



UNIVERZITET U NOVOM SADU  
POLJOPRIVREDNI FAKULTET



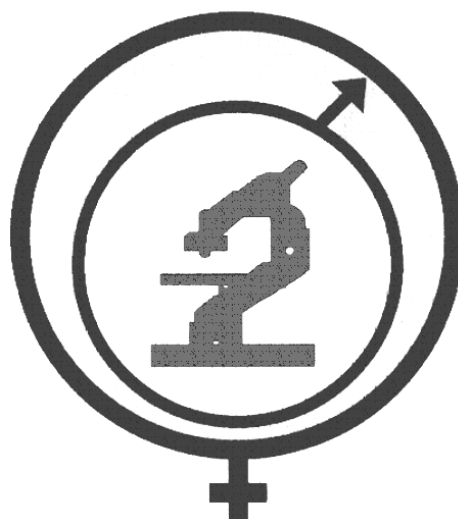
*Departman za stočarstvo*

---

**Dr Blagoje L. Stančić, *red. prof.***

# **REPRODUKCIJA DOMAĆIH ŽIVOTINJA**

*Praktikum za studente stočarstva i  
veterinarske medicine*



---

*Novi Sad, 2007.*

# 1. ENDOKRINA REGULACIJA REPRODUKCIJE

Sve reproduktivne funkcije životinja su kontrolisane delovanjem složenih neuroendokrinih mehanizama na *osovini centralni nervni sistem – hipotalamus – hipofiza – gonade* (jajnici ili testesi). Stimulusi iz spoljašnje sredine i unutrašnjosti organizma se, preko centralnog nervnog sistema, prenose do hipotalamusa i hipofize i utiču na njihovu funkciju. Kako su hipotalamus i hipofiza centralni endokrini organi, to su i reproduktivne funkcije podvrgnute snažnom uticaju spoljašnjih faktora (*svetlo, miris, zvuk, stres, ishrana, toksini, i td.*).

**Osnovne reproduktivne funkcije su:** *polno sazrevanje* (postizanje puberteta), *estrusni ciklus, osemenjavanje i oplodnja* (fertilizacija), *gravidnost, partus, laktacija, produkcija sperme i polno ponašanje*. Sve ove funkcije su kontrolisane delovanjem *primarnih hormona reprodukcije*. U ovu grupu hormona spadaju svi oni hormoni koji direktno regulišu polne funkcije, odnosno čiji ciljni (target) organi i tkiva pripadaju ženskom ili muškom reproduktivnom traktu. Svi ostali hormoni se, sa stanovišta reprodukcije, ubrajaju u grupu sekundarnih hormona reprodukcije. Jer, ovi hormoni ne regulišu direktno reproduktivne funkcije, nego, regulacijom funkcije drugih organa, stvaraju normalno fiziološko stanje organizma i, time, daju preduslove za normalno odvijanje reproduktivnih funkcija.

**Hormoni** su specijalne hemijske supstance, koje se sintetišu i direktno u krv izlučuju iz specijalnih žlezda (endokrine ili žlezde sa unutrašnjim lučenjem). Putem krvi, hormoni dospevaju do određenih (ciljnih, target) organa ili tkiva, čiju funkciju kontrolišu. Neke osnovne osobine hormona su: izlučuju se u malim količinama, deluju u kratkom vremenskom periodu, različite hemijske strukture, deluju samo na određene organe ili tkiva, usmeravaju i kontrolišu biohemijske funkcije, bez promene energetskeg nivoa hemijske reakcije, za razliku od fermentata, na primer. Postoji nekoliko tipova hormona, prema mestu gde se sintetišu, hemijskim svojstvima i reakcijama koje izazivaju.

*U reproduktivnoj endokrinologiji postoje tri osnovna tipa hormona:*

1. **Releasing (oslobađajući) hormoni.** Poreklom su iz *hipotalamusa*, a kontrolišu sintezu i/ili oslobađanje hormona iz *adenohipofize* (prednji režanj).
2. **Gonadotropni hormoni.** Mogu biti poreklom iz adenohipofize (*hipofizarni gonadotropini*) ili iz placentе (*placentalni gonadotropini*). Direktno *regulišu funkcije gonada* (jajnika i testesa). To znači da regulišu produkciju i sazrevanje gameta (oocita ili spermatozoida) i sekreciju ženskih (estrogeni i progestini) i muških (androgeni) polnih hormona.
3. **Polni (steroidni) hormoni.** Sintetišu ih i izlučuju muške ili ženske gonade (testis ili ovarium). Kontrolišu rast i razvoj reproduktivnih organa, regulišu odvijanje estrusnog ciklusa, oplodnje, gravidnosti, partusa, spermatogeneze i manifestaciju sekundarnih polnih karakteristika i polnog ponašanja.

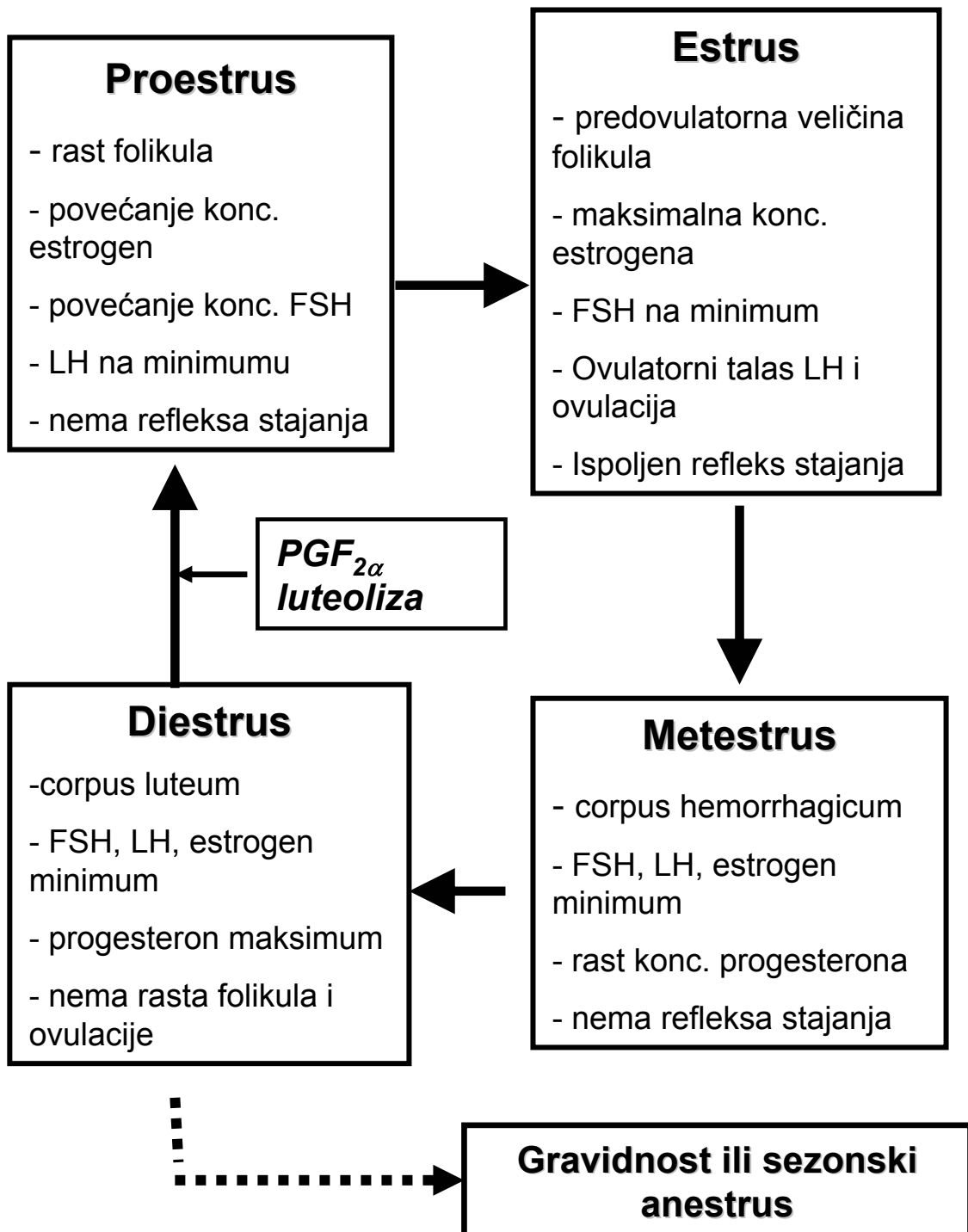
## Hormoni reprodukcije (polipeptidi i proteini)

<i>Mesto sinteze</i>	<i>Vrsta (naziv) hormona</i>	<i>Neke funkcije</i>
<b>HIPOTALAMUS</b>	<b>RH-FSH</b> (oslobađajući hormon za FSH)	Oslobađa FSH iz adenohipofize.
	<b>RH-LH</b> (oslobađajući hormon za LH)	Oslobađa LH iz adenohipofize.
	<b>PIH</b> (Prolaktin inhibirajući hormon)	Inhibira oslobađanje prolaktina iz adenohipofize.
<b>ADENOHIPOFIZA (prednji režanj)</b>	<b>FSH</b> (Folikulostimulirajući hormon)	Rast ovarijalnih folikula; Stimulacija Sertoli-evih ćelija testisa, spermatogeneza.
	<b>LH</b> (Luteinizirajući hormon)	Ovulacija; Formiranje c. luteuma; sekrecija progesterona; sekrecija estrogena i androgena.
	<b>LTH</b> (luteotropni hormon) ili <b>Prolaktin</b>	Laktacija; Sekrecija progesterona i testosterona; Muške akces. pol. žl.
<b>Sinteza: HIPOTALAMUS Deponovanje i izlučivanje: NEUROHIPOFIZA</b>	<b>Oksitocin</b>	Partus (kontrakcije miometriuma); ejakcija mleka (kontrakcije mioepitelnih ćelija mlečne alveole); transport spermatozoida i jajne ćelije.
<b>PLACENTA</b>	<b>PMSG</b> (Pregnant Mare Serum Gonadotropin)	Formiranje akcesornih žutih tela kod kobile i sinteza progesterona; Ako se tretiraju druge vrste životinja, izaziva folikularni rast.
	<b>HCG</b> (Human Chorionic Gonadotropin)	Održavanje funkcije žutog tela; Ako se tretiraju druge vrste životinja, izaziva ovulaciju.
<b>OVARIUM</b>	<b>Relaksin</b>	Opušta ligamente karlice, sinfizu pelvis i cerviks, kod partusa.

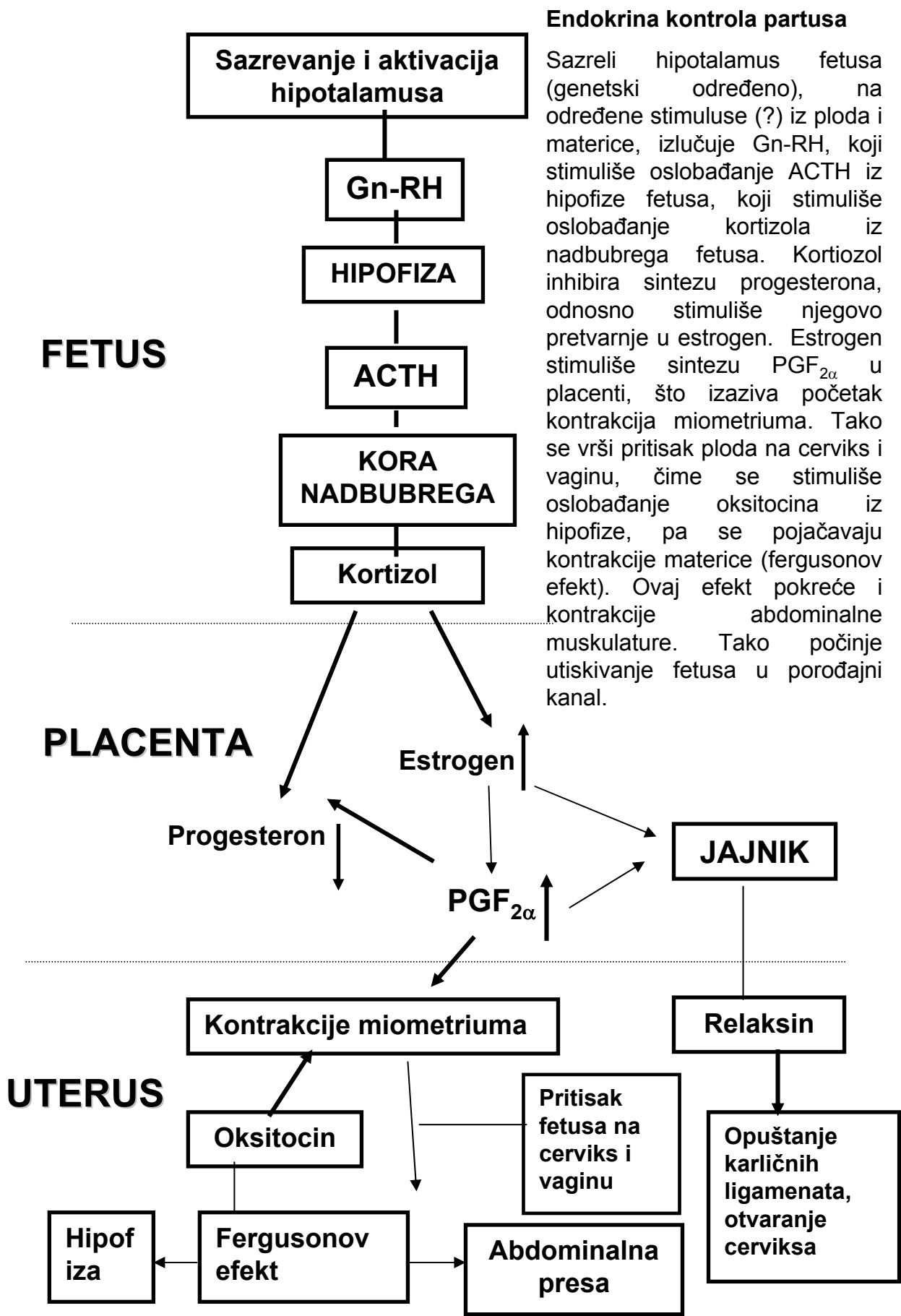
## Hormoni reprodukcije (polni ili steroidni hormoni)

<i>Mesto sinteze</i>	<i>Hormon (naziv)</i>	<i>Neke funkcije</i>
OVARIUM	<b>Estrogeni</b> (estrogen, estradiol, estriol i td.)	Fiziološki i psihički znaci estrusa; Feedback kontrola oslobađanja hipofizarnih gonadotropina; Sekundarne polne oznake ženke; Razvoj kanala vimena; Razvoj reprod. organa; Kontraksije uterusa; Anabolički efekt.
	<b>Progestini ili Progestageni</b> (progesteron, progestin)	Fiziološki i psihički znaci estrusa, sinergično sa estrogenom; Održavanje gravidnosti; Inhibicija kontrakcija uterusa; Razvoj žljezda endometriuma; Razvoj alveola vimena; Negativan (inhibicija) feedback gonadotropina.
TESTIS	<b>Androgeni</b> (testosteron)	Sekundarne polne oznake mužjaka; Razvoj i funkcija muških polnih organa; Stimulacija spermatogeneze; Polno ponašanje, libido sexualis; Agresivno ponašanje; Anabolički efekt.
PLACENTA	<b>Estrogen i Progesteron</b>	<b>Progesteron:</b> kod nekih životinja (preživari) izlučuje se u drugoj polovini gravidnosti i održava gravidnost. <b>Estrogen:</b> kontrakcije uterusa kod partusa.



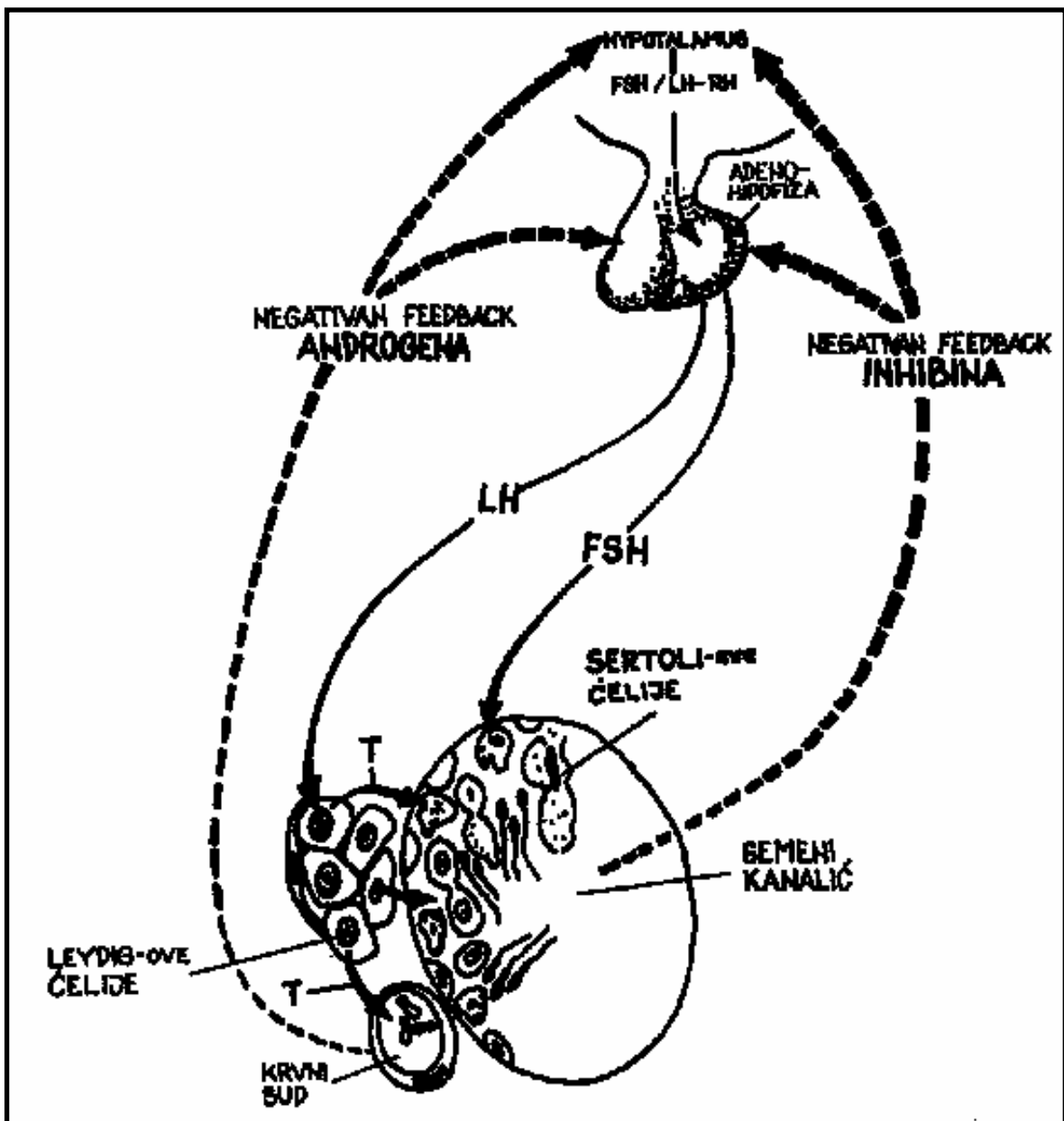


## OSNOVNI DOGAĐAJI U TOKU ESTRUSNOG CIKLUSA



**Endokrina kontrola partusa**

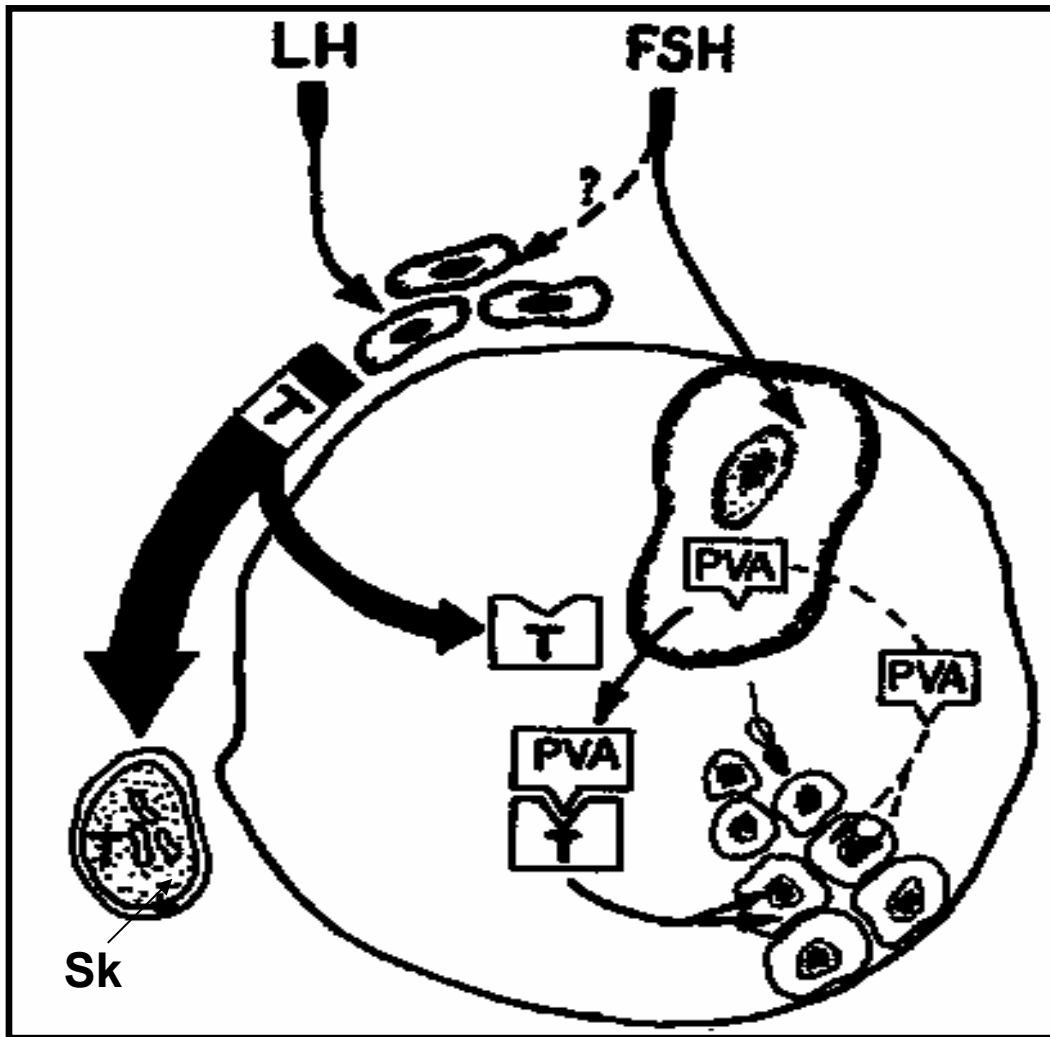
Sazreli hipotalamus fetusa (genetski određeno), na određene stimuluse (?) iz ploda i materice, izlučuje Gn-RH, koji stimuliše oslobađanje ACTH iz hipofize fetusa, koji stimuliše oslobađanje kortizola iz nadbubrega fetusa. Kortizol inhibira sintezu progesterona, odnosno stimuliše njegovo pretvaranje u estrogen. Estrogen stimuliše sintezu PGF<sub>2α</sub> u placenti, što izaziva početak kontrakcija miometriuma. Tako se vrši pritisak ploda na cerviks i vaginu, čime se stimuliše oslobađanje oksitocina iz hipofize, pa se pojačavaju kontrakcije materice (fergusonov efekt). Ovaj efekt pokreće i kontrakcije abdominalne muskulature. Tako počinje utiskivanje fetusa u porođajni kanal.



### Shema endokrine regulacije funkcije testisa

Produkciju androgena u Leydig-ovim ćelijama kontroliše LH iz hipofize. Androgeni (testosteron). Testosteron, putem krvi, dospeva do semenih kanalića (gde kontroliše spermatogenezu) i do hipotalamusa, gde negativnom povratnom spregom stimuliše izlučivanje LH. Izlučivanje FSH iz hipofize kontroliše proces spermatogeneze. Naime, FSH stimuliše sintezu proteina u Sertoli-evim ćelijama semenog kanalića, za koji se vezuje testosteron. Inhibin se, verovatno, sintetishe u semenom kanaliću, a negativnom povratnom spregom na hipotalamus i/ili hipofizu, kontroliše izlučivanje FSH.





## Verovatni model endokrine kontrole spermatogeneze

LH kontroliše sekreciju i izlučivanje testosterona (T) iz Laidig-ovih ćelija. Veći deo testosterona se ubacuje u telesni krvotok, a manji u lumen semenog kanalića (Sk). Pod uticajem FSH, Sertoli-eve ćelije sintetišu protein za vezivanje androgena (PVA), koji se, takođe, izlučuje u lumen semenog kanalića. U lumenu se androgeni (testosteron) vezuje za ovaj protein, pa se stvara kompleks PVA-T, koji se unosi u germinativne ćelije (spermatogonije) semenog kanalića. U ovim ćelijama, razgrađuje se PVA-T kompleks, a testosteron stimuliše deobu spermatogonije, odnosno kontroliše odvijanje procesa spermatogeneze.