

FK2203 Anatomi Fisiologi Manusia
Sistem Pemeliharaan

SISTEM REPRODUKSI

Sistem Reproduksi

- Organ seks primer (gonads)
 - testes pd pria & ovarium pd wanita
- Gonad memproduksi sel seks
 - Gamet dan mensekresi hormon2 seks
- Asesori organ reproduksi
 - Duktus, kelenjar dan alat genital eksternal
- Hormon2 seks :
 - androgen (pria), & estrogen and progesterone (wanita)

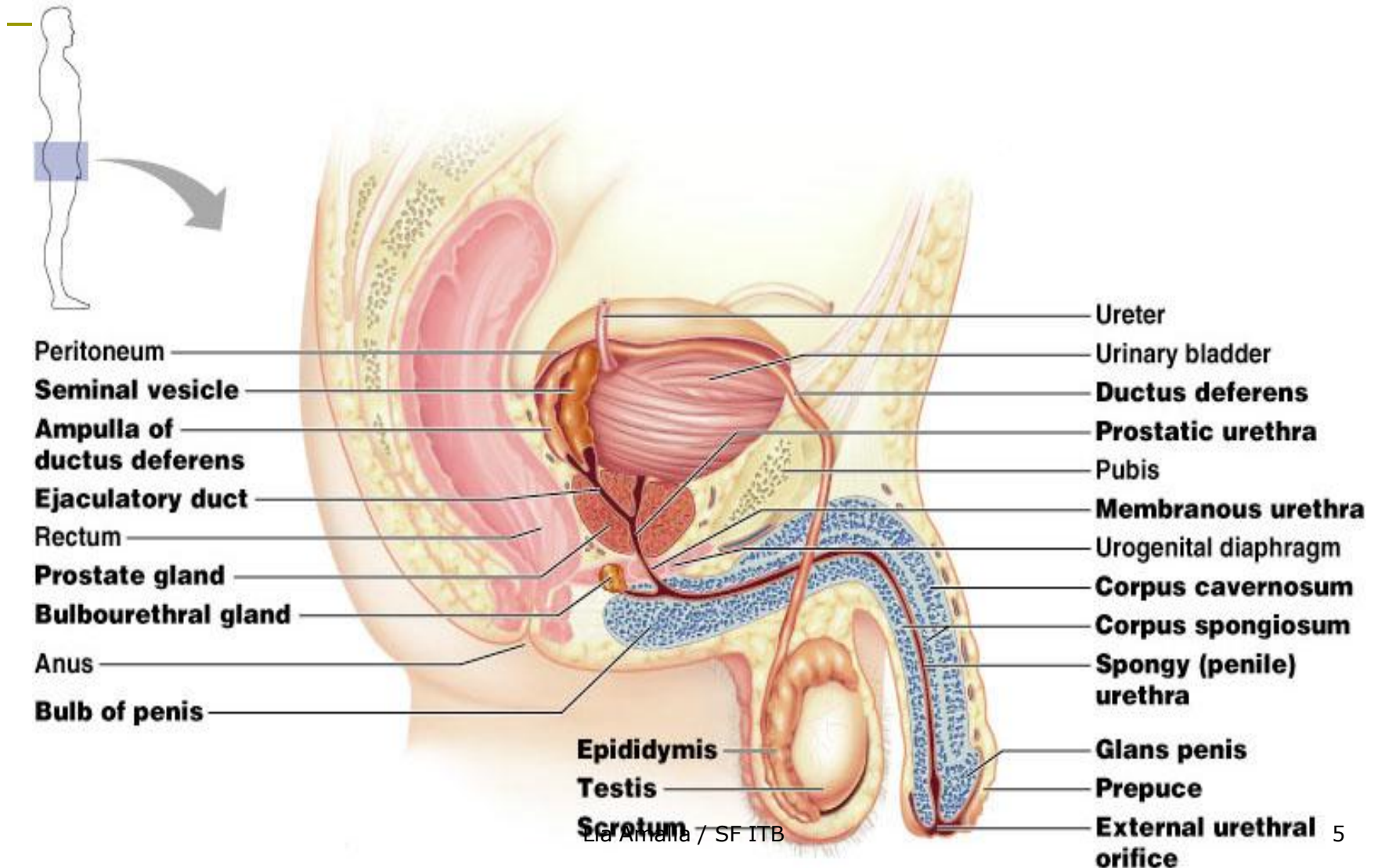
Peran Hormon2 Seks

- ❖ Perkembangan & fungsi organ2 reproduksi
- ❖ Perilaku seksual & drives
- ❖ Pertumbuhan & perkembangan berbagai organ dan jaringan

Sistem Reproduksi Pria

- ❖ Gonad pria (testes) memproduksi sperma & berada di dalam skrotum
- ❖ Sperma dihantarkan ke bag luar melalui suatu sistem saluran: epididimis, duktus deferens, duktus ejakulatori & uretra
- ❖ Kelenjar seks asesori:
 - ❖ Sekretnya dikosongkan ke dalam duktus selama ejakulasi
 - ❖ Termasuk vesika seminalis, klnj prostat, & klnj bulbouretra

Sistem Reproduksi Pria



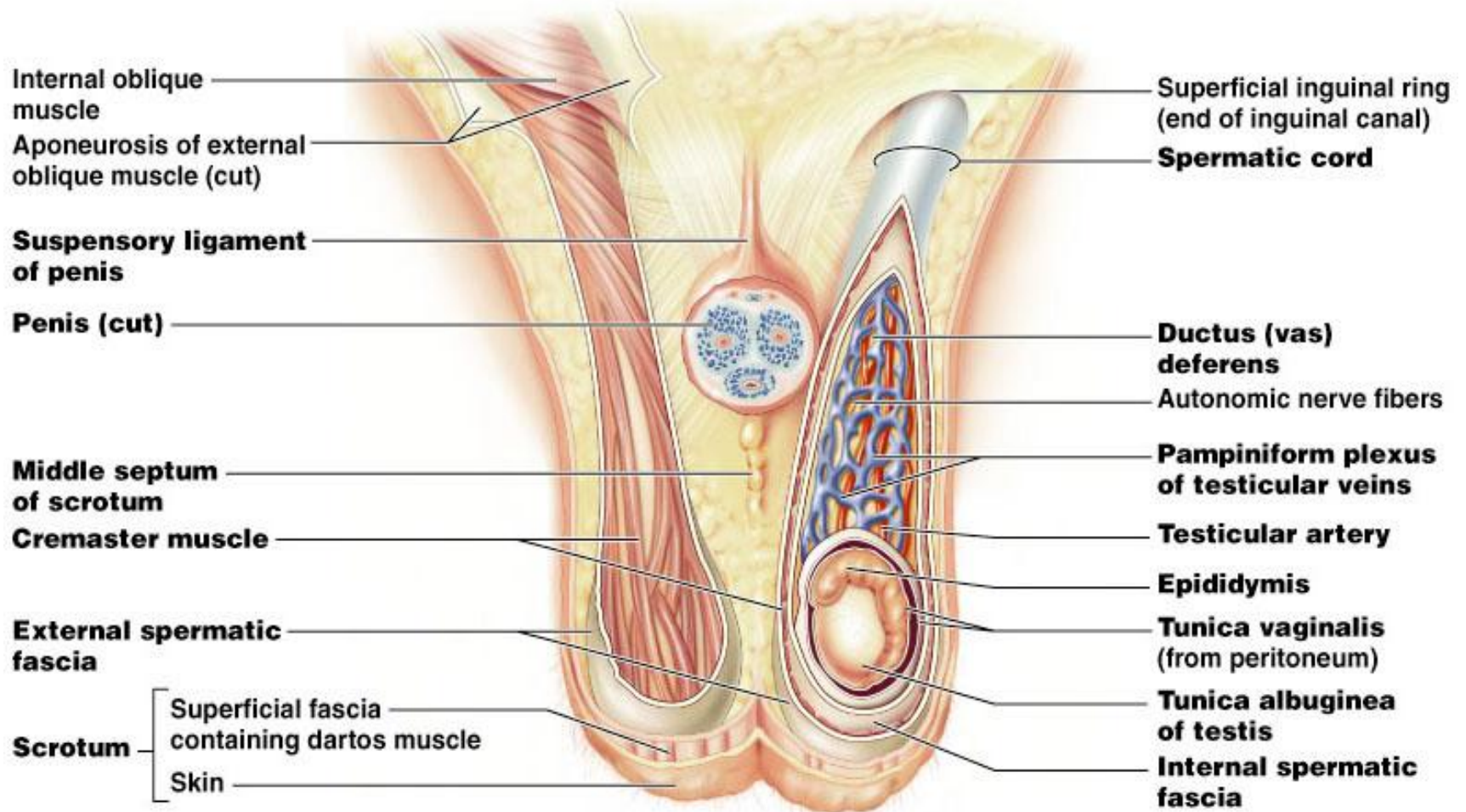
Skrotum

- ❖ Kulit berbentuk kantung & superficial fascia yang bergantung di luar rongga abdominal pelvik, pada akar penis
- ❖ Terdiri dr sepasang tentikel yang dibatasi oleh septum pembatas
- ❖ Melindungi testes 3°C lebih rendah dp suhu tubuh (diperlukan u/ produksi sperma)

Skrotum

- Suhu intraskrotal dijaga tetap konstan oleh kelompok otot:
 - Dartos – otot polos yang mengerutkan kulit skrotal
 - Kremaster – otot rangka yang menaikkan testes

Skrotum



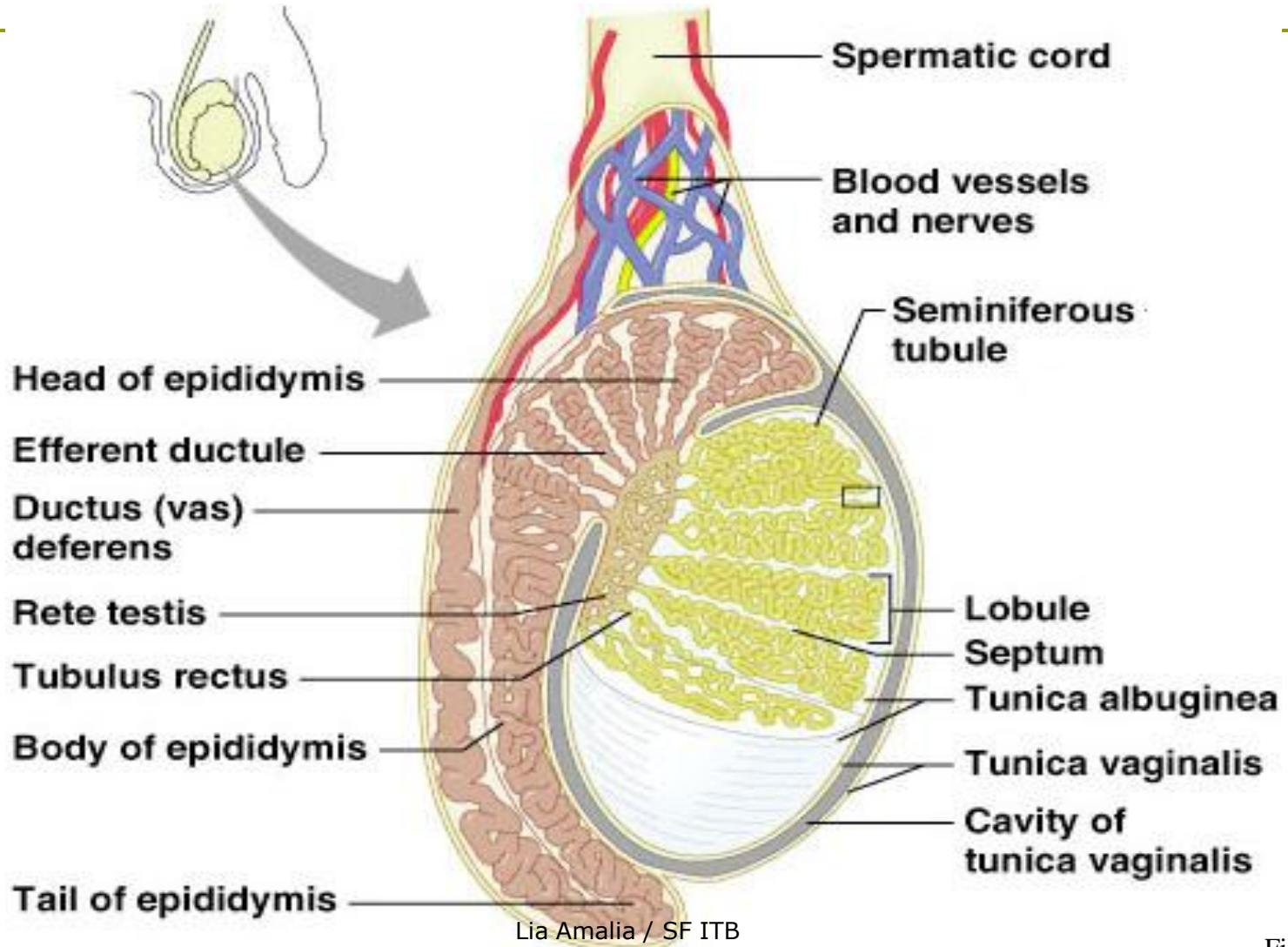
The Testes

- Tiap testis dikelilingi oleh:
 - Tunica vaginalis, berasal dr peritoneum
 - Tunica albuginea, capsula fibrosa dr testes
- Septum membagi testis mejadi 250-300 lobul, masing2 mengandung 1-4 tubula seminiferosa
- Tubula seminiferosa:
 - Memproduksi sperma
 - Berkumpul membentuk tubulus rektus
- Tubulus rektus lurus membawa sperma ke rete testis

Testes

- Dari rete testis, sperma:
 - Meninggalkan testis melalui efferent ductules
 - Memasuki epididimis
- Di sekeliling tubulus seminiferosa terdapat sel interstitial yang menghasilkan androgens
- Arteri testikular bercabang dr aorta abdominal dan mensuplai testes
- Vena testikular muncul dari pleksus pampiniform
- Spermatic cord – melengkapi serabut saraf PNS and SNS, pembuluh darah & limfatik yang mensuplai testes

The Testes



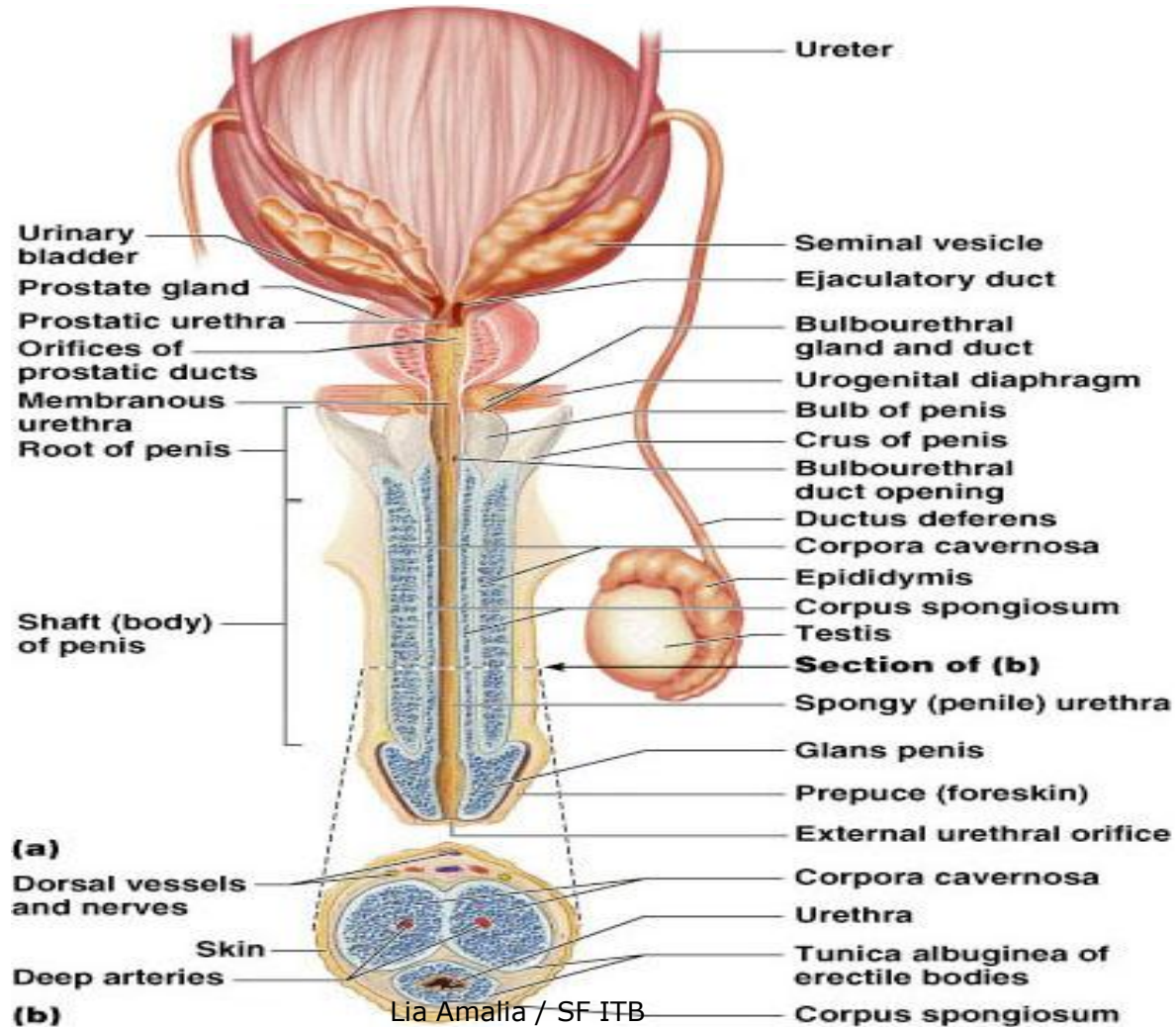
Penis

- ❖ Organ kopulasi → menghantarkan sperma ke dalam traktus reproduksi wanita
- ❖ Terdiri atas batang pengikat and batang utama yang berakhir di glan penis
- ❖ Prepuce atau foreskin – manset kulit yang menutup bagian akhir distal penis
- ❖ Circumsisi/penyunatan – pembedahan u/ membuang foreskin setelah lahir

Penis

- ❑ Ereksi – selama kegiatan seksual, jaringan ereksi terisi darah → penis membesar dan menjadi kaku
- ❑ Korpus spongiosum – mengelilingi uretra & memanjang membentuk glans dan bulbus penis
- ❑ Korpora kavernosa – berpasangan dg badan erektil dorsal, terikat oleh tunica albugenia fibrosa
- ❑ Krura – penis akhir proksimal yang dikelilingi oleh otot schiocavernosus; melekatkan penis ke lengkung pubis

Penis



Epididimis

- ❖ Kepala bergabung dg efferent ductules & menutupi daerah superior testis
- ❖ Duktus epididimis memiliki sereocilia yang:
 - ❖ Mengabsorpsi cairan testikular
 - ❖ Melewatkan nutrien ke sperma
- ❖ Sperma nonmotil masuk & melewati saluran dan menjadi motil
- ❖ Selama ejakulasi epididimis berkontraksi, mengeluarkan sperma ke dalam duktus deferens

Duktus Deferens & Duktus Ejakulatory

- Berawal dr epididimis melalui kanal inguinal sampai ke rongga pelvis
- Akhir duktus memanjang membentuk ampula & bergabung dg duktus vesika seminalis membentuk duktus ejakulatori
- Mendorong sperma dr epididimis ke uretra
- Vasektomi – pemotongan duktus deferens

Uretra

- Mengangkut urin maupun semen (pd waktu yg berbeda)
- Terdiri dr 3 daerah :
 - Prostatik – daerah yang dikelilingi o/prostat
 - Membran – berada pada diagframa urogenital
 - Berongga – mulai dr penis and terbuka sampai ke bagian luar pada orifisum uretra eksternal

Kelenjar Asesori : Vesikaseminalis

- Berada pada dinding posterior kandung kemih & mensekresi 60% volume semen
 - Semen – cairan alkali yang viskos, mengandung fruktose, asam askorbat, enzim koagulasi (vesikulase) & prostaglandin
- Bersama-sama dengan duktus deferens membentuk duktus ejakulatori
- Sperma & cairan seminal bercampur dalam duktus ejakulatori & masuk ke uretra prostatik selama ejakulasi

Kelenjar Asesori: Kelenjar Prostat

- Kelenjar yang mengelilingi bagian inferior uretra ke kandung kemih
- Cairan seperti susu cairan sedikit asam yang mengandung sitrat, enzim² dan prostate-specific antigen (PSA), bertanggung jawab pada 1/3 volume semen
- Berperan dalam aktivasi sperma
- Masuk ke uretra prostatik selama ejakulasi

Kelenjar Asesori: Kelenjar Bulbourethral (Cowper's Glands)

- ❑ Kelenjar sebesar kacang polong, inferior terhadap prostat
- ❑ Menghasilkan mukus kental, bening sebelum ejakulasi, yang menetralkan sisa urin yang asam dalam uretra

Semen

- ❑ Merupakan, warna putih susu, campuran sperma yang lengket dengan sekresi kelenjar asesori
- ❑ Media transpor & nutrient (fruktosa), melindungi & mengaktifkan sperma serta memfasilitasi pergerakannya
- ❑ Prostaglandin dalam semen:
 - Menurunkan viskositas mukus dalam servix
 - Menstimulasi gerakan balik peristalsis pada uterus
 - Memfasilitasi gerakan sperma melalui traktus reproduksi wanita

Semen

- Hormon *relaxin* meningkatkan motilitas sperma
- Semen yang relatif basa menetralkan lingkungan asam yang ada pada uretra pria dan vagina wanita
- Hanya 2-5 ml semen yang diejakulasi, mengandung 50-130 million sperm/ml

Respon Seksual Pria: Ereksi

- ❑ Membesar & kakunya penis akibat masuknya darah dalam jaringan erektil
- ❑ Selama pria "sexual arousal", refleksi PNS menimbulkan pelepasan NO → mengakibatkan jaringan erektil terisi darah
- ❑ Fungsi orpus spongiosum : menjaga uretra terbuka selama ejakulasi

Male Sexual Response

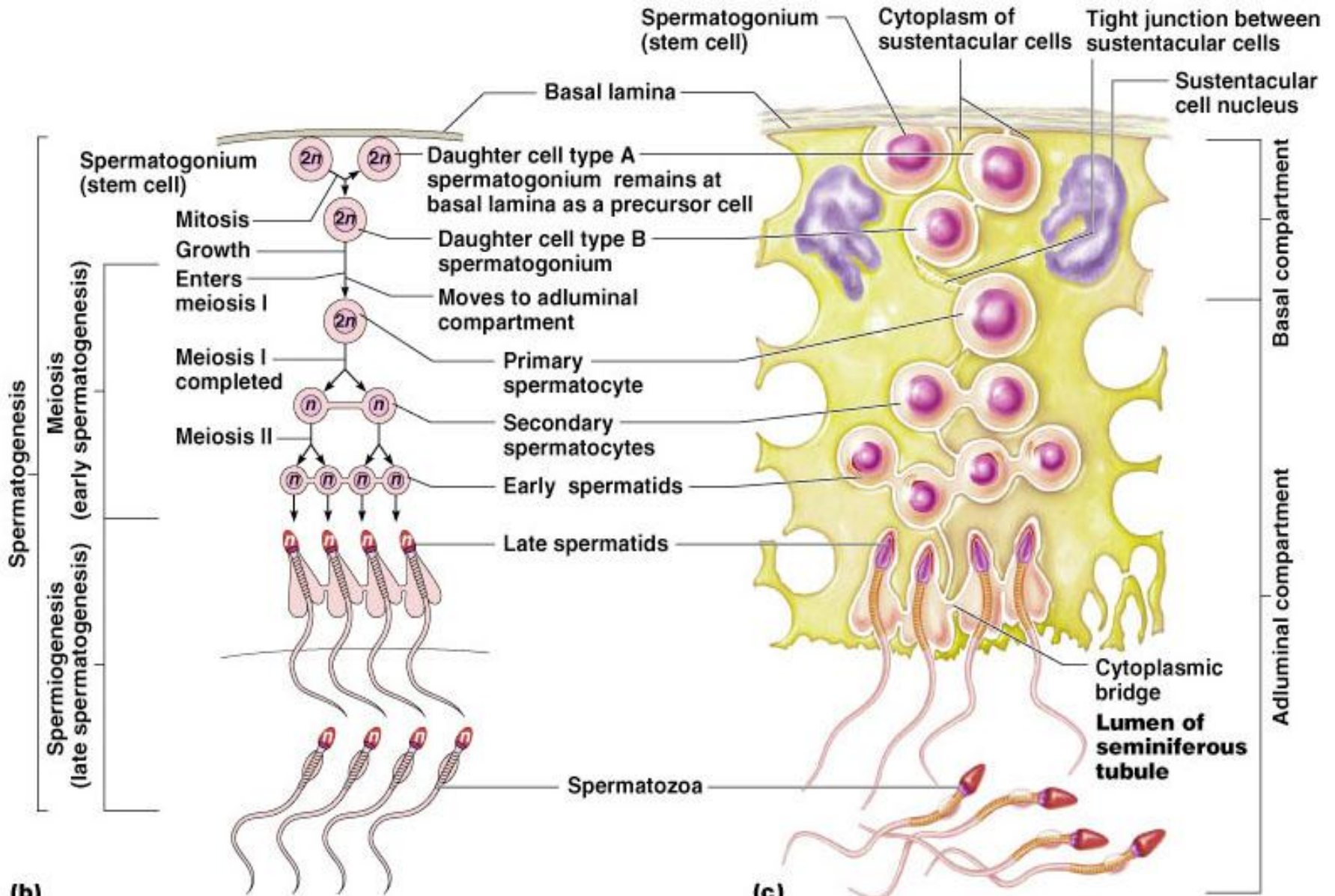
- Ereksi diinisiasi o/ stimulus seksual yi :
 - Stimulasi o/ sentuhan & mekanis pada penis
 - Penglihatan, suara & bau yg sifatnya erotis
- Ereksi dapat diinduksi atau dihambat o/ emosi & aktivitas mental yg tinggi
- Impoten – ketidakmampuan mencapai ereksi

Ejakulasi

- Dorongan semen dr sistem duktus pria
- Saat ejakulasi, saraf simpatik → pada organ genital :
 - Duktus reproduksi & organ asesori berkontraksi & mengosongkan isinya
 - Sfingter kdg kemih berkontraksi, mencegah pengeluaran urin
 - Otot bulbospongiosus mengalami kontraksi berseri yg cepat
 - Pendorongan semen dari uretra

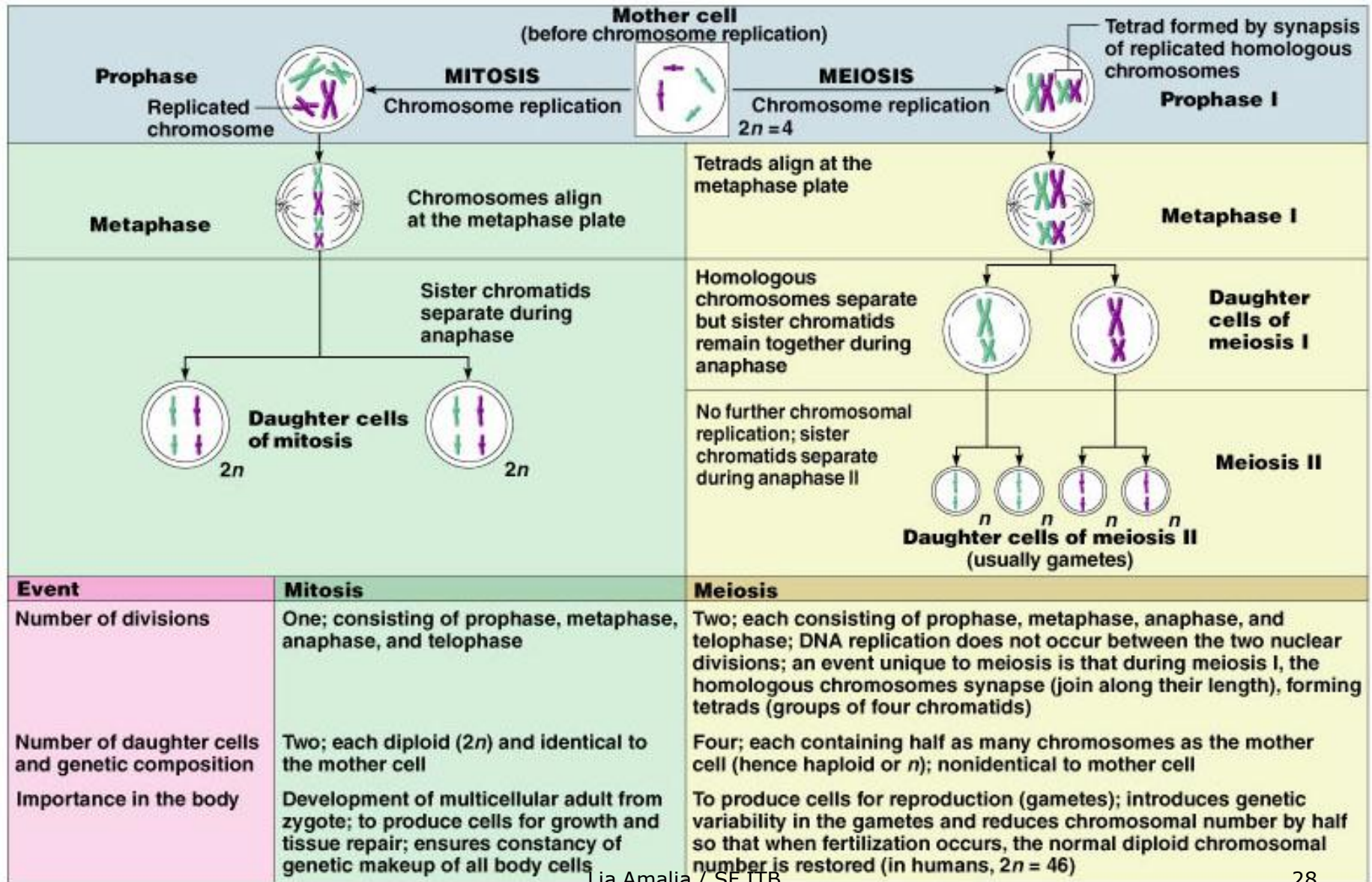
Spermatogenesis

- ❑ Peristiwa berantai yang memproduksi sperma pada tubula seminiferous testes
- ❑ Tiap sel mempunyai 2 set kromosom (1 wanita, 1 pria) → diploid ($2n$ kromosom)
- ❑ Manusia mempunyai 23 pasang kromosom homolog
- ❑ Gamet hanya mempunyai 23 kromosom → haploid (n kromosom)
- ❑ Pembentukan gamet → dg meiosis : jumlah kromosom dr $2n$ menjadi n

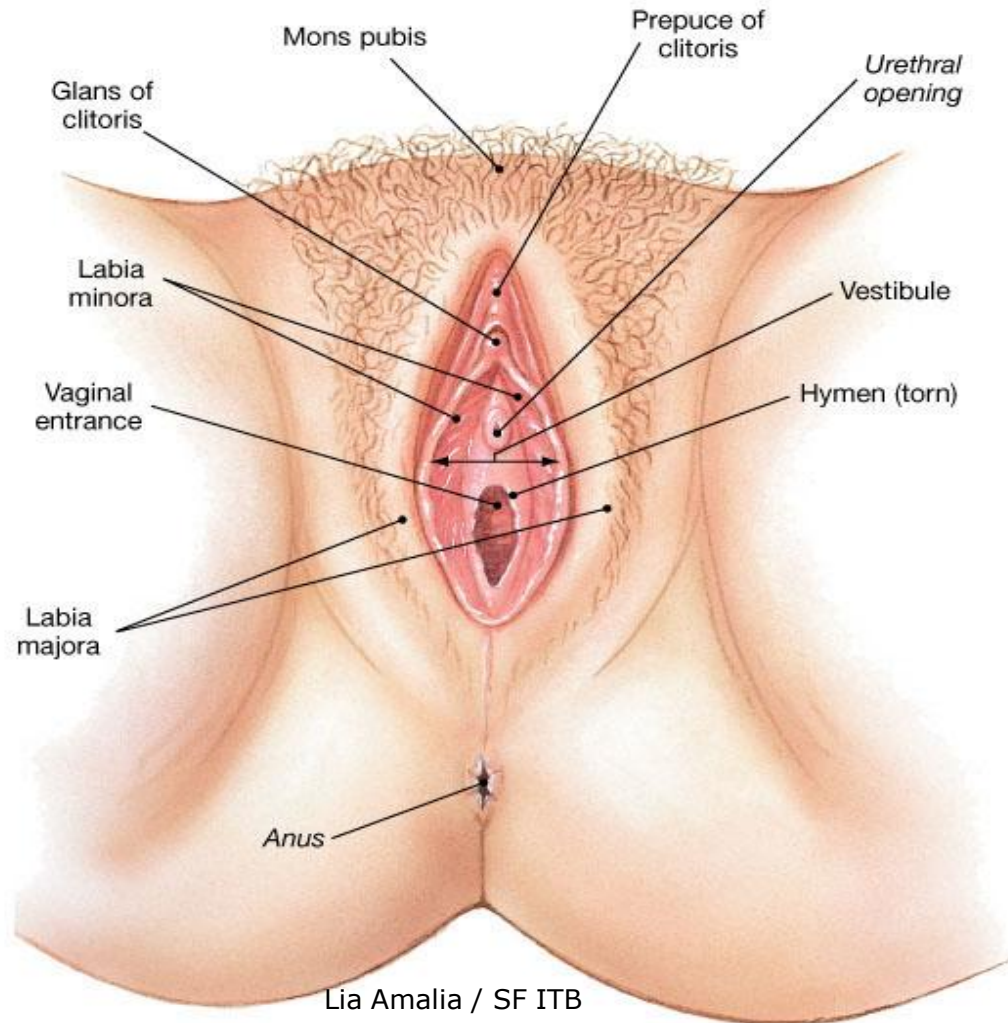


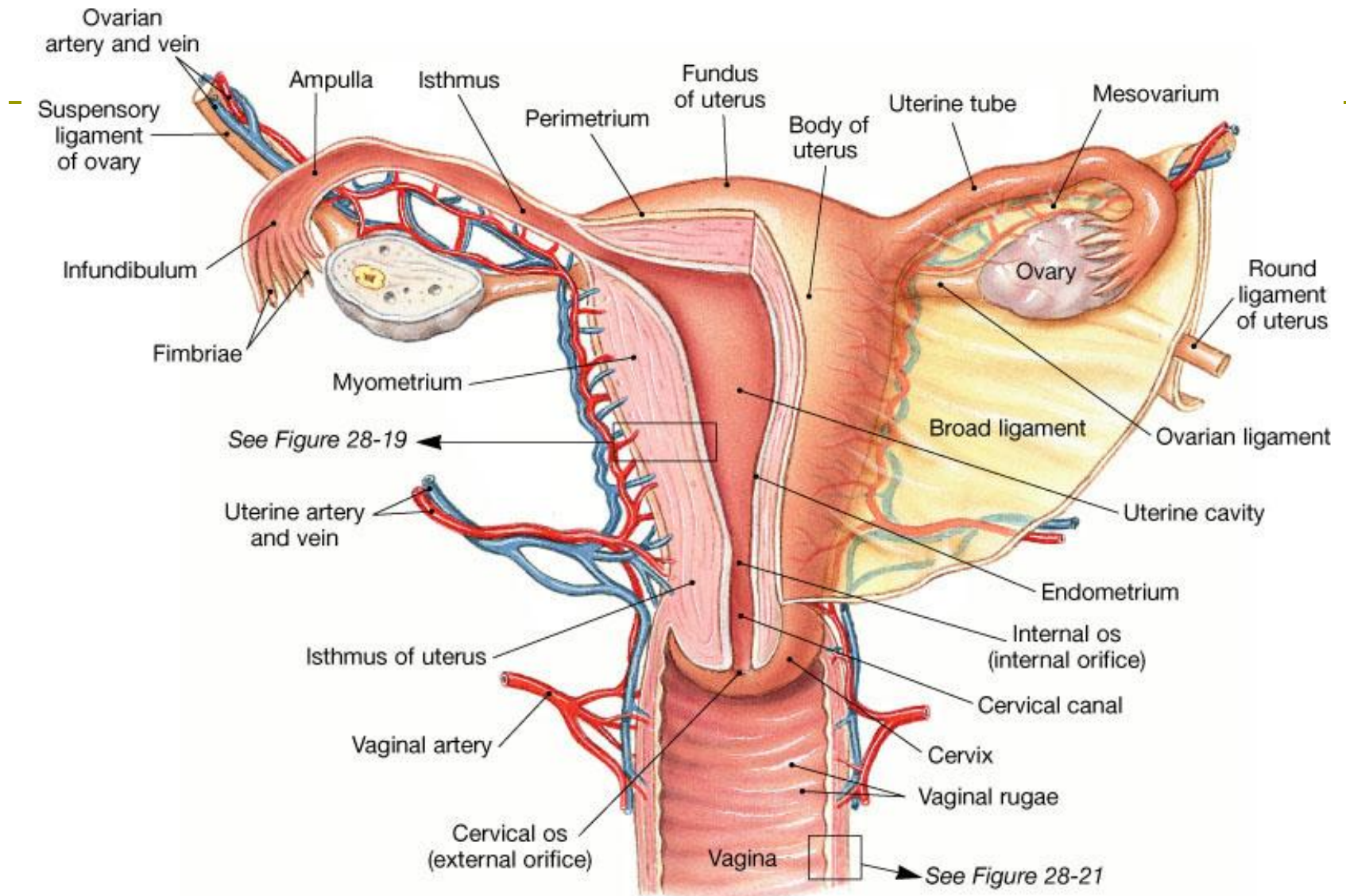
(b)

(c)

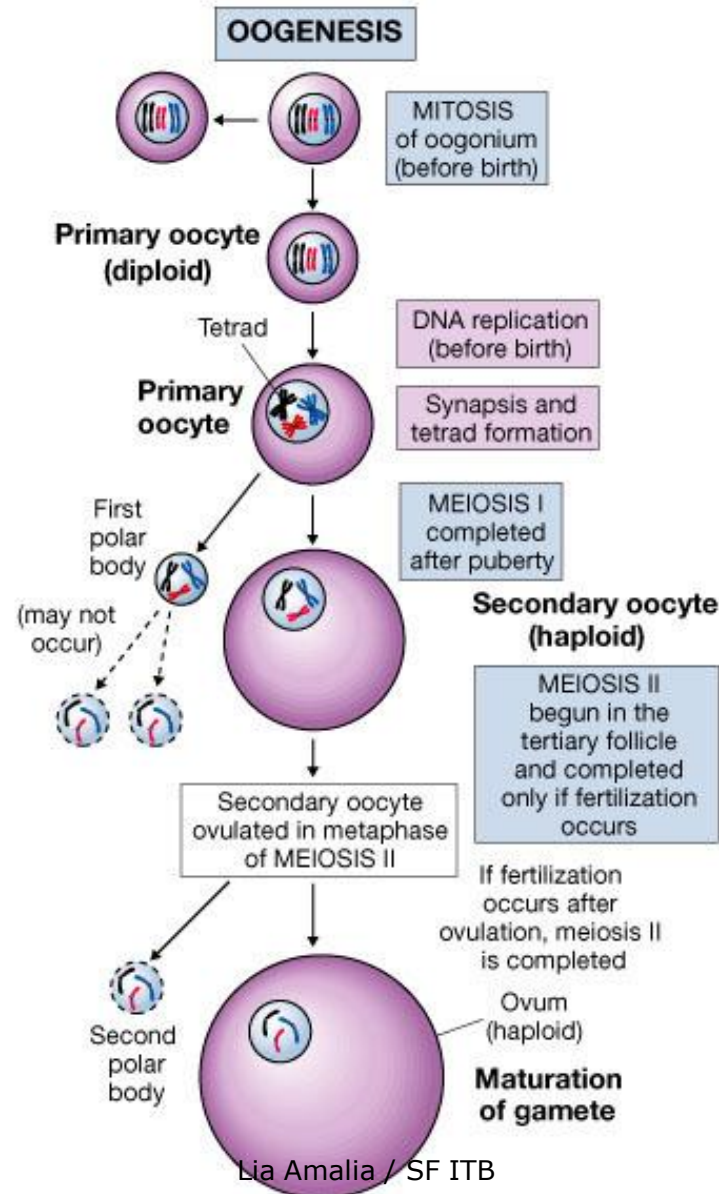


Alat genital eksternal wanita

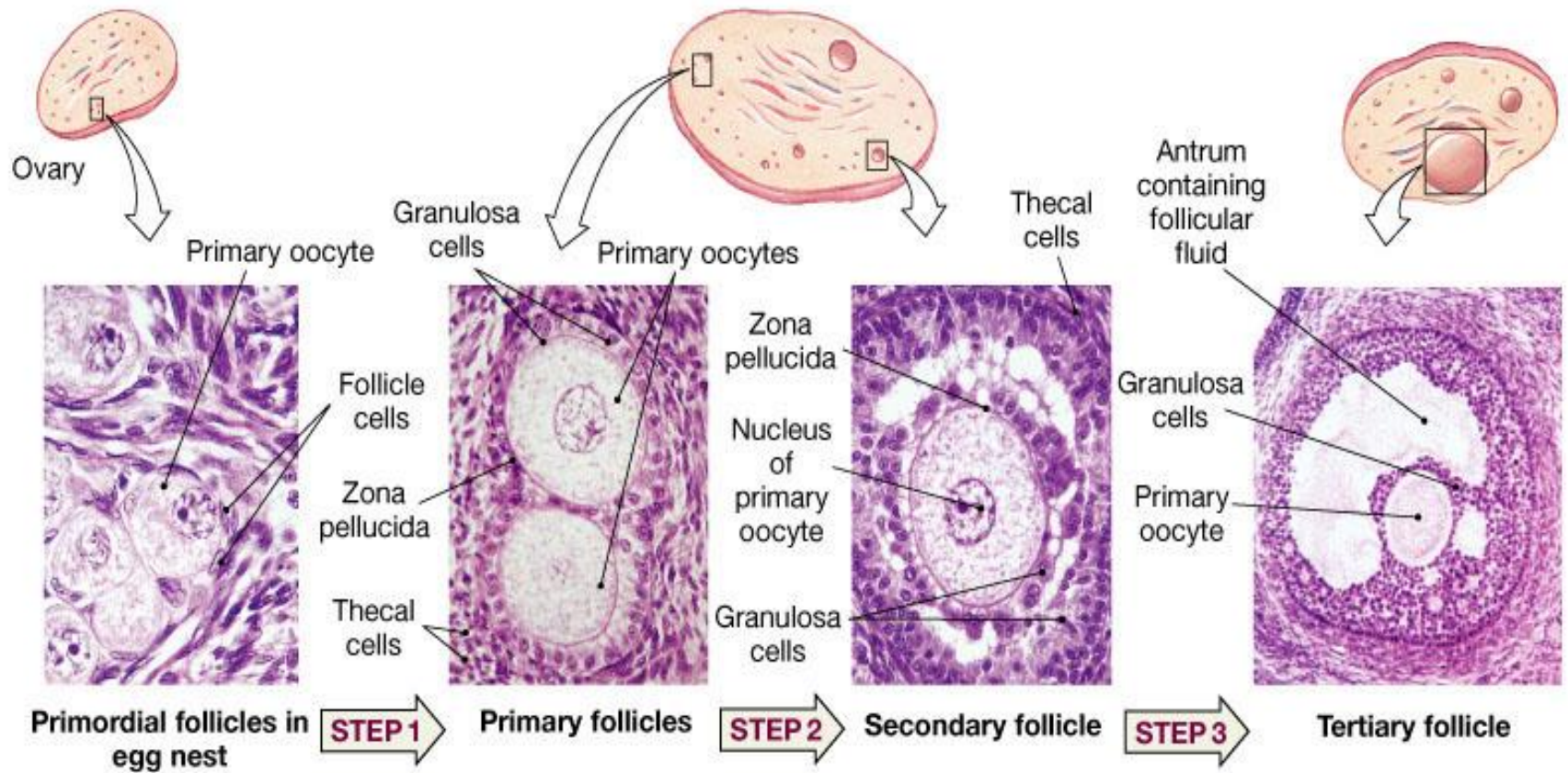




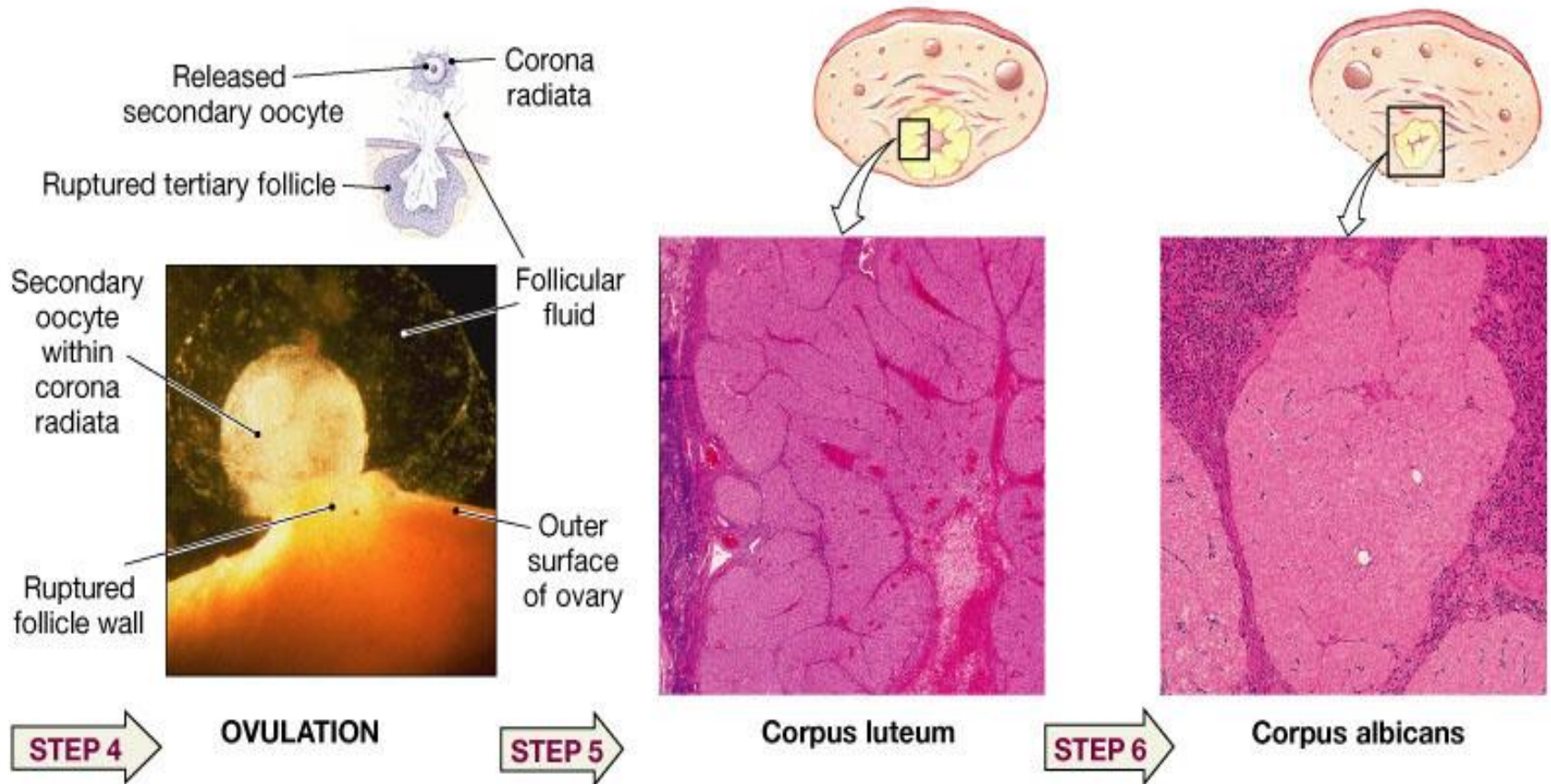
Oogenesis

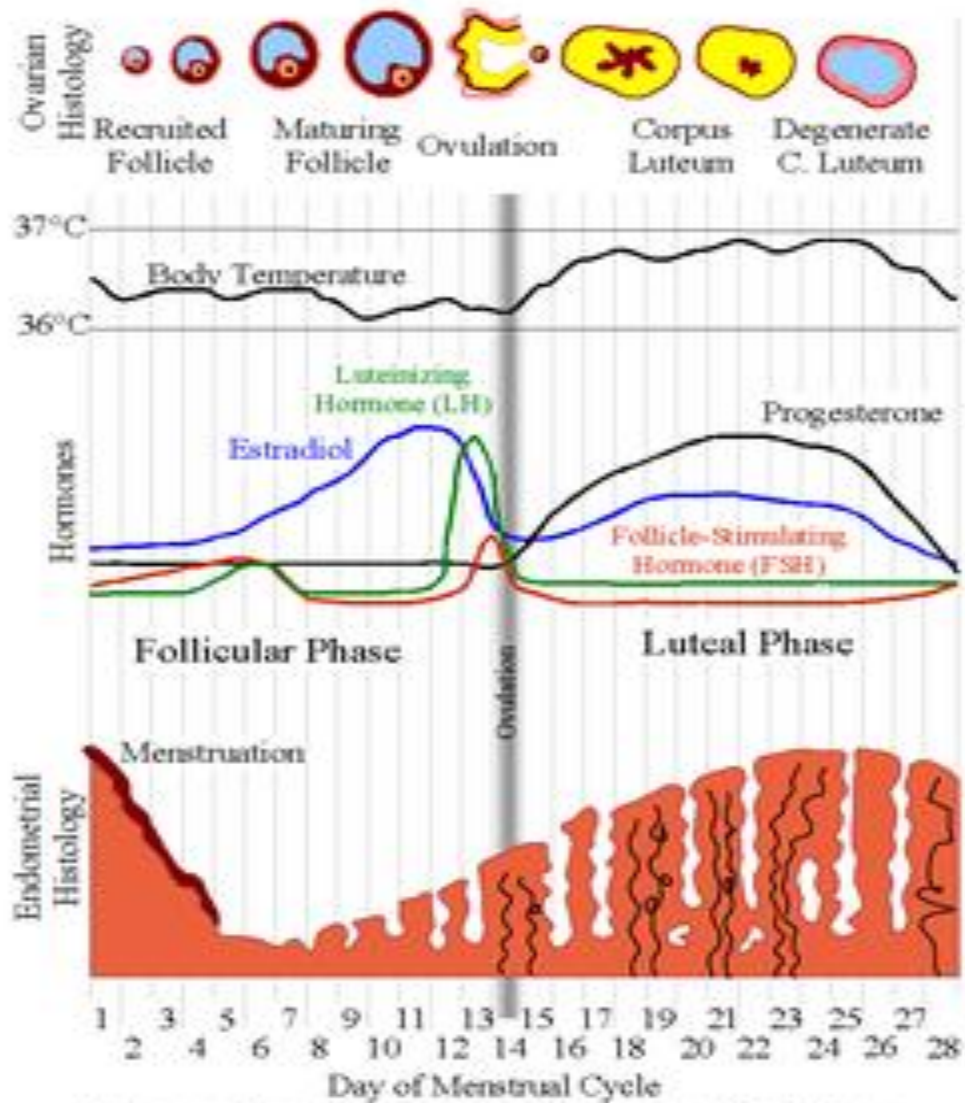


Siklus Ovarian



Siklus Ovarian ...



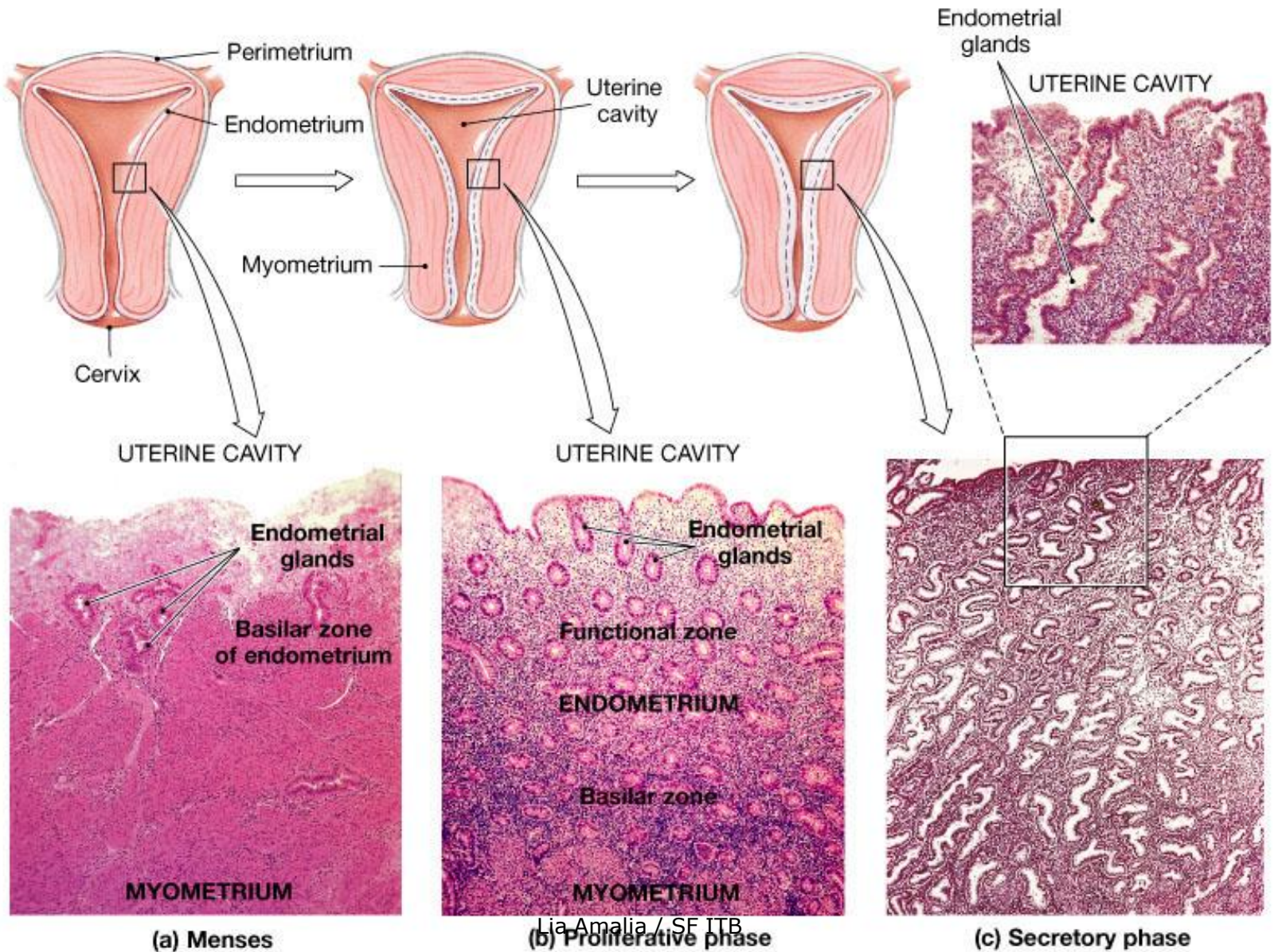


(Average values. Durations and values may differ between different females or different cycles.)

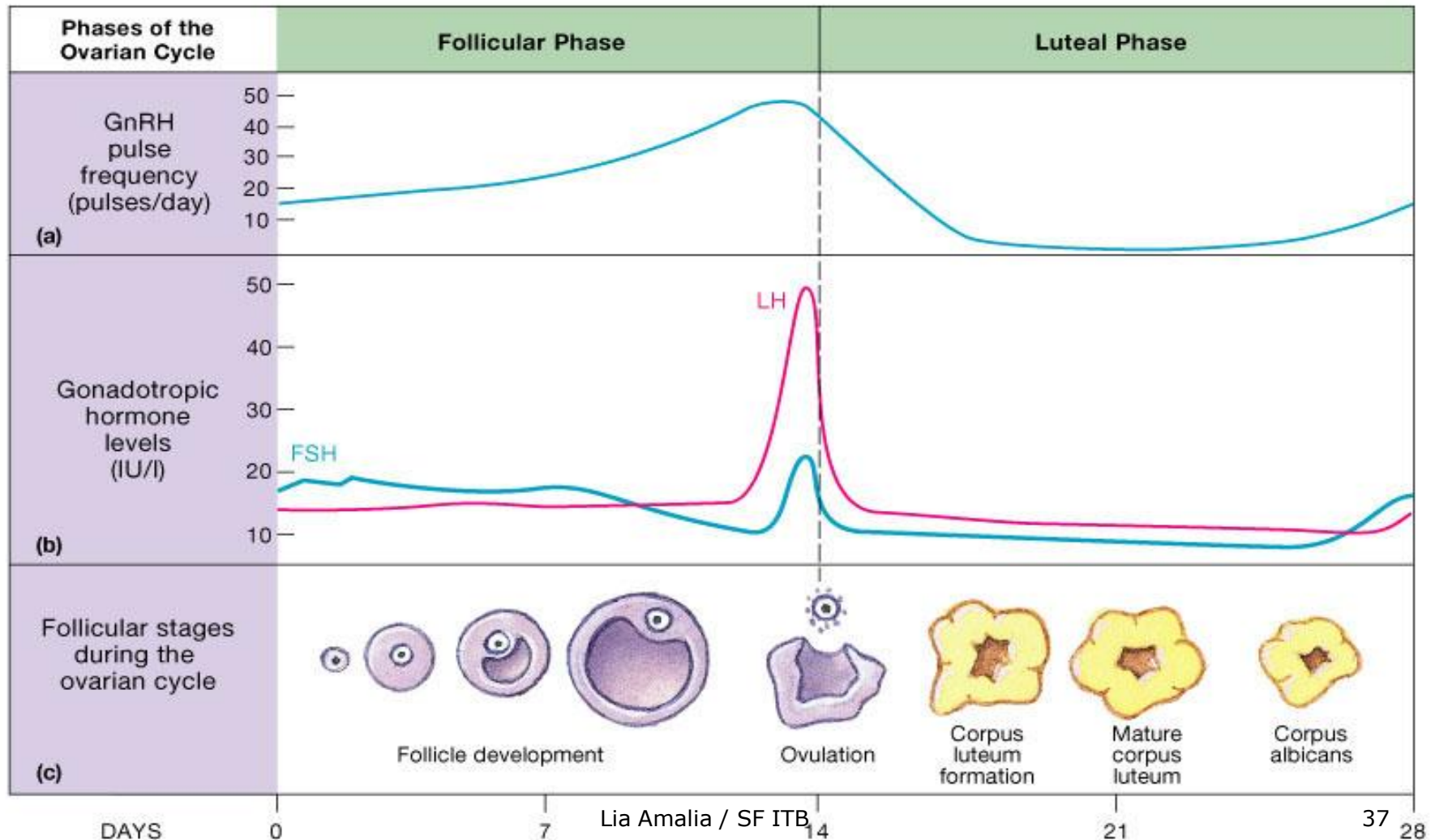
Siklus Uterin

- Siklus berulang perubahan pada endometrium
- Terbagi menjadi beberapa fase
 - Mens
 - Degenerasi endometrium
 - Menstruation
 - Fase proliferasi
 - Pemulihan endometrium
 - Fase secretori
 - Kelenjar endometrial membesar dan meningkatkan kecepatan sekresinya

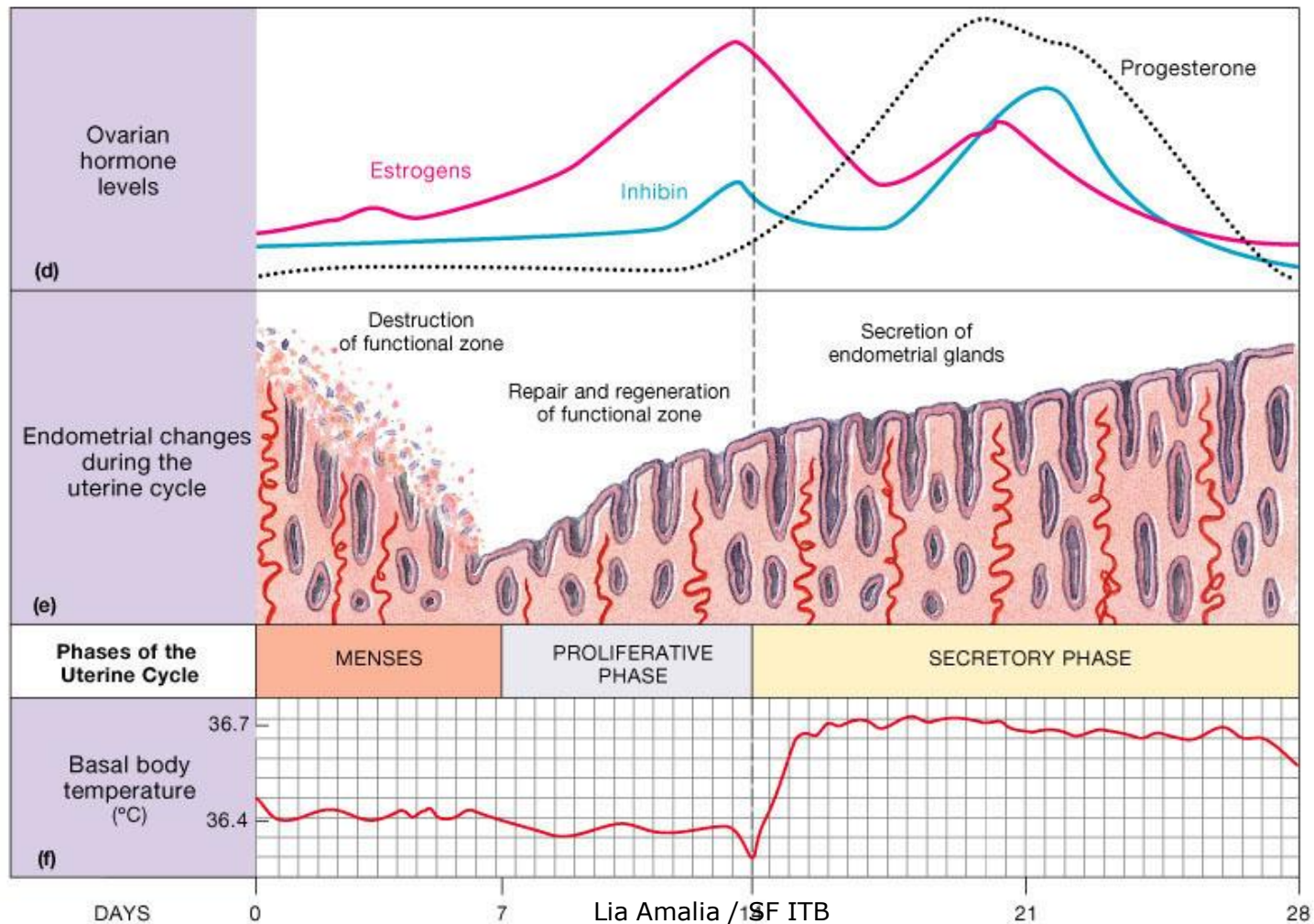
I



Regulasi Hormonal Siklus Reproduksi Wanita



Regulasi Hormonal Siklus Reproduksi Wanita



PROSES REPRODUKSI

- Gametogenesis
- Hubungan kelamin
- Fertilisasi
- Kehamilan
- Parturisi
- Laktasi
- Perkembangan neonatal

Gametogenesis

- Gamet : sel reproduksi laki-laki dan perempuan, spermatozoa dan ovum
- Gametogenesis : produksi dr gamet2 & melibatkan proses penting yg disebut meiosis (telah dijelaskan sebelumnya)

Hubungan kelamin

- Dibutuhkan untuk tercapainya konjugasi sperma dan ovum
- Tanpa hubungan kelamin → inseminasi buatan
- Peranan pria dlm hubungan kelamin
 - Ereksi → kakunya penis
 - Adanya stimuli psikhogenik (auditori, visual, olfaktori, sentuhan & imajinasi) & stimulasi refleksogenik (stimuli pada daerah tubuh, termasuk alat kelamin)
 - Dihasilkan oleh impuls serabut saraf parasimpatikus yang mensarafi arteri & arteriol penis

Hubungan kelamin

- Ejakulasi = pengeluaran sperma
 - Impuls serabut simpatikus menyebabkan kontraksi peristaltik dr epididimis, duktus deferens, vesika seminalis & kelenjar prostat
 - Impuls dr saraf pudendalis ke otot skelet pada dasar penis → membantu pengeluaran penis

Hubungan kelamin

- Peranan wanita dalam hubungan kelamin
 - Berperan pasif
 - Ereksi klitoris

Homolog dg korpora karvenosa penis,
diaktifkan oleh impuls parasimpatikus
 - Sekresi zat mukoid o/ kelenjar vestibularis u/
melincirkan vagina selama hubungan kelamin

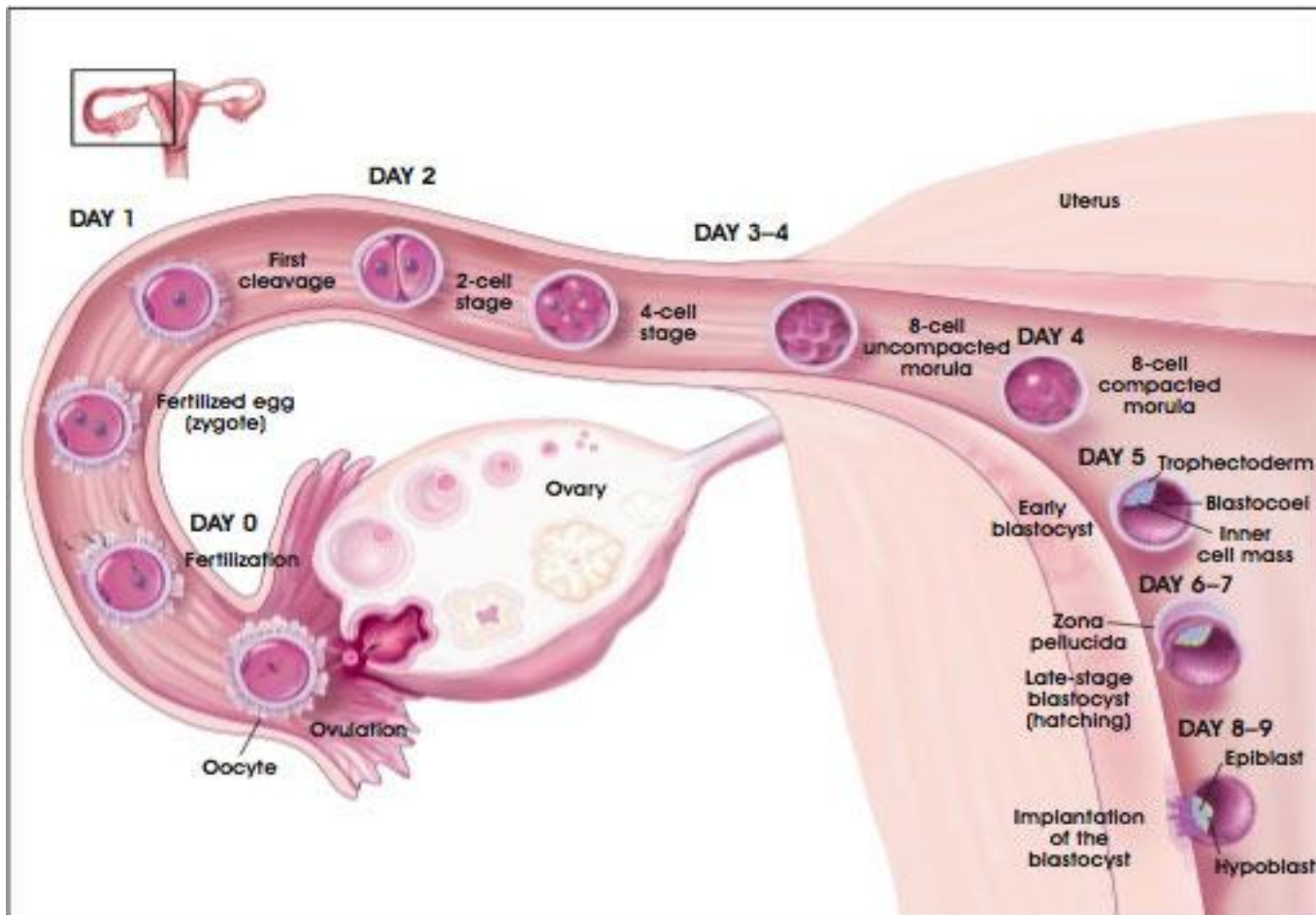
Fertilisasi

- Saat sperma menembus ovum, inti2 a/ bersatu → terjadi fertilisasi
- Sel yg terjadi : zigote, memiliki jumlah normal kromosom (46), separuh dr ibu, separuh dr ayah
- Terjadi di 1/3 bagian atas tuba Falopii
- Saat terjadi pembelahan sel2 pada zigote → konseptus bergerak perlahan ml tuba menuju rongga uterus
- Agar terjadi fertilisasi, semen hrs mengandung > 60 juta spermatozoa/mL

Beberapa teori fertilisasi

- ❑ Sth masuk ke vagina, sperma bergerak sec acak → jumlah sperma sangat besar dibutuhkan u/ menjamin sekurangnya 1 sperma mencapai ovum
- ❑ Ovum dikelilingi o/ suatu gel. Agar masuk ke dalam ovum, gel harus dihilangkan/dihilangkan. Sperma mengandung enzim hialuronidase → dibutuhkan sperma dlm juml banyak u/ menghasilkan hialuronidase u/ menghancurkan gel.

Fertilisasi



Fertilisasi ganda

- Jumlah ovum yang difertilisasi pada satu waktu 1-4
- Bisa berupa sel ovum terpisah (kembar fraternal), atau berasal dr pembelahan zigote menjadi 2 atau lebih sel (kembar identik)

Waktu fertilisasi

- ❑ Pada waktu singkat dalam siklus menstruasi
- ❑ Ovulasi : 14 hari sebelum menstruasi berikutnya
- ❑ Ovum difertilisasi selama 8-24 jam sesudah dikeluarkan
- ❑ Rata2 wanita mengalami ovulasi 1x/siklus → hanya pada saat ini terjadi fertilisasi
- ❑ Waktu fertilisasi dpt diperpanjang krn sperma dapat bertahan hidup dalam vagina, uterus, tuba Falopii slm 1-3 hari
- ❑ Jika hubungan kelamin tepat sebelum ovulasi → bs terjadi kehamilan
- ❑ Fertilisasi dapat berhasil selama suatu periode waktu + 4 hari pada pertengahan siklus menstruasi

Kontrasepsi

□ **Kontrasepsi**

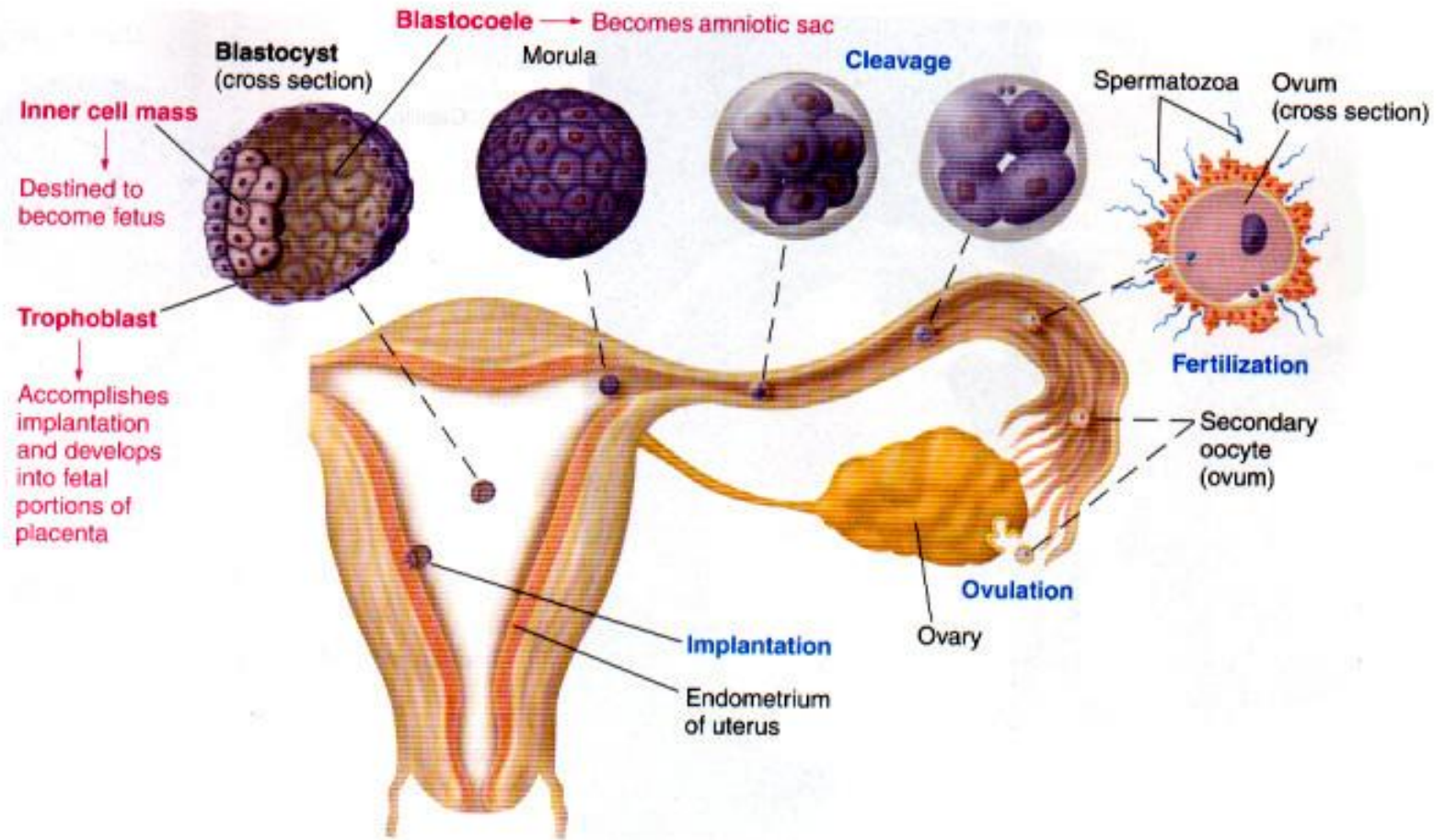
- Pencegahan fertilisasi ovum & implantasi pada uterus
- Pengeluaran ovum yg telah difertilisasi & implantasi melalui kontraksi kuat dr uterus

□ **Metode :**

- Coitus interruptus
- Kondom
- Diafragma vagina
- Senyawa kimia & *douches*
- Metode ritme
- Pil
- IUD (Intrauterine Device) atau AKDR (Alat Kontrasepsi Dalam Rahim)
- Prostaglandin
- Sterilisasi

Kehamilan

- ❑ Tanda awal : tidak terjadi menstruasi
- ❑ Uji kehamilan didasarkan pada hormon gonadotropik yg diproduksi o/ plasenta dlm juml besar & diekskresi dlm urin
- ❑ Setelah sperma menembus ovum → membelah terus menerus dg frekwensi meningkat
- ❑ Morula diselimuti membran trofoblast
 - Trofoblast membebaskan enzim proteolitik → membantu implantasi dalam dinding uterus (konseptus berusia 6 hr pada saat implantasi)
- ❑ Saat implantasi morula tlh berubah mjd blastosis → sel mempunyai inti berisi cairan
 - Blastosis tertanam pada endometrium (tebal dan bnyak pembuluh darah)
 - Bbrp sel membentuk embrio sendiri & sel2 lainnya membentuk membran yg mengelilinginya



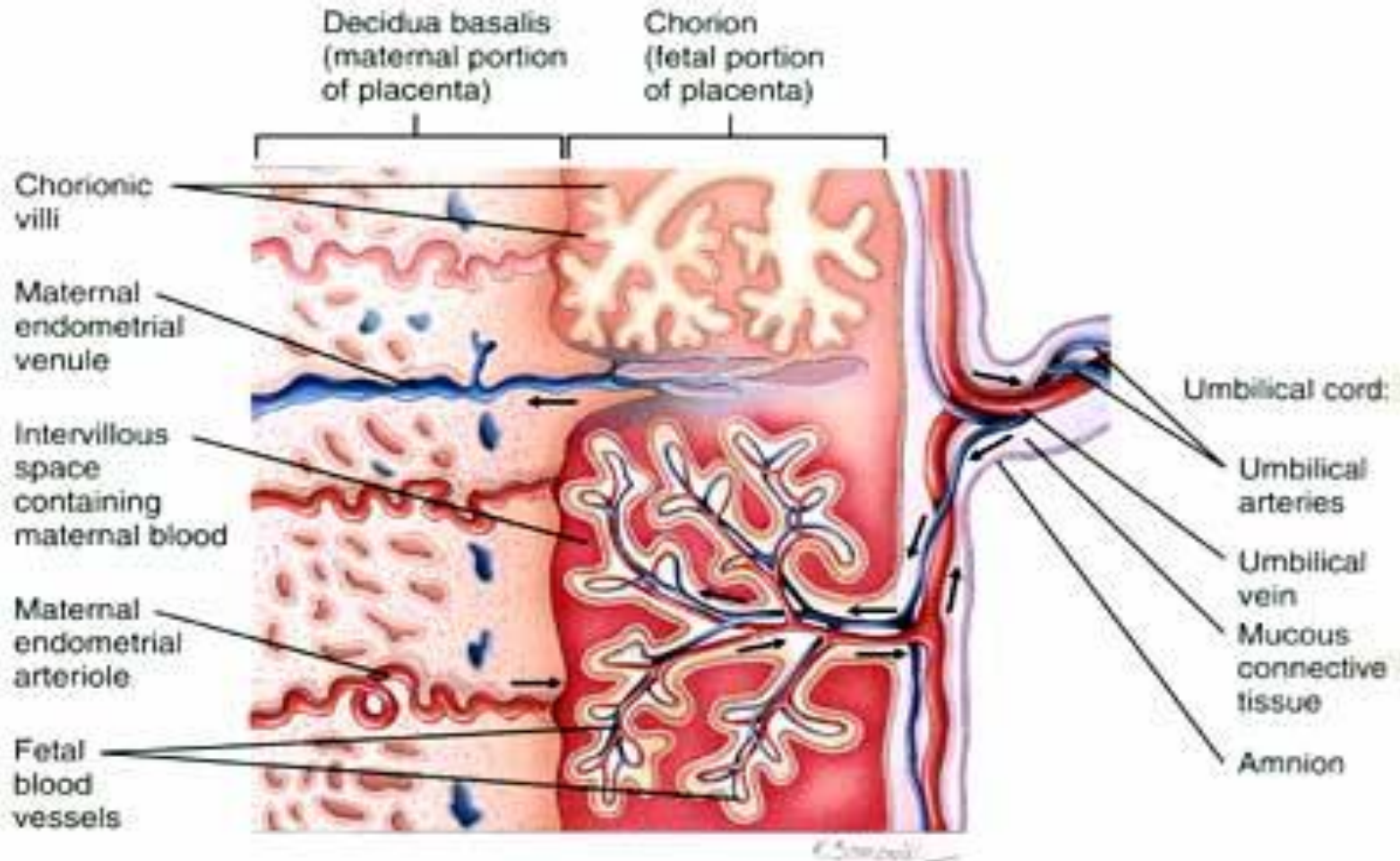
Kehamilan

- Membran embrionik yg lebih dalam : amnion
- Embrio berkembang dalam kantong amniotik dilindungi bantalan cairan amniotik
- Membran lain : khorion → lebih tebal dibanding amnion → dibentuk dr sel2 blastosis pada batas luar dr rongga ekstra embrionik. Membran ini memiliki tonjolan2 seperti jari/vili

□ Plasenta

- Berkembang dr khorion embrio & sel2 desidua basalis uterus. Vili khorion membesar & menembus ke dalam desidua
- Fungsi :
 - Memungkinan difusi sari makanan dr darah ibu ke dalam darah fetus
 - Difusi produk ekskresi dr fetus kembali ke ibu

Plasenta

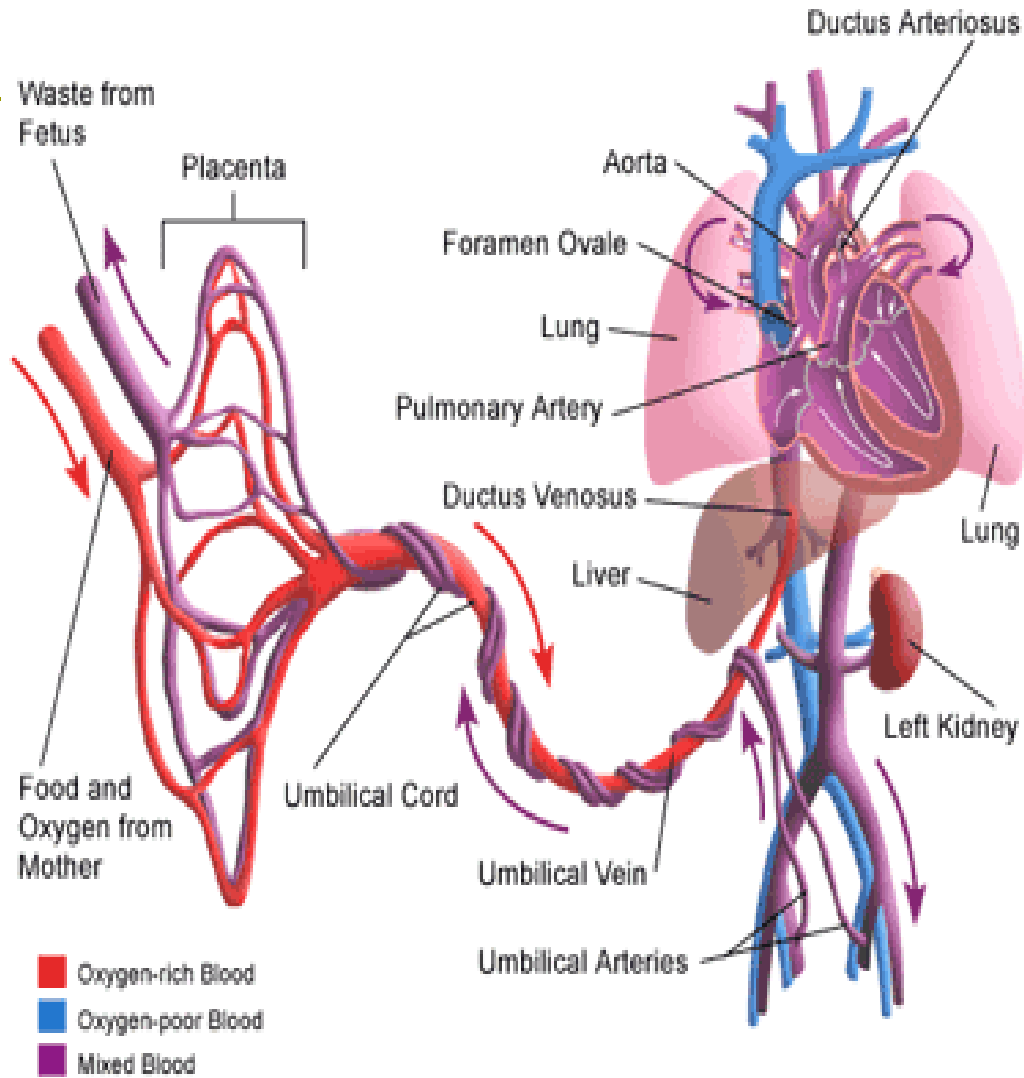


(a) Details of placenta and umbilical cord

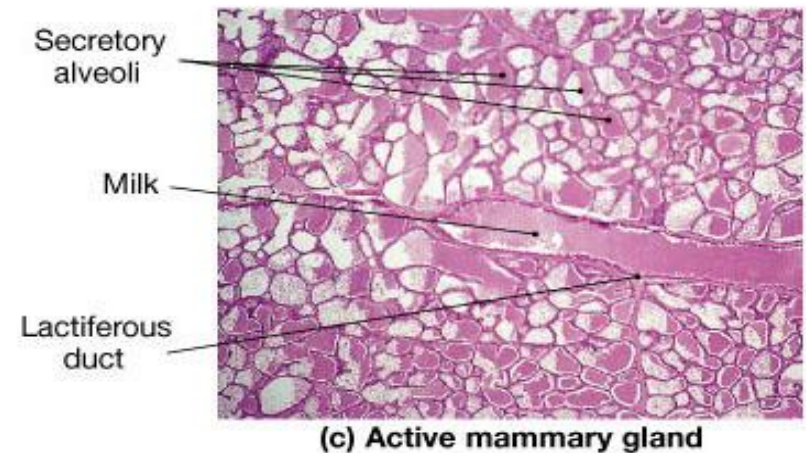
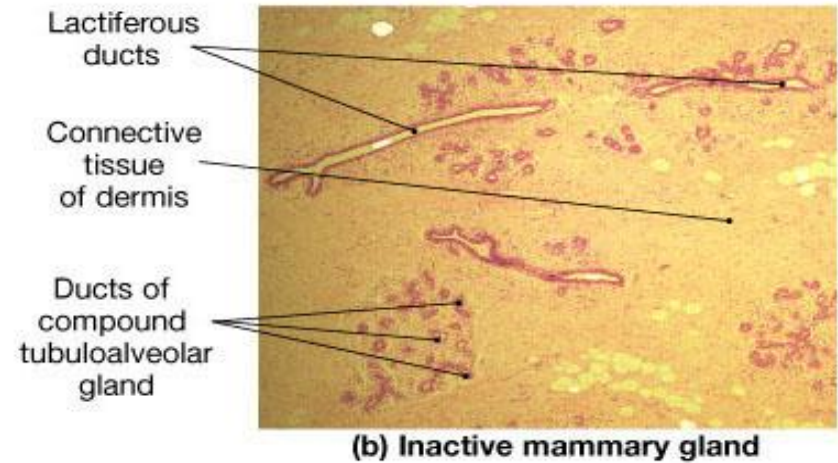
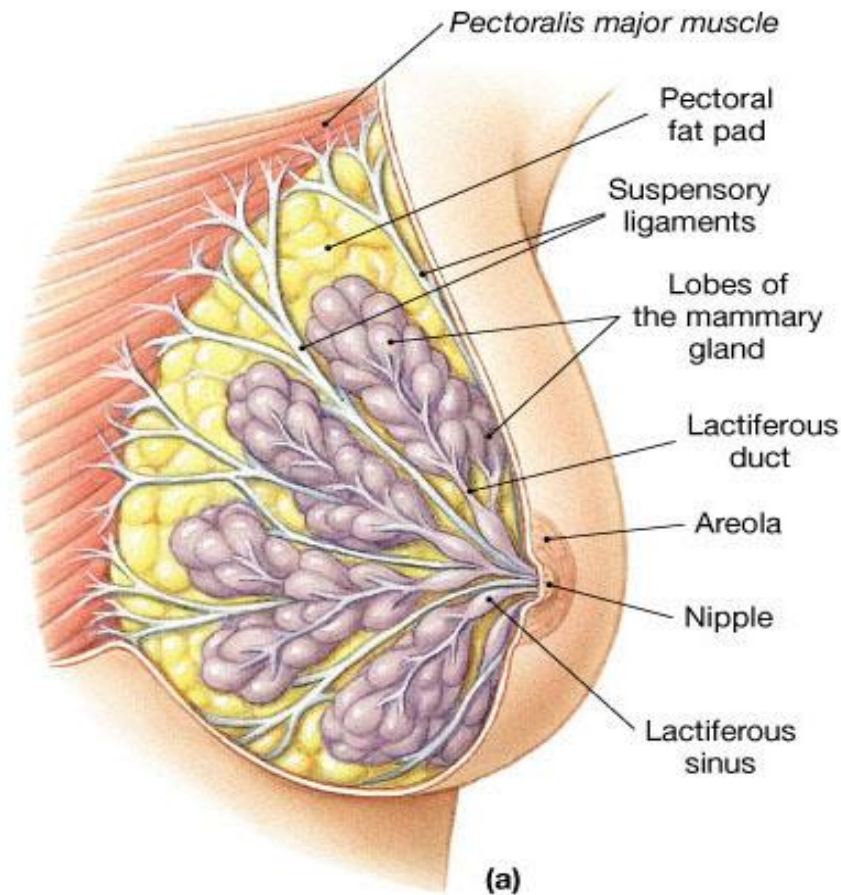
Parturisi

- Pembukaan sempurna → akhir dr tahap 1 proses persalinan
- Ketegangan (usaha memberi tekanan) o/ ibu → meningkatkan tekanan dalam abdomen → membantu dlm menggerakkan fetus mll vagina → akhir tahap 2 proses persalinan

Fetal Circulation



Kelenjar Mammae



Laktasi

- ❑ Estrogen : perkembangan sistem duktus & penimbunan lemak pada payudara
- ❑ Progesteron : perkembangan alveoli & menyiapkannya u/ sekresi air susu
- ❑ Selama kehamilan pengeluaran estrogen & progesteron dr plasenta → perkembangan payudara lebih lanjut
- ❑ Perkembangan kelenjar mammae dipengaruhi o/ hormon pertumbuhan, tiroksin, ACTH & LTH
- ❑ Laktasi, sekresi air susu → prolaktin
- ❑ Selama kehamilan kelenjar mammae berkembang, tp tidak memproduksi air susu → ekskresi prolaktin dihambat oleh estrogen & progesteron sampai hilangnya plasenta pada waktu parturisi

Perkembangan Neonatal

- Cari perbedaan perkembangan organ jantung (sistem sirkulasi), ginjal, respirasi dan sistem saraf antara masa fetus dan neonatus

Kelainan & abnormalitas

- Hiperemesis gravidarum
- Preeklamsia
- Eklamsia
- Endometriosis
- Salpingitis
- Plasenta previa