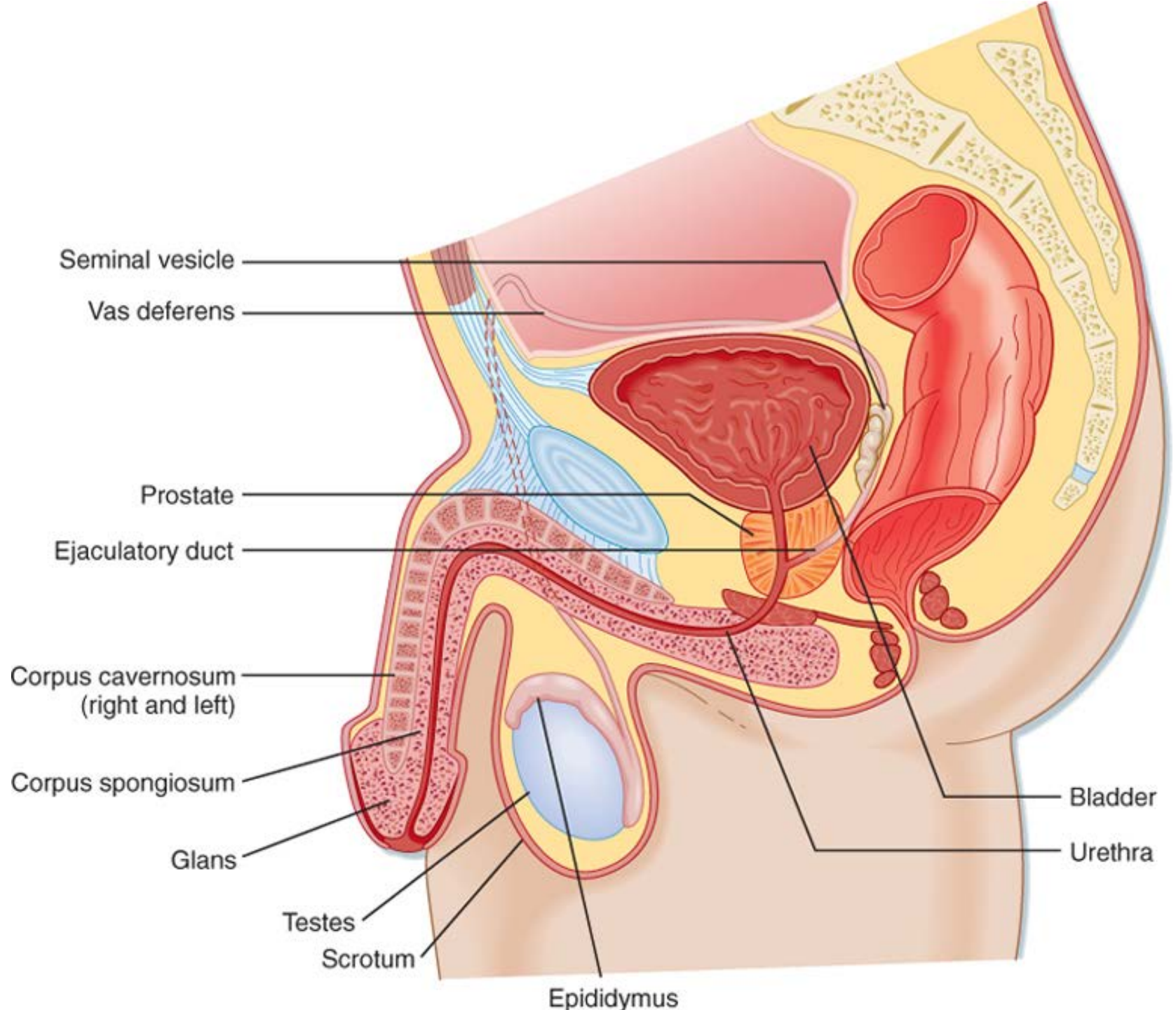


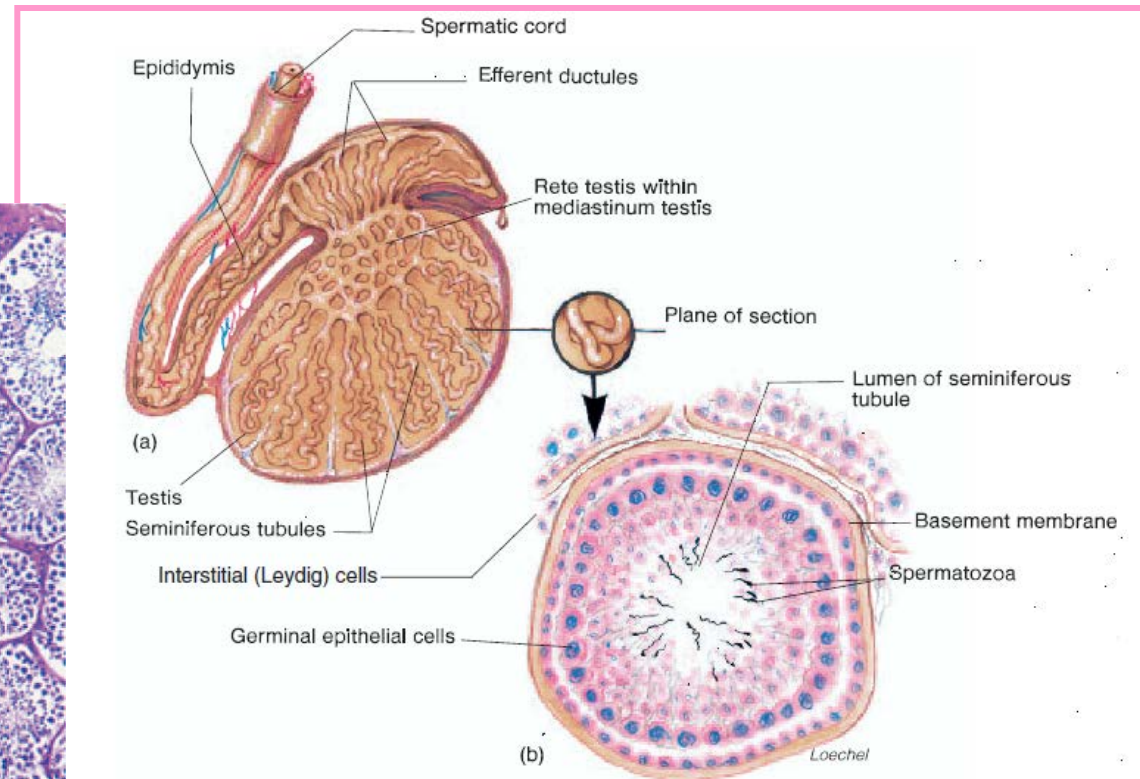
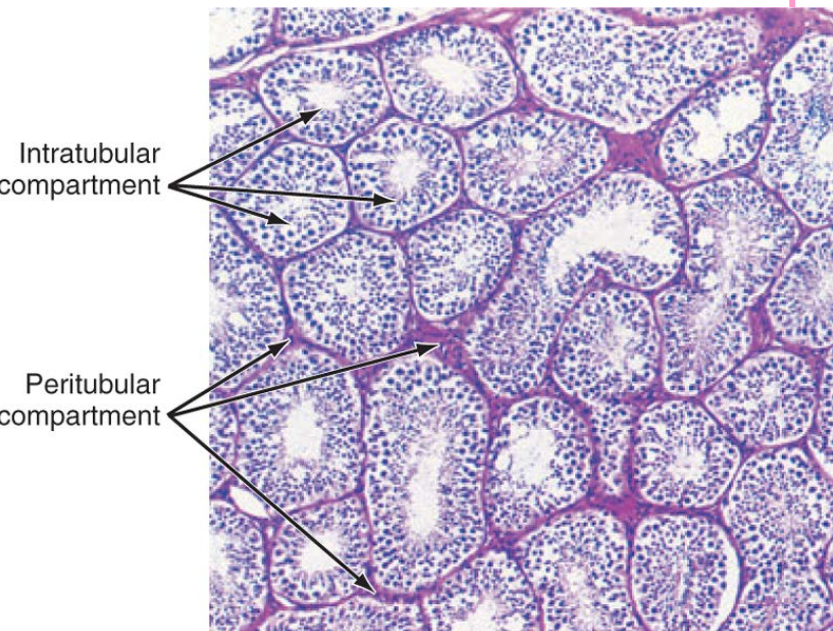
Tema 16

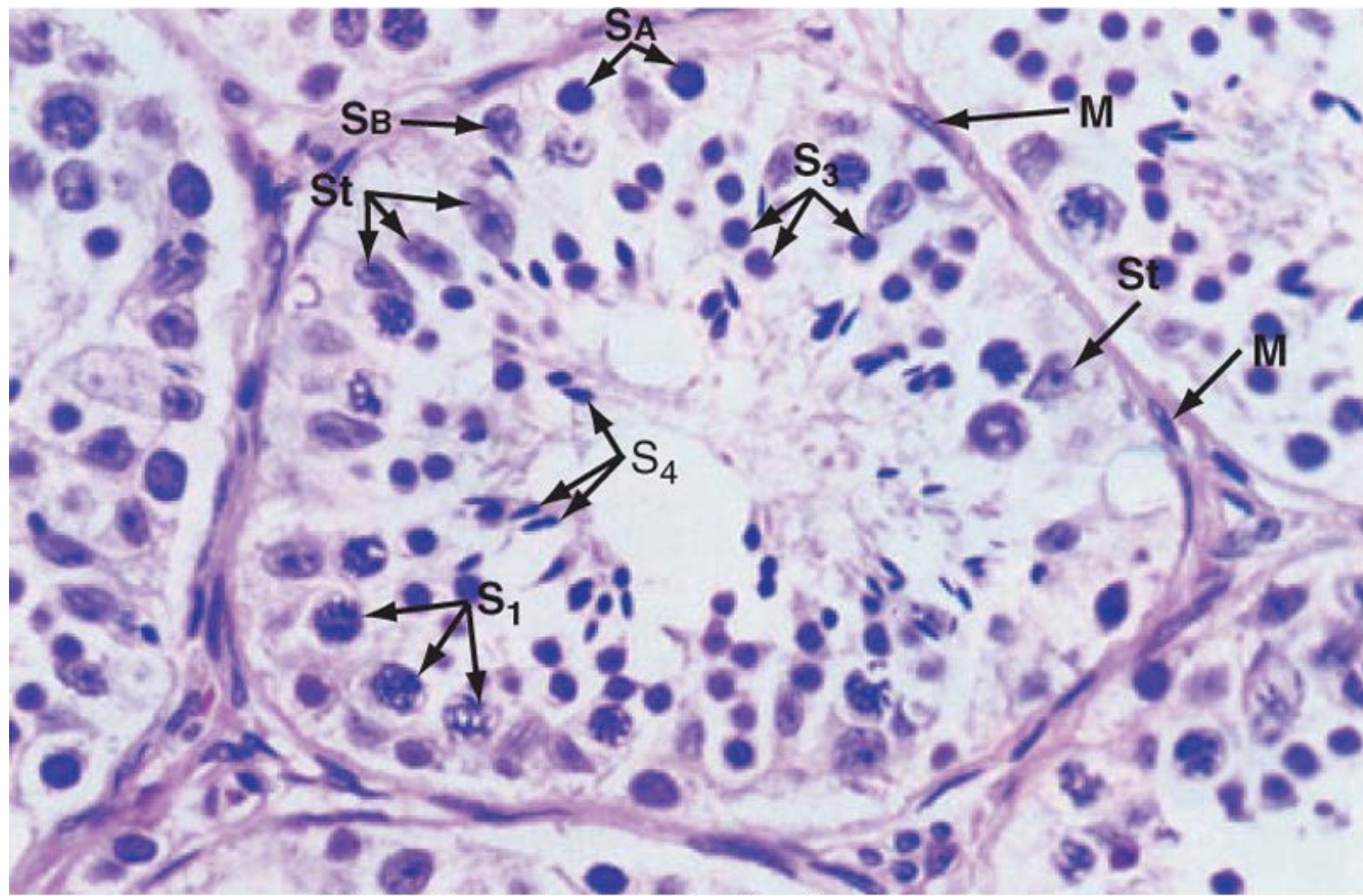
SISTEMA REPRODUCTOR



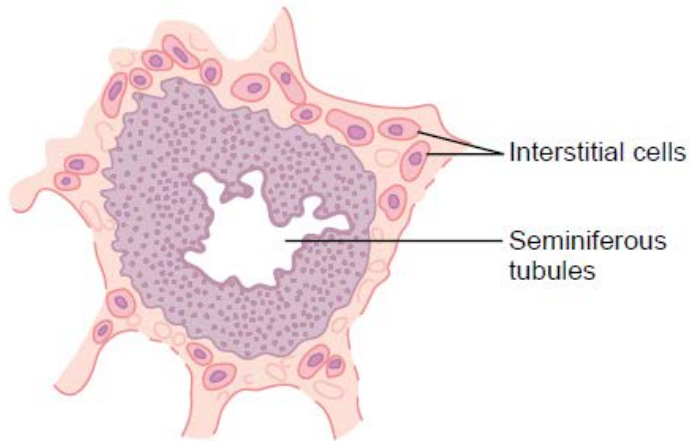
El testículo

- Células de Leydig o intersticiales
- Células de Sertoli
- Espermátogonias

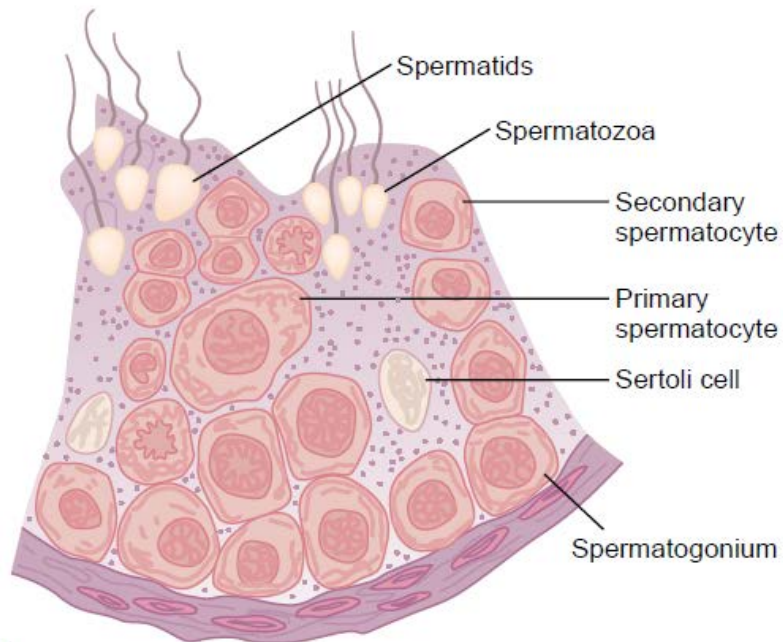




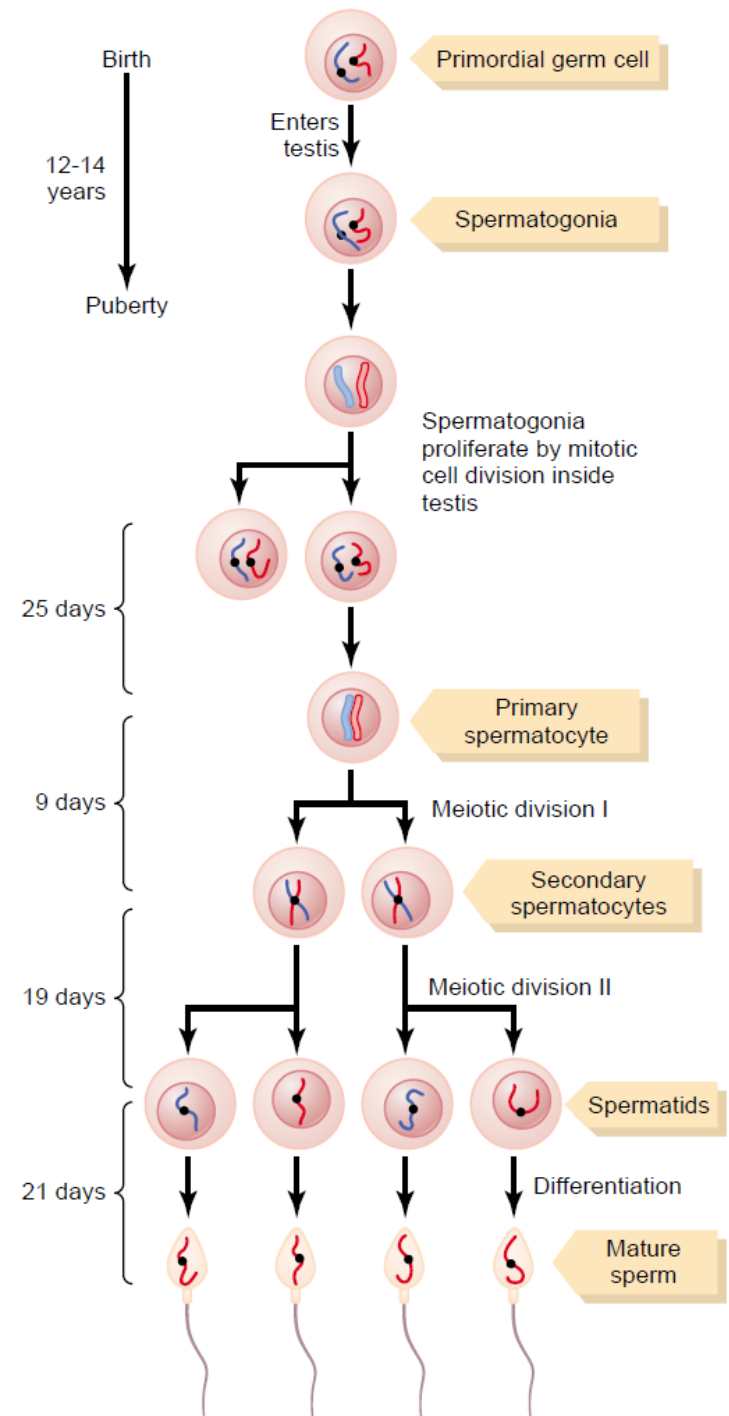
Espermatogénesis

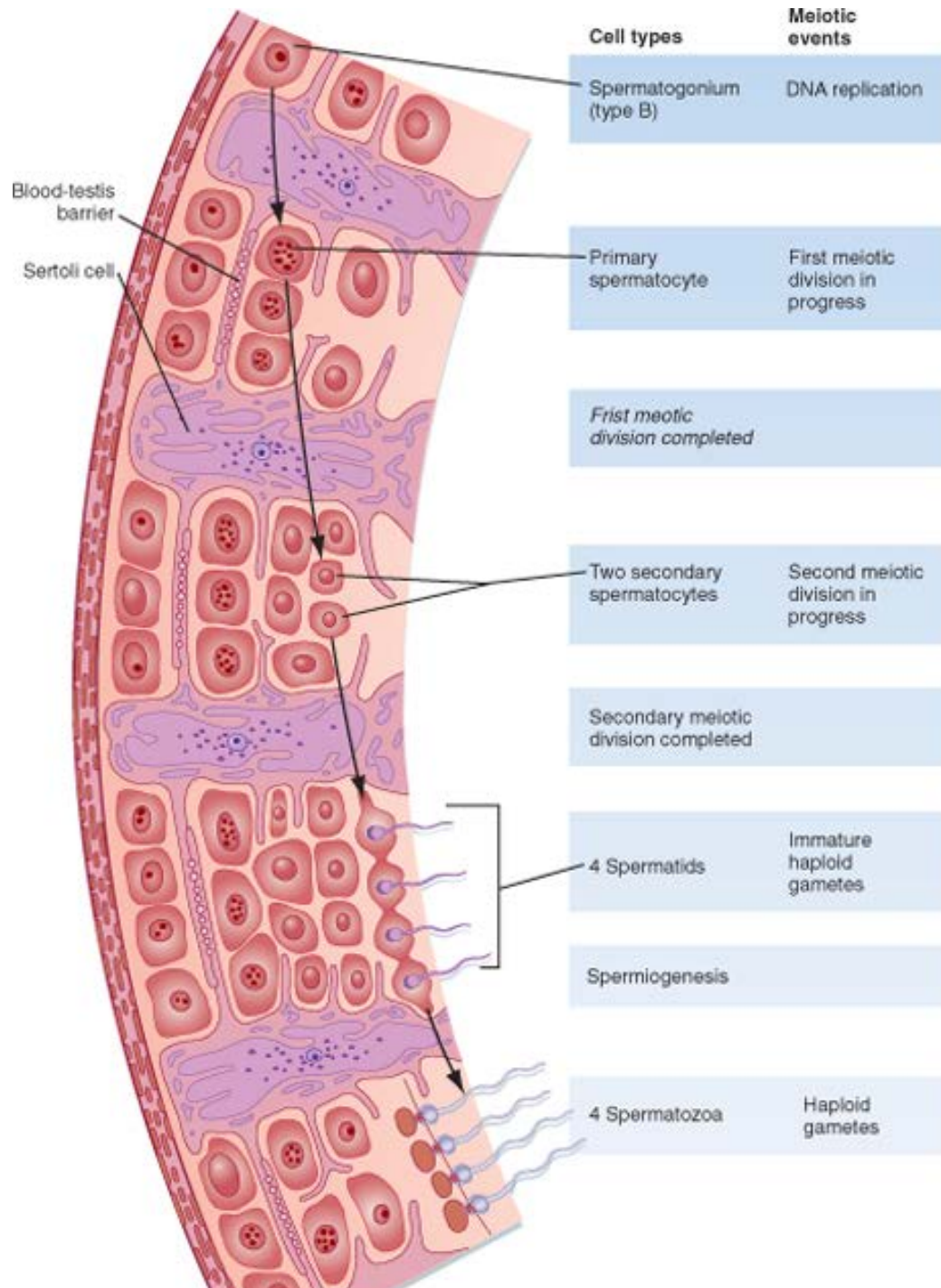


A



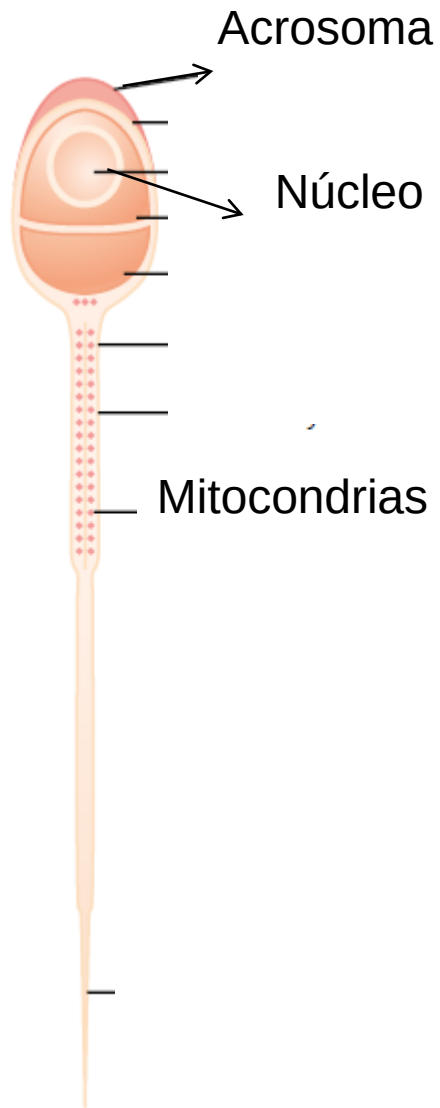
B





Barrera hemato-testicular

Célula de Sertoli:
 -Receptor Andrógeno
 -Receptor FSH



Cabeza

Acrosoma, contiene enzimas que facilitan el acceso al oocito 2º.

Pieza Media

Mitocondrias que genera el ATP necesario para la locomoción.

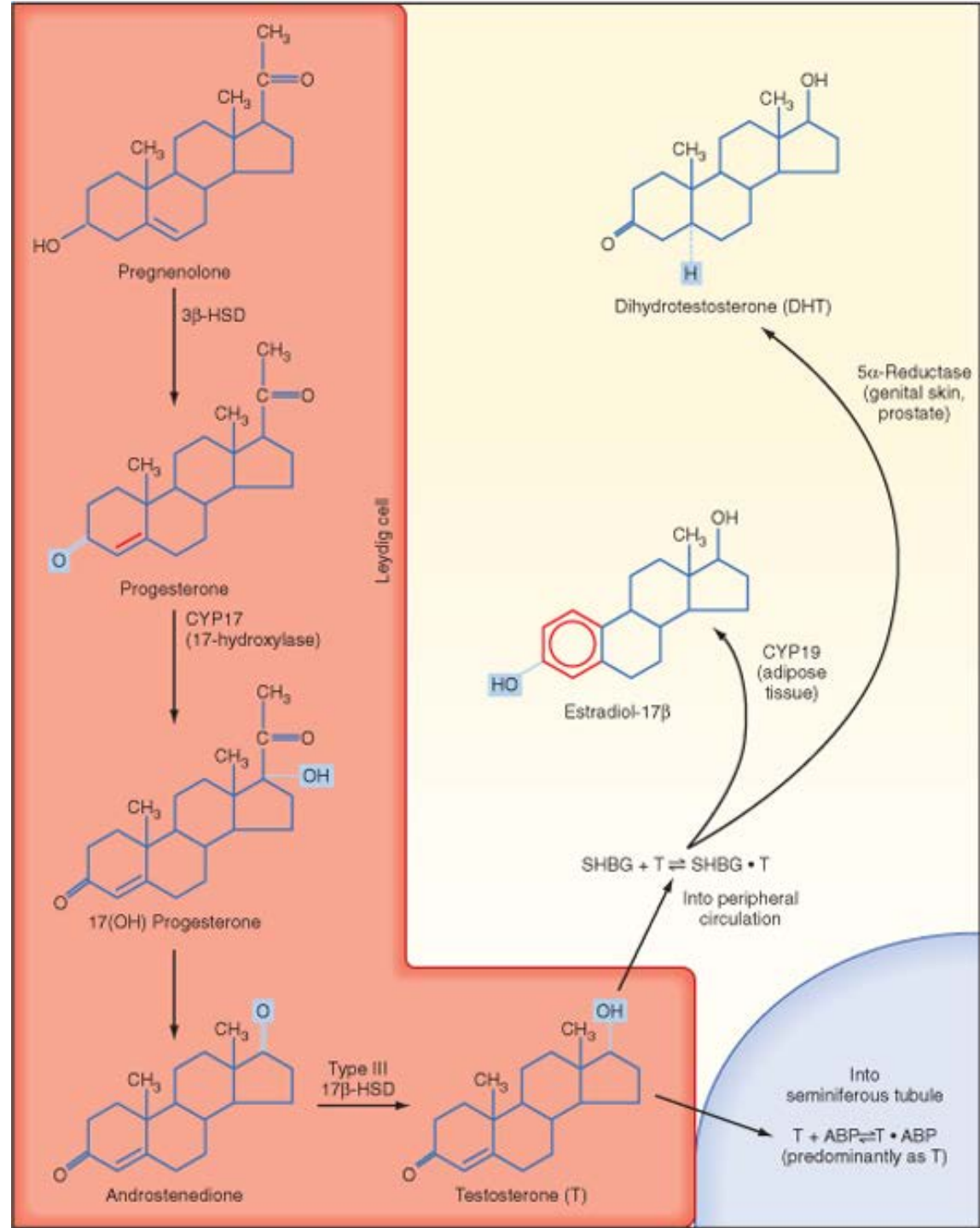
Cola

Cola, flagelo que impulsa el espermatozoide en su trayecto.

Espacio
peritubular



Célula de Leydig: -Receptor LH



Factores hormonales

Hormonas hipotalámicas

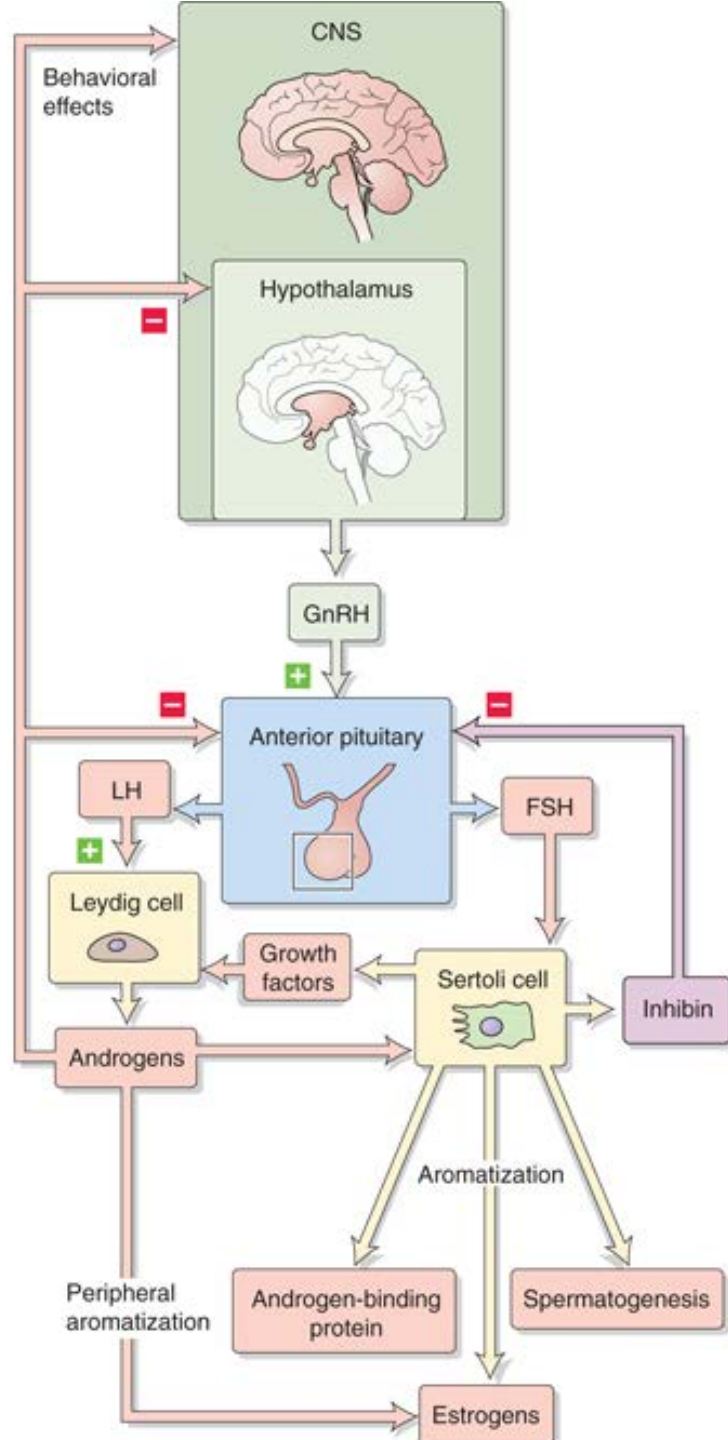
- GnRH

Hormonas adenohipofisarias

- LH: Estimula la secreción de testosterona por las células de Leydig.
- FSH: Actúan sobre los túbulos seminíferos (células de Sertoli), estimula la espermatogénesis.

Hormonas testiculares

- Testosterona: Producida por las células de Leydig.
- Inhibina: Producida por las células de Sertoli.

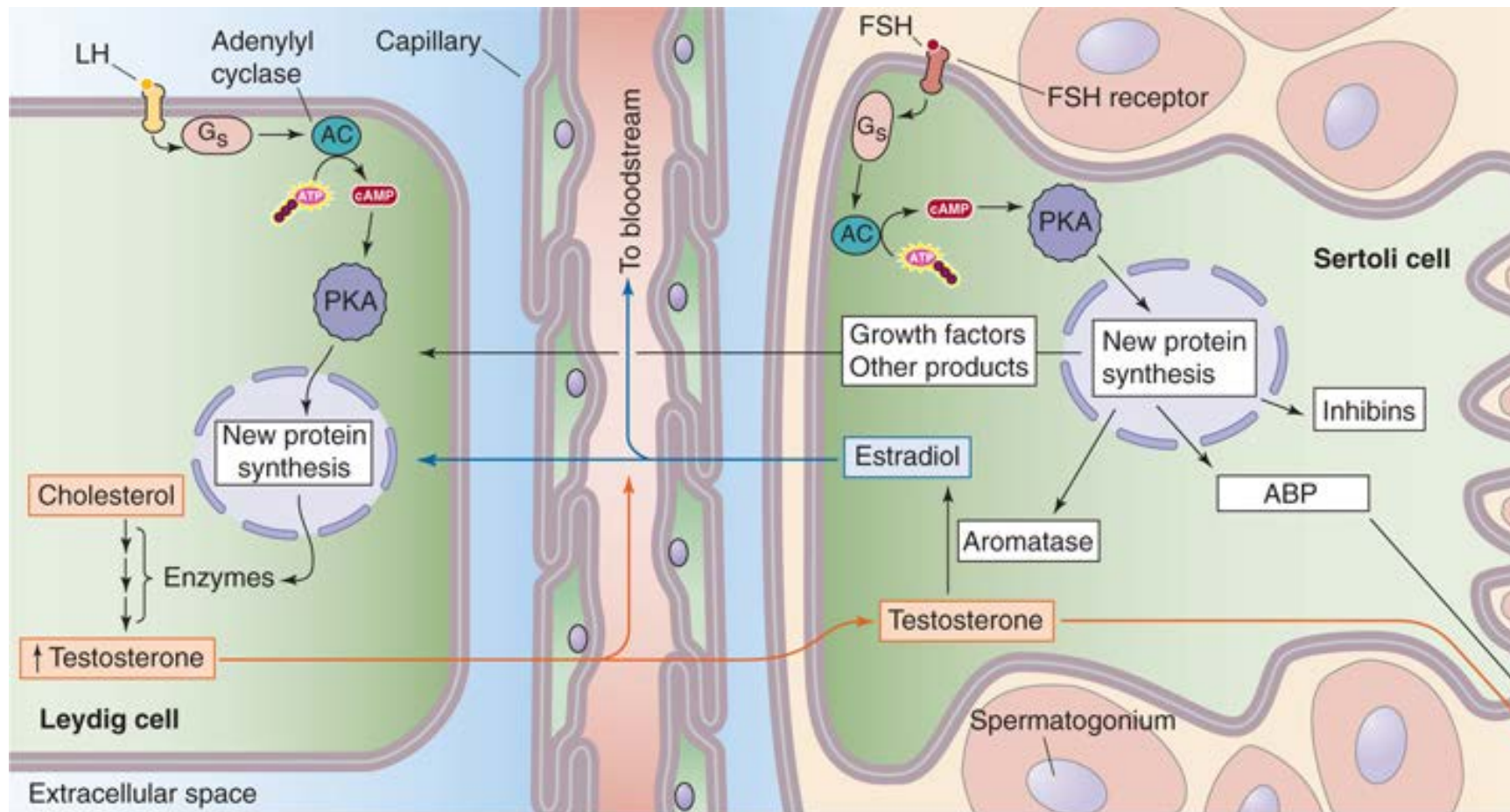


TESTOSTERONA

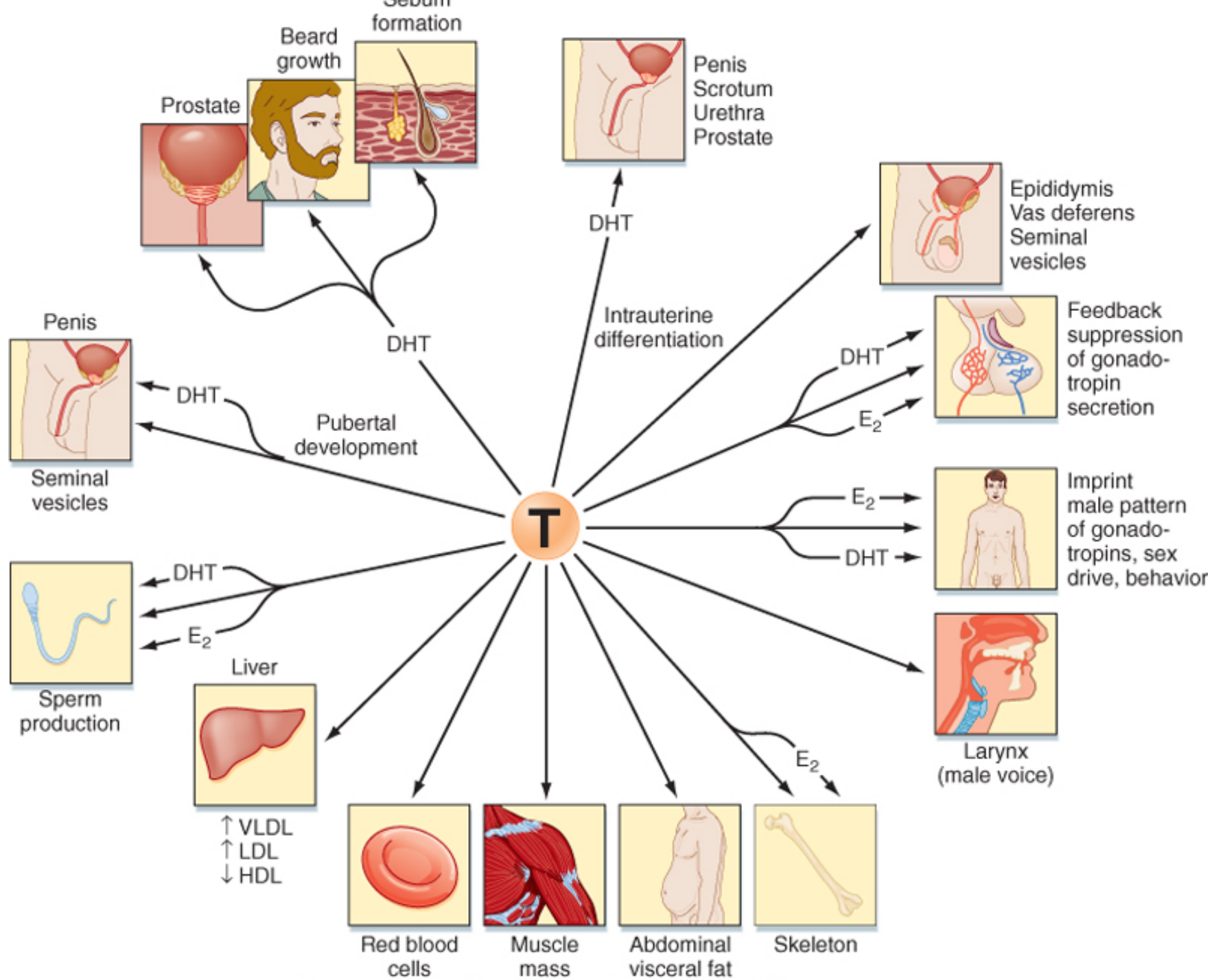
- Responsable de las características distintivas del cuerpo masculino
- Durante el desarrollo fetal:
 - Induce la formación de los órganos genitales masculinos
 - Descenso de los testículos

TESTOSTERONA

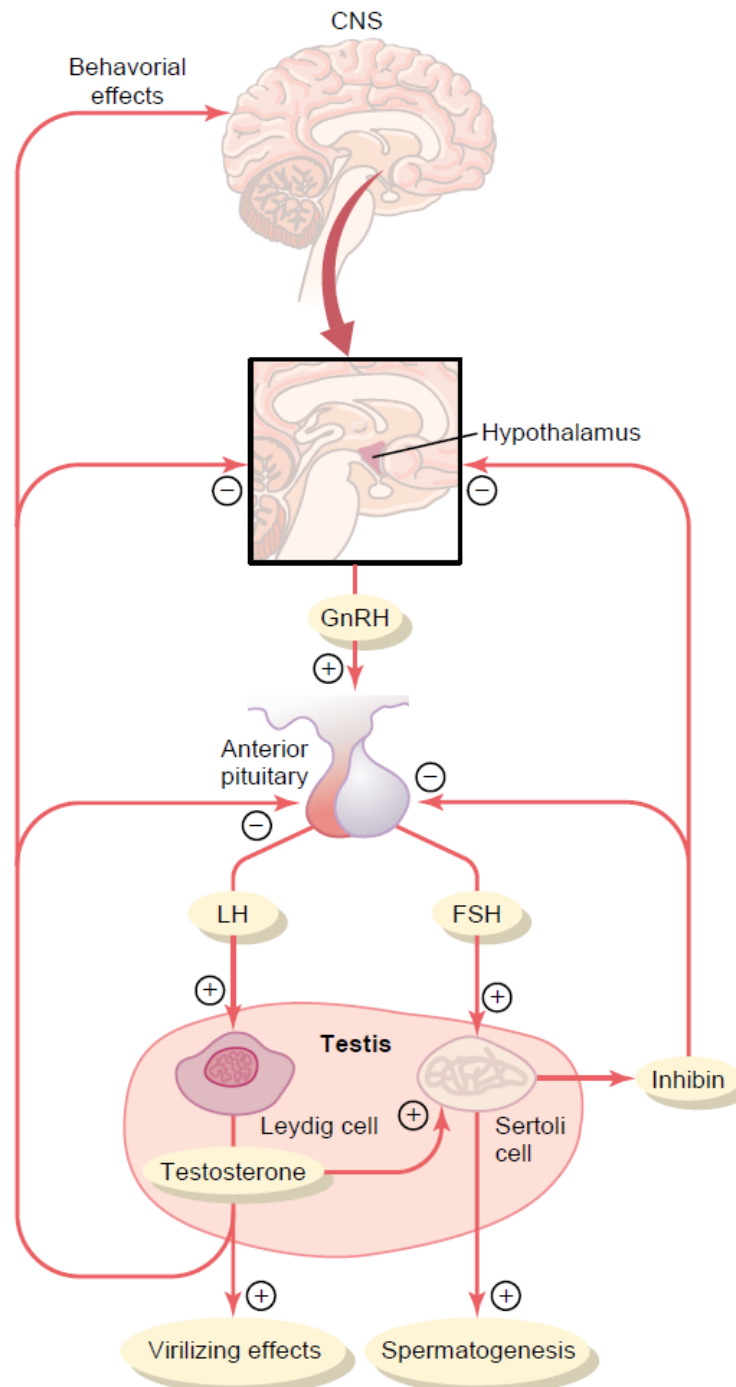
- Tras la pubertad:
 - Aumento del tamaño de pene, escroto y testículos
 - Distribución masculina del pelo corporal
 - Calvicie
 - Efectos sobre la voz
 - Aumento de secreción sebácea
 - Aumento del desarrollo muscular
 - Aumento del crecimiento óseo
 - Cierre epifisario



Boron and Boulpaep: Medical Physiology, 2e Updated Edition
 Copyright © 2012 by Saunders, an imprint of Elsevier Inc.

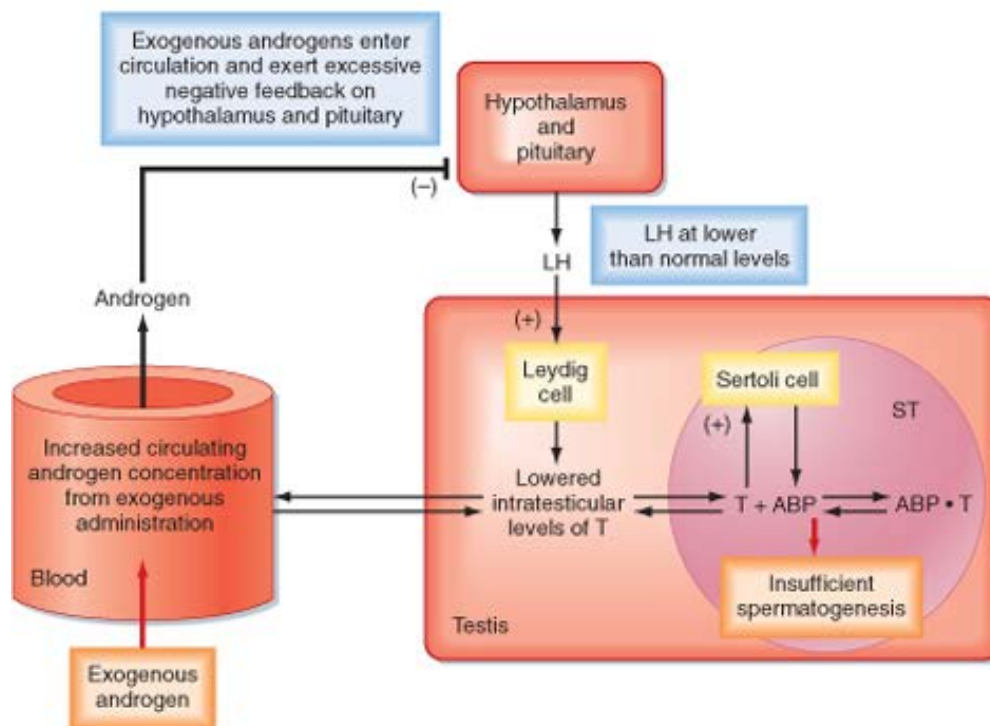
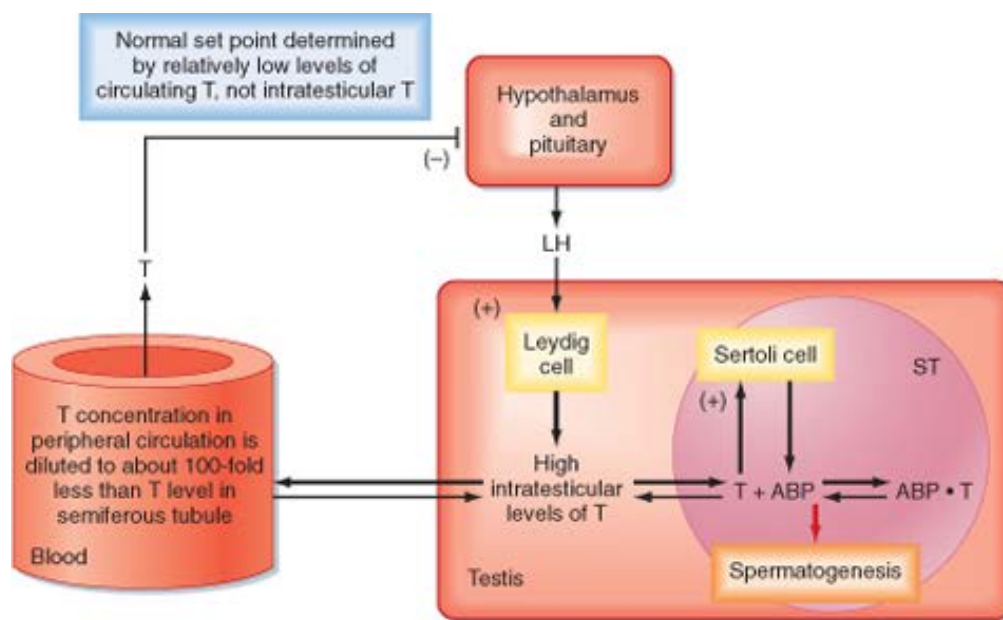


REGULACIÓN

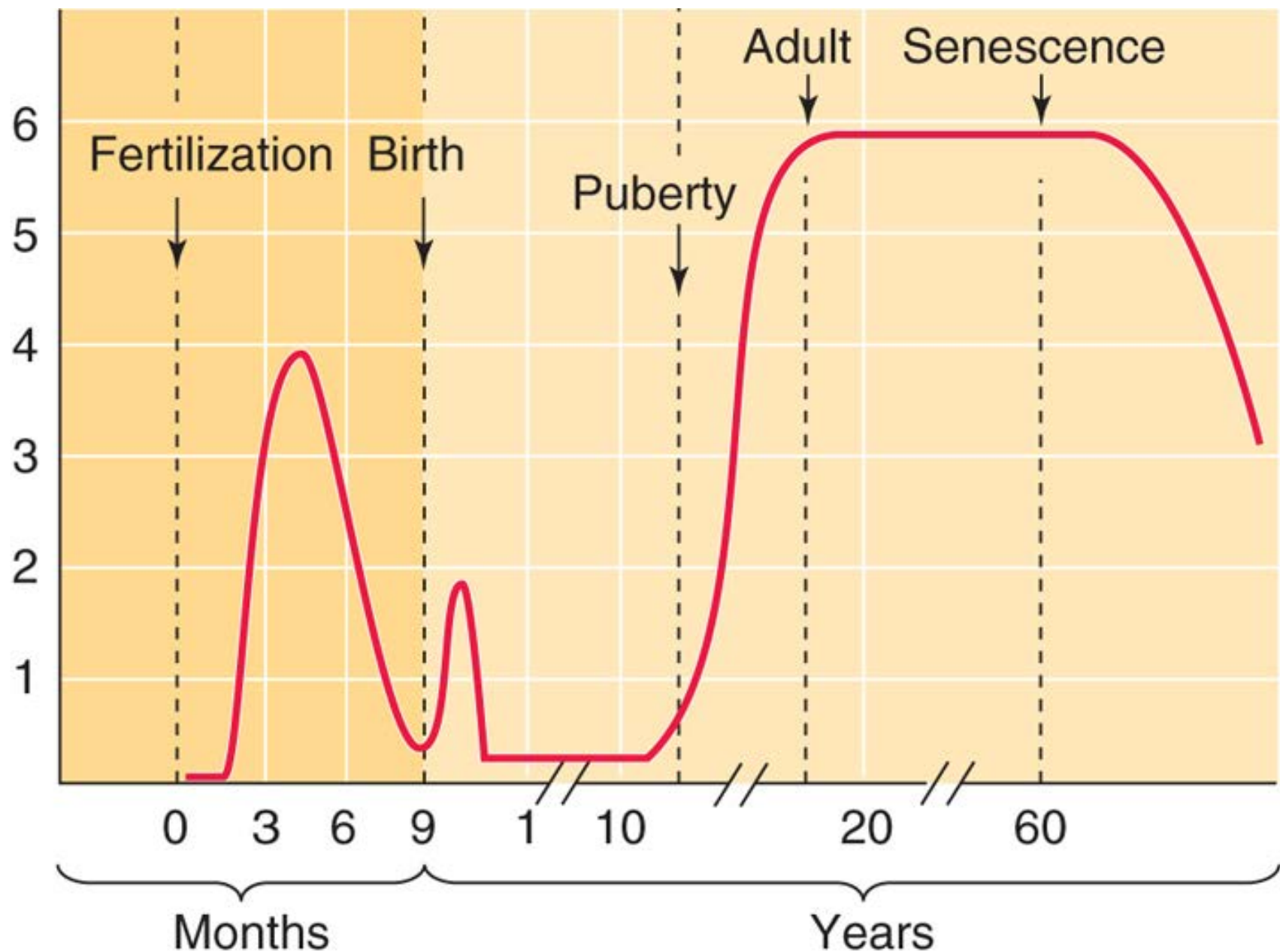


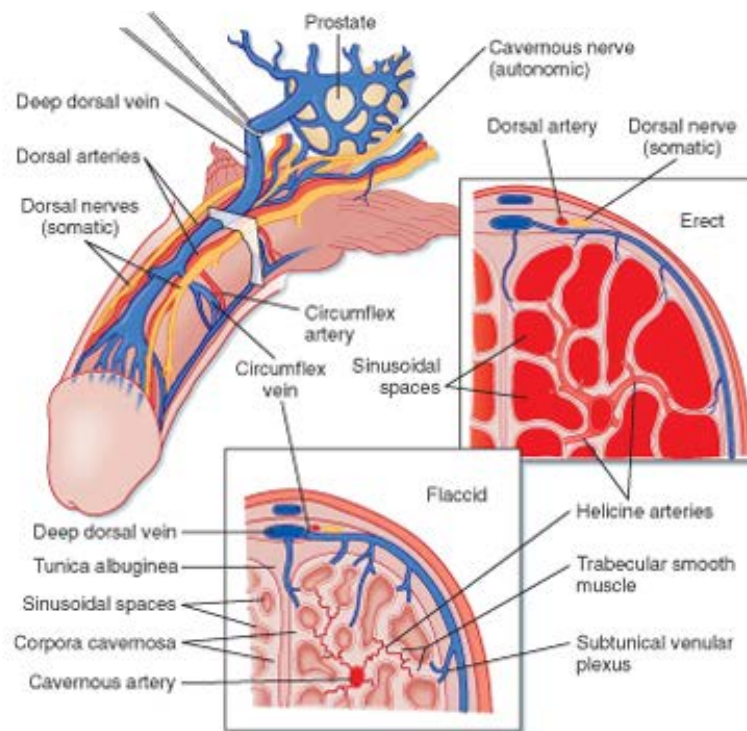
Regulación hormonal

- La inhibina disminuye la liberación (hipotalámica) de GnRH y de FSH (producida por las células gonadotrofas de la adenohipófisis).
- La testosterona disminuye la liberación de GnRH y de LH.
- La FSH inicia la espermatogénesis.
- La LH estimula la secreción de testosterona.

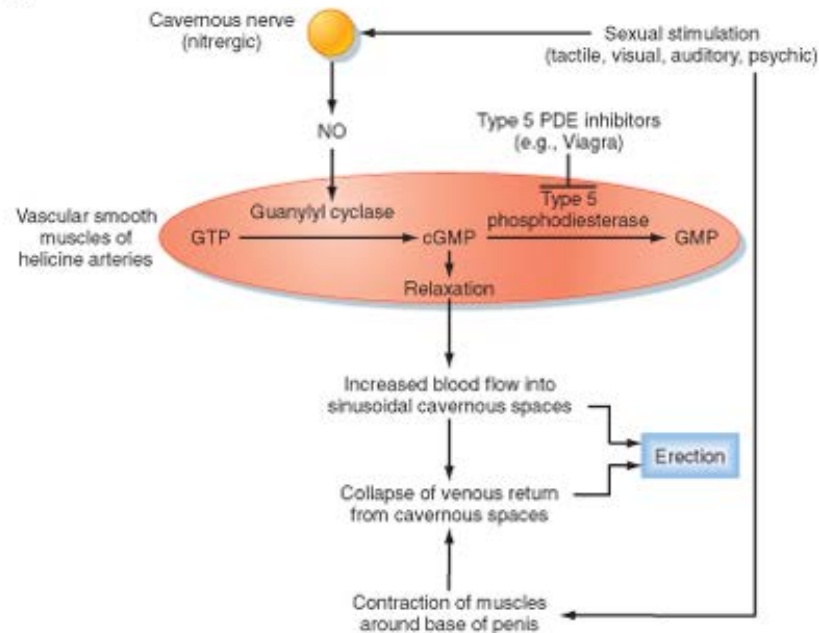


Plasma testosterone (ng/mL)





A



FISIOLOGÍA DEL OVARIO

Reproductive system

Uterine tube

Ovary

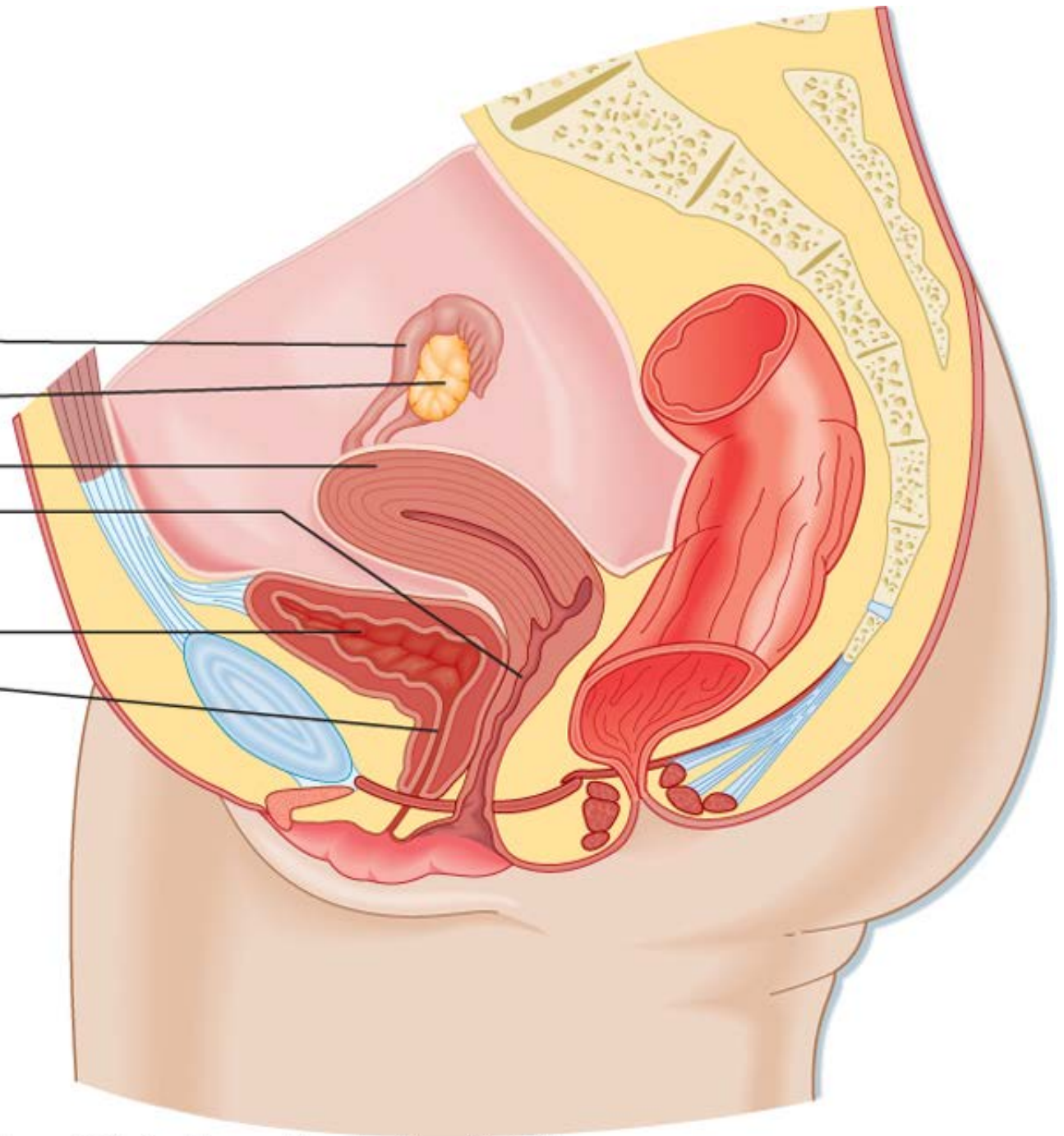
Uterus

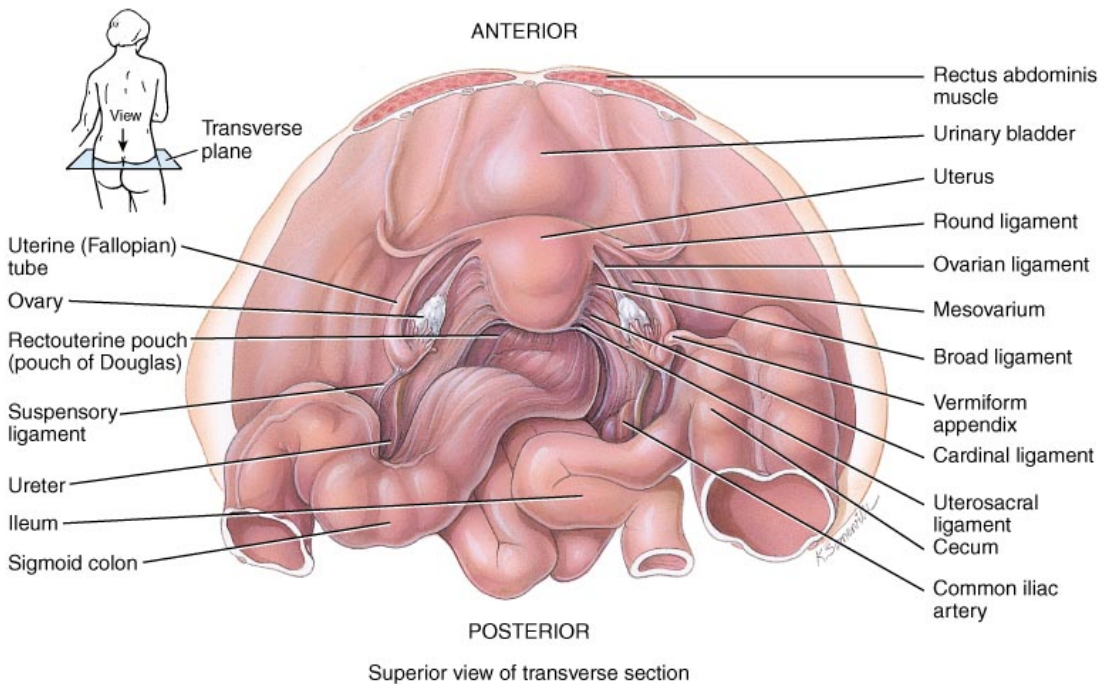
Vagina

Urinary system

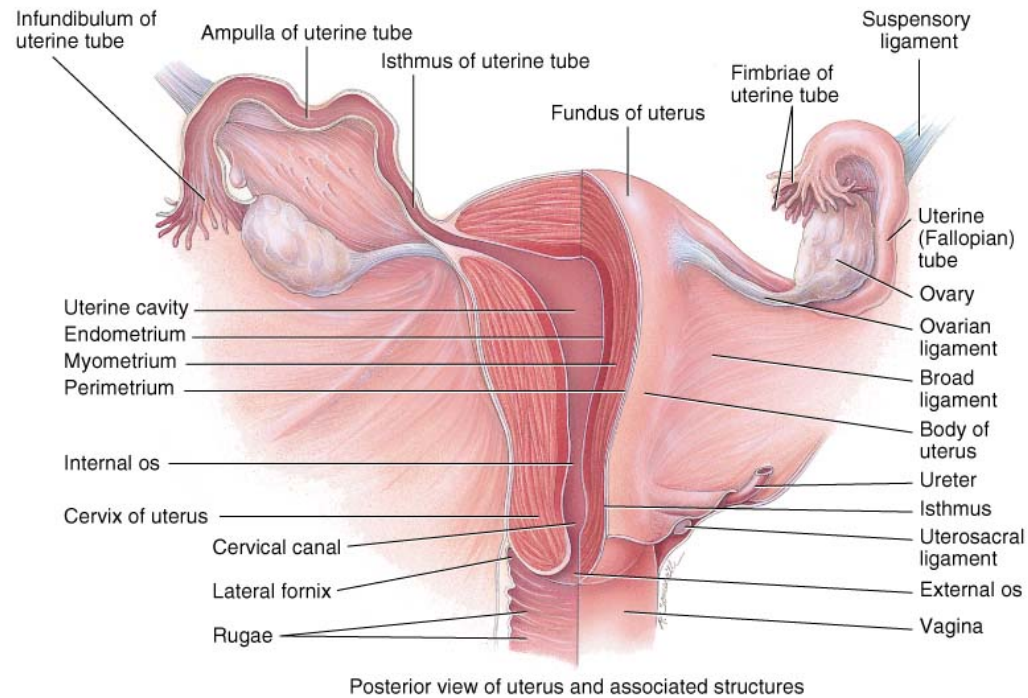
Bladder

Urethra





© John Wiley & Sons, Inc.



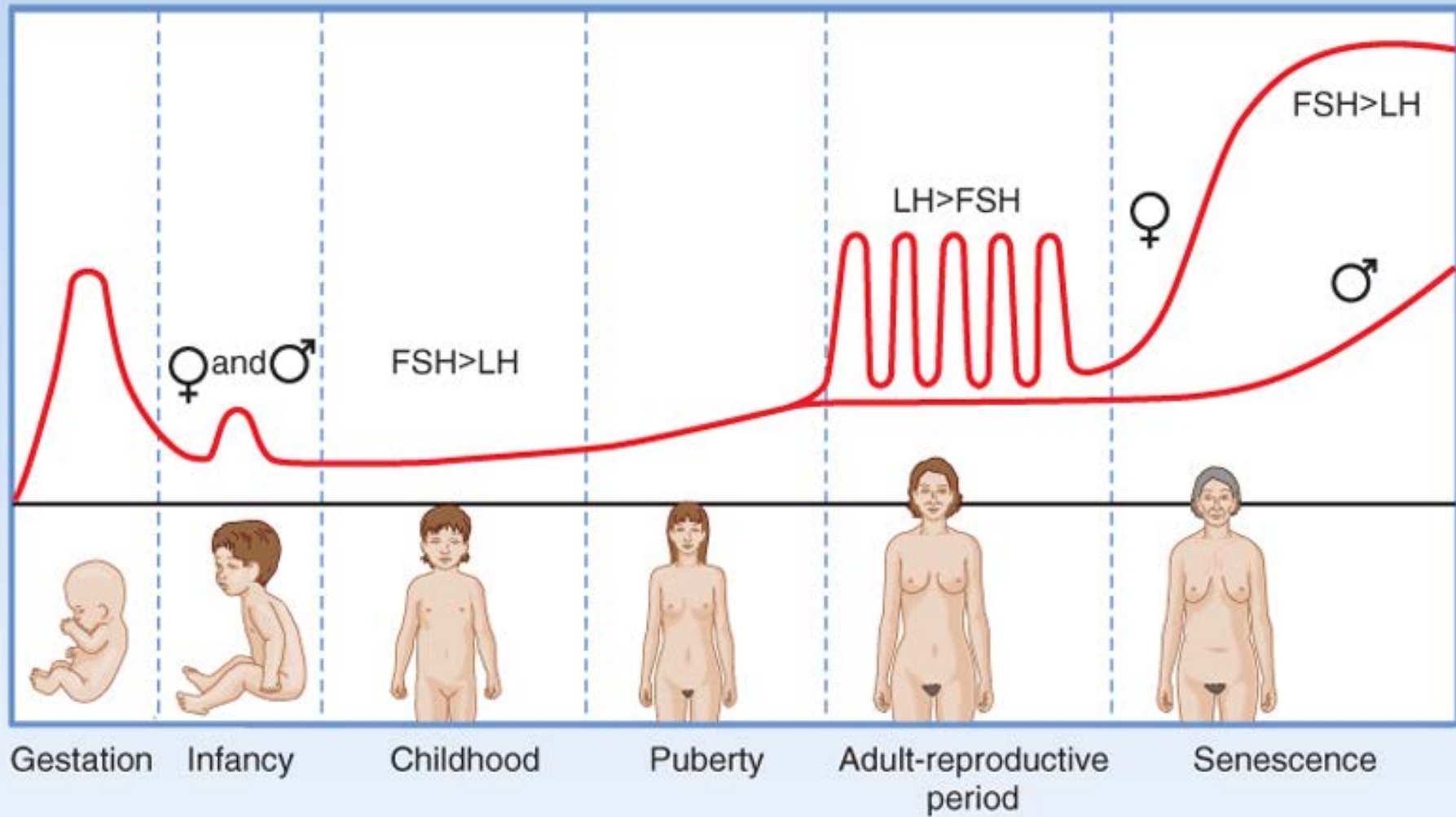
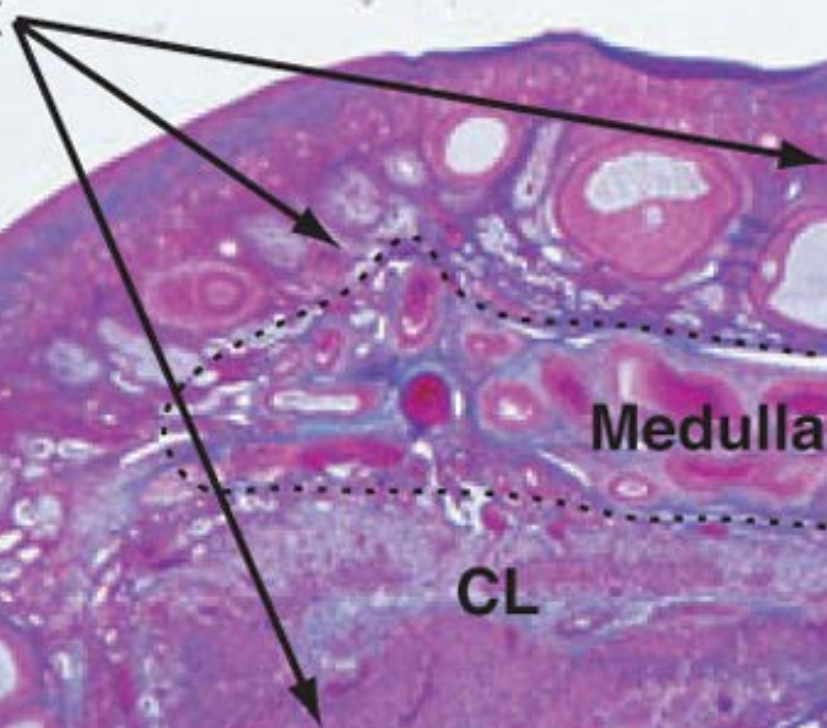


Table 55-4 The Menopausal Syndrome and Physical Changes in Menopause

Menopausal Syndrome	Physical Changes in Menopause
Vasomotor instability	Atrophy of the vaginal epithelium
Hot flashes	Changes in vaginal pH
Night sweats	Decrease in vaginal secretions
Mood changes	Decrease in circulation to vagina and uterus
Short-term memory loss	Pelvic relaxation
Sleep disturbances	Loss of vaginal tone
Headaches	
Loss of libido	Cardiovascular disease Osteoporosis Alzheimer disease

Cortex



F

F

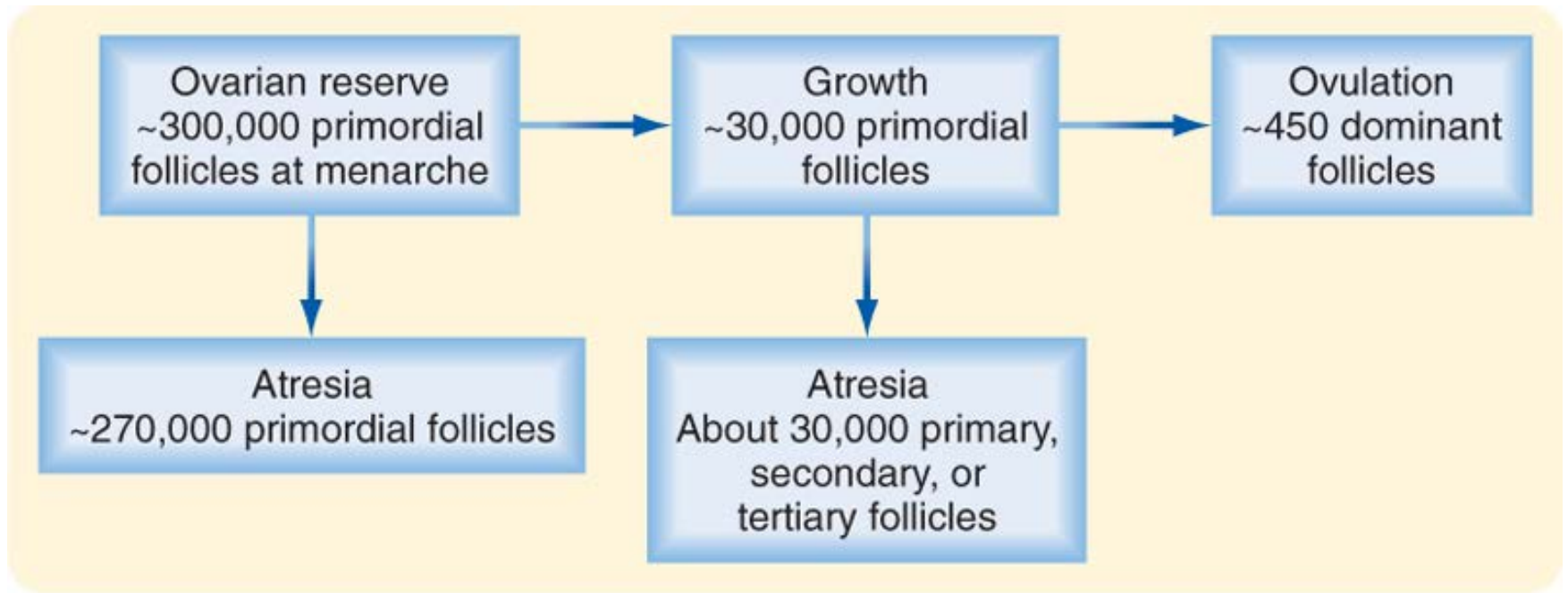
Medulla

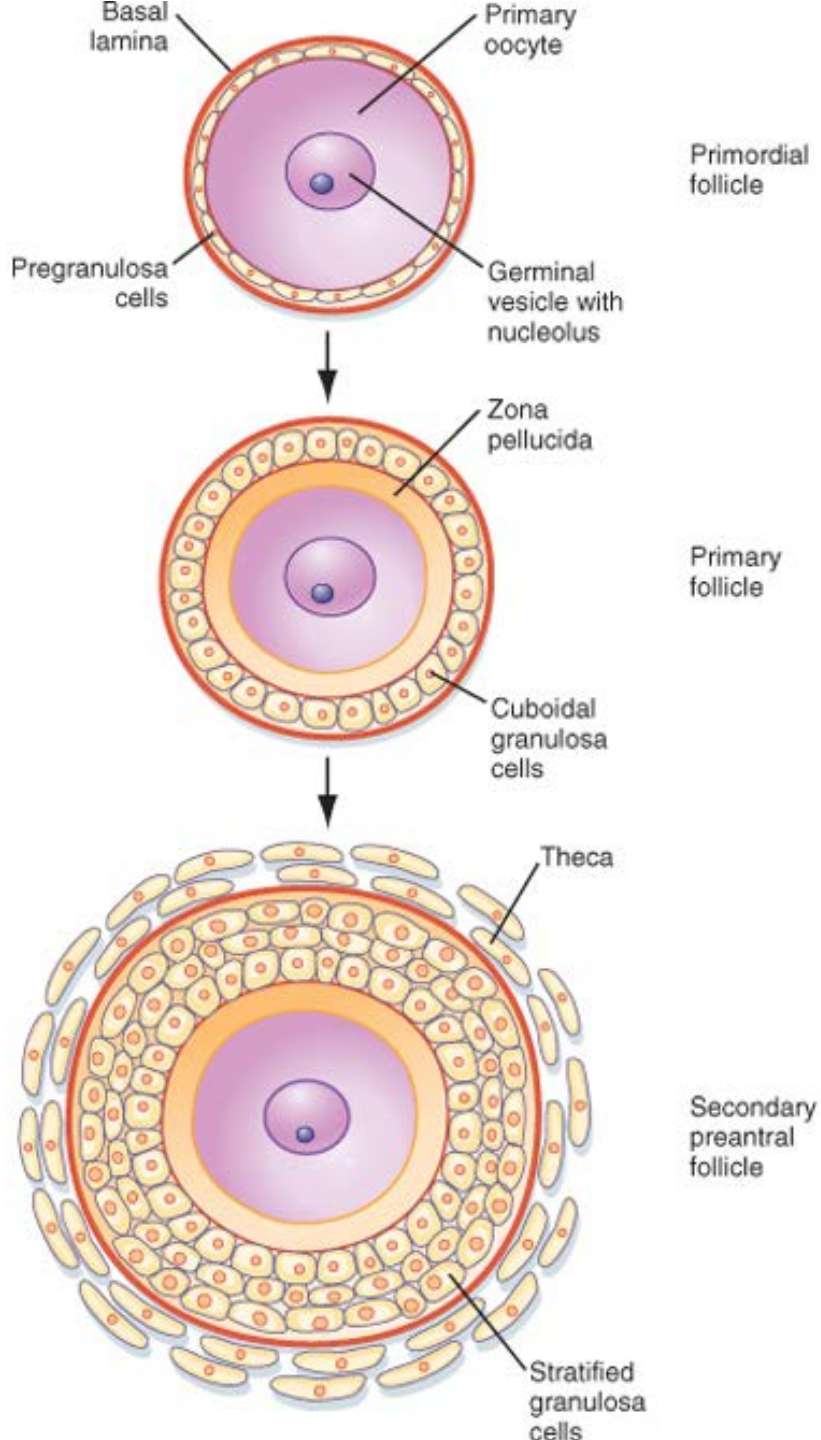
CL

F

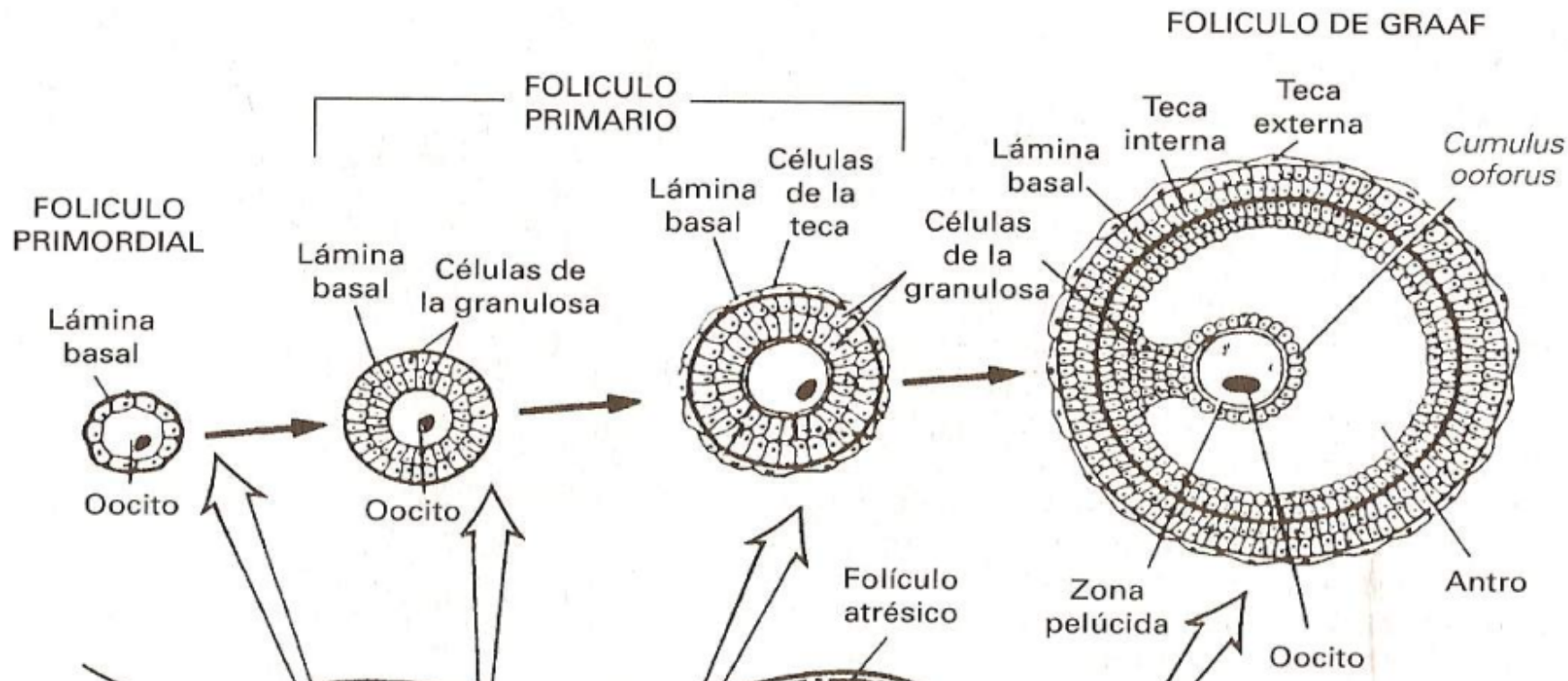
L

Reserva ovárica





Desarrollo de folículo primordial
a secundario, pre-antral



GnRH: estimula la adenohipófisis para la secreción de LH y FSH.

LH : estimula la secreción de estrógenos y progesterona una vez se ha formado el cuerpo luteo.

FSH: estimula la secreción de estrógenos y maduran folículos.

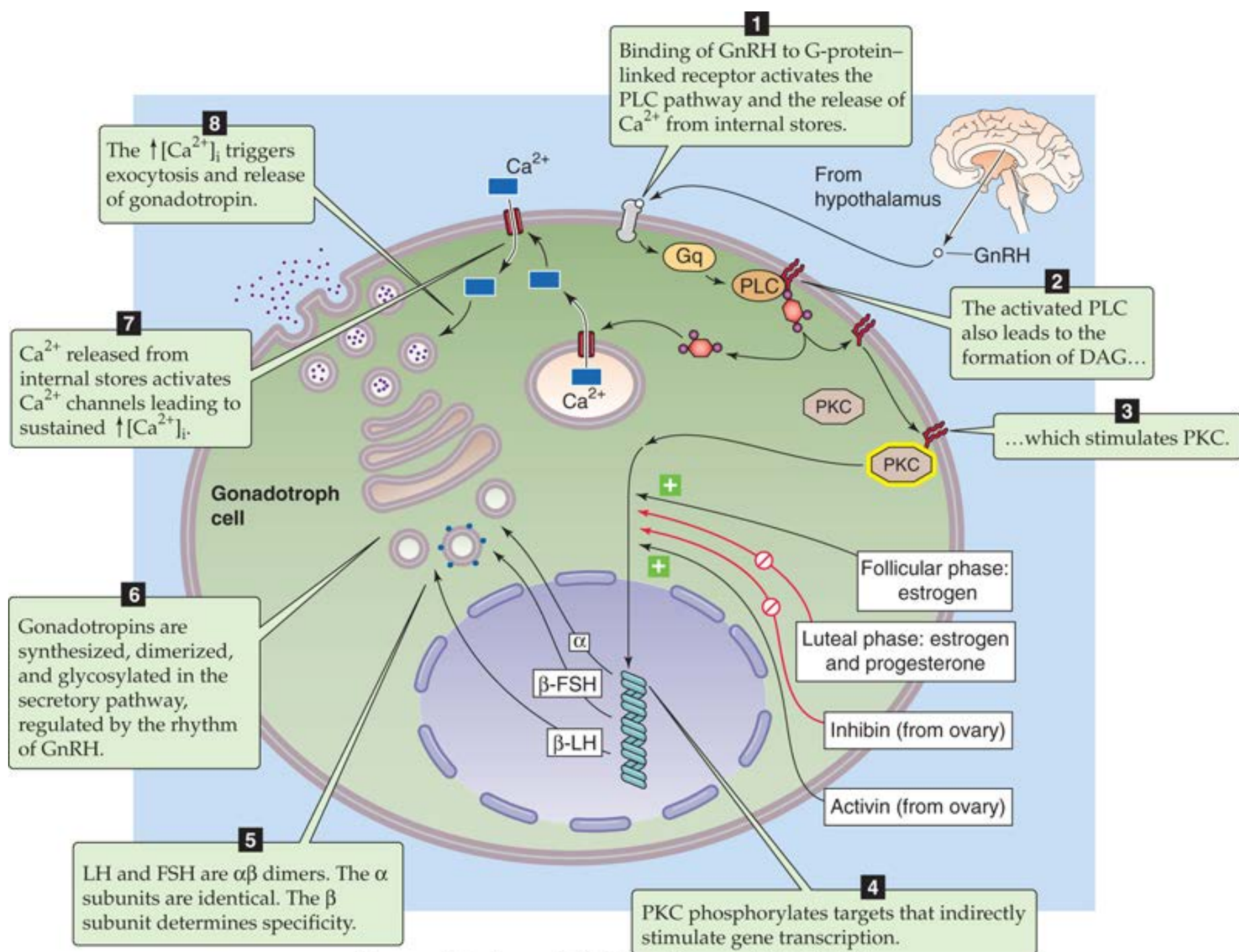
Progesterona: engrosa el endometrio.

Estrógenos: regulan la secreción de FSH y LH

Inhibina: secretada por el cuerpo luteo, inhibe la secreción de FSH, al final del ciclo.

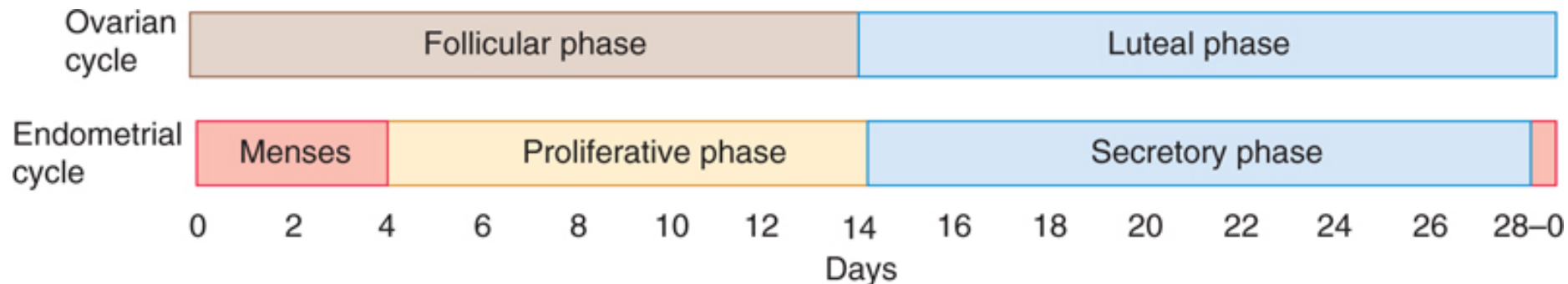
Activina: activa secreción de FSH.

Testosterona: muy poco en mujer, estimula crecimiento y división de las células germinales



Ciclos Menstrual y Ovárico

Acciones coordinadas tienen lugar simultáneamente en endometrio y en ovario.

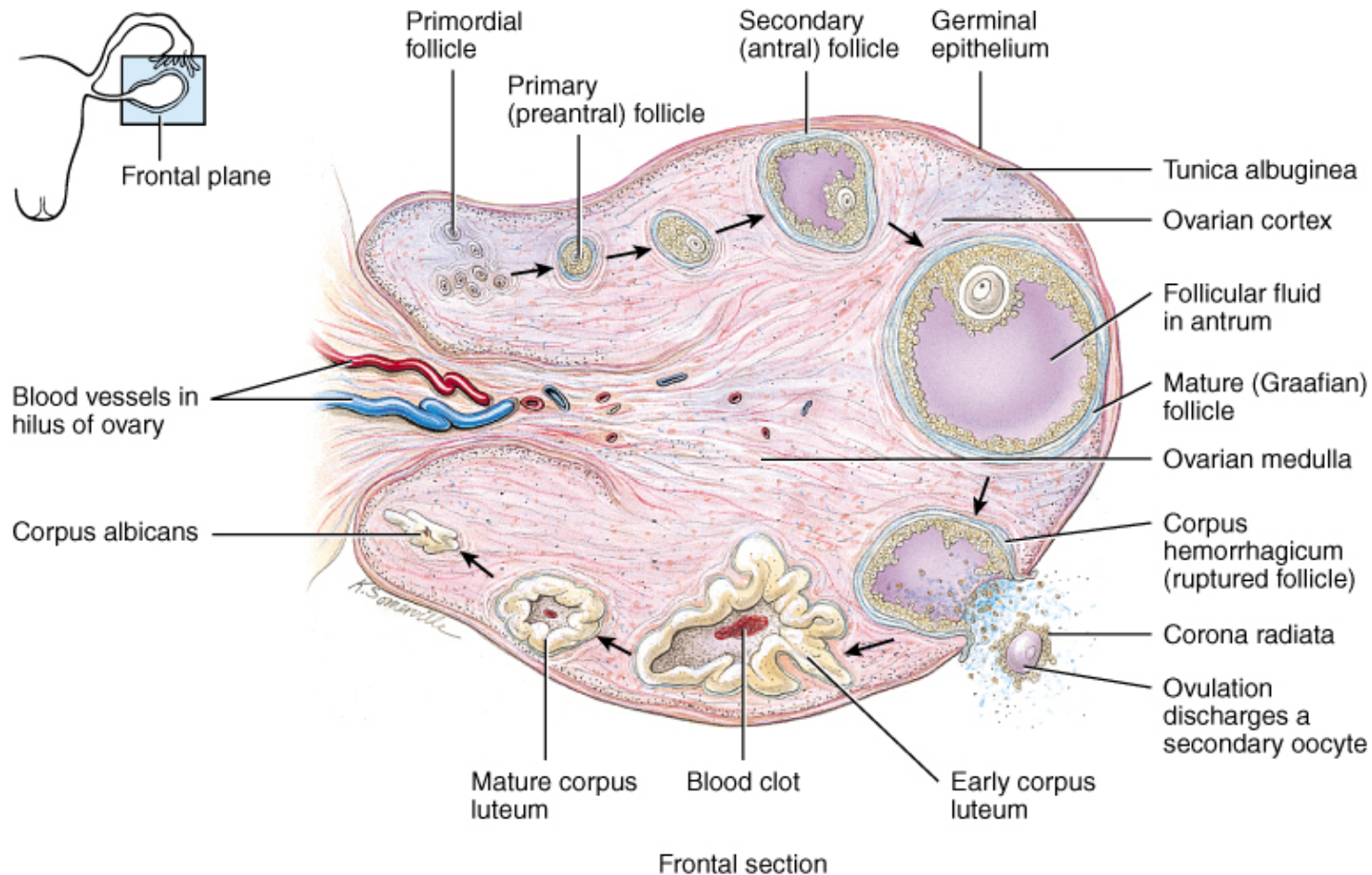


Boron and Boulpaep: Medical Physiology, 2e Updated Edition
 Copyright © 2012 by Saunders, an imprint of Elsevier Inc.

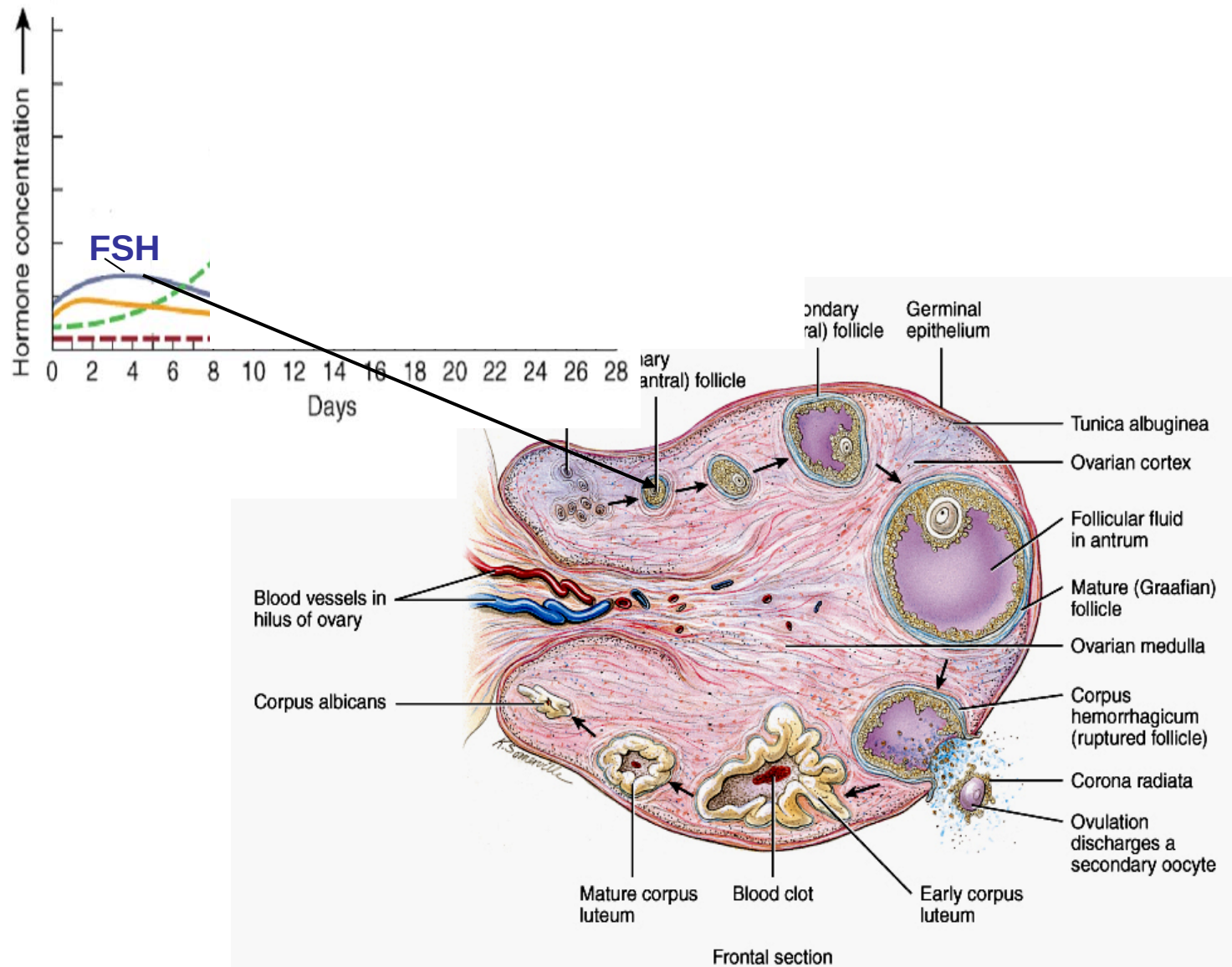
Ciclos Menstrual y Ovárico

- **Día 1** del ciclo: 1er día de menstruación, que dura 4-5 días.
Endometrio se va degradando. Estrógenos, progesterona, LH y FSH están a niveles bajos.
- **Día 5: Fase Proliferativa.** Hasta ovulación, endometrio comienza a proliferar. Estrógenos aumentan, liberan GnRH, y a su vez LH y FSH, que maduran folículos ováricos.
- **Día 14: Ovulación**, en respuesta a $\uparrow$ de LH. **Fase Secretora** entre la ovulación y la siguiente menstruación. Con los $\uparrow$ niveles de Estrógenos y Progesterona endometrio se hace grueso y glandular, se prepara para embarazo. El folículo maduro se convierte en cuerpo lúteo que secreta Estrógenos y Progesterona.
- **Día 21:** Endometrio mejor preparado para la implantación. Si el óvulo no ha sido fecundado cuerpo lúteo se desintegra y $\downarrow$ Estrógenos y Progesterona **y comienza ciclo otra vez...**

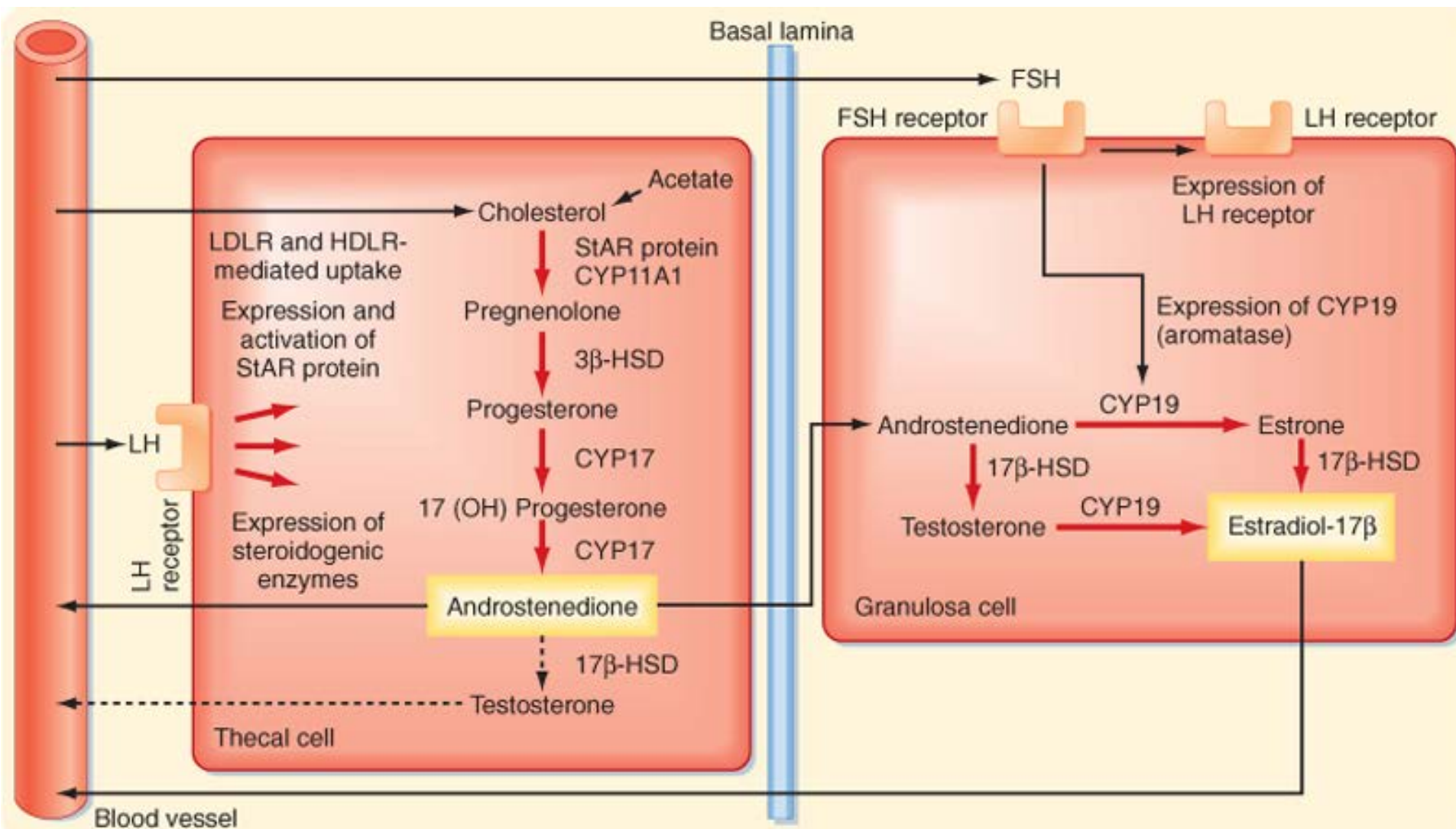
En cada ciclo menstrual se produce la maduración de un óvulo

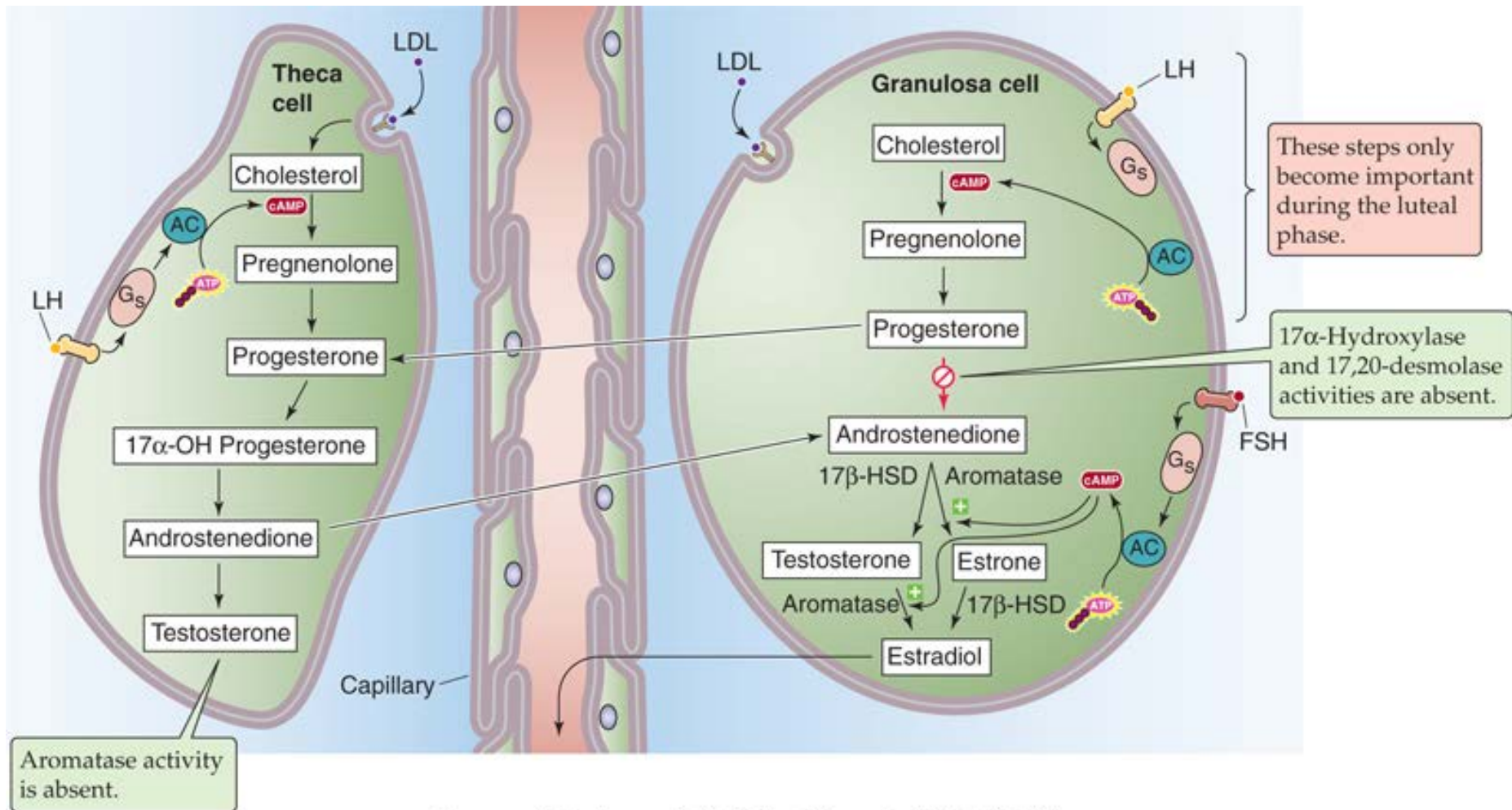


Al principio del ciclo la FSH estimula el crecimiento de un óvulo

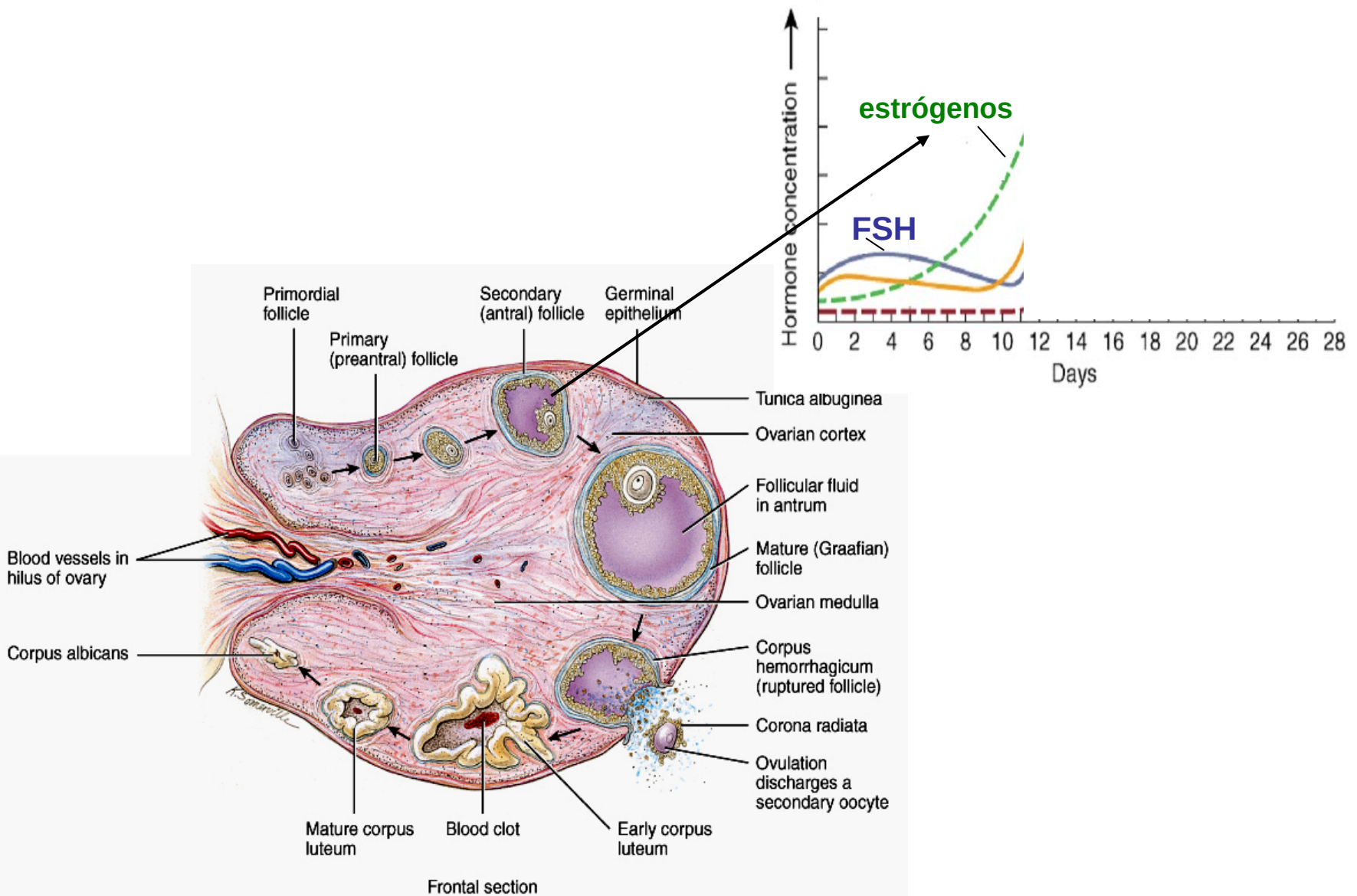


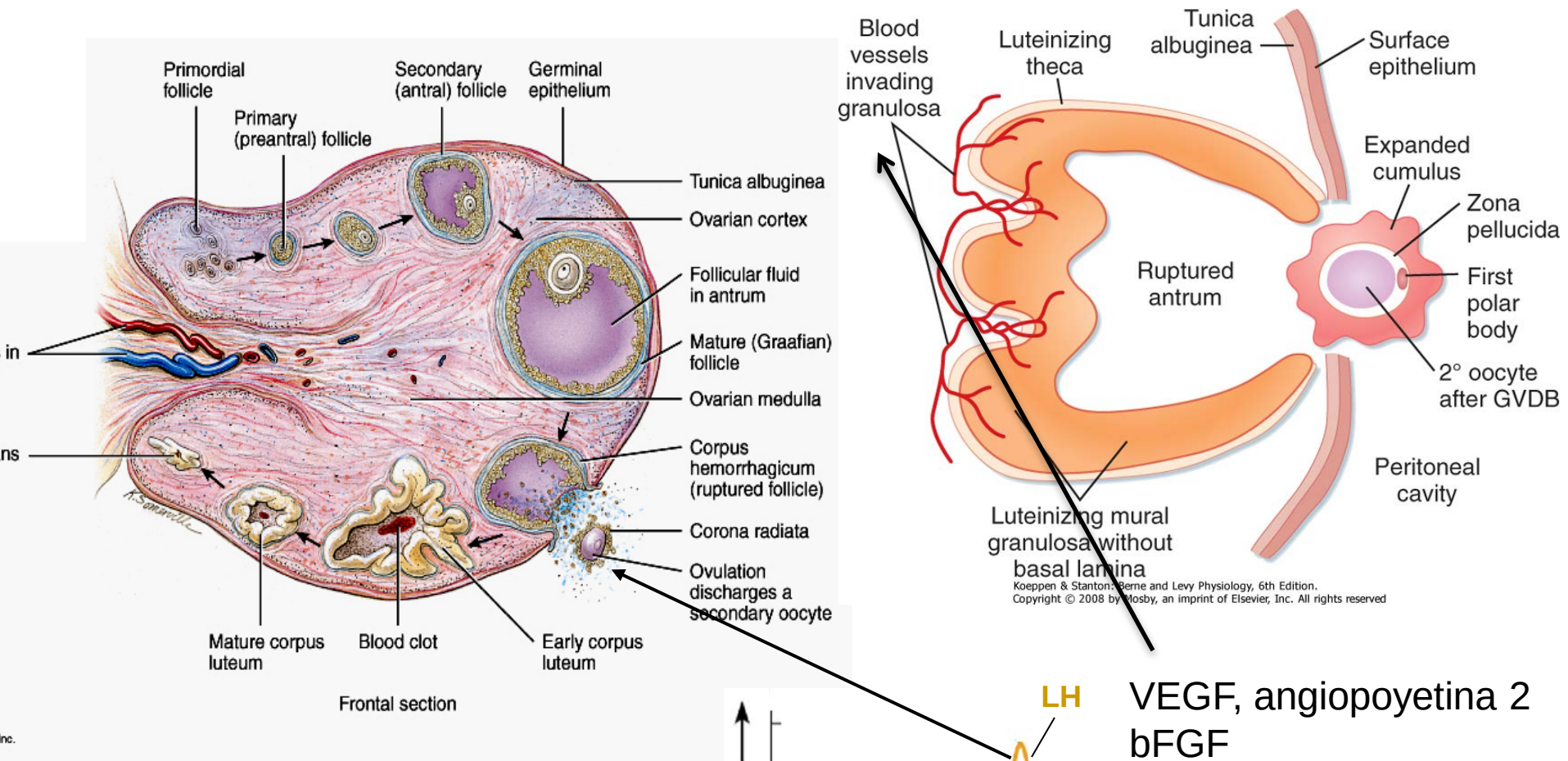
Modelo de dos células de la esteroidogénesis en el folículo dominante



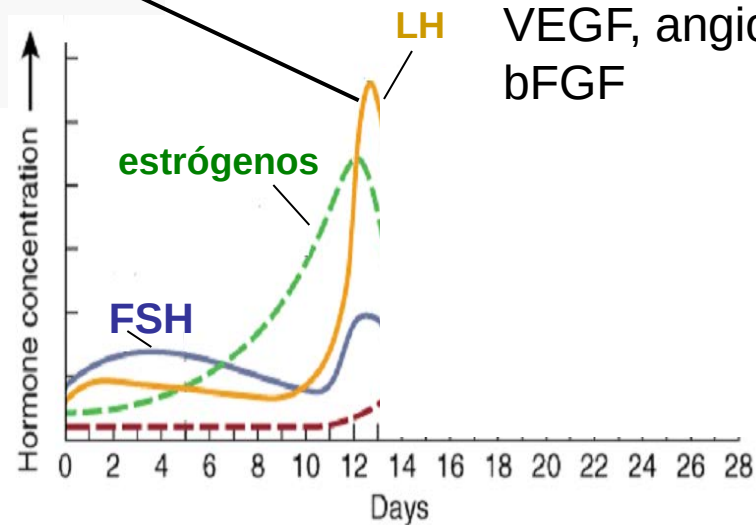


El ovario incrementa la producción de estrógenos

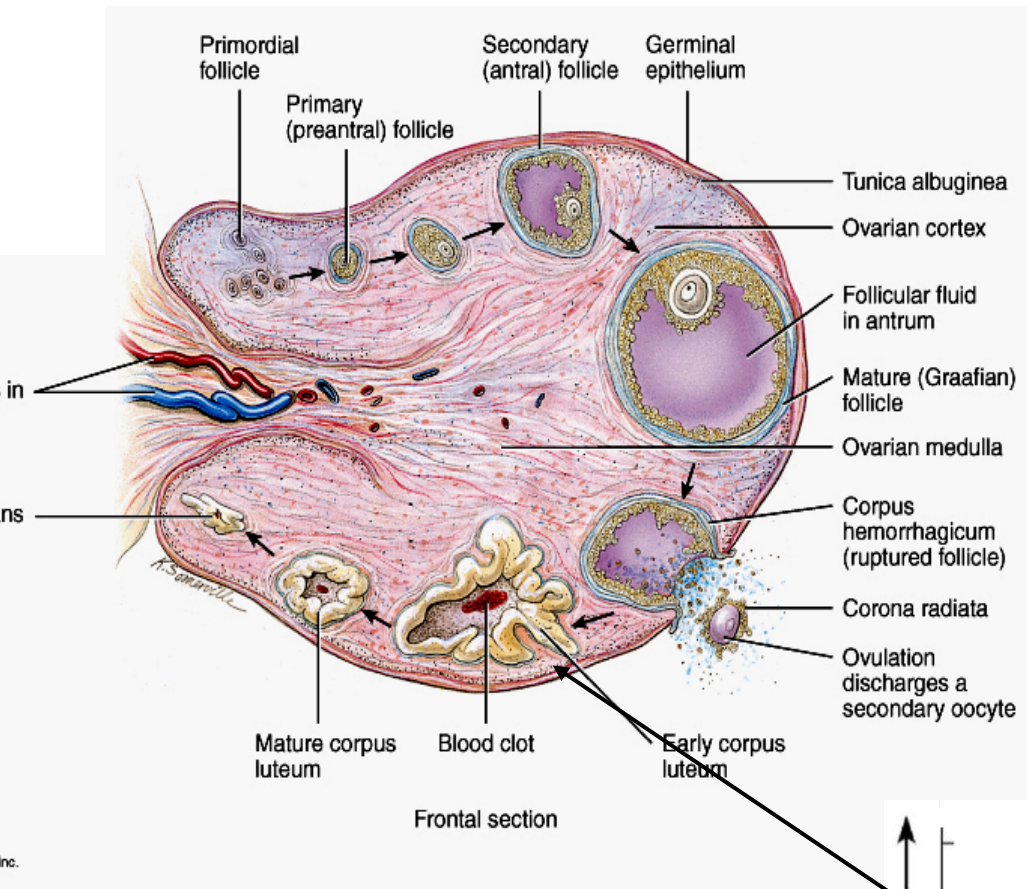




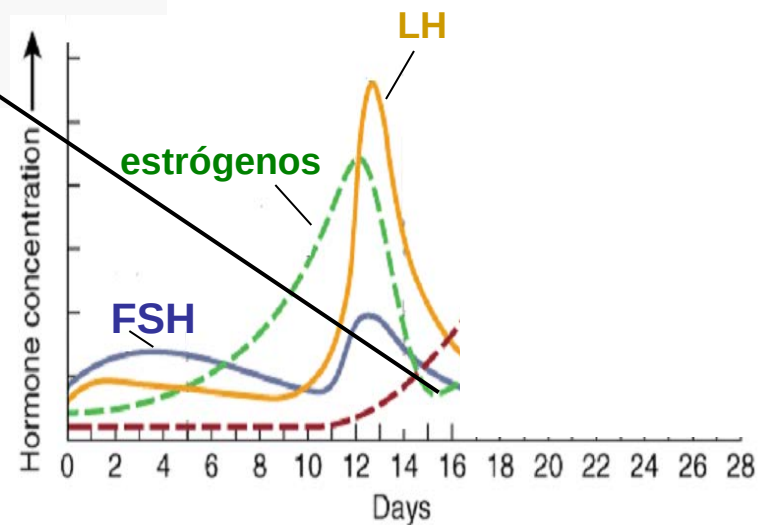
Un aumento brusco de LH hace que se libere el óvulo



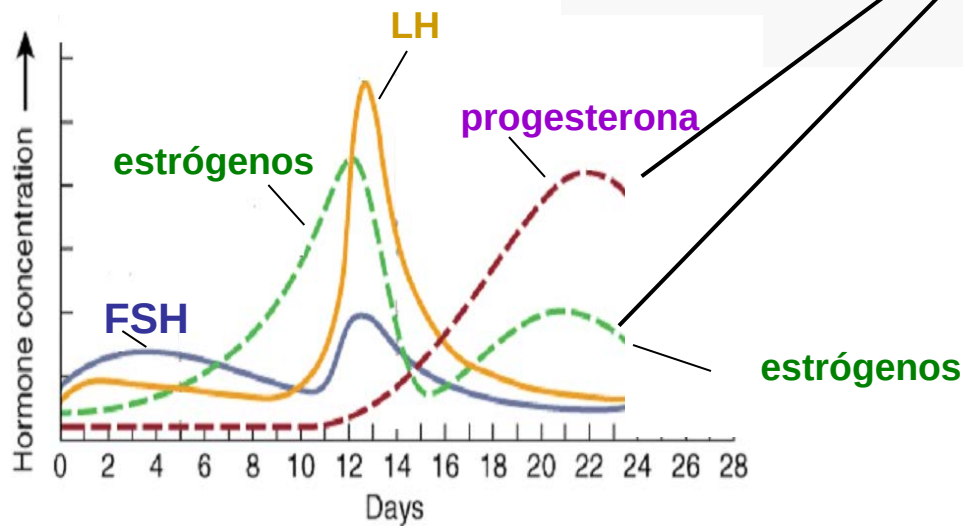
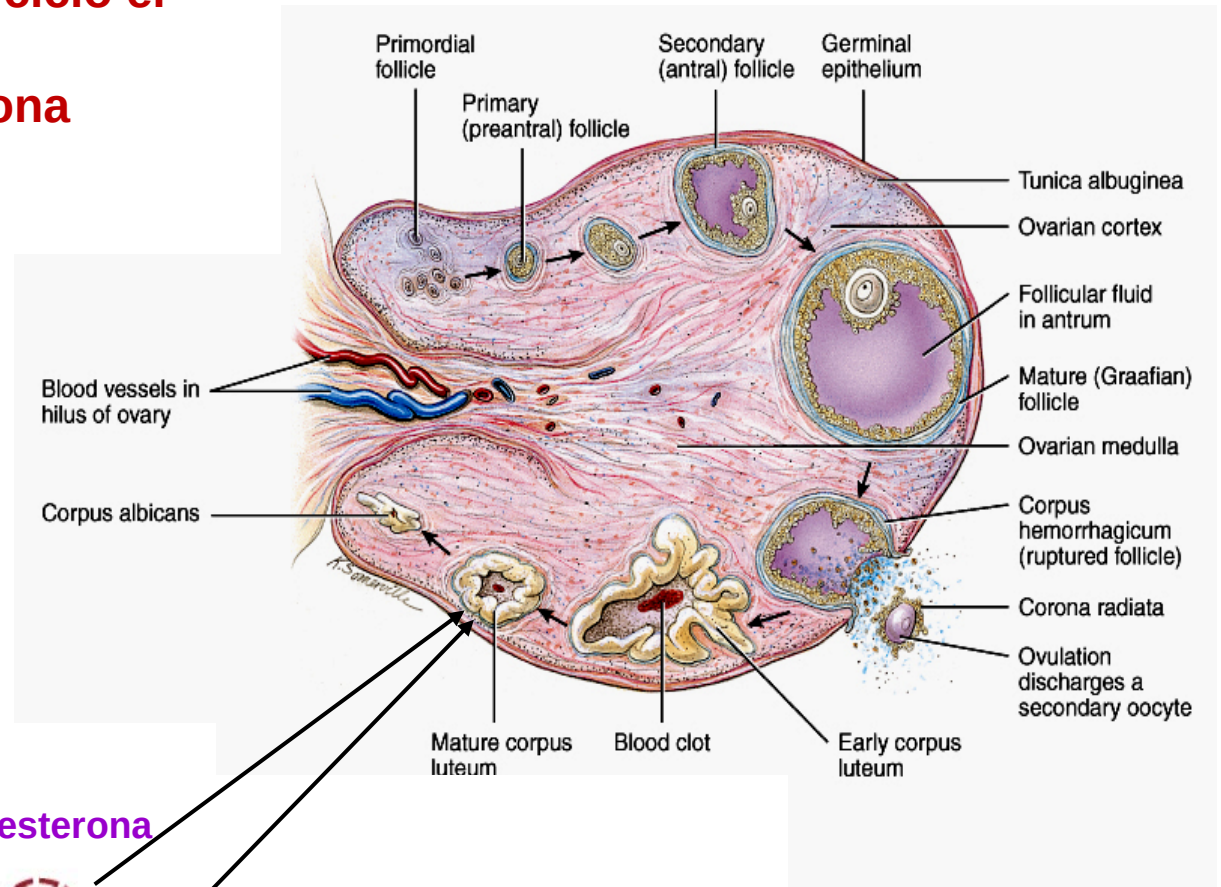
**VEGF, angiopoyetina 2
bFGF**



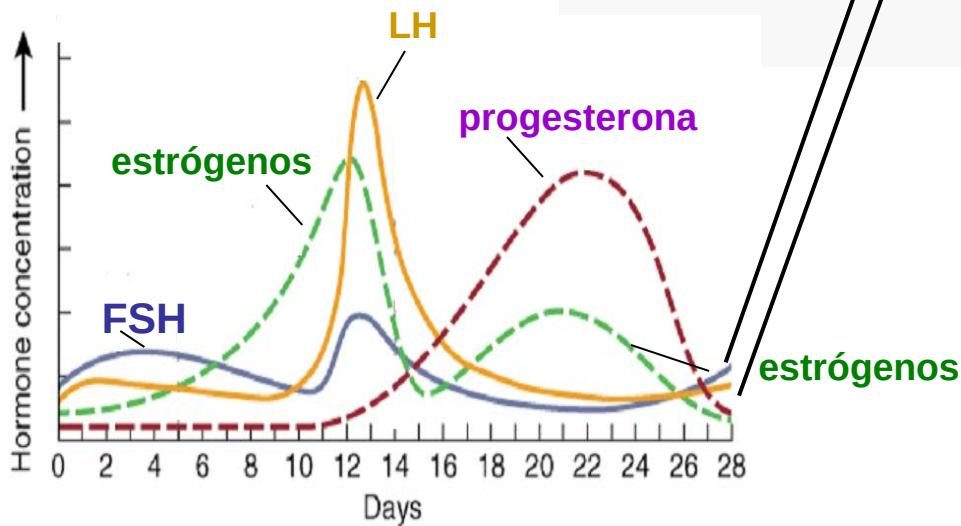
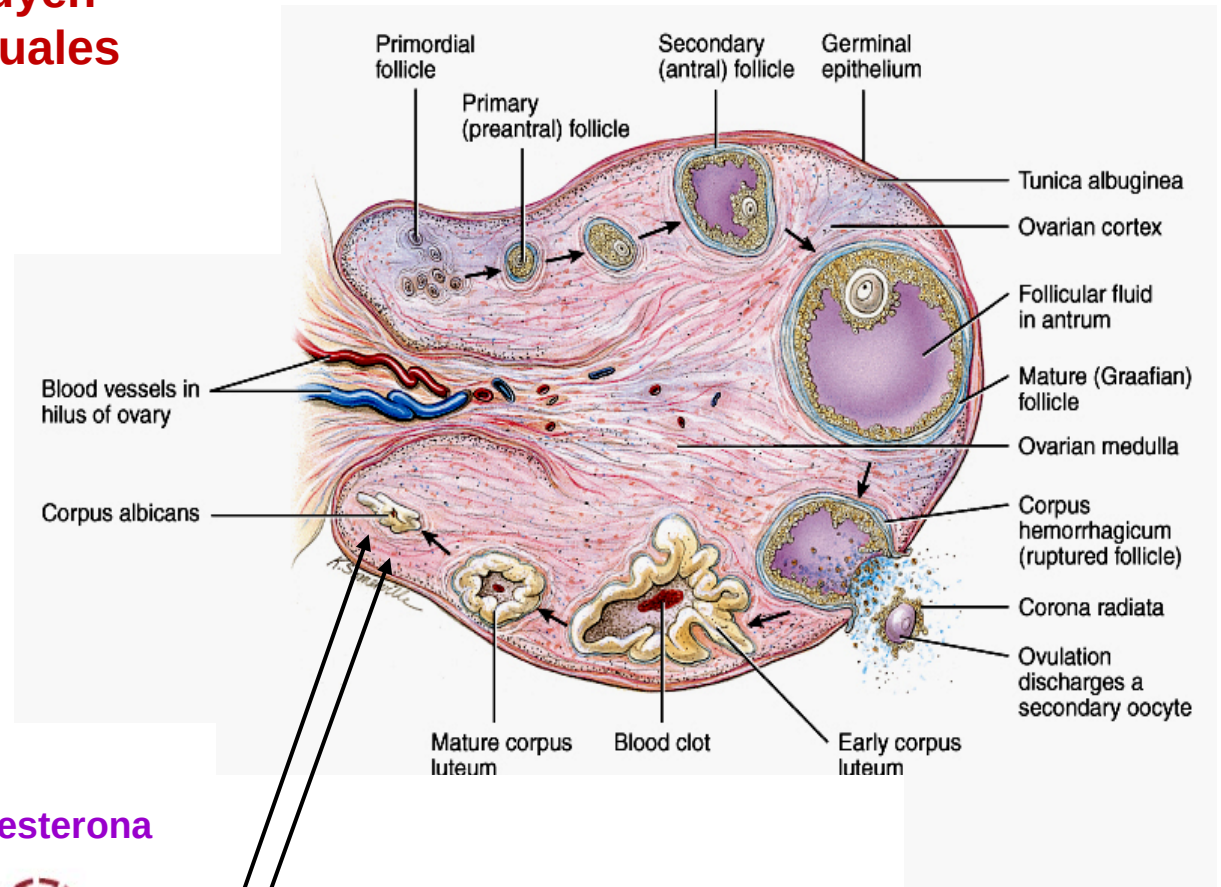
Una inhibición transitoria de la aromatasa disminuye la producción de estrógenos. Rotura de lámina basal y vascularización de granulosa. Incremento de progesterona.



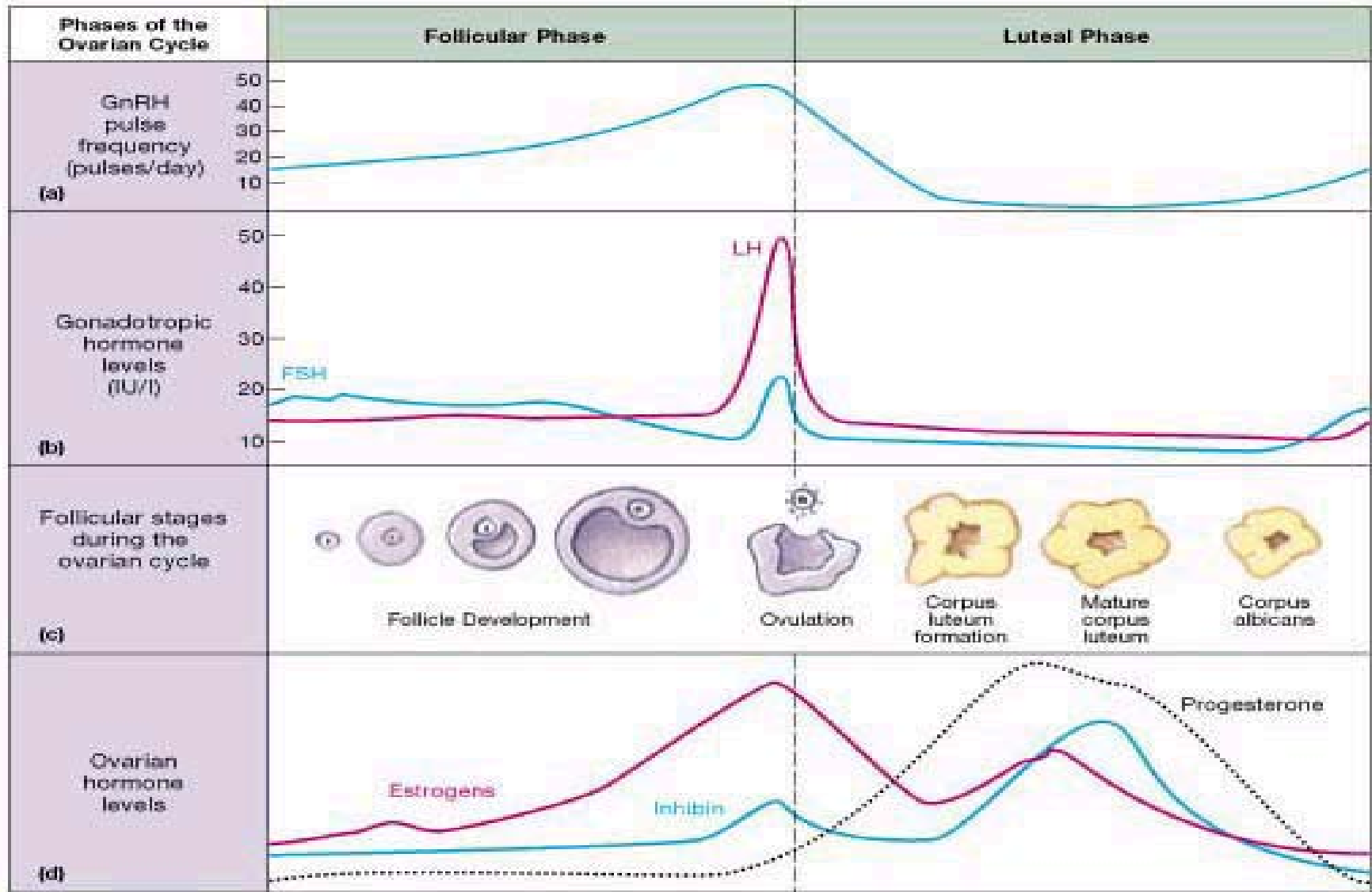
**En la segunda parte del ciclo el
cuerpo lúteo produce
estrógenos y progesterona**



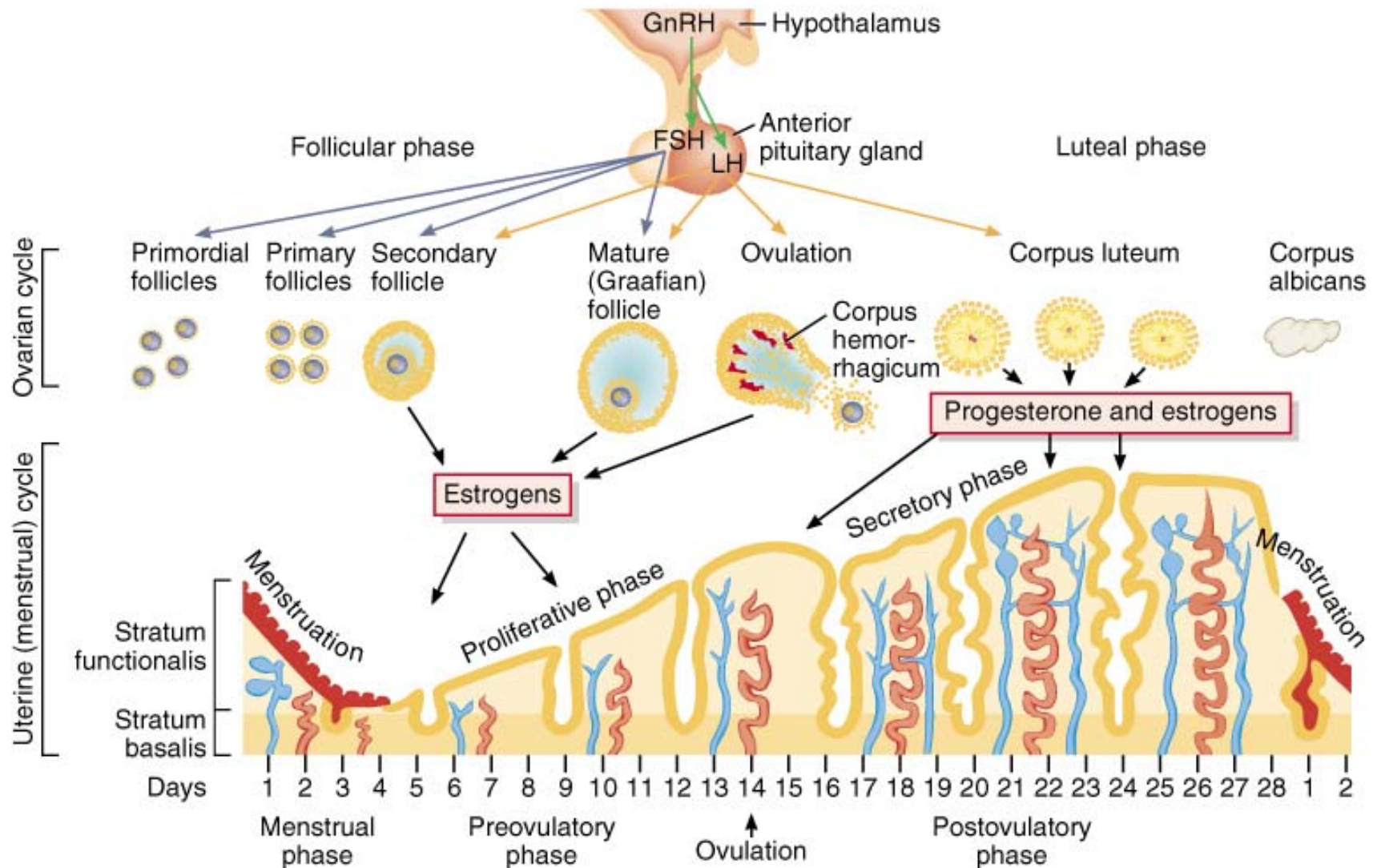
**Al final del ciclo disminuyen
todas las hormonas sexuales**

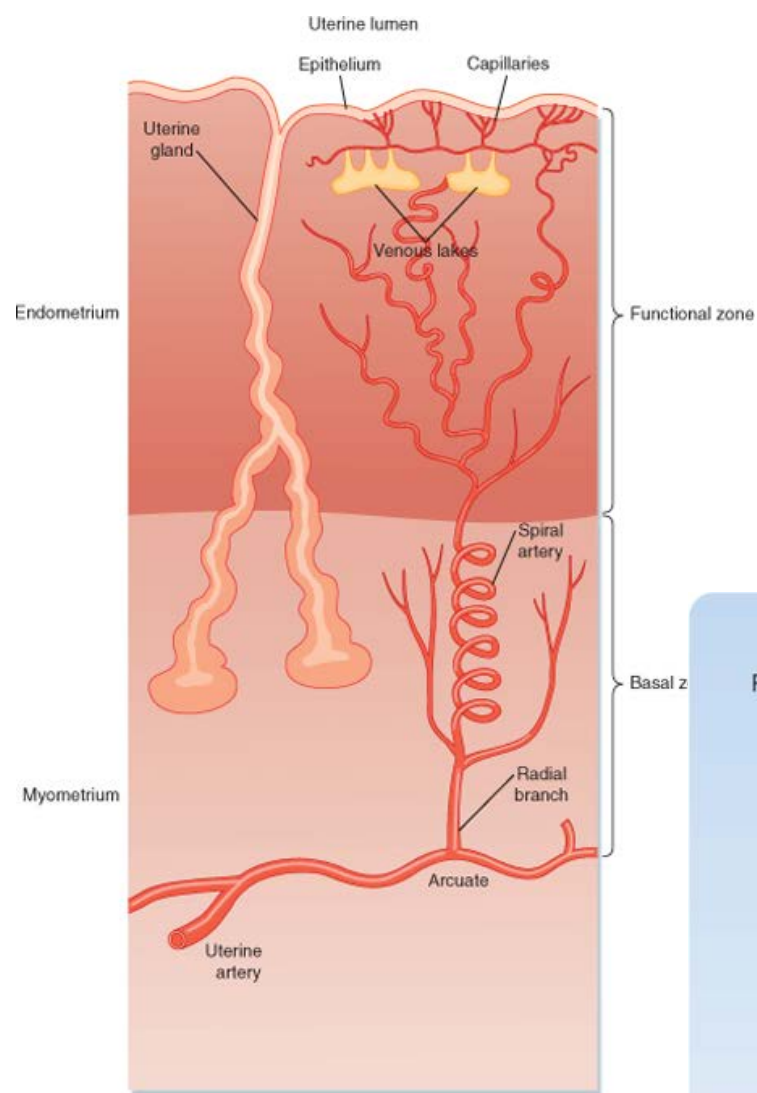


Regulación hormonal del ciclo reproductor femenino



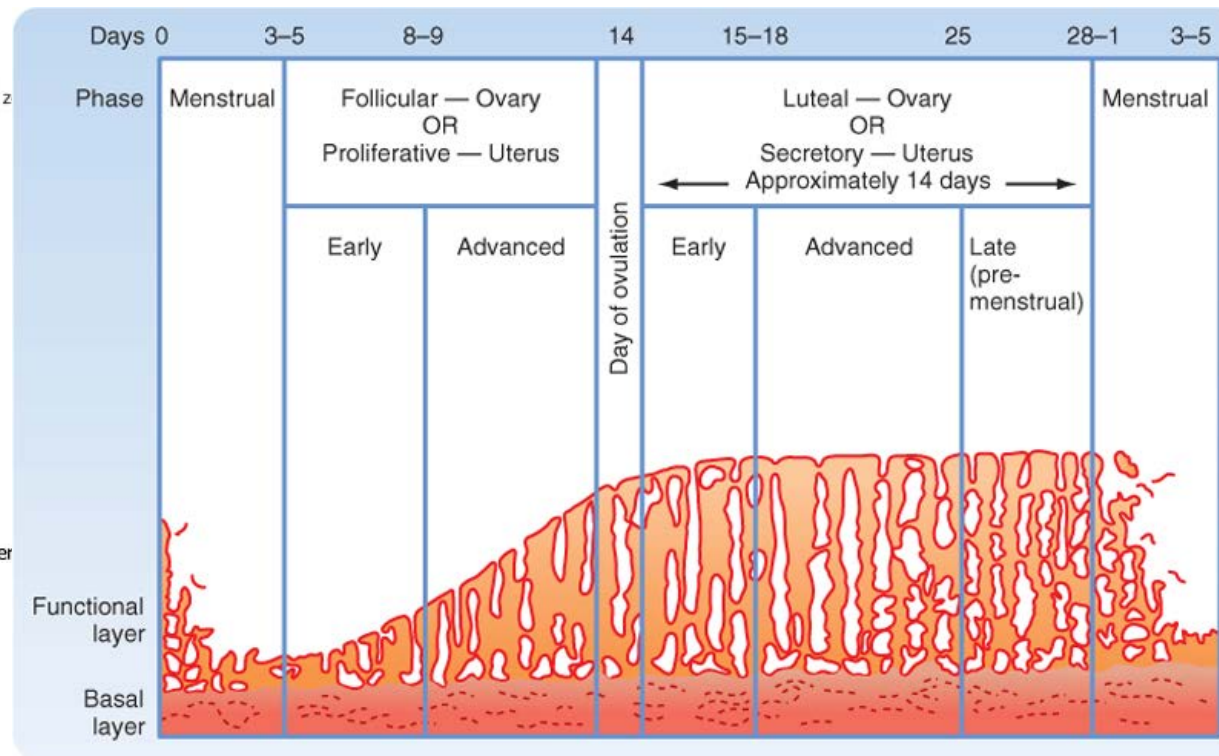
Regulación hormonal, variaciones cíclicas del endometrio





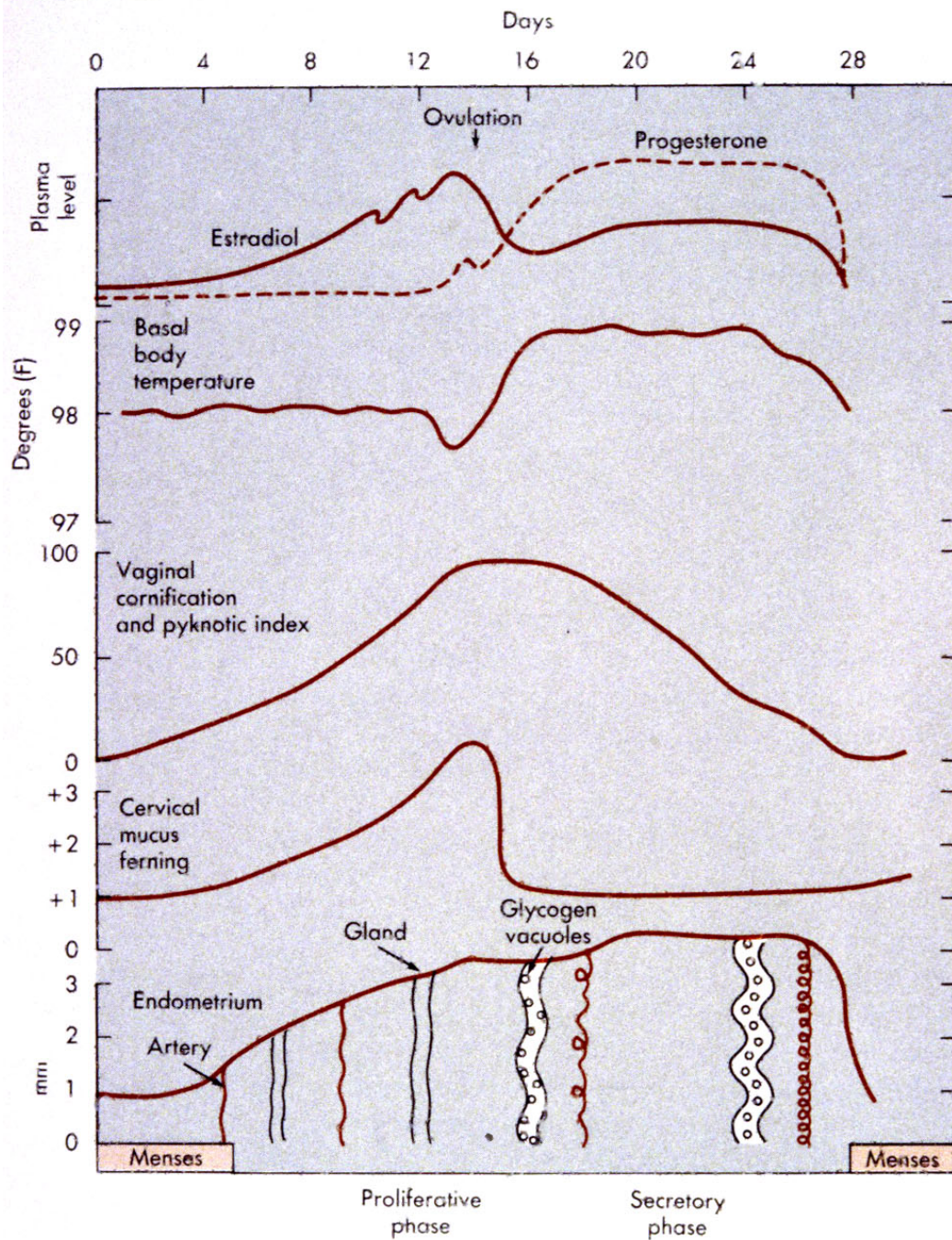
Koeppen & Stanton: Berne and Levy Physiology, 6th Edition.
Copyright © 2008 by Mosby, an imprint of Elsevier, Inc. All rights reserved.

ENDOMETRIO



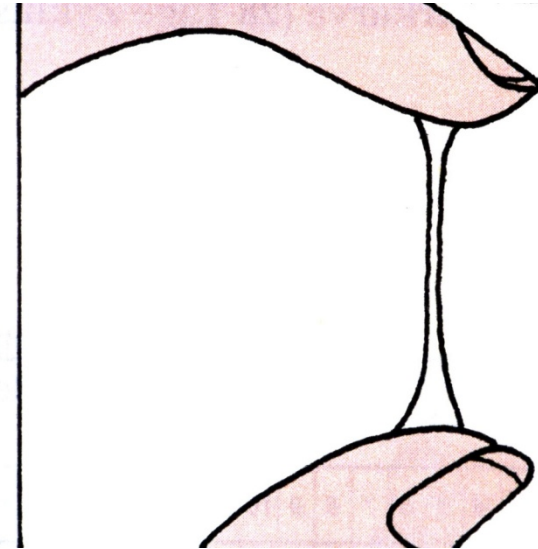
Koeppen & Stanton: Berne and Levy Physiology, 6th Edition.
Copyright © 2008 by Mosby, an imprint of Elsevier, Inc. All rights reserved.

FASES DEL CICLO		CAMBIOS HORMONALES		CAMBIOS TISULARES	
OVÁRICO	ENDOMETRIAL	HIPÓFISIS	OVARIOS	OVÁRICOS	ENDOMETRIALES
FOLICULAR (d. 1-4)	MENSTRUAL	↓ FSH, LH	↓ Estradiol y progesterona	Crece el folículo primario	Paredes del endometrio se desprenden, hemorragia.
FOLICULAR (d. 5-13)	PROLIFERATIVA	Secreción de FSH	↑ estradiol, folículos (estimulados por FSH, LH)	Desarrollo del F. de Graaf	↑ Espesor endometrio, desarrollo de arterias espirales. (por estradiol)
OVULATORIA (d. 14)	PROLIFERATIVA	Pico LH, estimulado por estradiol	↓ Estradiol	Rotura F.Graaf, expulsión ovocito a la trompa falopio	Sin variación
LUTEÍNICA (d. 15-28)	SECRETORA	↓ LH, FSH por retroinhibición por los esteroides	↑ Progesterona y estrógeno, después caen	Cuerpo luteo (por LH) regresión cuerpo luteo	Desarrollo glandular endometrio. (por progesterona)

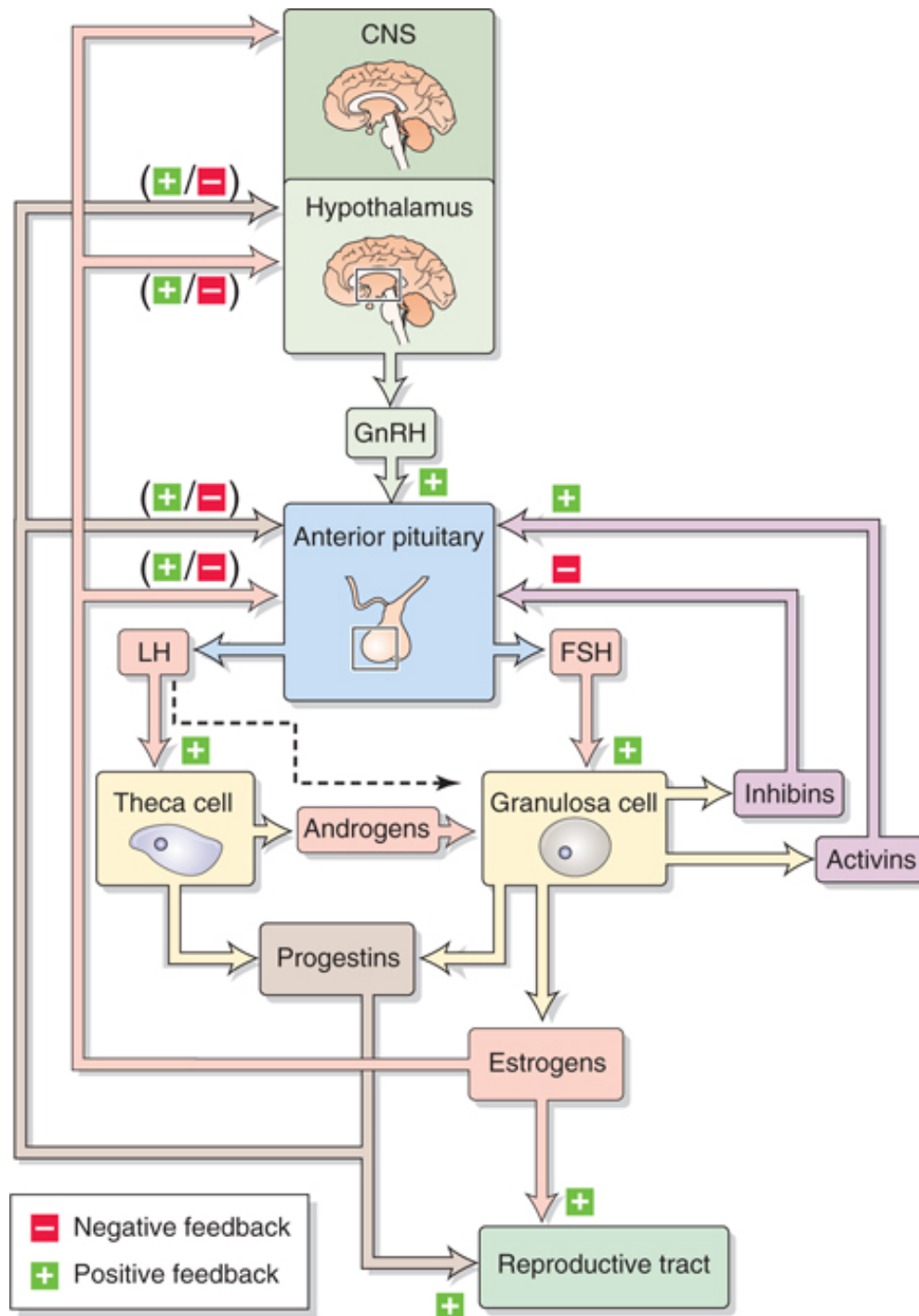


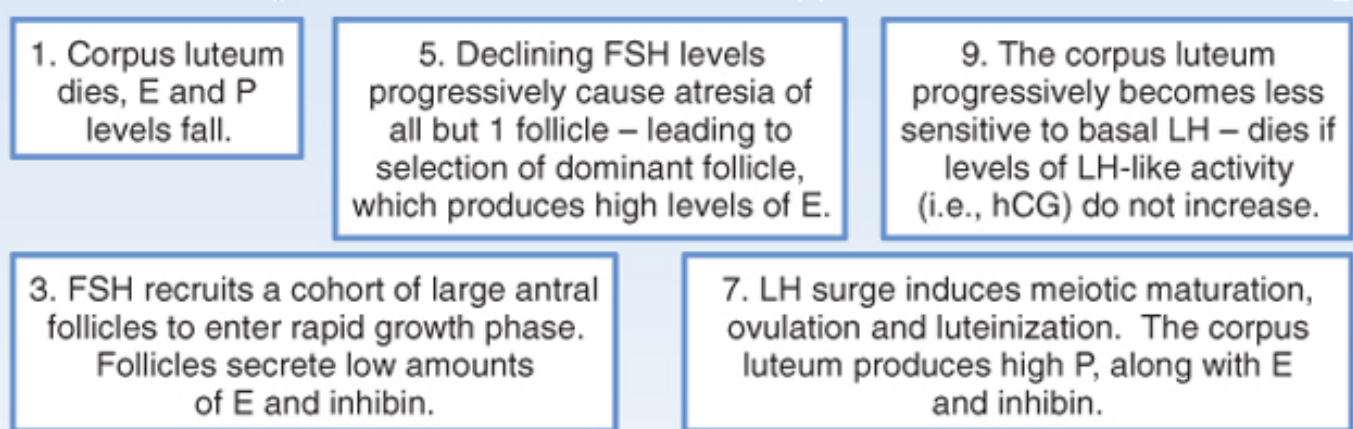
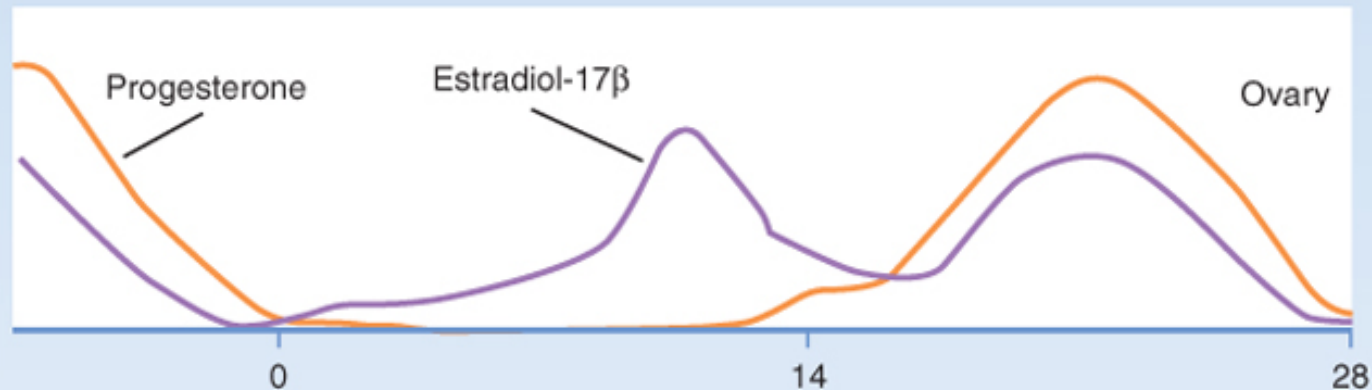
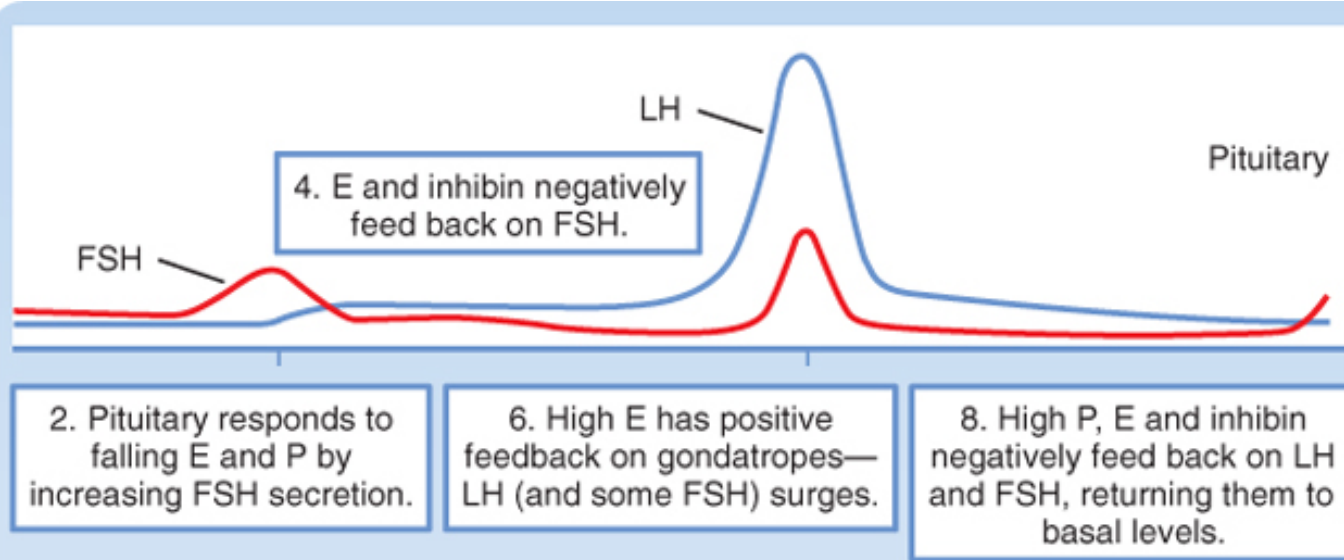
Temperatura basal

Índice picnótico

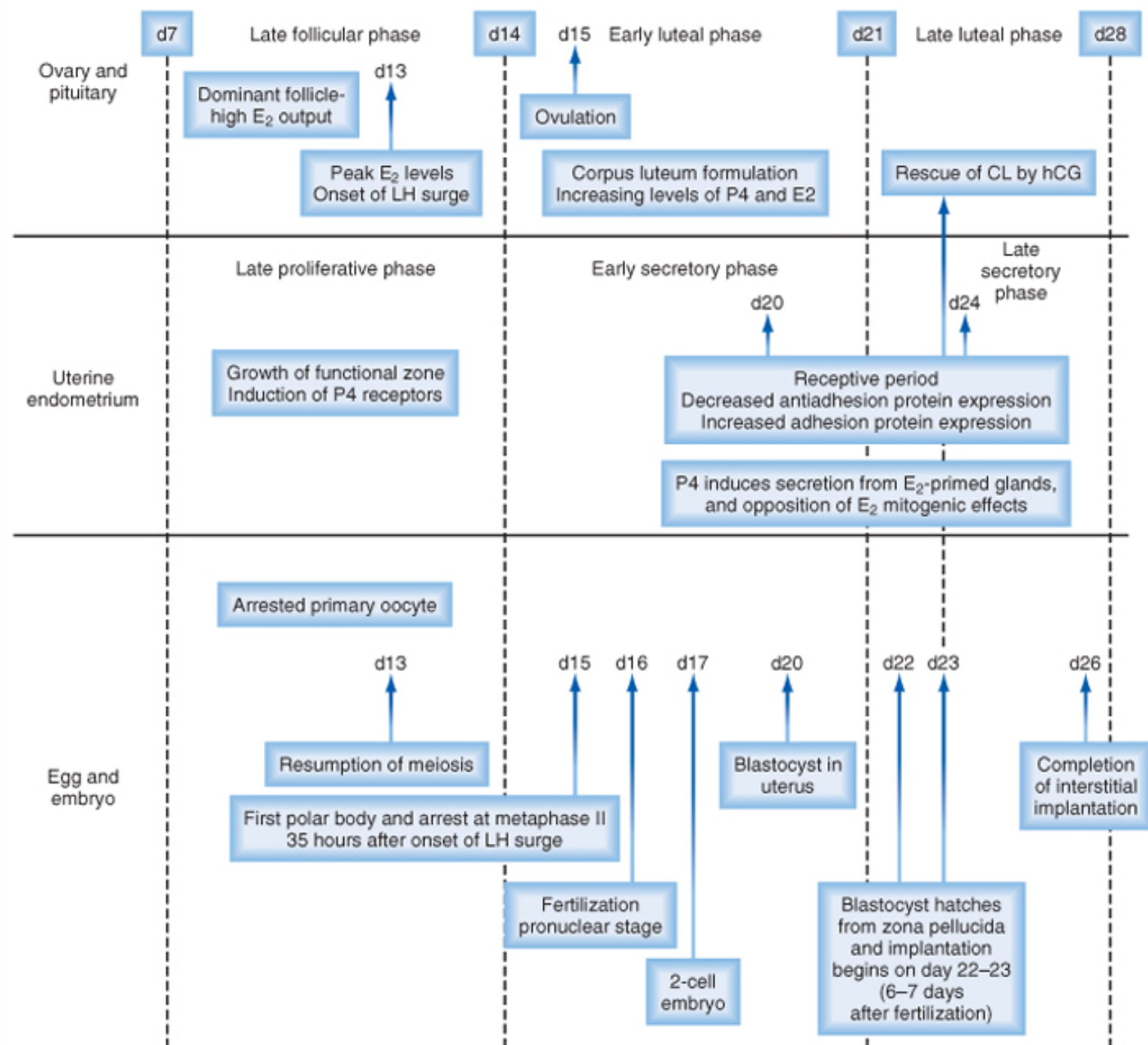


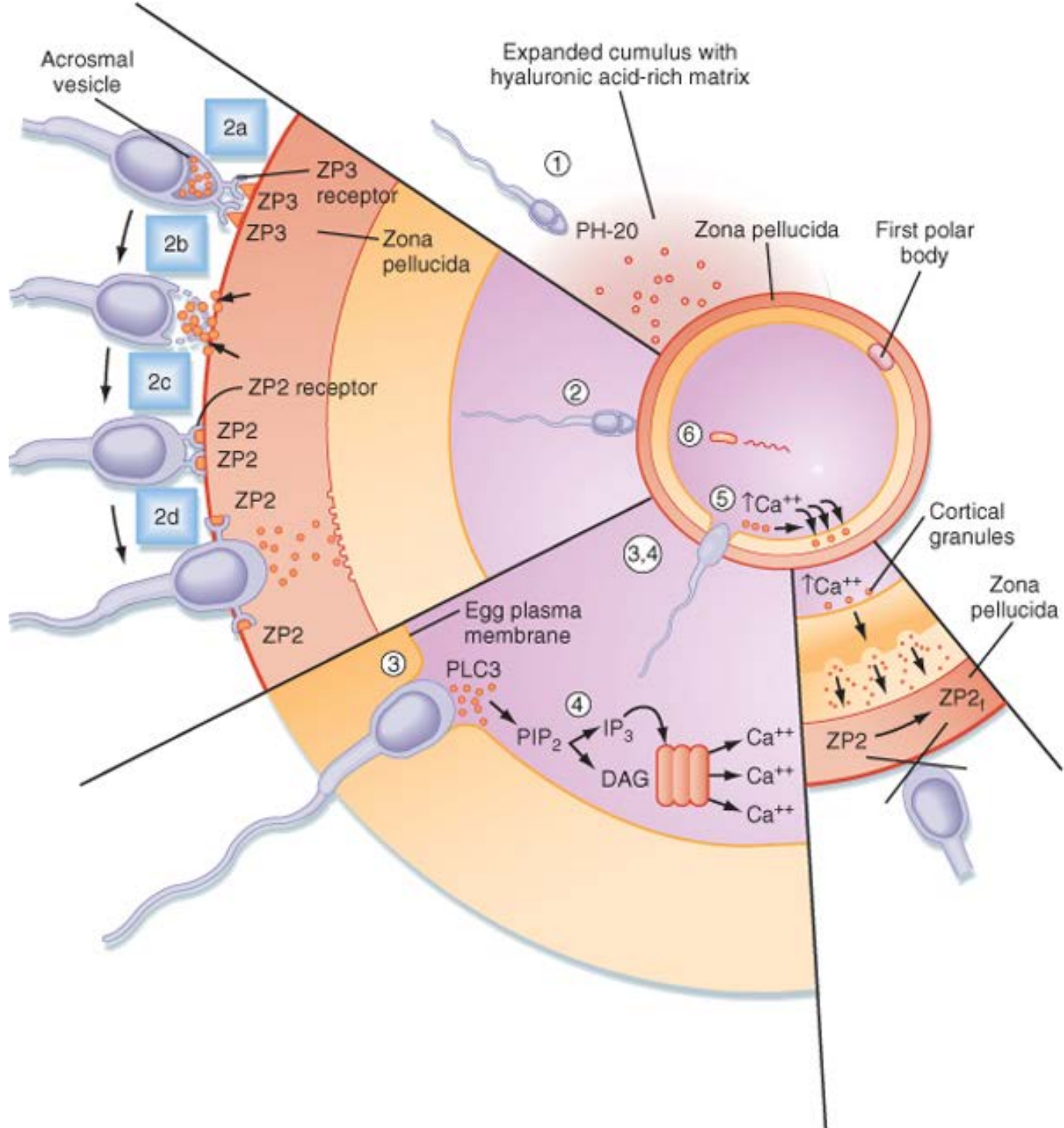
Filancia del moco cervical

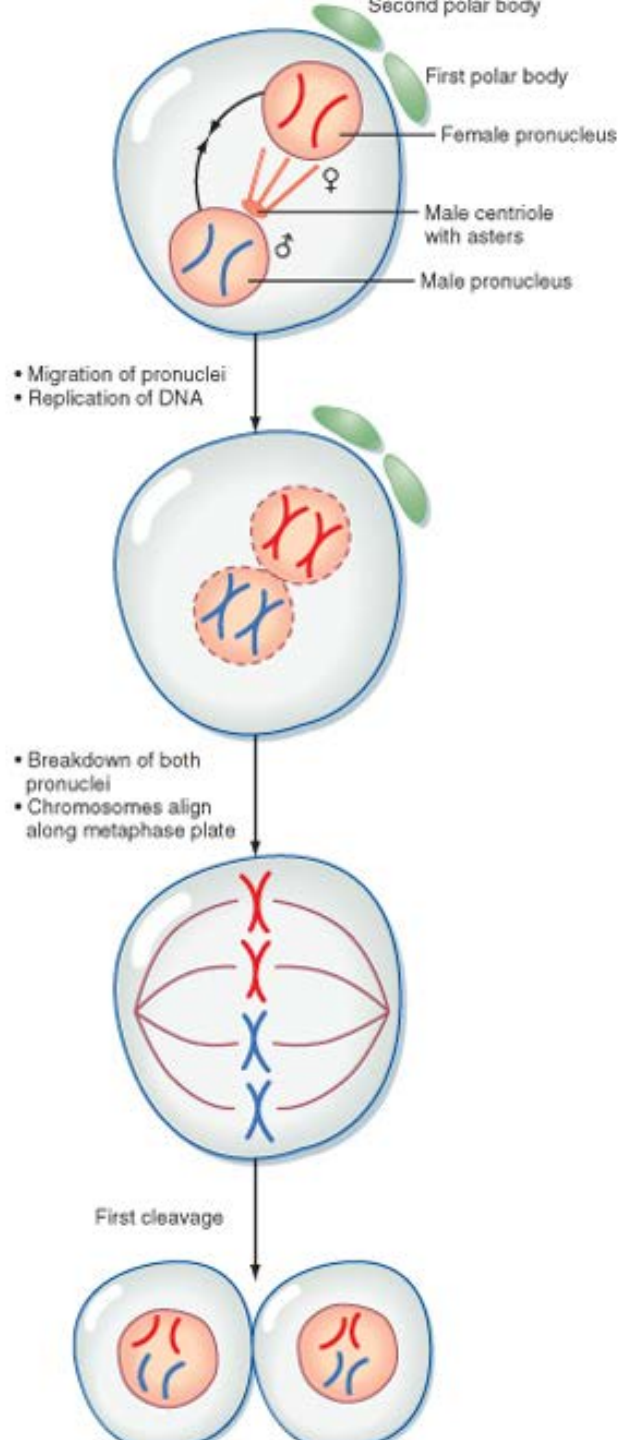


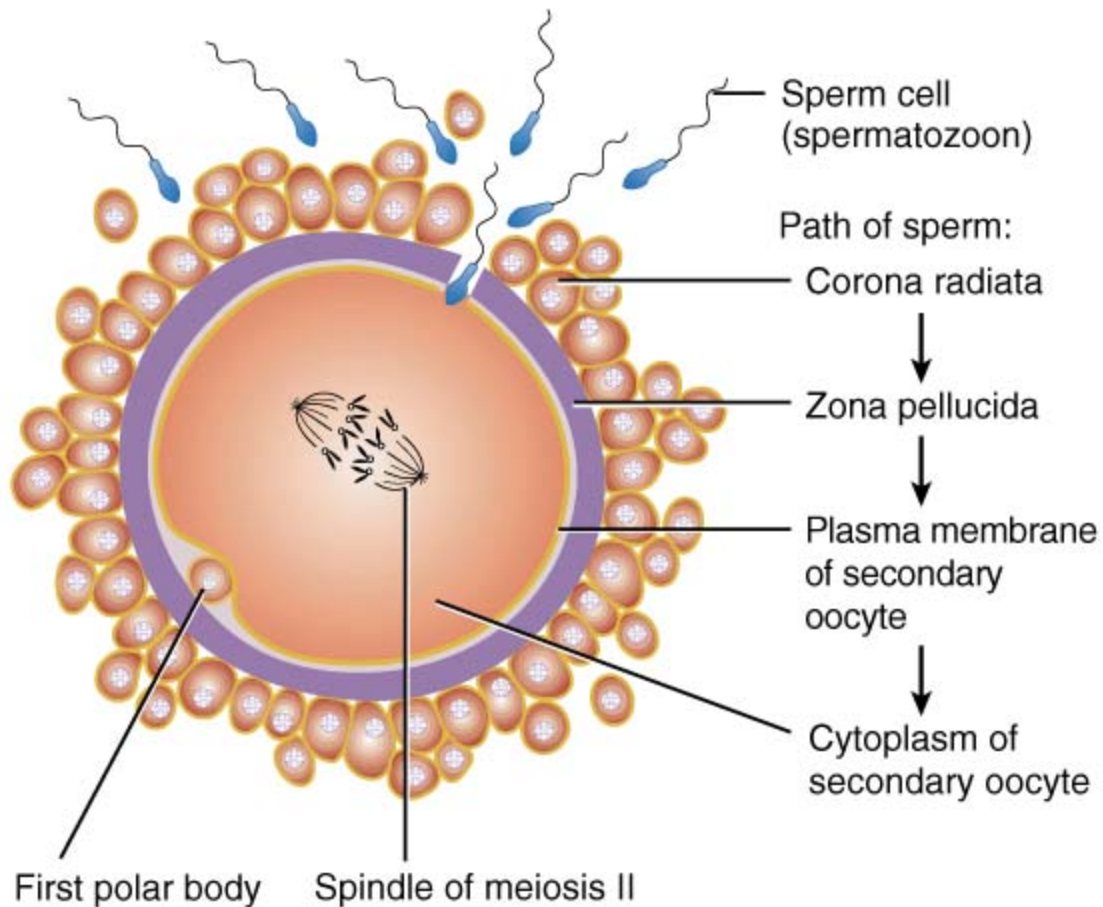


EMBARAZO Y LACTANCIA



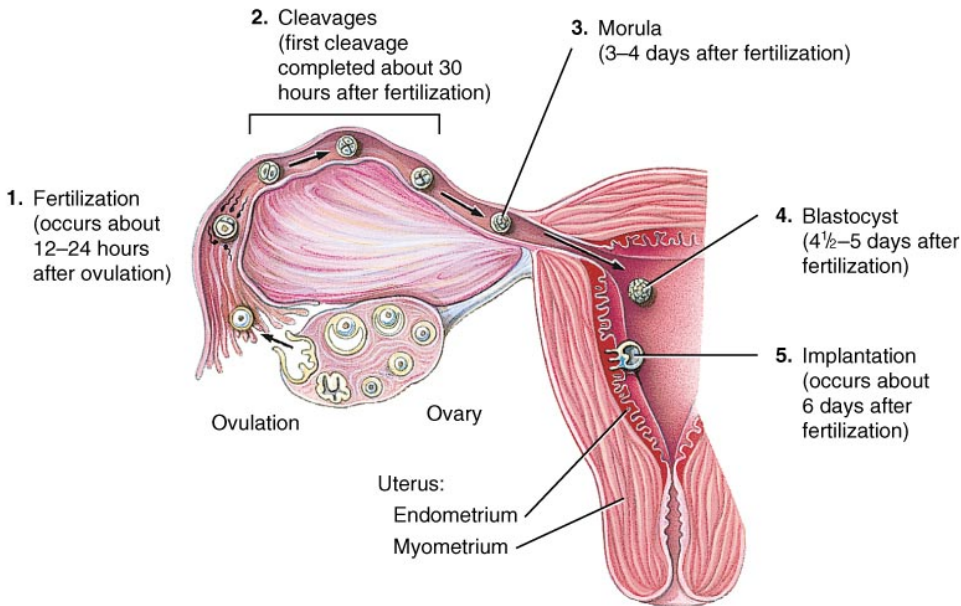




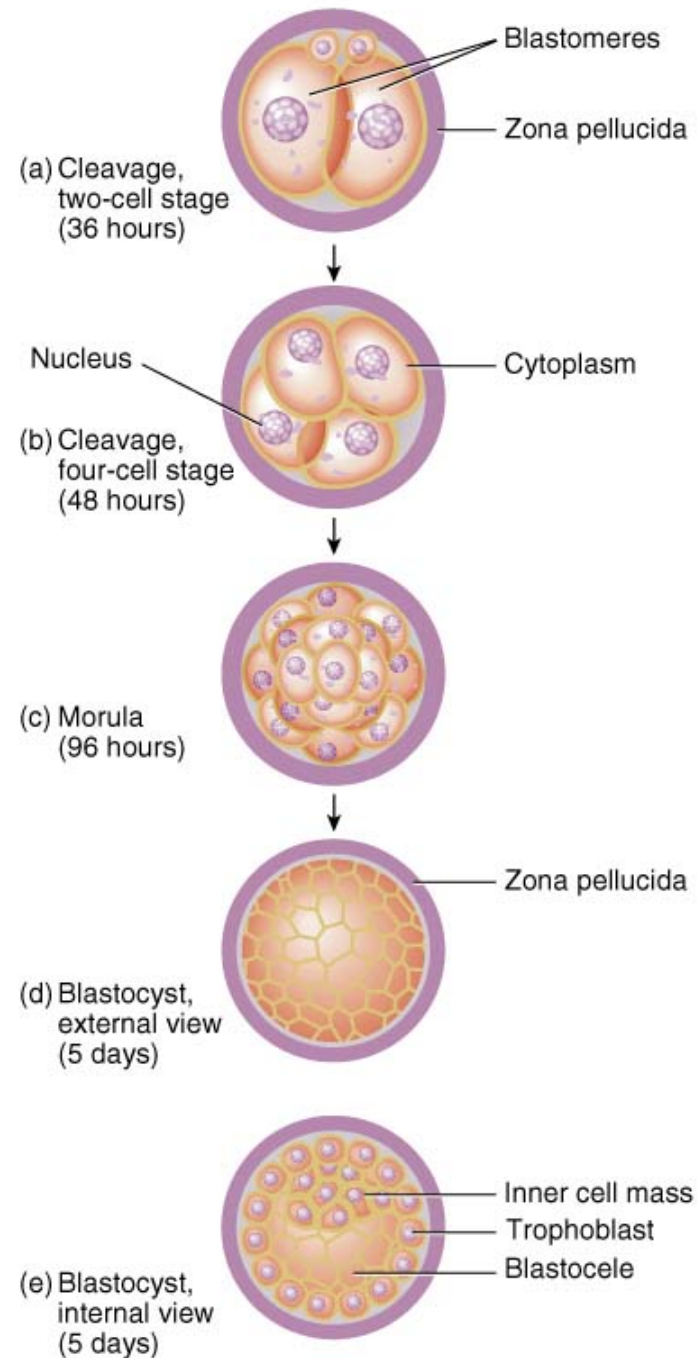


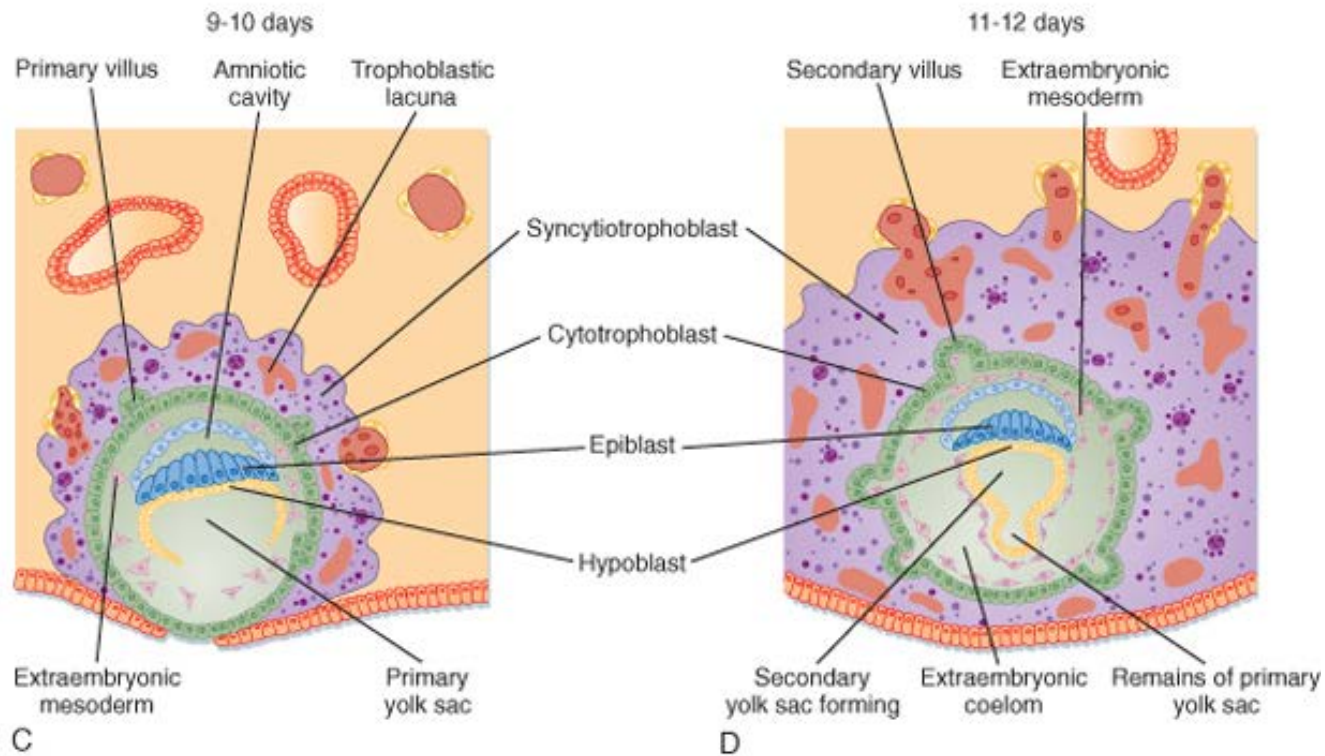
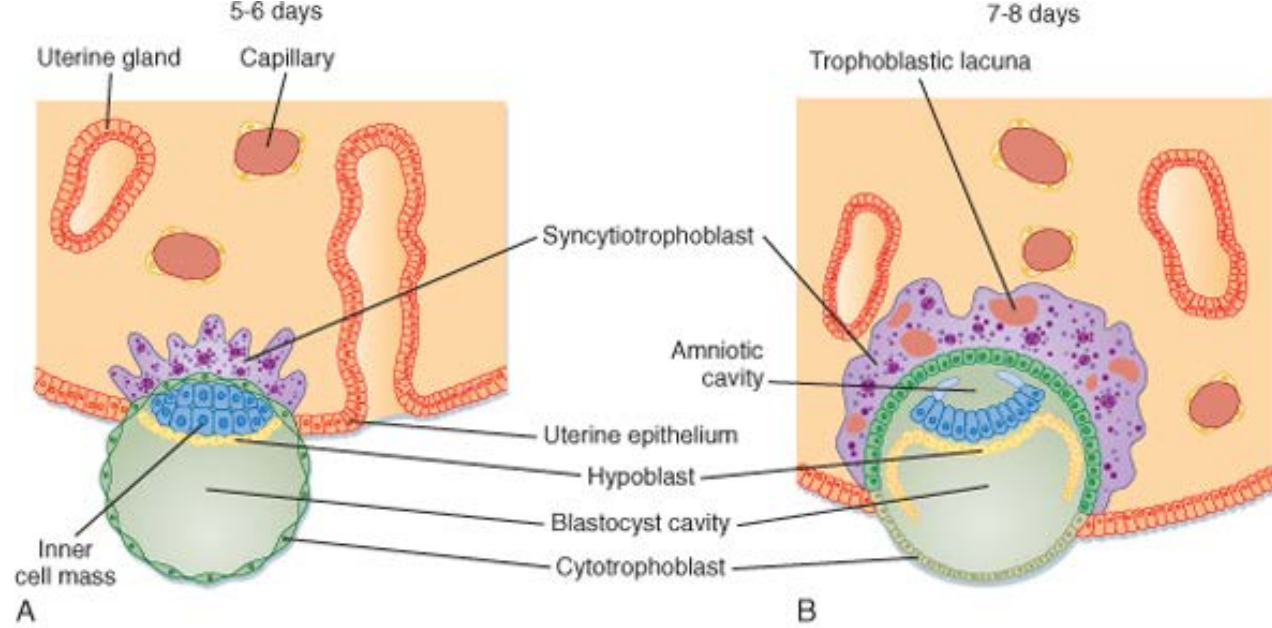
(a) Sperm cell penetrating a secondary oocyte

Conception



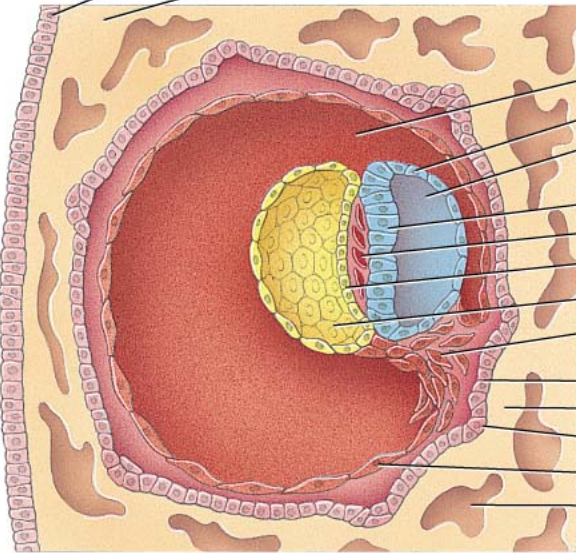
Frontal section through uterus, uterine tube, and ovary





Endometrium of uterus:
Simple columnar
epithelium
Endometrial stroma

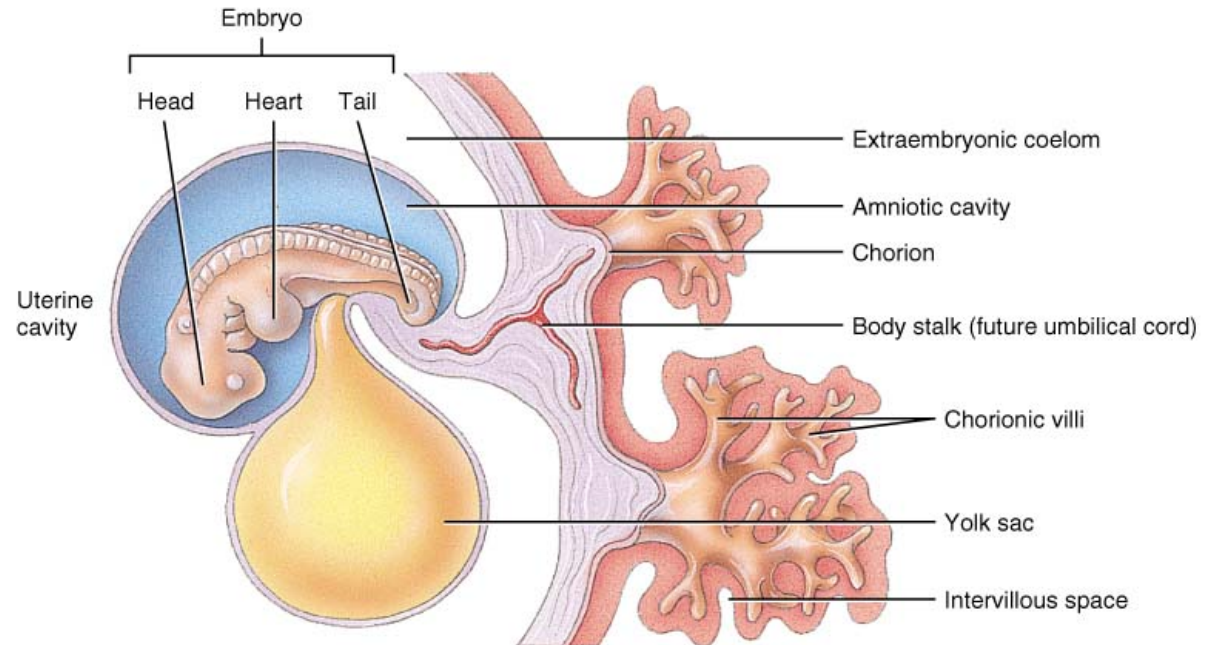
Uterine
cavity



Extraembryonic coelom
Amnion
Amniotic cavity
Embryonic disc:
ECTODERM
MESODERM
ENDODERM
Yolk sac
Body stalk (future umbilical cord)
Chorion:
Cytotrophoblast
Syncytiotrophoblast
Chorionic villus
Extraembryonic mesoderm
Intervillous space

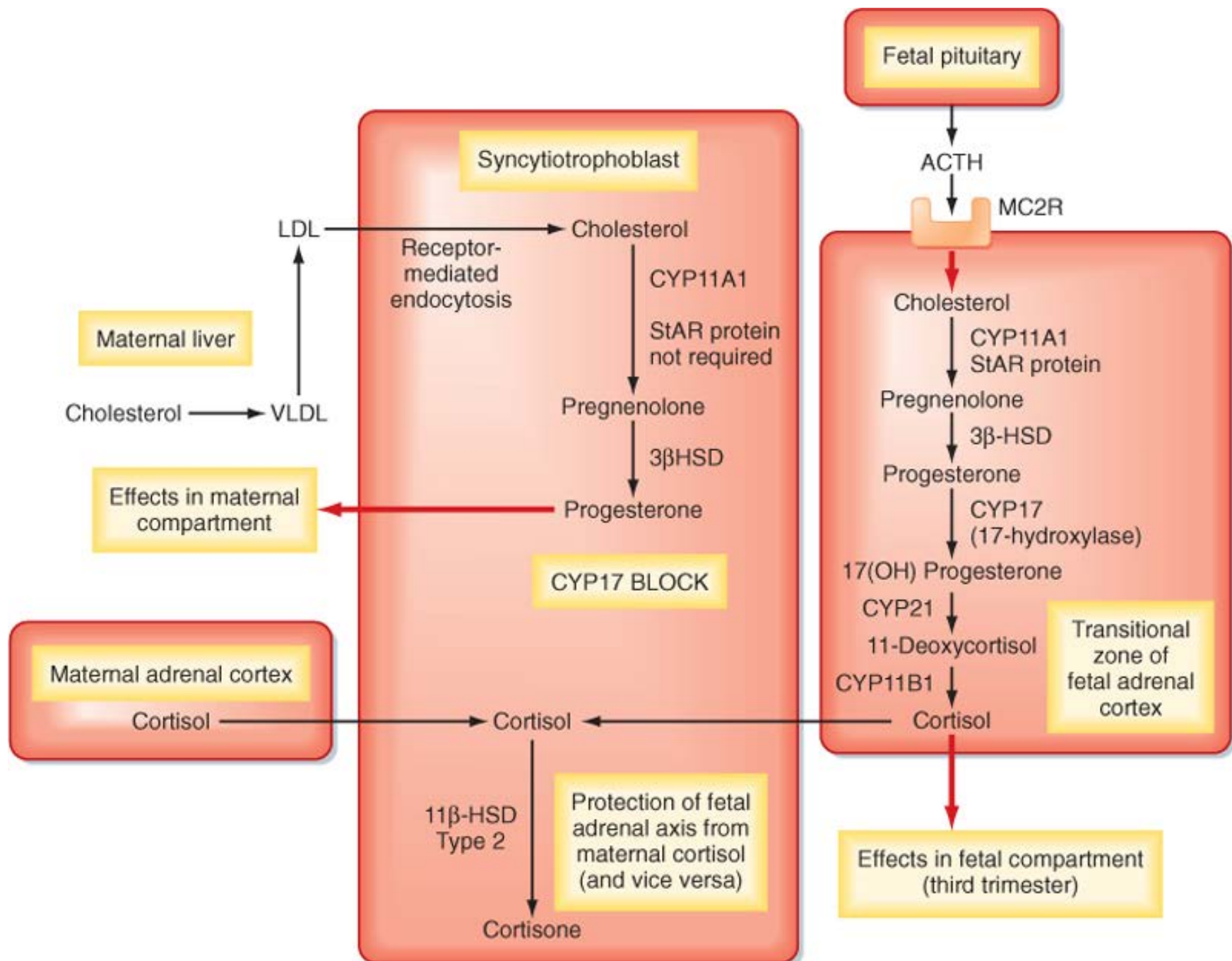
(b) Internal view, about 14 days after fertilization

© John Wiley & Sons, Inc.



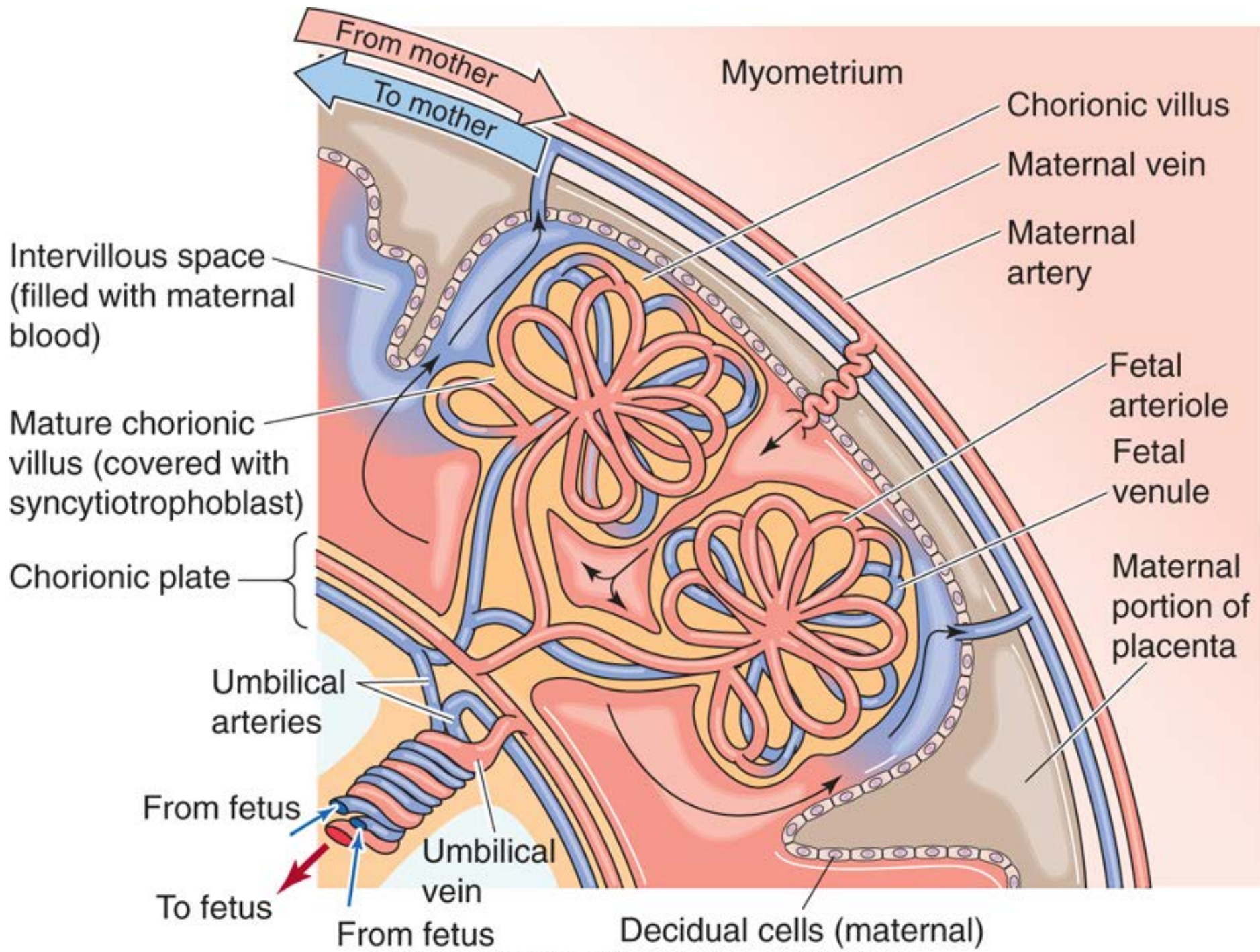
(c) External view, about 25 days after fertilization

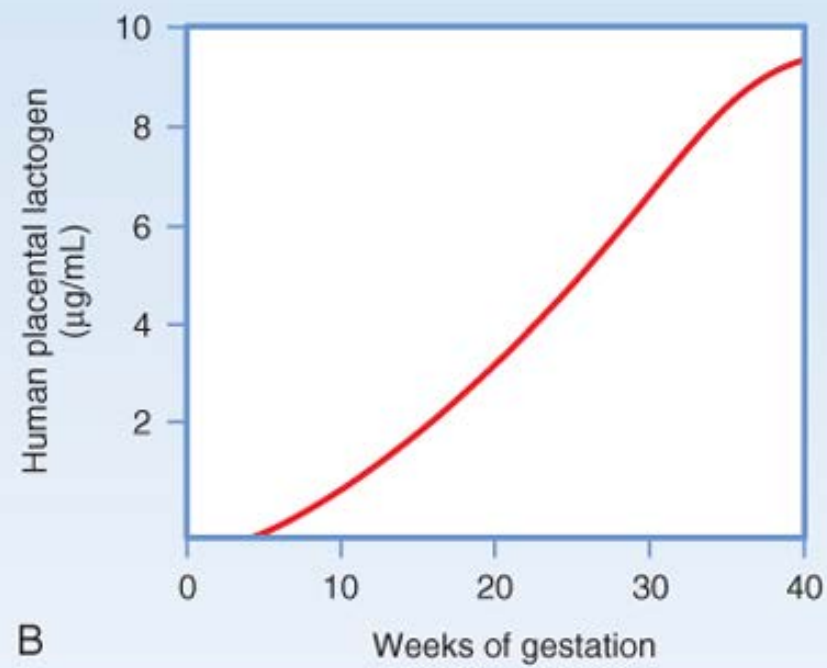
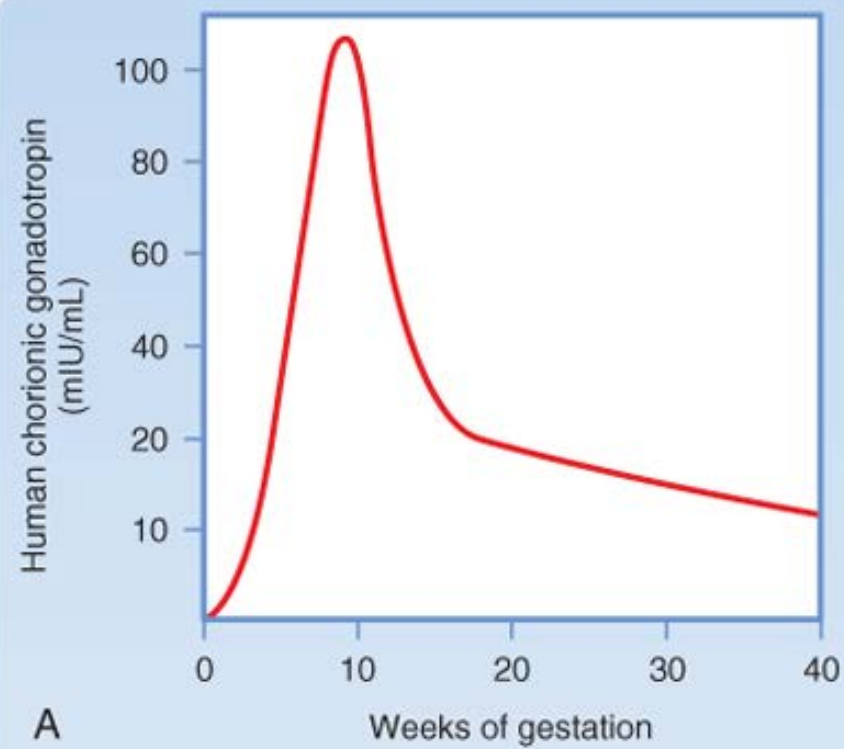
© John Wiley & Sons, Inc.

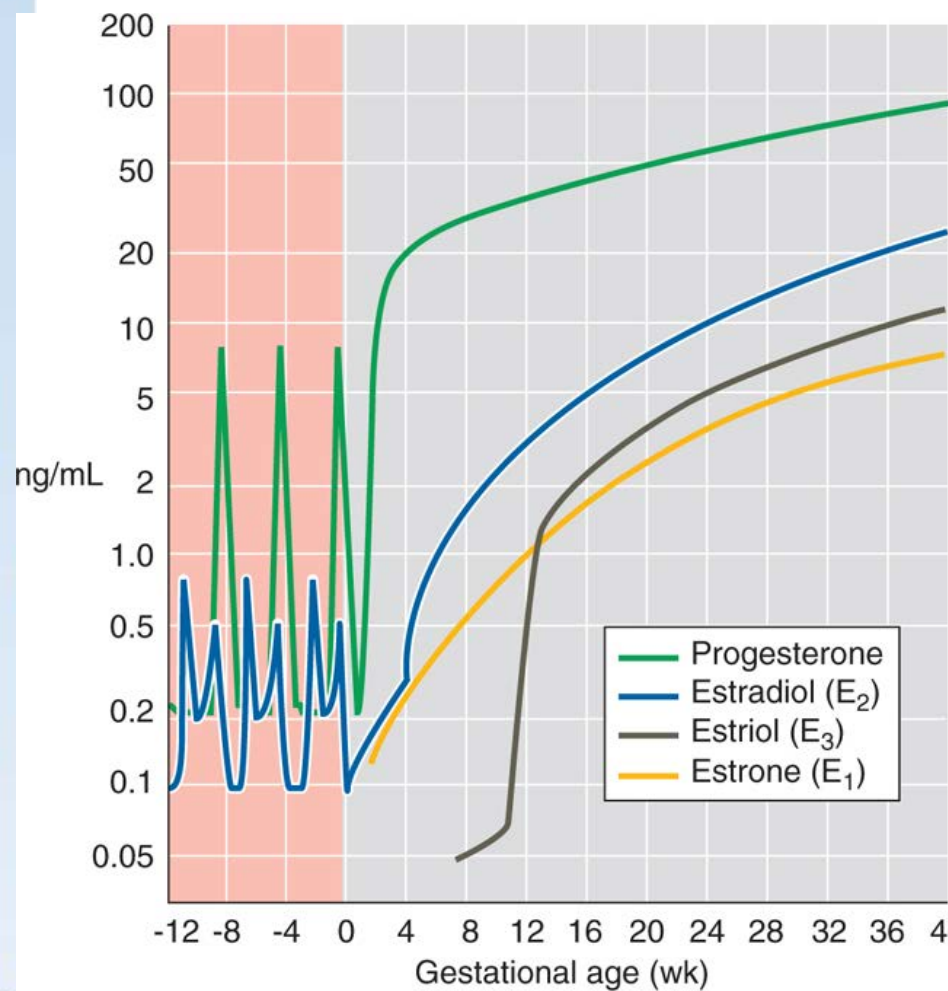
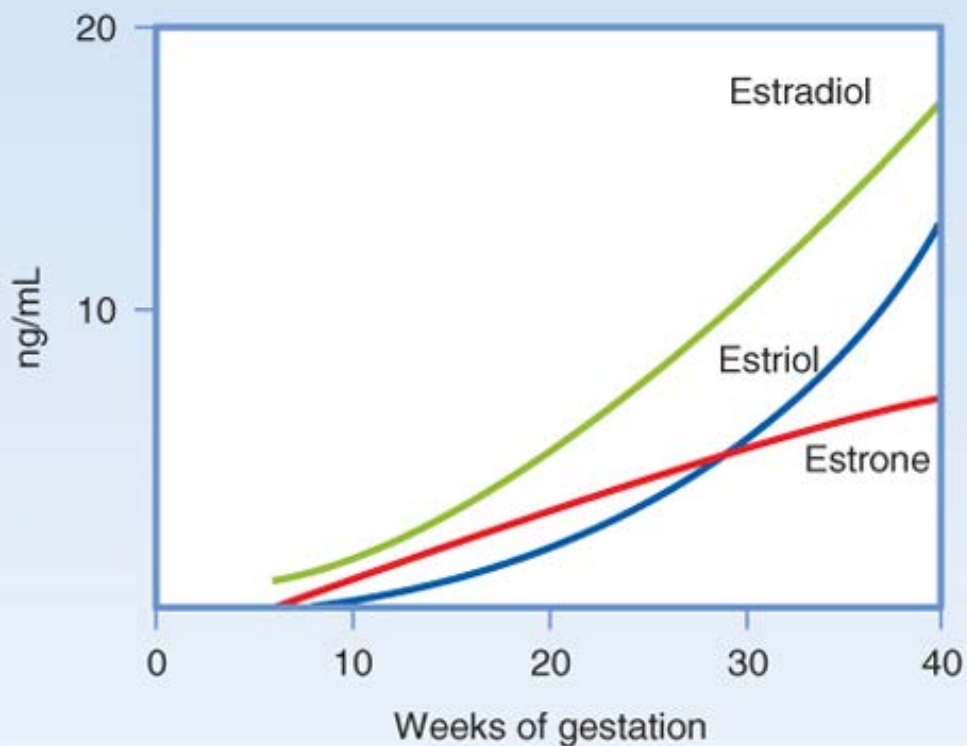
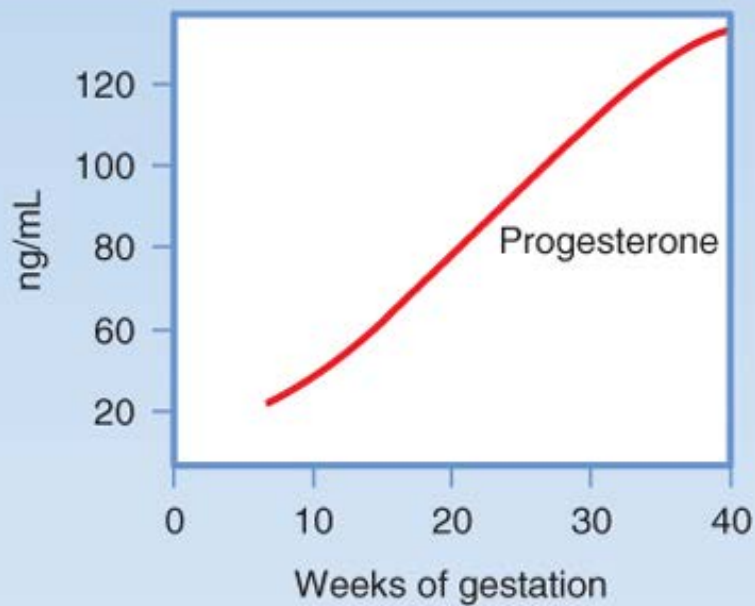


Hormonas secretadas por la placenta

HORMONAS	EFFECTOS
Gonadotropina coriónica humana (hCG)	Similar a LH, mantiene cuerpo luteo (5ª semana). Supresión rechazo inmunológico al embrión.
Somatomamotropina coriónica (hCS)	Similar a PRL y GH. En la madre ↑ utiliza A.G para obtener energía, ahorra glucosa para su utilización por el feto.
Progesterona	Mantiene endometrio durante embarazo, estimula la formación de glándulas mamarias.
Estrógenos	Mantiene endometrio durante embarazo, estimula formación glándulas mamarias, inhiben secreción PRL, sensibilidad uterina a la OT.

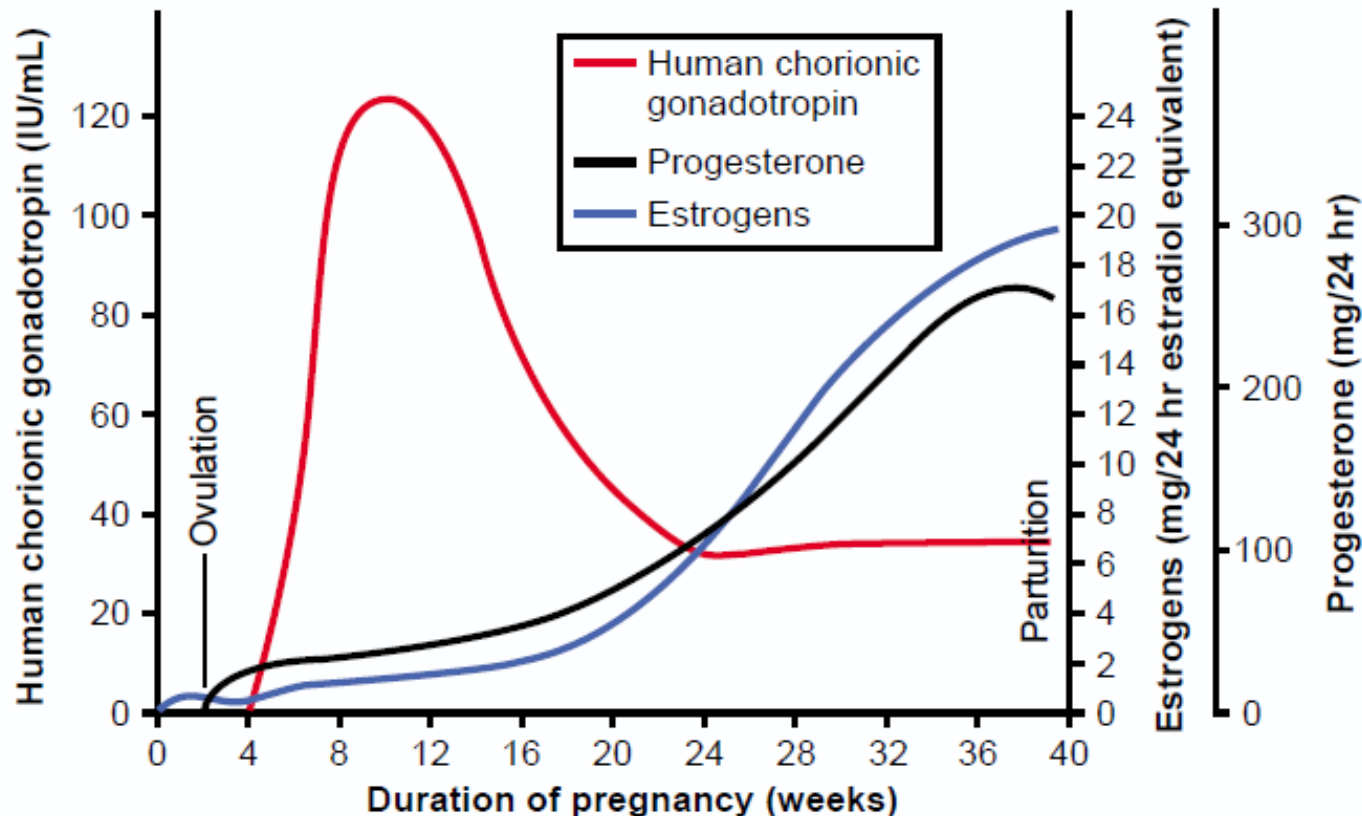




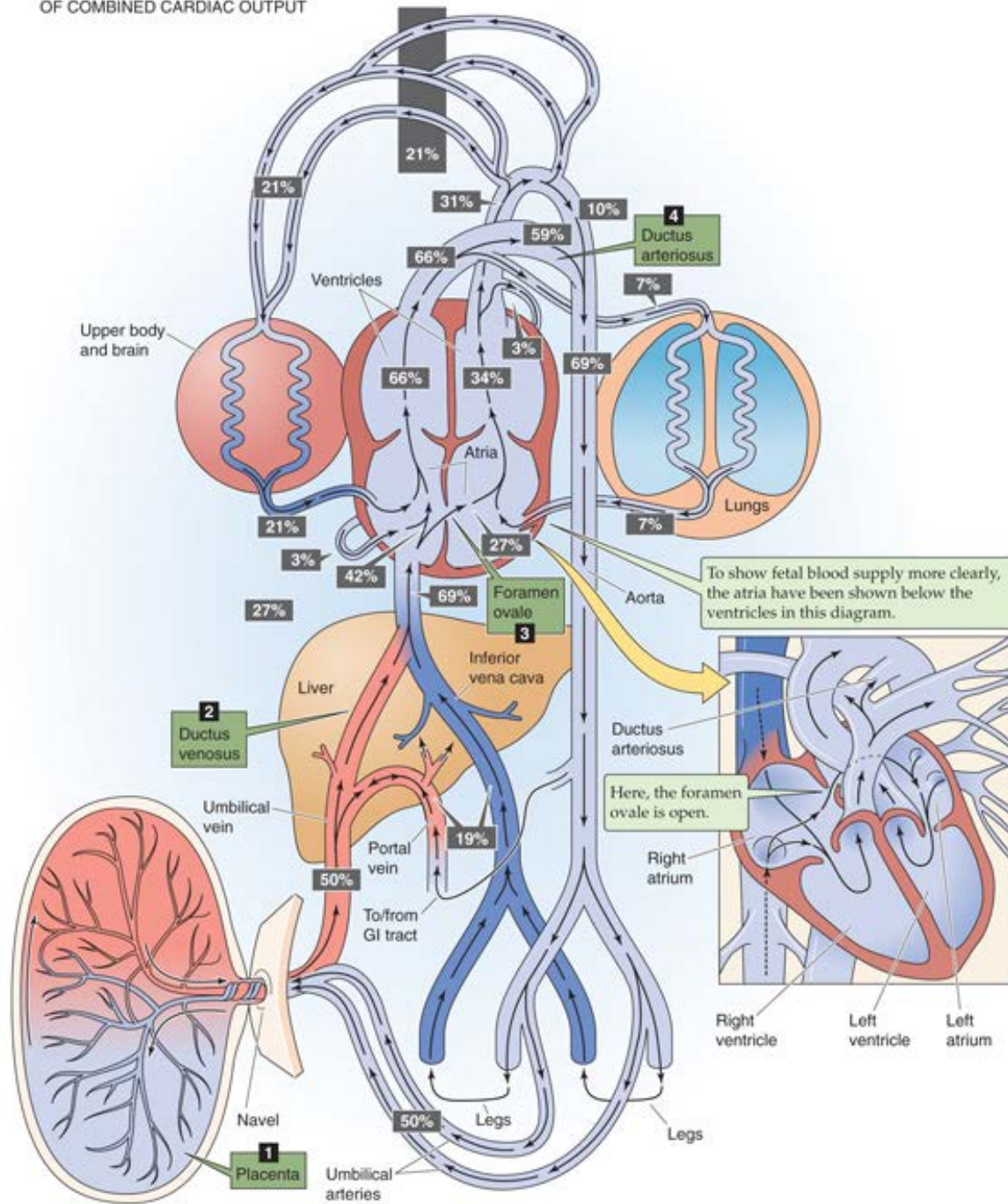


Gonadotropina coriónica humana (hCG)

- Secretada por la placenta durante la gestación
- Circula por la madre y el feto



A BLOOD FLOW EXPRESSED AS PERCENT OF COMBINED CARDIAC OUTPUT



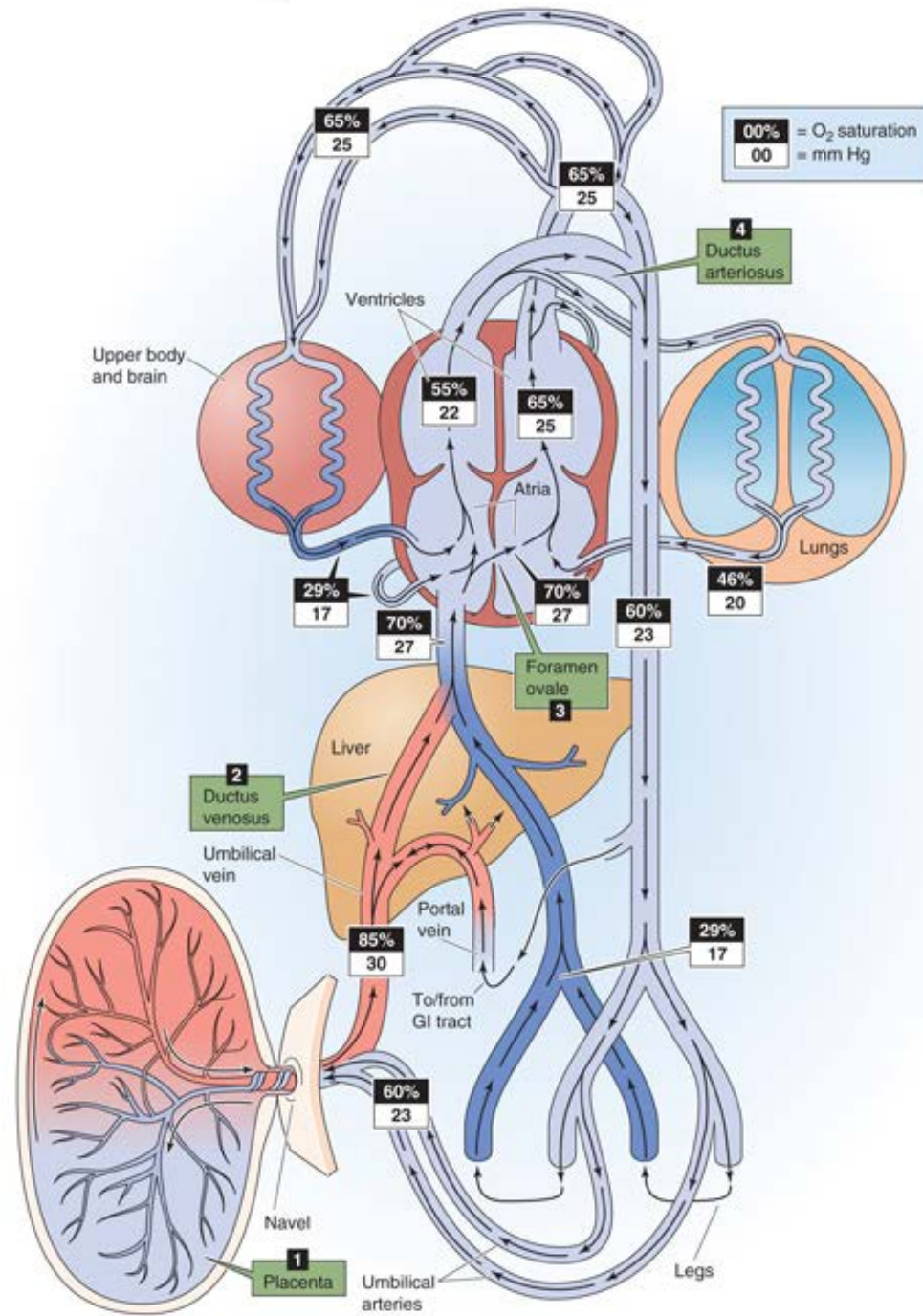
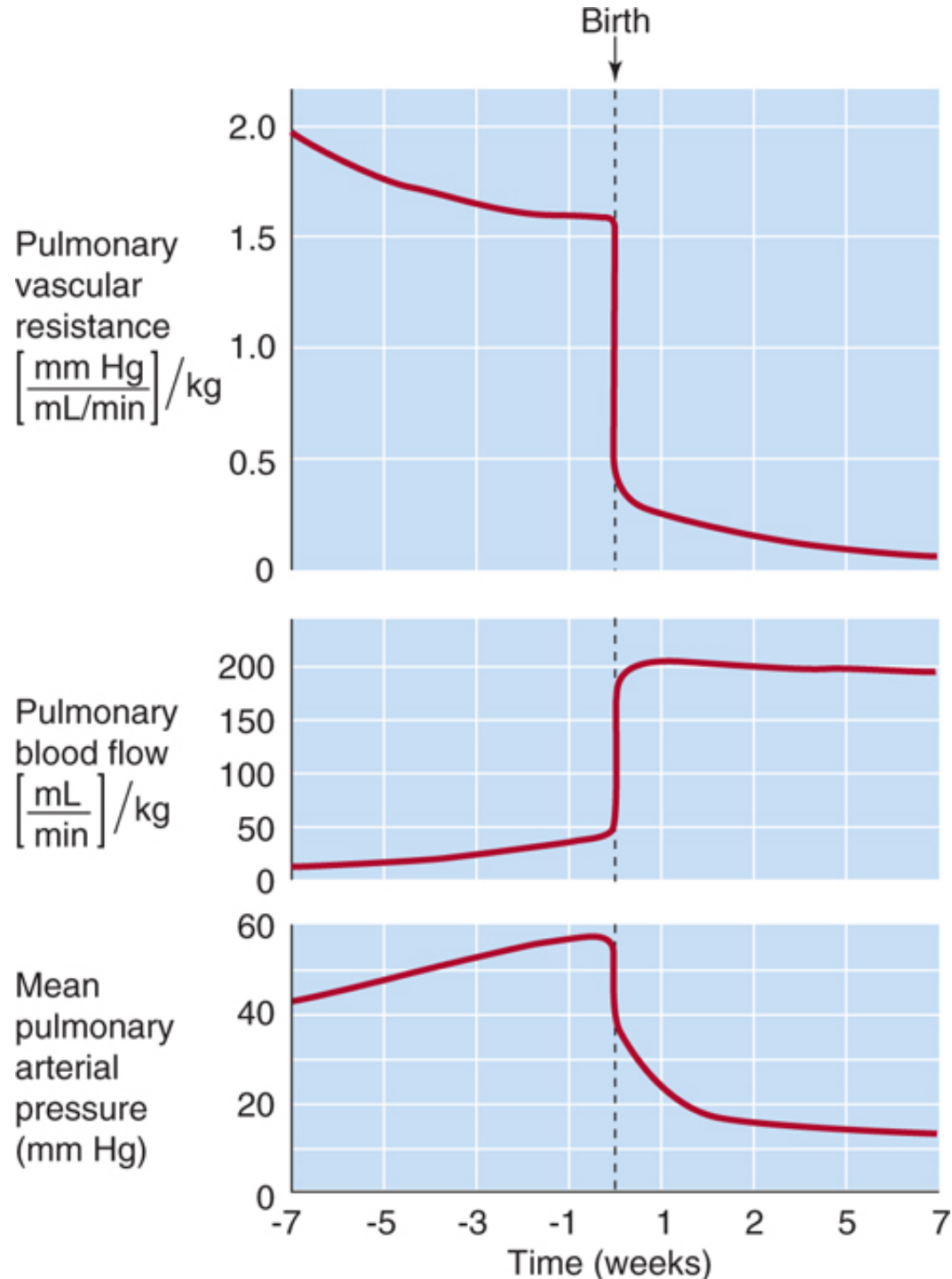
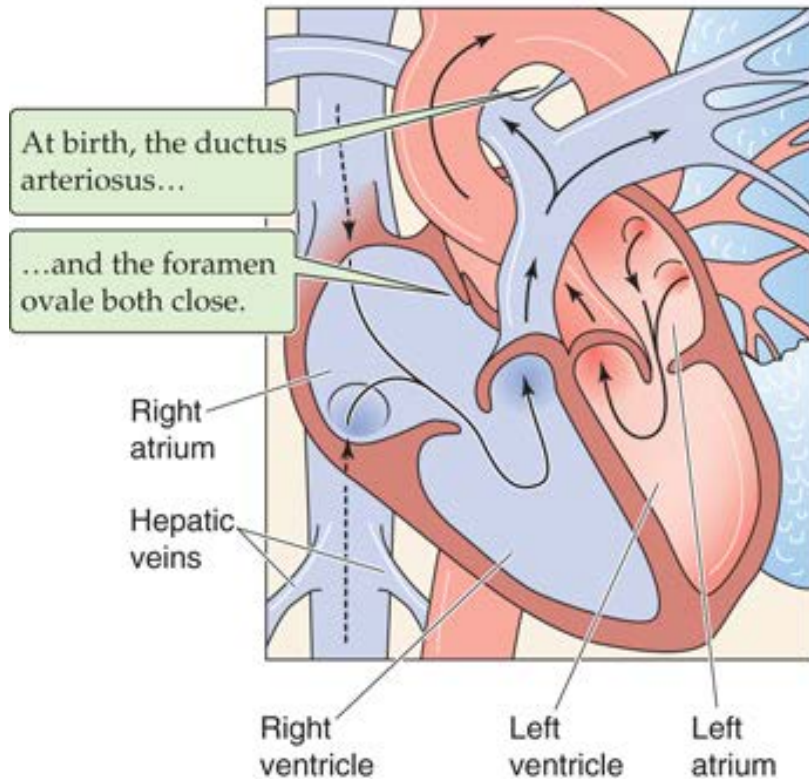


Table 56-3 Maternal and Fetal Oxygen Levels

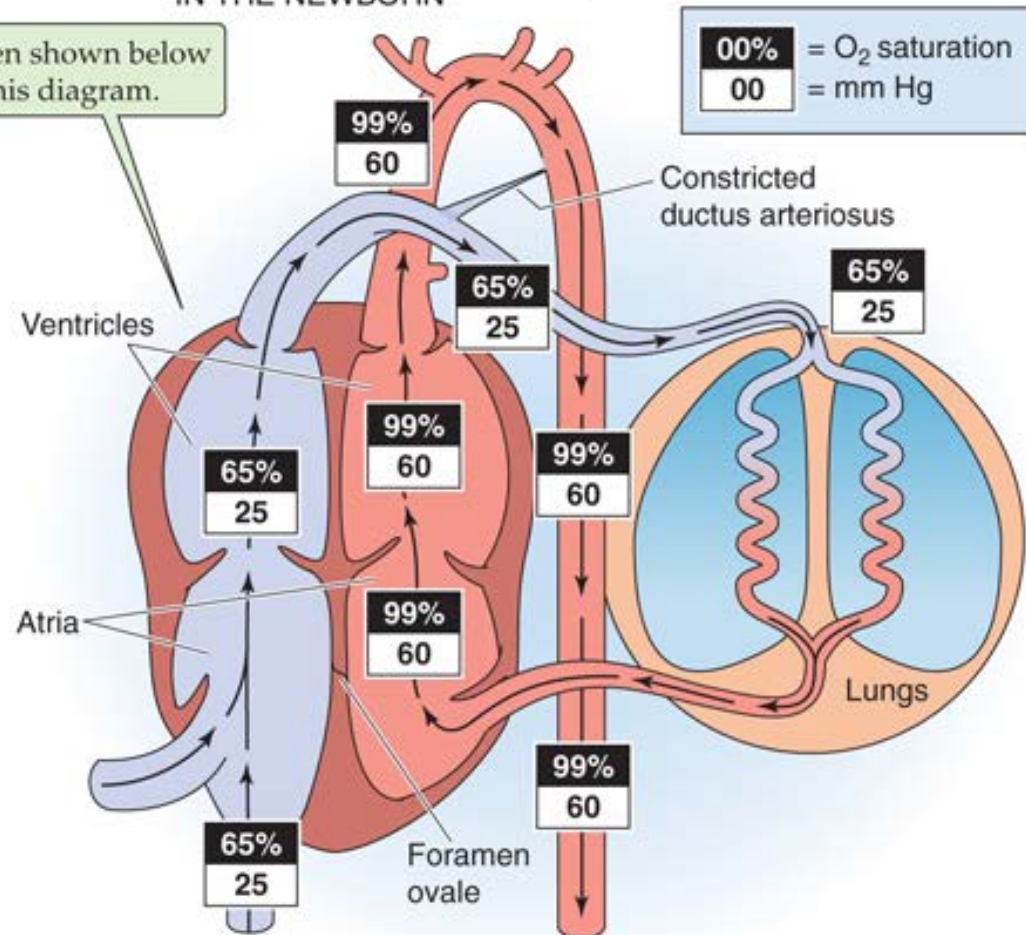
Site	P _{o₂} (mm Hg)	Hemoglobin Saturation
Maternal Values		
Uterine artery	100	97.5%
Intervillous space	30-35	57%-67%
Uterine vein	30	57%
Fetal Values		
Umbilical arteries	23	60.5%
Umbilical vein	30	85.5%



A CLOSURE OF FORAMEN OVALE AND DUCTUS ARTERIOSUS



B OXYGEN SATURATION / P_O₂ IN THE NEWBORN



Mother

Placenta

Fetus

PRL

Antiinsulin action

hPL

Decreased maternal
glucose use

Glucose

INSULIN-RESISTANT STATE

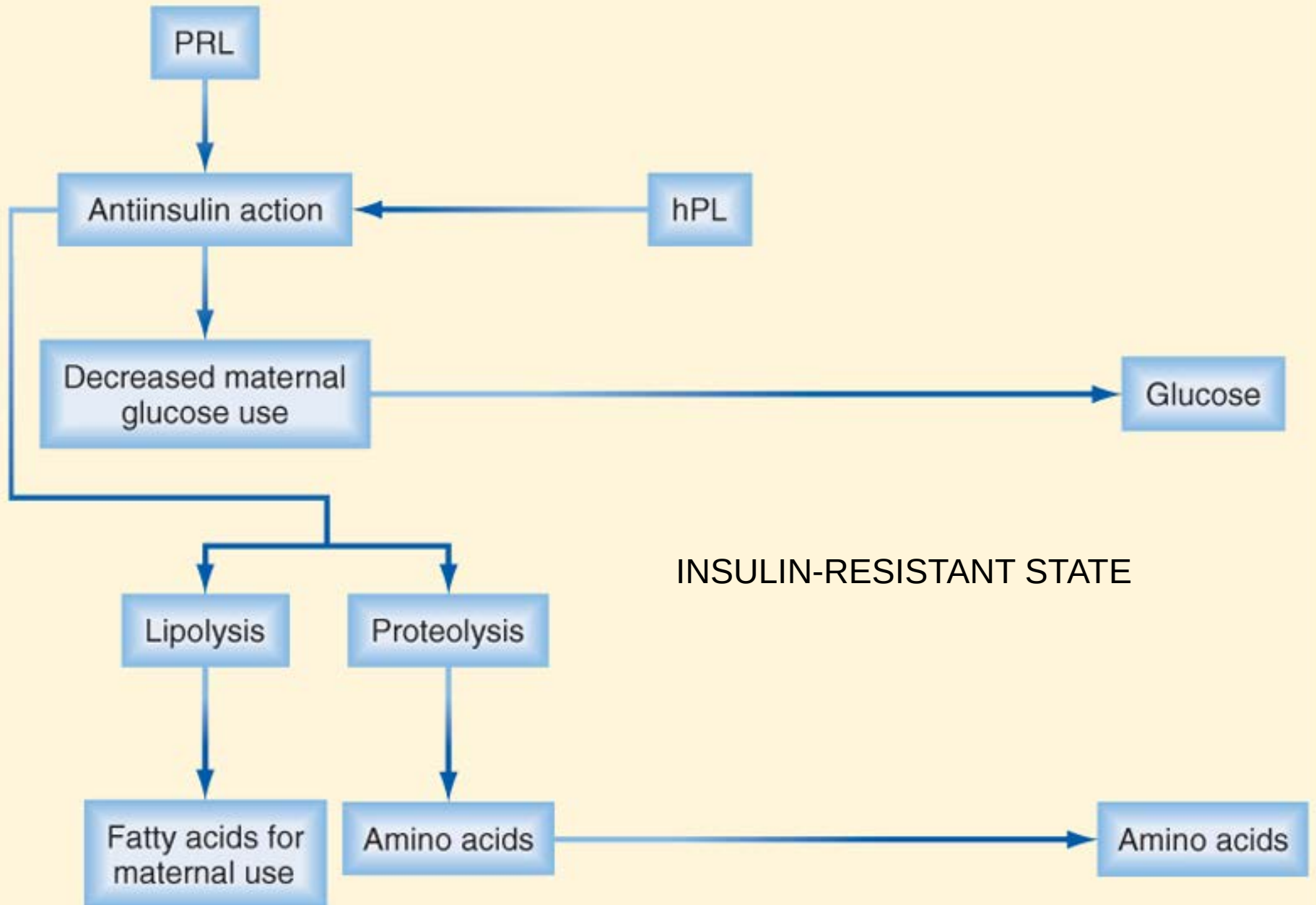
Lipolysis

Proteolysis

Fatty acids for
maternal use

Amino acids

Amino acids



FASES DEL PARTO

Table 56-6 Stages of Labor

Stage	Characteristics	Physiological Changes
0	Uterine tranquility and refractoriness to contraction	
1	Uterine awakening, initiation of parturition, extending to complete cervical dilatation	Increase in the number of gap junctions between myometrial cells; increase in the number of OT receptors
2	Active labor, from complete cervical dilatation to delivery of the newborn	
3	From delivery of the fetus to expulsion of the placenta and final uterine contraction	

PARTO

Estrógenos y progesterona acciones antagónicas en el parto.

Progesterona: Insensibilidad al útero a las PG y OT.

Hiperpolarización del miometrio.

Cuello uterino cerrado.

Estrógenos: Excitabilidad de las células miometriales.

Estimula síntesis de PG.

Los estrógenos favorecen el parto, que se iniciará cuando se disminuya el nivel de progesterona.

Para el parto son necesarias las contracciones potentes del útero, estimuladas por:

-Prostaglandinas (PG): Estimula la contracción del útero.

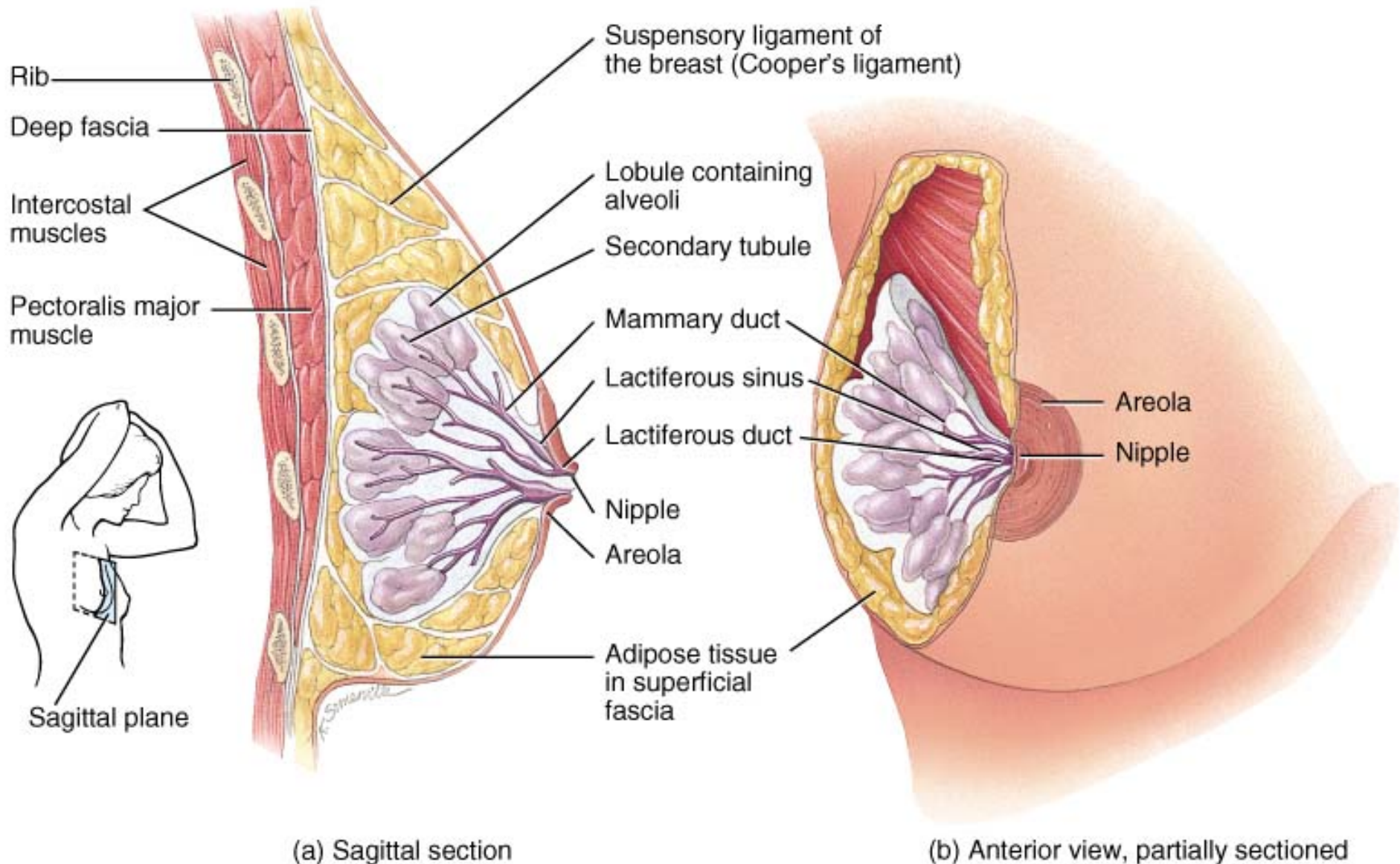
Potencia la acción de OT.

Pueden inducir el parto en cualquier estado de la gestación.
(semanas 7/10) desde el útero, placenta, células fetales.

-Oxitocina (OT): Contracción uterina.

Promueve síntesis de PG.

(semana 20 hasta la 36).



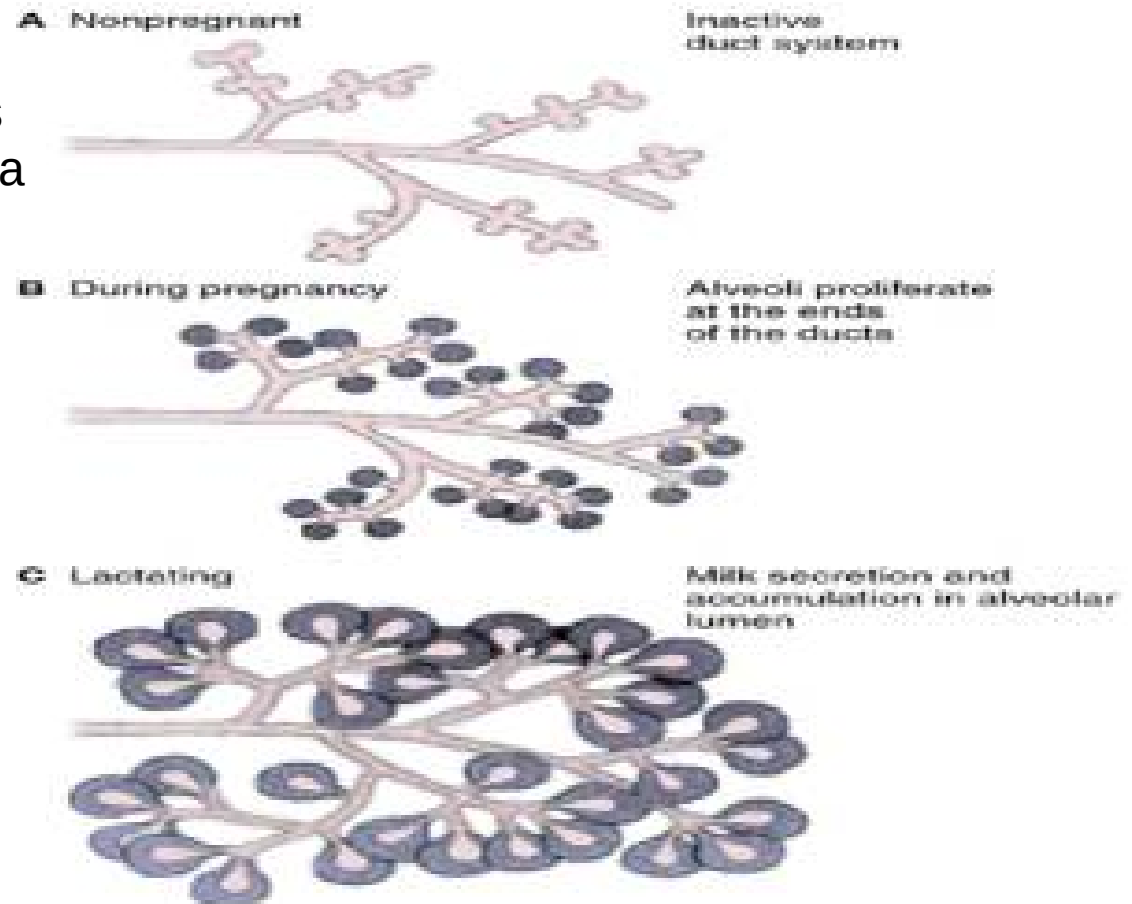
ETAPAS DE LA LACTANCIA

-Mamogénesis: desde 1ª semana embarazo, hasta poco después del parto

-Lactogénesis: desde después del parto, hasta que se desteta al niño

-Lactopoyesis: mecanismo de eyección de la leche

-Involución: desde el destete hasta que deja de producir leche

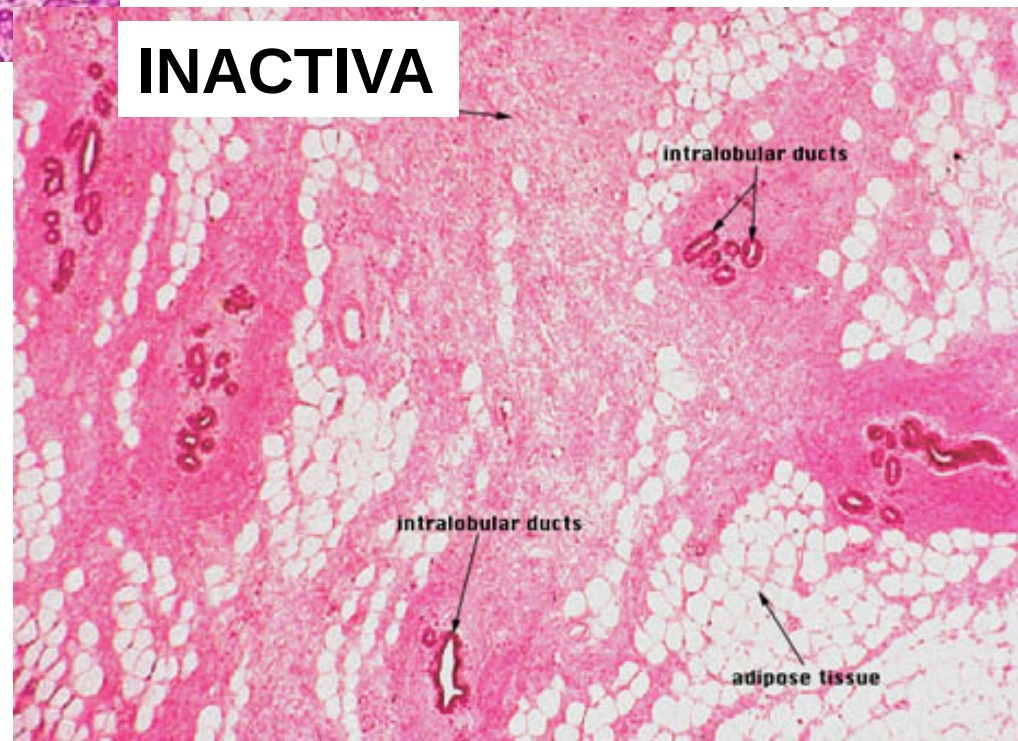


MAMOGENESIS Y HORMONAS QUE INTERVIENEN EN EL CRECIMIENTO DUCTAL Y ALVEOLAR...?

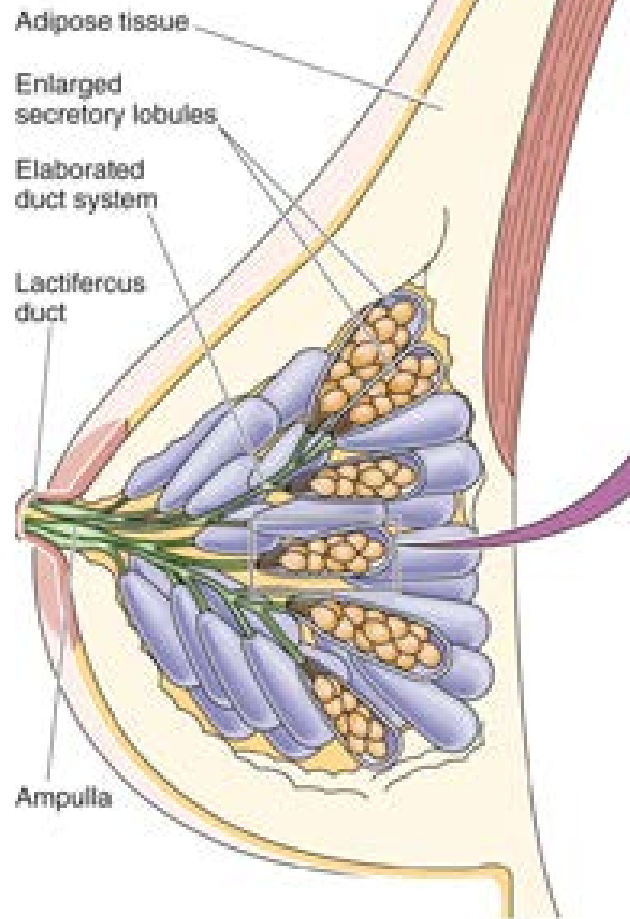
- ESTROGENOS
 - HORMONA CRECIMIENTO
 - CORTISOL
 - ESTROGENOS
 - CORTISOL
- PROLACTINA



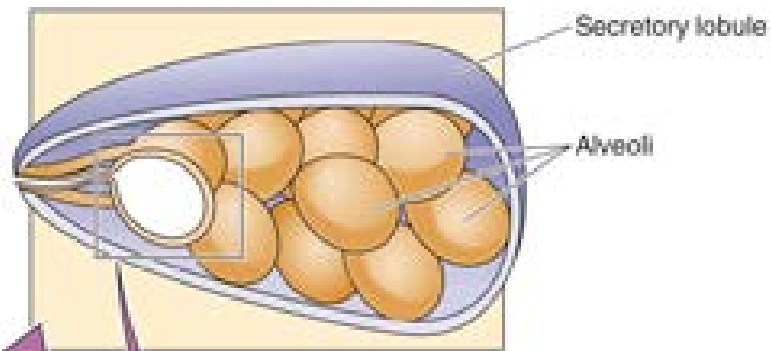
Aumento 400 g peso
 Aumento x2 flujo sanguíneo
 Aumento lóbulos y alveolos
 Maduración células mioepiteliales



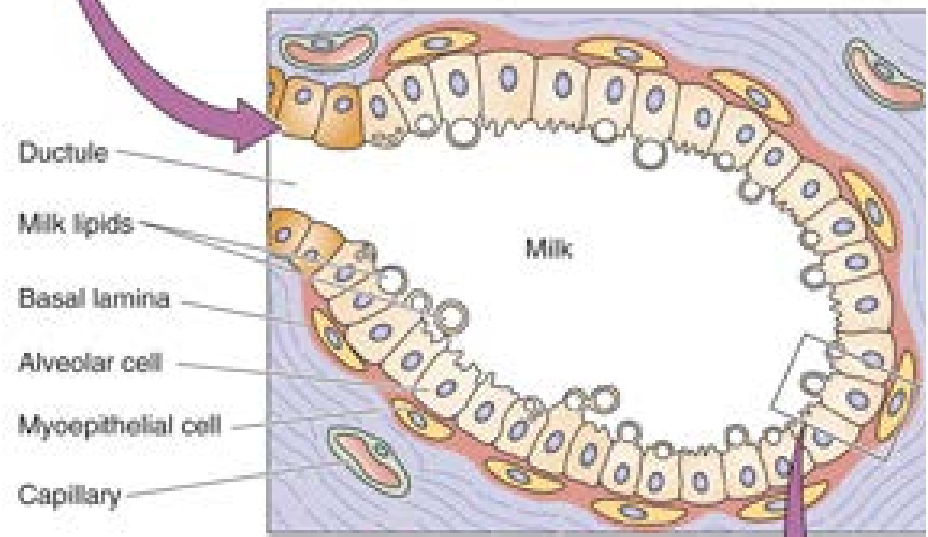
A LACTATING BREAST



B LOBULE



C ALVEOLUS



LACTOGENESIS: HORMONAS

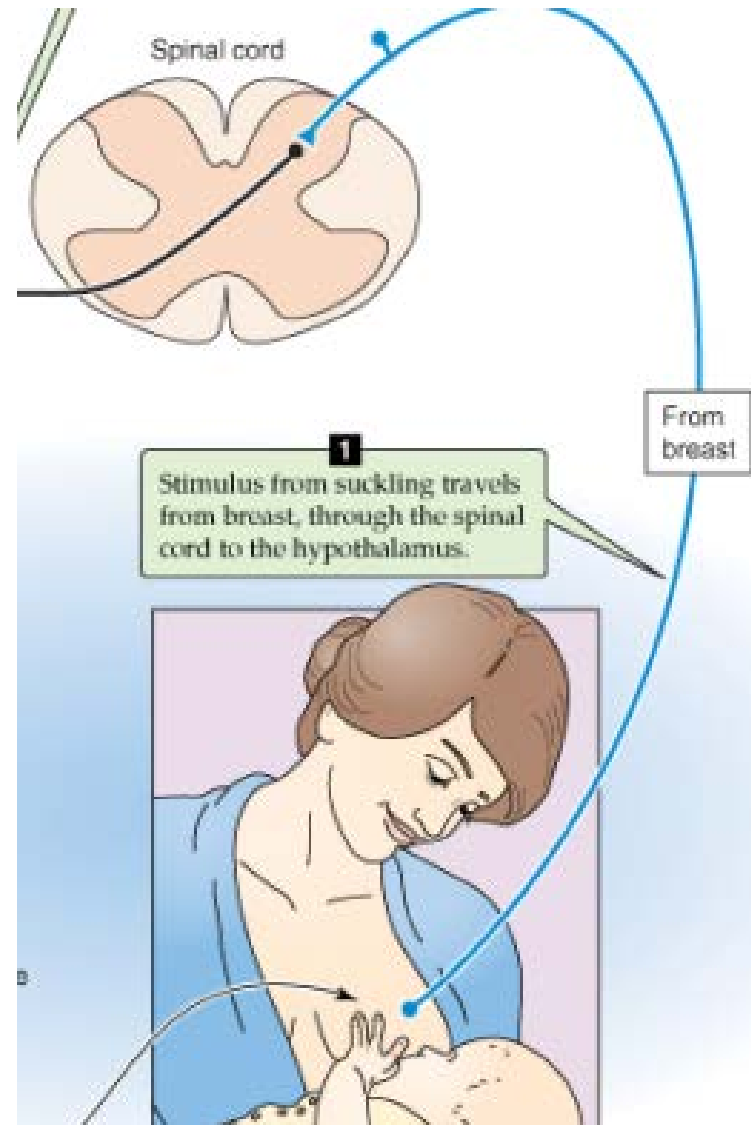
- ~~ESTROGENOS Y PROGESTERONA~~
- HORMONA CRECIMIENTO
- CORTISOL

PROLACTINA

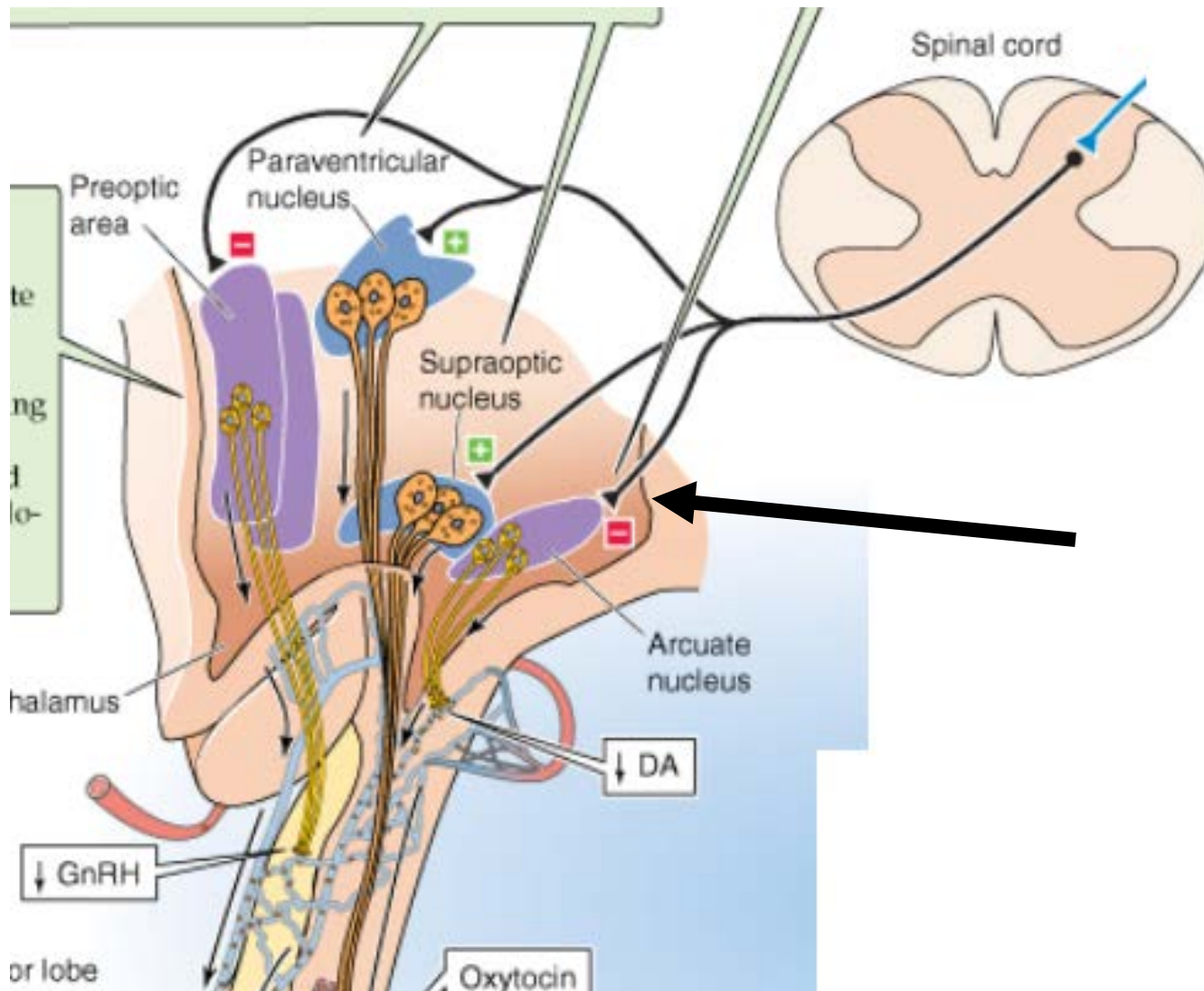
- T3 Y T4
- PTH

LACTOGENESIS 1

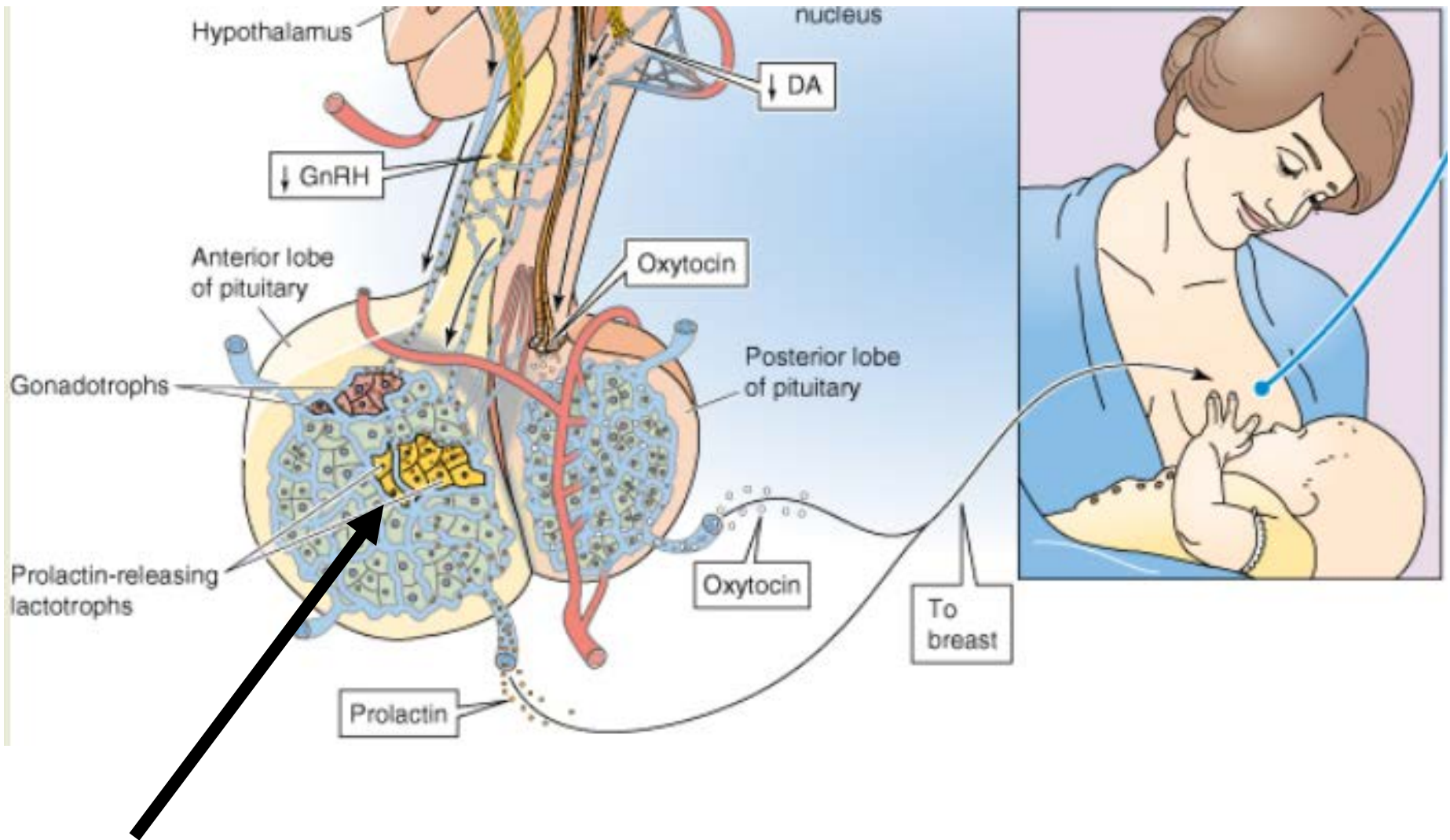
PROLACTINA



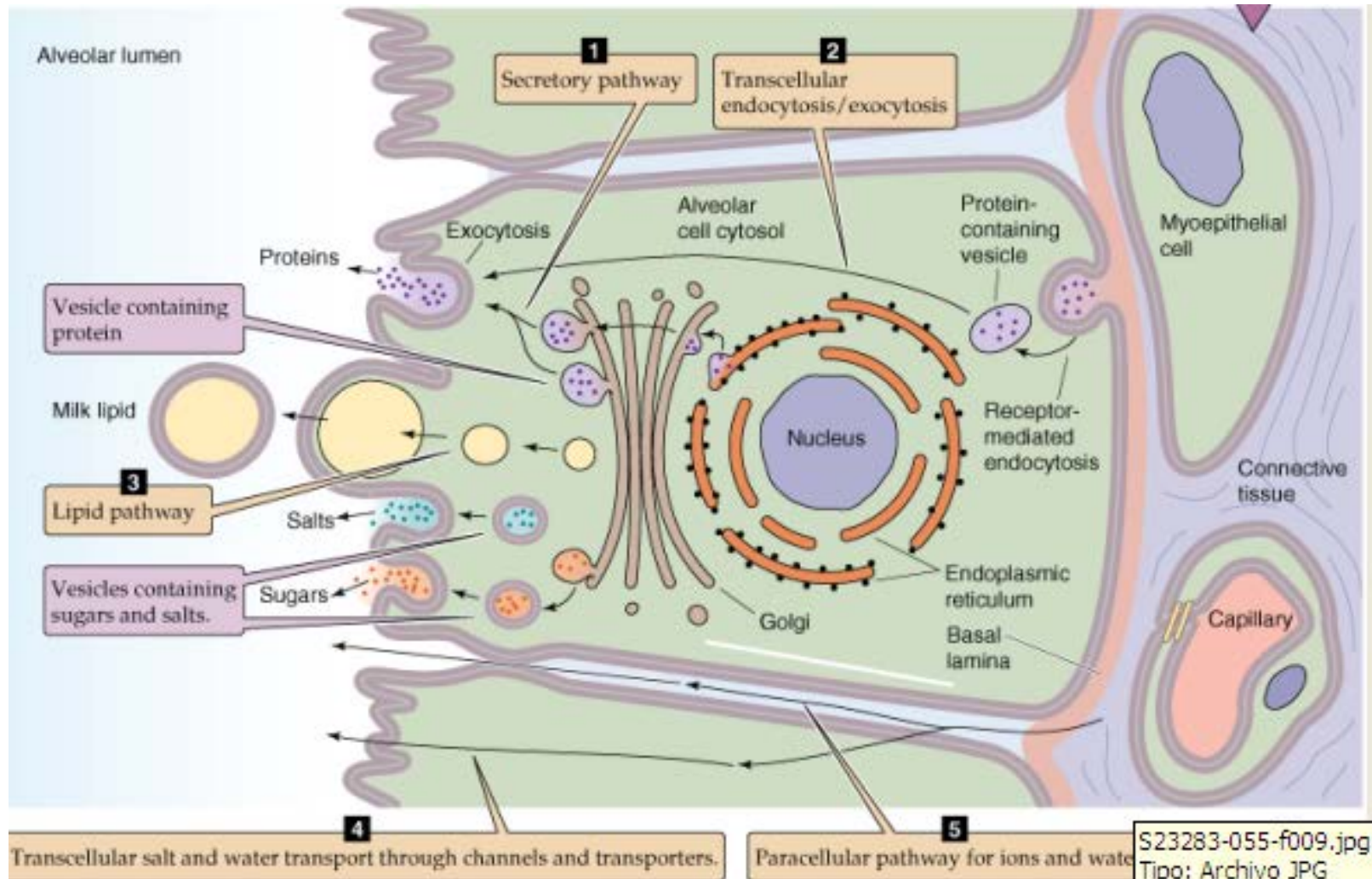
LACTOGENESIS



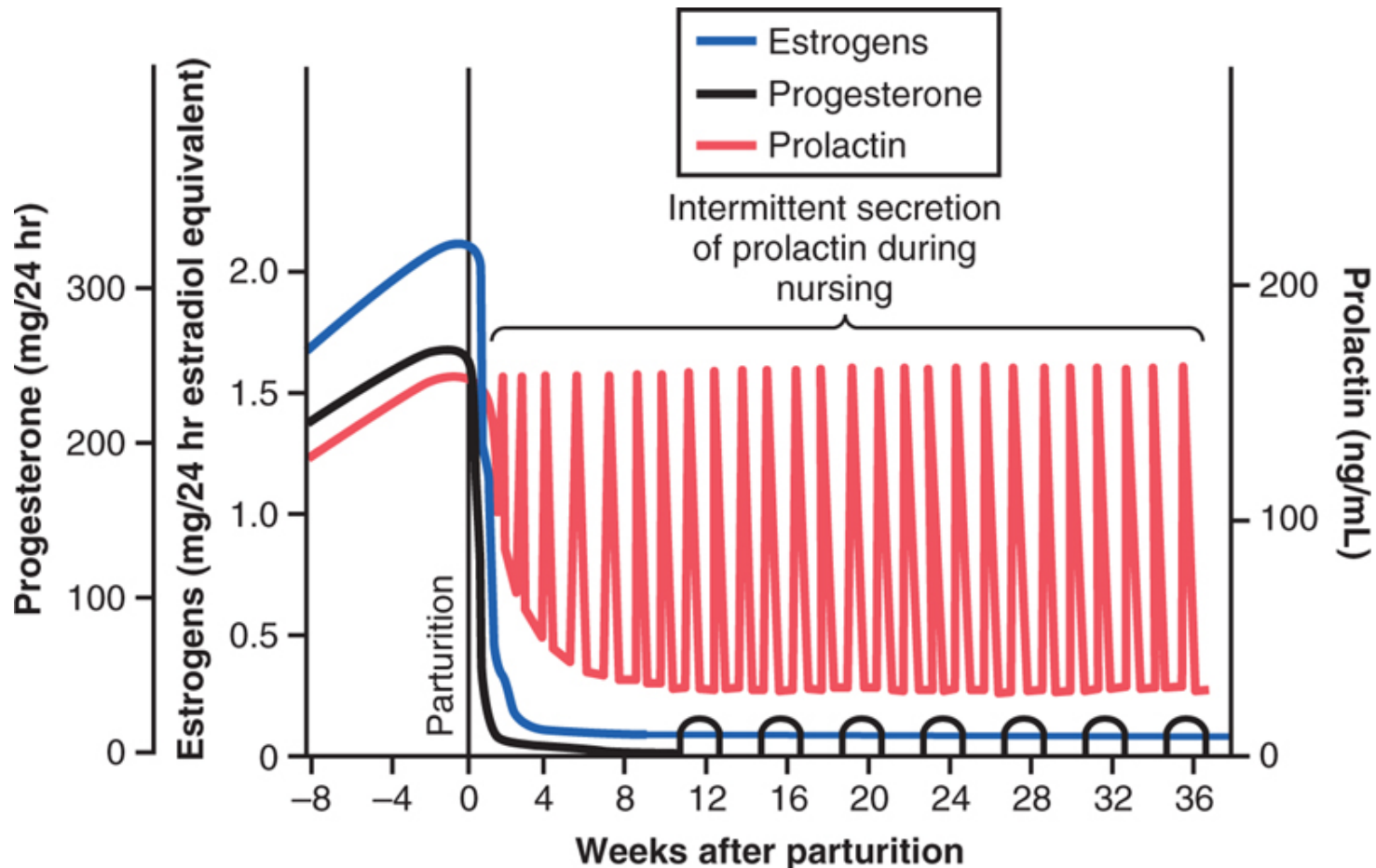
LACTOGENESIS



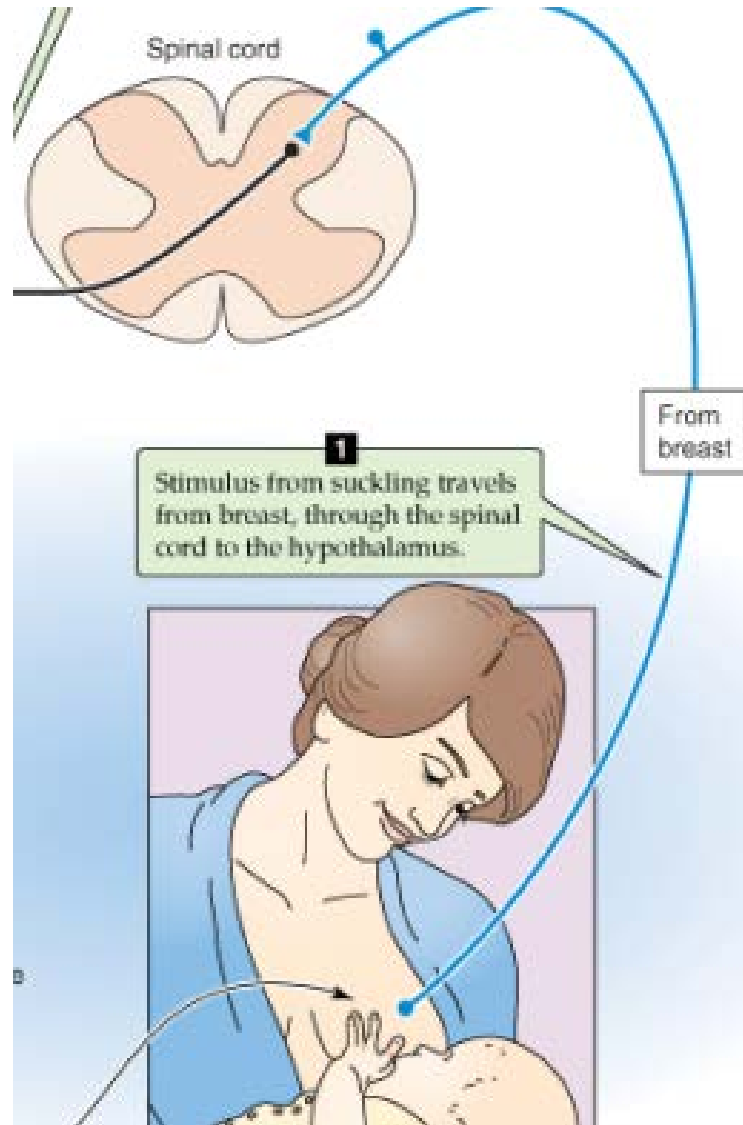
LACTOGENESIS



PROLACTINA : ESTIMULA LA GENERACION DE LECHE PERO SI PREVIAMENTE HAN CAIDO LOS NIVELES DE ESTROGENOS Y PROGESTERONA

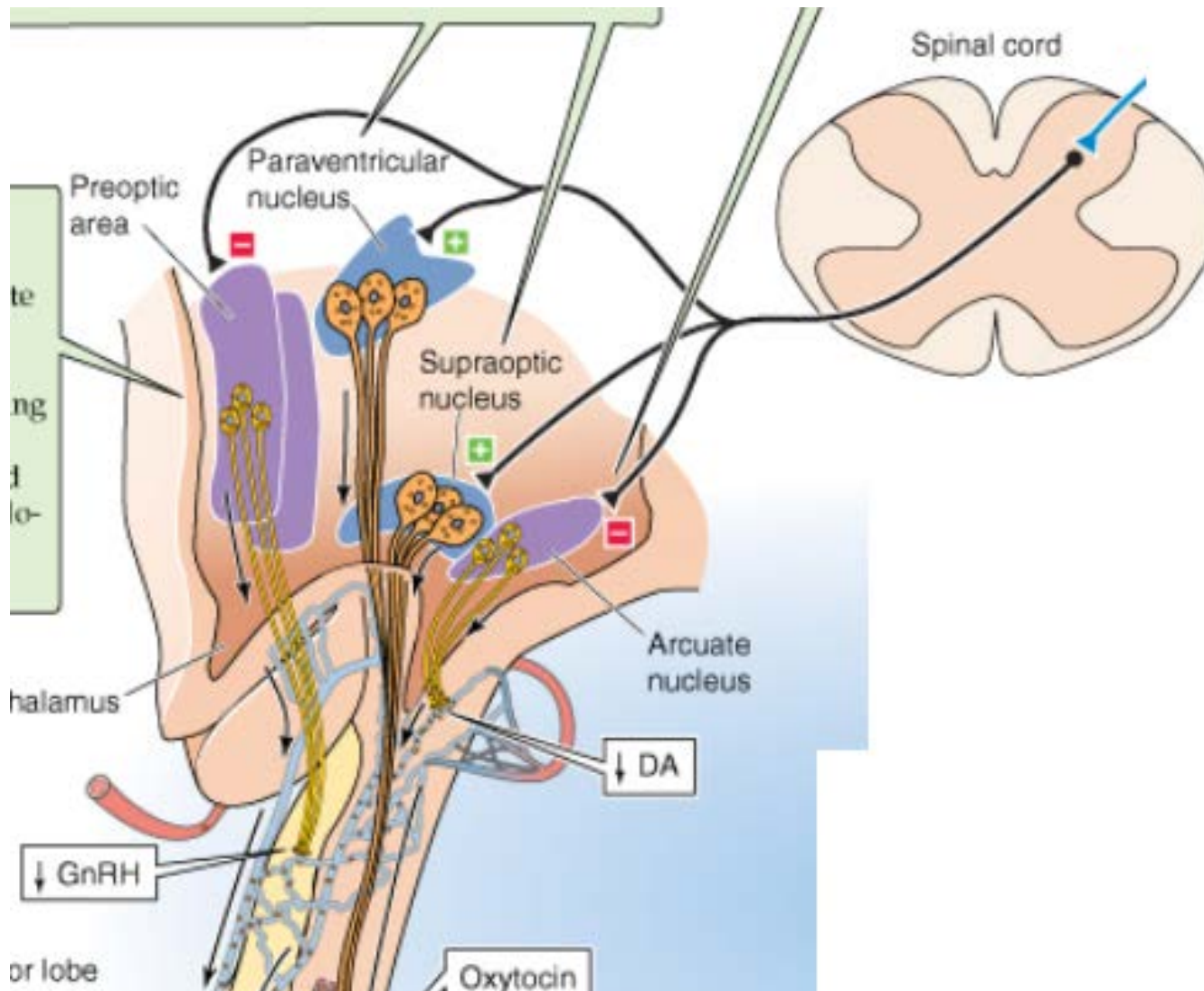


GALACTOCINESIS- Eyecction 1

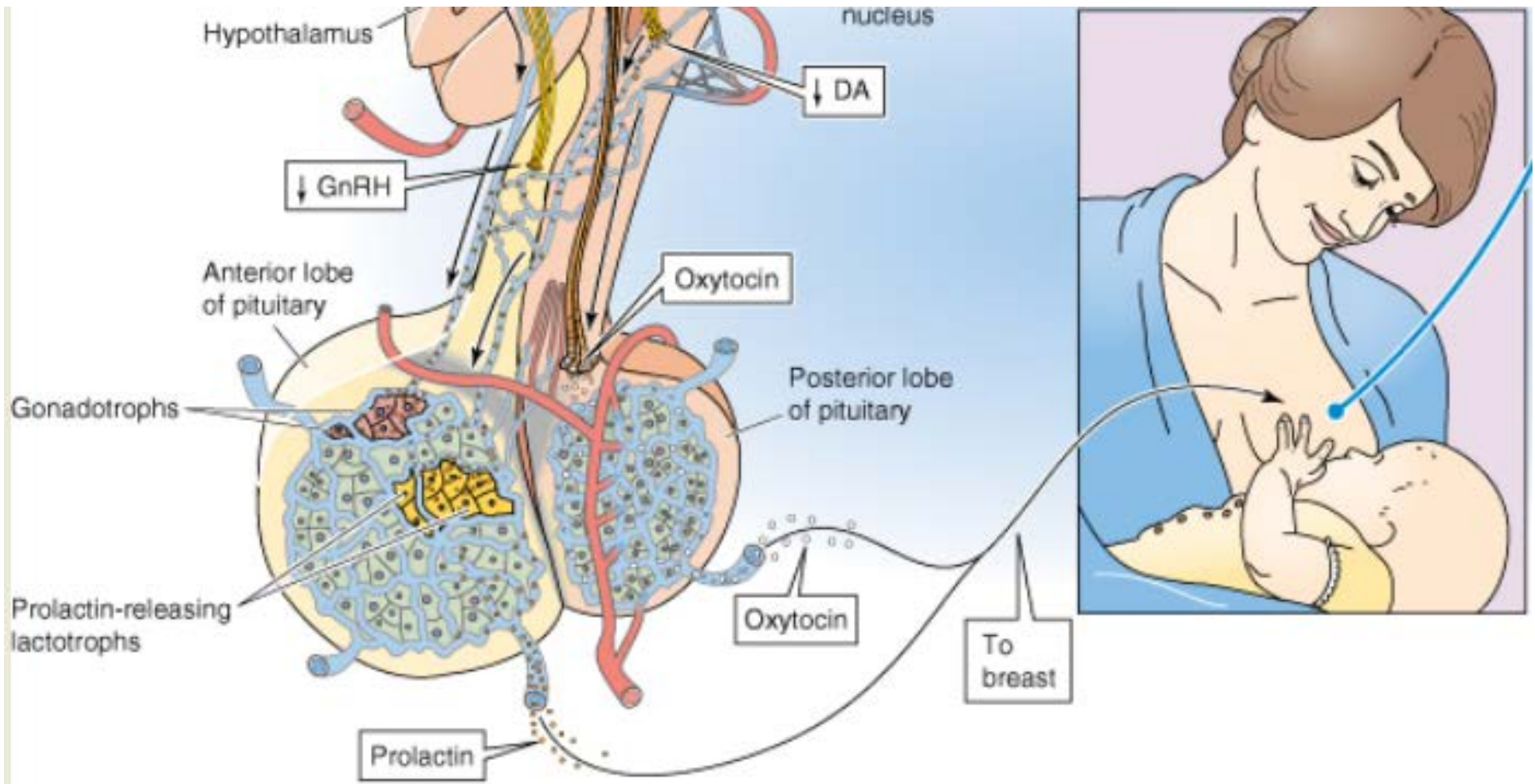


oxitocina

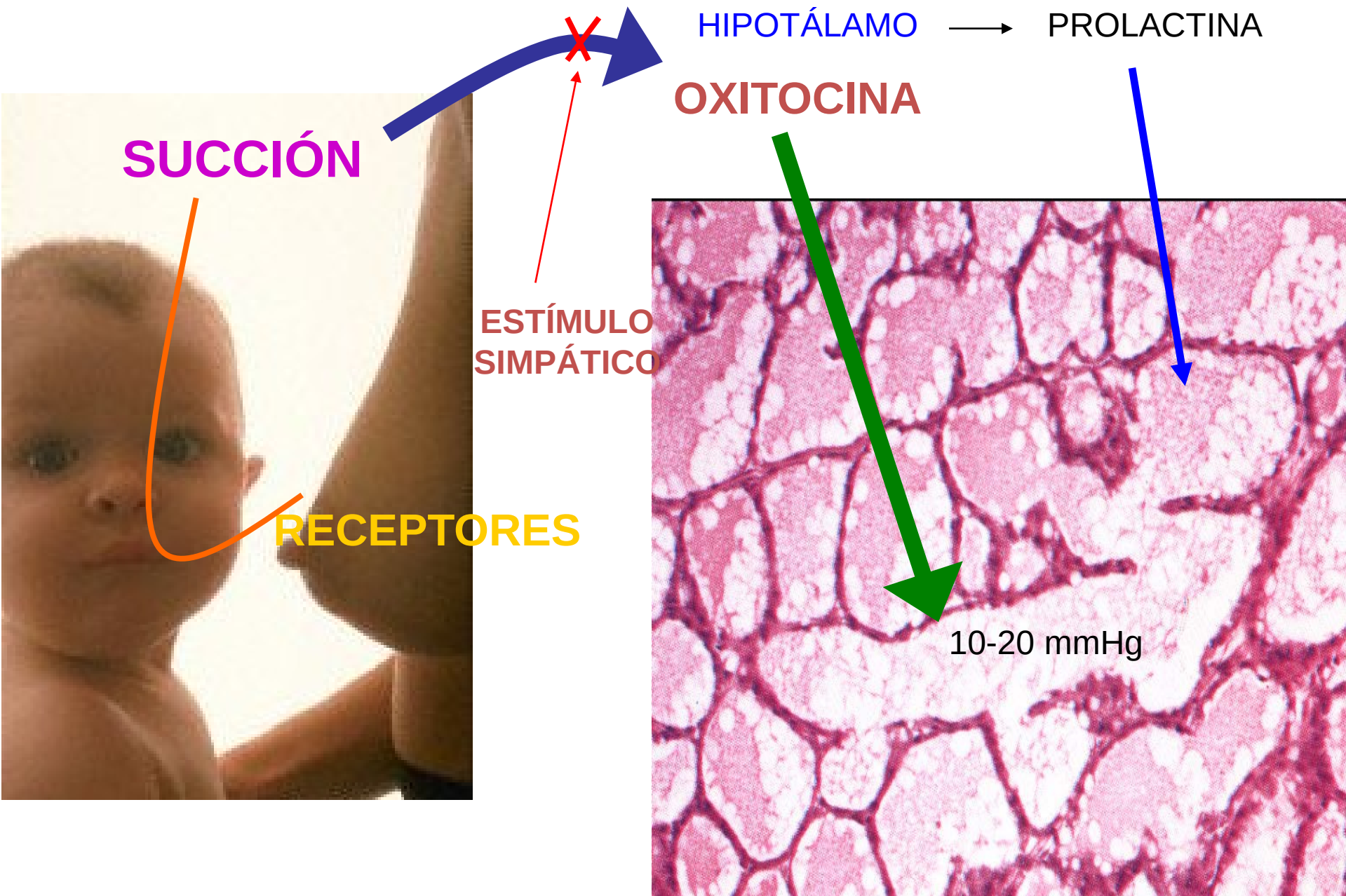
GALACTOCINESIS- Eyecction 2

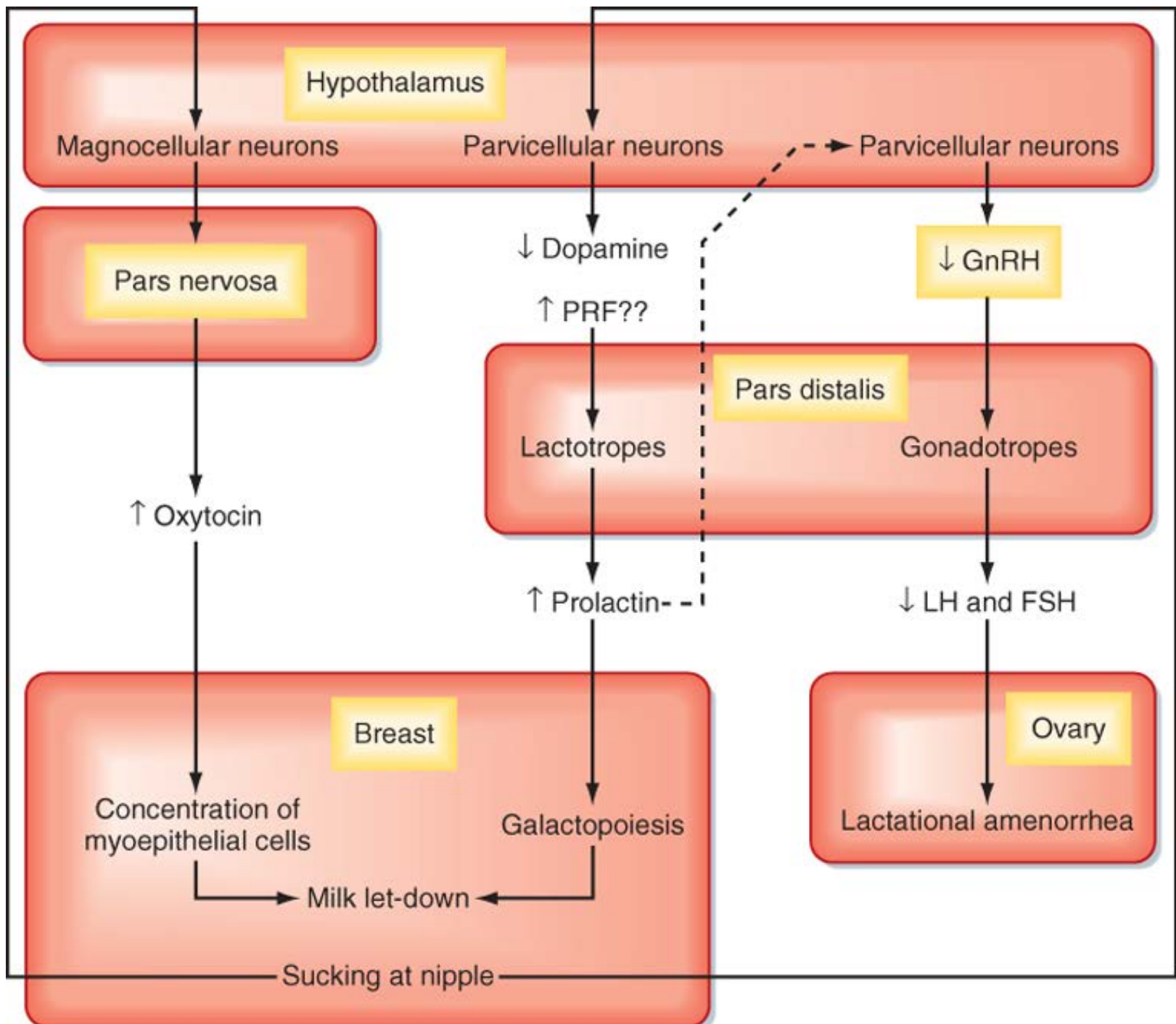


GALACTOCINESIS- Eyecction 3



LACTOPOYESIS Y GALACTOCINESIS





GALACTOPOYESIS: LA PRODUCCIÓN DE LECHE DURANTE LA LACTANCIA

**CORTISOL
Y PROLACTINA**

COMPOSICIÓN DE LA LECHE

Table 56-8 Composition of Human Colostrum, Human Milk, and Cow's Milk (per Deciliter of Fluid)

Component	Human Colostrum	Human Milk	Cow's Milk
Total protein (g)	2.7	0.9	3.3
Casein (% of total protein)	44	44	82
Total fat (g)	2.9	4.5	3.7
Lactose (g)	5.7	7.1	4.8
Caloric content (kcal)	54	70	69
Calcium (mg)	31	33	125
Iron (μg)	10	50	50
Phosphorus (mg)	14	15	96
Cells (macrophages, neutrophils, and lymphocytes)	$7-8 \times 10^6$	$1-2 \times 10^6$	—