

Férfi, női nemi működés

Molnár Péter, Állattani Tanszék

Férfi és női nemi működés

Hormon rendszer szabályozza a nemi működést

Idegrendszeri kontrol

Petefészkek, herék: belső elválasztású mirigyek



Férfi és női nemi működések szabályozása: hasonló, de átalakult mechanizmus

Nem: a petesejt megtermékenyülésekor kialakul

Nemi jellegek: embrió fejlődése során serdülőkorban

TABLE 18.10

Summary of Hormones of the Ovaries and Testes

Hormone	Principal Actions
Ovarian Hormones	
Estrogens and progesterone  Ovaries	Together with gonadotropic hormones of the anterior pituitary, regulate the female reproductive cycle, regulate oogenesis, maintain pregnancy, prepare the mammary glands for lactation, and promote development and maintenance of female secondary sex characteristics.
Relaxin	Increases flexibility of pubic symphysis during pregnancy and helps dilate uterine cervix during labor and delivery.
Inhibin	Inhibits secretion of FSH from anterior pituitary.
Testicular Hormones	
Testosterone  Testes	Stimulates descent of testes before birth, regulates spermatogenesis, and promotes development and maintenance of male secondary sex characteristics.
Inhibin	Inhibits secretion of FSH from anterior pituitary.

Nem meghatározása

Szintjei:

Kromoszómális nem:

XX vagy XY nemi kromoszómák (a megtermékenyítés pillanatában eldőli)



Gonadalis nem:

ovarium vagy **testis**



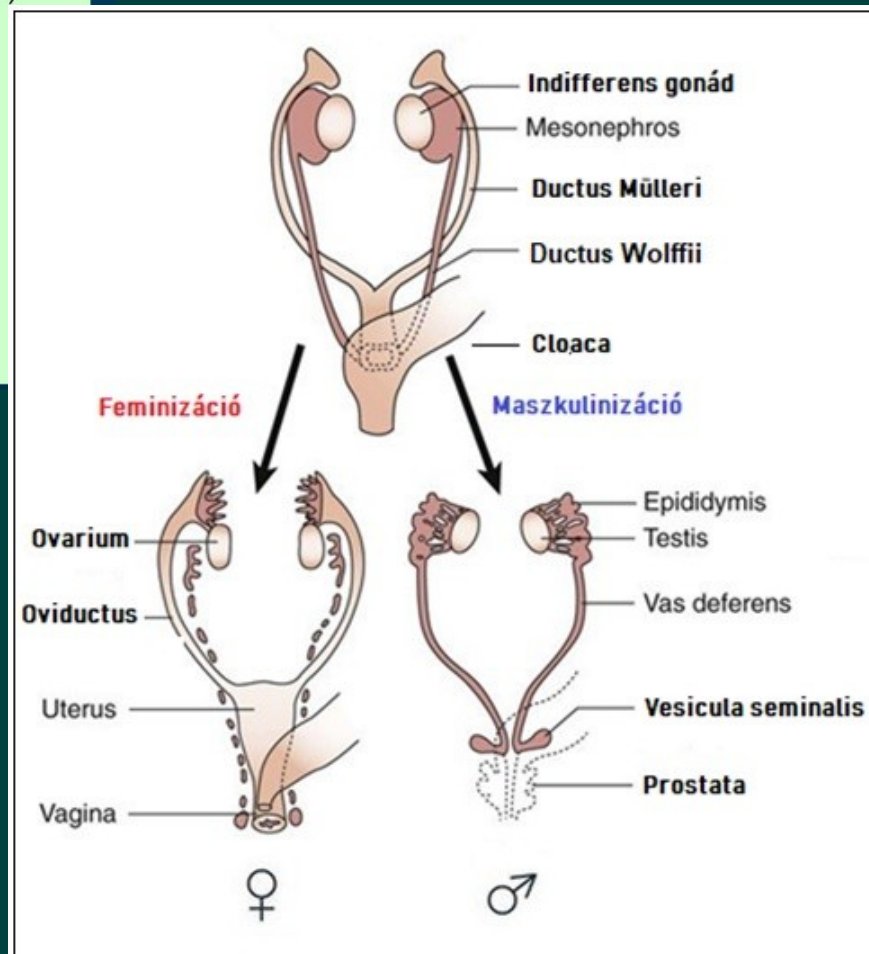
(hormontermelés – tesztoszteron, AMH: férfi irányú differenciálódás)

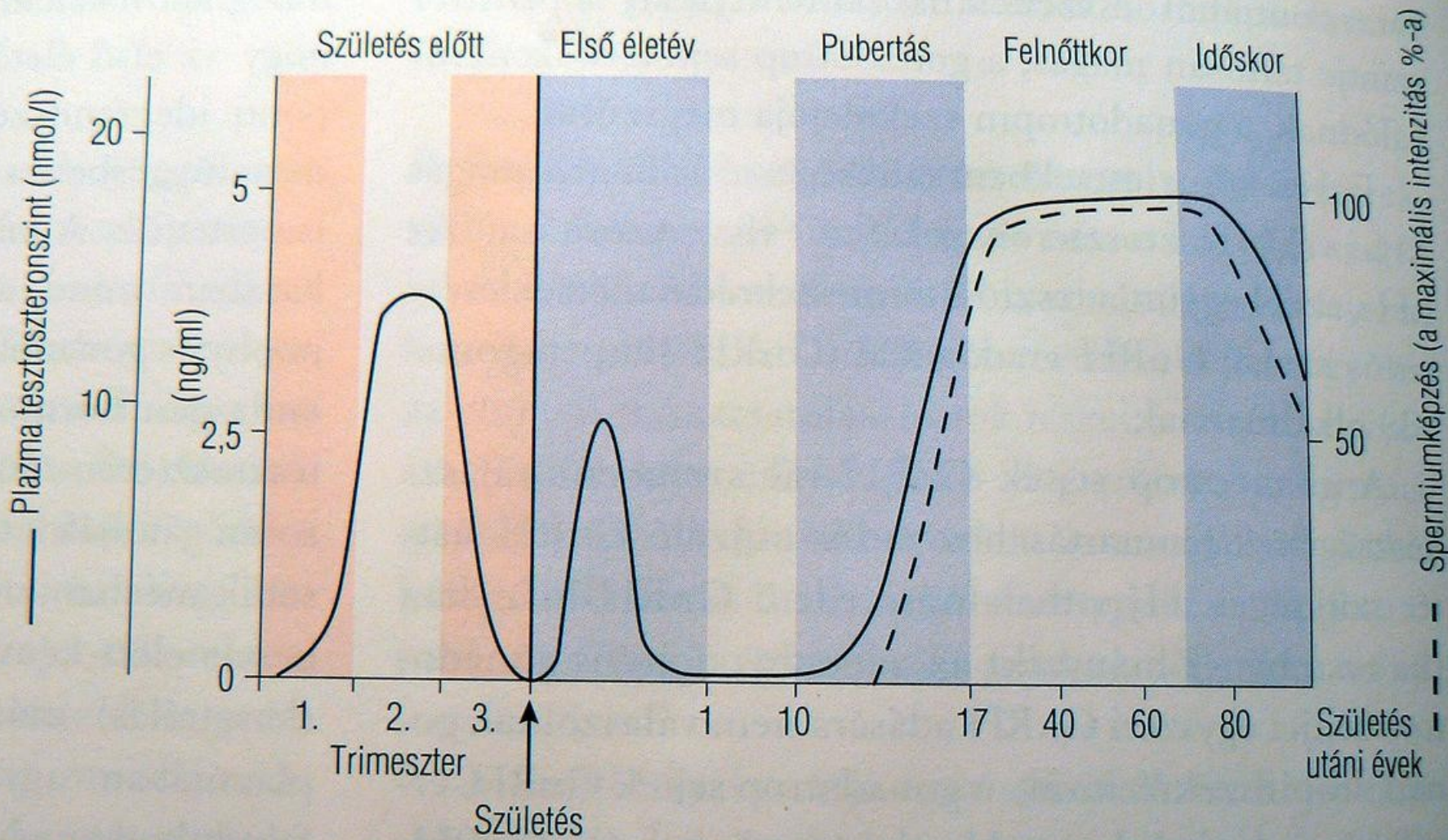
Genitalis nem (fenotípus):

genitalis csatornák
külső nemi szervek

?

Psyches nem (nemi identitás)





dlagos nemi jellem
szünk különbséget
teron hatásai és az
zött) A

35-2. ábra

A tesztoszteronszekréció és a spermiumprodukciónak a változásai az intrauterin és a postnatalis életben

35-1. táblázat

A nemi fejlődés, nemi funkciók és az androgén hormonok kapcsolata

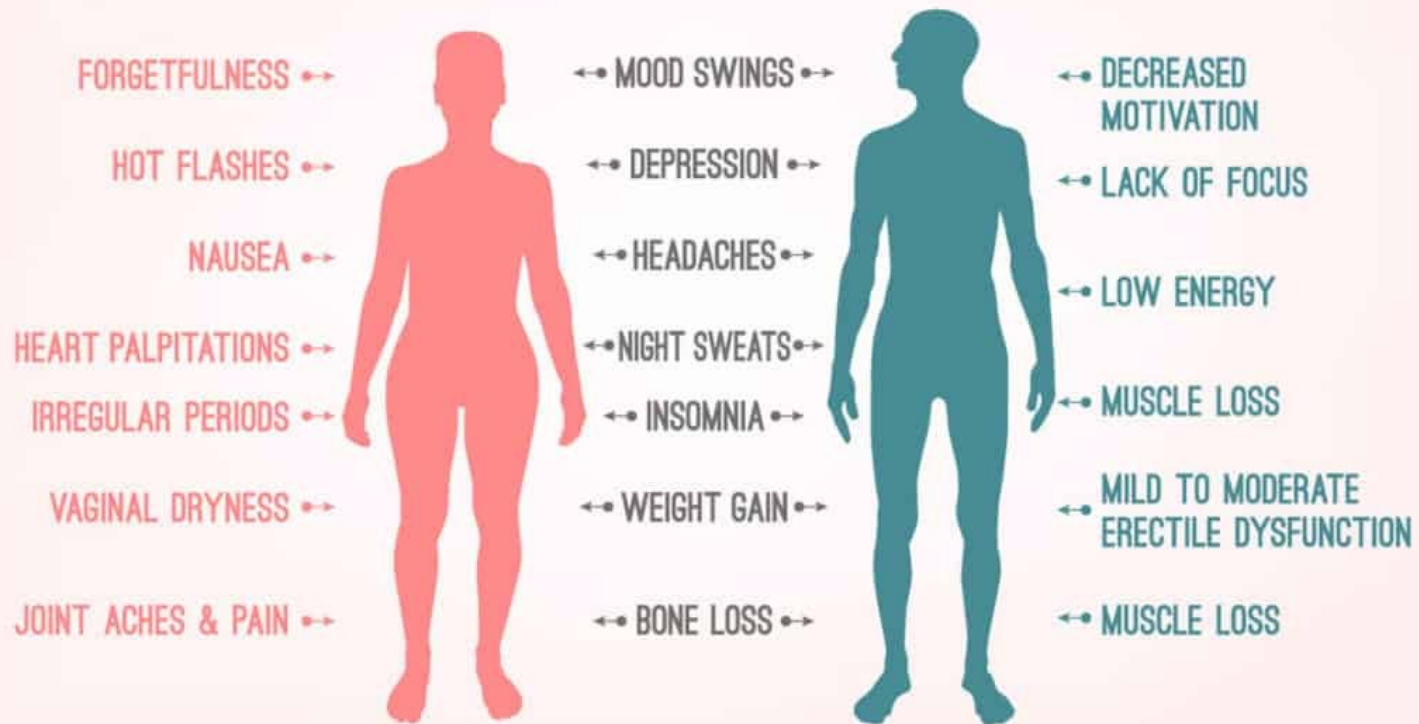
Életkori szakasz	Androgénszint	Az androgén hormonok szerepe
Méhben belüli 2. trimeszter	Magas	Ivarszervek kialakulása
Születés utáni év	Átmenetileg magas	? Az ivarszervek későbbi fejlődésének előkészítése
A 2. életévtől a pubertás kezdetéig	Nagyon alacsony	A gonadotropinszekréció visszaszorítása
A pubertás időszaka	Fokozatosan emelkedik	Spermatogenesis megindítása Külső nemi szervek fejlődése Másodlagos nemi jelleg kialakítása Járulékos külső elválasztású mirigyek szekréciójának megindítása
A korai felnőttkortól az öregkorig	Tartósan magas	Spermatogenesis fenntartása Járulékos mirigyek állományának fenntartása
Előrehaladott kor	Lassan csökken	
A ? arra utal, hogy az androgének feltételezett funkciója nem bizonyított		

Androgén hormonoknak kettős hatásuk van:

androgén: Nemi szervek – jelleg kialakulása

anabolikus: anyagcsere hatások (izomműködés, csontrendszer, növekedés)

MENOPAUSE & ANDROPAUSE



Hormone Replacement Therapy (HRT)

Hormone replacement therapy is a treatment that **introduces synthetic hormones into the body** to resolve deficiencies.

COMMON HORMONES USED

- Estrogen
- Progesterone
- Testosterone



HRT AND MENOPAUSE

- Provides relief from symptoms
- Helps prevent long-term physiological changes



SIDE EFFECTS OF HRT

- Hair loss
- Fatigue
- Breast tenderness
- Joint pain

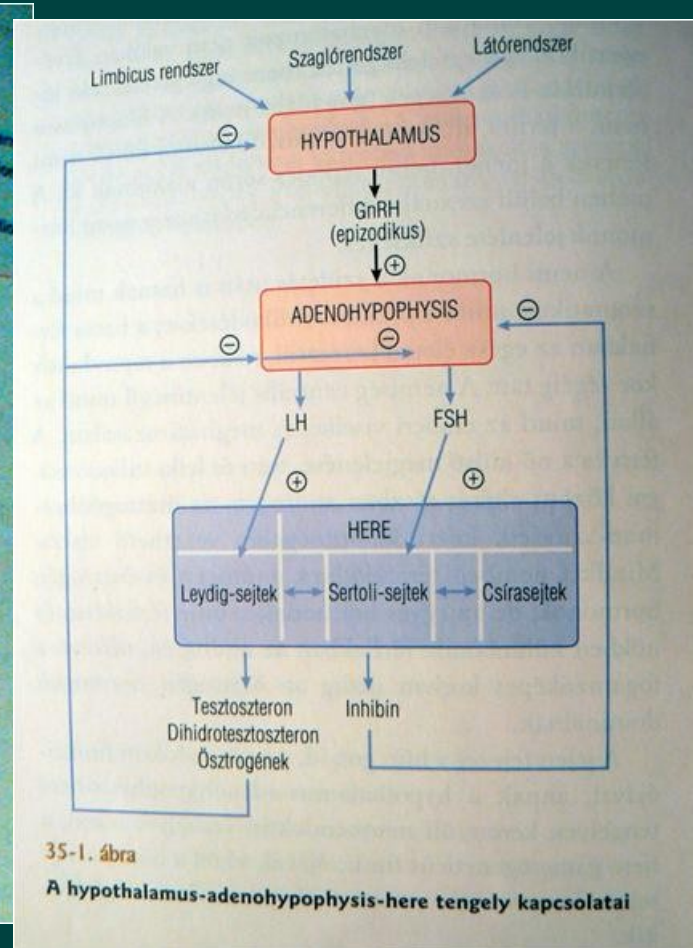
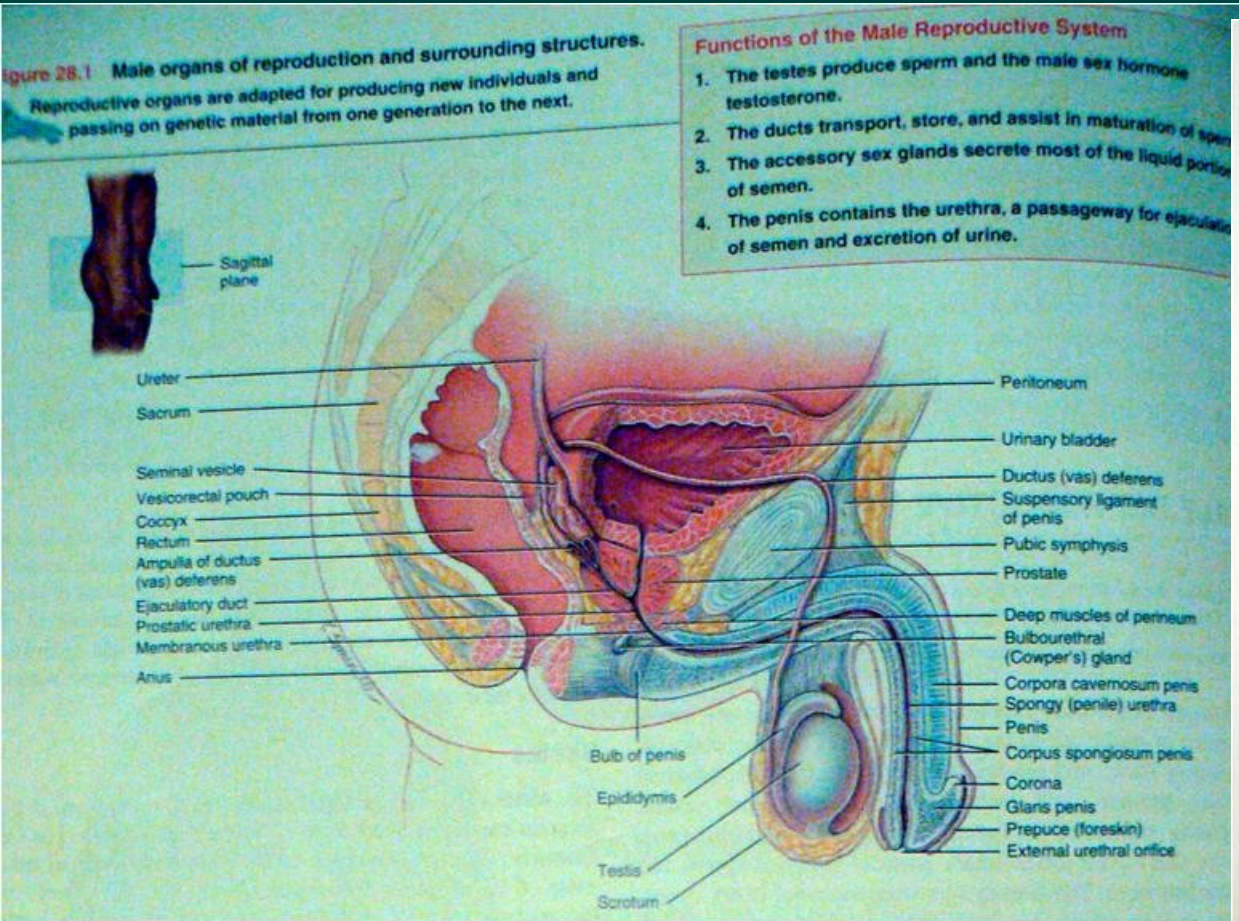


ALTERNATIVES TO HRT

- Lifestyle changes
- Complementary therapies
- Alternative medicine



Férfi nemi szervek



Hormontermelés: Leydig sejtek

Spermiumok: Össejtekből, folyamatosan képződnek, Sertoli sejtek szabályozzák a spermiumok termelését

Testoszteron, dihidrotesztoszteron: szteroidok, zsírban oldódó hormonok

Here felépitése

Figure 28.2 The scrotum, the supporting structure for the testes.

The scrotum consists of loose skin and superficial fascia and supports the testes.

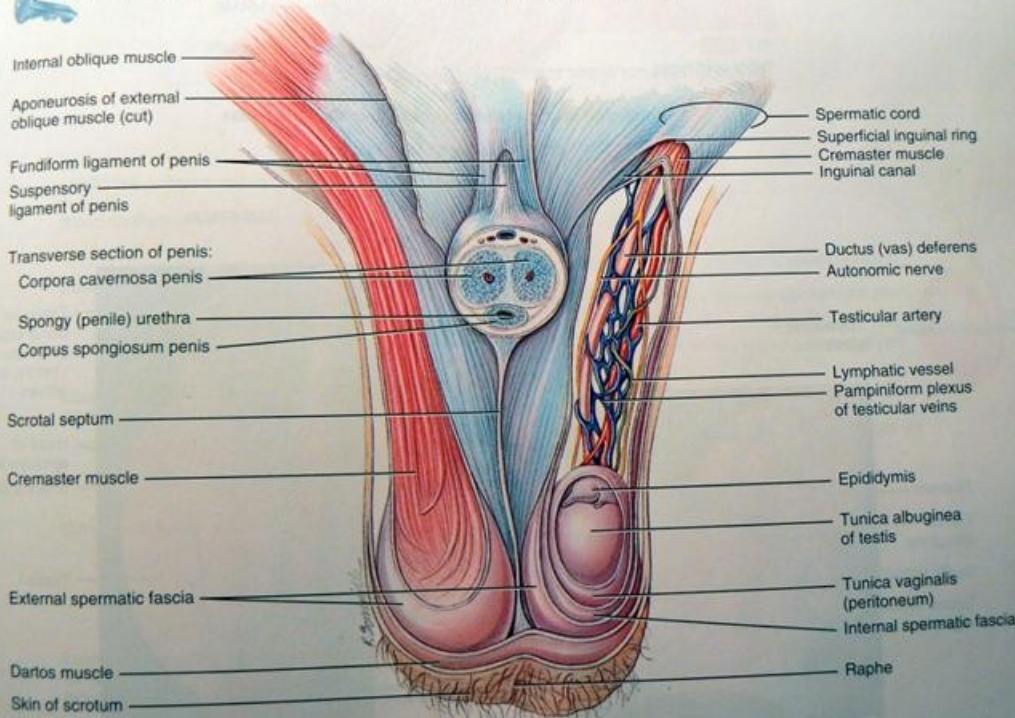


Figure 28.3 Internal and external anatomy of a testis.

The testes are the male gonads, which produce haploid sperm.

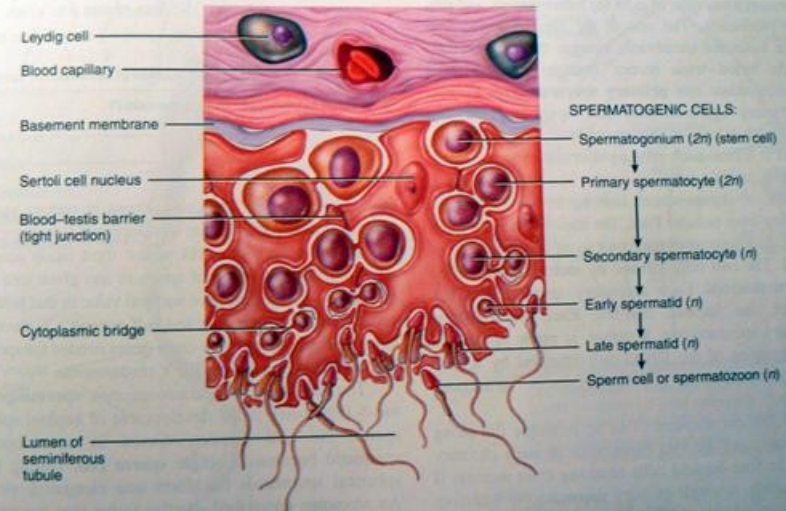
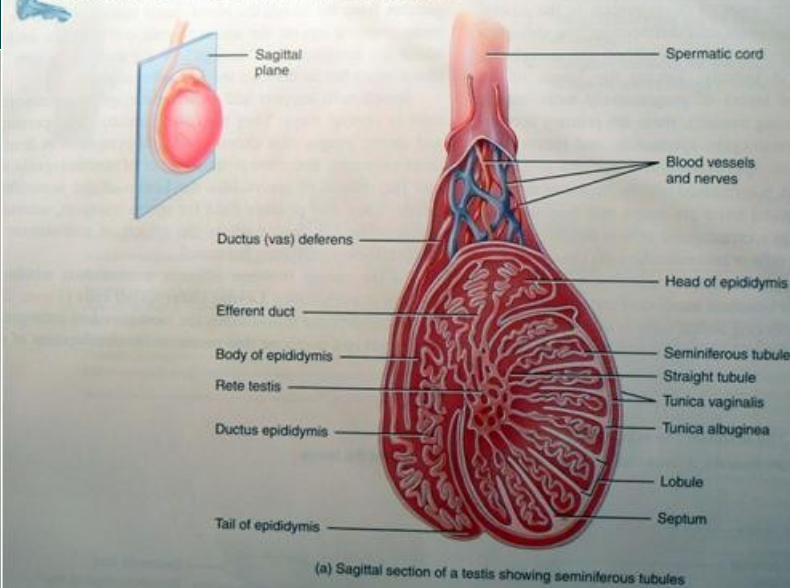
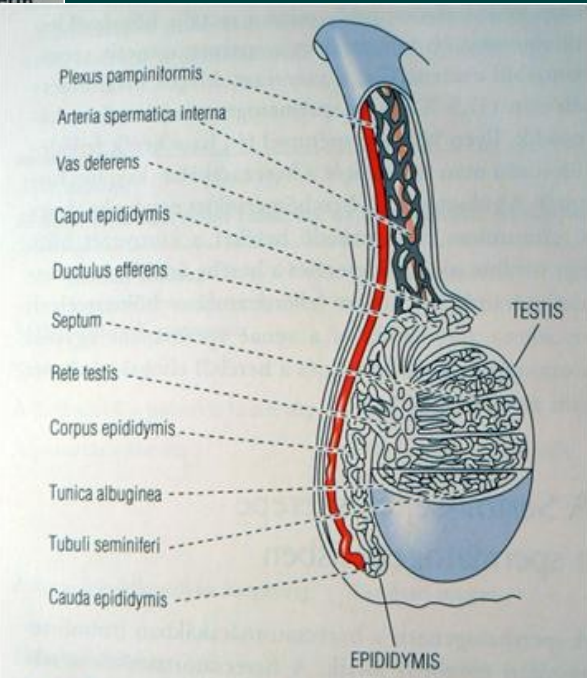
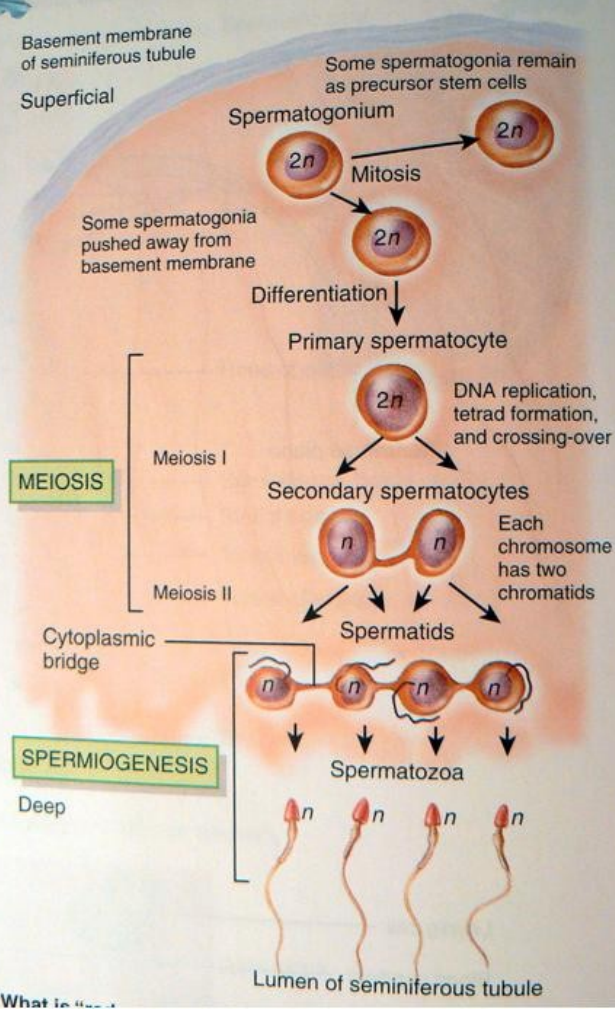
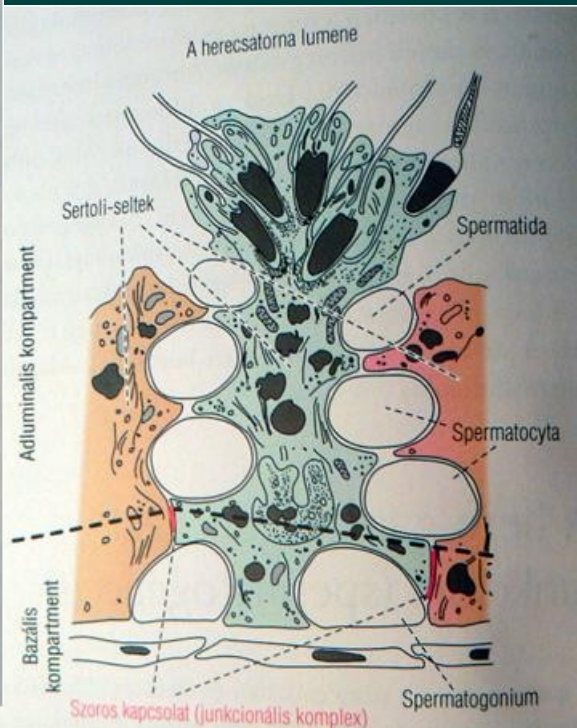


Figure 28.5 Events in spermatogenesis. Diploid cells ($2n$) have 46 chromosomes; haploid cells (n) have 23 chromosomes.

Spermiogenesis involves the maturation of spermatids into sperm



35-3. ábra
A férfi gonád vázlatos szerkezete



35-4. ábra
A Sertoli-sejtek, a bazális és adluminalis kompartmentek vázlat

Az ábrán a membrana basalis felett három szomszédos Sertoli-sejtet tüntettünk fel. Az egymással érintkező Sertoli-sejtek közötti junciók a fejlődő csírasejtek és a vér között impermeábilis gátat képeznek (Sertoli-sejt-barrier). A barrieren kívül (az ábra alsó részén) a bazális, a barrieren belül (az ábra felső része) az adluminalis kompartment helyezkedik el. A bazális és az adluminalis kompartmentek közötti barrieret szaggatott vonal jelzi

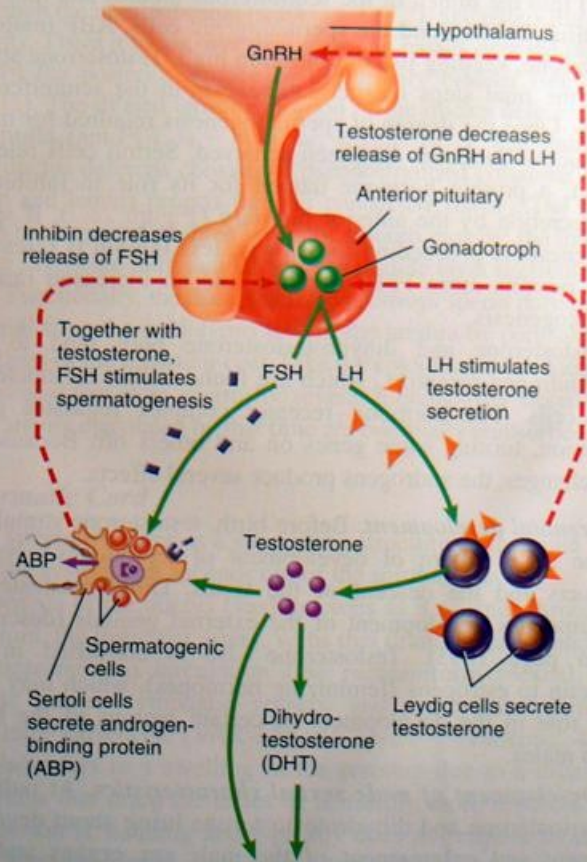
Spermatogenesis – herecsatornákban, csaknem egész életen át, hőmérséklet

Sertoli-sejtek szerepe – hámsejtek – barrier – tesztoszteron szabályoz

FSH, LH androgén hormonok szükségesek

Figure 28.7 Hormonal control of spermatogenesis and actions of testosterone and dihydrotestosterone (DHT). In response to stimulation by FSH and testosterone, Sertoli cells secrete androgen-binding protein (ABP). Dashed red lines indicate negative feedback inhibition.

Release of FSH is stimulated by GnRH and inhibited by inhibin; release of LH is stimulated by GnRH and inhibited by testosterone.



- Male pattern of development (before birth)
- Enlargement of male sex organs and expression of male secondary sex characteristics (starting at puberty)
- Anabolism (protein synthesis)

Key:

LH	FSH	Testosterone
LH receptor	FSH receptor	Androgen receptor

Női reproduktív működés

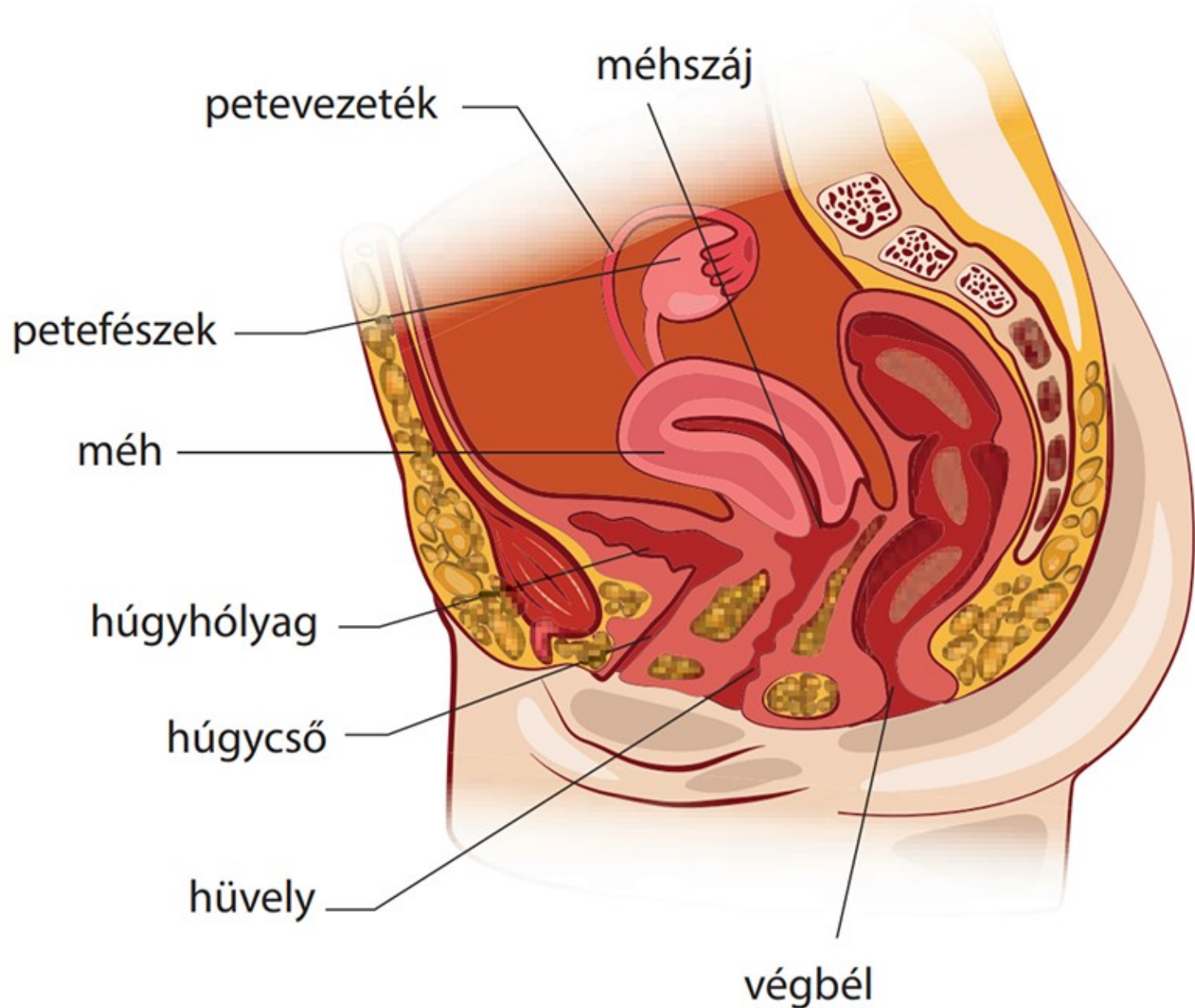
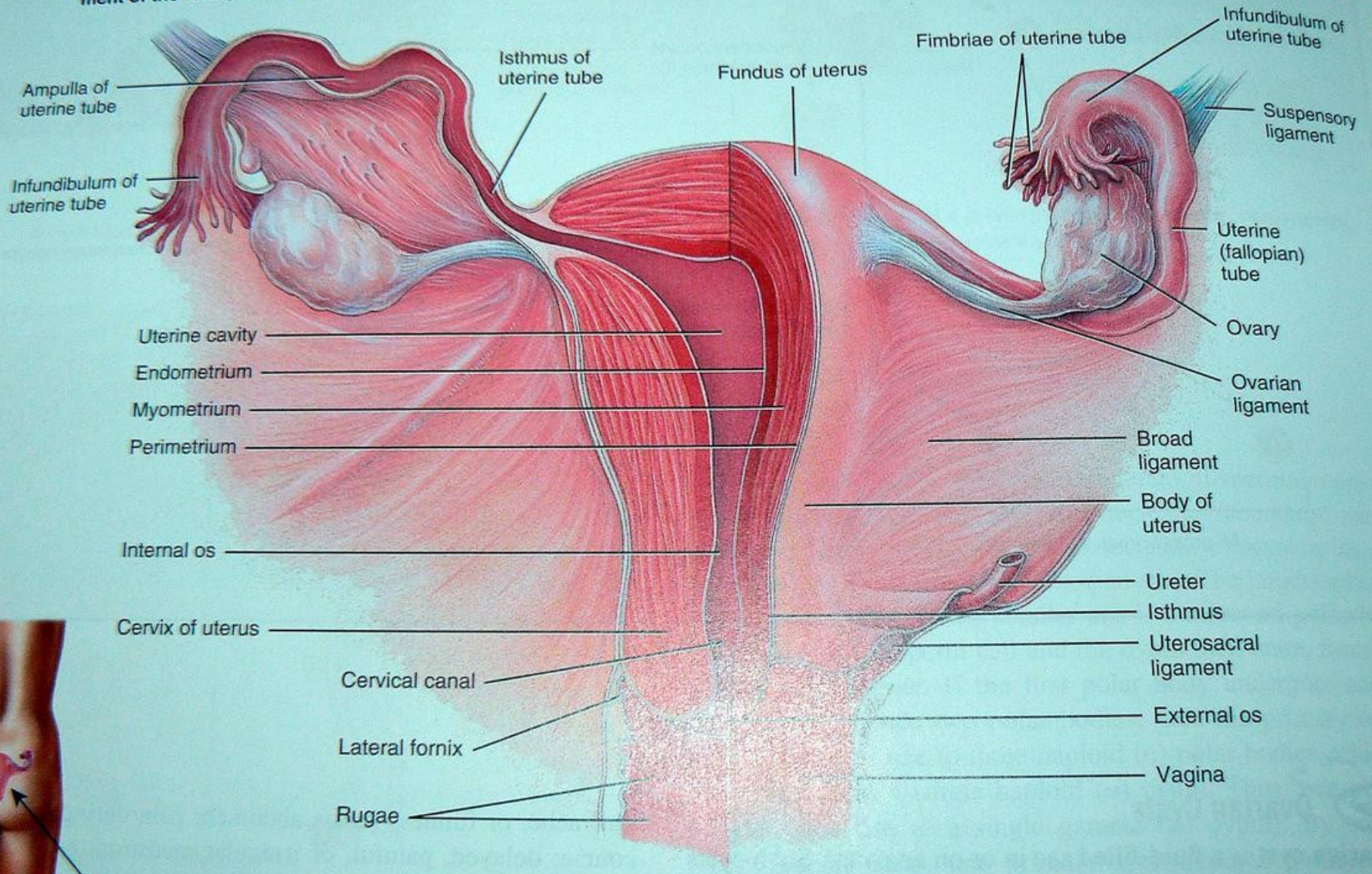


Figure 28.16 Relationship of the uterine (fallopian) tubes to the ovaries, uterus, and associated structures. In the left side of the drawing the uterine tube and uterus have been sectioned to show internal structures. (See Tortora, *A Photographic Atlas of the Human Body, Second Edition*, Figure 14.9a.)

After ovulation, a secondary oocyte and its corona radiata move from the pelvic cavity into the infundibulum of the uterine tube. The uterus is the site of menstruation, implantation of a fertilized ovum, development of the fetus, and labor.

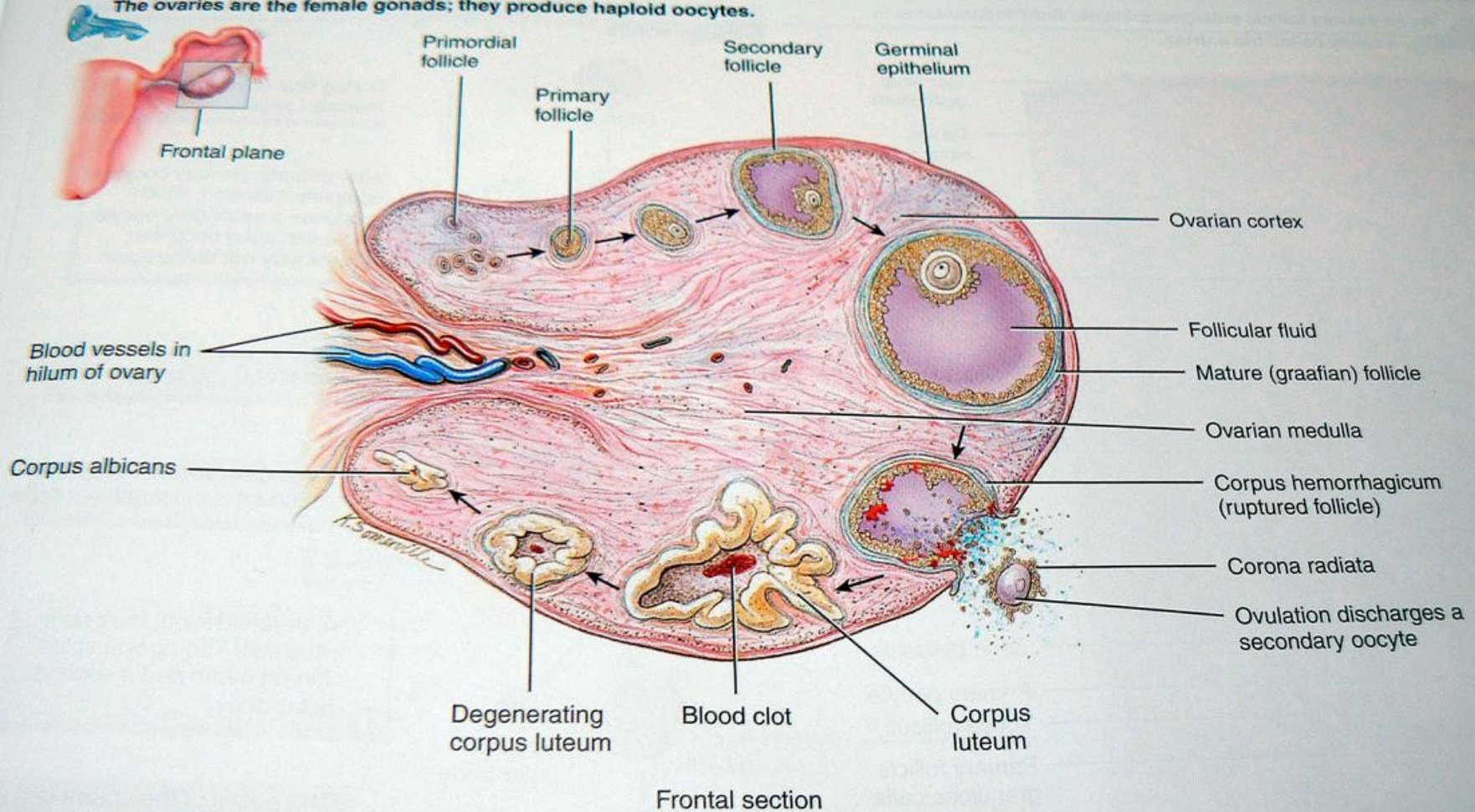


Posterior view of uterus and associated structures

Peteérés folyamata

Figure 28.13 Histology of the ovary. The arrows in (a) indicate the sequence of developmental stages that occur as part of the maturation of an ovum during the ovarian cycle.

The ovaries are the female gonads; they produce haploid oocytes.



What structures in the ovary contain endocrine tissue, and what hormones do they secrete?

Peteérés folyamata

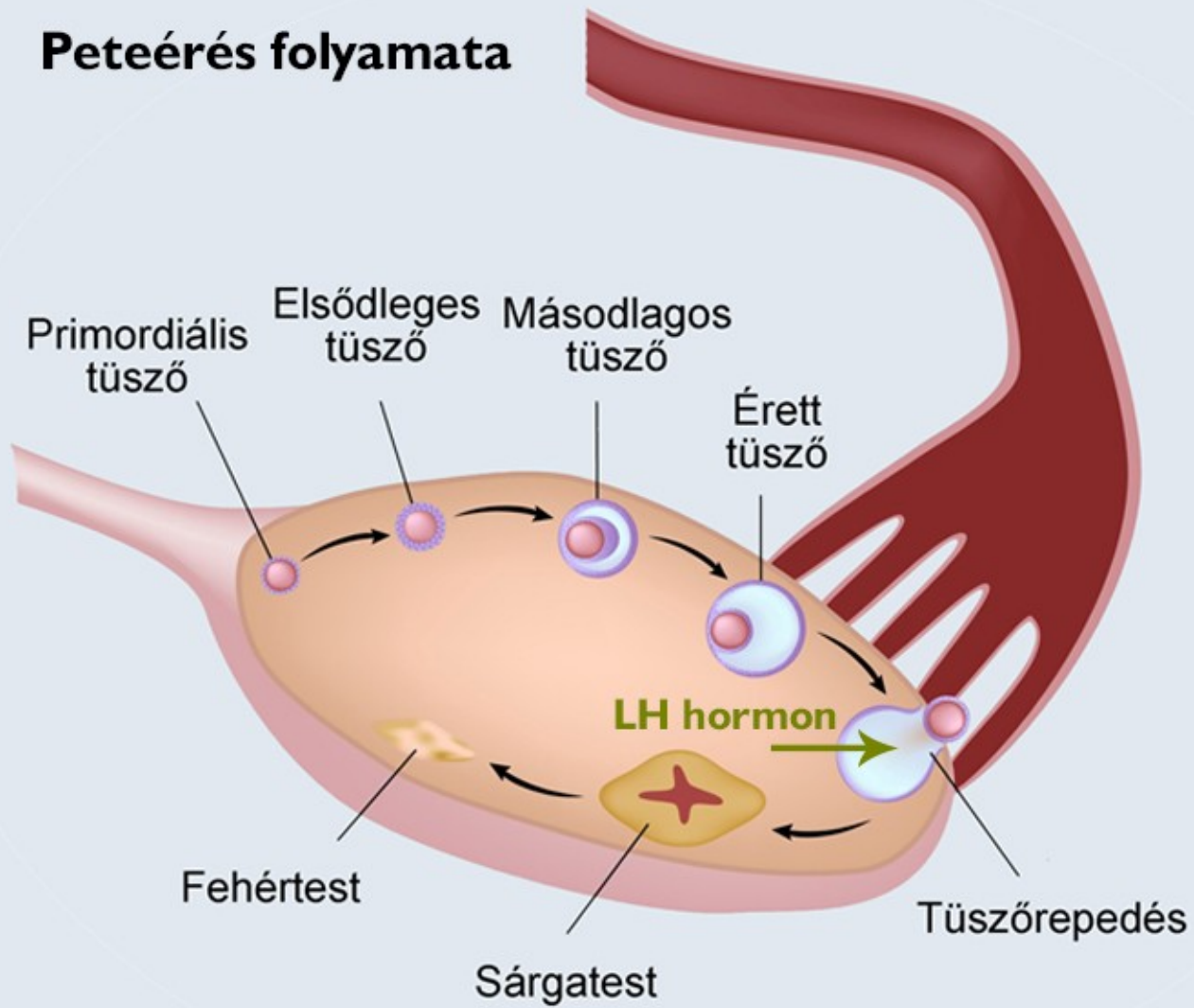


TABLE 28.1 Summary of Oogenesis and Follicular Development

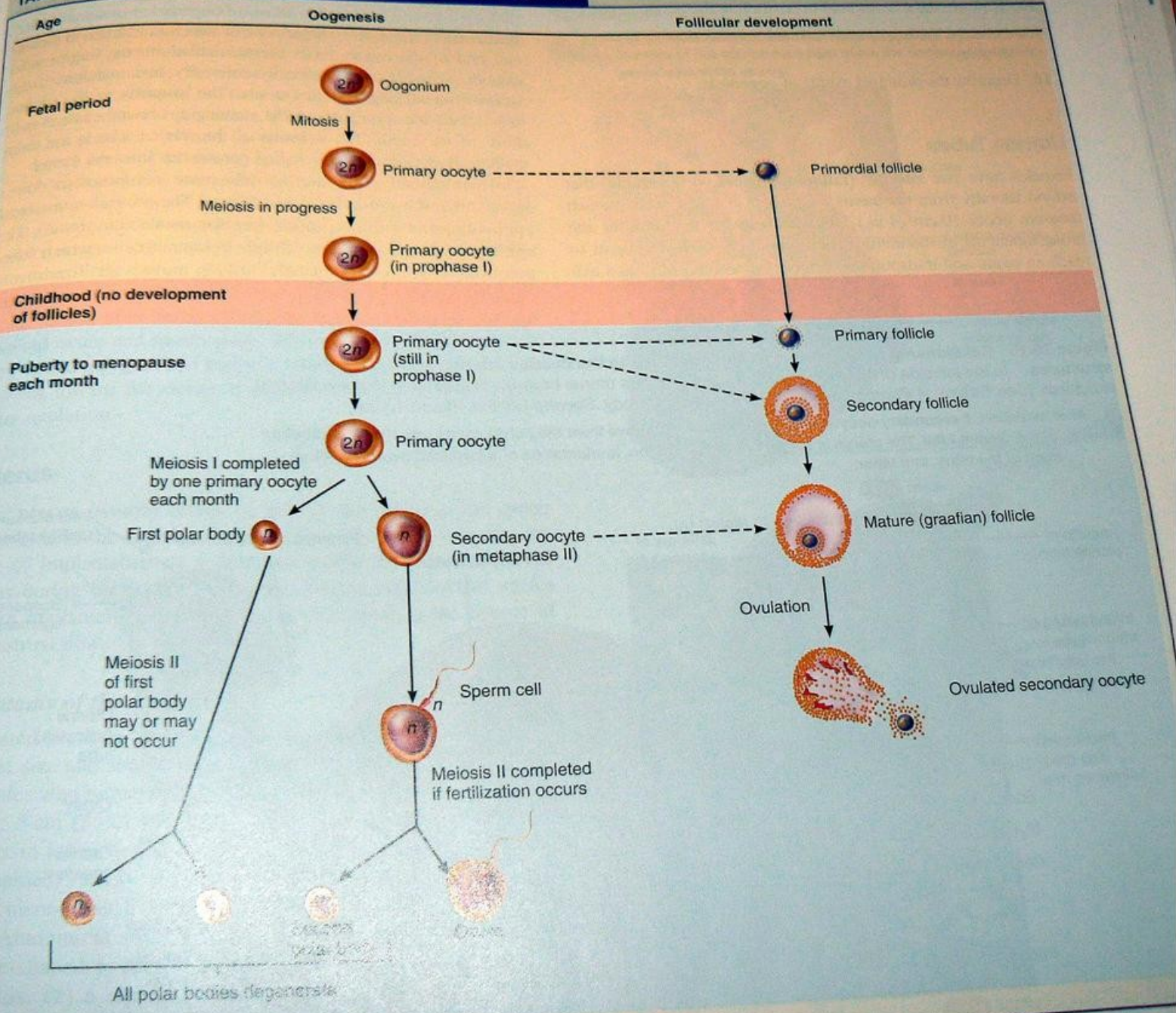
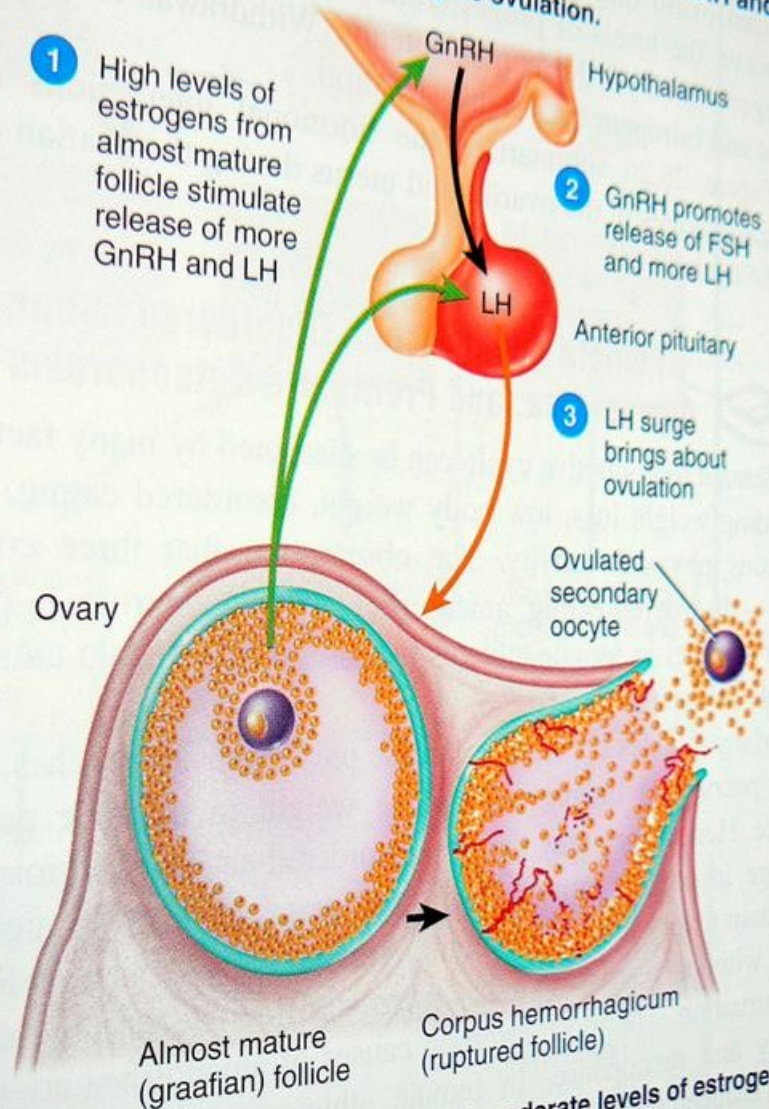


Figure 28.25 High levels of estrogens exert a positive feedback effect (green arrows) on the hypothalamus and anterior pituitary, thereby increasing secretion of GnRH and LH. At midcycle, a surge of LH triggers ovulation.



- 1 High levels of estrogens from almost mature follicle stimulate release of more GnRH and LH
- 2 GnRH promotes release of FSH and more LH
- 3 LH surge brings about ovulation



but still moderate levels of estrogens

Figure 28.23 Secretion and physiological effects of estrogens, progesterone, relaxin, and inhibin in the female reproductive cycle. Dashed red lines indicate negative feedback inhibition.

The uterine and ovarian cycles are controlled by gonadotropin-releasing hormone (GnRH) and ovarian hormones (estrogens and progesterone).

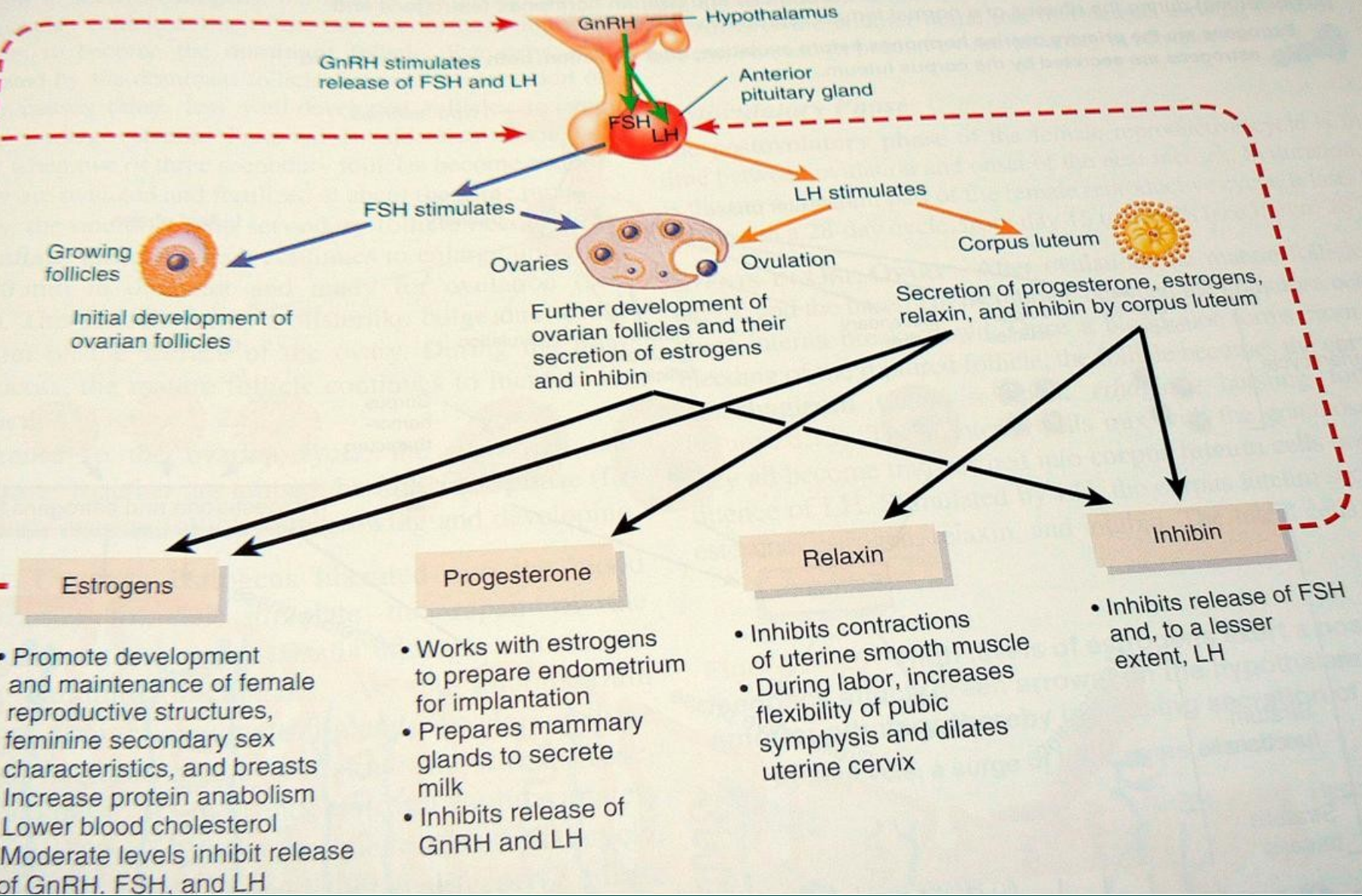
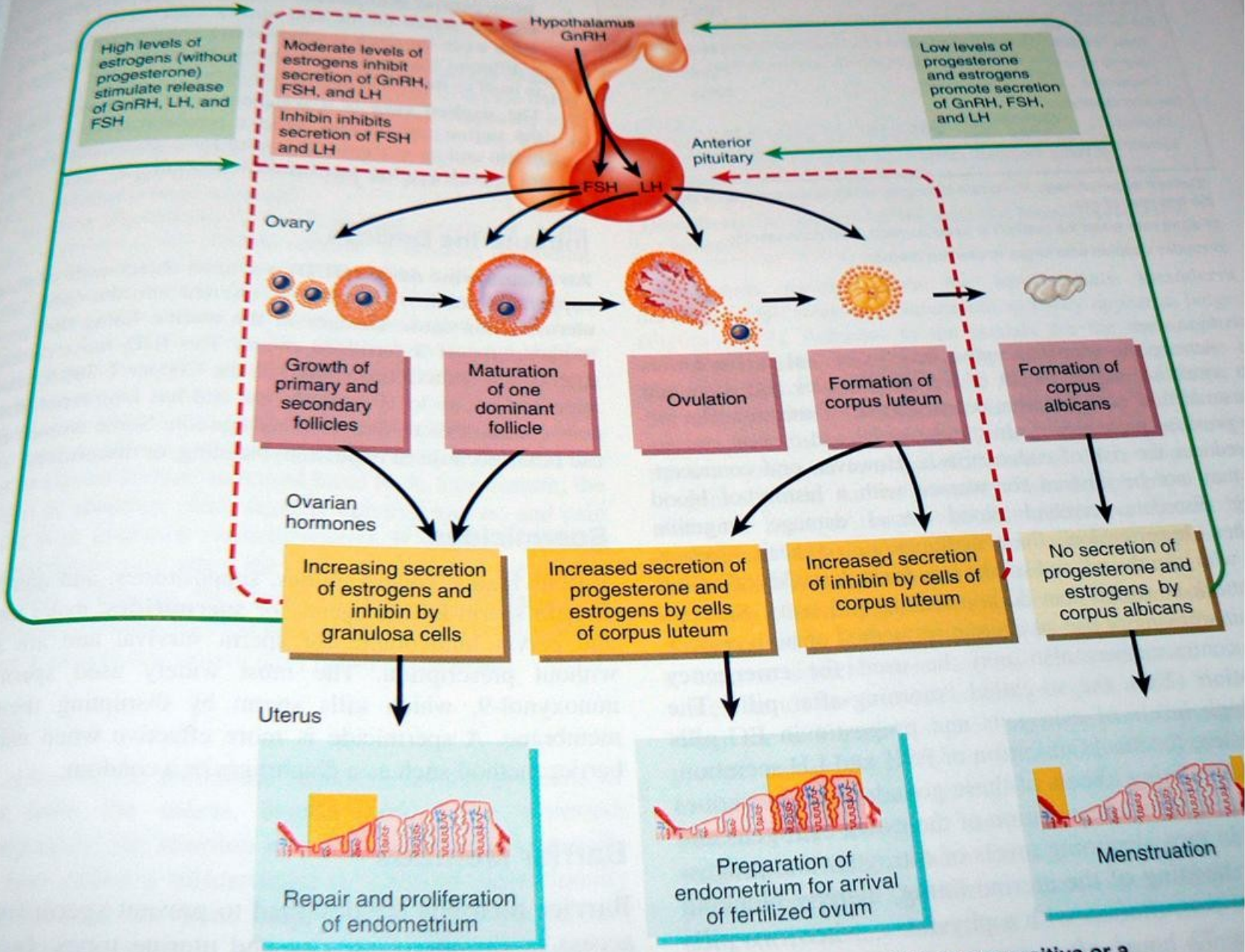


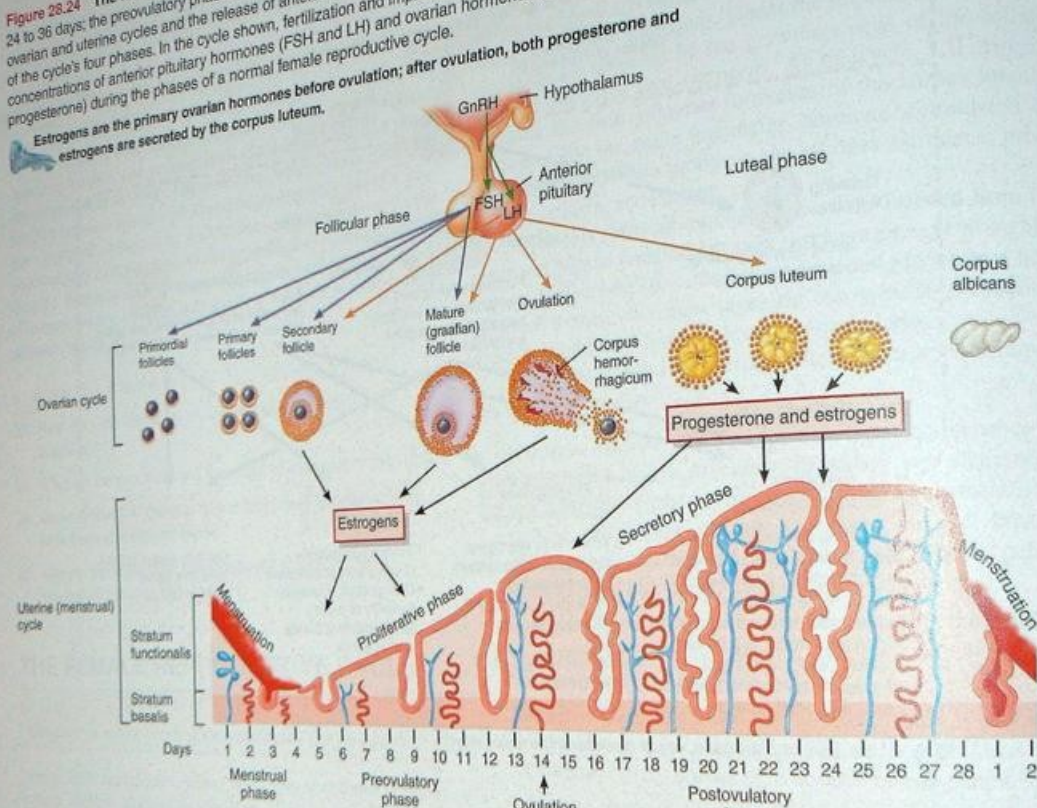
Figure 28.26 Summary of hormonal interactions in the ovarian and uterine cycles.

Hormones from the anterior pituitary regulate ovarian function, and hormones from the ovaries regulate the changes in the endometrial lining of the uterus.

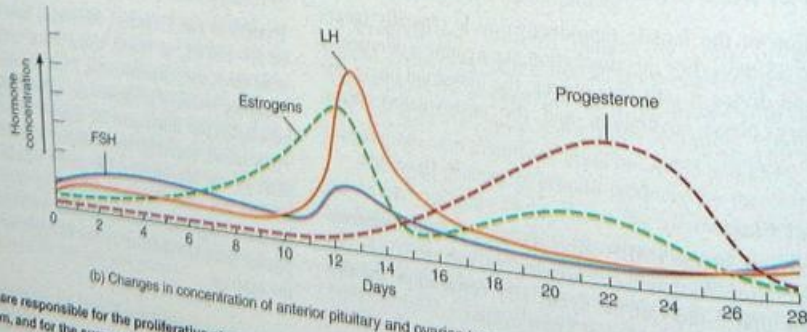


...secretion of GnRH. is this a positive or a

Figure 28.24 The female reproductive cycle. The length of the female reproductive cycle typically is 24 to 36 days; the preovulatory phase is more variable in length than the other phases. (a) Events in the ovarian and uterine cycles and the release of anterior pituitary hormones are correlated with the sequence of the cycle's four phases. In the cycle shown, fertilization and implantation have not occurred. (b) Relative concentrations of anterior pituitary hormones (FSH and LH) and ovarian hormones (estrogens and progesterone) during the phases of a normal female reproductive cycle.



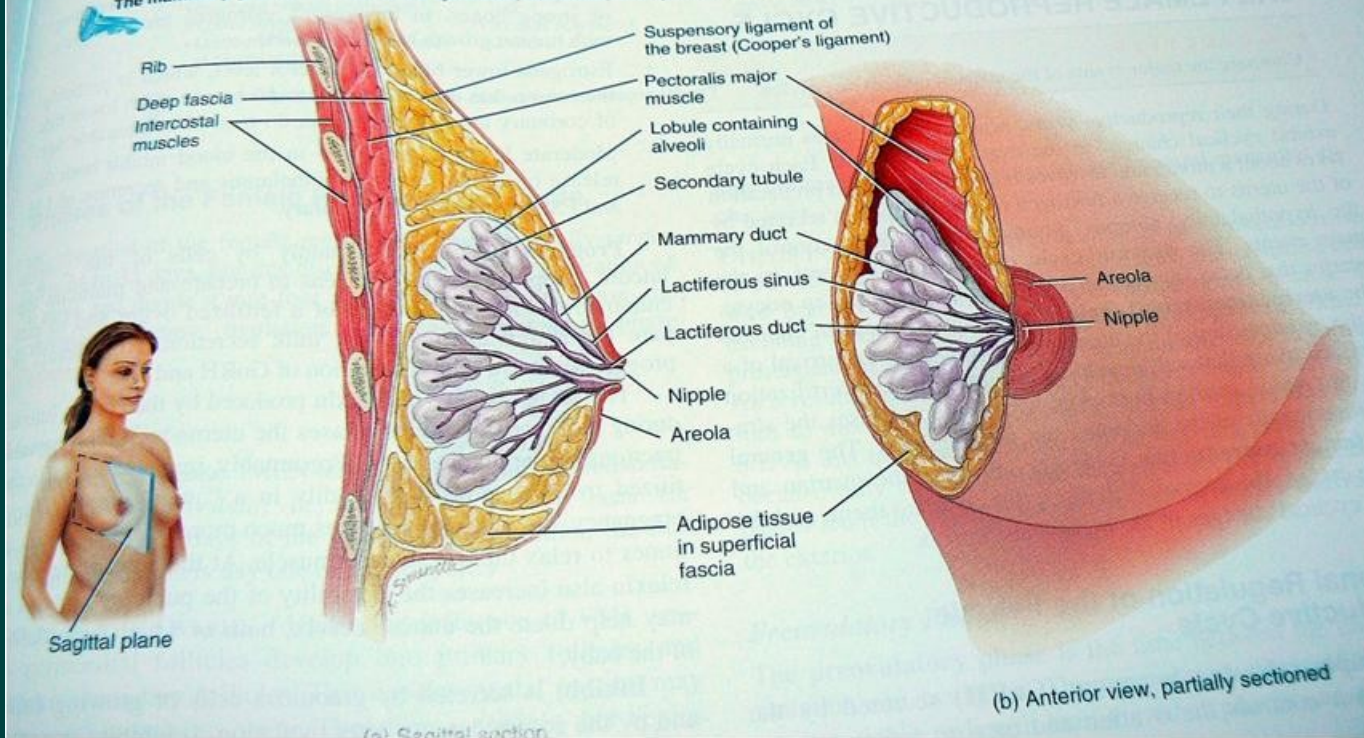
(a) Hormonal regulation of changes in the ovary and uterus



(b) Changes in concentration of anterior pituitary and ovarian hormones

Which hormones are responsible for the proliferative phase of endometrial growth, for ovulation, for growth of the corpus luteum, and for the surge of LH at midcycle?

Figure 26.22 Mammary glands within the breasts. (See Tortora, *A Photographic Atlas of the Human Body, Second Edition*, Figure 14.14.)
 The mammary glands function in the synthesis, secretion, and ejection of milk (lactation).



Az ösztrogén lokális és szisztémás hatásai

Az ösztrogén hatásainak rendkívül széles skáláját ismertük már meg, melyeknek alapját a testszerte elhelyezkedő ösztrogén-receptorok és a fehérjeszintézisen vagy szintézisgátláson alapuló hatásmechanizmusok képezik. Az intracellulárisan elhelyezkedő alfa- és béta- receptorokat nyugalmi állapotban ún. hősokk (heatshock) fehérjék stabilizálják, megakadályozva a DNS hormon válaszadó részéhez való idő előtti kötődést. A megfelelő hormon jelenlé-tében a receptor aktiválódása mellett a hősokk fehérje leválik, és a hormon-receptor komplex a sejtmagban a DNS megfelelő kötôhelyéhez kapcsolódva transzkripcióval génátírás útján messenger RNS-t képez. A képzôdött messenger RNS végül a riboszomákban specifikus fehérjék szintézisének serkentését, illetve gátlását idézi elô, melyek az effektor sejteken további információkat közvetítve helyileg autokrin, paracrin módon hathatnak.

Ösztrogén-receptorok nemcsak az elsôdleges nemi szervekben találhatóak. Nagy számban mutathatók ki a csontokban, a bôrben, a májban, az agyban, a szívben, az erek falában stb., és hatásaik rendkívül változatos formákban nyilvánulhatnak meg.⁷

Lokális hatások

Két alapvetô válaszreakciót különíthetünk el:

1. Gyors válasz:

5-20 perc alatt ható (nongenom) típusú még csak részleteiben tisztázott ösztrogénhatások, melynek ioncsatornákra gyakorolt hatásokra és a NO felszabadításra vezethetôk vissza (Ca antagonist hatás, NOs serkentése).

2. Lassú válasz:

órák, napok szükségesek a hatás kialakulásához (genom), mely a fentiek szerinti génátírás útján megy végbe.

1. A gyors válaszban, melynek mechanizmusa percek alatt beindul, a nitrogén-monoxid szintézisét serkentô NO szintetáz aktivitásának serkentése áll, mely a normális endotélium vazoregulatorikus képességének egyik tényezôje. Ösztrogén jelenlétében NOs aktiválásával vazorelaxáló hatású nitrogén-monoxid jön létre, mely hatását guanilátcikláz aktiválása során cGMP jelenlétében csökkent Ca ion beáramlás és Ca ion sejten belüli felszabadulás mellett relaxációban fejt ki. Számos kísérlet és humán vizsgálat is igazolta az ösztrogénnek ezt a közvetlen, az erek falára kifejtett vazodilatatív hatását. A kutatások a relaxációs készség fokozódását, az erek tónusának modulálását, az áramlás növekedését igazolták. E hatások a kardiovaszkuláris rendszer védelmét szolgálják. A 17 beta ösztradiol ilyen típusú hatásait érfali simaizomsejteken, szívizomsejtekben, izolált koszorúérgyûrûn, méh artériáin egyaránt kimutatták.

2. Számos mechanizmus vált ismertté, mely az ún. lassú (genom) válasz kialakításában játszik szerepet. Ez a közismert szteroid receptorokra jellemzô transzkripciós mechanizmus.

Az 1. táblázat foglalja össze azokat a hatásokat, melyeket az ösztrogén vaszkuláris és nem vaszkuláris sejteken egyaránt létrehozhat.

Ösztrogén, Progészteron, hPL és hCG hormonok változásai a terhesség alatt.

