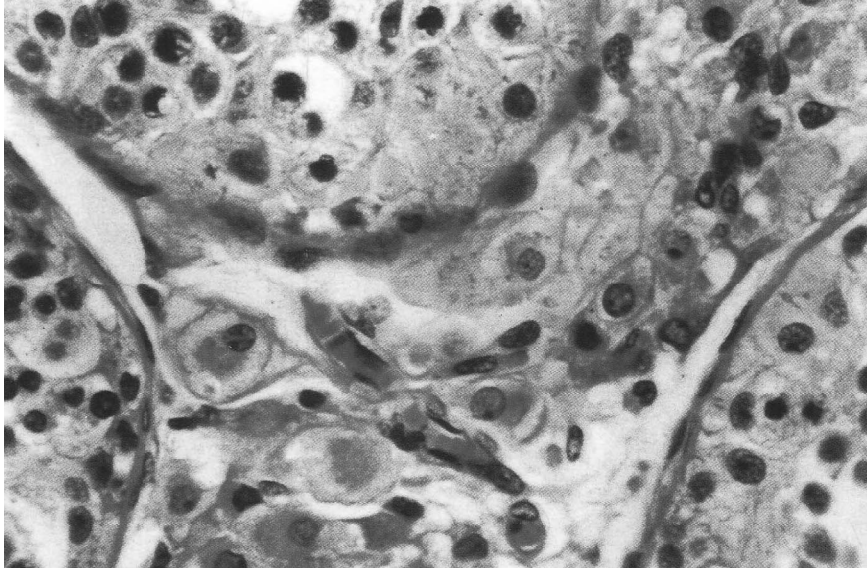


Obeležiti: nukleus Sertolijeve ćelije
spermatocit I
spermatozoid u formiranju

spermatogonija
spermatida
nukleus mioidne ćelije

Slika 2

Deo testisa - intersticijum (SM, hematoxilin/eozin)

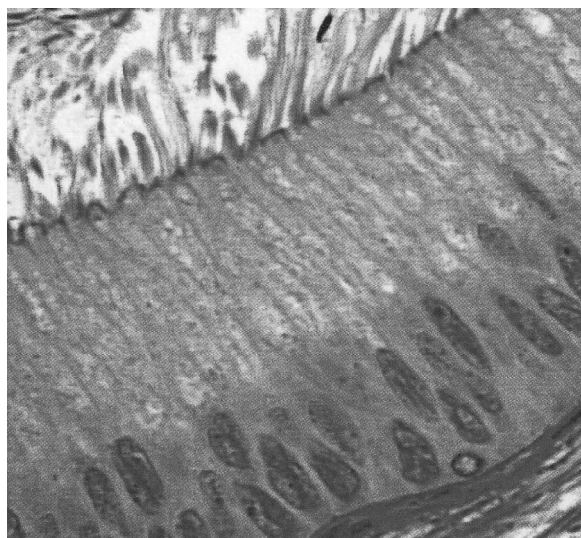


Obeležiti: germinativne ćelije
 Lejdigova ćelija

 nukleus mioidne ćelije
 kapilar

Slika 3

Epitel kanala epididimisa (SM, hematoxilin/eozin)



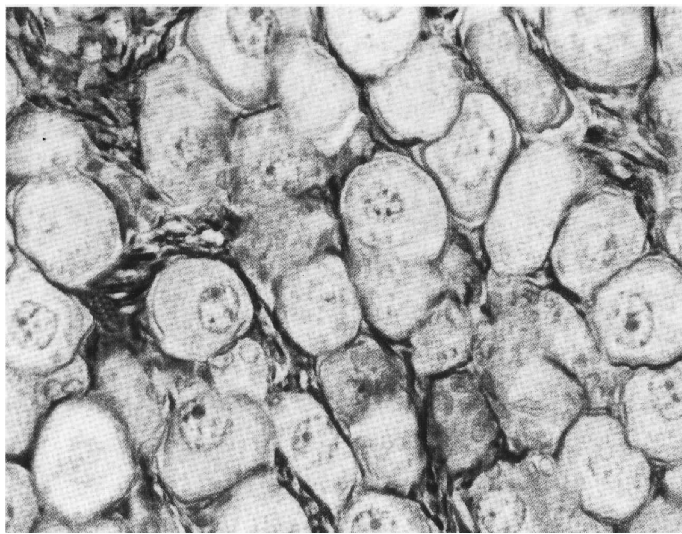
Obeležiti: glavna ćelija
ćelija baze
spermatozoid

stereocilije
podepiteljsko vezivo

Slika 4

Primordijalni folikuli (SM, trojno bojenje)

Na ovoj i sledeće dve mikrografije prikazani su različiti stupnjevi razvića jajnog folikula. Koji su najvažniji morfološki pokazatelji na osnovu kojih možemo da odredimo u kojoj fazi razvića se folikul nalazi.

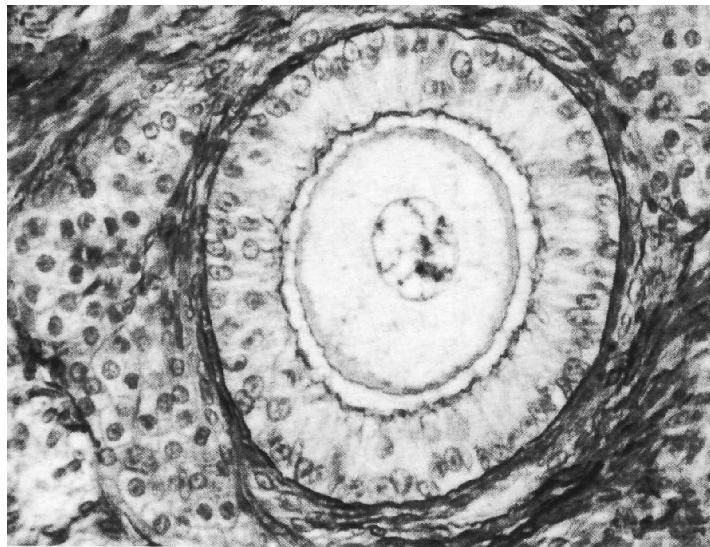


Obeležiti: jajna ćelija
intersticijum

nukleus folikularne ćelije

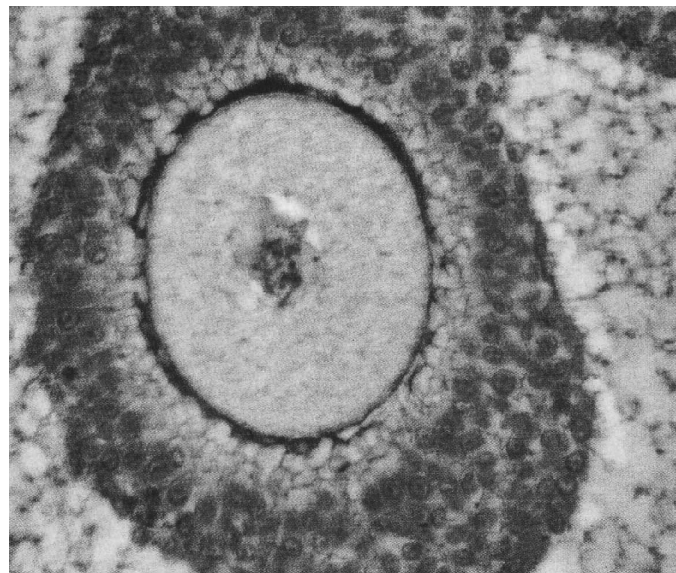
Slika 5

Primarni folikul u razvoju (SM, trojno bojenje)



Obeležiti:	citoplazma jajne ćelije	nukleus jajne ćelije
	<i>zona pellucida</i>	folikularne ćelije
	intersticijum	

Slika 6
Cumulus oophorus (SM, trojno bojenje)



Obeležiti:	citoplazma jajne ćelije	nukleus jajne ćelije
	<i>zona pellucida</i>	<i>granulosa</i> ćelije
	antrum	

Zadatak 1 (opciono)

Testis čoveka (mikroskopski preparat)

Dati su preparati testisa dečaka u pubertetu i testisa starog čoveka. Posmatrajte preparate na malom i srednjem uvećanju i pokušajte da zapazite razlike.