

FIZIOLOGIJA GRAVIDITETA

OPLODNJA

Prof.dr.sc. Darko Gereš
Klinika za porodništvo i reprodukciju

Estrus

Trajanje:

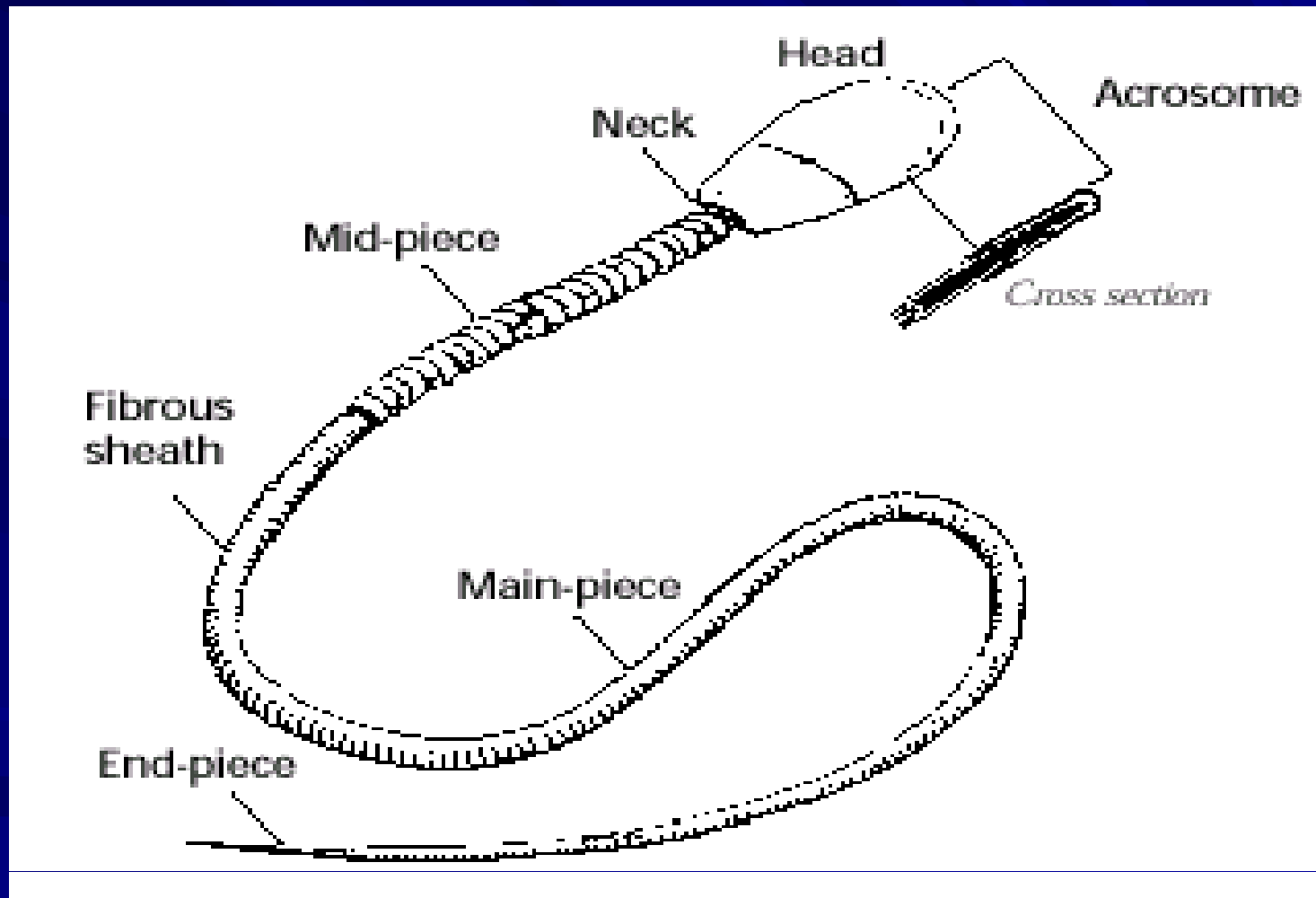
4 - 27 sati (prosječno 18)

Ovulacija:

24-30 sati od početka estrusa
(10-12 sati po prestanku estrusa)

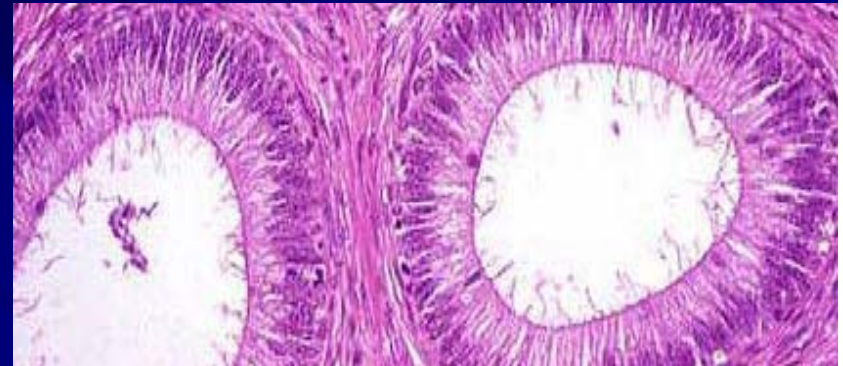


Spermij

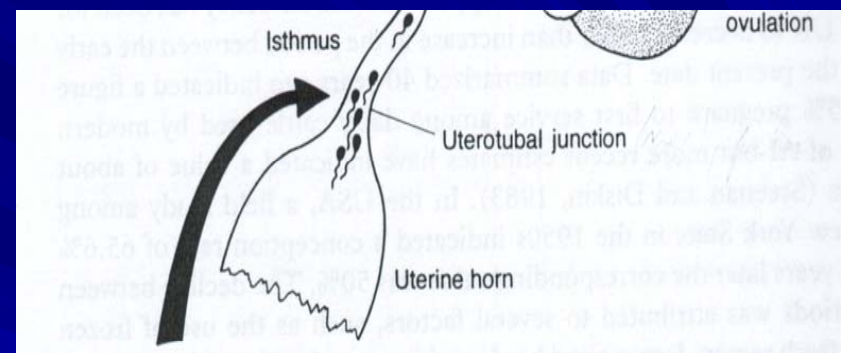


Dozrijevanje spermija

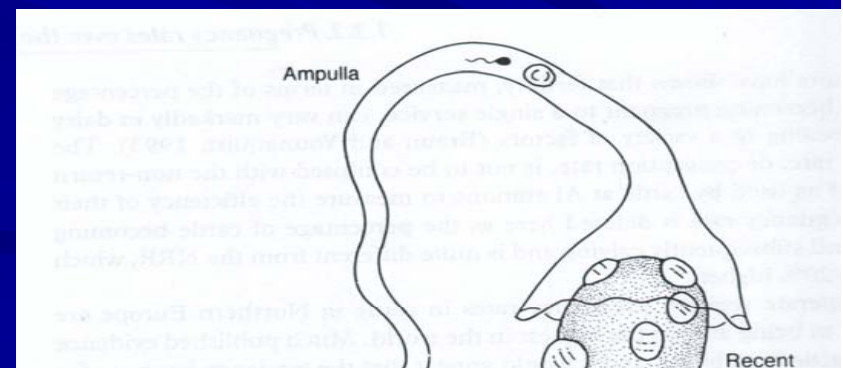
1. faza: u epididimusu (10-15 dana)



2. faza: kapacitacija (isthmus)



3. faza: maturacija (ampula)
(u reakciji akrosoma i fuziji)



Spermiji

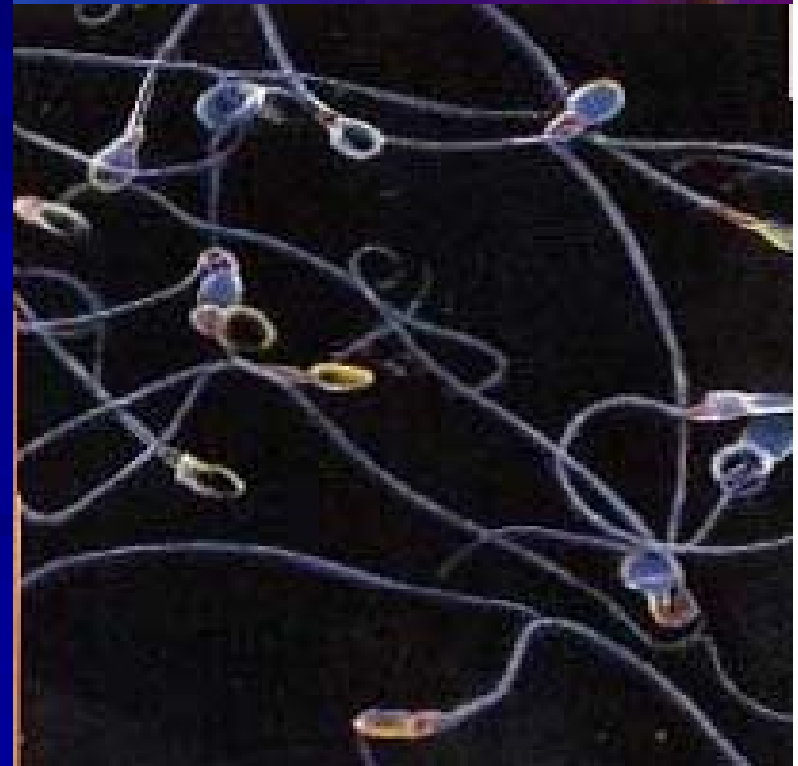
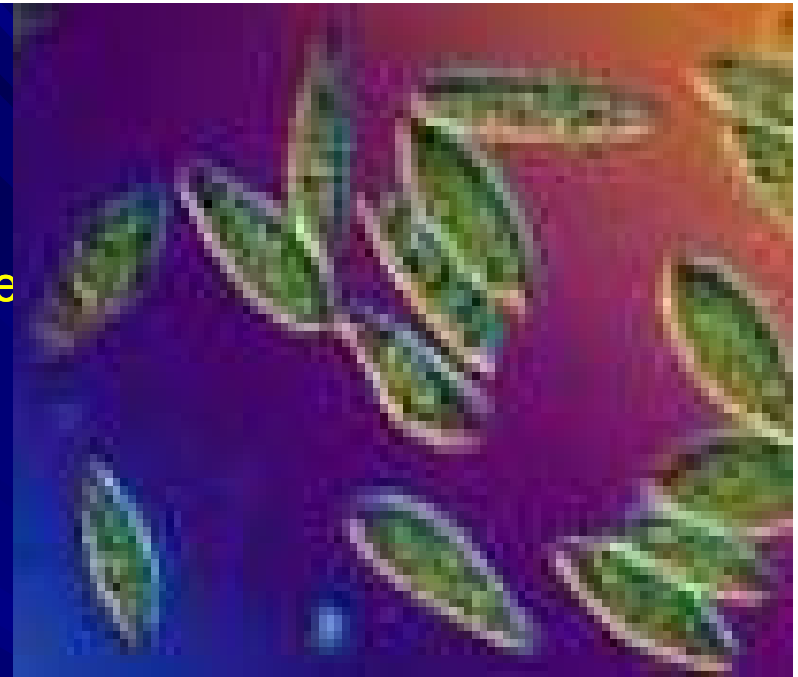
Prirodni pripust: u okolini jajnika par sati prije ovulacije

UO: UO u ekvivalentno vrijeme

U jajovodu: 2-10 minuta po parenju

Životni vijek u jajovodima:

- prirodni pripust: 24 - 48 sati
- UO: 12-24 sata



Deponiranje sjemena

Prirodni pripust:

Goveda i ovce (mali volumen): ejakuliraju ispred porcija

Konji i svinje (obilni volumen): kroz otvoreni cerviks i/u

UO:

Goveda i ovce: intracervikalno ili intrauterino

Konji i svinje: identično

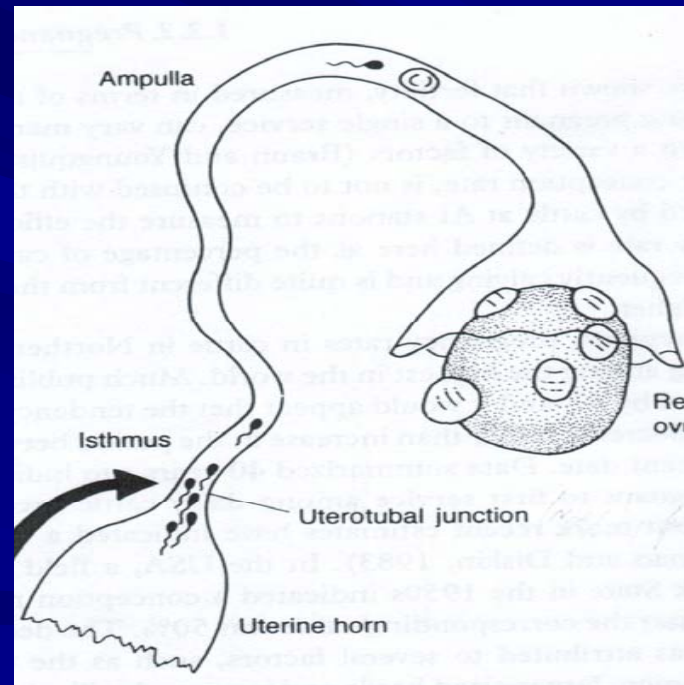
Imobilizacija i eliminacija

Imobilizacija: u vaginalnom sekretu (precervikalno) 1-2 sata po parenju

Eliminacija: do ampule svega 100 -1000 spermija (sinkroniziranost)



Isthmus



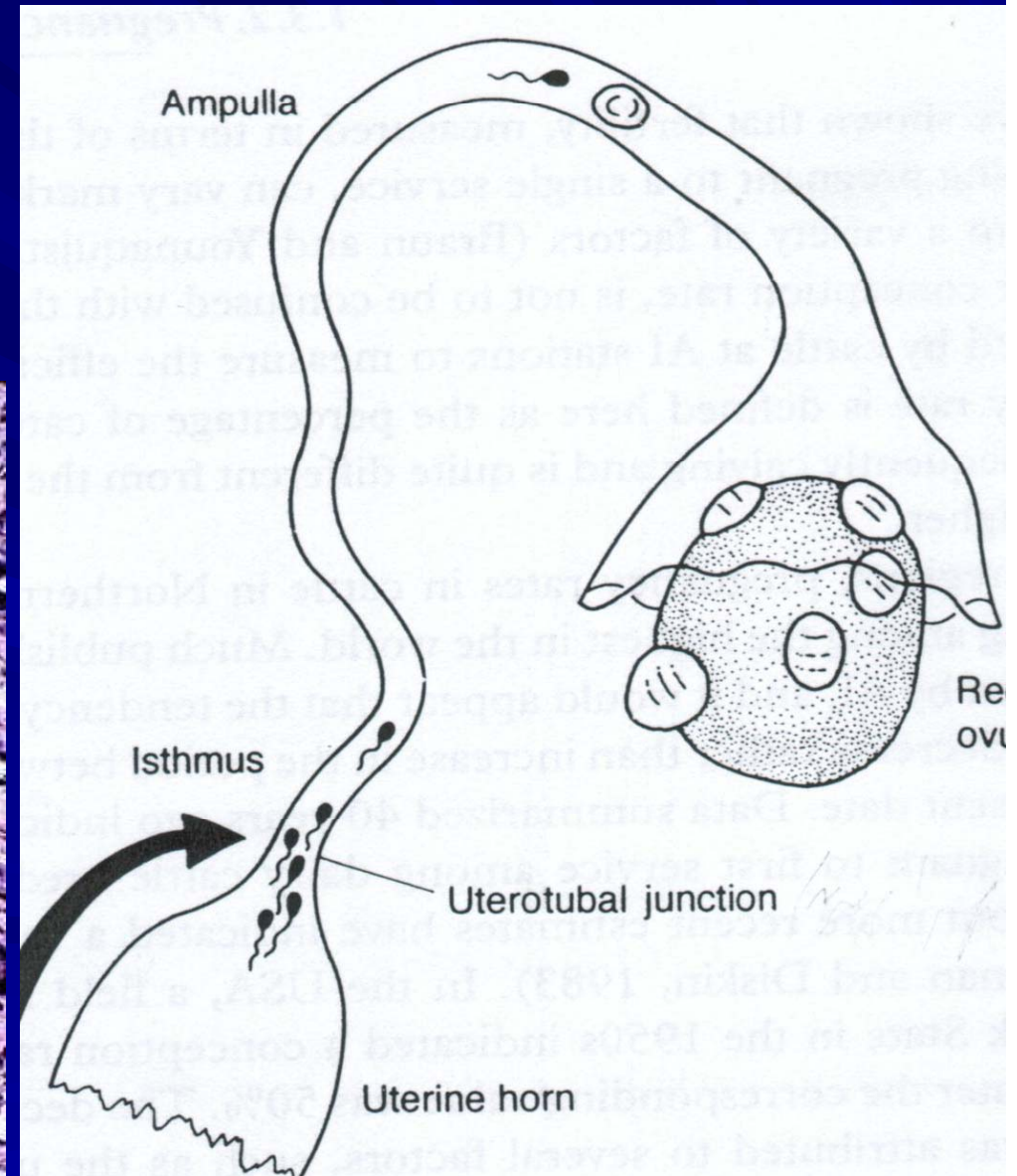
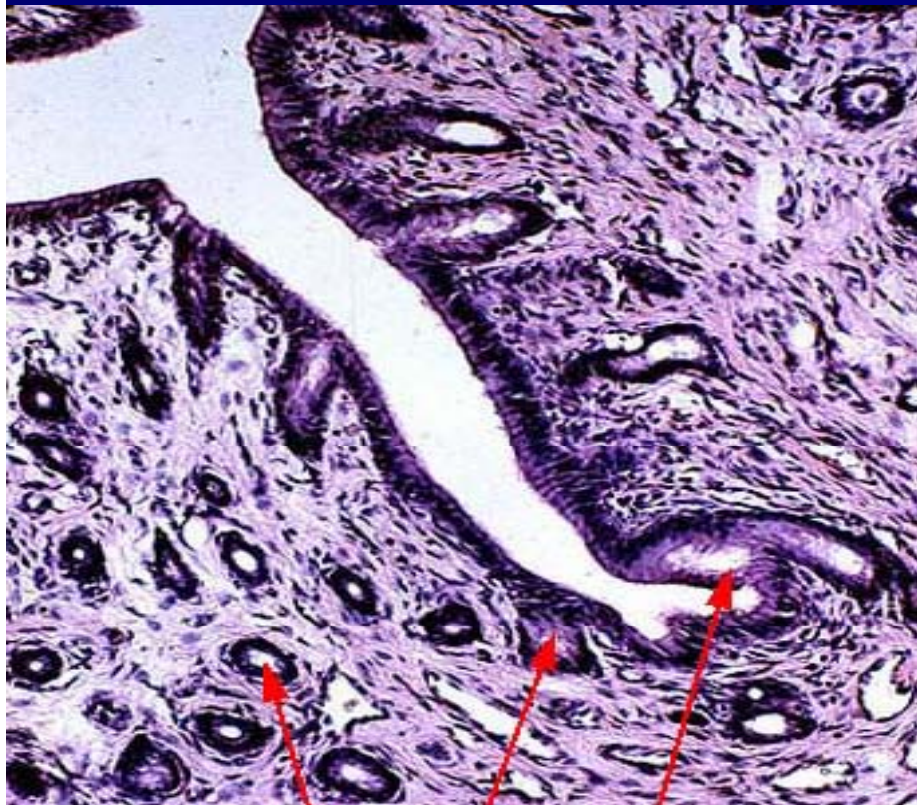
Ampula

Rezervoar spermija

Goveda: istmus

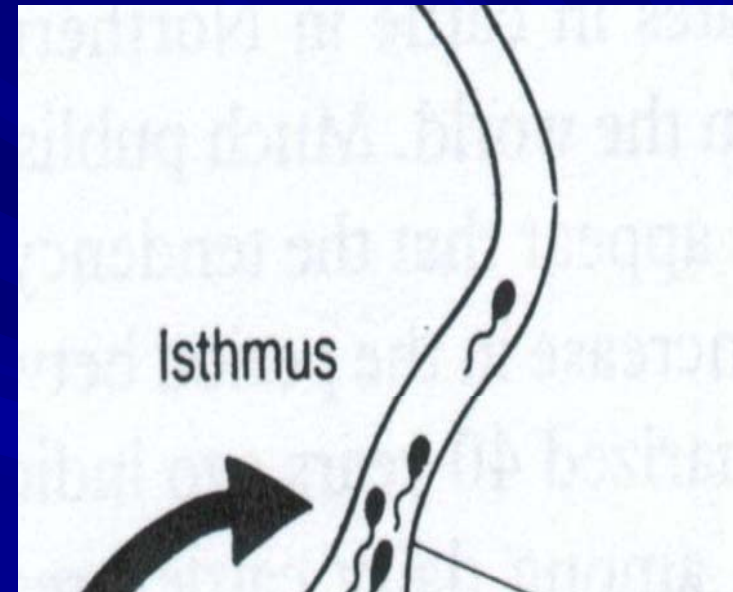
Svinje: uterotubarna juncija

Kuje: područje endometrijskih žlijezda



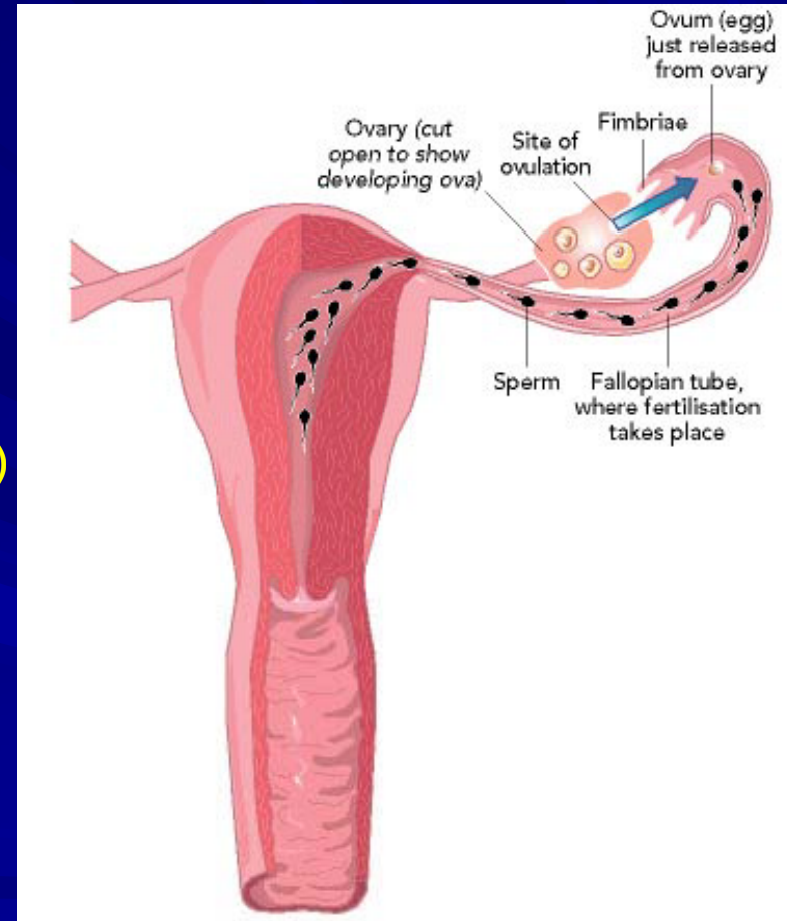
Funkcija rezervoara

1. **zaštita** (spermija od nepovoljnih utjecaja vagine i fagocitoze)
2. **prihvat** spermija pred ovulaciju (oplodnju)
3. **prevencija** polispermije
4. **filtriranje** defektnih i nepokretnih spermija
5. **kapacitacija** (sazrijevanje za fertilizaciju)
6. **izvor energije** za spermije



Transport spermija

- a) brzi transport kroz cerviks
- b) transport kroz maternicu
- c) kolonizacija rezervoara (nakon 2-10 minuta)
- d) otpuštanje iz rezervoara

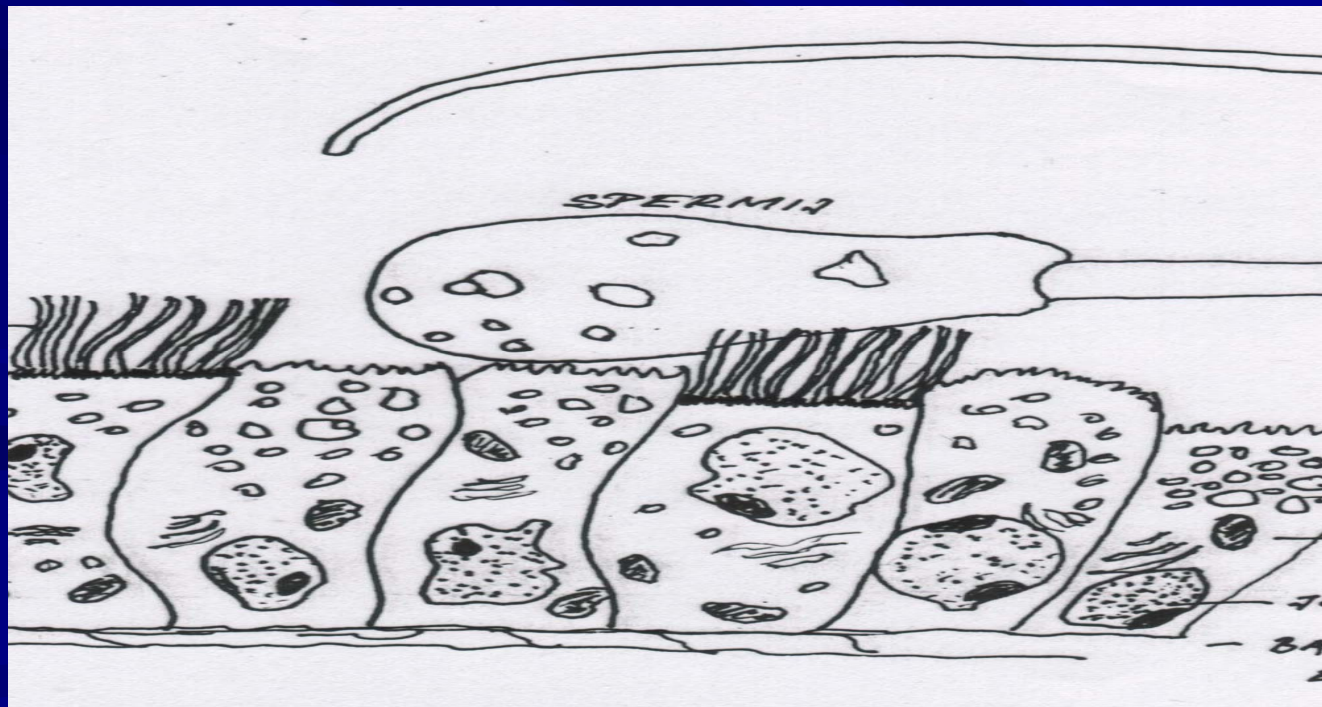
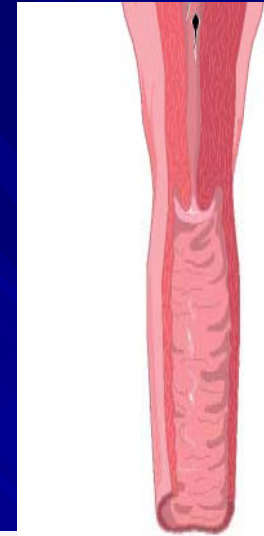


Transport kroz cerviks

-aktivan

-pasivan:

- kontrakcije vagine i miometrija pri koitusu
- postkontrakcijski i/u negativni tlak (ne pri UO)
- estrusna sluz (mukus cervikalnih kripti)
- cervikalna sluznica

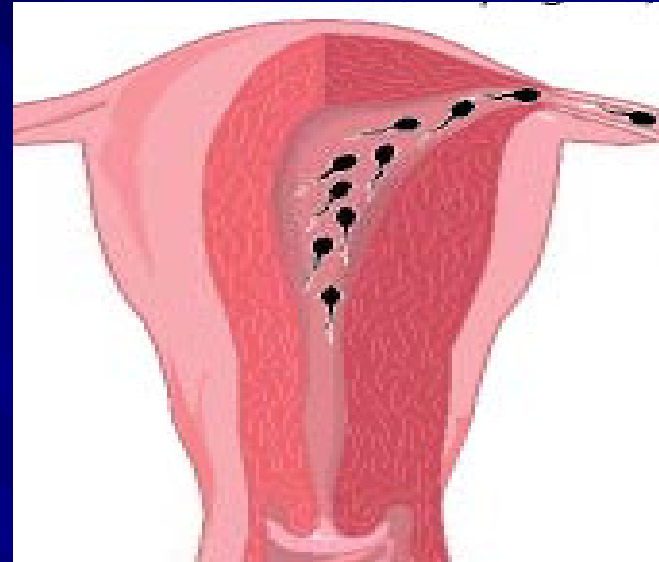


Transport kroz maternicu

-aktivno

-pasivno:

- kontraktilna aktivnost miometrija
- endometrij



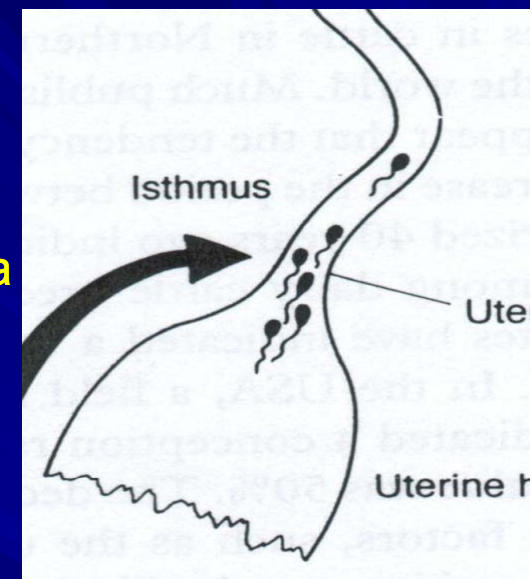
Endometrijski leukocitni odgovor

Fagocitoza (spermofagija): Imunološka reakcija invadiranog endometrijskog epitela

Kolonizacija rezervoara

Kontrolni mehanizmi:

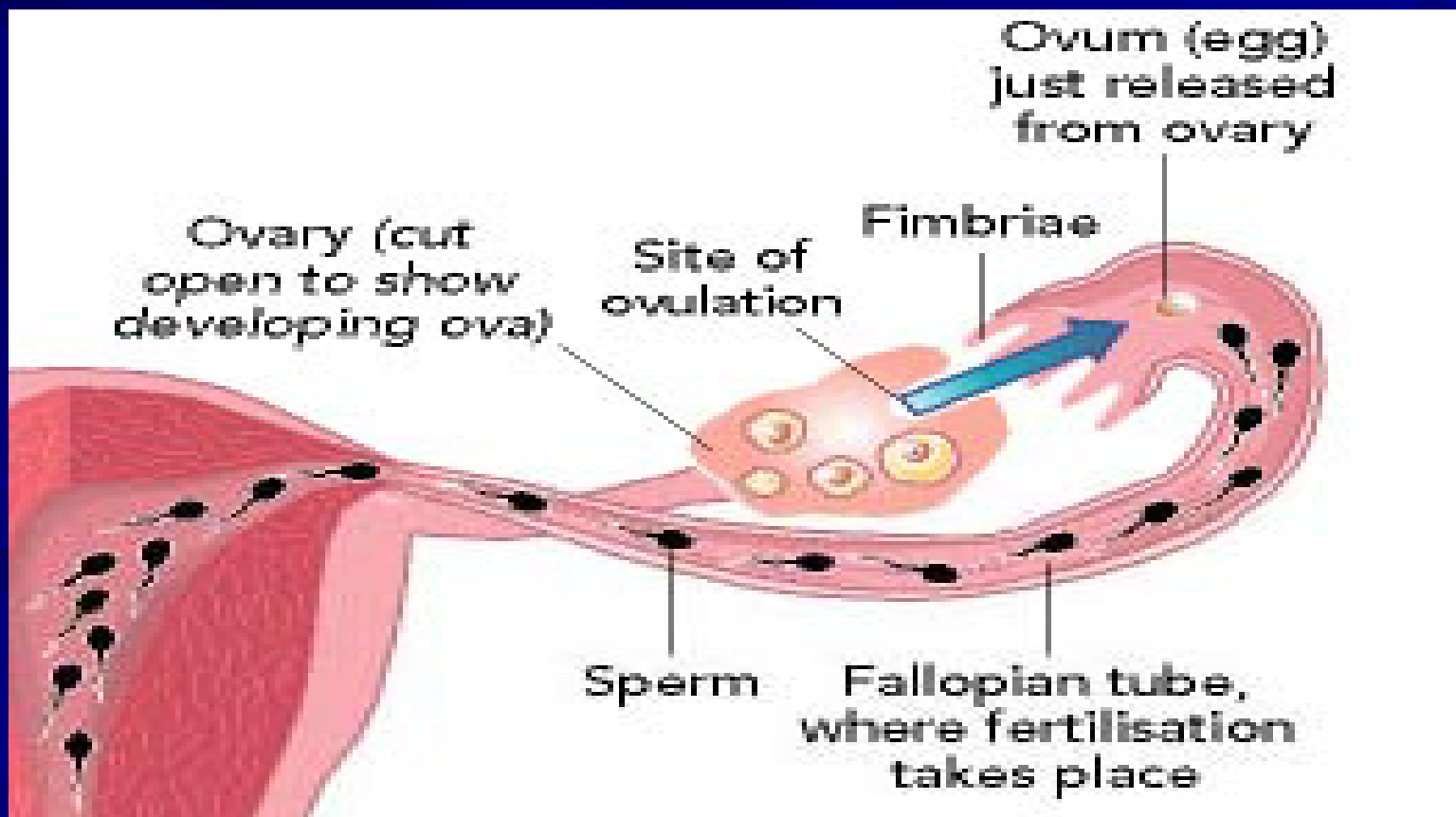
- 1) peristaltike i antiperistaltike sluznice jajovoda
- 2) složene kontrakcije jajovodnih sluzničkih nabora i mezosalpinksa
- 3) kontrakcija i struja tekućine nastale cilijarnom aktivnošću
- 4) otvaranja i zatvaranja cerviksa



Otpuštanje iz rezervoara

Produženo:

- **aktivno** (vlastitom pokretljivošću)
- **pasivno** (kontraktilnom aktivnošću miosalpinksa i mezosalpinksa)



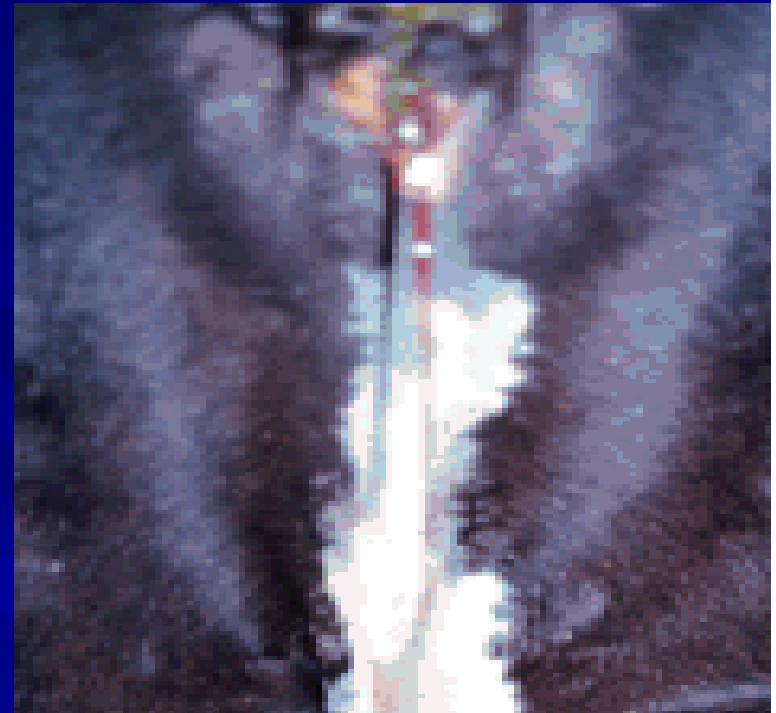
Cervikalna (estrusna) sluz

Alkalična, omogućuje pokretljivost i plodnu sposobnost

Dva heterogena hidrogela:

a) slabo viskozna, žućkasta
(nesluzavi proteini-serum)

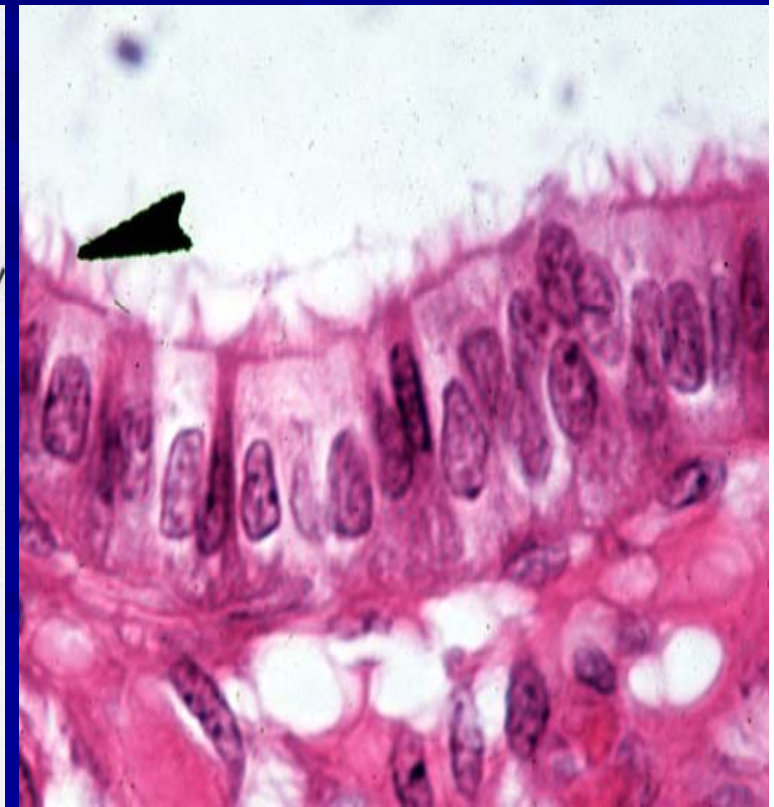
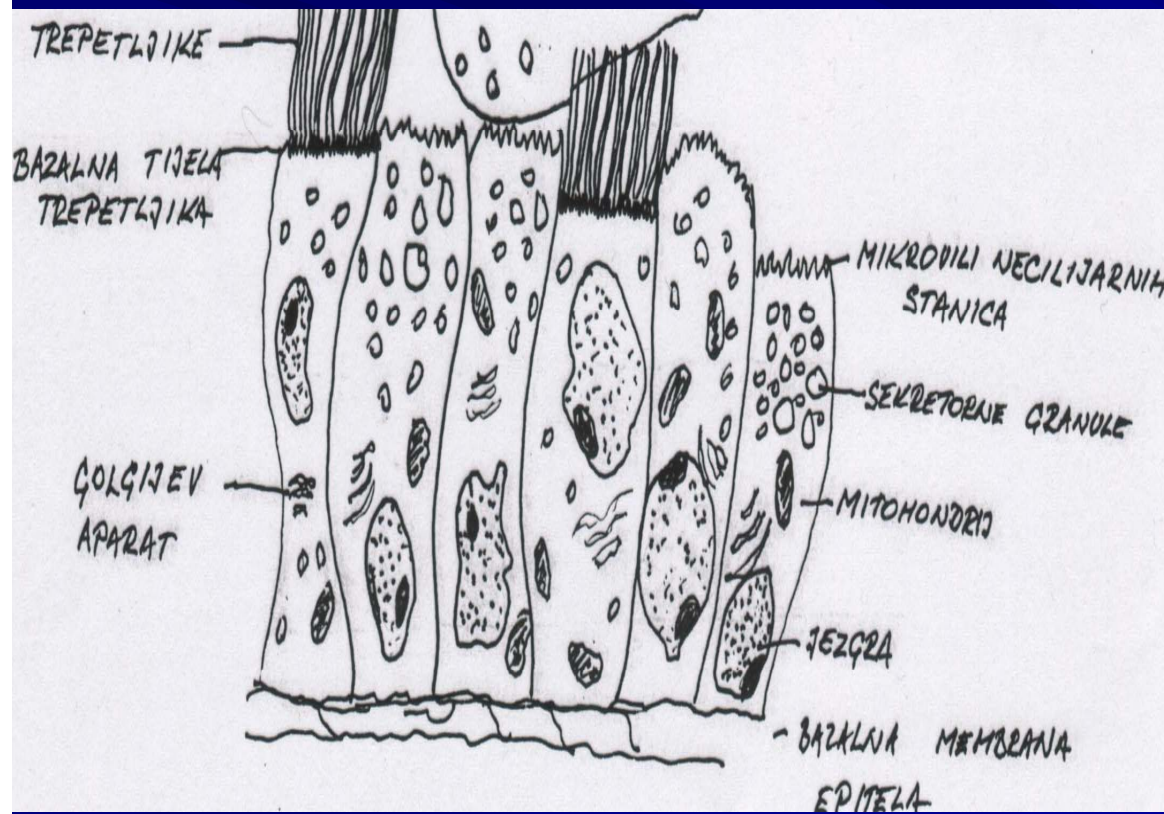
b) gusta, bezbojna, viskozna, "trači se"
(mucin-sluzavi glikozid)



Prodor spermija: sredinom estrusa kada prodiru kroz vodenastu sluz

Endocervikalna i tubarna sluznica

- sekretorne **neciljarne** epitelne stanice (mikrovili)
- **cilijarne** epitelne stanice (fimbrije i ampula)



pH sluznica genitalnog trakta

Vagina: 4,0 (kiselo)

Cervikalna sluz: 8,4 (lužnato)

Uterus: 7,8 (neutralno)

Salpinks: folikulska faza: 7,1 -7,3
luteinska faza: 7,5 - 7,8

Jajnički hormoni regulacije transporta

Jajnički hormoni uvjetuju:

- a) strukturne i sekretorne aktivnosti cervikalnog, uterinog i jajovodnog epitela
- b) kontrakcijske aktivnosti uterotubarne muskulature
- c) kvantitativna i kvalitativna svojstva cervikalne sluzi te materničnog i jajovodnog sekreta

Estrogeni, progesteron, oksitocin

Simpatički i parasimpatički nervni sustav

Acetilholin, epinefrin, histamin i različiti vazokonstriktori

Hiperaktivacija pokretljivosti u jajovodima

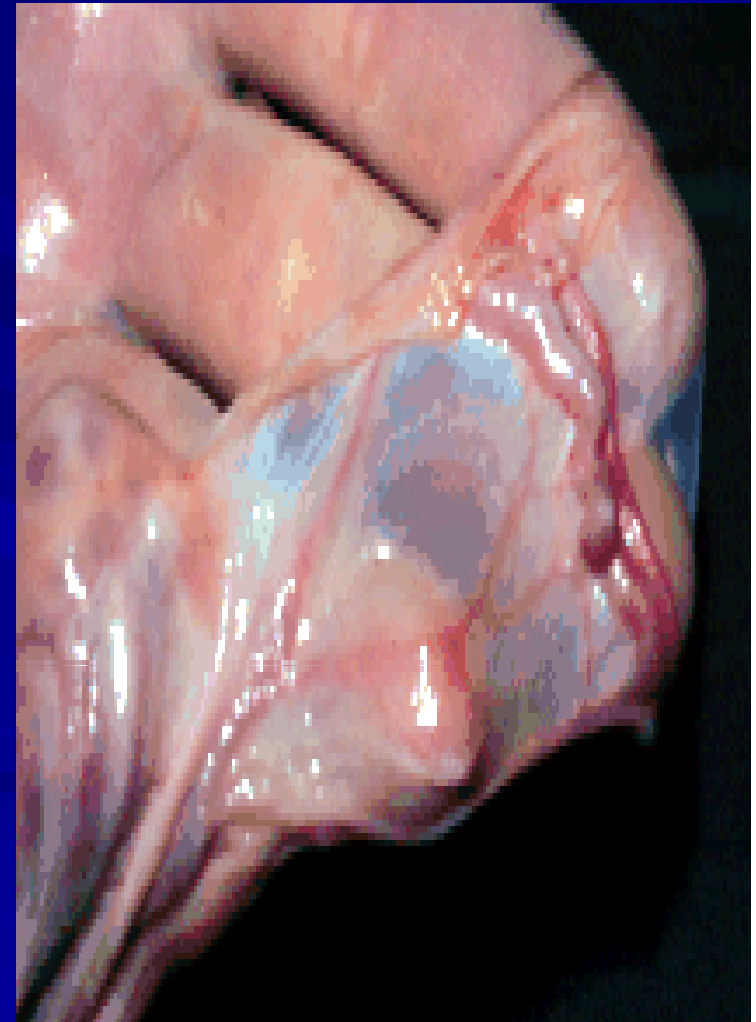
U jajovodima (neposredno pred ovulaciju), bitna za:

- a) konačni transport spermija
- b) završetak kapacitacije
- c) akrosomsku reakciju

Kretanje spermija:

-aktivno i progresivno (suprotno struji sekreta jajovoda i maternice)

Spermiji u ampuli: za 2-3 sata

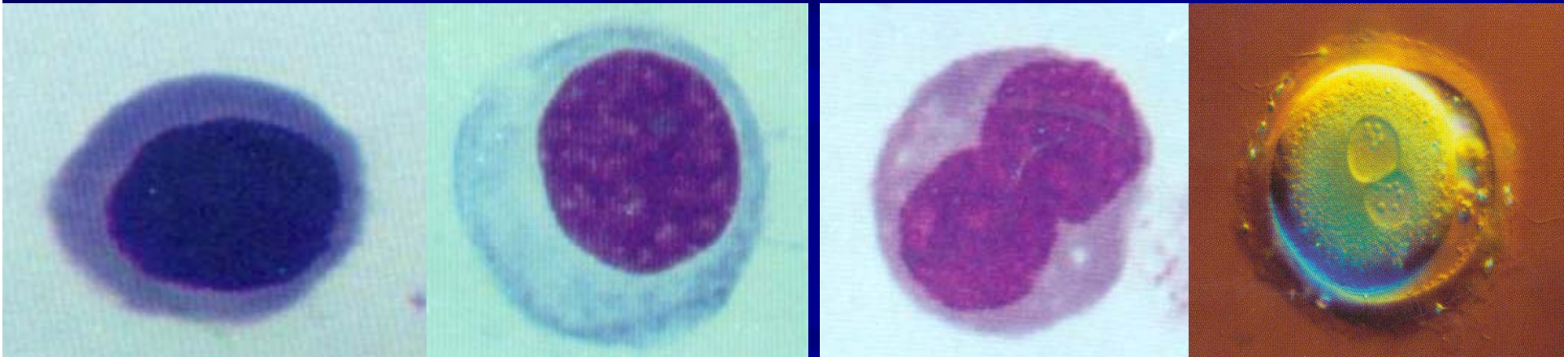


Sazrijevanje jajne stanice Formiranje pronukleusa

Dvije faze:

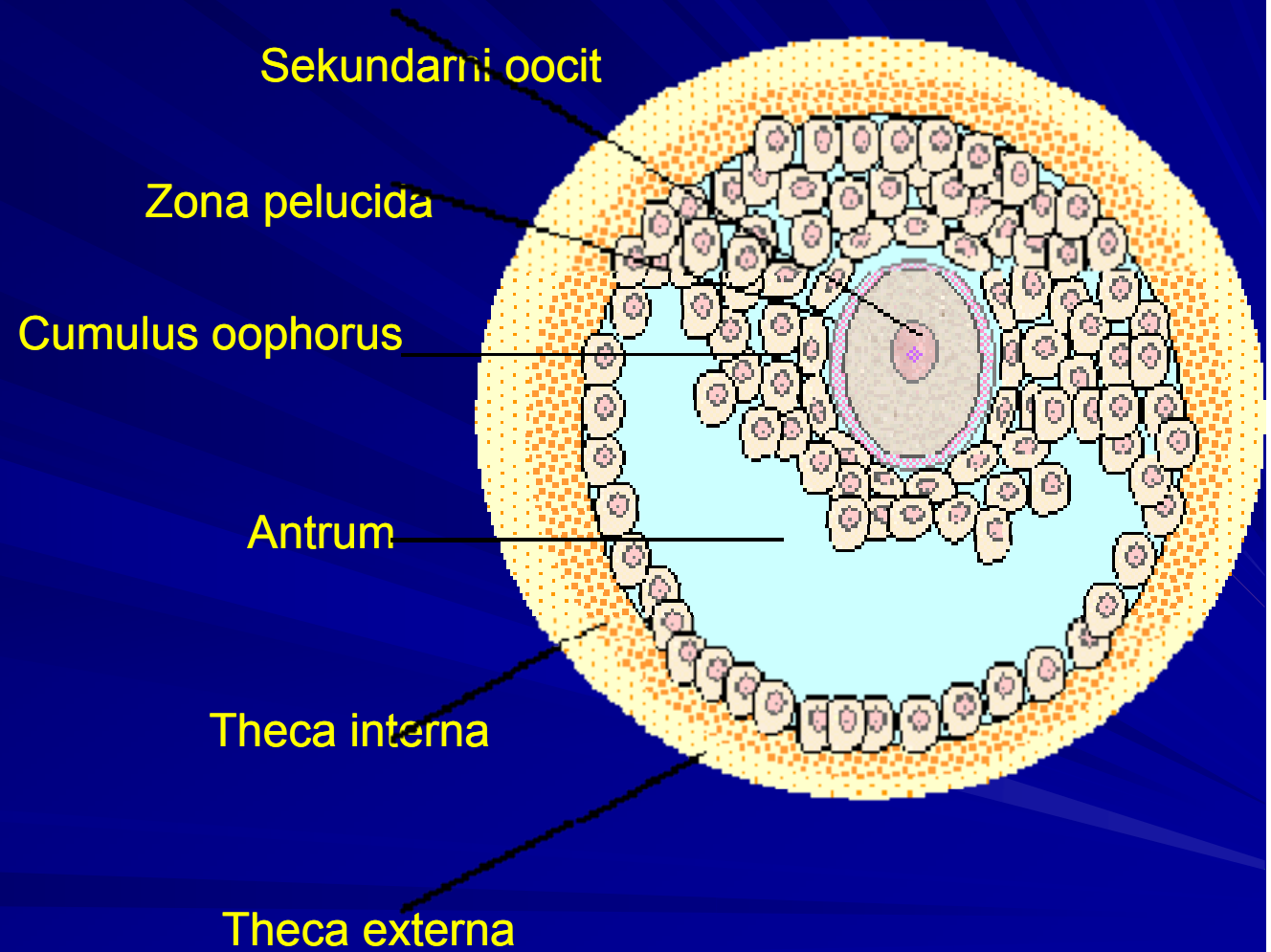
- a) period rasta**
- b) maturacija**

U većine vrsta, u vrijeme ovulacije, jajne stanice dosižu obično I ili II metafazu mejoze.

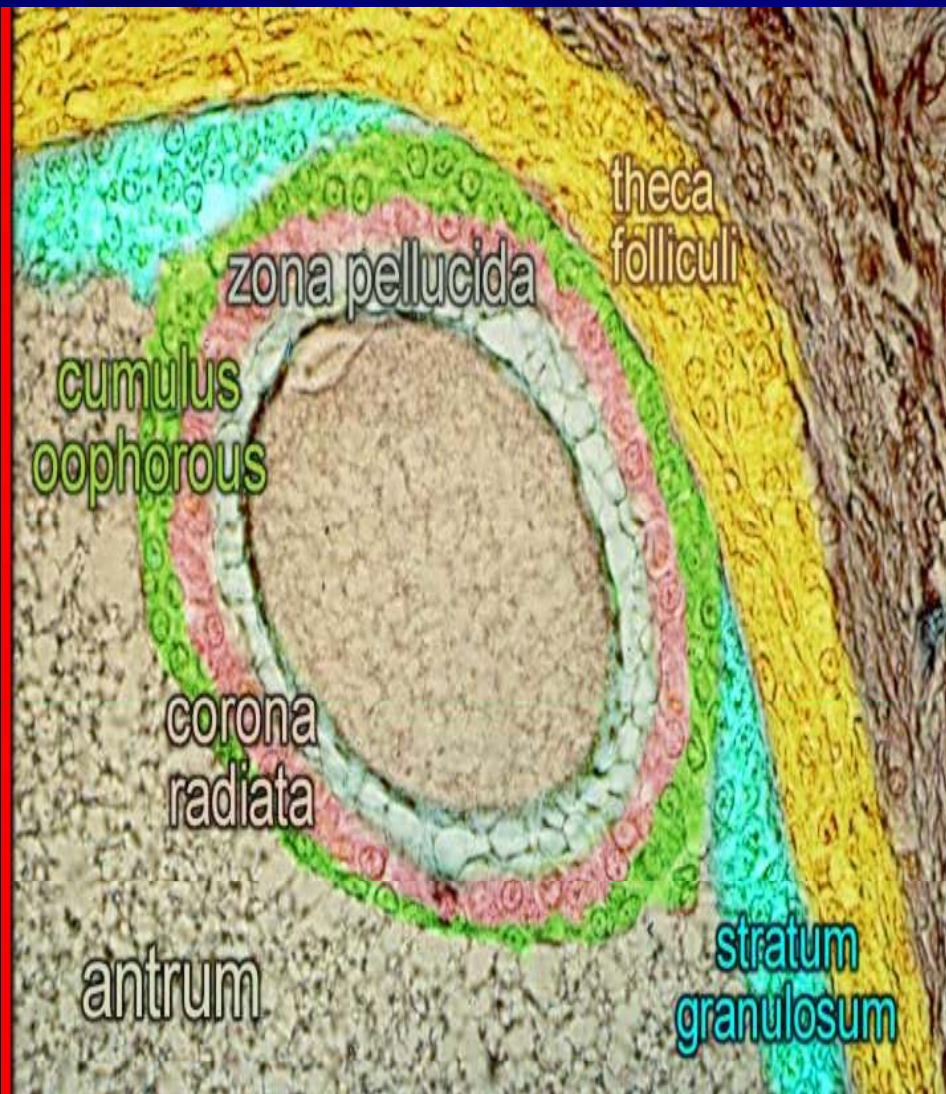
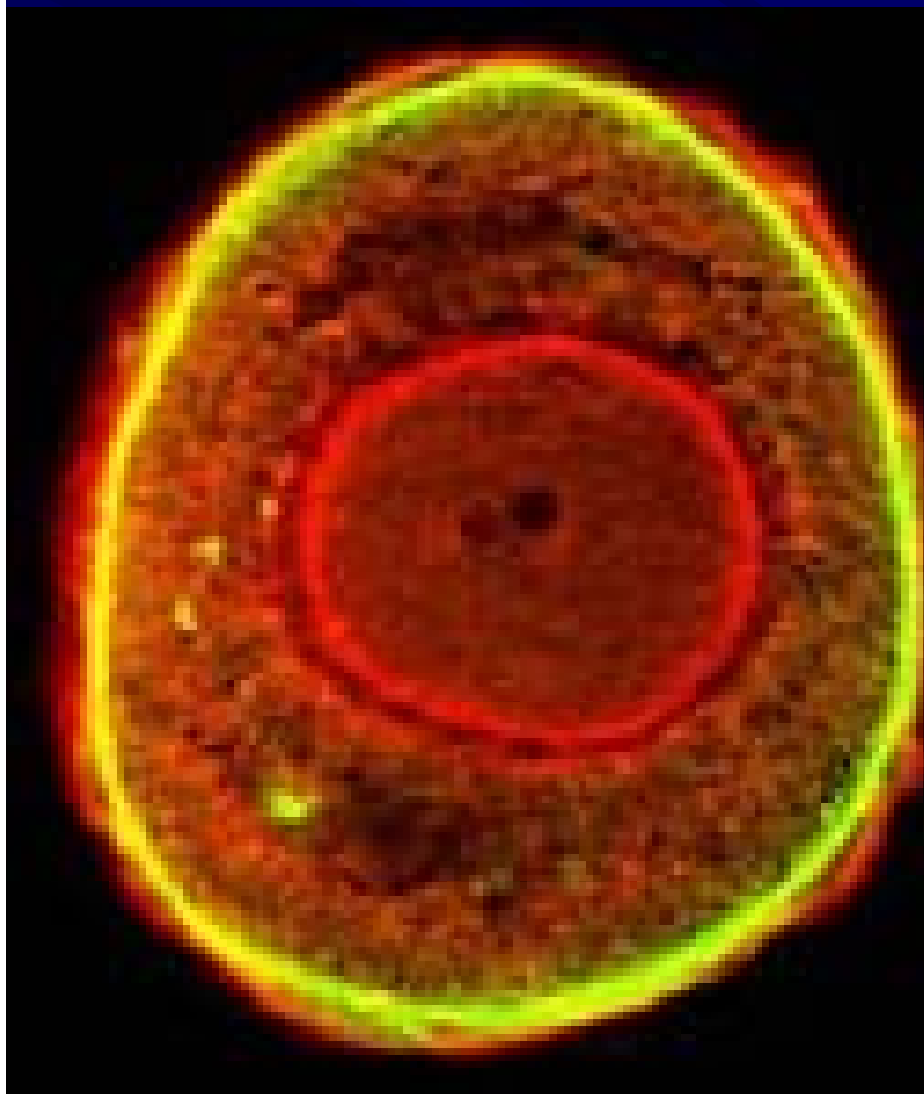


Konačno sazrijevanje jajne stanice završava formiranjem zigote

Graafov folikul



Zrelí Graafov folikul



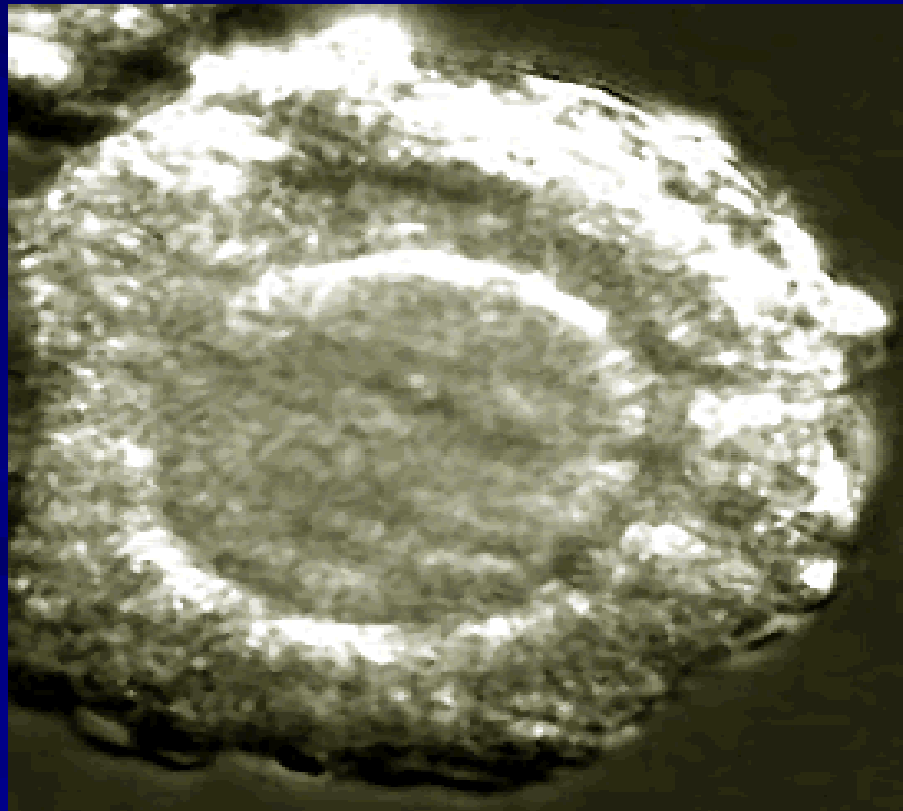
Zreli folikul krave i svinje



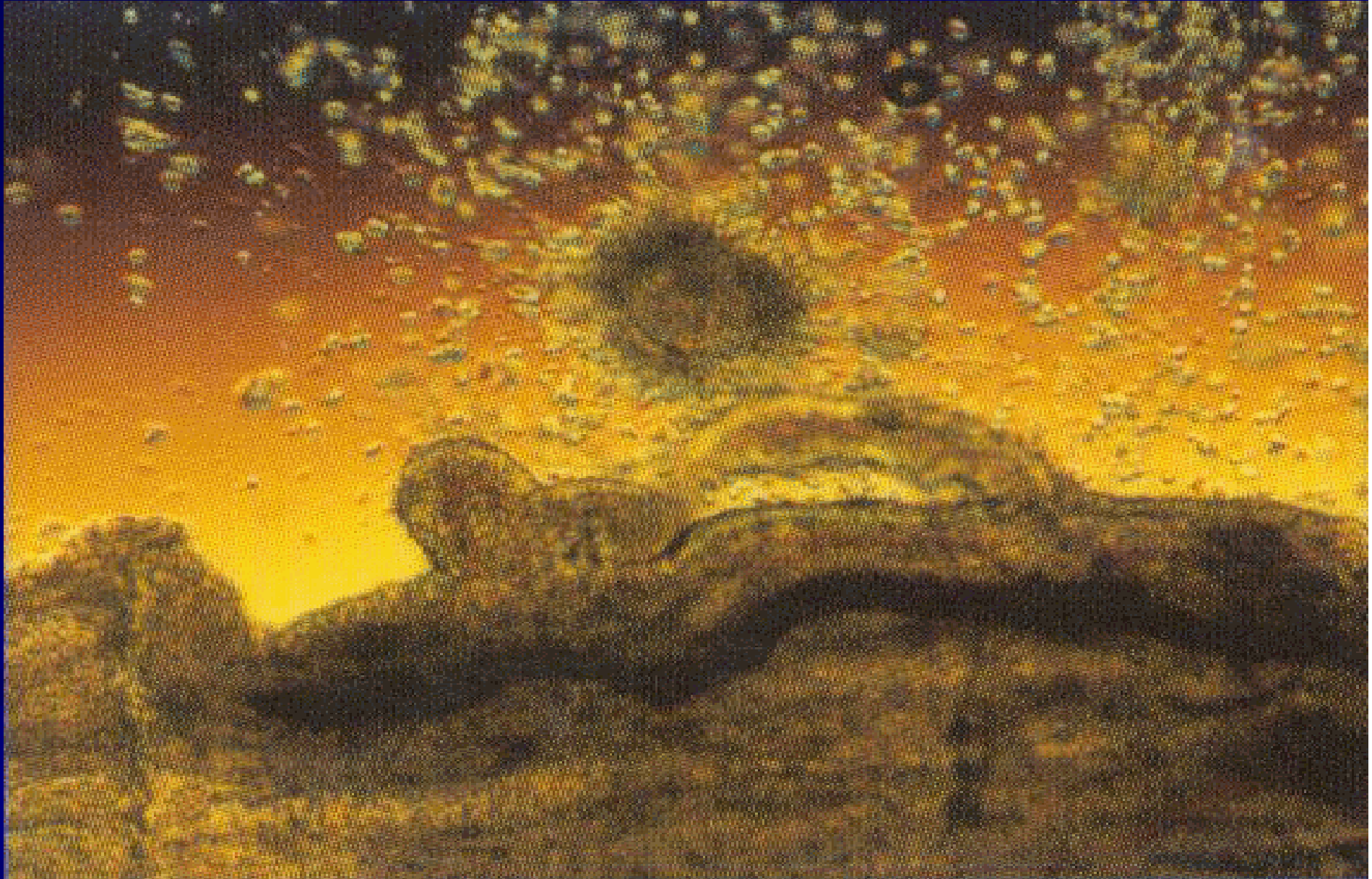
Ovulacija

U periovulatornim folikulima tri procesa pod dominacijom LH hormona:

- a) sazrijevanje citoplazme i jezgre oocite
- b) prekid kontinuiteta kumulusa ooforusa
- c) stanjivanje i ruptura stijenke folikula



Ovulirana oocita



Fertilizacijski život neoplođene jajne stanice

Maksimalni period spremnosti za fertilizaciju i normalan život nakon rupture folikula

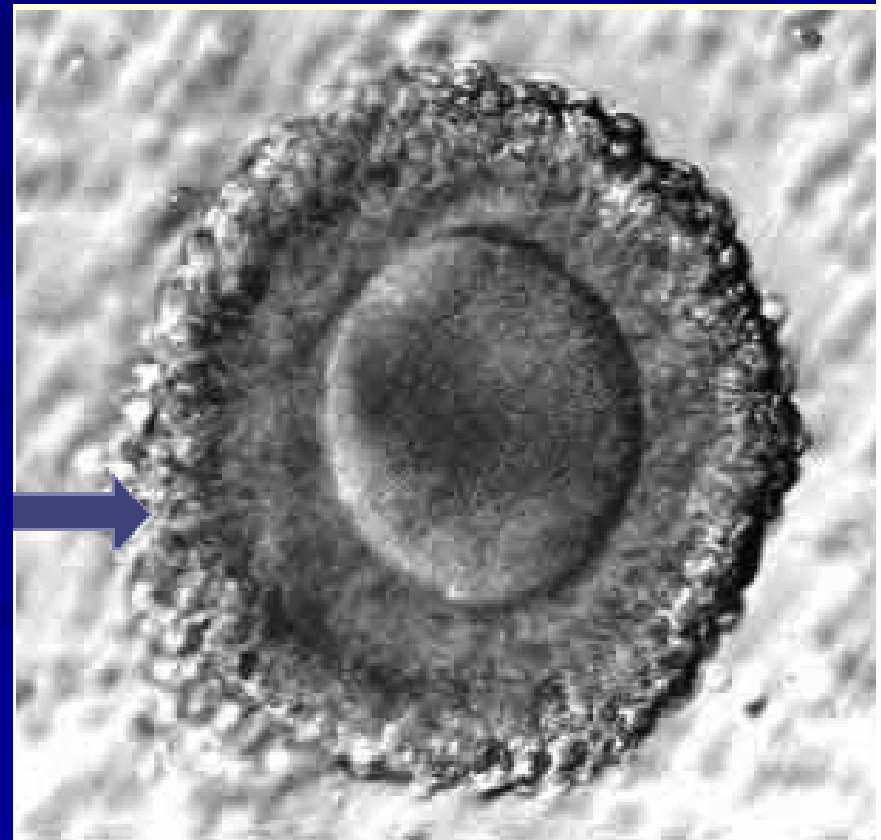
Neoplođena oocita:

- **goveda:** 6-12 sati
- **većina životinjskih vrsta:** 12-24 sata
- **kobile:** neoplođena stanica može nekoliko mjeseci

Fertilizacijski život neoplođene jajne stanice

Poremećaji mikrotubula (mejotičkih gena) sekundarnog oocita sa
posljedičnim gubitkom kromosoma

corona radiata



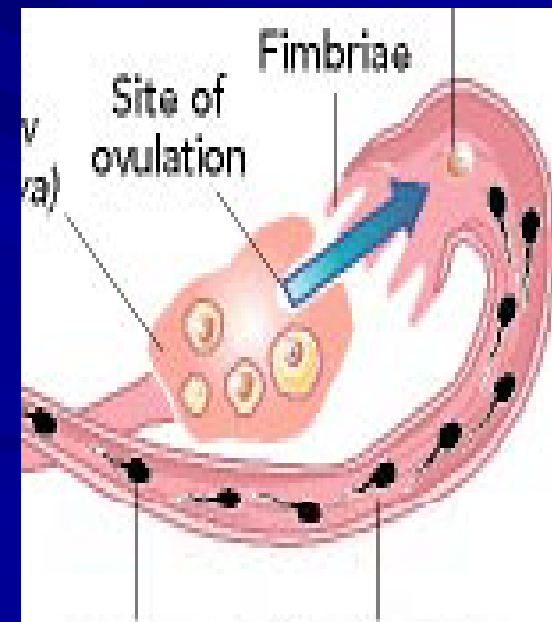
Transport (ulazak) jajne stanice u jajovod

Pasivan zbog:

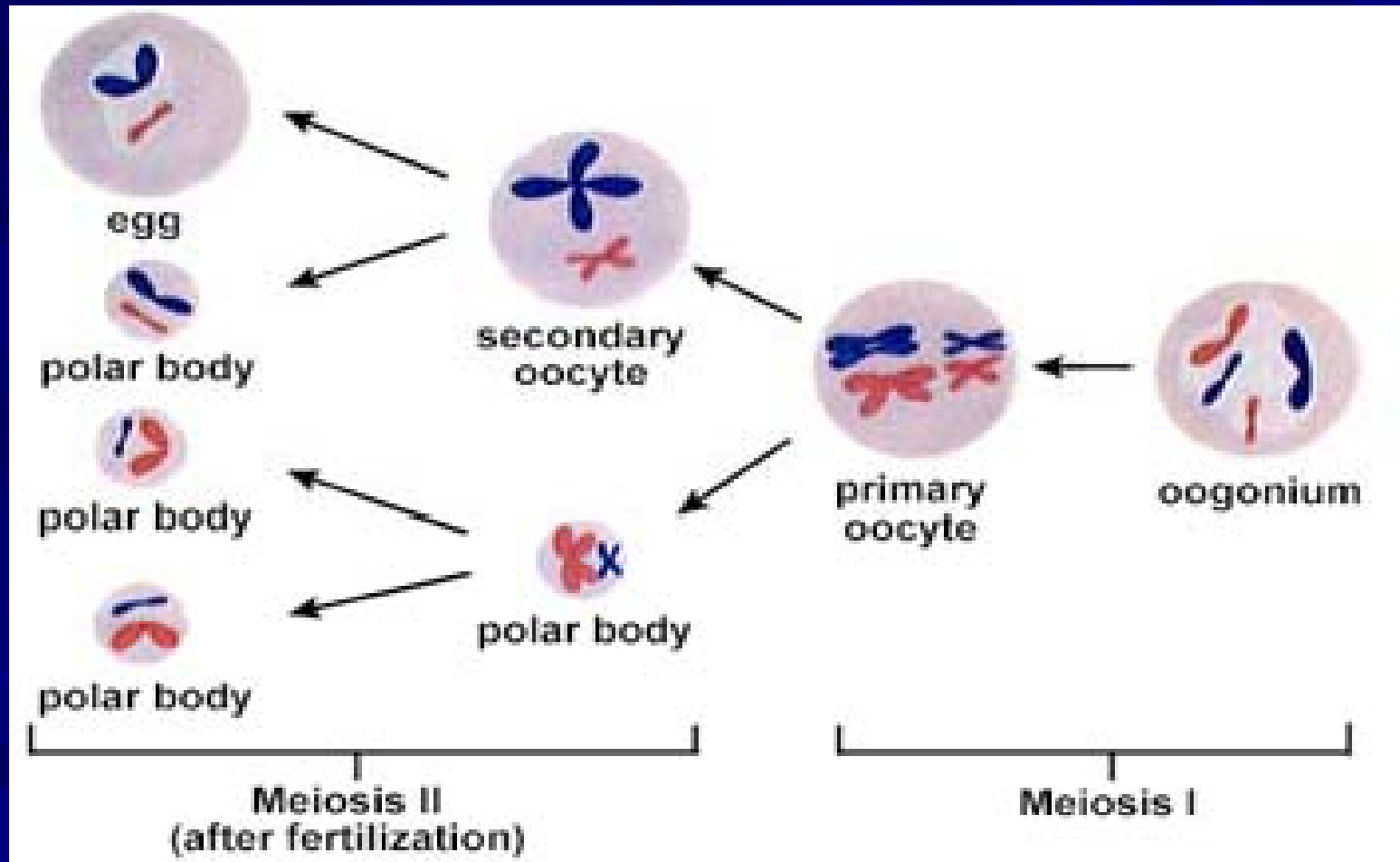
- peristaltičkih kontrakcija
- silazne aktivnosti trepetljika (ljepljivi cumulus oophorus)

Četiri čimbenika regulacije transporta:

- struktura fimbrija
- otpuštanje kumulusa ooforusa i jajne stanice
- folikulska tekućina - matriks
- koordiniranost akcije fimbrija i utero-ovarijskih ligamenata

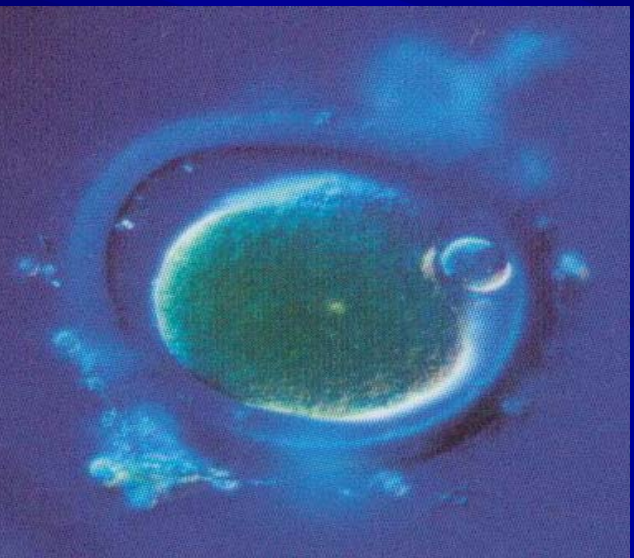
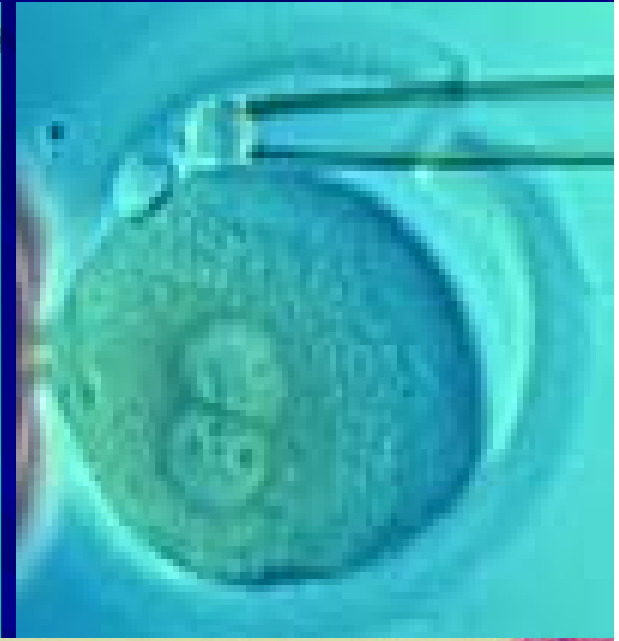
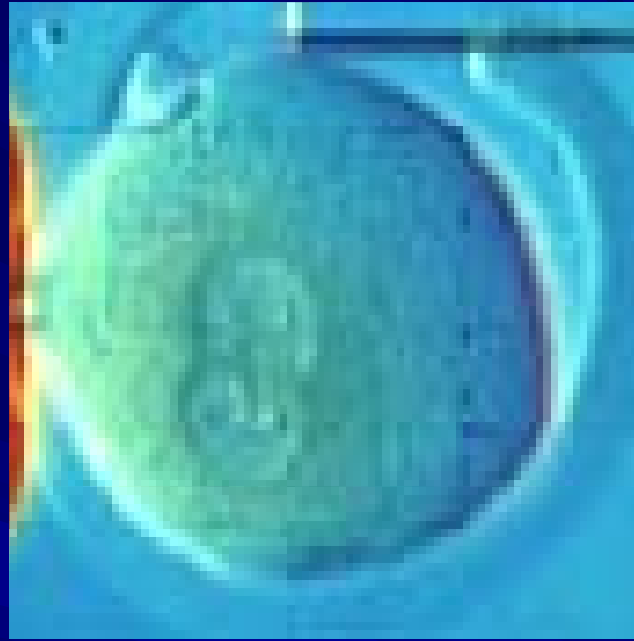


Polarno tjelešce



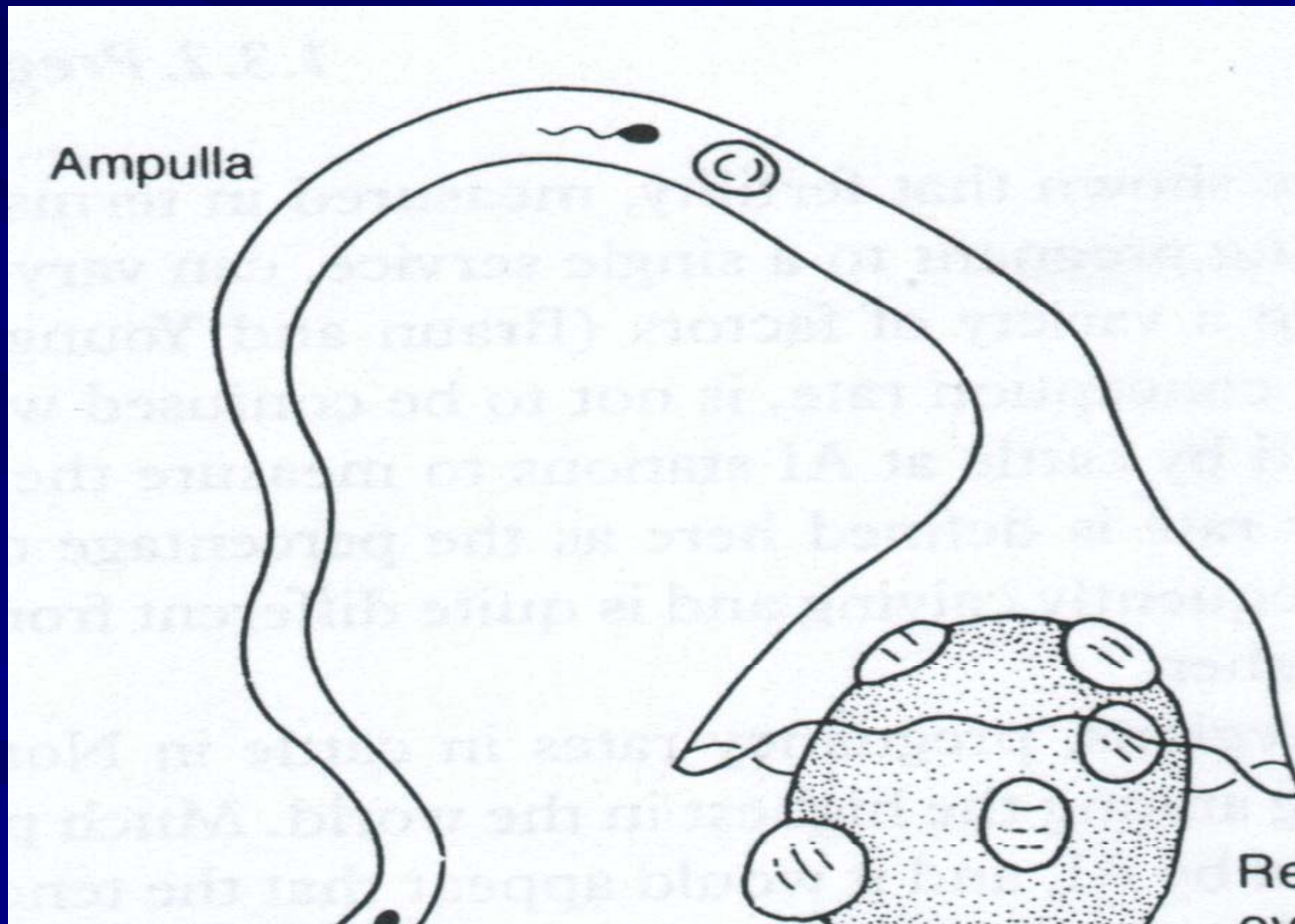
Jajna stanica spremna za fertilizaciju

Polarna tjelešca



Ampula jajovoda

Mjesto reakcije akrosoma i jajne stanice (oplodnje)



Fekundacija

Uspješna fekundacija: 1 000 000 spermija

U ampuli: 100 - 1000 dospijeva u ampulu nakon 8-12 sati

Oplodnja: senzibilizirana estrogenom koji omogućuje transport kroz jajovod

Fertilizacija (fekundacija, oplodnja)

Složen proces (u jajovodu) spajanja jezgri spermija i jajne stanice

Rezultat:

nova stanica kombiniranih genetičkih informacija majke i oca