

# **FYZIOLOGIE REPRODUKČNÍHO SYSTÉMU**

*Život je dynamická soustava s cílovým chováním, s  
**autoreprodukcí**, charakterizovaná tokem látek, energií a  
informací.*

## Reprodukce u savců (lidí):

- 1) Sexuální rozmnožování
- 2) Výběr partnerů
- 3) Fertilizace uvnitř těla
- 4) Živorodost (viviparie)
- 5) Vajíčka, resp. embrya – malá, menší počet, pomalý vývoj, výživa přes placentu
- 6) Malý počet potomků, intenzivní rodičovská péče

## Reprodukce u lidí – srovnání pohlaví:

- 1) Jedinci obou pohlaví se rodí fyzicky i sexuálně nezralí
- 2) Produkce pohlavních hormonů u mužů i prenatalně a perinatálně, u žen nikoliv!
- 3) Reprodukční období významně odlišné – puberta, klimakterium
- 4) Charakter hormonálních změn významně odlišný – cyklický vs. necyklický

# POHLAVNÍ DIFERENCIACE

## INDIF. GONÁDA

týden

varlata podmiňující gen

XY

genetický samec

XX

genetická samice

6.

dřeň

kůra

POMĚR A/E

T a AMH působí unilaterálně (vnitřní genitál)

AMH

SERTOLIHO BB.

CELOM

GRANULÓZA

7.  
diferenciace

T

LEYDIGOVY BB.

MESENCHYM

THECA

8.

↓

SPERMATOGONIA

ZÁROD.EPIT.

OOGONIA

vývody

9.

Wolfův vývod  
(nadvarlata, chámovod)

AMH!!!

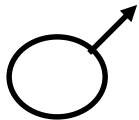
m

W

M w

10.

Milerův vývod (vejcovody, děloha)



Odklonění programu



Nondisjunkce. Mozaiky. Vyšetření (amniocentéza, odběr chorioid. klků).

# AMH (MIH, MIF, MIS) – ANTIMULERIÁNSKÝ HORMON

1940, TGF- $\beta$ , receptor s vnitřní tyrozinkinázovou aktivitou

**Zdroj:** Sertoliho buňky (5.prenat.týden) nebo embryonální ovaria  
(36.prenat.týden)

v dospělosti u žen v granulózových buňkách malých foliklů (NE v antrálních -  
pod vlivem FSH - a atretických foliklech)

## Význam u mužů:

- regrese Mullerova vývodu
- marker centrálního hypogonadismu

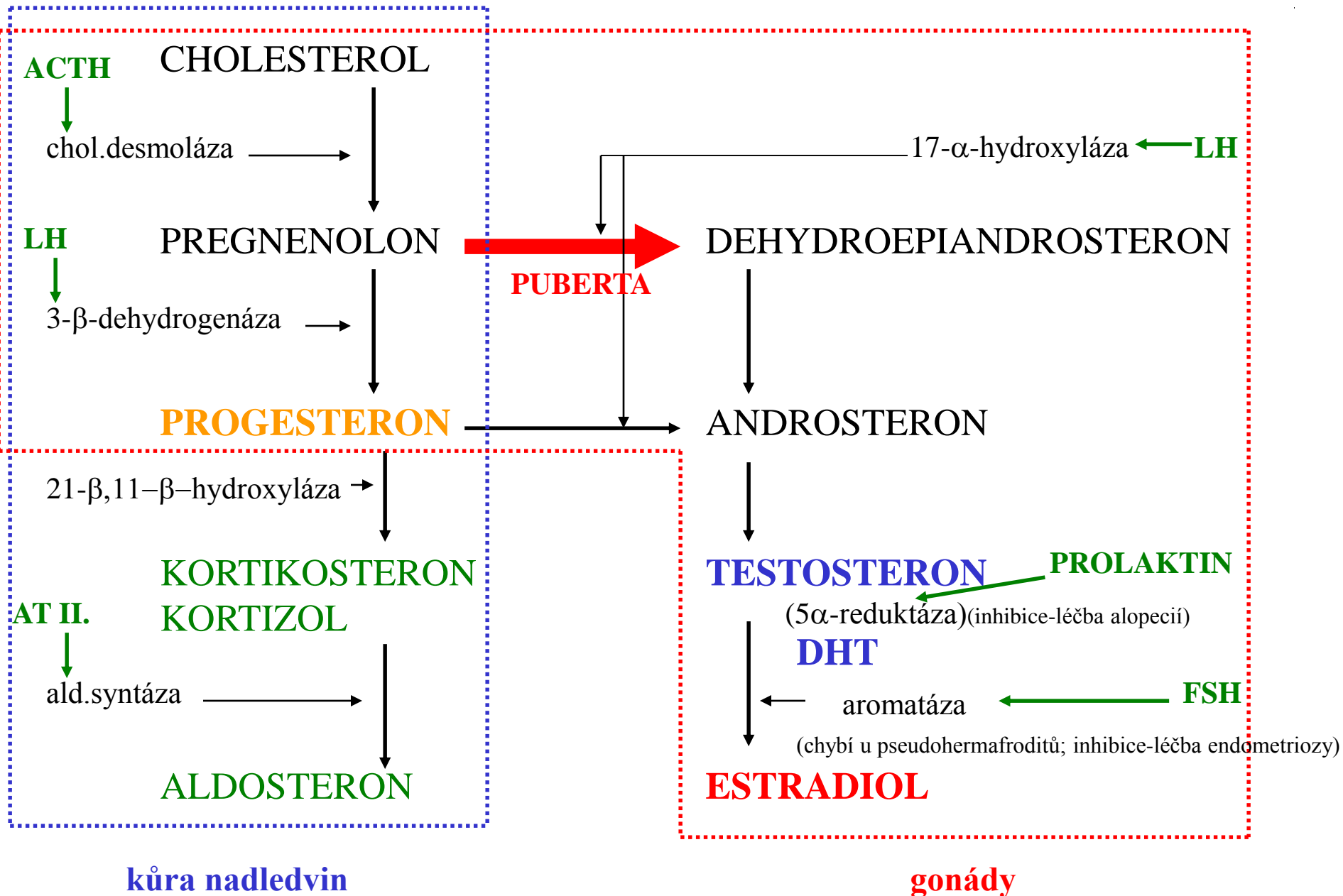
## Význam u žen:

- o řád nižší plazmatické koncentrace, až do menopausy
- posouzení ovariální rezervy (hladina AMH odpovídá poolu preantrálních foliklů)
- marker ztráty ovariálních funkcí (předčasné klimakterium)
- diagnostika syndromu polycystických ovarií

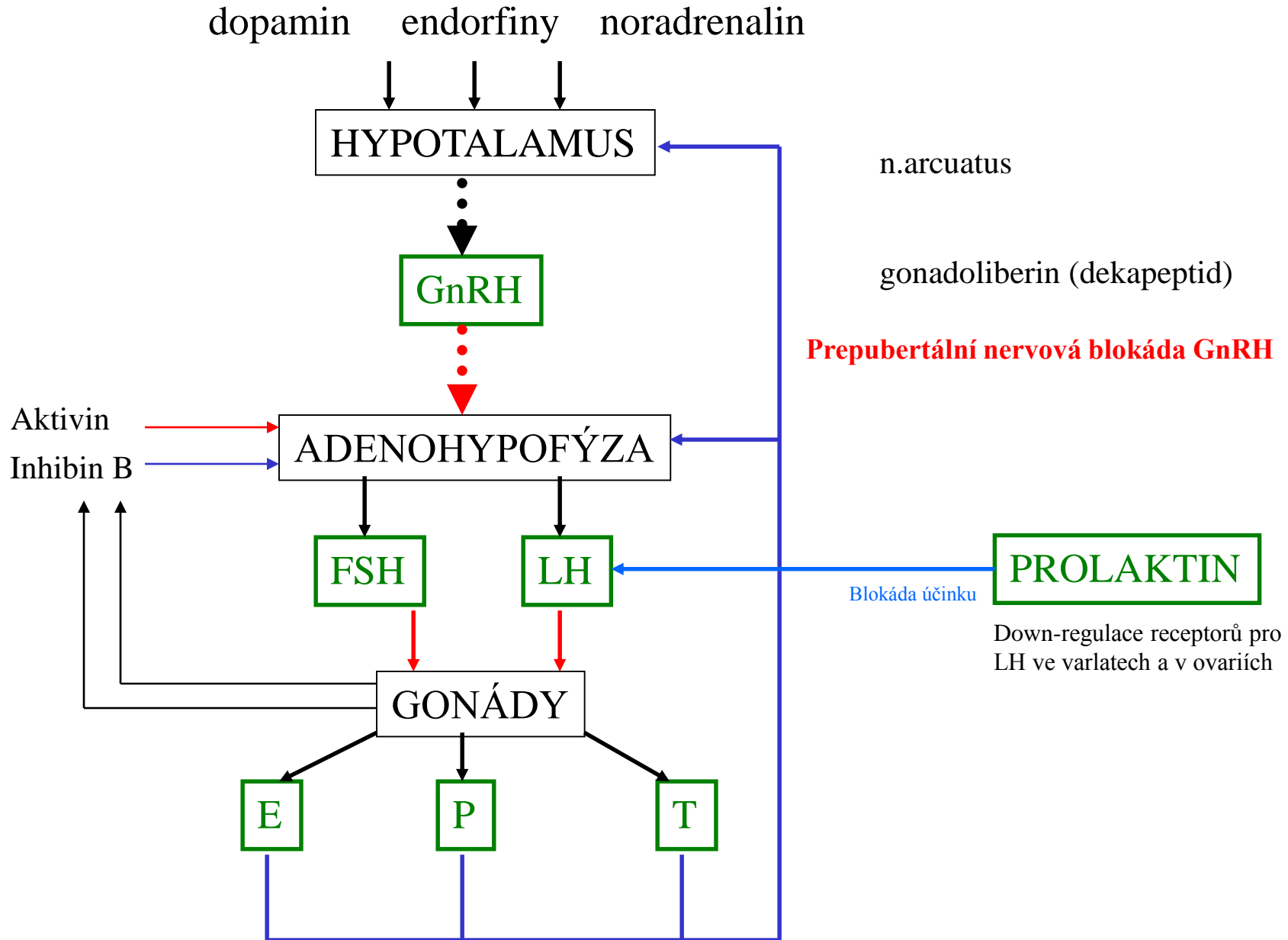
## NÁDOROVÝ MARKER

# BIOSYNTÉZA STEROIDNÍCH HORMONŮ

Ovlivnění CNS androgeny.



# ŘÍZENÍ SEKRECE POHLAVNÍCH HORMONŮ





# PROLAKTIN

Co-hormon  
Ko-hormon

- Protein z 199 AMK s třemi disulfidickými můstky, Mr = 22 500
- Laktotropní buňky adenohypofýzy
- Glykosylace = regulace aktivity
- Převážně inhibiční vliv hypotalamu na syntézu PRL
- Stimulační vliv tyreoliberinu a VIP peptidu, ale také estrogenů
- V graviditě se koncentrace PRL zvyšuje až 20x, při kojení je podnětem k jeho vyplavování dráždění bradavek
- U mužů přibližně poloviční hladina ve srovnání se ženami (muži cca 5 ng.ml<sup>-1</sup>, ženy cca 8 ng.ml<sup>-1</sup>)
- Vyplavuje se při spánku (téměř kontinuálně během celé doby spánku), ale rovněž za stresových podmínek, mírně i při fyzické námaze
- Laktotropní účinek
  - Stimulace diferenciacce prsní žlázy v pubertě
  - V graviditě spolu s estrogeny a progesteronem stimuluje zvětšování a rozšiřování alveol a kanálek prsní žlázy
  - Stimuluje syntézu kaseinu a laktalbuminu
- U mužů ovlivňuje metabolismus testosteronu a tvorbu receptorů pro androgeny
- Vyplavuje se při orgasmu, míra vyplavování je úměrná uspokojení a vede ke krátkodobému poklesu sexuálního apetitu
- Pravděpodobně vliv na imunitní funkce, nicméně tento vliv je malý
- Vysoká hladina PRP = amenorea, anovulace spojená s galaktoreou (u žen), u mužů pokles libida, impotence, oligospermie, snížená produkce testosteronu

# LEPTIN A REPRODUKČNÍ FUNKCE

1974: Aktivace reprodukčního systému nezávisí na věku, ale na **výživovém stavu** organismu.

**1994: LEPTIN:** ob-protein, ob-gen, 7.chromozom

„λεπτος“ = štíhlý, tenký

polypeptid, 176 AMK

Produkce: adipocyty, žaludek, **placenta, mamální epitel** (???)

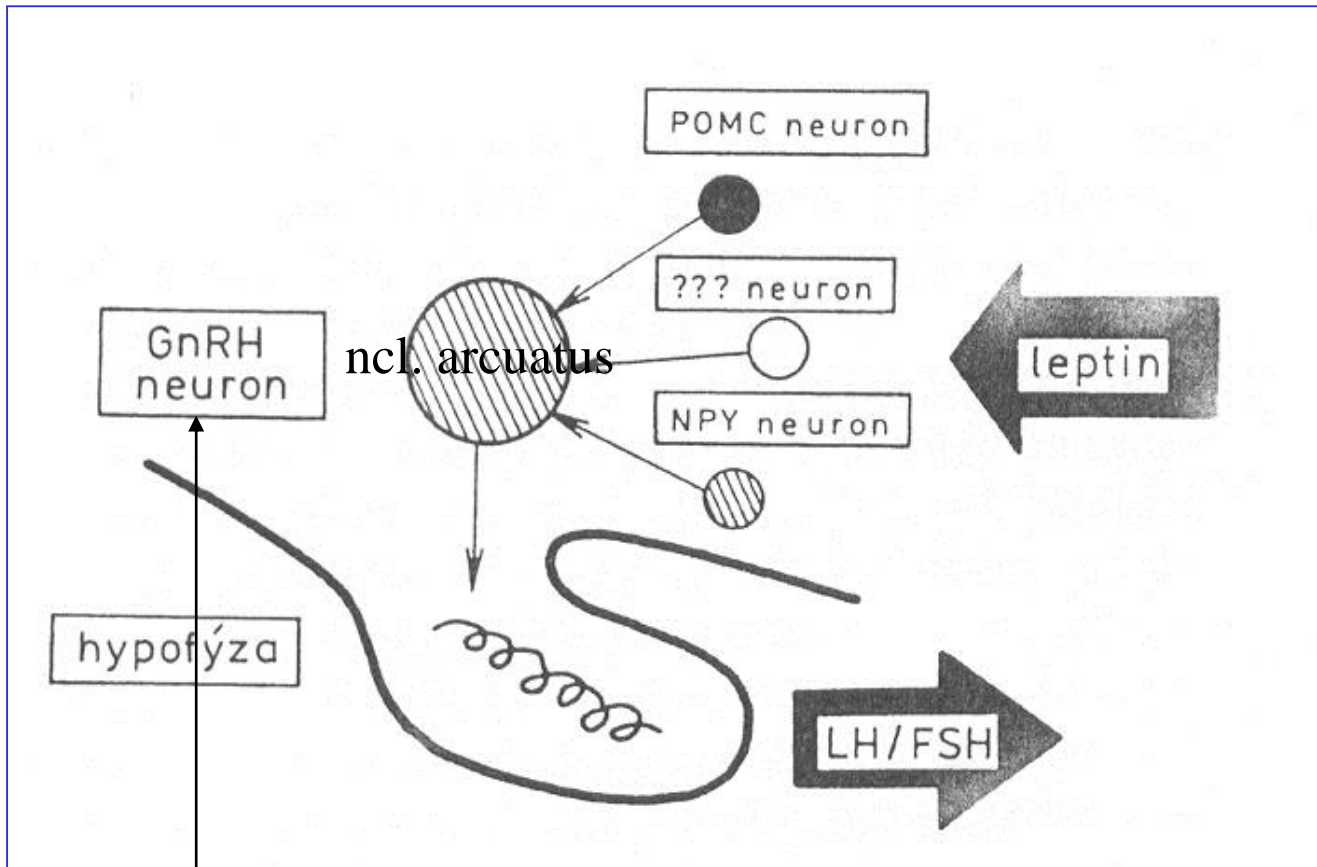
Vázán v **hypotalamu**: n.paraventricularis, suprachiasmaticus, arcuatus a dorsomedialis

Leptinový receptor: gen na 4.chromozomu, 5 typů receptorů, A-E

Receptor B – účinek v **gonádách a hypofýze**

Hladiny leptinu pohlavně závislé: muži méně a nezávisí na výživovém stavu

*Leptin není jen faktorem množství tělesného tuku, ale zasahuje i do regulace neuroendokrinních funkcí zahrnujících hypotalamo-hypofýzo-gonadální osu.*



area preoptica – regulace reprodukčních funkcí

??? Kritické množství tukové tkáně – leptin – hypothalamus – LHRH - puberta

Účinky leptinu na *testes* prozatím neznámé.

*Testosteron* a *dihydrotestosteron* tlumí produkci leptinu v adipocytech!

## **REGULACE NÁSTUPU PUBERTY LEPTINEM**

Kritická hmotnost.

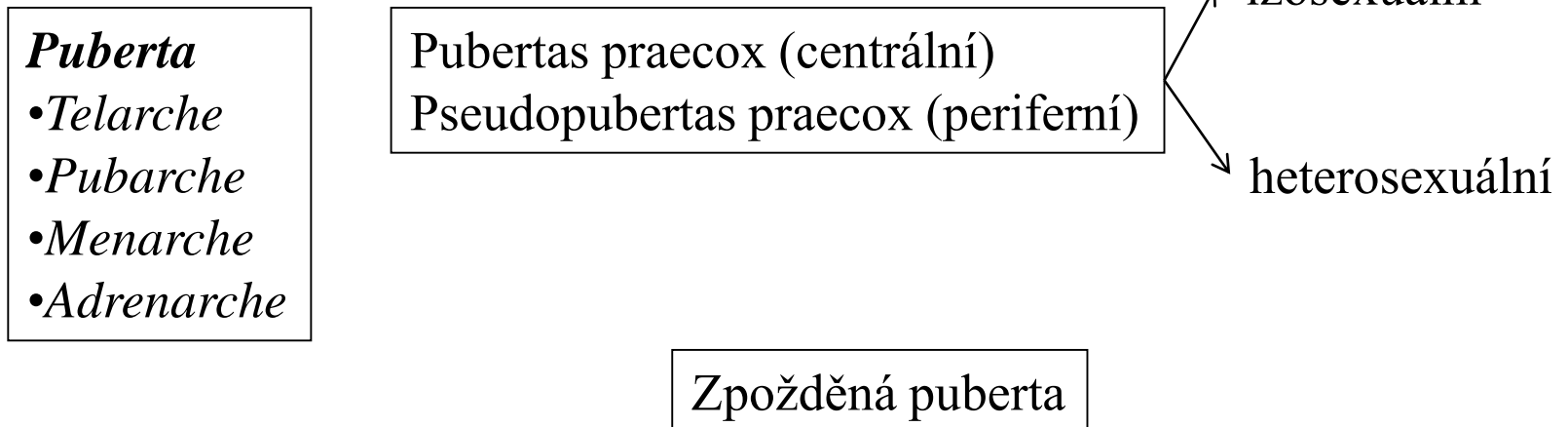
Hladiny leptinu u prepubertálních dětí jsou stejné.

Prepubertální „leptinová rezistence“ (relativní).

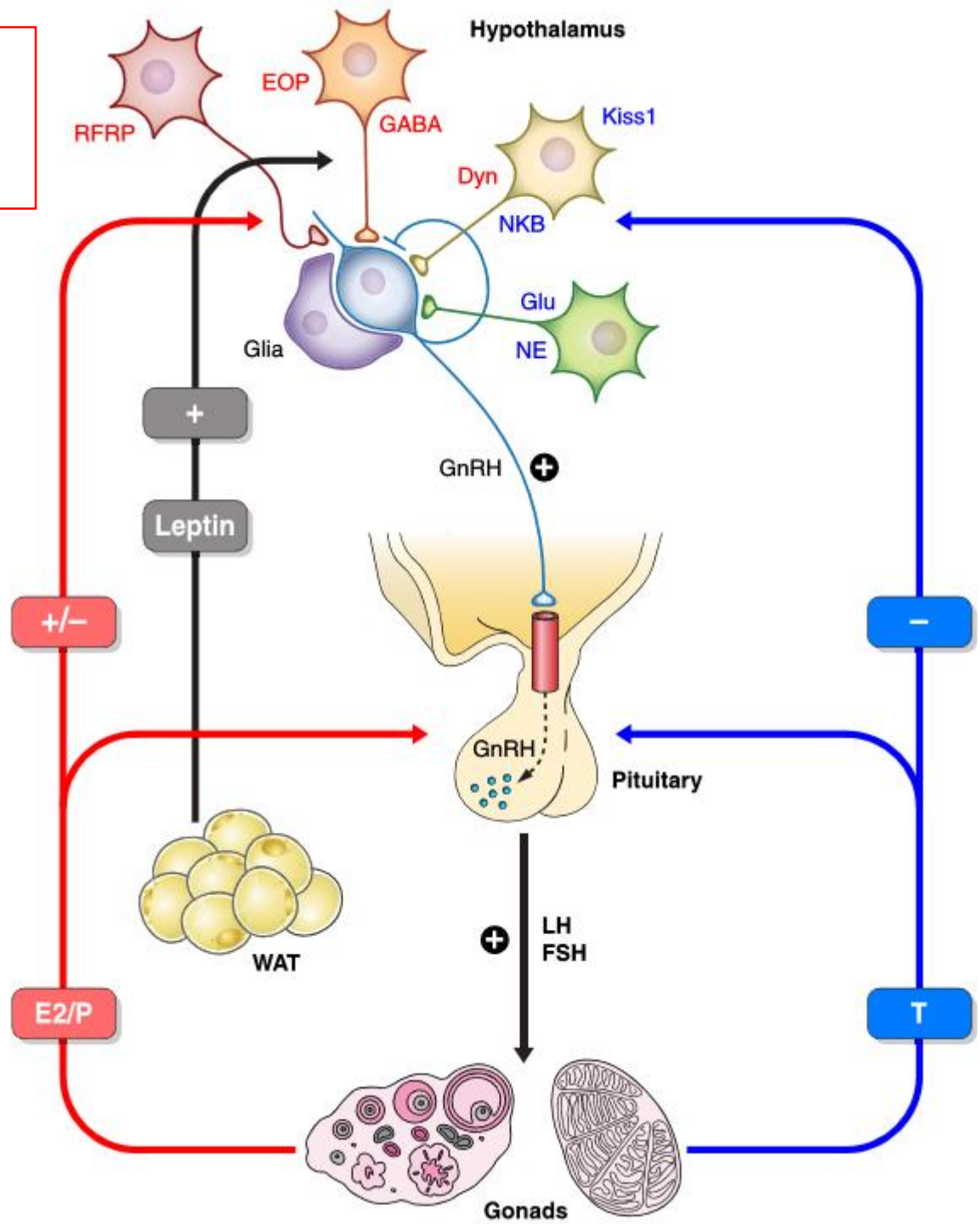
V pubertě dívky produkují na 1kg tukové tkáně 2x víc leptinu než hoši.

# KRITICKÉ VÝVOJOVÉ PERIODY

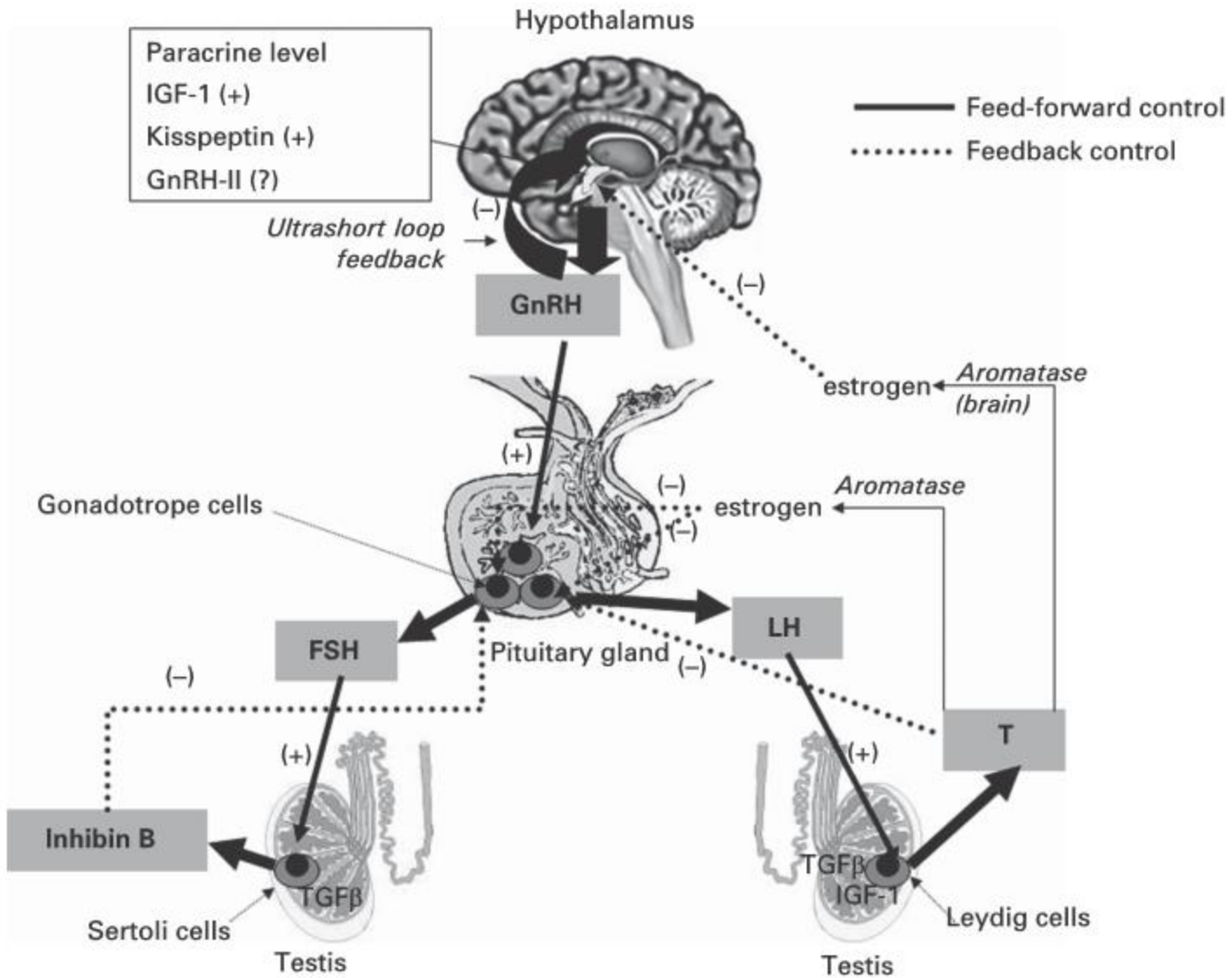
- 1) Porod
- 2) Odstav
- 3) Puberta (adolescence)
- 4) Klimakterium (menopauza)



# ŘÍZENÍ SEKRECE POHLAVNÍCH HORMONŮ

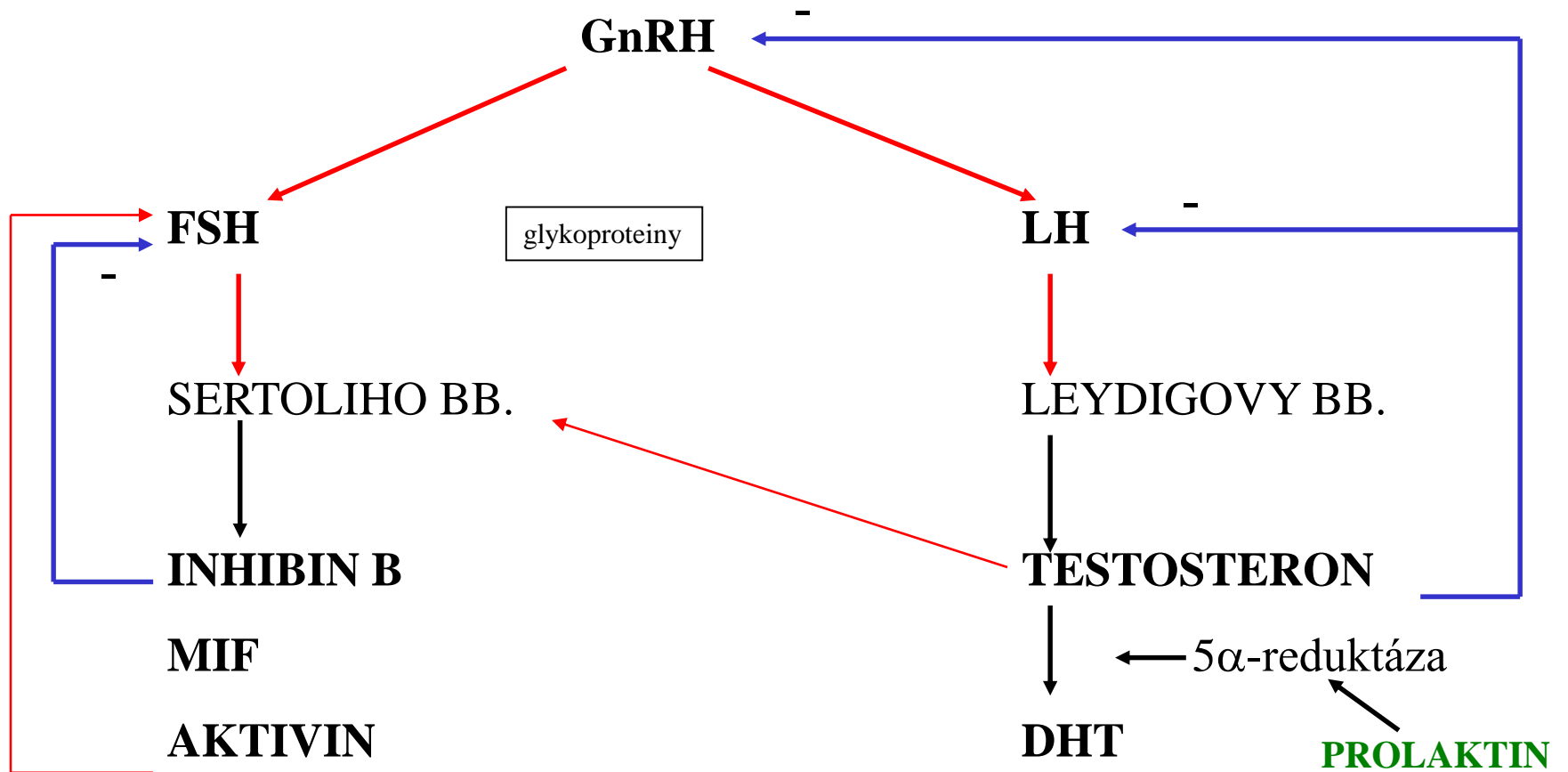


# MUŽSKÝ REPRODUKČNÍ SYSTÉM





# HORMONÁLNÍ ŘÍZENÍ REPRODUKČNÍCH FUNKCÍ U MUŽE



**ABG(ABP)**

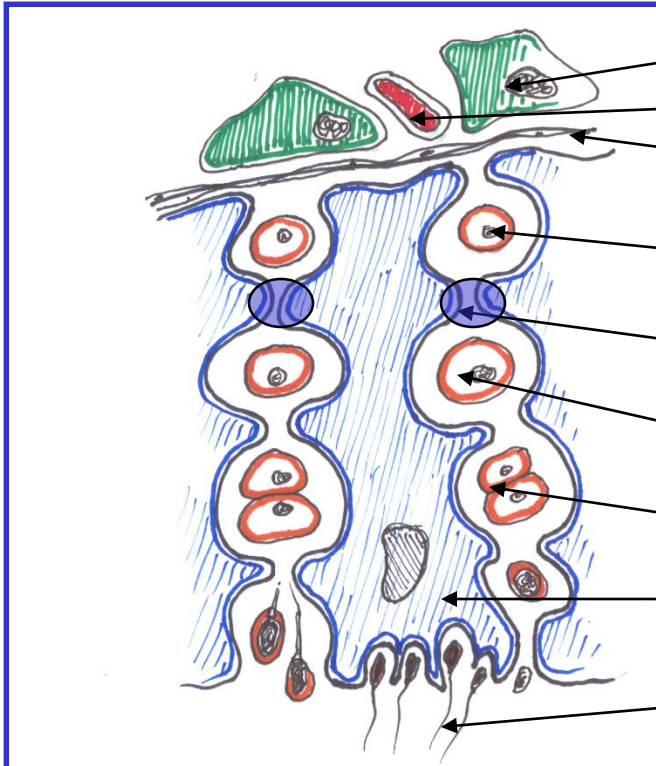
**aromatáza**

(konverze testosteronu na estradiol)

## PRODUKCE TESTOSTERONU:

- Embryonální – pohl.diferenciace, vývoj pohl.orgánů
- Perinatální – descensus testis (?)
- Fertilní věk – LH pulzace
- Po 50.roce – pokles sensitivity k LH

# SPERMATOGENEZA



Leydigova buňka

Kapilára

Bazální membrána

Spermatogonium

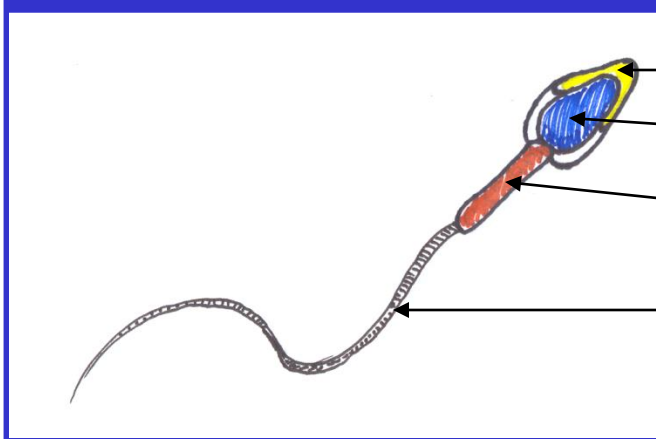
Těsné spojení

Spermatocyt

Spermatid (haploidní)

Sertoliho buňka (kontrakce)

Spermie



Akrosom (enzymy)

Hlava (jádro, DNA)

Tělo (pochva-mitochondrie)

Bičík (mikrotubuly, 9+2)

70 dní

1-64 (6 dělení)

Teplota <math>< 35^{\circ}\text{C}</math>

Lumen:

androg., estrog.

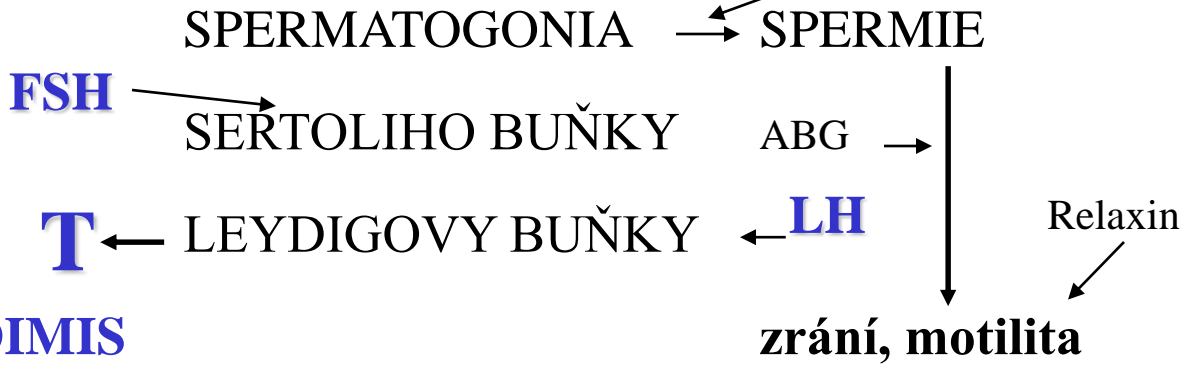
$\text{K}^+$

glutamát, aspartát

inositol

# TVORBA SPERMATU

## SEMENOTVORNÉ KANÁLKY (VARLE) FSH



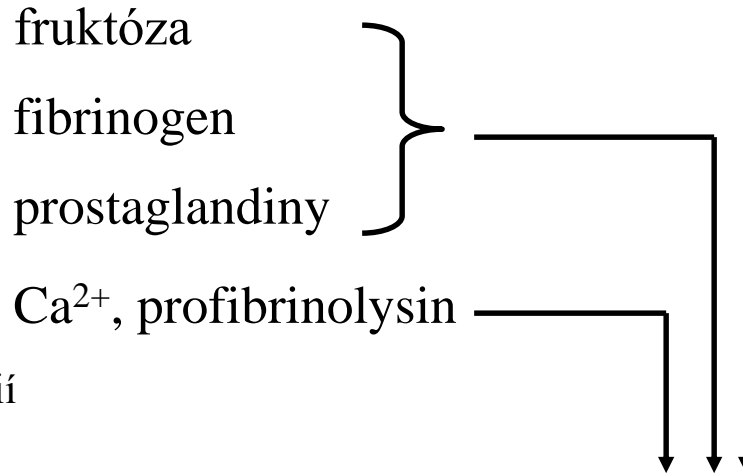
## EPIDYDIMIS

## VAS DEFERENS

## SEMENNÉ VÁČKY

## PROSTATA

Relaxin-zlepšuje pohyblivost spermií



## SPERMA

*Ejakulace:*  
3-4 ml  
10<sup>8</sup> sp / ml (sezónní)  
pH = 7.5  
motilita (3mm/min)

2 měsíce  
teplota  
záření  
14-21 dní  
měsíce

Objem ejakulátu	1,5 - 2,0
PH	7,2 - 8,0
Koncentrace spermií	20 mil/ml
Celkový počet spermií	40 miliónů a více
Pohyblivost	50% a více v kategorii A+B, 25% a více A
Morfologie	30% a více normálních forem
Vitalita	75% a více živých spermií
Leukocyty	Do 1 mil/ml
Autoglutinace	< 2 (stupnice 0 - 3)

## Vyšetření plodnosti muže

Jméno:

Datum vyšetření:

Sezualní abstinence:

Anamnéza:

**Klinické vyšetření:** varlata, tuhá, pružná nebo,  
podélná osa pravého varlete mm:  
podélná osa levého varlete mm:

### Makroskopické vyšetření

Vzhled:

Zkapalnění:

Viskozita:

Objem ejakulátu (2,0 - 5 ml)

pH vzorku (7,2 - 7,8)

### Mikroskopické vyšetření:

(spermiogram proveden v Makler counting chamber®, v závorkách normální referenční hodnoty)

Koncentrace spermií (nad 20 mil./ml):

Celkový počet spermií v ejakulátu (nad 40 mil./ml):

Pohyblivost spermií (minimálně 50% kategorie A+B, 25% a více kategorie A):

A+B	C	D	
			mil/ml
			%

Vitalita (75% a více živých spermií):

Morfologie (30% a více normálních forem):

Leukocyty (do 1 mil/ml):

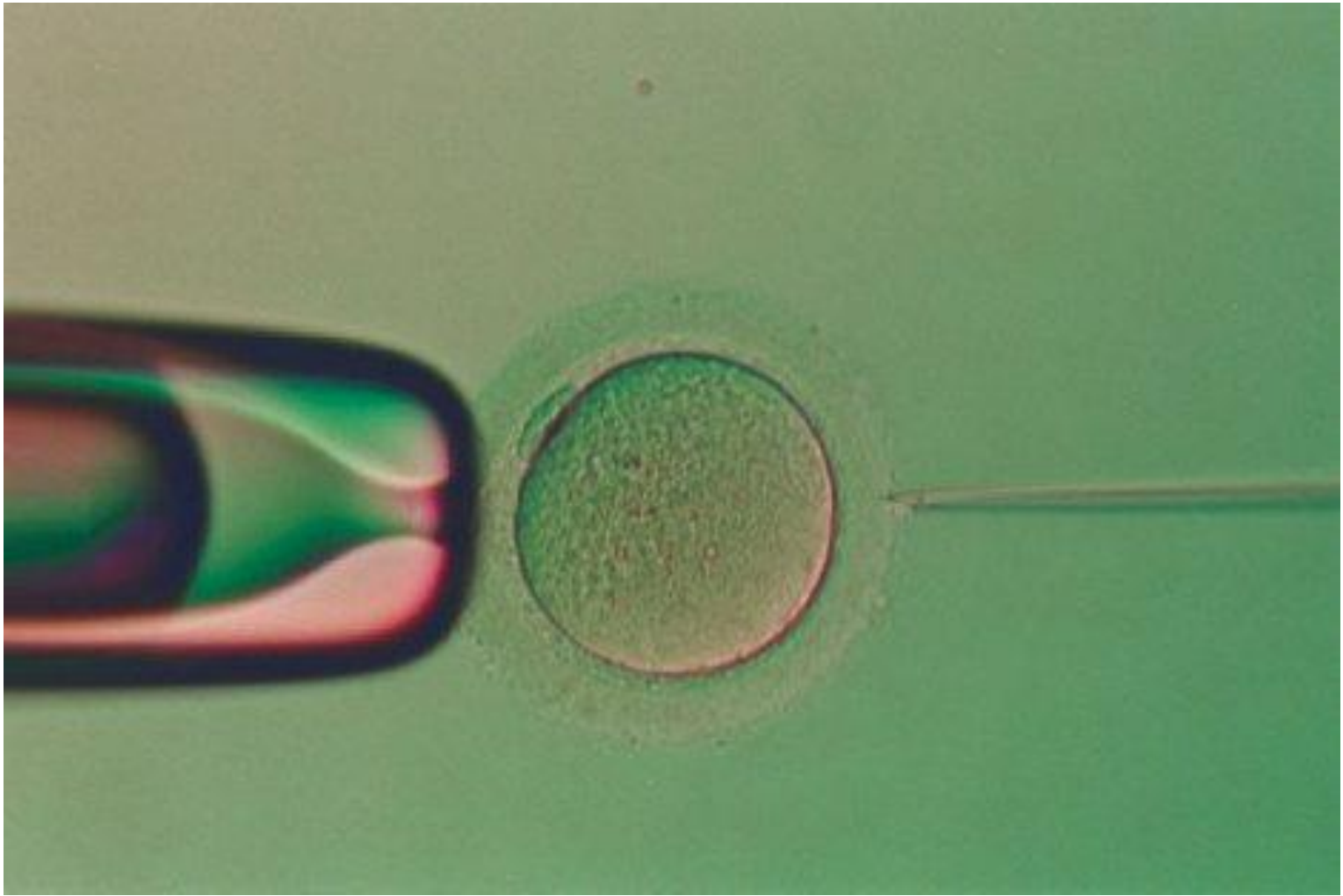
Přidatné buňky (do 5 mil/ml):

Aglutinace (< 2, stupnice 0 - 3):

**Závěr:**

**Doporučení:**

**Vyšetřil:**



# SEXUÁLNÍ REFLEXY

