

Ivari működések: hím és női nemi
működés

Ivari működésük szabályozása

Nem kialakulása:

Genetikai nem: Y kromoszóma jelenléte

Gonadális nem: gonádok jelenléte

Fenotípusos nem: külső és belső nemi szervek jelenléte alapján

Nemi kromoszómarendellenességek:

Y0: Letális

Turner szindróma (X0)

Autoszómák monoszómiája letális, egyetlen nem letális monoszómia, betegek közel fele mozaikos.

45,X kariotípussal született lányokra többnyire alacsony növény, elmaradt pubertás, másodlagos nemi jellegek hiánya és enyhe értelmi fogyatékoság jellemző. Meddőek.

Klinefelter-szindróma (47,XXY)

Eunuch megjelenés, kis heréiben nincs spermium-termelés, számos végtag és csont anomália. Értelmi akadályozottság előfordul e betegek körében kiegészülve szexuálpatólógias megnyilvánulásokkal.

47XXX „szupernő” (tripla-X szindróma):

ép fenotípussal, fertilis, közöttük változó súlyosságú értelmi akadályozottság előfordul. Tanulási zavarok, átlagosnál lassabb lehet a beszéd és a nyelvi képességek fejlődése. A motoros képességek – például az ülés és a járás – fejlődése szintén késleltetett lehet. Gyakorta epilepsziában szenvednek.

47XYY-szindróma, szuper férfi:

Magas, vékony alkatú. Rejtett herék, rossz gonád működés. Csökkent intelligencia, pszichés személyiség zavar, tanulási nehézség, figyelemzavar, enyhe viselkedési gondok. Skót börtönökben találtak sokat belőlük, emiatt gondolták, hogy hajlamosít erőszakos bűncselekményekre, azóta kiderült, hogy ez nem igaz.

Gonádok embrionális fejlődése

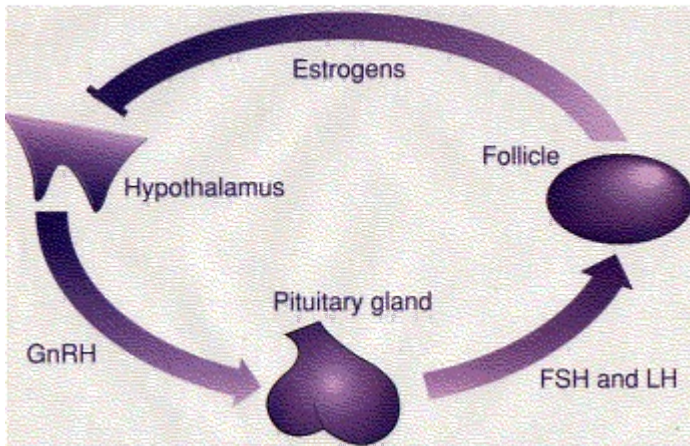
Hatodik hétig gonádok egyformák mindkét nemben. Kéreg- és velőállományból álló telep.

Genetikailag hímek: 7.-8. hétben kialakul a velőállományból a testis, a kéreg visszafejlődik. Megjelennek a Leydig és Sertori-féle sejtek, megindul a tesztoszteron termelés és a Müller cső kialakulását gátló anyag szekretálódik.

Genetikailag nőstények: ovárium a kéregből fejlődik, velőállomány visszafejlődik. Embrionális ovárium nem termel hormont, anya hormonális kezelése nincs hatással a gonádok kialakulására.

Hipotalamusz, hypophysis gonadotróp hormonok és prolaktin:

GnRH: gonadotropin releasing hormon:



pubertás kezdetekor nemi érés beindítása

normál nemi működés fenntartása

Hipofízis portális keringésébe ürül és FSH, LH szintézisét stimulálja.

GnRH pulzus-szerűen ürül.

Egyéb agyterületek reguláló hatása:

Noradrenalin ösztadiol jelenlétében LH szekréciót stimulálja, adrenerg α_1 receptorok blokkolása gátolja a GnRH, FSH és LH felszabadulást.

Opioidok (erős megterhelés hatására nő) gátolják a GnRH felszabadulást. A CNS opioid tónusa részben továbbítja a gonadális szteroidok gátló hatását a GnRH szekrécióra.

FSH és LH:

glikoproteinek, 7-transzmembrán szegmessel rendelkező G protein kapcsolt receptorokat aktiválnak

FSH

hiánya nem alakulnak ki a funkcionális gonádok,
túlaktivitása ovarian hyperstimulációs szindróma.

Hímekben Sertori sejteket,

Nőstényekben a petefészek follikulusainak kezdeti növekedését stimulálja

LH:

Hímekben Leydig sejtek stimulálása, nőstényekben tüszők végső éréséért, az ösztrogén termelés megindításáért, ovulációért, a sárgatest kialakulásáért és progeszteron szekréció beindításáért felelős.

Prolaktin:

peptid, növekedési hormonhoz hasonlít

placenta és endometrium is szintetizál strukturálisan hasonló hormont

Tejtermelés beindítása ösztrogén és progeszteron priming után.

Mellben mRNS, kazein és lactalbumin termelés fokozása.

Gonadotropinok hatásának gátlása, ovuláció gátlása.

Hímeekben funkciója ismeretlen, túltermelése impotenciához vezet.

Növekedési hormon receptorához hasonló dimerizált strukturájú receptorhoz kötődik, amely a JAK-STAT (Janus kinase, signal transducer and activator of transcription) rendszert aktiválja

Janus kináz: intracelluláris nem receptor kapcsolt tirozin-kináz.

Hím nemi működés:

Hímvivarszervek: organa genitalia masculina)

Hímeknél a húgy- és ivarszervrendszer megőrzi fejlődéstani kapcsolatát.

Here: Spermiumok termelése: a here a gononephrotom gonotom részéből származik.

A spermiumok a szikzacskóban keletkező és onnan a heretelepbe vándorló, ún. ősvivarsejtekből alakulnak ki.

Herecsatornák falát az ősvivarsejtek és a Sertori féle dajkasejtek bélelik.

Az ivarsejt tight junction-okkal kapcsolódik a Sertoli-féle dajkasejthez kifejlődéséig.

Leydig féle sejtek: herecsatornácskák között, tesztoszteron termelése és vérbe ürítése.

Sperma összetétele:

<u>termelő mirigy</u>	<u>%</u>	<u>Jellemzők</u>
Here	2-5%	kb 200- 500 millió spermatozoa aminosavak, citrát, enzimek, flavinok, fruktóz, foszforilkolin, prosztaglandinok (nőstények immunválaszának gátlása), proteinek, C vitamin
Ondóhólyag	65-75%	acid phosphatase, citromsav, fibrinolysin,
prosztata	25-30%	prosztata specifikus antigen, proteolitikus enzimek, cink (DNS stabilizálása) galaktóz, mucus (spermiumok
bulbouretális mirigyek	< 1%	mobilitásának növelése, és kidiffundálásuk megakadályozása), szialinsav

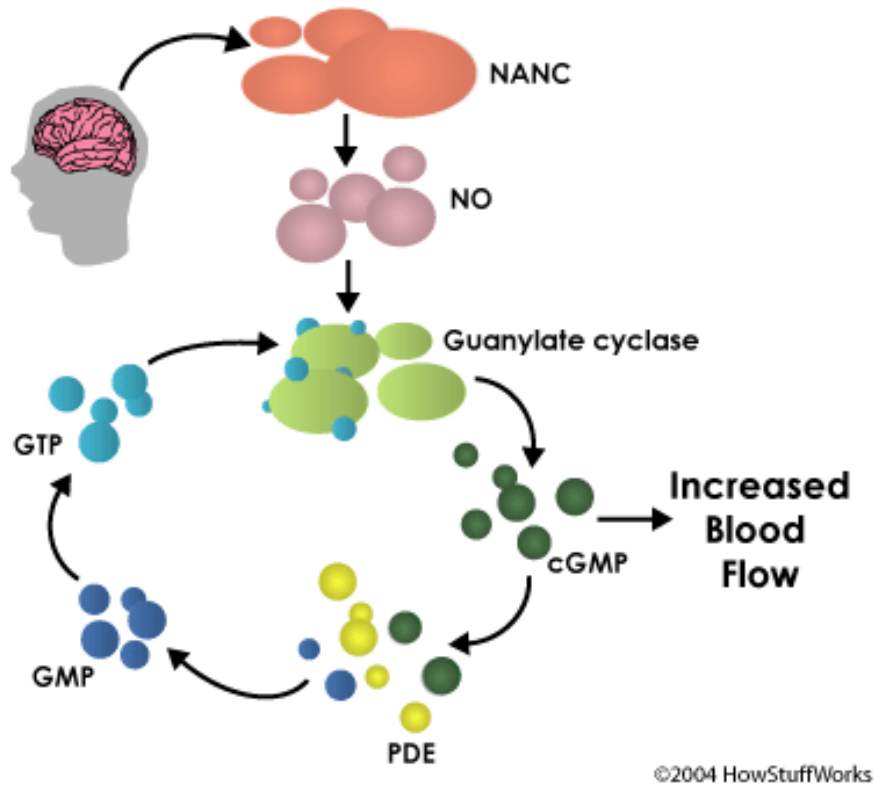
Erekció:

Pénisz arterioláinak dilatációjával kezdődik.

Barlangos testek megtelnek vérrel, akkorra a vénák elzáródnak.

Arteriolák dilatációjának mechanizmusa: érfalban NANC idegsejtek (nonadrenergic noncholinergic cell) amelyek NO-t szabadítanak fel aktiválódnak a megfelelő agyi központból érkező ingerület hatására, NO aktiválja a guanilát cikláz (guanylate cyclase), cGMP keletkezik, cGMP hatására a simaizmok ellazulnak, véráramlás nő (increased blood flow).

Leállítás: PDE deaktiválja a cGMP-t, GMP lesz belőle majd GTP amit a guanilát cikláz újra cGMP-vé tud alakítani.



Guanilát cikláz és PDE fenntart egy ciklust: keletkezett cGMP GMP- ill GTP-vé alakul.

A ciklust NO indítja be, amíg az agyból ingerület érkezik a NANC neuronokhoz, addig van NO felszabadulás és cGMP - GMP - GTP egymásba alakulás.

NANC neuronok aktivitása megszűnik, nincs NO felszabadulás, guanilát cikláz aktiválás, PDA a meglevő cGNP-t GMP-vé alakítja, ciklus leáll.

PDE-nek több típusa létezik, a PDE5 egyedül a penisben van, viagra, cialis, levitra (többé-kevésbé) szelektíven ennek a PDE típusnak a működését gátolja.

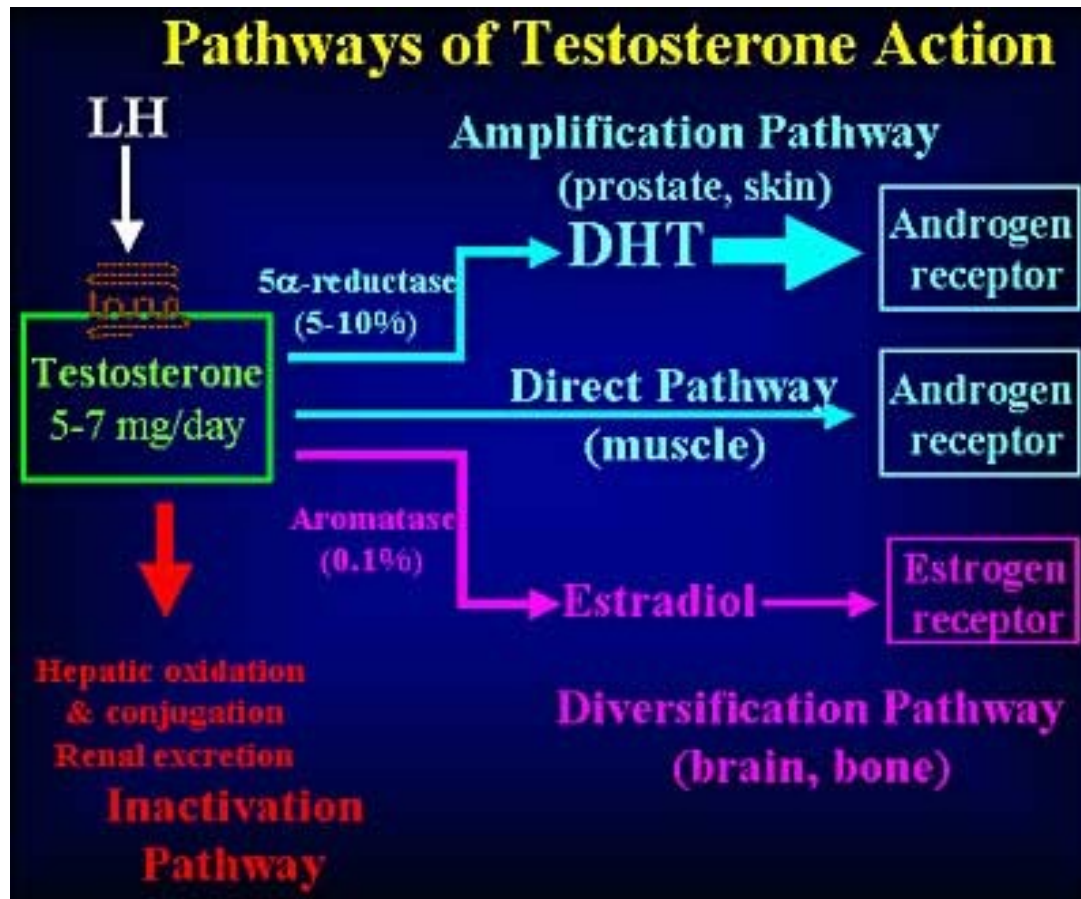
Az erekcióban a paraszimpatikus hatás a döntő – preszinaptikus ACh gátlás a szimpatikus NA végződéseken. Erekció megszűnése: szimpatikus vatokonstriktor hatásra

Ejakuláció:

Két részből álló spinális reflex: sperma emissziója a húgycsőbe és a tulajdonképpeni ejakuláció a sperma ürítése a húgycsőből.

Emisszió. szimpatikus válasz, vas deferens kontrakciójával jön létre.

Testis endokrin funkciói:



Here fő hormonja a tesztoszteron

Termelés:

Leydig sejtekben

Szintézisét LH kontrolálja:

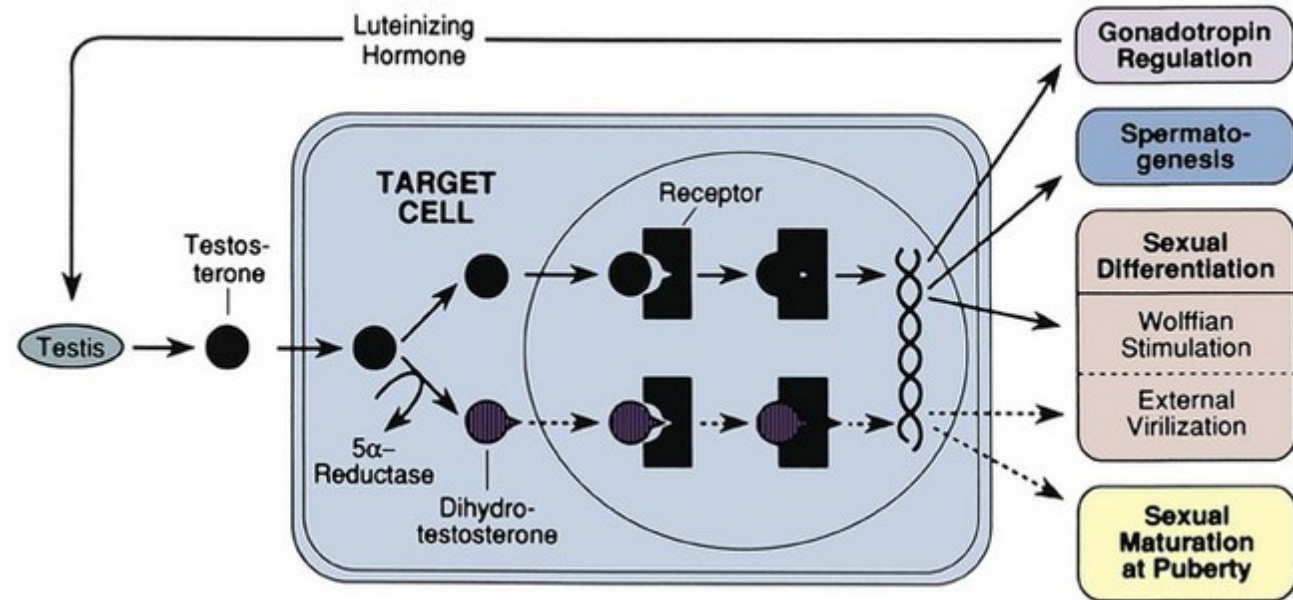
Negatív visszacsatolás:

Hatásmechanizmus:

Szteroid hormonok ált sejtmagba jutva mRNS szintézist indukál.

Tesztoszteron egy részét a 5α -reduktáz enzim egyes célsejtekben dihydrotesztoszteronná DHT alakítja.

DHT-receptor komplex stabilabb mint a tesztoszteron-receptor komplex: egyfajta erősítés.



Funkciók:

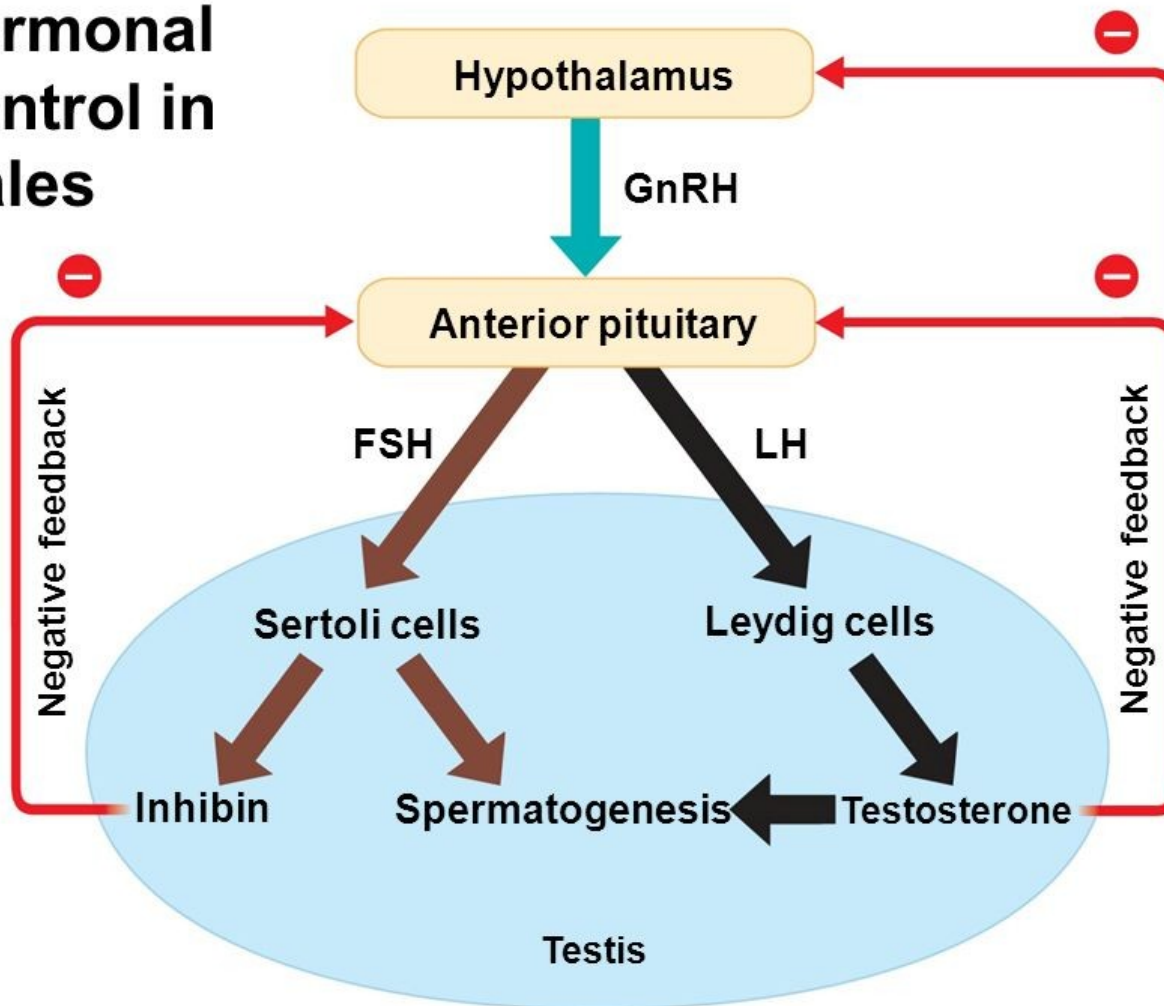
Embriónálisan herék kialakulása, Müller cső kialakulásának gátlása,

Pubertás: másodlagos nemi jellegek kialakítása, FSH-val spermiogenezis fenntartása, nemi vágy kialakítása.

Anabolikus hatás: protein építés katalizálása, lebontás csökkentése, mérsékelt Na^+ , K^+ , H_2O , Ca^{2+} , SO_4^{2-} , PO_4^{3-} retenció, vesék megnagyobbodása.

Hím szteroid feedback útvonal

Hormonal Control in Males



Copyright © 2008 Pearson Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings.

Szteroid termelés szabályozása a Leydig sejtekben és a spermiogenezis szabályozása a Sertori-féle dajka-sejtekben.

Inhibin: Sertori sejtekben termelt glikoprotein hormon, FSH termelést gá-tolja.

Női reprodukciós rendszer:

A női ivarszervek (organa genitalia feminina)

A petefészek: petesejteket és a női nemi hormonokat termeli

gonotomból származik

petesejteké alakuló ún. *ősivarsejtek* más területeken

keletkeznek, pl. a szikzacskó falában, és csak a fejlődés egyik későbbi szakaszában vándorolnak be a petefészekbe.

Nőstényeknél a mesonephros és a Wolff–cső visszafejlődnek (a változások oka hormonális).

női ivarutak a *Müller-cső* egyes szakaszaiból alakulnak ki.

Női nemi működések ciklikusságot mutatnak

(petefészek, méhnyálkahártya, hormonok)

Tüszők kialakulása:

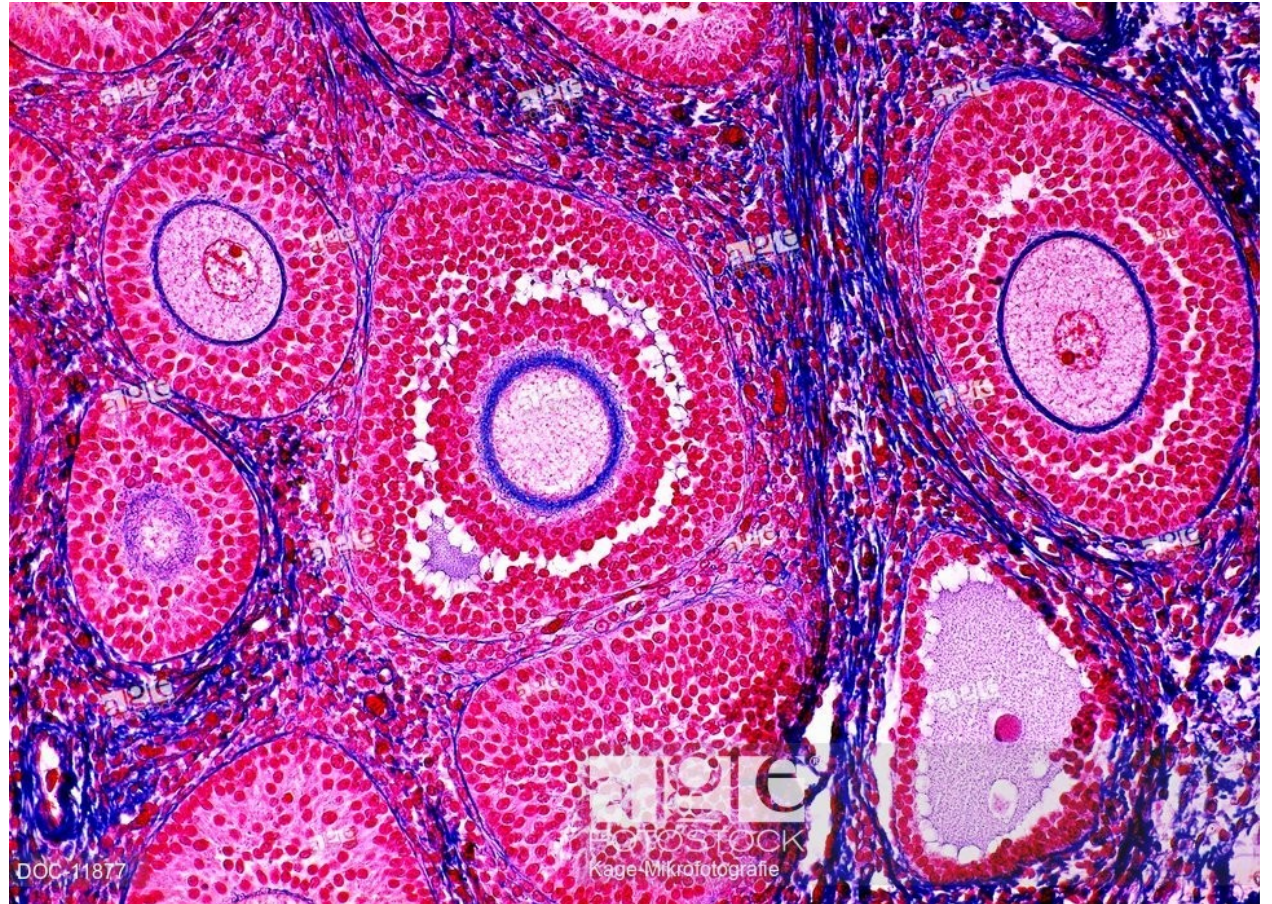
Születéskor kb. 1.000.000 tüszősejt van, ami pubertás korra kb. 400.000-re csökken (csírasejt atresia). Ebből életünk során 400 érik meg petévé.

Érés folyamat:

A petefészekben kialakult primer oocytákban megkezdődik a meiosis. Ez a folyamat az első redukciós osztódás stádiumában,

az ún. diplotén vagy nyugalmi szakaszban megáll, és a sejtek ebben az állapotban maradnak pubertásig.

Elsőérés = menarche, utolsó = menopausa



primordialis tüszők: diplotén oocytát primitív granulosa sejtek veszik körül.

A pubertással: „besorozás” folyamata.

Egyszerre több primordiális tüsző indul fejlődésnek, de közülük egy, a domináns tüsző megy végig a fejlődés útján. (A többi néhány nap alatt tönkremegy: atresia.)

Primer tüsző: A granulosa sejtek sorozatos mitózisokon keresztül több sejtrétegből álló zona granulosa képeznek. Közben az oocyta is nő. Kialakul a zona pellucida: elválasztja az oocytát a granulosa sejtektől.

Sekunder tüsző: további növekedés, differenciálódás. Alaphártya túloldalán theca (externa és interna) kialakulása

Tercier tüsző: A granulosa sejtek között folyadékkal telt tér alakul ki: antrum (a folyadékban hormonok- ösztrogén koncentrációja magasabb, mint a vérben).

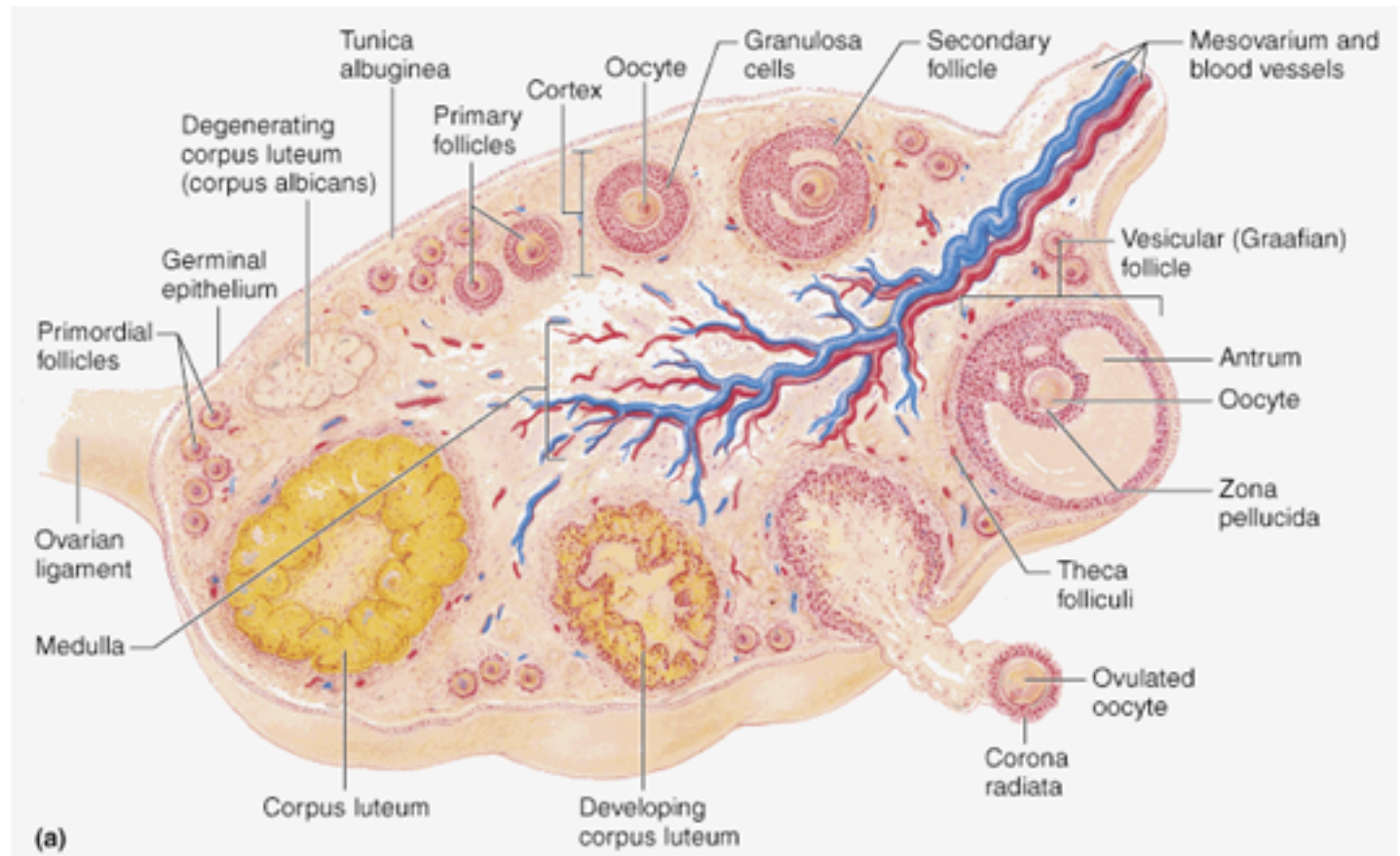
Graaf-tüsző: megnövekedett antralis folyadék. Meiózis: primer sarki test, másodrendű oocyta kialakulása. (meiózis megtermékenyítés után fejeződik be.)

A tüsző teljes meg-
érésekor a petesejt
kiszabadul, bekövet-
kezik az ovuláció.

Luteinizáció= a sejtek
RNS- és fehérjeszin-
tézise felgyorsul. A
változást az LH indít-
ja meg. A basalis

lamina átjárhatóvá válik. (ovulációt követő 1. napon)

Vascularisatio = az ovulációt követő kb. 3. napig tart, a területbe gyors ütemben
kapillárisok nőnek. Ezek után a terület bevérzik, és sárgatest képződik.



Endometriális ciklus:

Méhnyálkahártya változása

-a ciklus a menstruációs vérzés első napjával kezdődik,

-méhnyálkahártya vékonyodik,

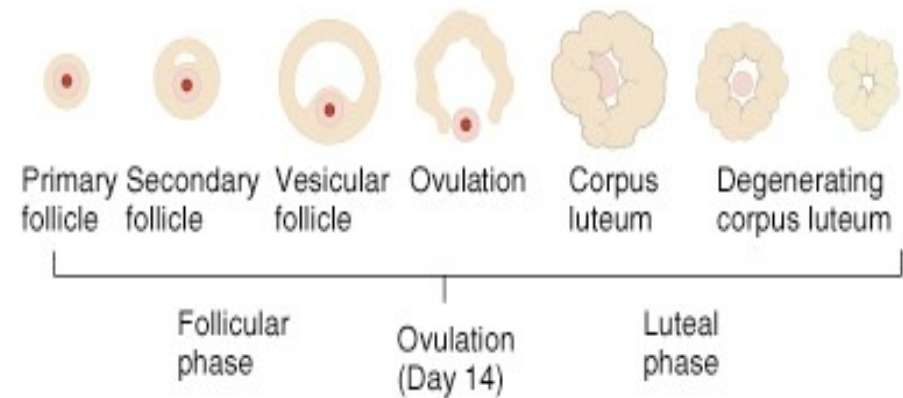
kb 0.5 mm-ig,

az első 3-4 nap még a megelőző endometriális ciklus utolsó szakaszában

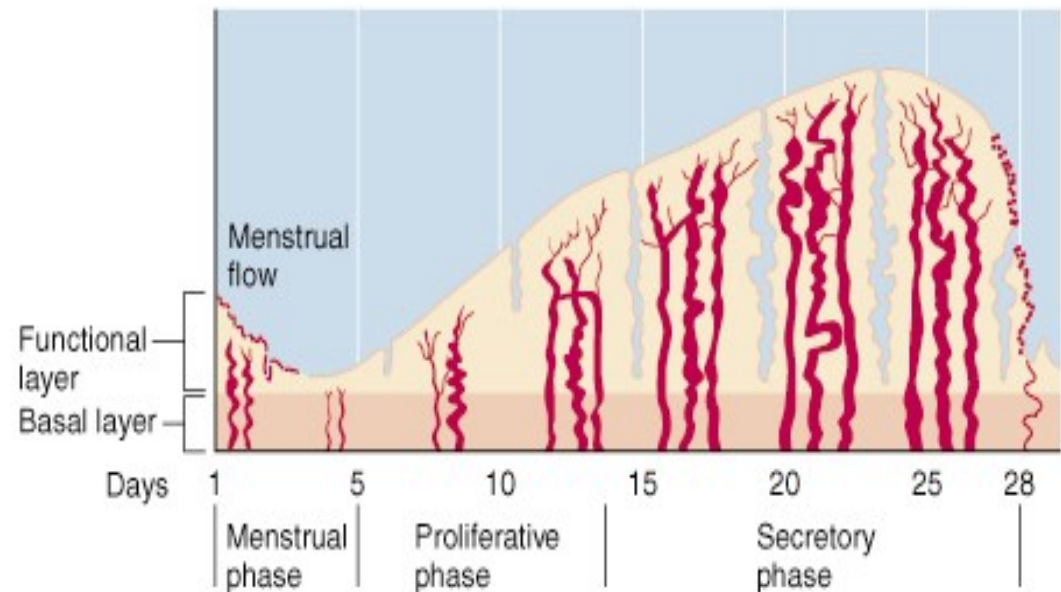
keletkezett

mirigyek és spirálisan lefutó

artériák láthatóak,



(c) Ovarian cycle



(d) Uterine cycle

-a domináns tüsző érése közben megindul az ösztradiol szekréció és ez megindítja az endometrium proliferációját.

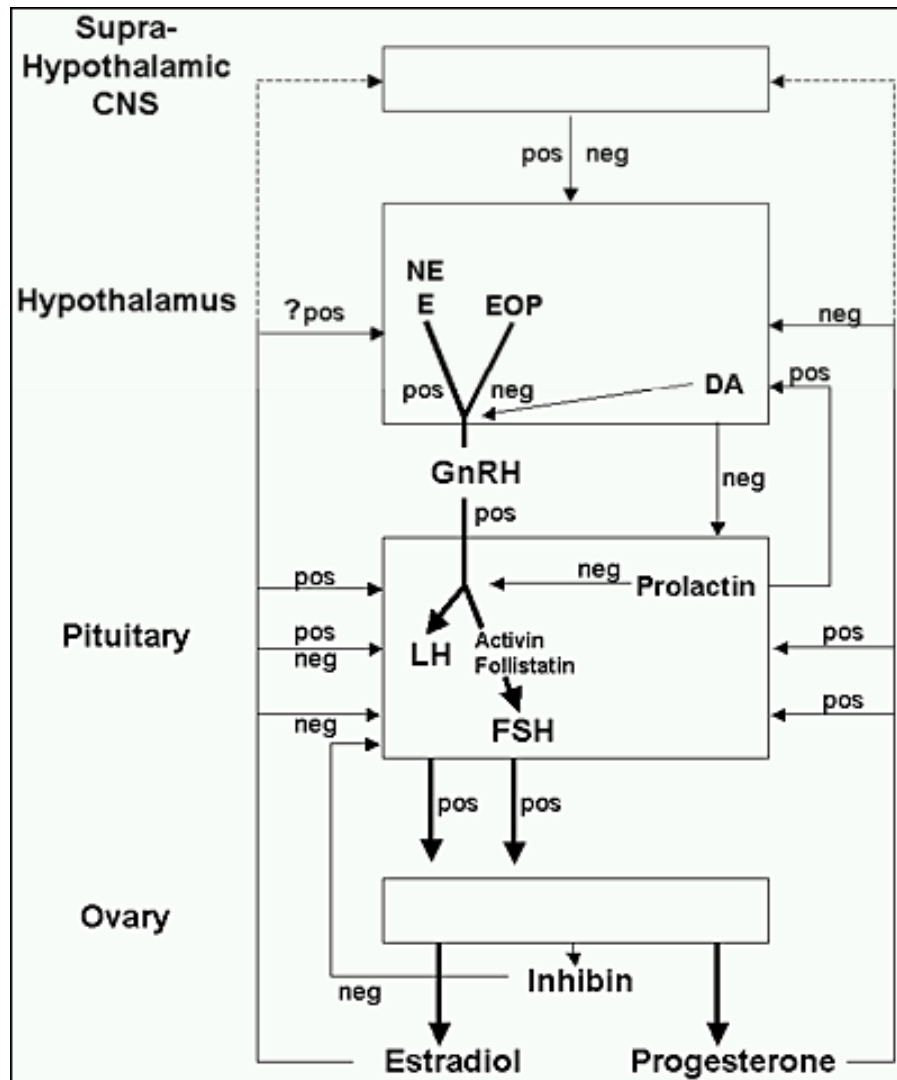
-14. napra az endometrium vastagsága 3-5mm

- amennyiben a petesejt megtermékenyült, akkor a fennmaradó sárgatest hatására a méhnyálkahártya nem lökődik le, a köv. menstruáció elmarad

- ha nem termékenyült meg, a sárgatest sorvad, a progeszteronszint csökken, megkezdődik az endometriális sejtek elhalása

- a 28. napot követően az erek fala megreped, és megindul a vérzéssel kísért endometrium-lelökődés

A női termékenység hormonális háttere:



A petefészekre közvetlenül maguk a petefészek –szteroidok (ösztrogének, progeszteron, androgének), az adenohypophysis hormonjai (gonadotropinok, FSH és LH), továbbá parakrin faktorok hatnak.

Az adenohypophysis-petefészek hormonális rendszert a hypothalamus szabályozza.

A hypothalamus- adenohipophysis-petefészek tengely hormonjainak alapvető funkciói:

-a folliculusok fejlődésének és az ovuláció biztosítása (intraovariális funkció)

- a női szervezet felkészítése az utód létrehozásához (extraovariális funkció)

A közvetlen intraovariális funkciót az FSH, az LH és az ösztrogének látják el, a GnRH hatása a petefészekre közvetett.

A petefészek hormonszekréciója:

hormontermelő sejtek: granulosa és theca, valamint a luteinizált sejtek

-autokrin és parakrin hatás

-a hormontermelő sejteken érvényesülő hatások következménye a hormonreceptorok megjelenése, vagy a hormonreceptorok számának növekedése

Ösztrogén szintézis szintézise (2 sejtes modell)

1, theca interna:

koleszterinből- progeszteron-androsztendion (ez átjut a granulosa sejtekbe, ahol vagy közvetlenül, vagy előbb tesztoszteronná alakulva aromatizálódik, és belőle ösztroon vagy ösztradiol lesz)

2 a granulosa sejt maga is képez progeszteront. Ez előbb átjut a thecasejtbe, majd az ott keletkezett androgén jut vissza.

A petefészekben csak akkor van ösztogén szekréció, ha mind a theca interna, mind a granulosa sejtek rendelkezésre állnak!!

Hatásai:

petefészek-működés szabályozása (közvetett módon erősítik a granulosa sejteken az FSH hatását)

megtermékenyülés kedvező feltételeinek biztosítása: méhnyálkahártya, méh vérellátásának javítása, izomsejtjeiben protein mennyiség növelése.

FSH szekréció gátlása

Anabolikus hatás

Emlőmirigyek megduzzadása

Progeszteron:

Luteinizált granulosa és theca sejtekben és a sárgatestben termelődik.

Fő funkciója a méhnyálkahártya felkészítése a beágyazódásra,
a terhesség kiviselésének biztosítása

Termelés szabályozása autokrin hatással: a sárgatest luteinizált sejtjeiben megindítja saját receptorának expresszióját, és ezen keresztül tovább fokozza a sárgatest szteroid-genezisét

Hormonváltozások az ovariális és az endometriális ciklus alatt

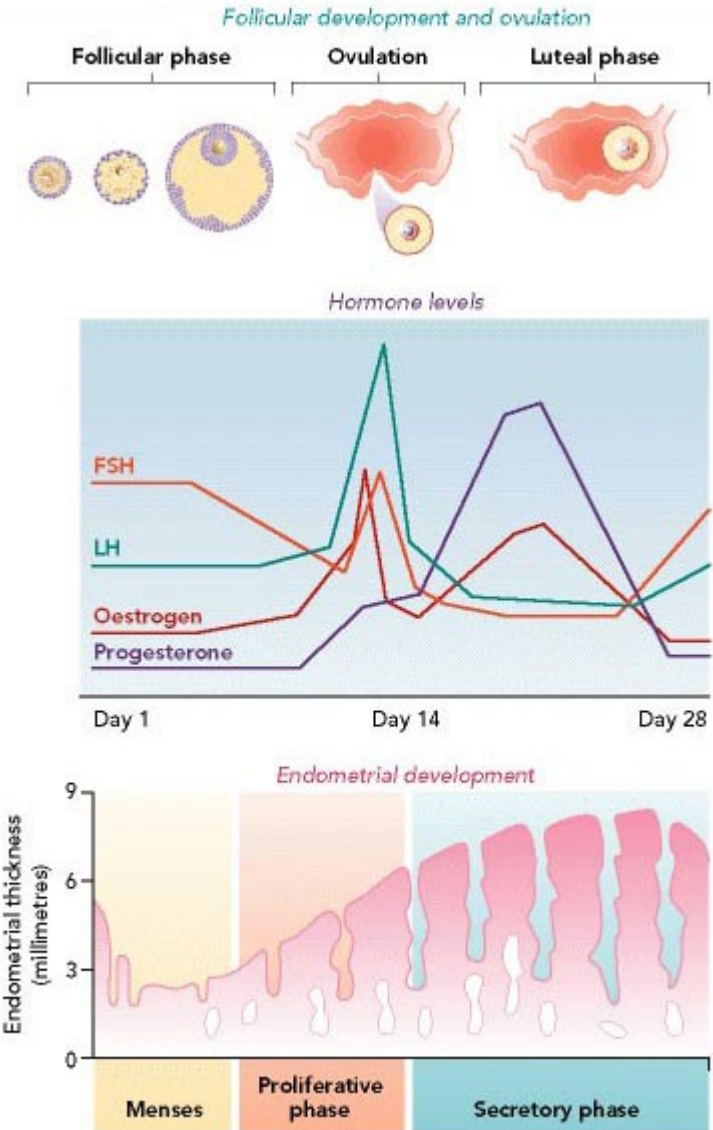
Folliculáris fázis: adenohipofízis hormonjai

dominálnak, alacsony ösztrogén és progeszteron koncentráció.

FSH-szekréciónő, megindul a granulosa-sejtek ösztrogén- és inhibinszekréciónja. Ez visszahat a gonadotrop sejtekre, az FSH-szekréción csökken.

Ösztradiol termelés nő: theca-sejtek kialakulása, tüsző méretének növekedése.

Ösztradiol-FSH együttes hatása: granulosa-sejtek felszínén LH-receptorok. Az ovuláción előtt a granulosa-sejtek progeszteront is szecernálnak- ez LH-szekréción hoz létre. Az LH a theca-sejtek androgén termelését növeli, környező granulosa-sejtek ösztrogénné alakítják- ösztrogénkoncentráció tovább nő.



Ovulációt megelőzően LH-csúcs:

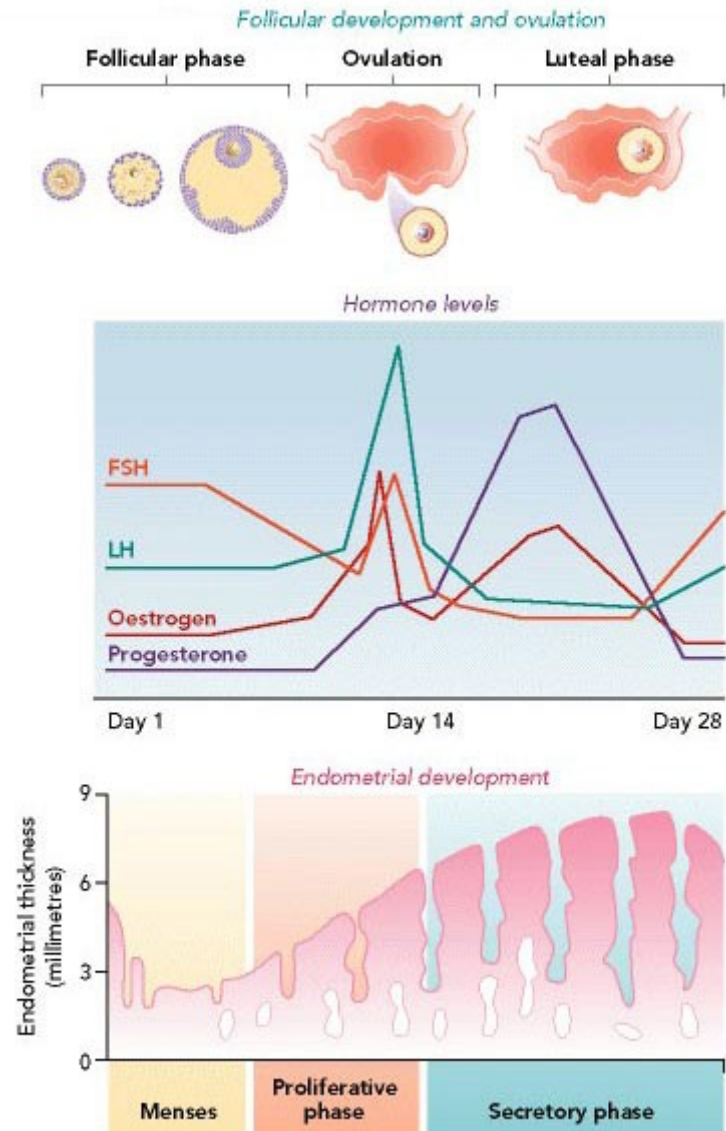
Testhőmérséklet nő

közvetlen ovuláció előtt az ösztradiol koncentráció csökken, ami megszünteti azt

a pozitív visszacsatolást, amely addig az

LH-szekréció ingere volt, ezért az ovulációs

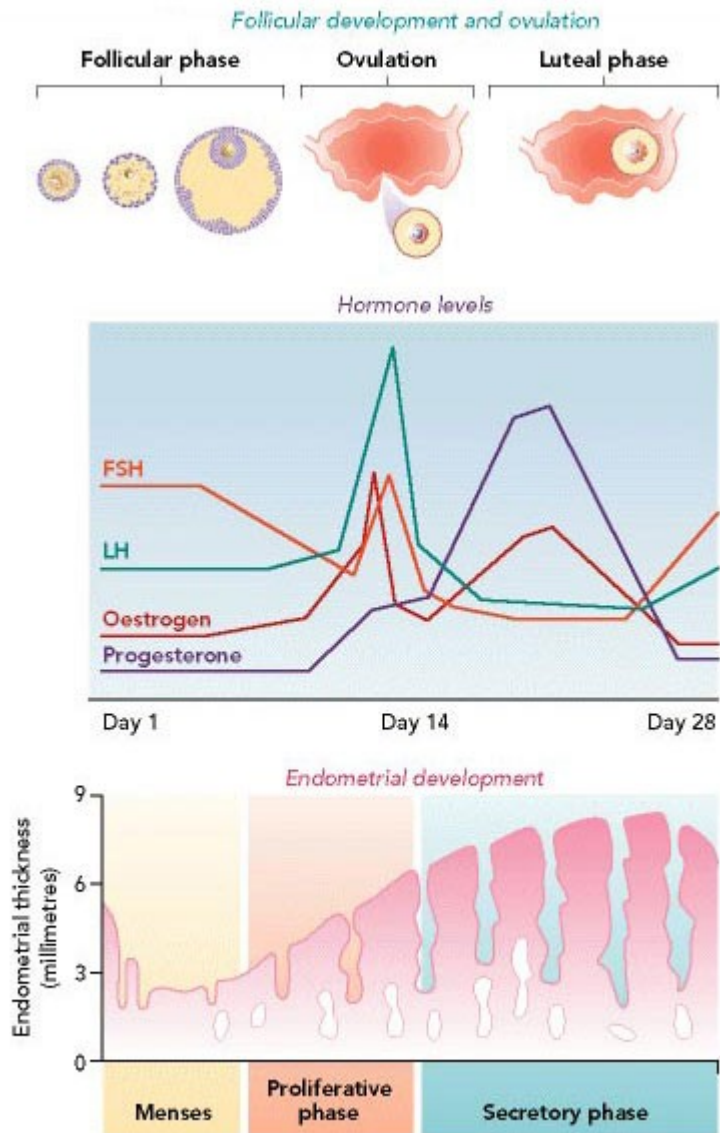
LH-csúcs megszűnik



Ovuláció után: luteális fázis:

sárgatest mintegy 14 napon keresztül
szekretál progeszteront

Amennyiben nem történt megtermékenyítés,
a sárgatest helyét fibrosus hegyszövet foglalja
el elsorvad a sárgatest, leesik a hormonszint,
beindul az újabb tüszőérés



Fogamzásgátlás:

Fogamzás megtörténte után progeszteron antagonistákkal: mifepristone

Intrauterin eszközök progestint vagy progeszteront felszabadítók

Ösztrogén és progesztrin tartalmú tabletták: LH és FSH termelés szuppressziója.

Ösztrogén tartalmú tabletták: FSH termelés gátlása és egy LH csúcs helyett több irreguláris LH burst.

Mellékhatások:

Fogamzásgátló tabletták: különösen 20 év alatt elkezdett szedése mellrákra illetve méhnyak rák esélyét növeli

Progestagen tartalmú tablettáknál trombózis veszély, különösen 35 év feletti illetve dohányzó (NAPI 10 CIGARETTA) nőknél

Infertilitás kortól függően akár 2 évig is tabletták szedés abbahagyása után

Terhesség:

Megtermékenyítés ált petevezetőben

Zigóta többször osztódik kb 7 nap alatt méh üregébe kerül

Ott beágyazódás: endometrium kb 3 napig képes preembrió befogadni

Beágyazódás feltétele magas progeszteron szint

Magzat korai élete anya hormon elválasztásától függ.

LH és progeszteron kulcsfontosságú

3 hónapos korra placenta kialakulása:

magzat és anya közti kapcsolat kialakítása

hormontermelés

Placenta hormontermelése:

Placenta kialakulásával átveszi a magzatnak szükséges hormonok szintézisét

Szteroid hormonok:

progeszteron (sárgatest elsovad)

ösztrogén szintézis (Magzati mellékvesében termelt androgénekből)

méh nyugalmi kontrakció mentes állapotát

emlő fejlődését biztosítják

tejelválasztást gátolják

fehérje természetű hormonok:

hCG (humán chorionális gonadotropin

(az FSH, LH és TSH-hoz hasonló glikoprotein) LH-val homológ

szerépe nem teljesen tisztázott

kezdetben sárgatest működésének fenntartása

fiúkban a magzati LH termelés beindulása előtt tesztoszteron termelés

stimulálása

hPL (human placentális laktogén)

legnagyobb mennyiségben termelődik

GH és prolaktinnal rokon

növekedési hormonhoz hasonló, inzulin antagonist (terhességi

cukorbetegség)

Tejválasztás szoptatás:

Terhesség alatt emlőmirigy nyugalmi állapotból szekréció képes miriggyé alakul

Prolaktin

placentális laktogén

ösztrogén: emlő vezetékének kialakulásához kellenek v
szülésig tej szekrécióját gátolják

progeszteron: alveolusok fejlődése

inzulin és IGF kell a prolaktin hatás kialakulásához

Tejszекреció szabályozása:

Tejválasztás akkor indul meg amikor az emlő felszabadul a placentális szteroidok gátló hatása alól

Szoptatás alatt magas prolaktin és alacsony ösztrogén szint.

Maga a szoptatás fokozza a prolaktin termelést: emlőbimbó mechanoreceptorai közvetítik

1-2 hónap után egyre kisebb mértékű prolaktin fokozódás váltható ki

prolaktin hatása: tejfehérjét, laktózt szintetizáló enzimek génjeinek átírása
gonadotropinok gátlása

tejválasztáshoz inzulin és glukokortikoidok is kellenek

prolaktin gátlása: dopaminnal

Tejleadás:

Újszülött veleszületett reflexe a szopási reflex

Önmagában nem elég a tej leadásához.

Alveolusokat körülvevő myoepithel sejtek kontrakciója kell a tej ürüléséhez: oxitocin hatására

Oxitocin termelés reflexesen aktiválódik: mechanikai és pszichés hatások