

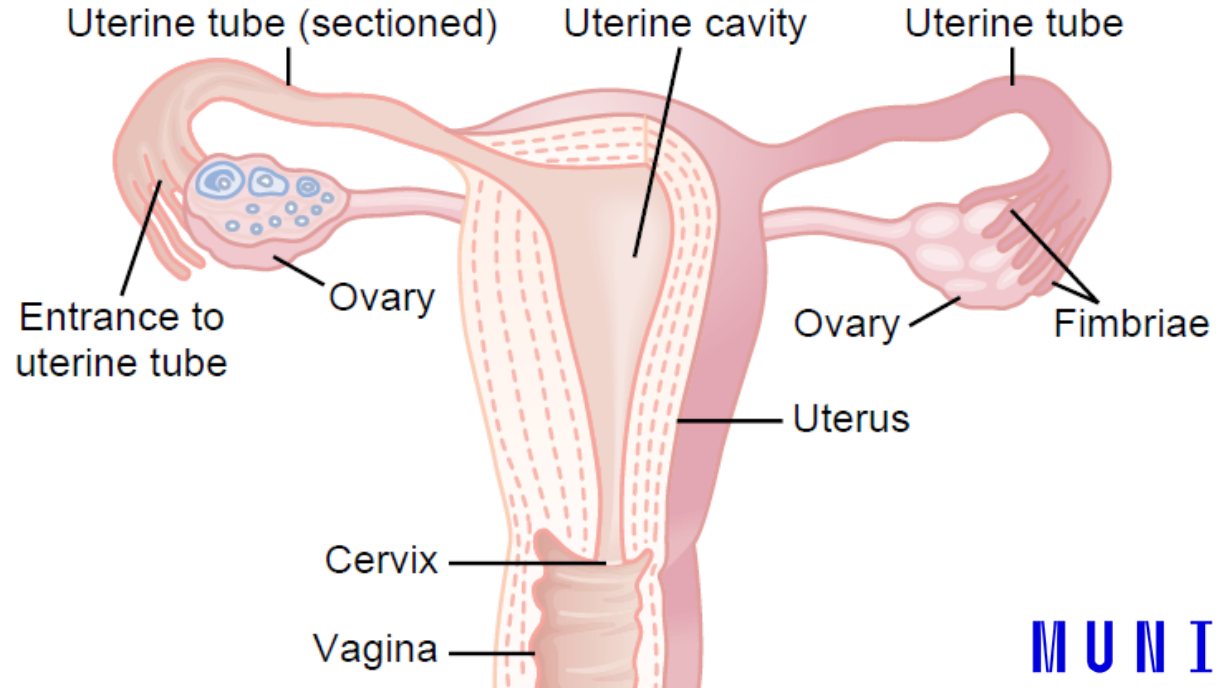
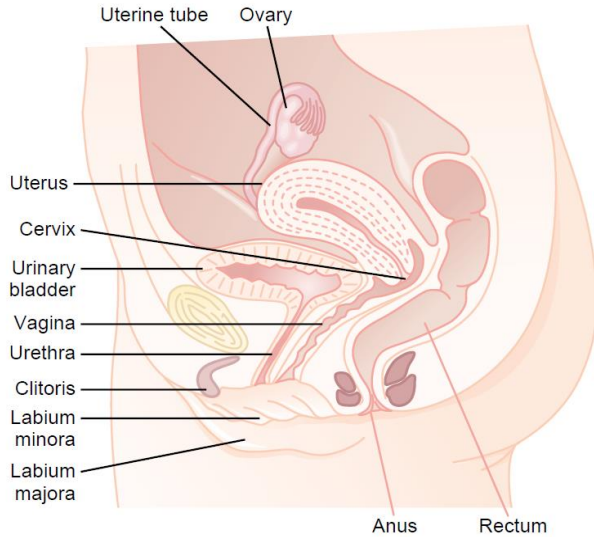
MUNI
MED

Ženský reprodukční systém

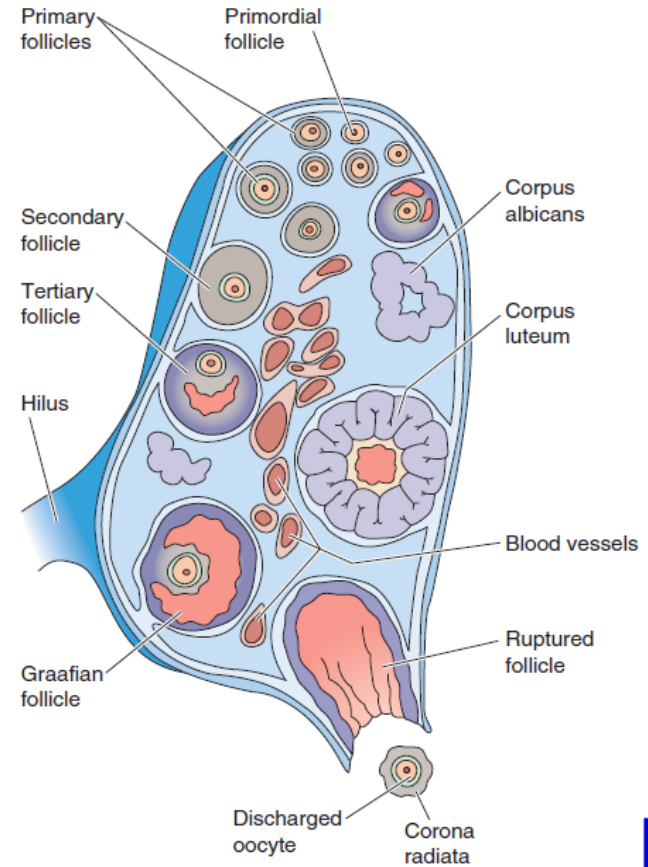
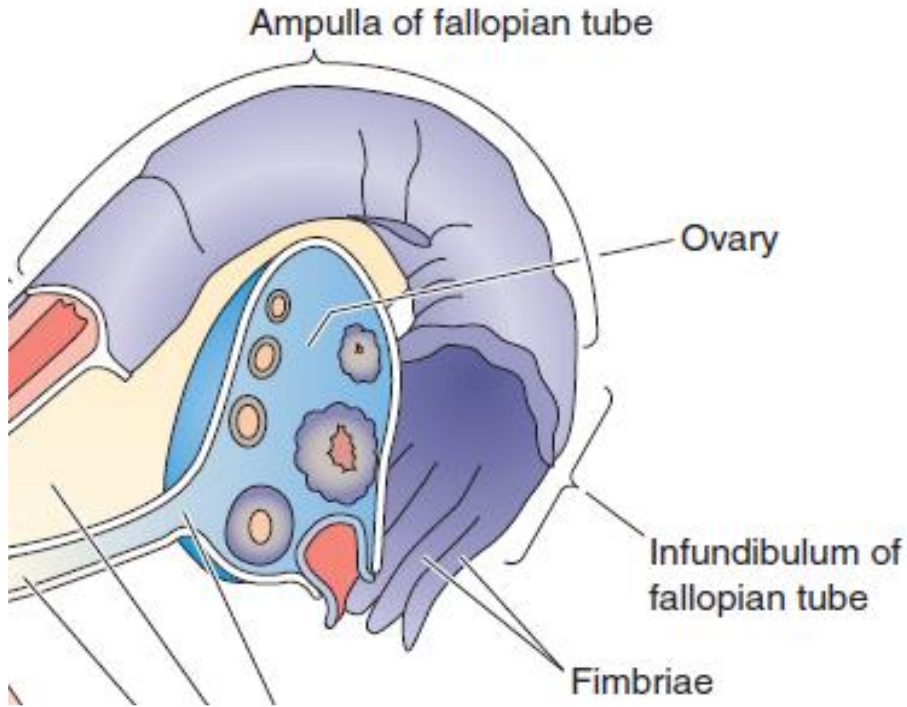
doc. MUDr. Markéta Bébarová, Ph.D.

Fyziologický ústav LF MU

Struktura



Struktura



Vývoj oocytů

FÉTUS

- zárodečný epitel
- **oogonia** (2N DNA; mitóza do 20. týdne → 6 - 7 mil.)
- vstup do profáze I. meiózy (hormonálně nezávislý)
→ **primární oocyt** (4N DNA)

PUBERTA

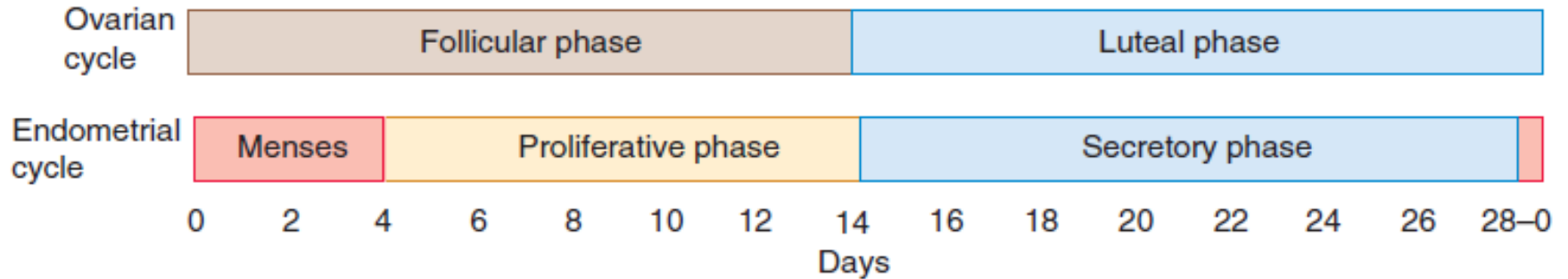
REPRODU KČNÍ VĚK

- dokončení I. meiózy několik hodin před ovulací (pod vlivem hormonů – peak LH) → **sekundární oocyt** (2N DNA; 1. polární tělísko; Graafův folikulus)
- vstup do II. meiózy – zástava v metafázi → OVULACE

OPLODNĚNÍ

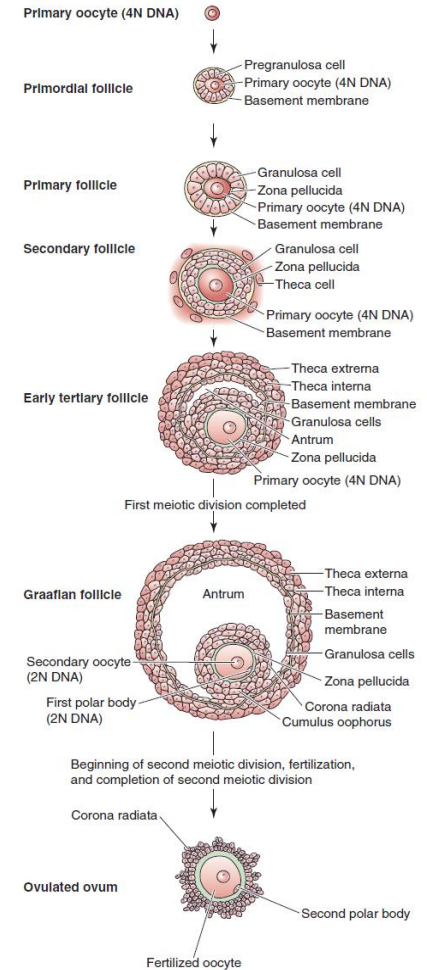
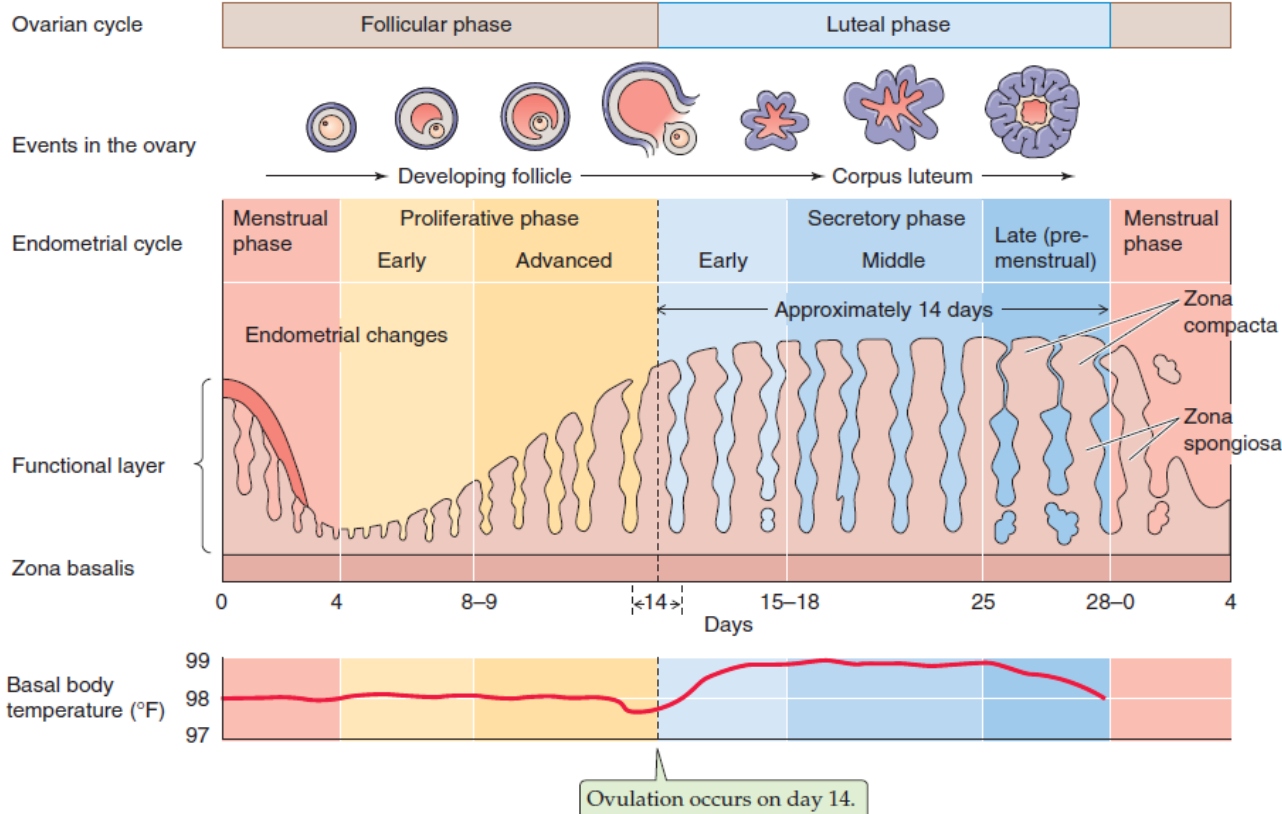
- dokončení II. meiózy → **terciární (zralý) oocyt, ovum** (1N DNA; 2. polární tělísko)

Menstruační cyklus



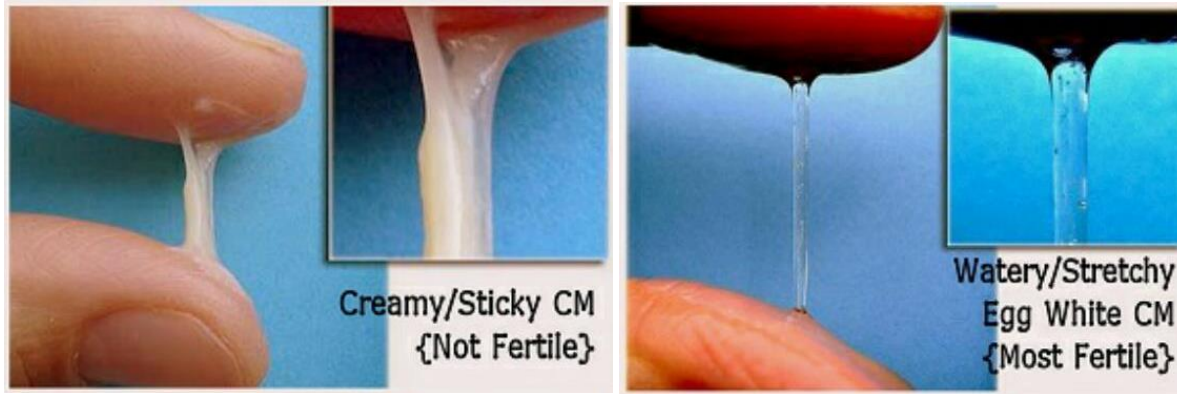
Menstruační cyklus

dominantní folikulus

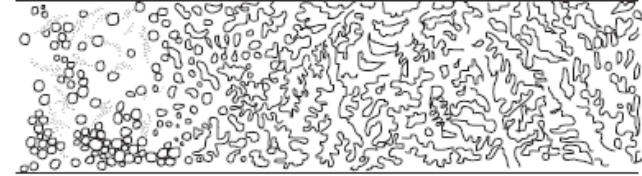


Menstruační cyklus

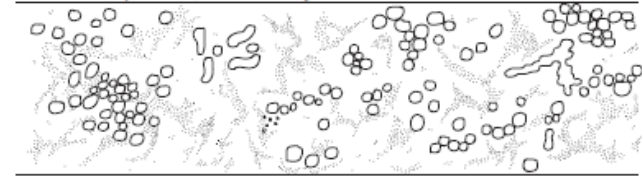
- změny:
 - vaječníků (ovariální cyklus)
 - dělohy (endometriální cyklus)
 - cervikálního hlenu



Normal cycle, 14th day



Midluteal phase, normal cycle



Anovulatory cycle with estrogen present



Menstruační cyklus

- změny:
 - vaječníků (ovariální cyklus)
 - dělohy (endometriální cyklus)
 - cervikálního hlenu
 - pochvy (vaginální cyklus)
 - prsní žlázy
 - ...

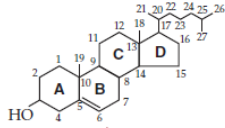
Menstruační cyklus a jeho řízení

ESTROGENY (estradiol)

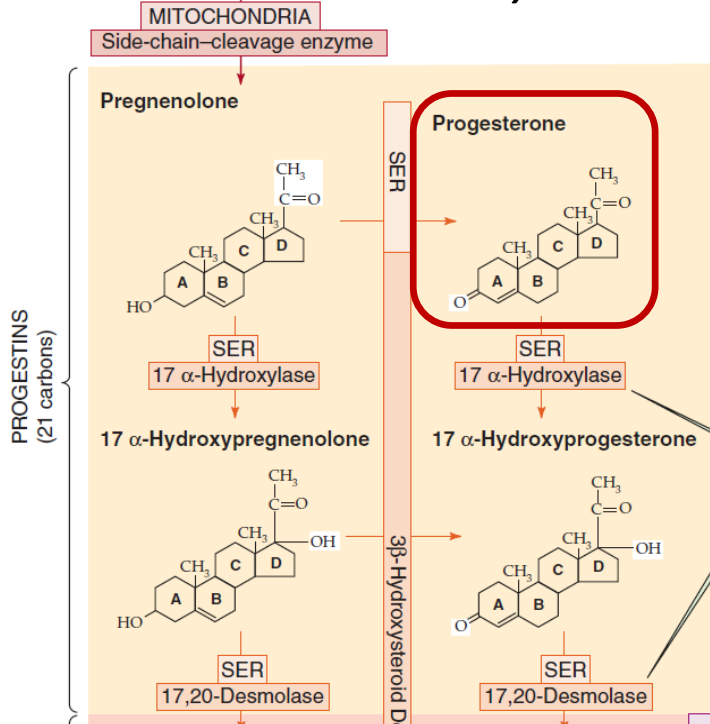
PROGESTINY (progesteron)

SYNTÉZA ESTROGENŮ A PROGESTINŮ

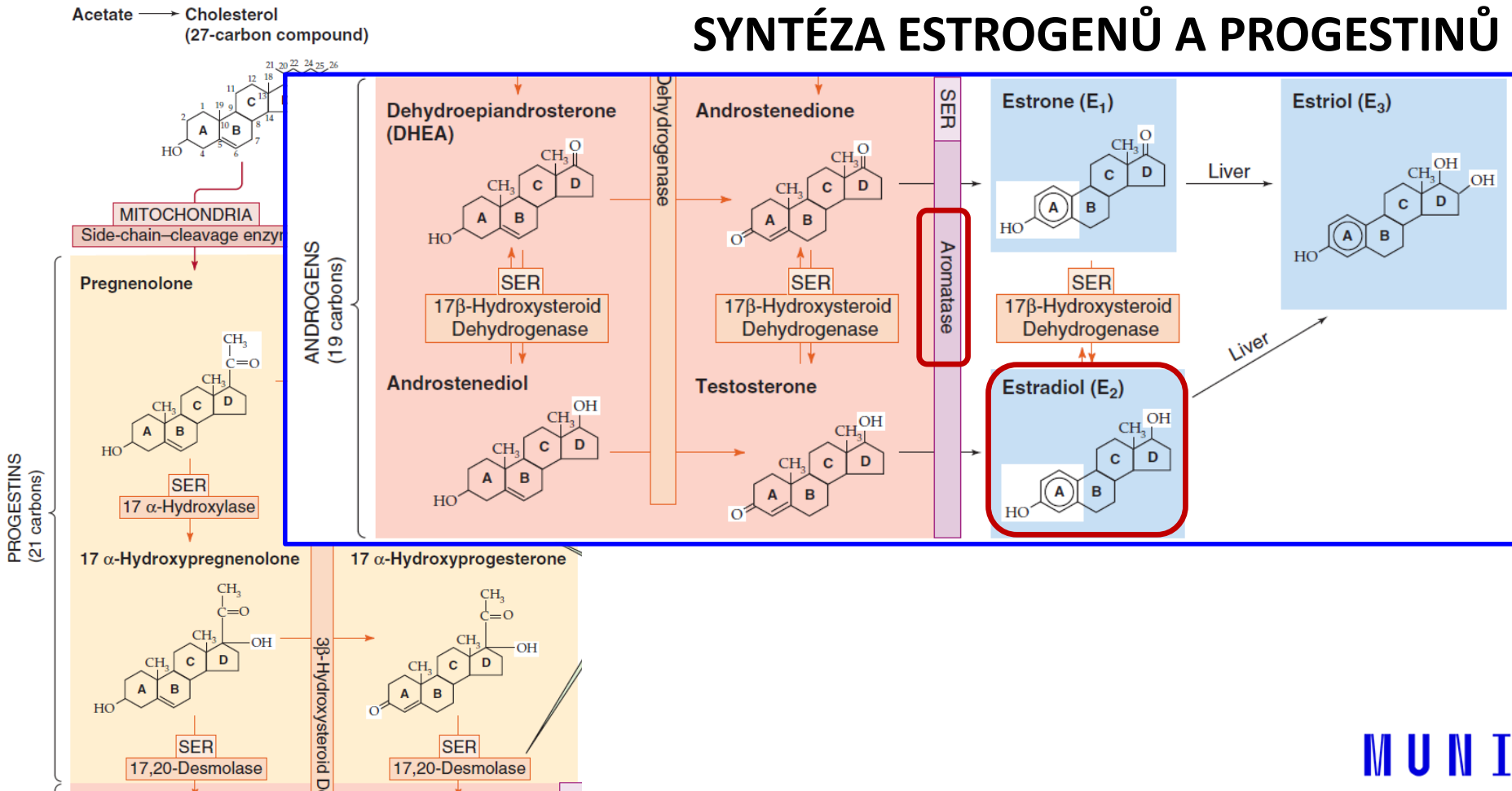
Acetate → Cholesterol
(27-carbon compound)



rychlost této přeměny určuje rychlost produkce estrogenů



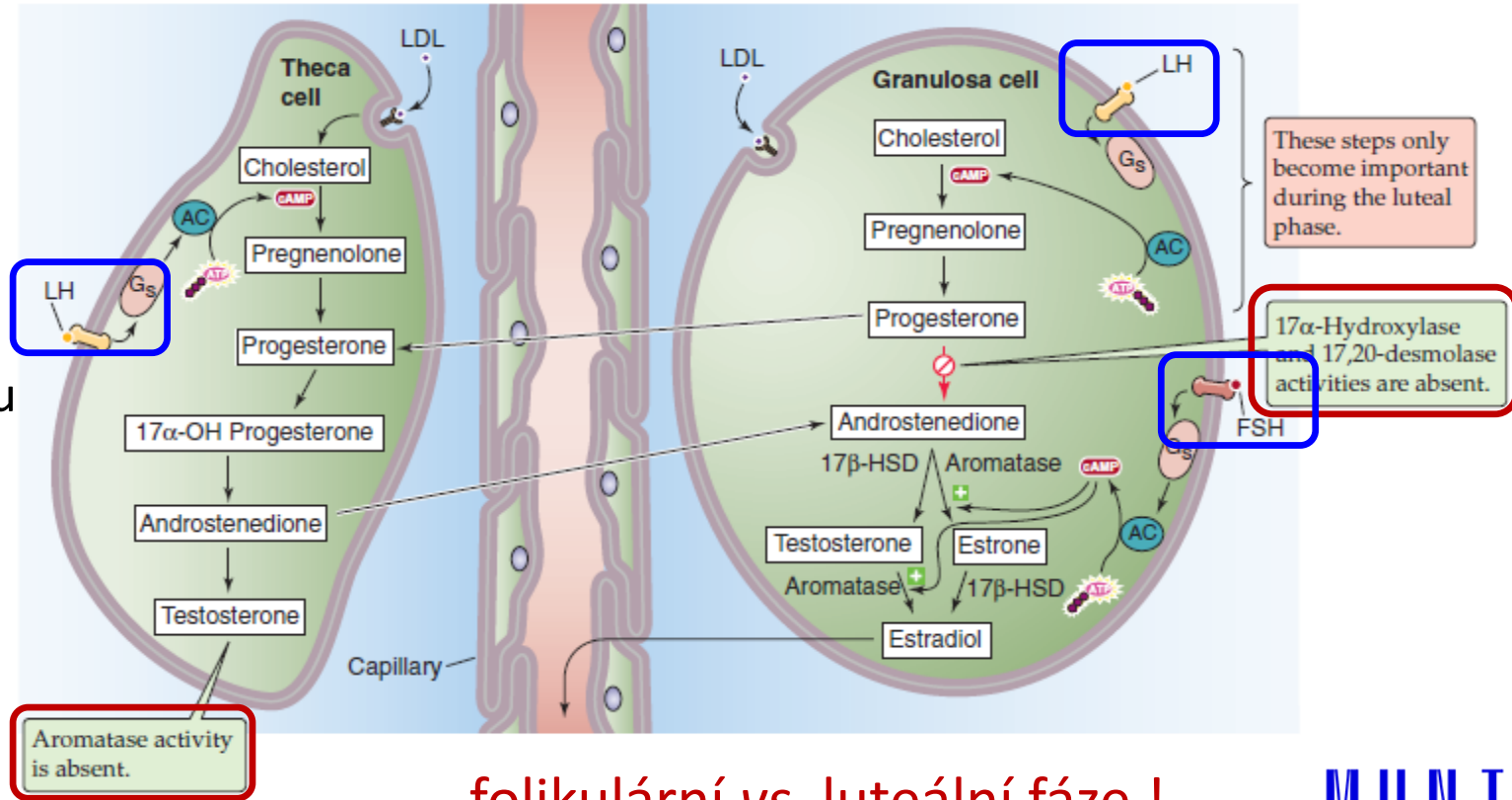
SYNTÉZA ESTROGENŮ A PROGESTINŮ



Syntéza estrogenů ve folikulu vyžaduje dva typy buněk

ROZDÍLY

- enzymy
- receptory
- zdroj cholesterolu



folikulární vs. luteální fáze !

Menstruační cyklus a jeho řízení

ESTROGENY

vaječníky

nadledviny

tuková tkáň

- sekundární pohlavní znaky
- zrání folikulů
- proliferace a vaskularizace endometria
- kolikvace cervikální zátky
- motilita vejcovodů
- olupování epitelu pochvy, růst vývodů prsní žlázy, ...
- resorpce kostní tkáně, uzavírání štěrbin
- ukládání tuku (predilekce)
- retence vody, sexuální chování, ...

Menstruační cyklus a jeho řízení

- PROGESTINY**
- vaječníky*
- **inhibice růstu a zrání folikulů**
 - **sekrece žláz endometria**
 - **motilita dělohy**
 - **vytvoření cervikální zátky**
 - motilita vejcovodů
 - proliferace epitelu pochvy
 - růst acinů prsní žlázy, ...
 - retence vody

Menstruační cyklus a jeho řízení

HYPOTHALAMUS

- gonadoliberin (GnRH)

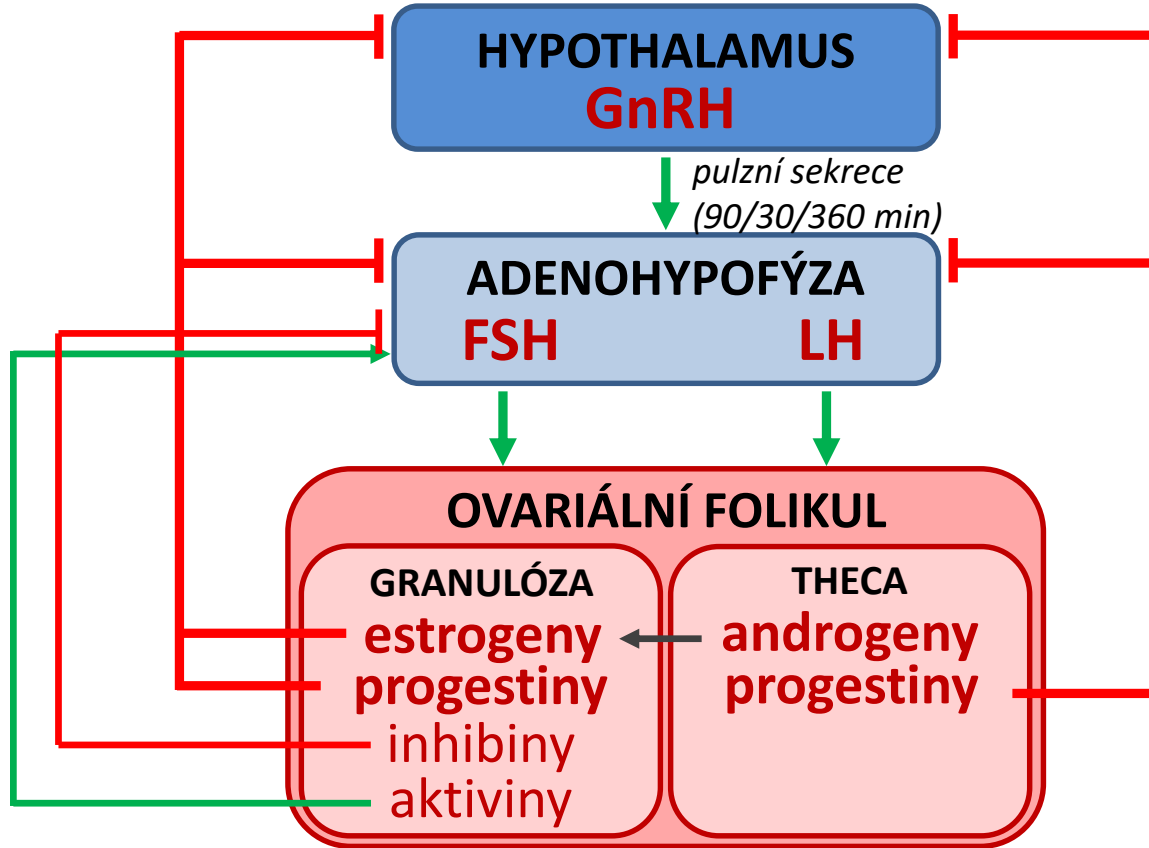
ADENOHYPOFÝZA

- folikulostimulační hormon (FSH)
- luteinizační hormon (LH)

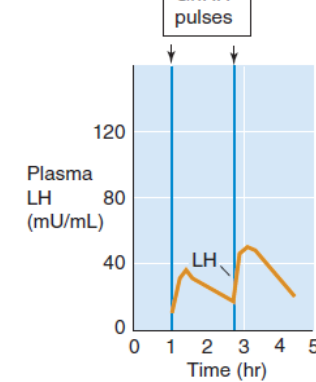
OVARIA

- estrogeny
- progestiny
- inhibiny
- aktiviny

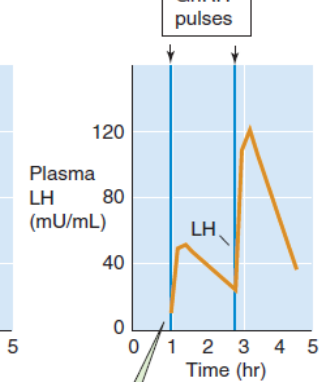
Menstruační cyklus a jeho řízení



A EARLY FOLLICULAR PHASE

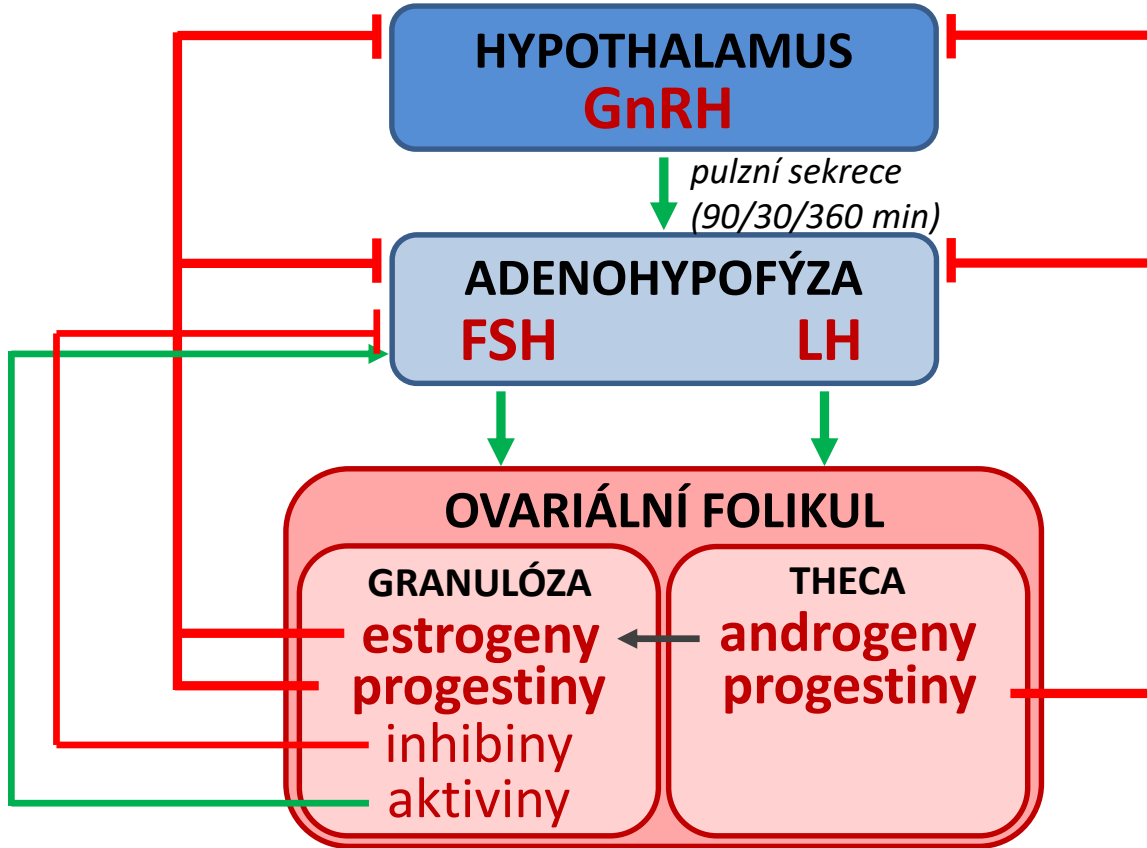


B LATE FOLLICULAR PHASE

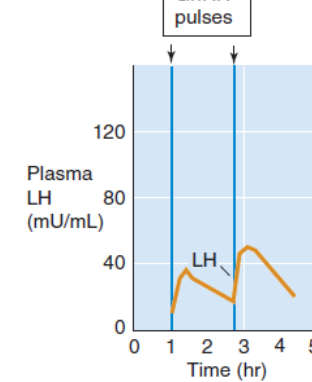


High levels of estradiol, typical of the late follicular phase, enhance the sensitivity of the gonadotrophs to GnRH.

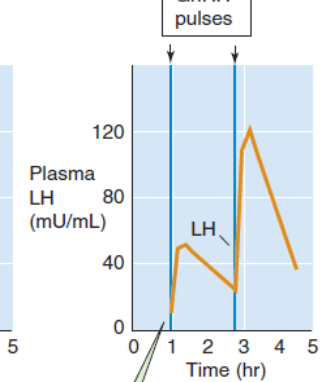
Menstruační cyklus a jeho řízení



A EARLY FOLLICULAR PHASE

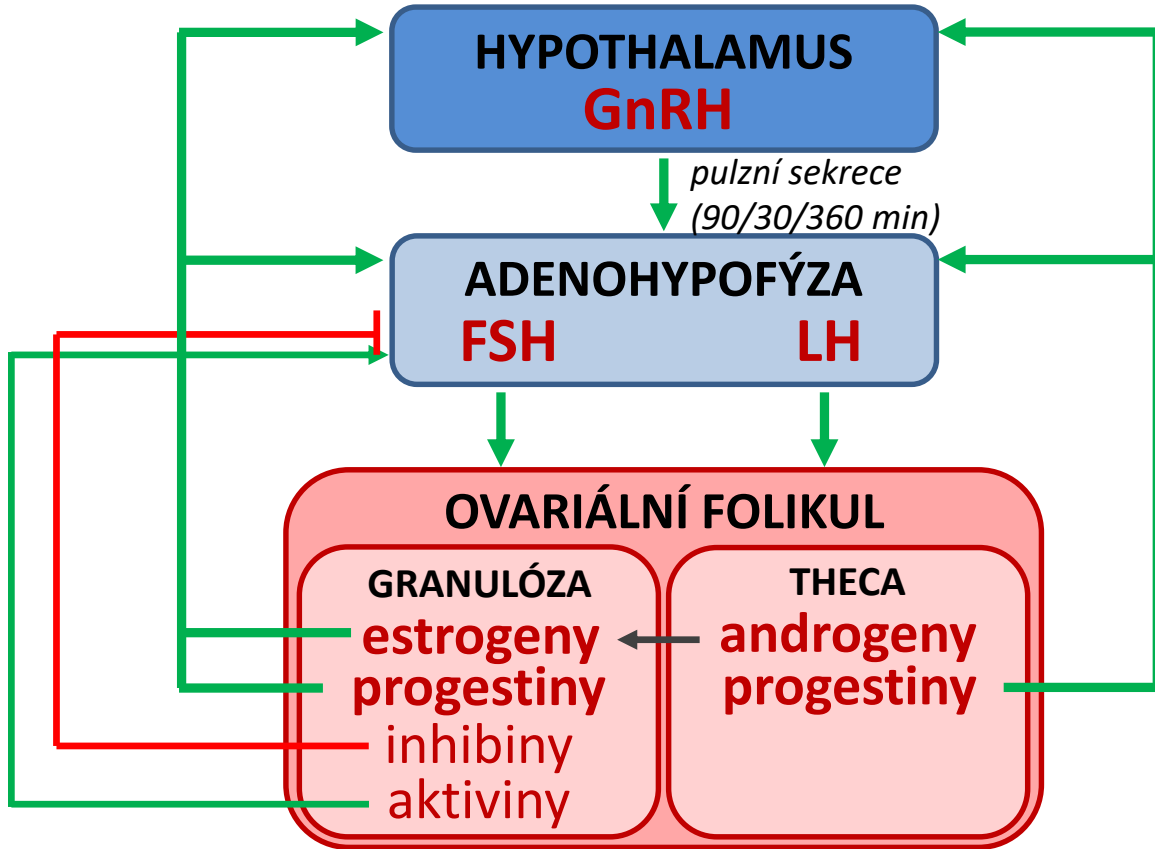


B LATE FOLLICULAR PHASE

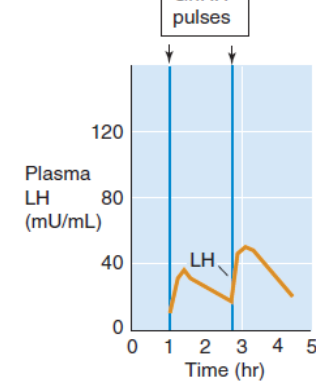


High levels of estradiol, typical of the late follicular phase, enhance the sensitivity of the gonadotrophs to GnRH.

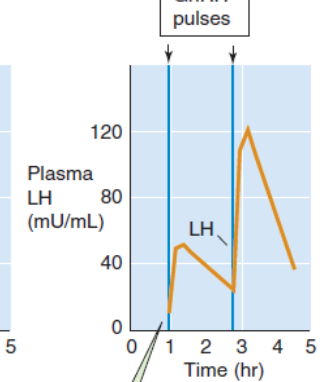
Menstruační cyklus a jeho řízení



A EARLY FOLLICULAR PHASE

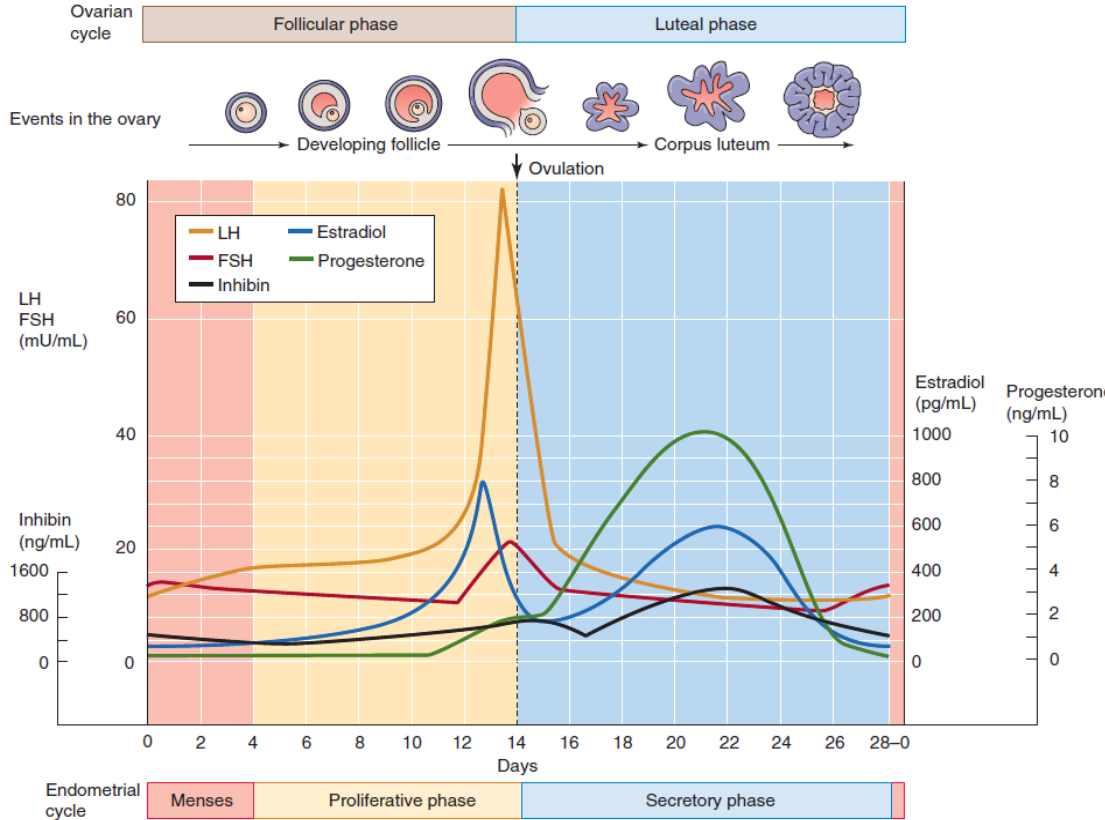


B LATE FOLLICULAR PHASE

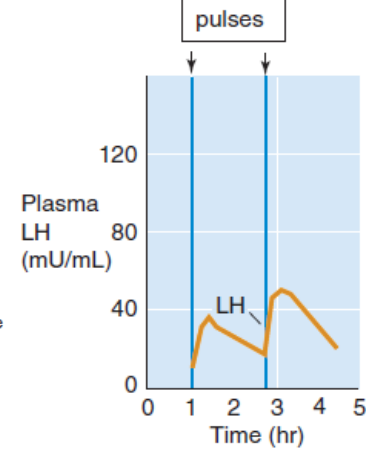


High levels of estradiol, typical of the late follicular phase, enhance the sensitivity of the gonadotrophs to GnRH.

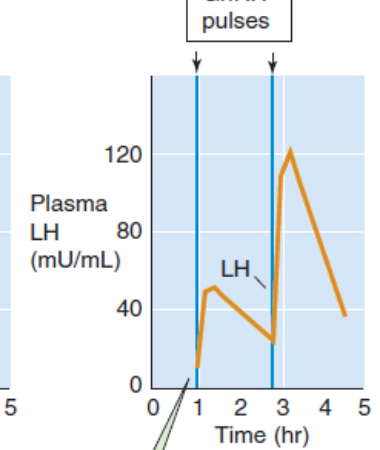
Menstruační cyklus a jeho řízení



A EARLY FOLLICULAR PHASE



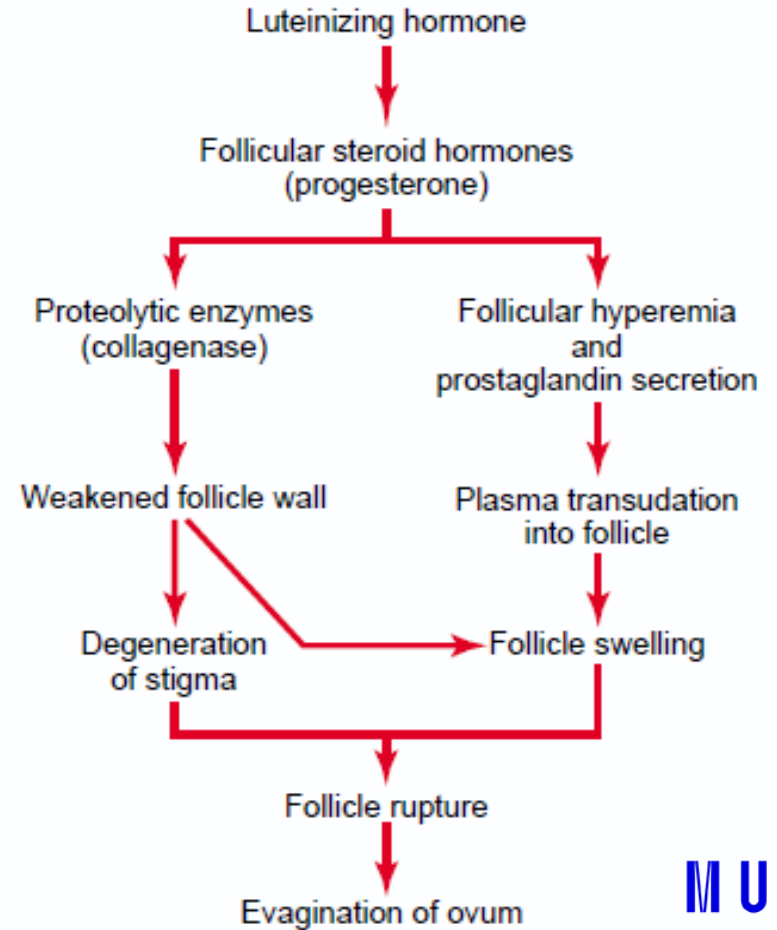
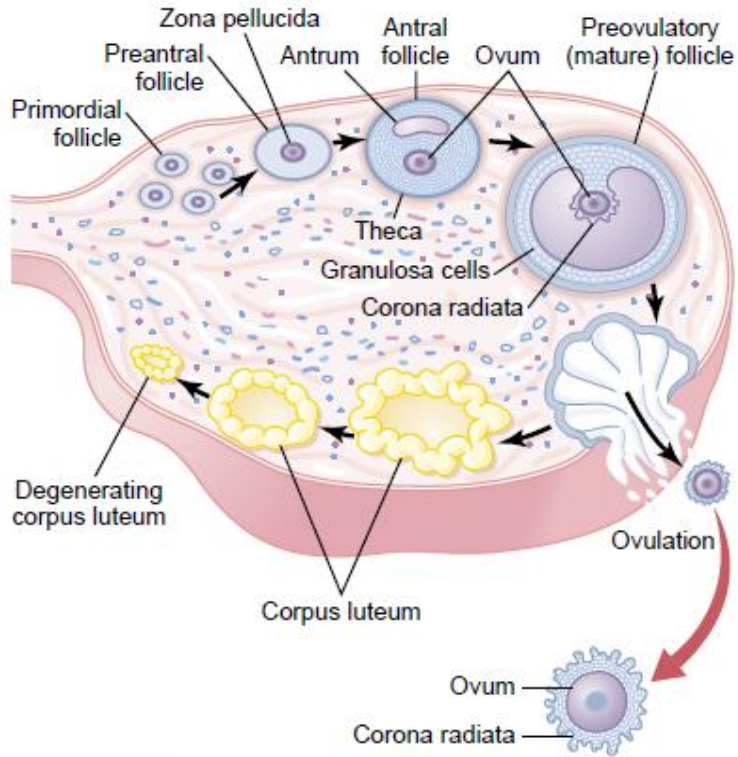
B LATE FOLLICULAR PHASE



High levels of estradiol, typical of the late follicular phase, enhance the sensitivity of the gonadotrophs to GnRH.

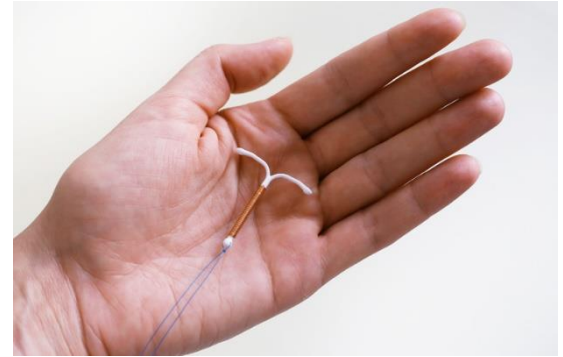
dominantní folikulus

Ovulace



Antikoncepce

- sterilizace (vasektomie, podvaz vejcovodů)
- sledování plodných dnů, hlen, ...
- coitus interruptus
- spermicidní látky
- bariérové metody (kondom, pesar)
- **nitroděložní tělísko (IUD)**



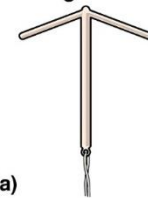
Byer/Shainberg/Galliano Dimensions Of Human Sexuality, 5e. Copyright © 1999. The McGraw-Hill Companies, Inc. All Rights Reserved.

Types of IUDs; An IUD in Position

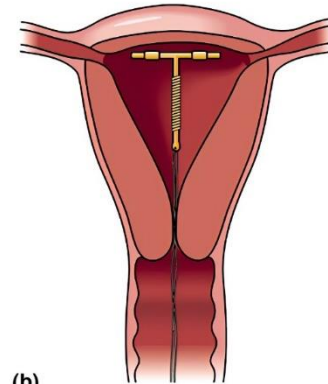
Copper T 380A



Progestasert



(a)



(b)

Antikoncepce

- sterilizace (vasektomie, podvaz vejcovodů)
 - sledování plodných dnů, hlen, ...
 - coitus interruptus
 - spermicidní látky
 - bariérové metody (kondom, pesar)
 - **nitroděložní tělísko (IUD)**
 - **hormonální antikoncepce**
(minimální dávky steroidů – udržování negativní zpětné vazby)
- riziko selhání <1 %
 - blokáda ovulace
 - progestinová, kombinovaná
 - monofázická, multifázická
 - vazký cervikální hlen
 - menší růst endometria
 - snížení motility vejcovodů

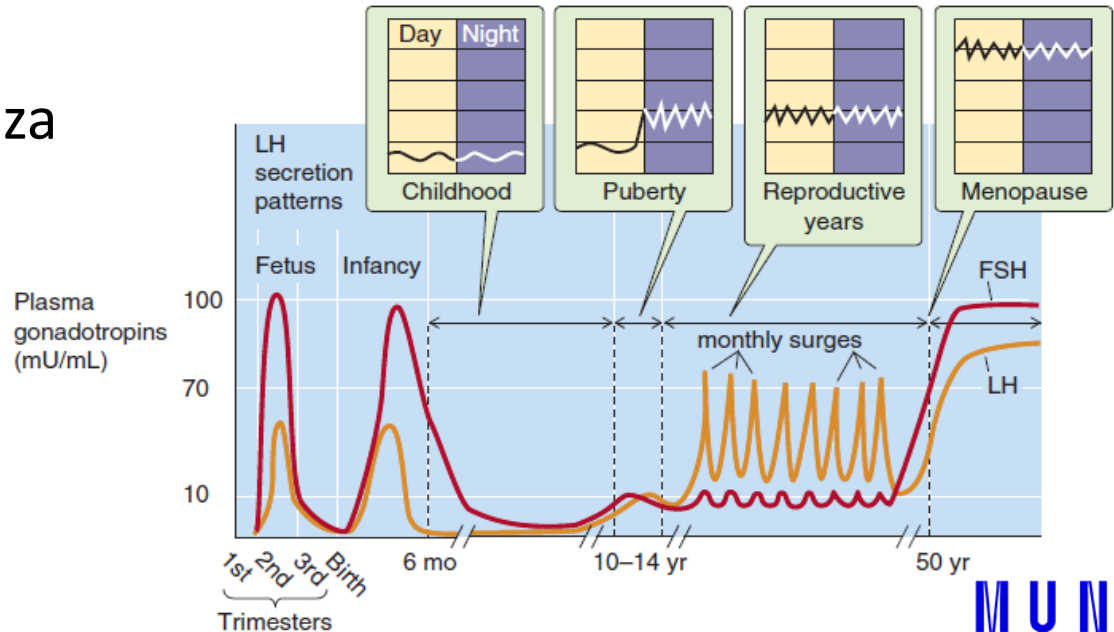
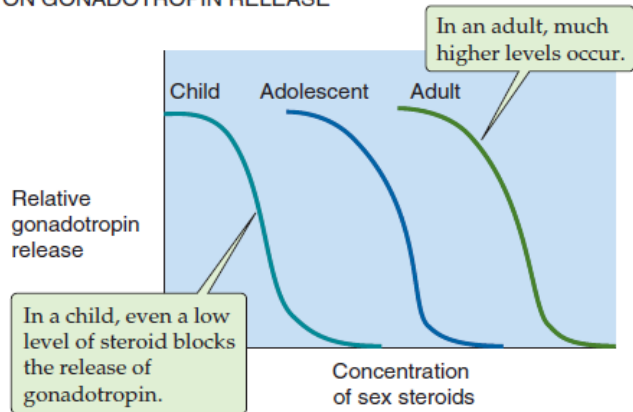
Puberta

- nástup puberty – u dívek mezi 11-16 rokem (průměr 13 let)
- faktory: genetika, výživa (**leptin**), geografické rozmístění, expozice světlu...
- **kisspeptiny**
- adrenarché
- **telarché**
- **pubarché**
- **menarché**

Puberta

- \uparrow FSH a LH – fétus, po porodu (pokles kolem 4. měsíce)
- nízké FSH a LH v dětství – velká citlivost k inhibici estrogenu
- **pulzní sekrece !!!**
- \uparrow FSH a LH - menopauza

NEGATIVE FEEDBACK OF ESTROGENS
ON GONADOTROPIN RELEASE



Klimakterium a menopauza

- **postupný úbytek folikulů** během života (puberta ~400 000)
- ovulace (400), ale mnohem více **atrécie**
- nástup – v průměru kolem 52. roku
- **↓ produkce ovariálních hormonů** (oslabení neg. zpětné vazby) → **↑ FSH a LH**:
 - atrofie dělohy a pochvy
 - návaly horka, noční pocení, poruchy spánku, bolesti hlavy, ...
 - zvýšené riziko osteoporózy, ICHS, ...
- hormonální substituční terapie (malé dávky estrogenů a progestinů)

