

Lezione

App. Genitale Maschile

L'apparato genitale maschile è costituito da:

Testicolo (o **didimo**, o gonade maschile) luoghi di produzione di spermatozoi e di ormoni sessuali, accolti nei **sacchi scrotali**

Scroto (involucro del testicolo)

Vie spermatiche (epididimi, canali deferenti, dotti eiaculatori, uretra) raccolgono, convogliano, elaborano ed emettono lo sperma contenente gli spermatozoi

Ghiandole annesse (vescichette seminali, prostata, ghiandole bulbo-uretrali) elaborano la parte liquida dello sperma

Pene (organo copulatore)

Evoluzione embrionale e fetale dell'apparato genitale

Maschi e femmine evolvono da un essere comune asessuato/ermafrodita dotato di genitali esterni di tipo femminile con un relativamente ampio clitoride.

Nell'uomo le labbra minori e quelle maggiori si fondono per formare lo scroto. Il vestibolo del clitoride si allunga e forma il pene.

Nella donna la crescita delle piccole labbra e grandi labbra è molto superiore all'evoluzione del clitoride, che rimane di dimensioni ridotte.

Nel corpo dell'embrione e del feto, si trovano **4 dotti** con forma di tubicini molto esili, chiamati con l'eponimo dei loro divulgatori:

due dotti di Müller e due di Wolff.

Nella donna:

i dotti di Wolff si atrofizzano

i dotti di Müller si fondono parzialmente lungo un asse che formerà:

per 1/3 non si fondono, rimarranno simili agli originali dotti di Müller e formeranno le tube di Falloppio.

per 1/3 si fondono a formare l'utero

per 1/3 si fondono a formare la vagina,

Nelle fasi iniziali dell'embrione esiste soltanto l'ano, la vagina si trova all'interno dell'addome, dietro la vescica, ma lentamente si avvicina all'inguine per operarvi una scissura e diventare una cavità solo parzialmente aperta all'esterno, rimanendo una membrana più o meno sottile e cribrosa costituita dall'imene.

Nell'uomo i dotti di Wolff si sviluppano fino a formare:

l'epididimo

i canali deferenti

i dotti eiaculatori

la prostata

Gli abbozzi dei testicoli all'inizio si trovano molto più in alto, ai lati della vescica, sopra l'inguine (più o meno dove si trovano le ovaie nella donna), ghiandole gonadiche che nell'infanzia scenderanno nel canale inguinale (protette dal sacco costituito dal muscolo cremastere) e accompagnate dal funicolo spermatico per essere già presenti nello scroto (a 10 anni) prima dell'inizio della pubertà (11-12 anni).

V settimana

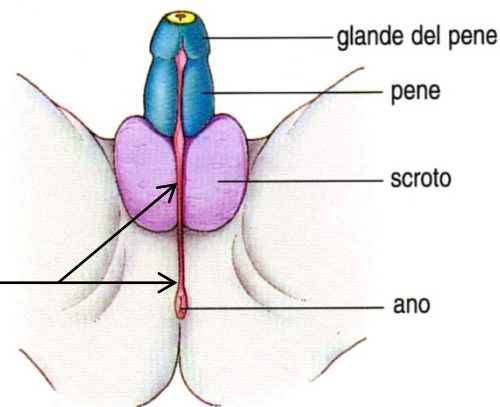
Abbozzo labioscrotale tubercolo genitale
piega uretrale



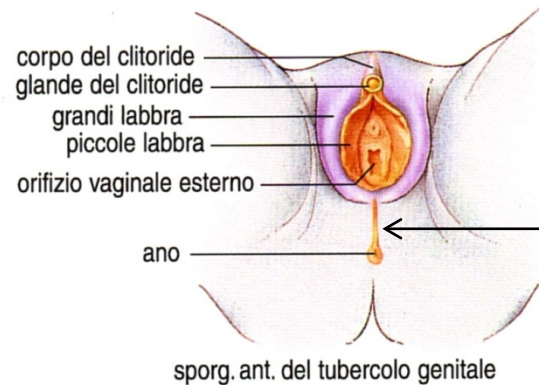
VII settimana



IX settimana



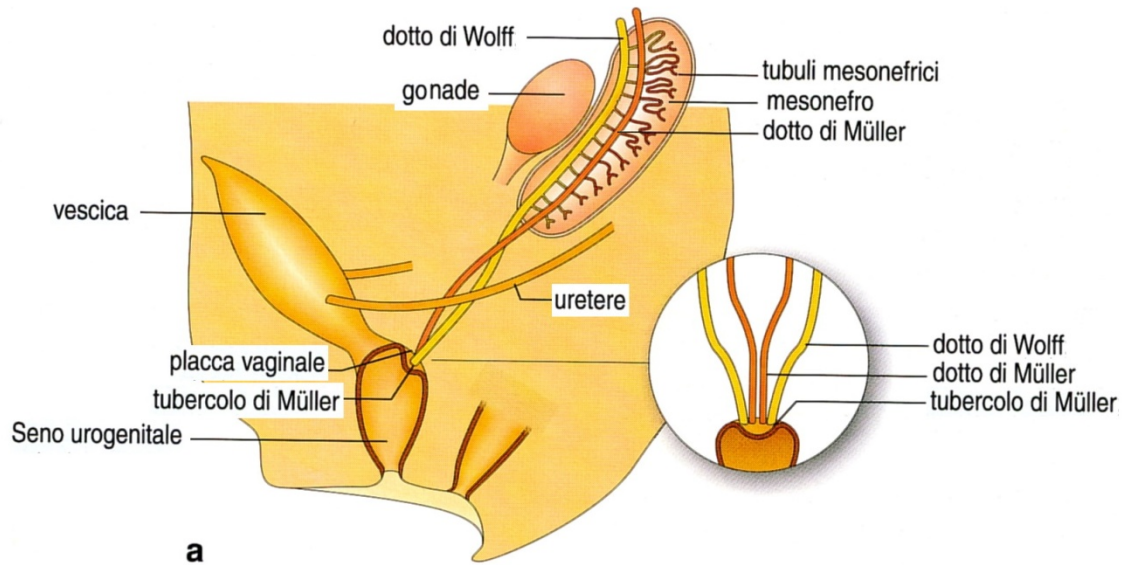
XII settimana (III mese)



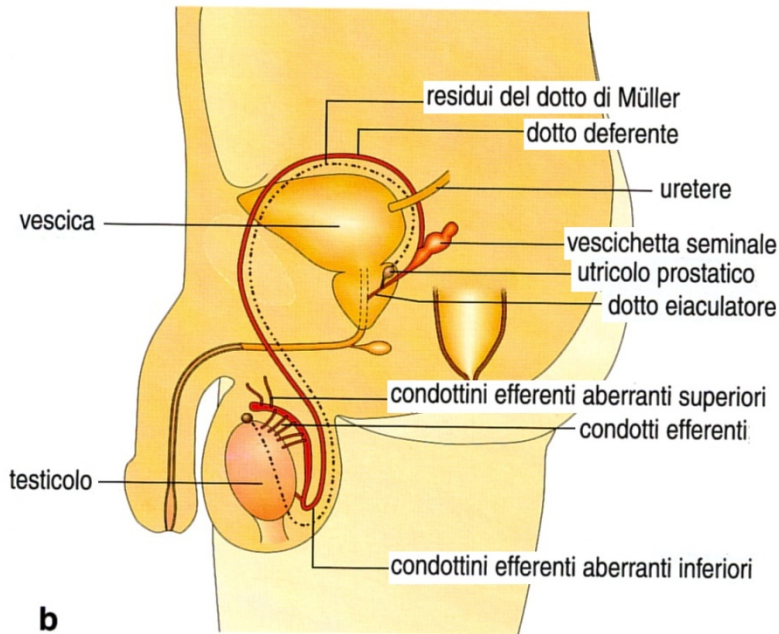
rafe

rafe

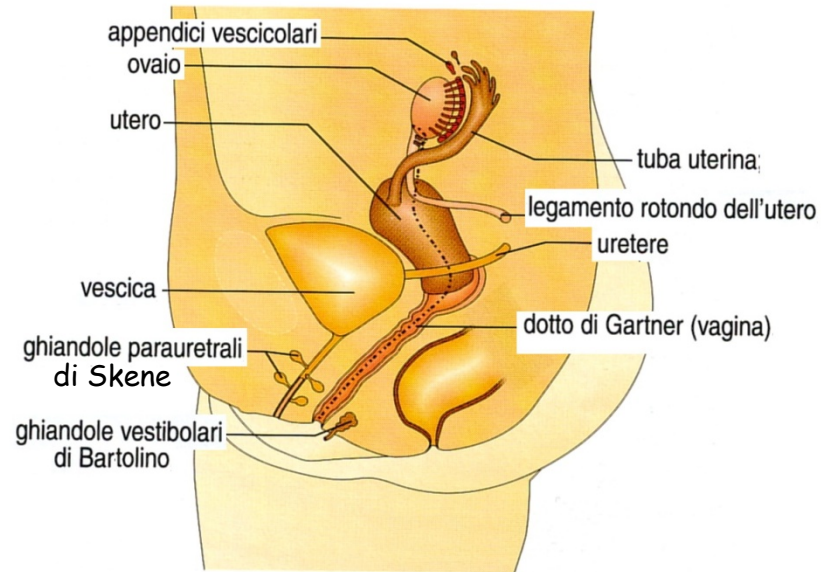
Rappresentazione schematica dello sviluppo embrionale degli organi genitali esterni maschili e femminili.



a



b



c

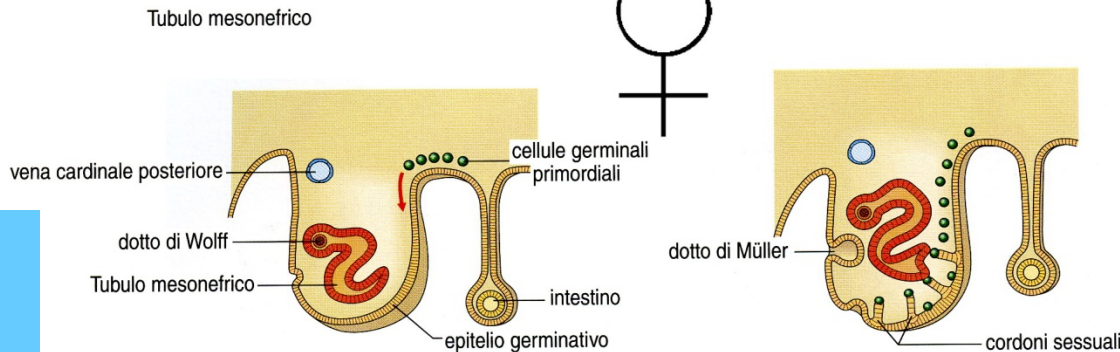
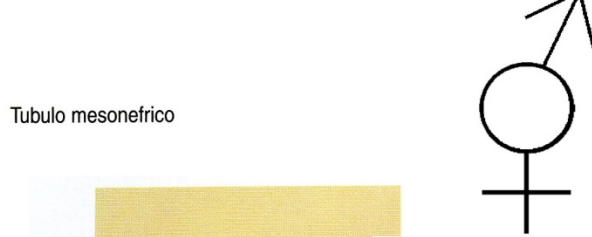
Sviluppo dell'apparato genitale. **a**, Sesso non differenziato; **b**, maschio; **c**, femmina.

(Dotti di Wolff)

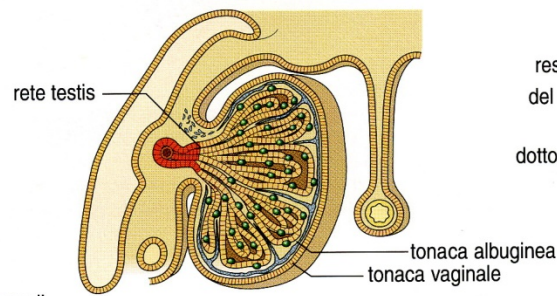
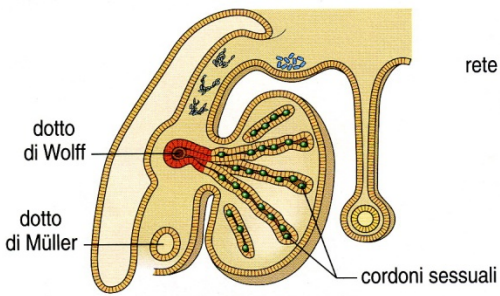
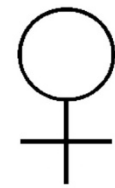
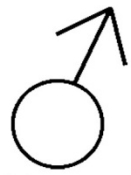
- dotti eiaculatori
- epididimo
- dotti deferenti
- prostata

(Dotti di Müller)

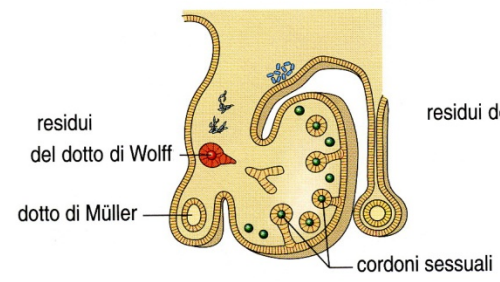
- per 1/3 non si fondono e formano le 2 tube di Falloppio
- si fondono medialmente dando per 1/3 l'utero
- per 1/3 la vagina



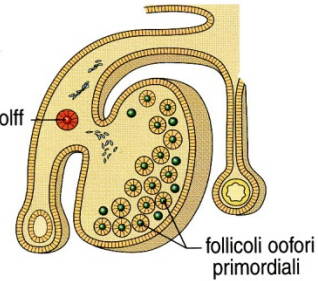
Stadio di gonade indifferenziata in cui si nota la migrazione degli elementi germinali primordiali (in verde) e un tubulo tubulo mesonefrico (in rosso).



Formazione dei cordoni sessuali primitivi e regressione del tubulo tubulo mesonefrico e ulteriore sviluppo dei tubuli seminiferi del testicolo.



Inizio della formazione dei follicoli primordiali e ulteriore sviluppo dei follicoli primordiali con contemporanea moltiplicazione degli oogni.



Sviluppo delle gonadi e loro evoluzione in testicoli e ovaie

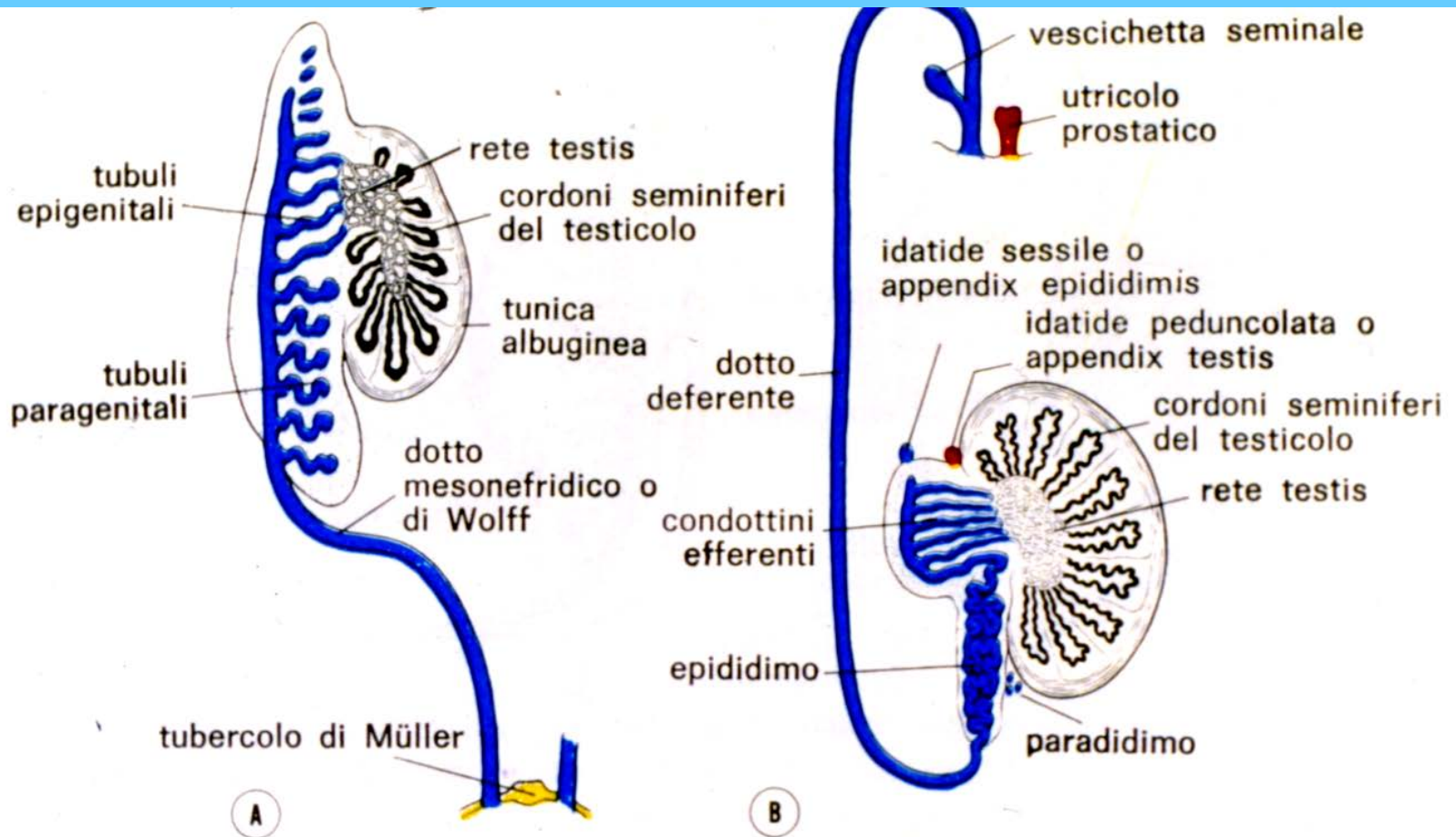


Figura 15-20. Diagramma riproducente dotti genitali maschili al quarto mese fetale. Il dotto del Müller si è involuto tranne che a livello dell'idatide pedunculata del Morgagni (*appendix testis*) e dell'utricolo prostatico. B) Il dotto genitale dopo la discesa del testicolo. Notare i cordoni seminiferi del testicolo a ferro di cavallo, la *rete testis* e i dotti efferenti che penetrano nel dotto deferente. Il paradidimo è formato dalle vestigia dei tubuli mesonefridici paragenitali.

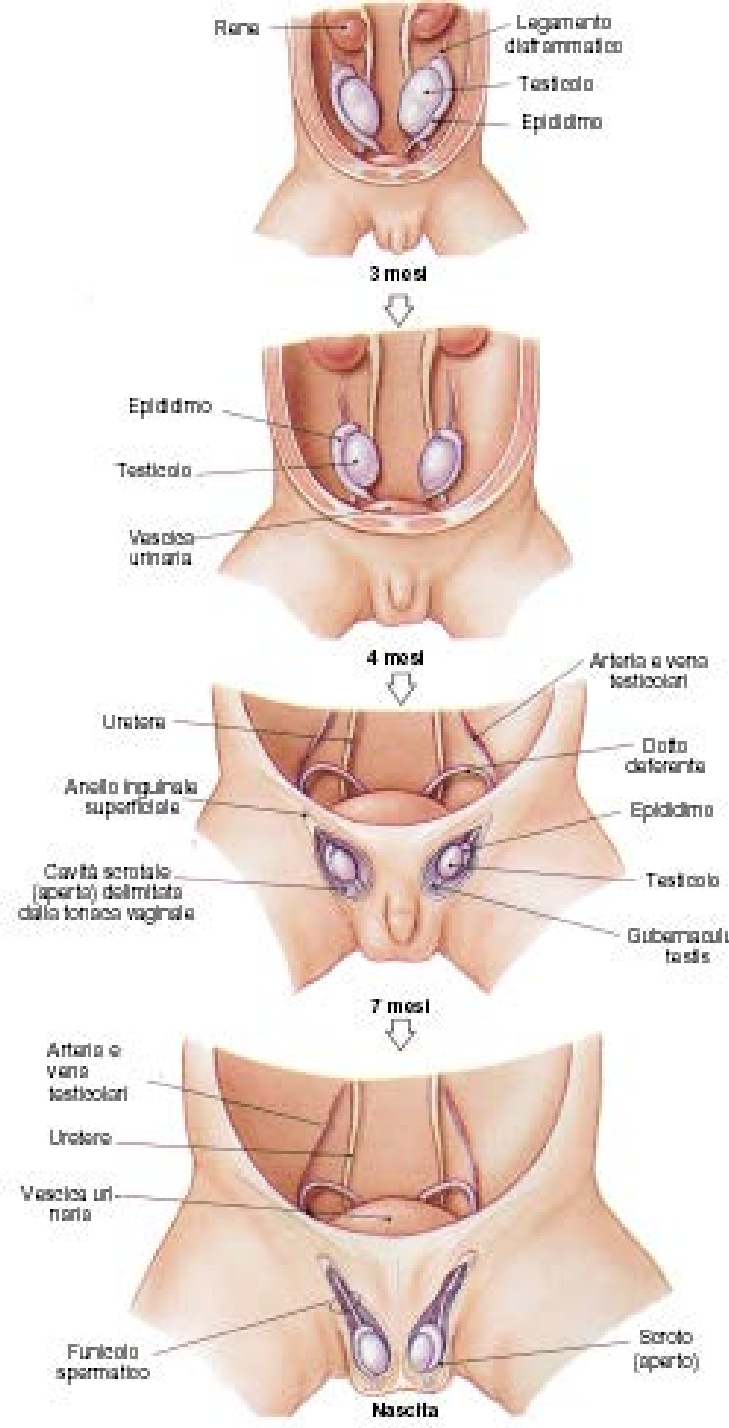
Formazione e discesa dei testicoli (descensus)

Durante lo sviluppo i **testicoli** si formano nella cavità addominale, accanto ai reni.

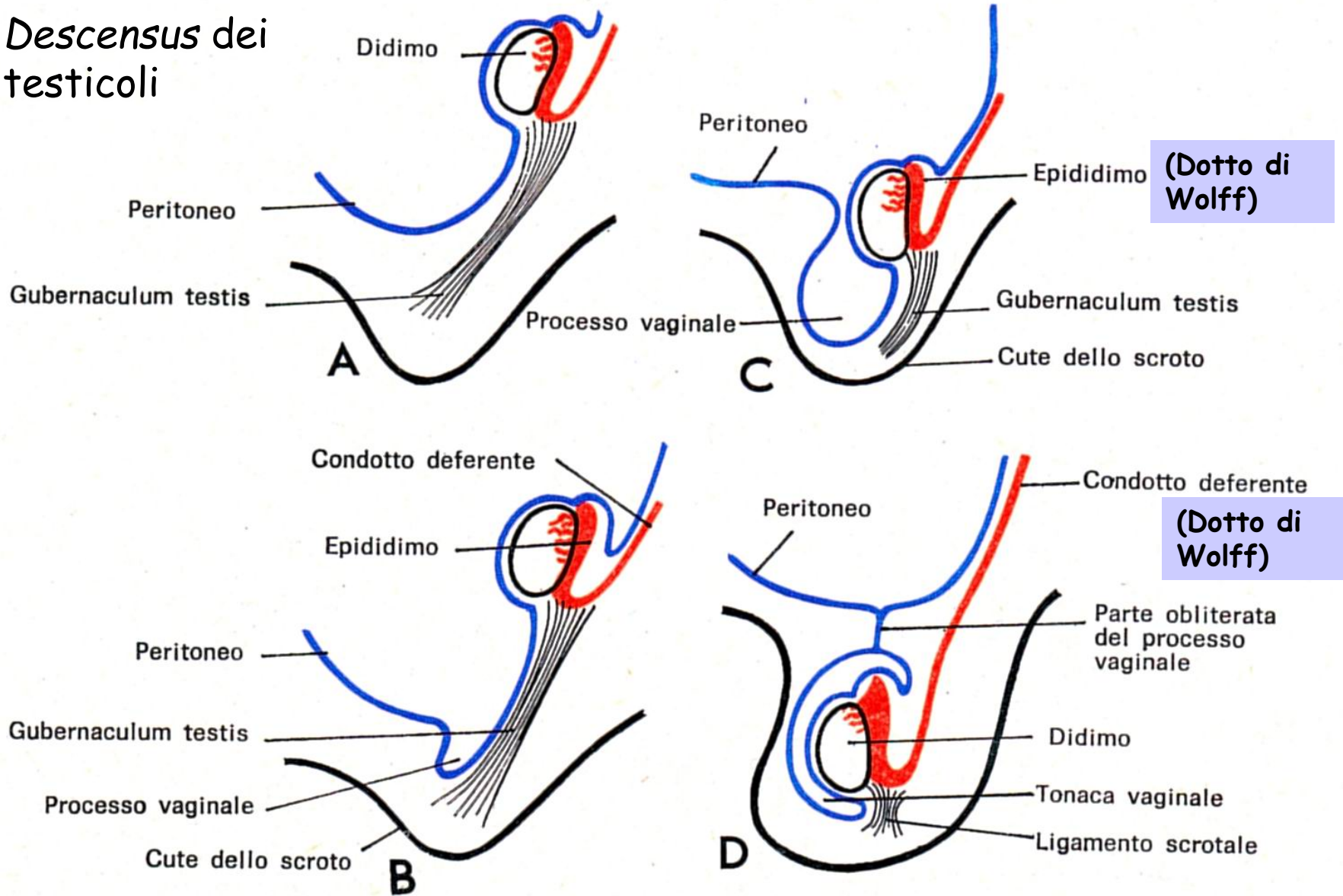
Successivamente, i testicoli si spostano verso il basso trascinandosi dietro dotti, vasi e nervi, che formeranno il funicolo spermatico.

Poco prima della nascita o subito dopo, vanno a collocarsi nei sacchi scrotali.

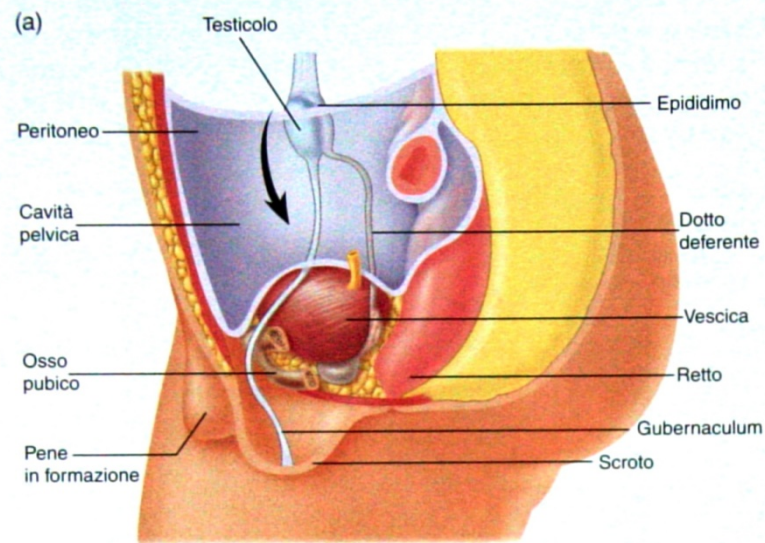
Una eventuale ritenzione dei testicoli (criptorchidismo) va corretta chirurgicamente prima della pubertà.



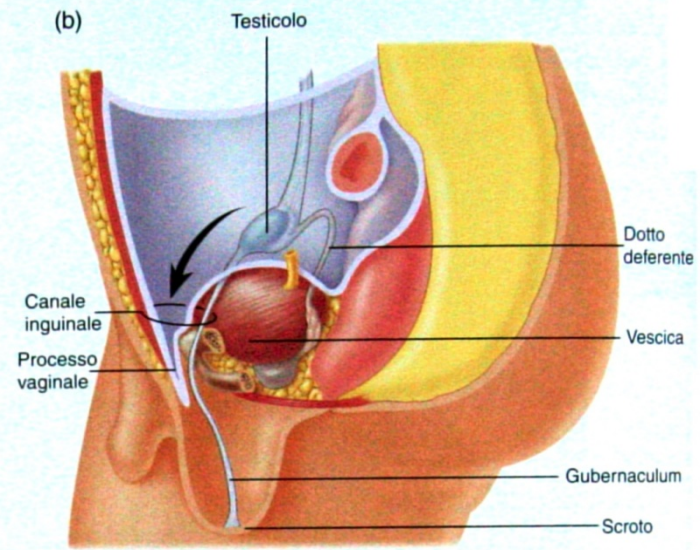
Descensus dei testicoli



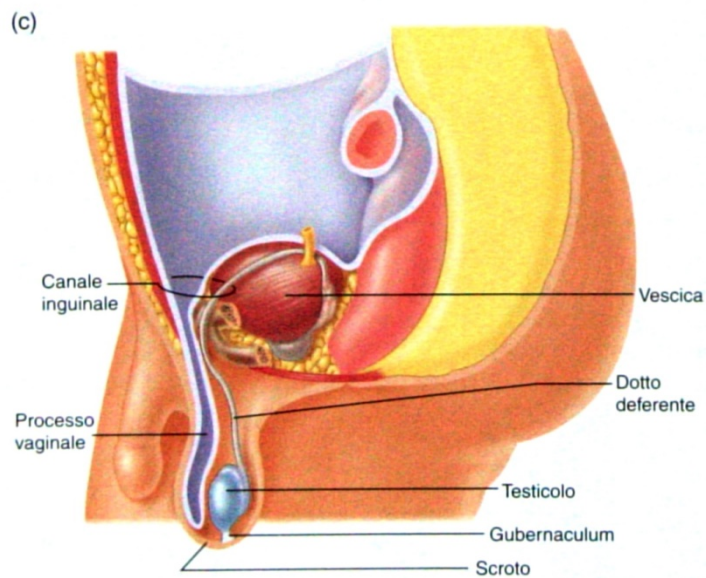
Schema che illustra la discesa dal testicolo e la modalità di formazione della tonaca vaginale.



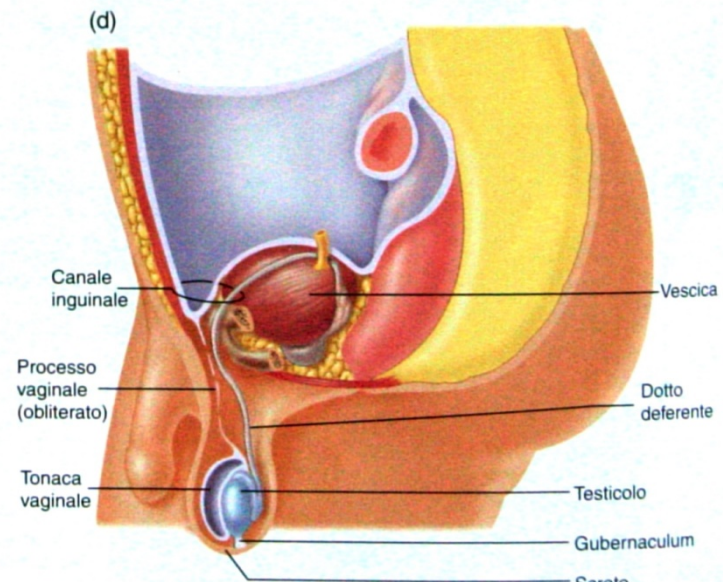
Circa a 2 mesi



Circa a 3 mesi



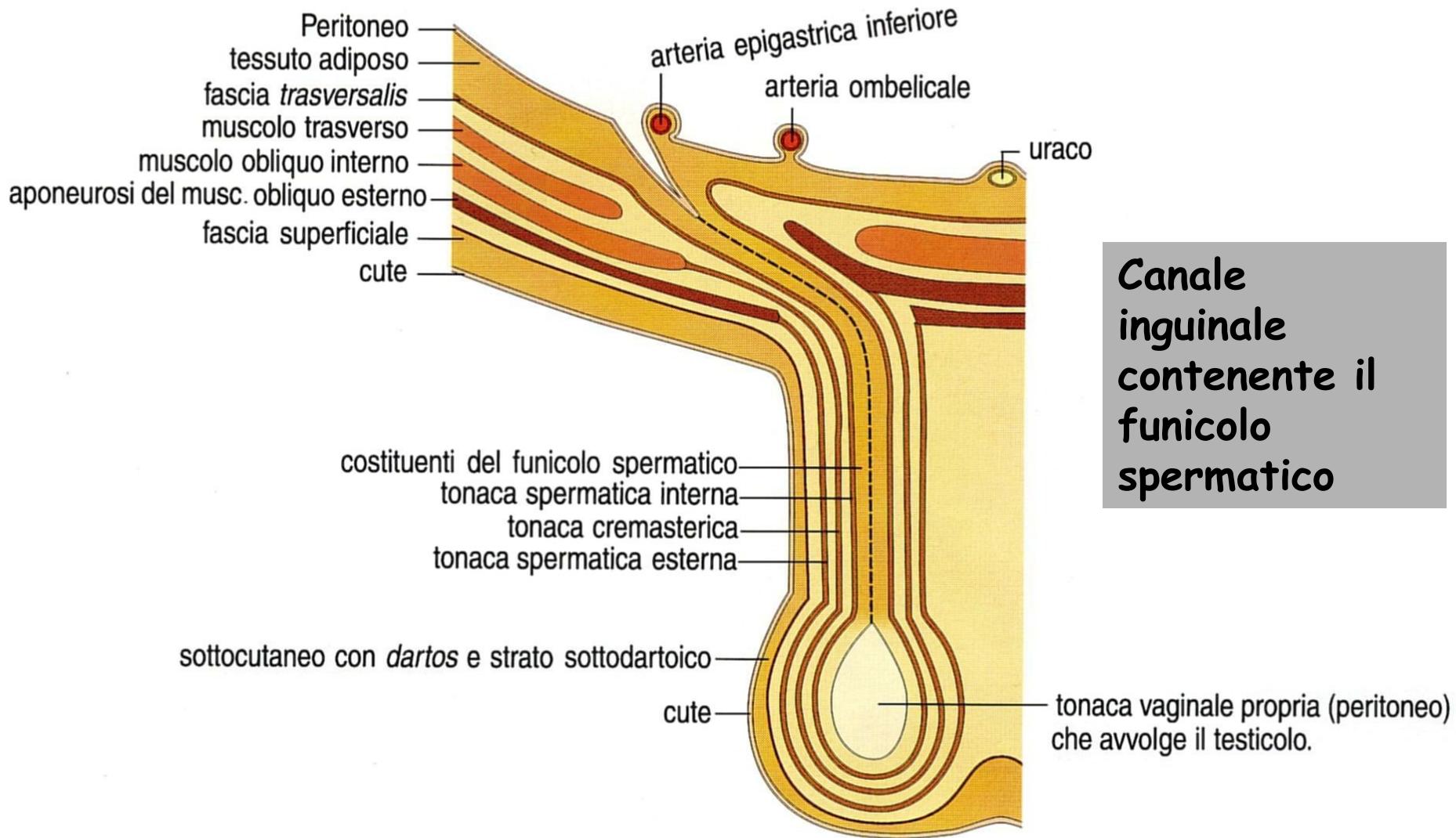
Alla nascita



Adulto

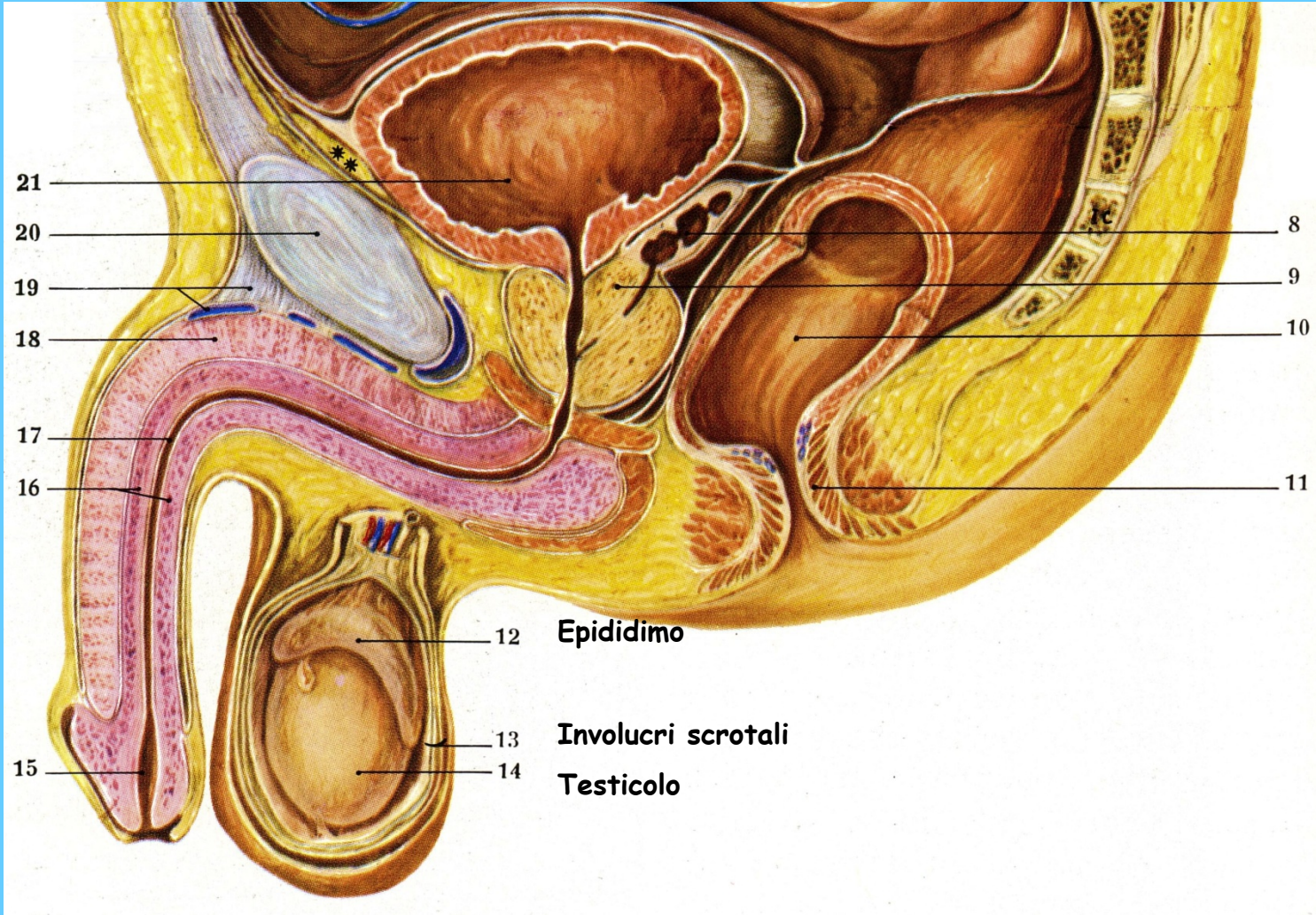
Figura 24.3 Discesa dei testicoli

(a) I testicoli si formano come strutture retroperitoneali vicino a ciascun rene. (b) Il testicolo discende attraverso il canale inguinale. (c) Il testicolo discende nello scroto. (d) Il processo vaginale è obliterato e la sua porzione inferiore diventa la tonaca vaginale.



Canale inguinale contenente il funicolo spermatico

Rappresentazione schematica del canale inguinale e degli strati della parete addominale anteriore che si prolungano entro lo scroto. In questa sezione trasversale lo scroto è stato sollevato in posizione orizzontale.



8 Vescicola
seminale

9 Prostata

10

11

12 Epididimo

13 Involucro scrotali

14 Testicolo

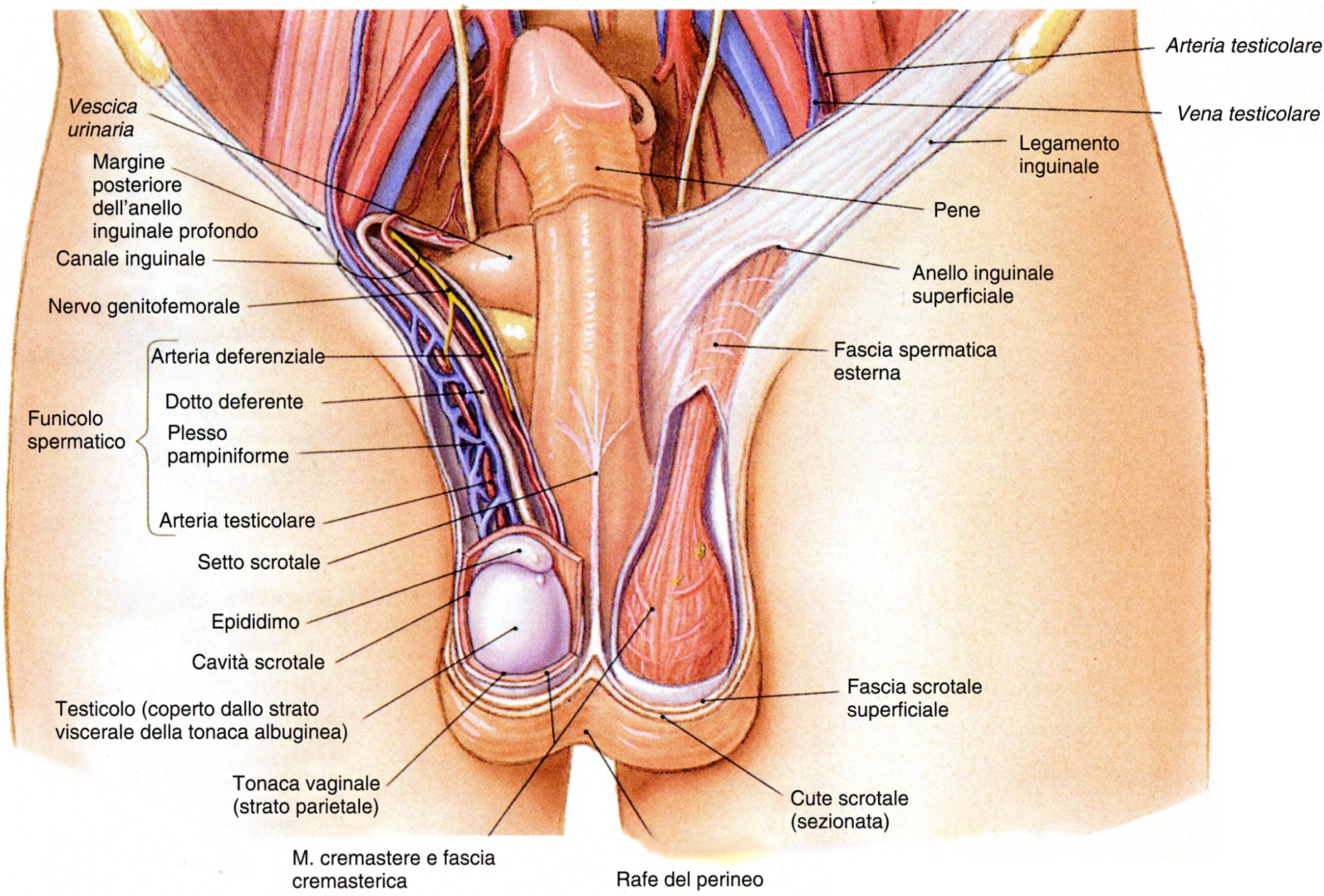
19 Legam. sosp.

16 e 18 Corpi cavernosi

17 Uretra

15 Fossa navicolare

- 21
- 20
- 19
- 18
- 17
- 16
- 15



Arteria testicolare

Vena testicolare

Legamento inguinale

Pene

Anello inguinale superficiale

Fascia spermatica esterna

Fascia scrotale superficiale

Cute scrotale (sezionata)

Rafe del perineo

M. cremastere e fascia cremasterica

Vescica urinaria

Margine posteriore dell'anello inguinale profondo

Canale inguinale

Nervo genitofemorale

Funicolo spermatico

Arteria deferenziale

Dotto deferente

Plesso pampiniforme

Arteria testicolare

Setto scrotale

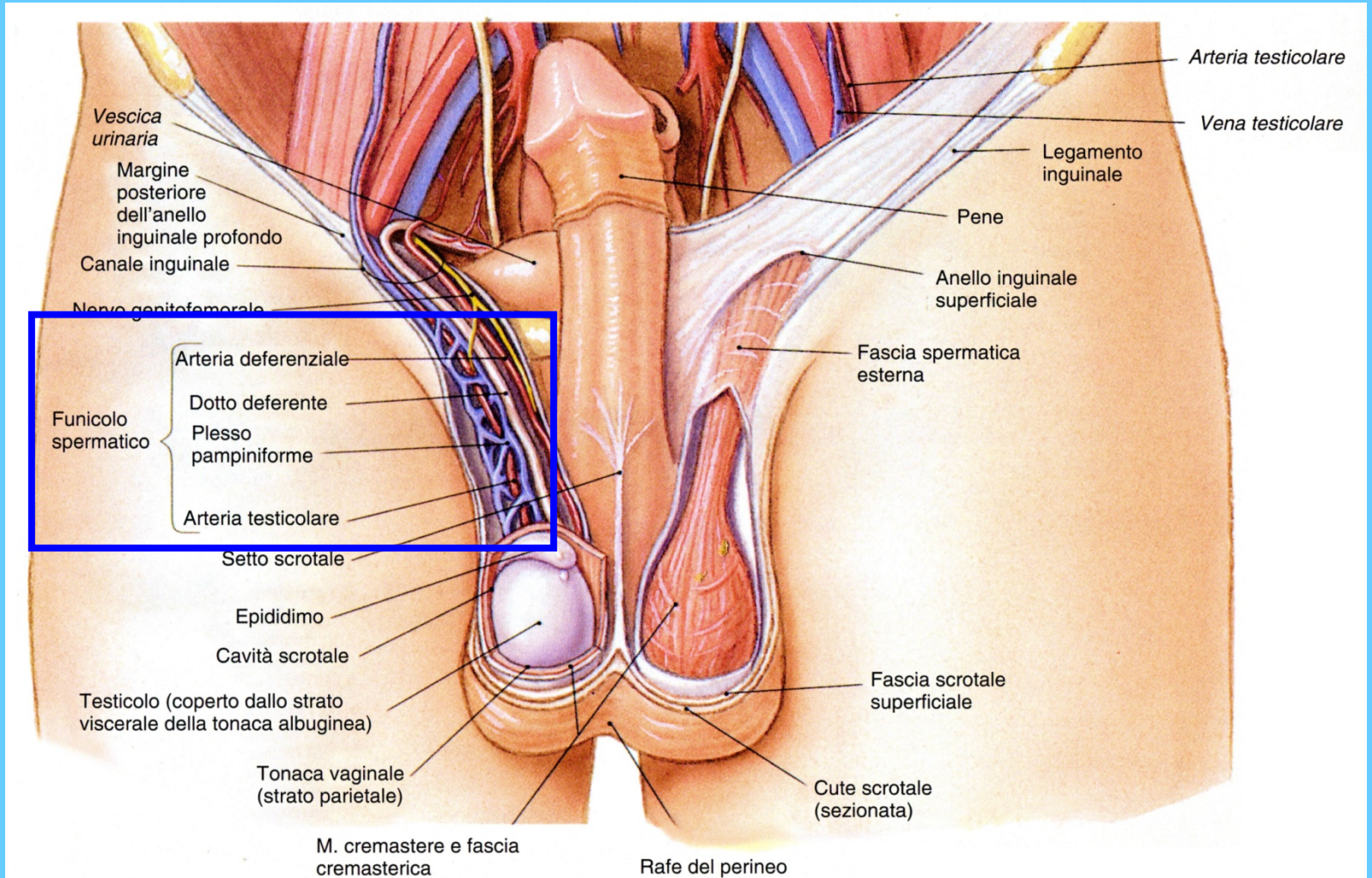
Epididimo

Cavità scrotale

Testicolo (coperto dallo strato viscerale della tonaca albuginea)

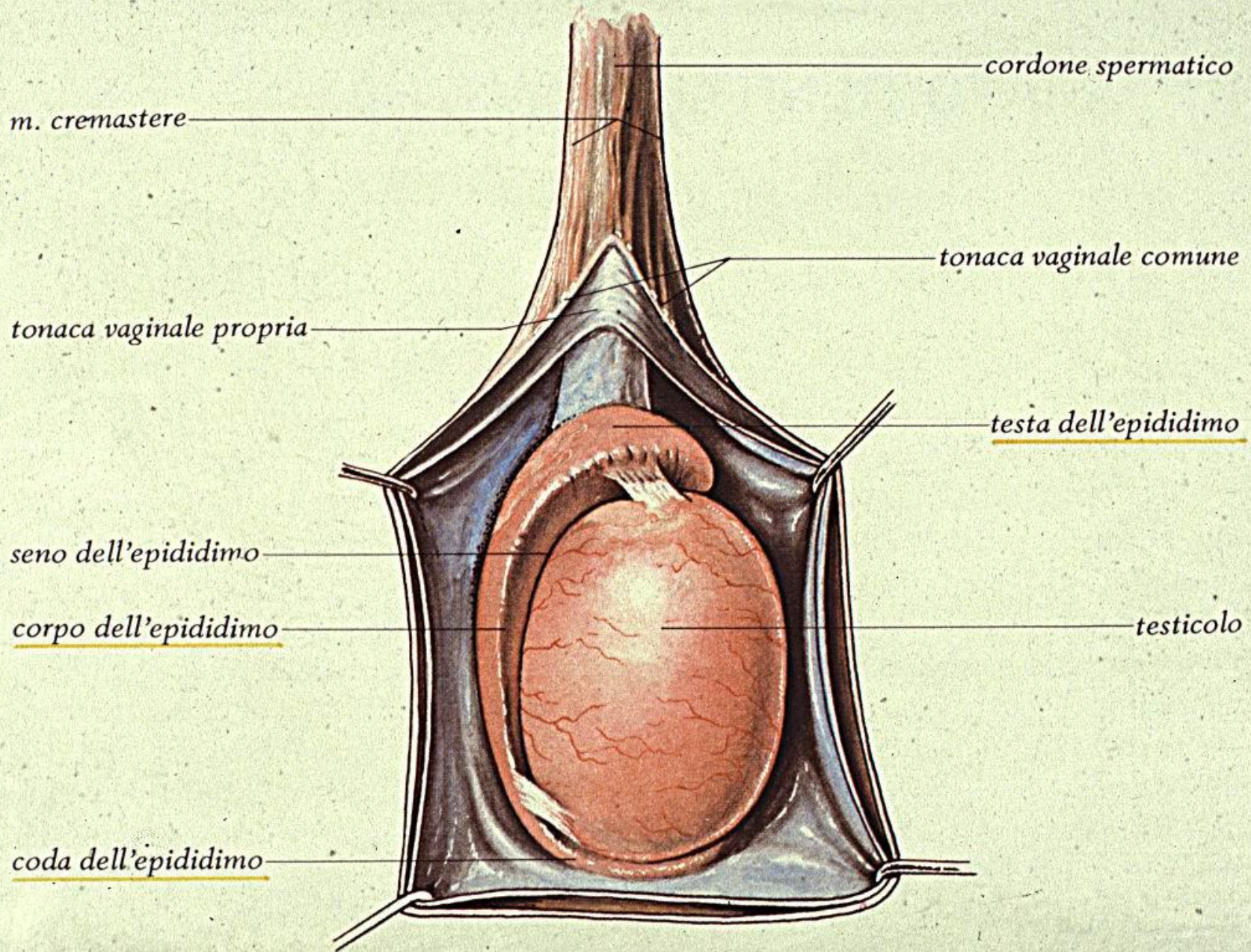
Tonaca vaginale (strato parietale)

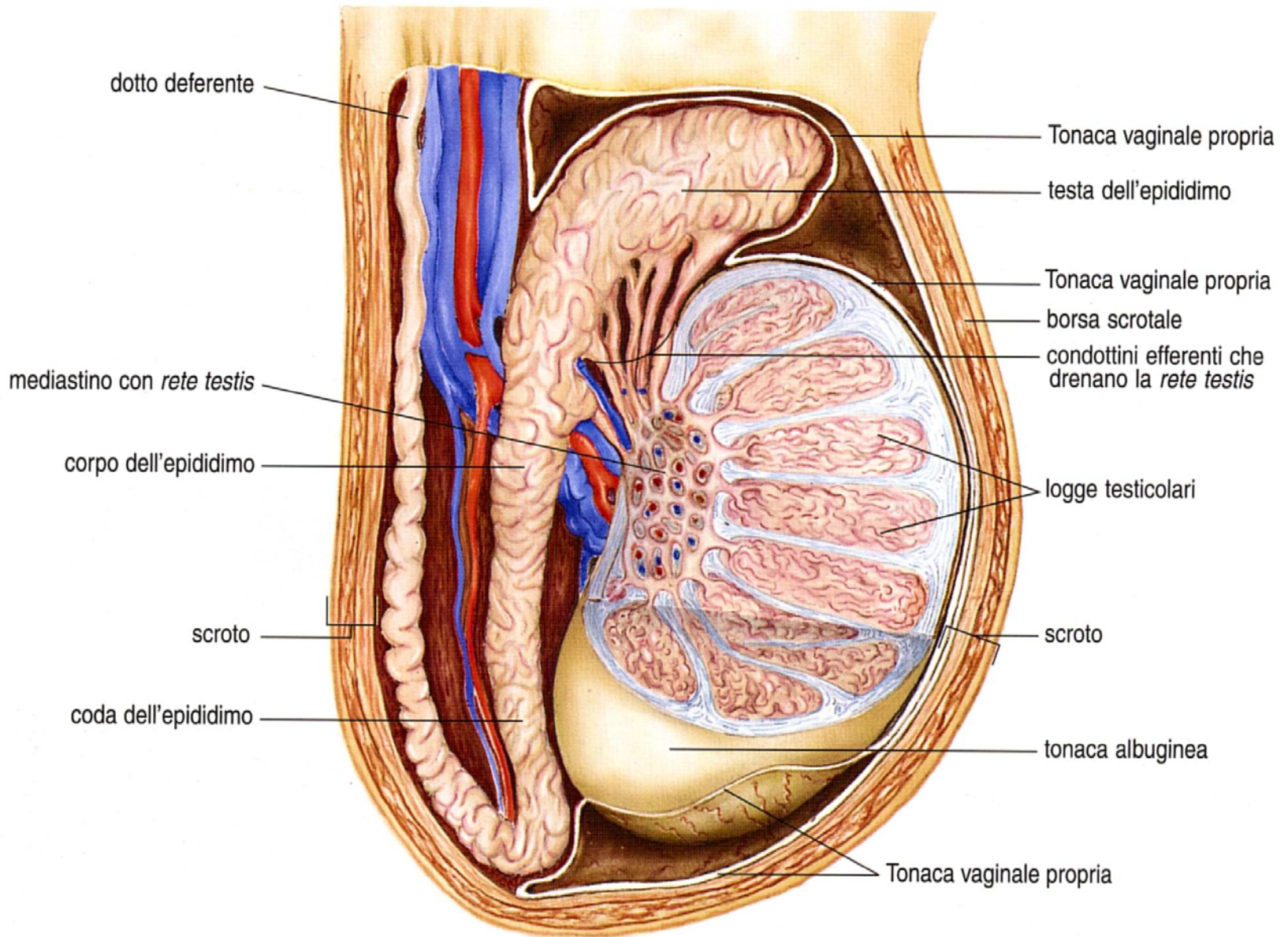
Nella discesa dei testicoli si costituisce il **funicolo o cordone spermatico**, una formazione a fascio che collega il testicolo alla cavità addominale che contiene un **dotto deferente**, **vasi sanguigni e linfatici**, **nervi** avvolti da connettivo lasso e da fasci muscolari (muscoli dartos e cremastere) Il funicolo attraversa nella discesa il **canale inguinale**



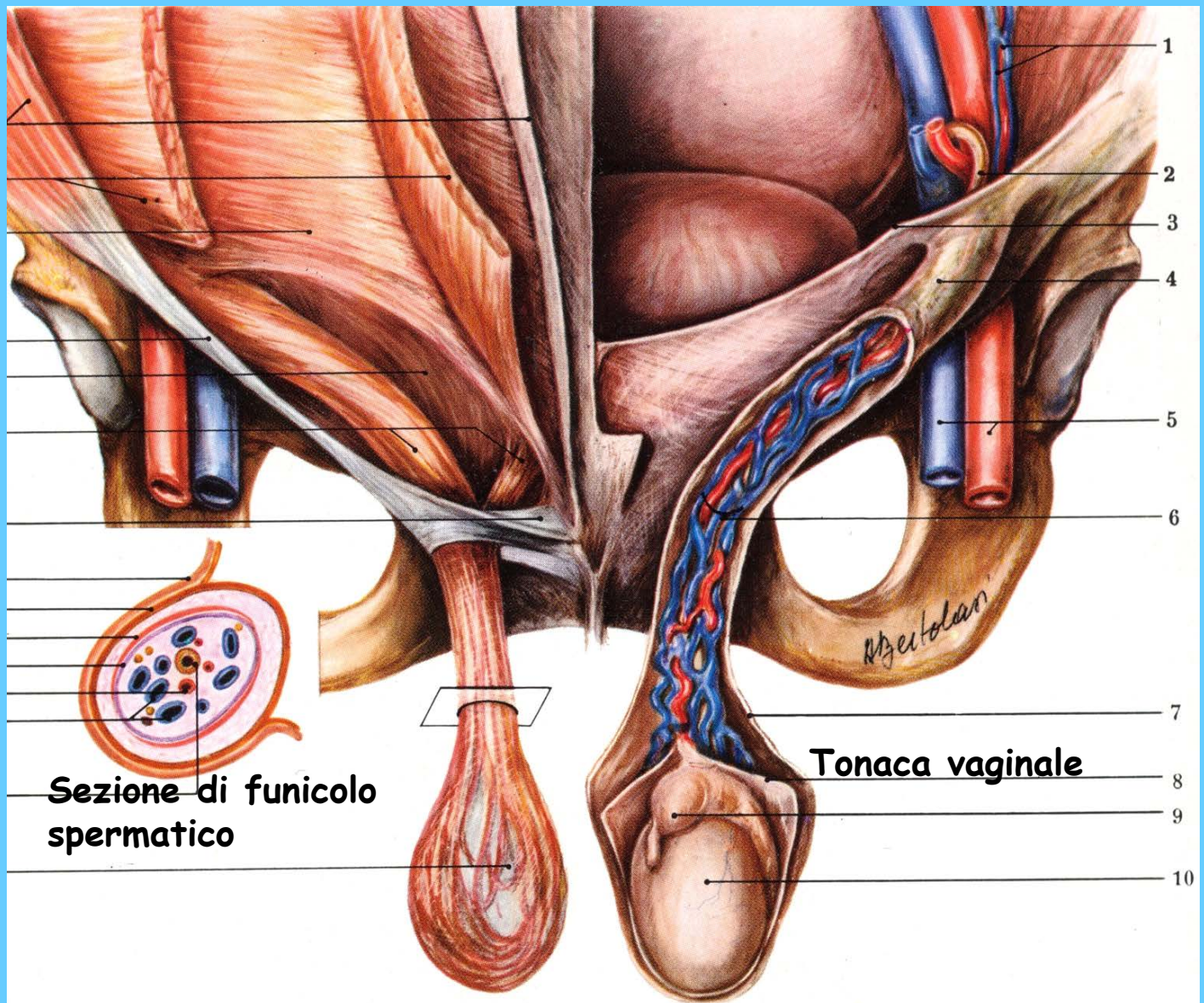
TESTICOLI

- Organi parenchimatosi pari, simmetrici, dx e sx, Si abbozzano nella cavità addominale e poi migrano nella borsa scrotale (*descensus*)
- Nell'adulto: peso medio 20g, lunghezza 3-4cm, larghezza 2.5cm
- Superficie liscia e biancastra
- Producono Spermatozoi
- Elaborano **ormoni** steroidei (testosterone e androstenedione), responsabili della maturazione degli spermatozoi e dei caratteri sessuali secondari. Spermatogenesi: 65 gg, onda spermatogenica)
- Forma ovoidale, appiattita in senso medio-laterale. Si considerano un polo superiore (dove si continua con il cordone spermatico), polo inferiore, faccia laterale convessa, faccia mediale appiattita, margini anteriore convesso, margini posteriore (o ilo) su cui appoggia l'epididimo
- In basso sono legati allo scroto tramite il legamento scrotale (ex gubernaculum testis)
- Vascolarizzati dall'arteria spermatica interna; le vene formano il **Plesso Pampiniforme** che danno poi le vene spermatiche interne (nel bacino)

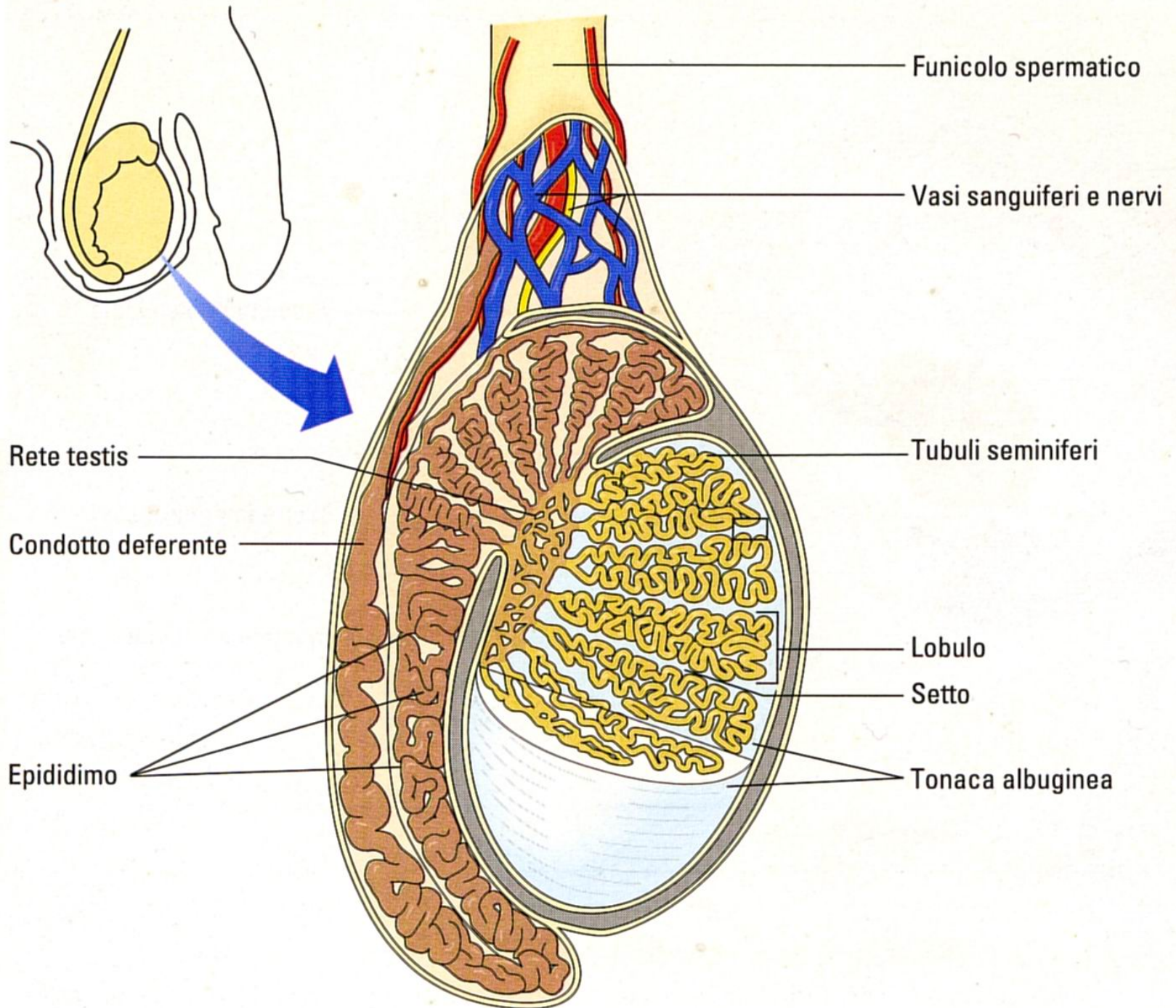




Organizzazione del testicolo e del tratto iniziale delle vie spermatiche. Nel testicolo (mostrato in sezione sagittale) sono presenti i tubuli seminiferi contorti, dove maturano i gameti, mentre l'epididimo fa parte delle vie spermatiche.



Disegno anatomico illustrante posizione, sito ed involucri del funicolo e del testicolo: 6



Esterno del testicolo

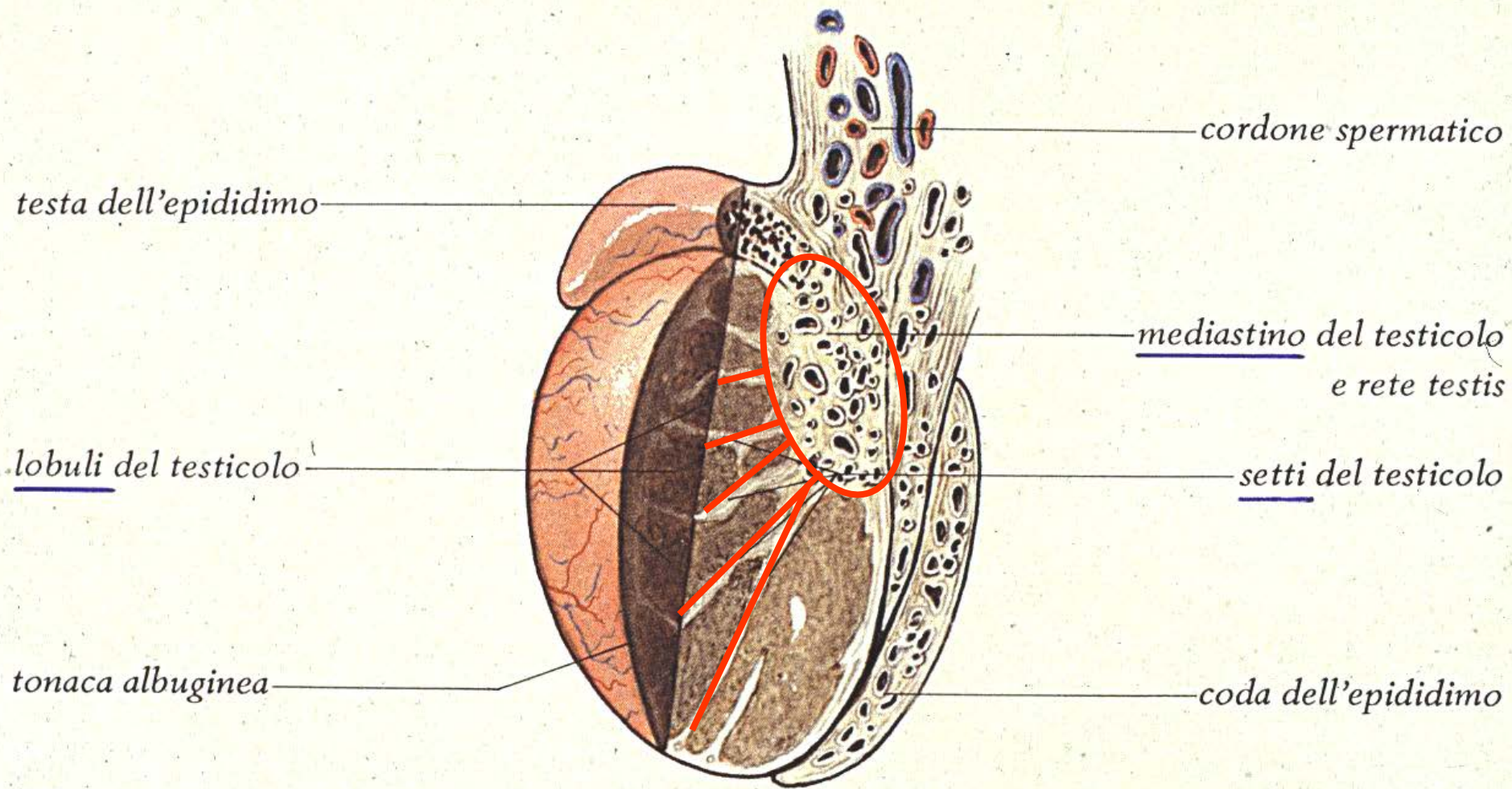
Rivestim.Esterno: Tonaca vaginale propria foglietto duplice (derivata dal peritoneo primitivo) riveste per circa l'80% il testicolo con il suo foglietto viscerale, lasciando una cavità in cui il testicolo può muoversi

Rivestim.Interno: Tonaca Albuginea: spessa, connettivo denso con fibrocellule muscolari lisce e fibre di collagene elastiche, ispessita posteriormente a livello del mediastino

Struttura Interna

Dalla superficie interna della tonaca albuginea si dipartono dei **setti** che convergono verso il mediastino suddividendo il testicolo in **200-300 logge** di forma piramidale

-All'interno delle logge, immersi nel connettivo: Tubuli Seminiferi: iniziano a fondo cieco, lunghi 30-100cm, e **Cellule interstiziali o di Leydig**, elementi epiteliali a funzione endocrina in gruppi frammentati ai tubuli a costituire la **Ghiandola Interstiziale**). Ricche in R.E.L. e mitocondri, **producono ormoni steroidei (testosterone)** [Attività sotto controllo dell'ormone adenoipofisario LH, **QUI** denominato **ICSH Interstitial Cells Stimulating Hormone**



Le **logge testicolari** convergono verso la parte posteriore del testicolo in una zona chiamata **mediastino** occupata da vasi e dai dotti che sono l'inizio delle vie spermatiche

Struttura dei Tubuli Seminiferi

Membrana Propria: strato esterno (fibre elastiche) + strato interno (o lamina basale)

Diametro di circa 150-300 μm , parete spessa 60-80 μm costituita dall'**Epitelio Germinativo:** pluristratificato, **Cellule germinali** + **Cellule del Sertoli** (somatiche, di sostegno)

Cellule Germinali: Spermatogoni A (staminali) e B (che maturano), spermatociti di I° e II° ordine, spermatidi rotondi, spermatozoi

Cellule del Sertoli: (cellule epiteliali allungate di sostegno alle cell. germinali. Per azione dell'FSH (adenoipofisi) elaborano la proteina **ABP** (Androgen Binding Protein) che favorisce l'accumulo locale nei tubuli seminiferi del testosterone prodotto esternamente dalle **cellule di Leydig (interstiziali)** e ne permette il trasporto alle cellule germinali.

Giunzioni serrate tra le cell. di Sertoli costituiscono la **Barriera Ematotesticolare** (ambiente protetto per lo sviluppo delle cell. germinali)



Enrico Sertoli

Sondrio, 6 giugno 1842 - Sondrio, 28 gennaio 1910)



Franz von Leydig

German zoologist and comparative anatomist,
born May 21, 1821, Rothenburg ob der Tauber;
died April 13, 1908, Rothenburg ob der Tauber.

POST

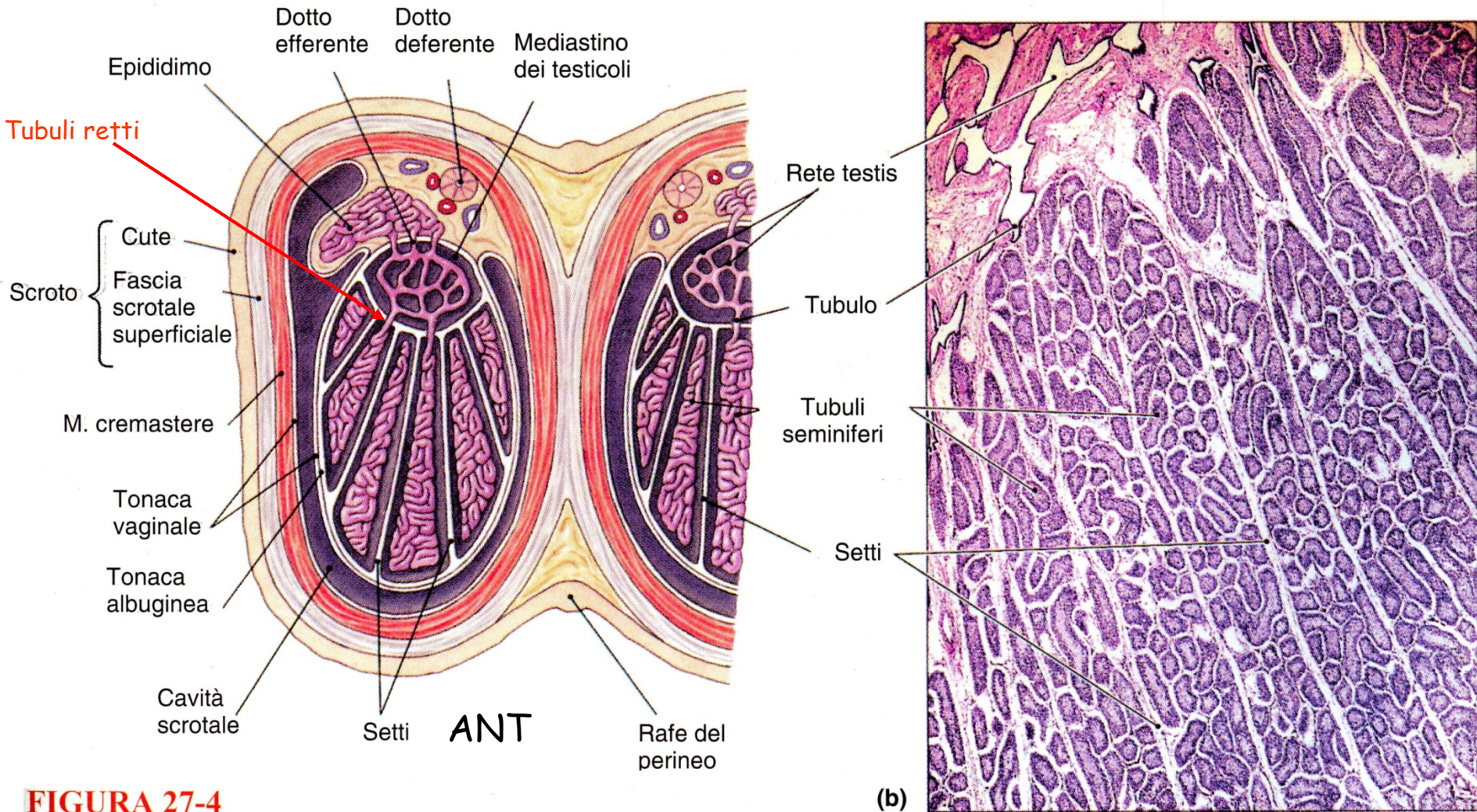
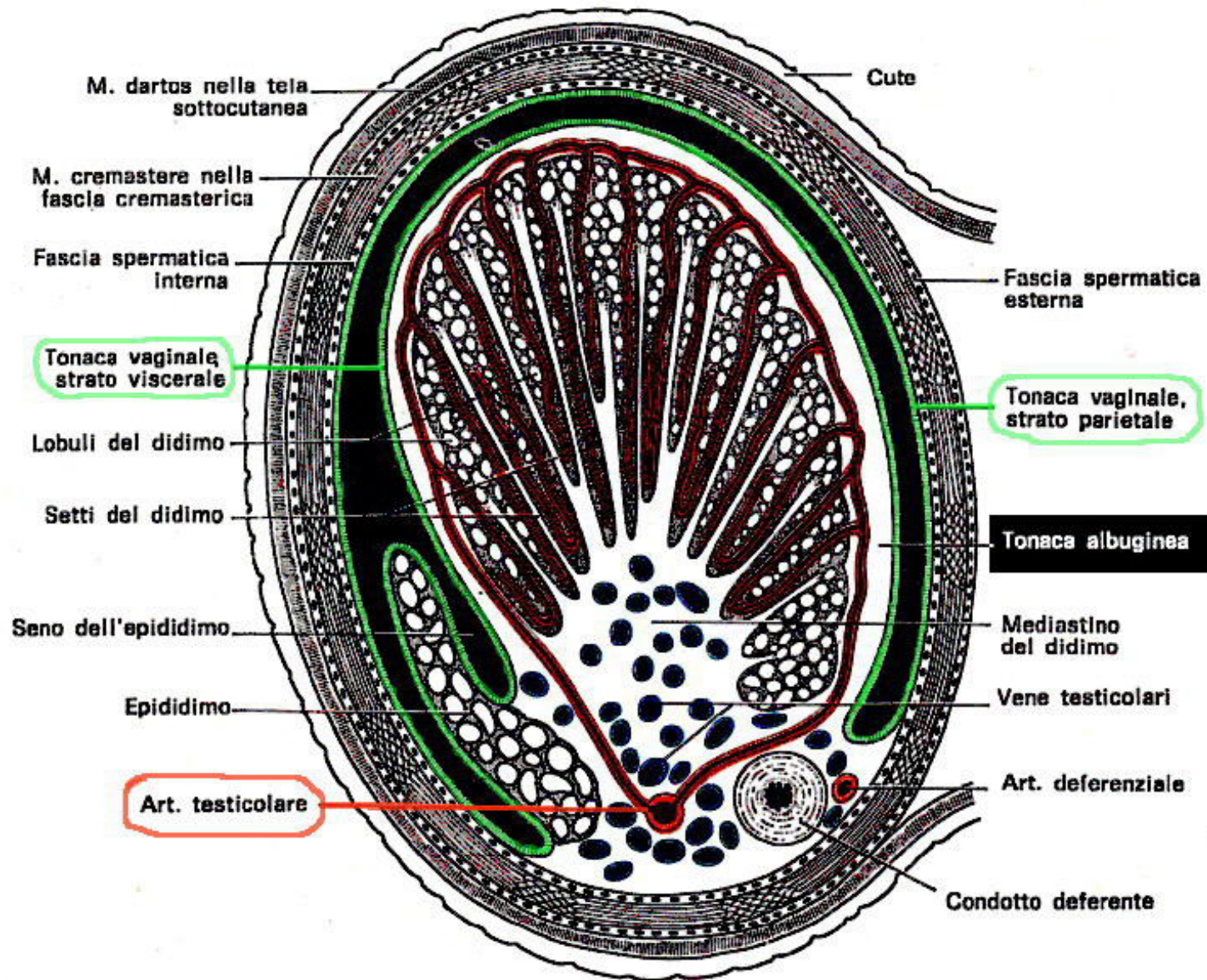


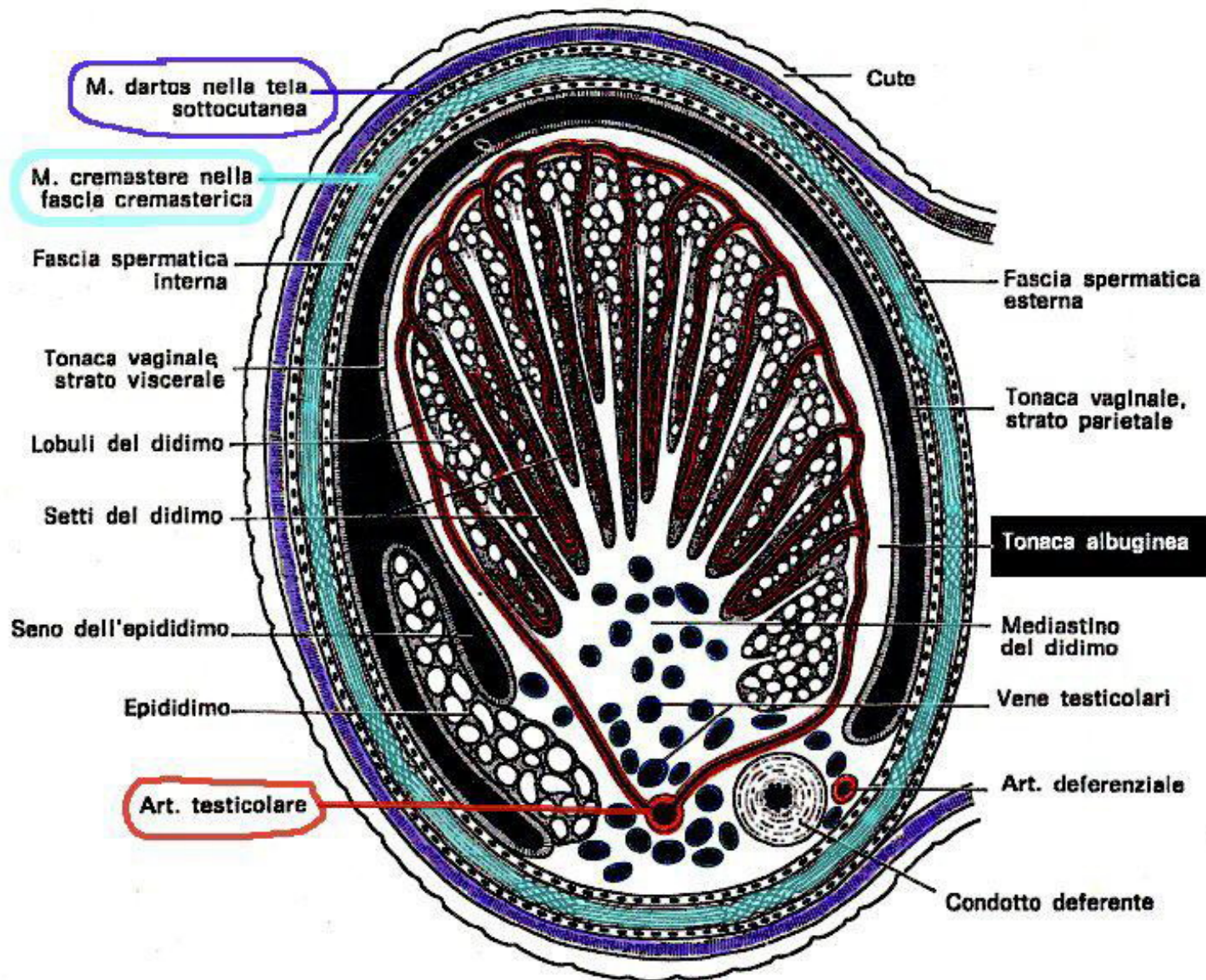
FIGURA 27-4

Struttura dei testicoli. (a) Posizione occupata dal testicolo nella cavità scrotale.

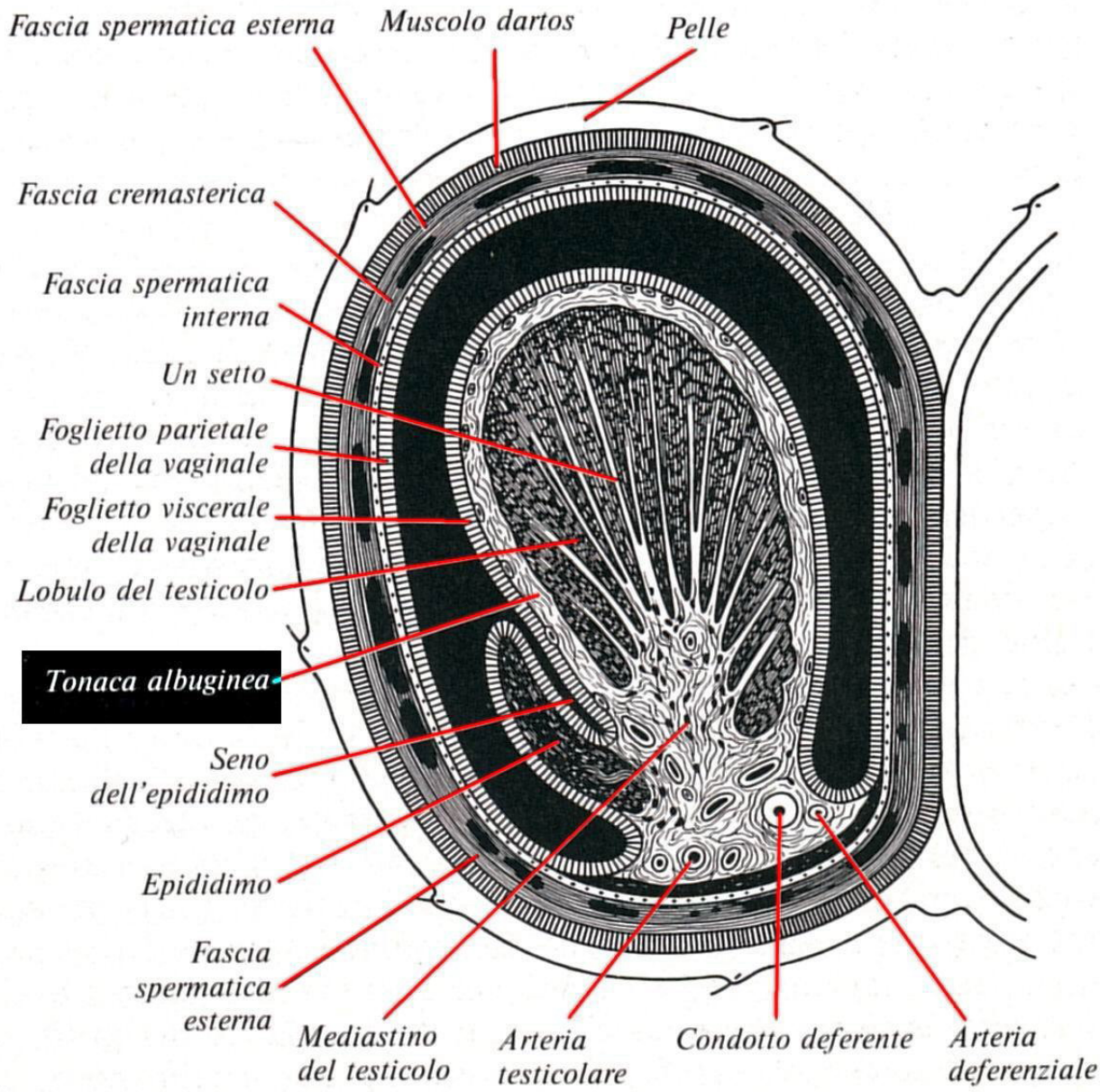
(b) Sezione microscopica illustrante i diversi tubuli seminiferi separati da setti connettivali (MO × 25).



Schema di una sezione orizzontale passante per la metà sinistra del sacco scrotale e per il testicolo di sinistra. La cavità della tonaca vaginale (in nero) è distesa e risulta così ben visibile nei suoi limiti.

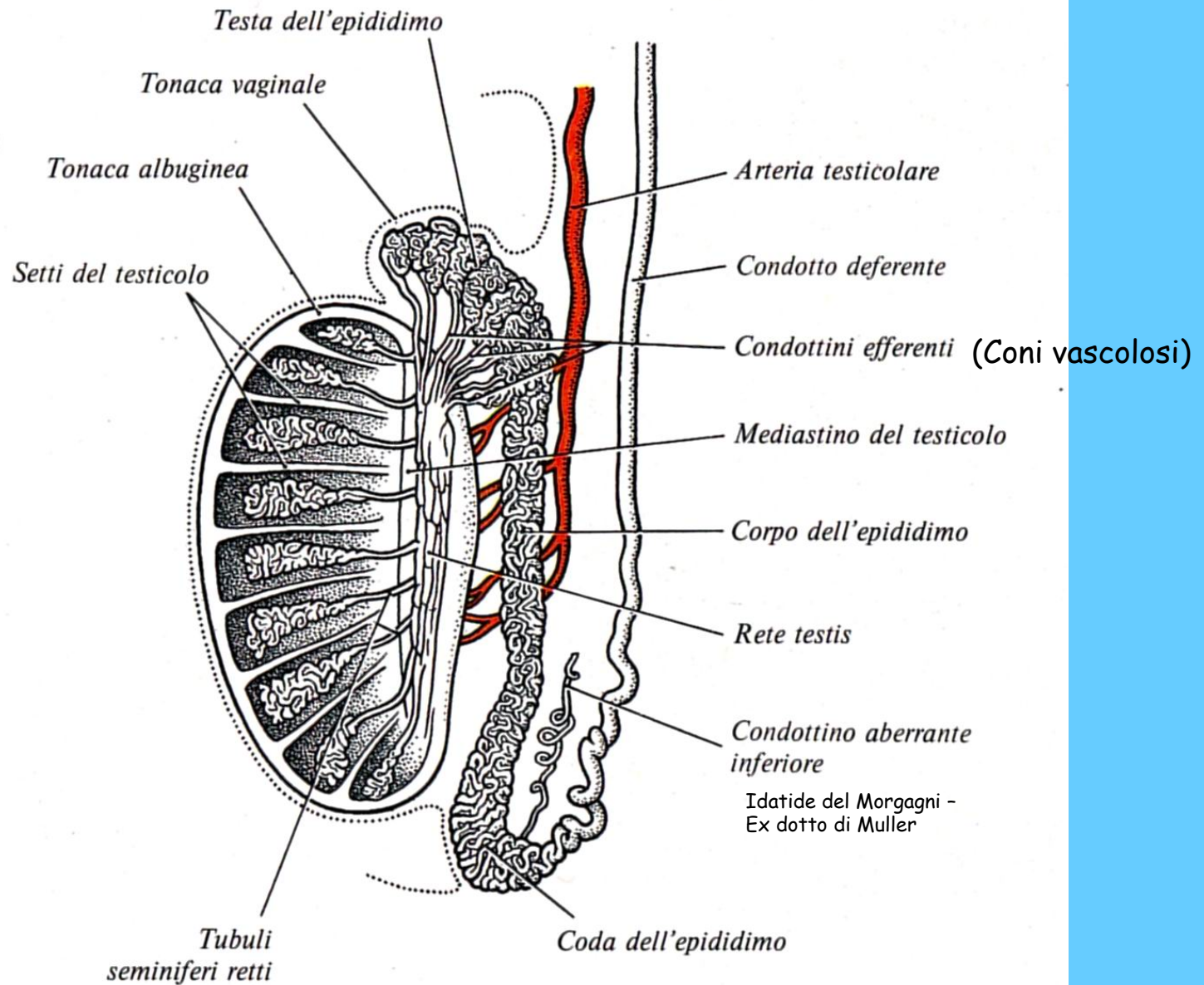


Schema di una sezione orizzontale passante per la metà sinistra del sacco scrotale e per il testicolo di sinistra. La cavità della tonaca vaginale (in nero) è distesa e risulta così ben visibile nei suoi limiti.

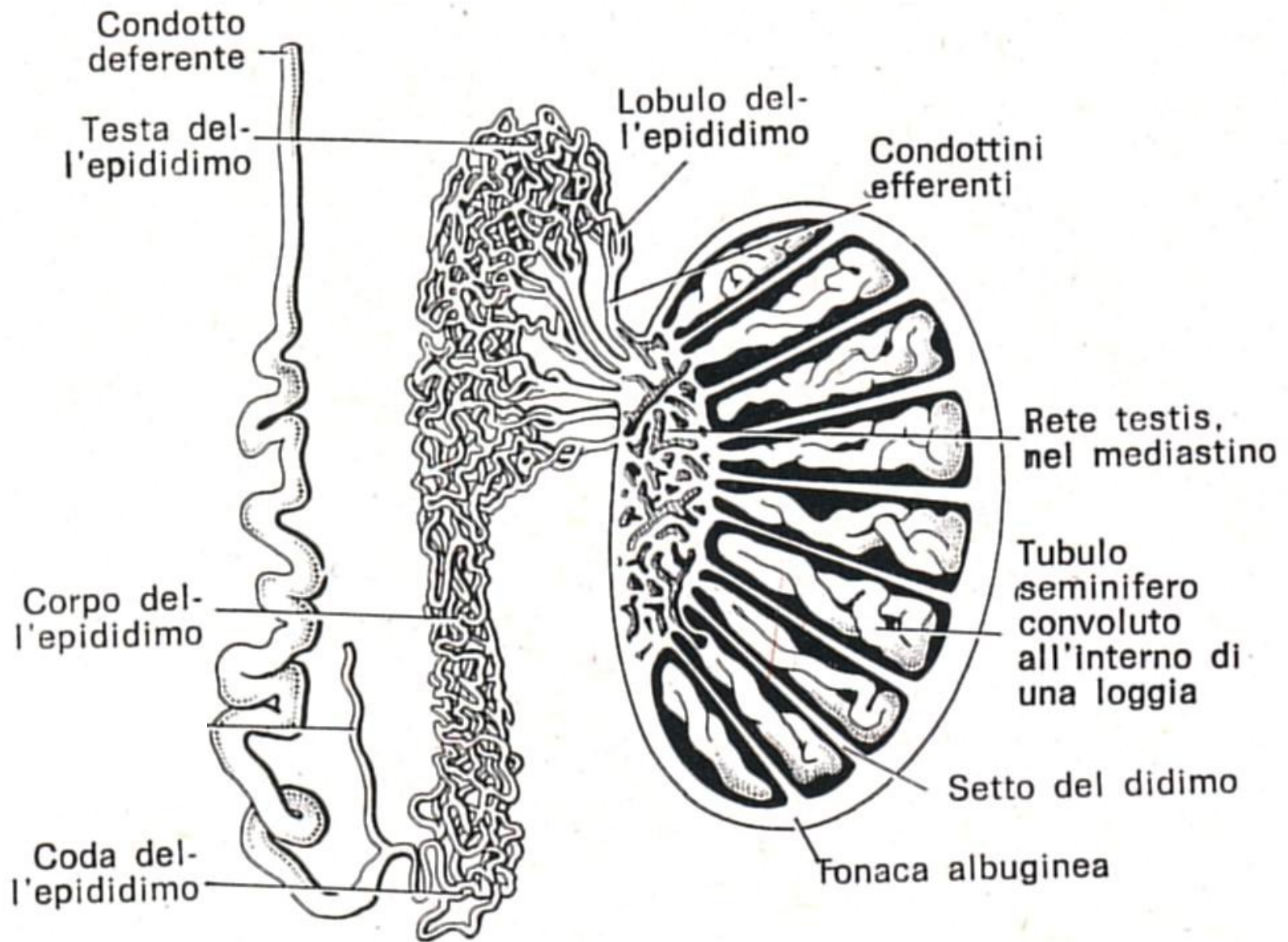


- Pelle
- Dartos
- Fascia sperm. esterna
- Cremastere
- Fascia sperm interna
- Vaginale* est. (parietale)
- Spazio
- Vaginale* int. (viscerale)
- Albuginea

8.171 Sezione trasversale schematica della metà sinistra dello scroto e del testicolo sinistro. La tonaca vaginale è rappresentata artificialmente distesa per mostrare i suoi foglietti, viscerale e parietale.



8.166 Sezione longitudinale del testicolo e dell'epididimo: si osservi la disposizione delle vie seminali del testicolo e la modalità di formazione del dotto deferente.



Schema di una sezione sagittale del didimo, dell'epididimo e del condotto deferente.

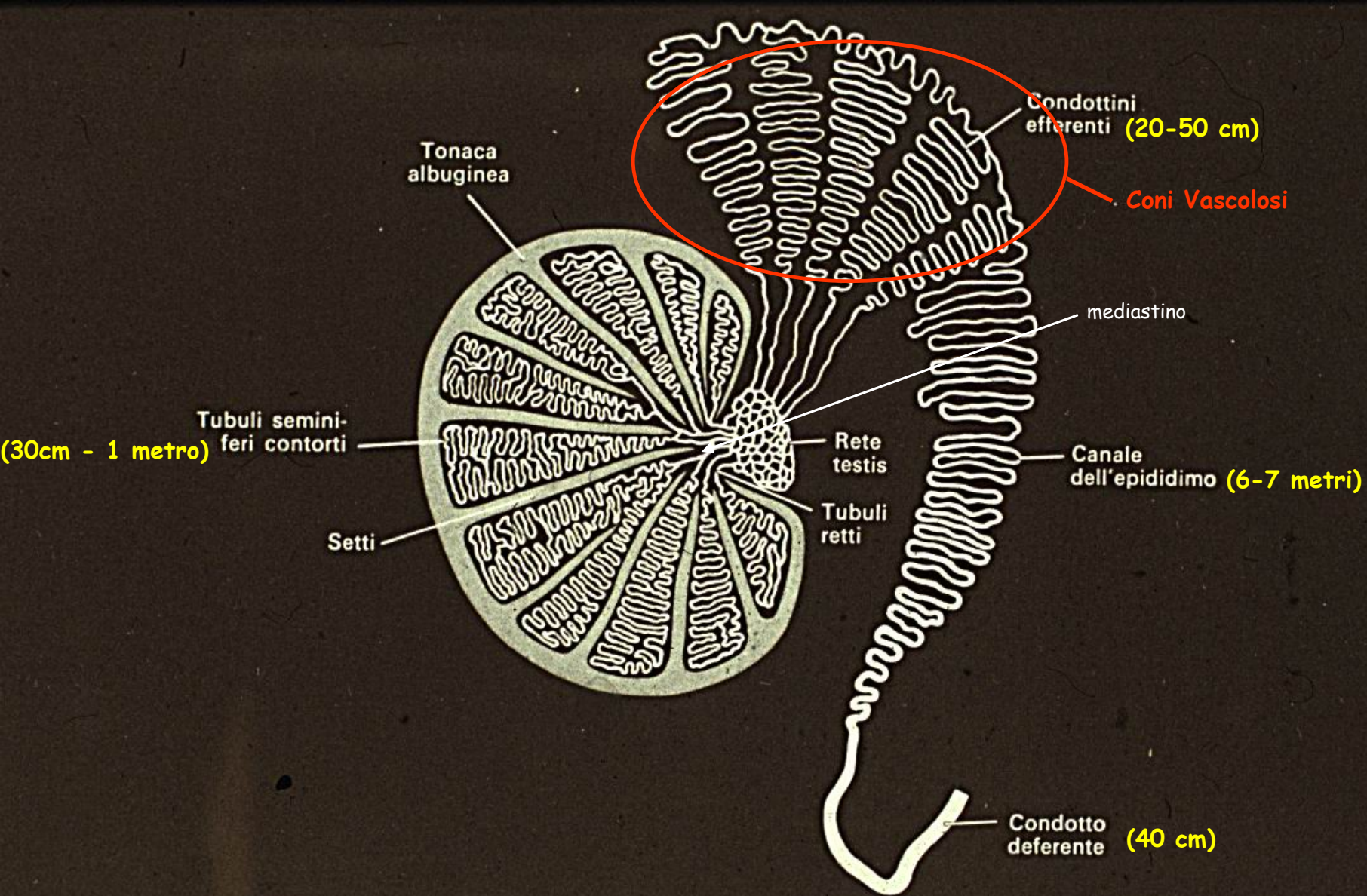


Fig. 567. Schema che illustra l'organizzazione del testicolo. Sono rappresentati lo scheletro fibroso, il parenchima del didimo ed il decorso dei condotti delle prime vie spermatiche nel didimo e nell'epididimo.

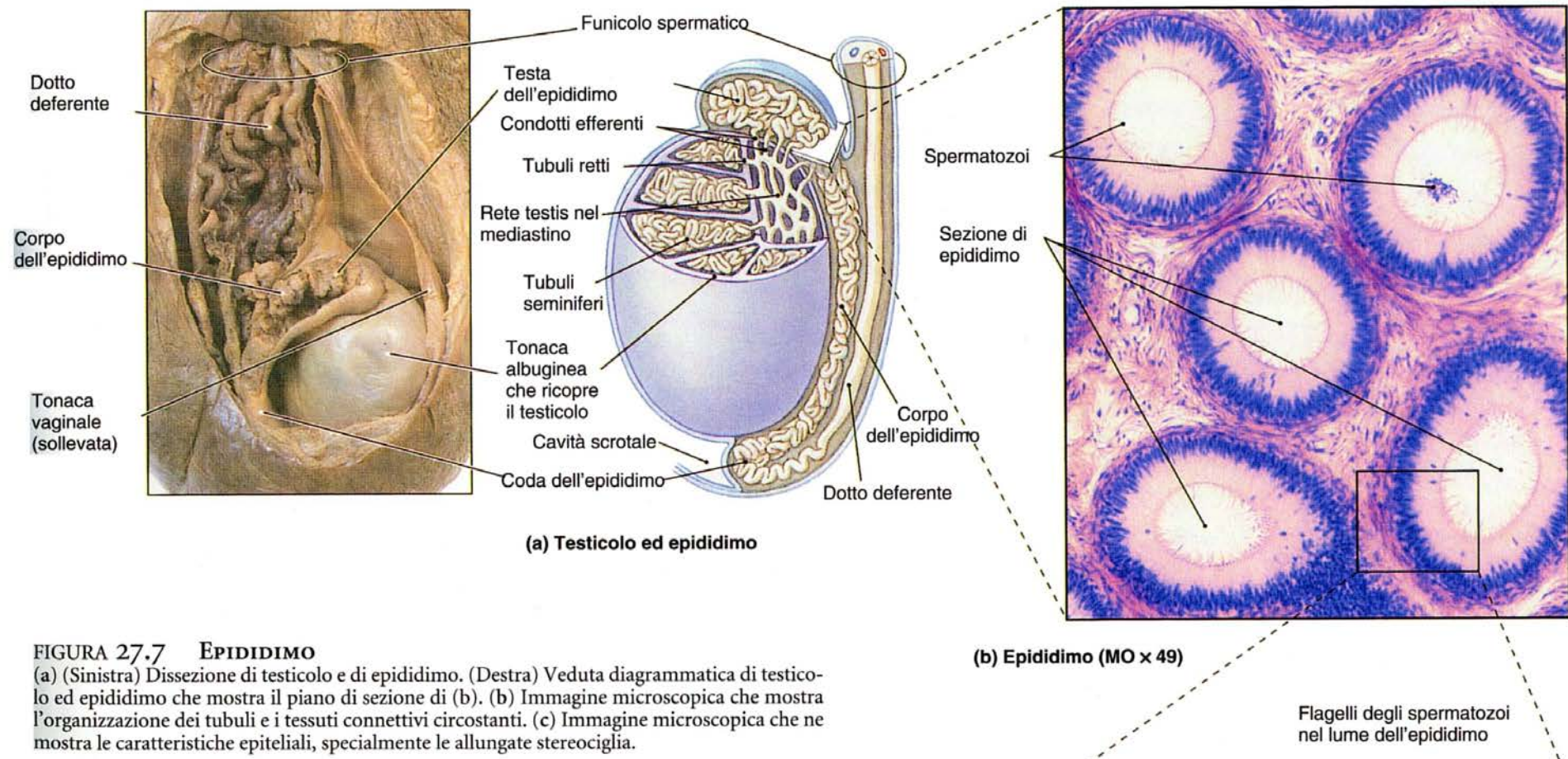
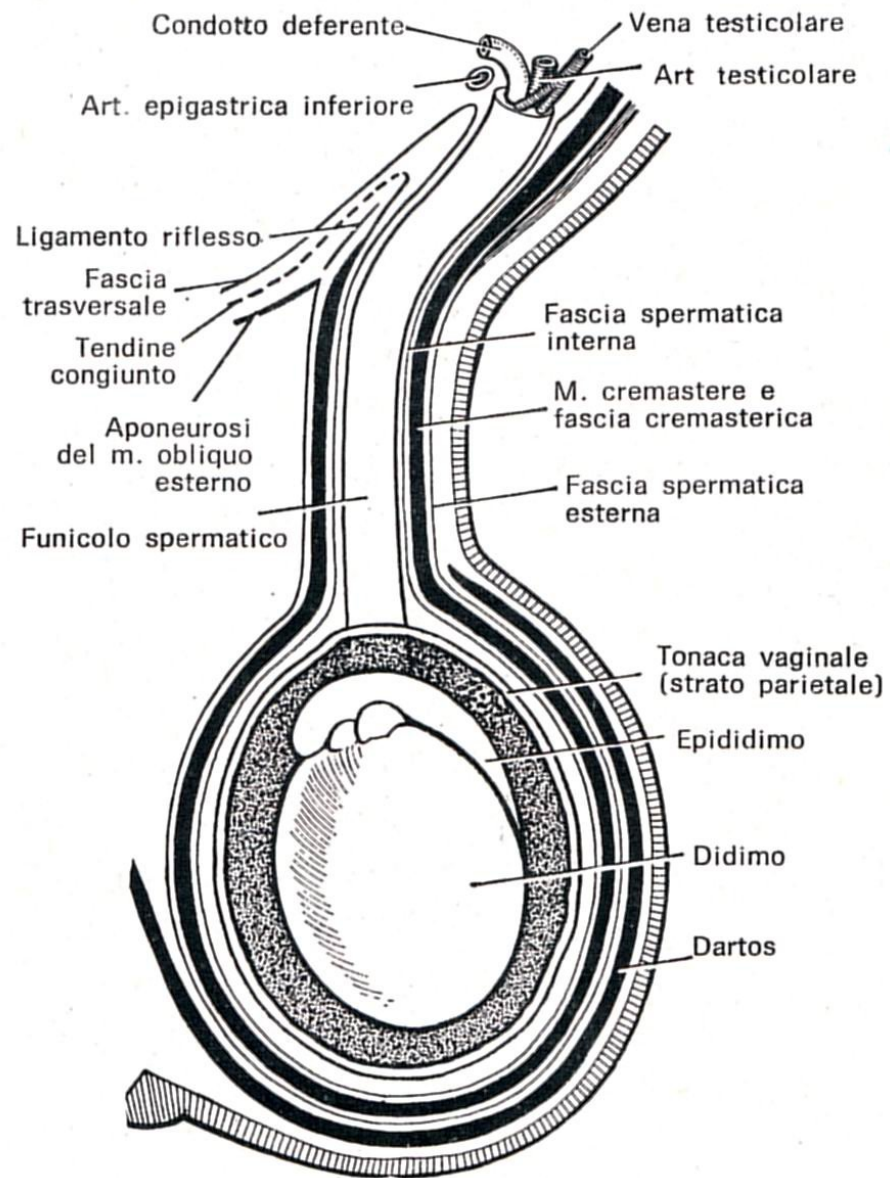
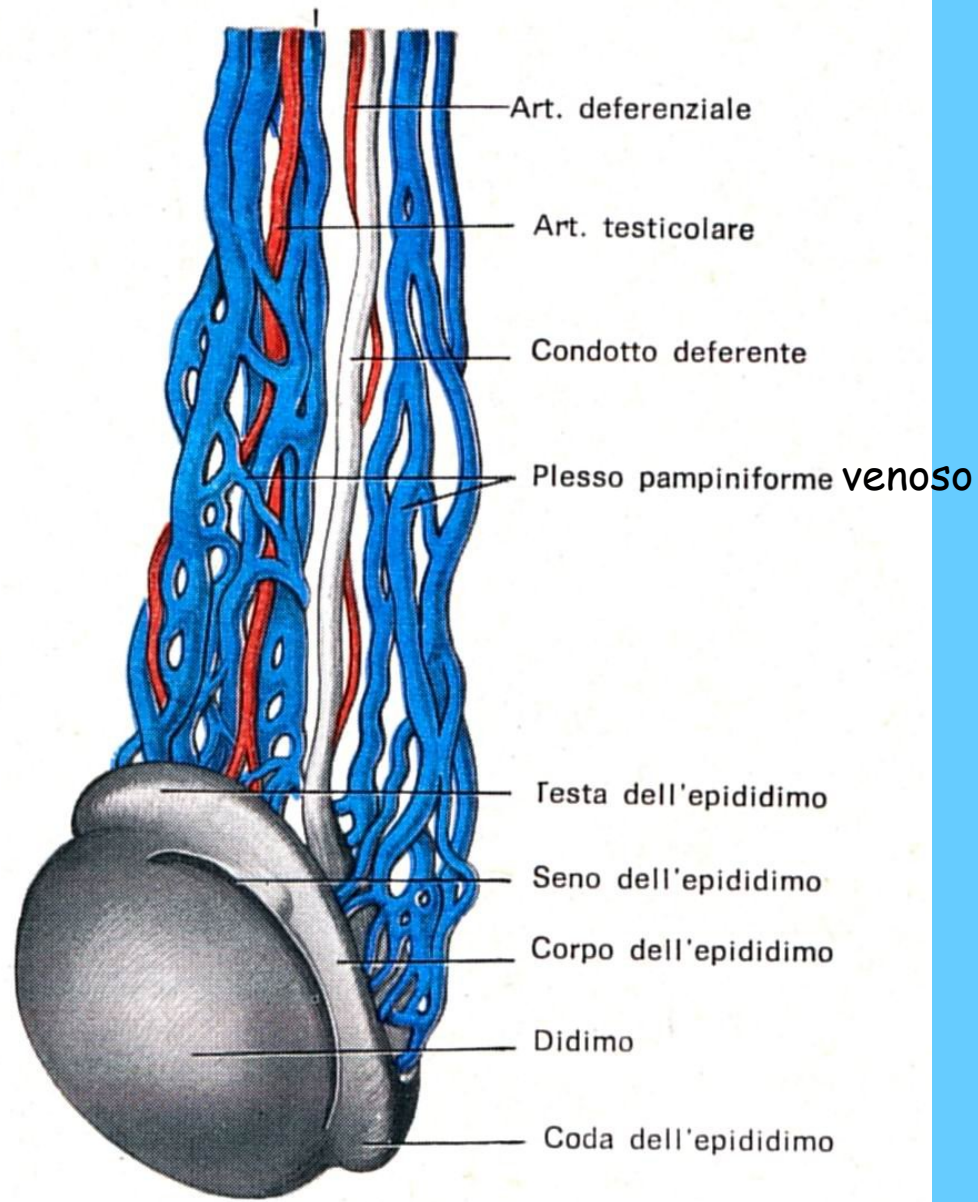


FIGURA 27.7 EPIDIDIMO

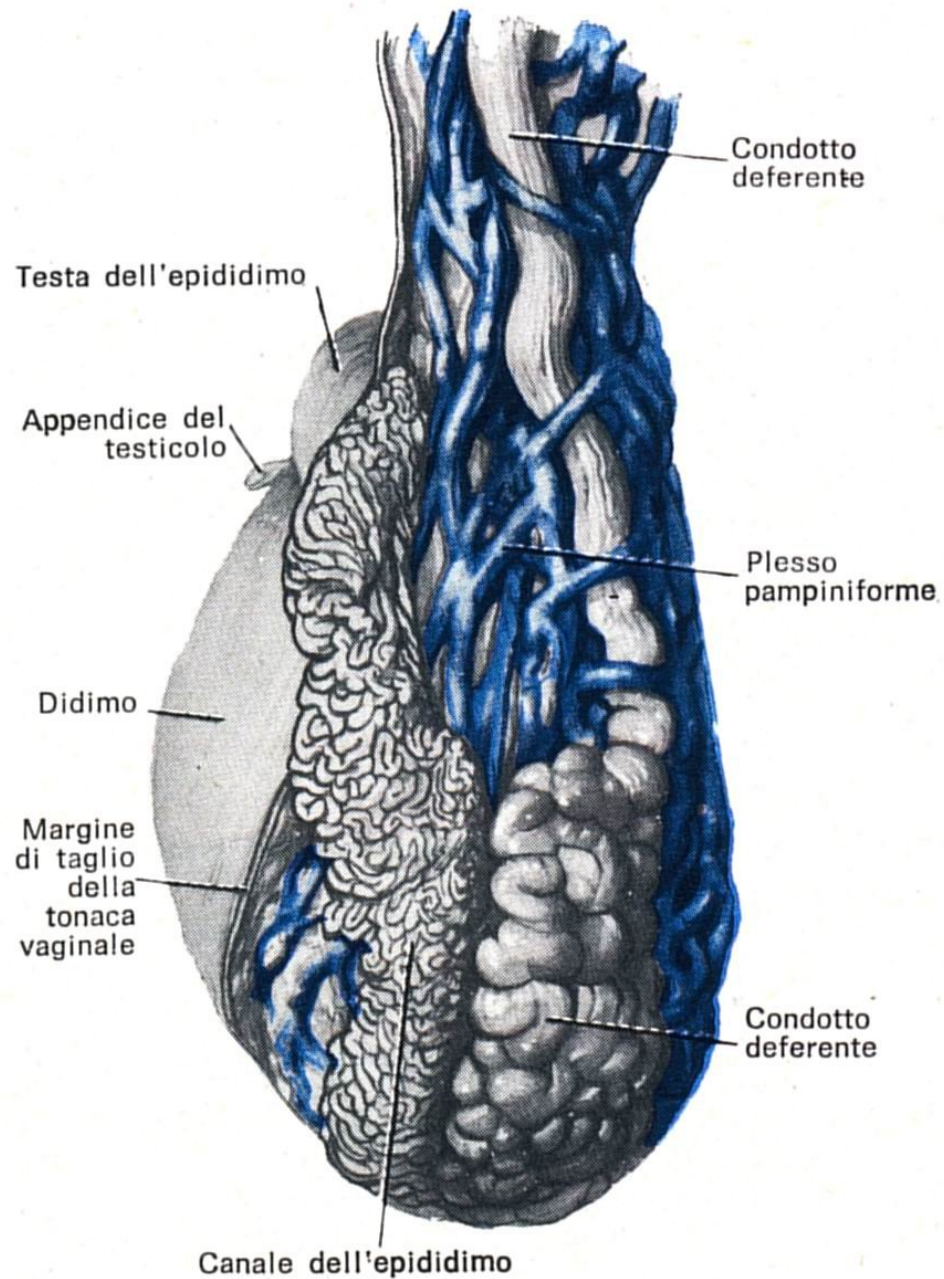
(a) (Sinistra) Dissezione di testicolo e di epididimo. (Destra) Veduta diagrammatica di testicolo ed epididimo che mostra il piano di sezione di (b). (b) Immagine microscopica che mostra l'organizzazione dei tubuli e i tessuti connettivi circostanti. (c) Immagine microscopica che ne mostra le caratteristiche epiteliali, specialmente le allungate stereociglia.



Schema di una sezione frontale passante per il funicolo spermatico e lo scroto.



Preparazione del funicolo spermatico sinistro.



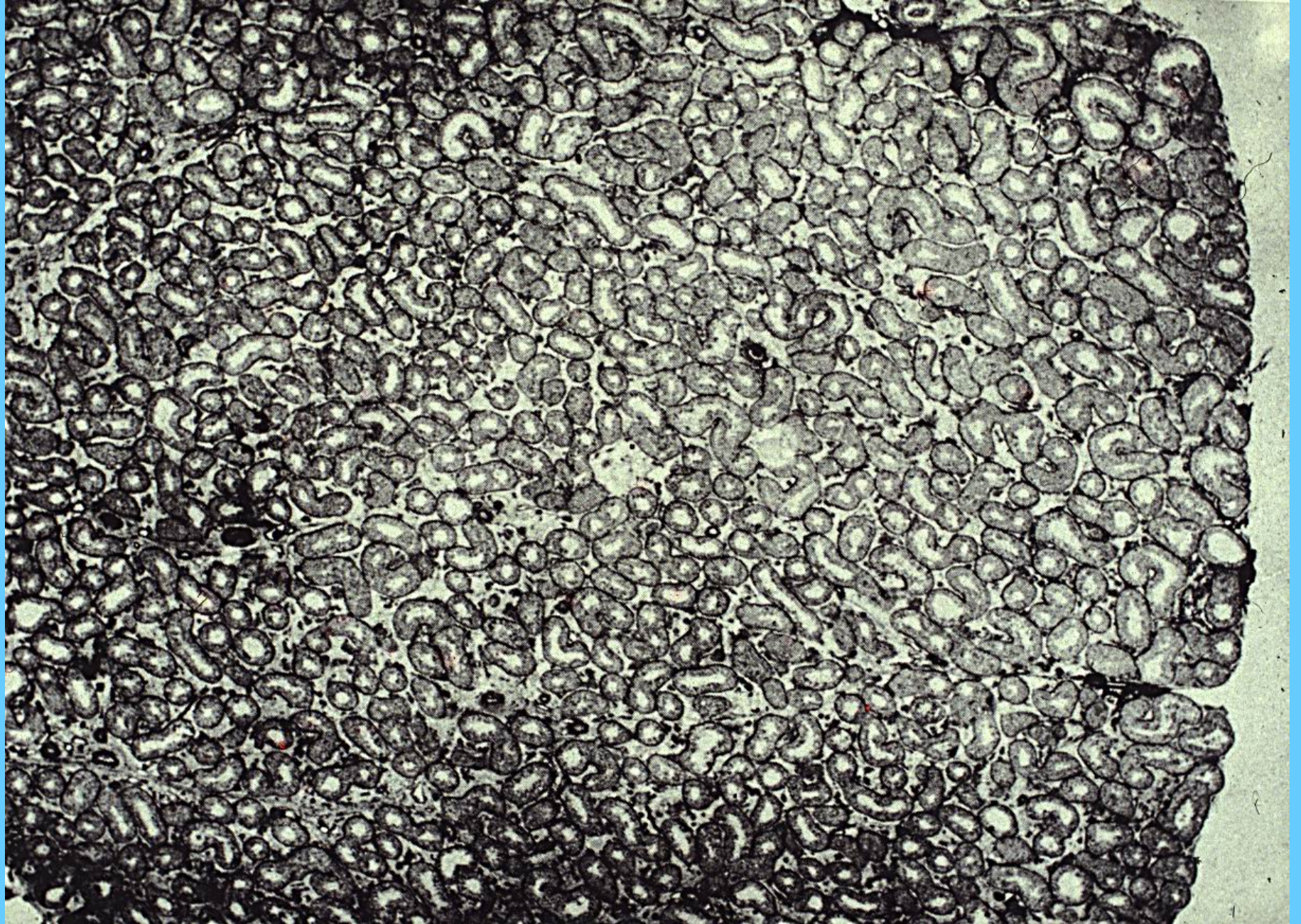
Didimo, epididimo e parte inferiore del funicolo spermatico di sinistra, visti dal dietro.



Testicolo (tub seminiferi)

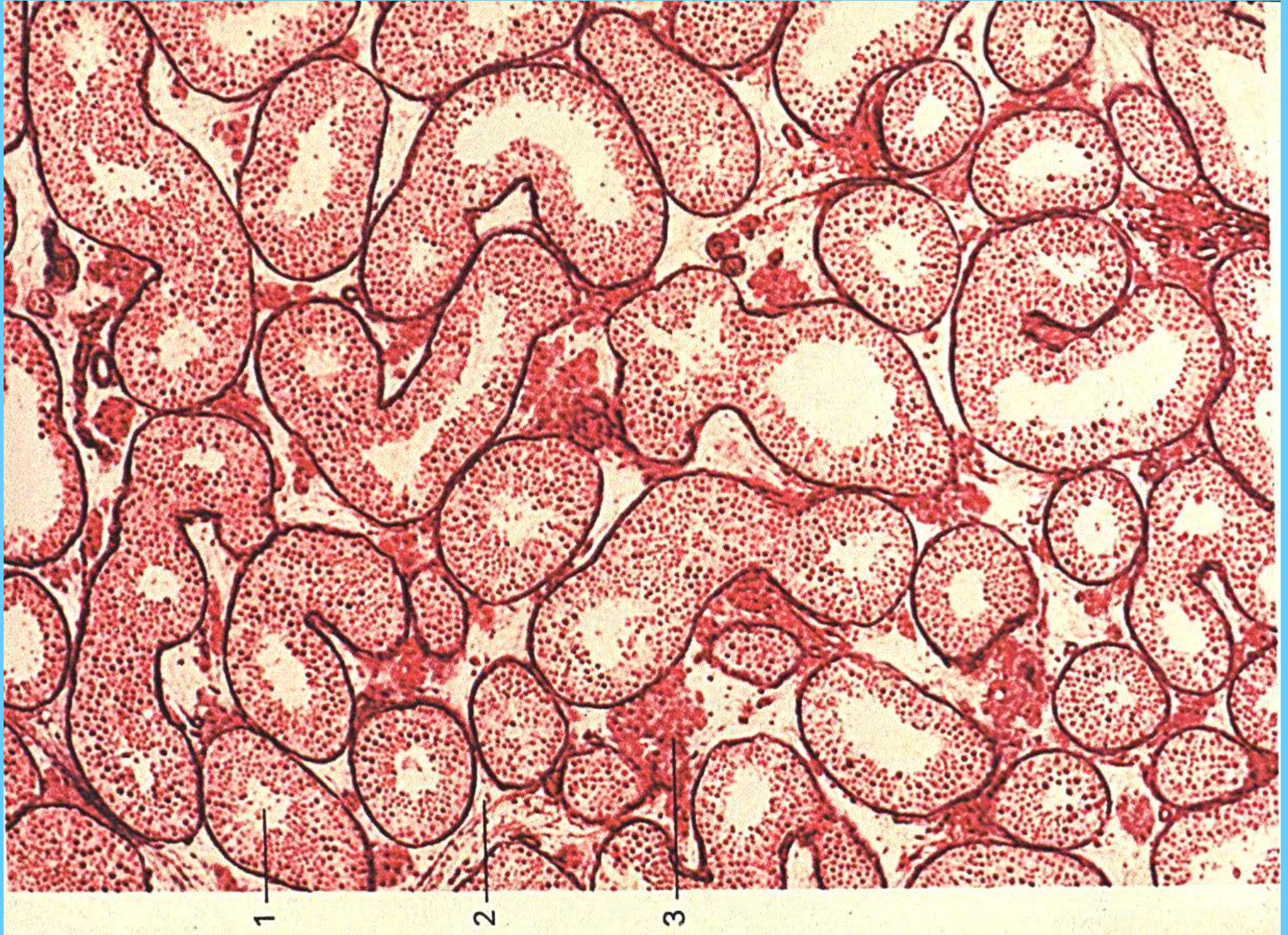
epididimo

dotto deferente



Tubuli seminiferi in sezione

Sezione di testicolo a livello dei tubuli seminiferi



Meiosi maschile e femminile

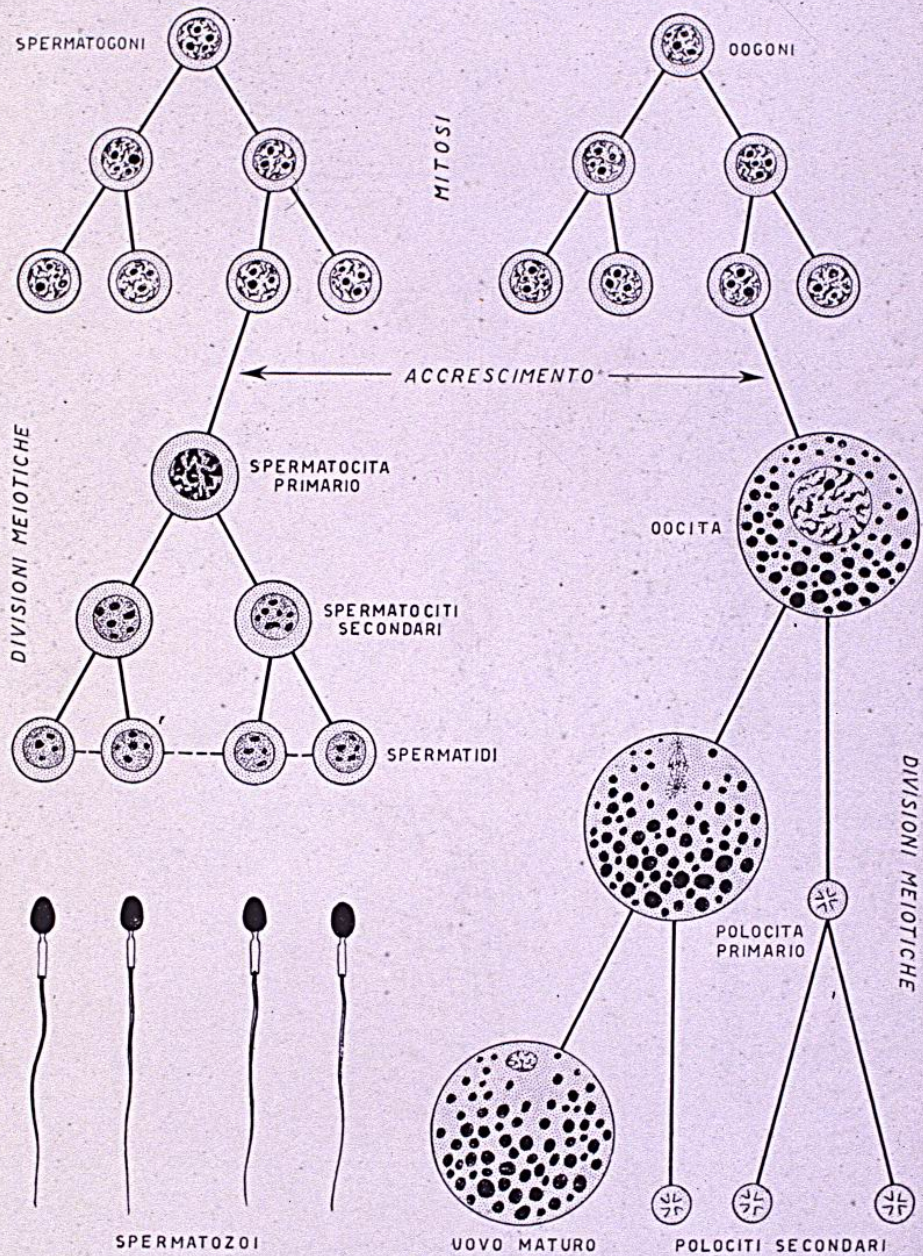
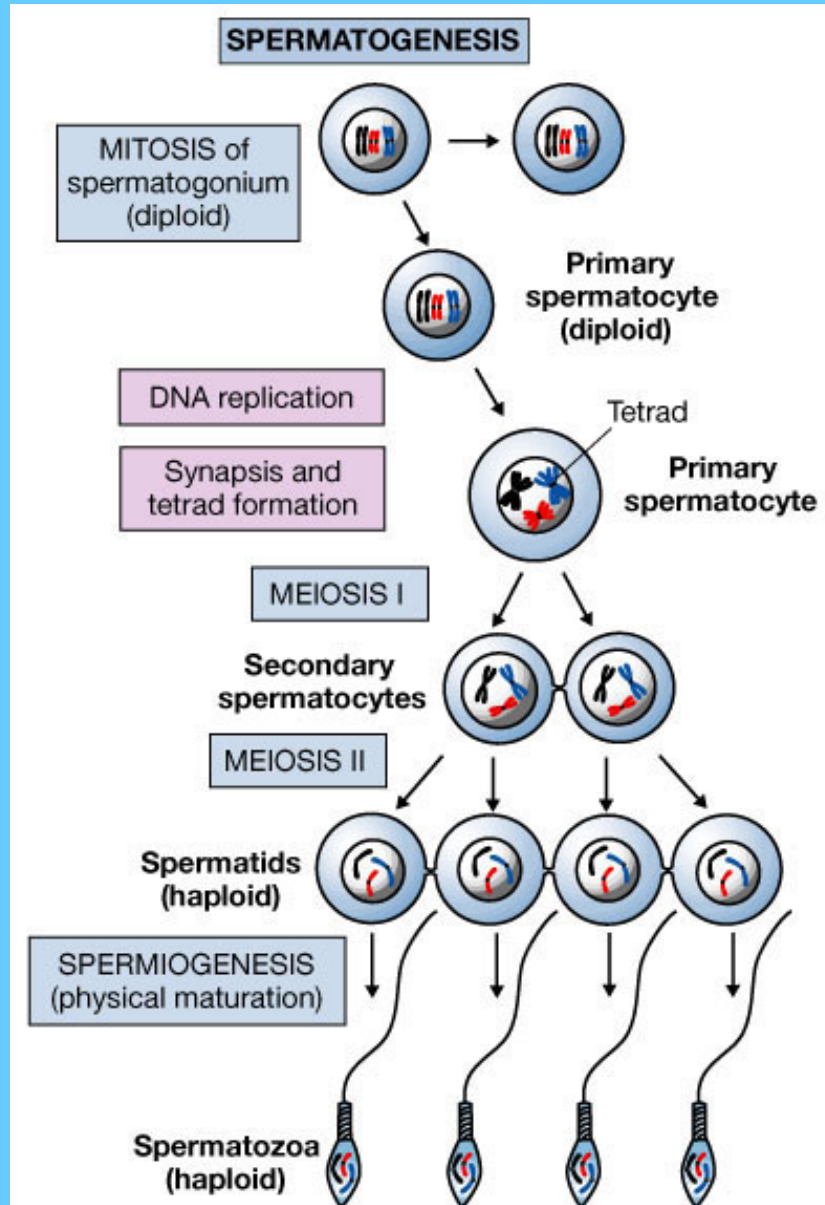
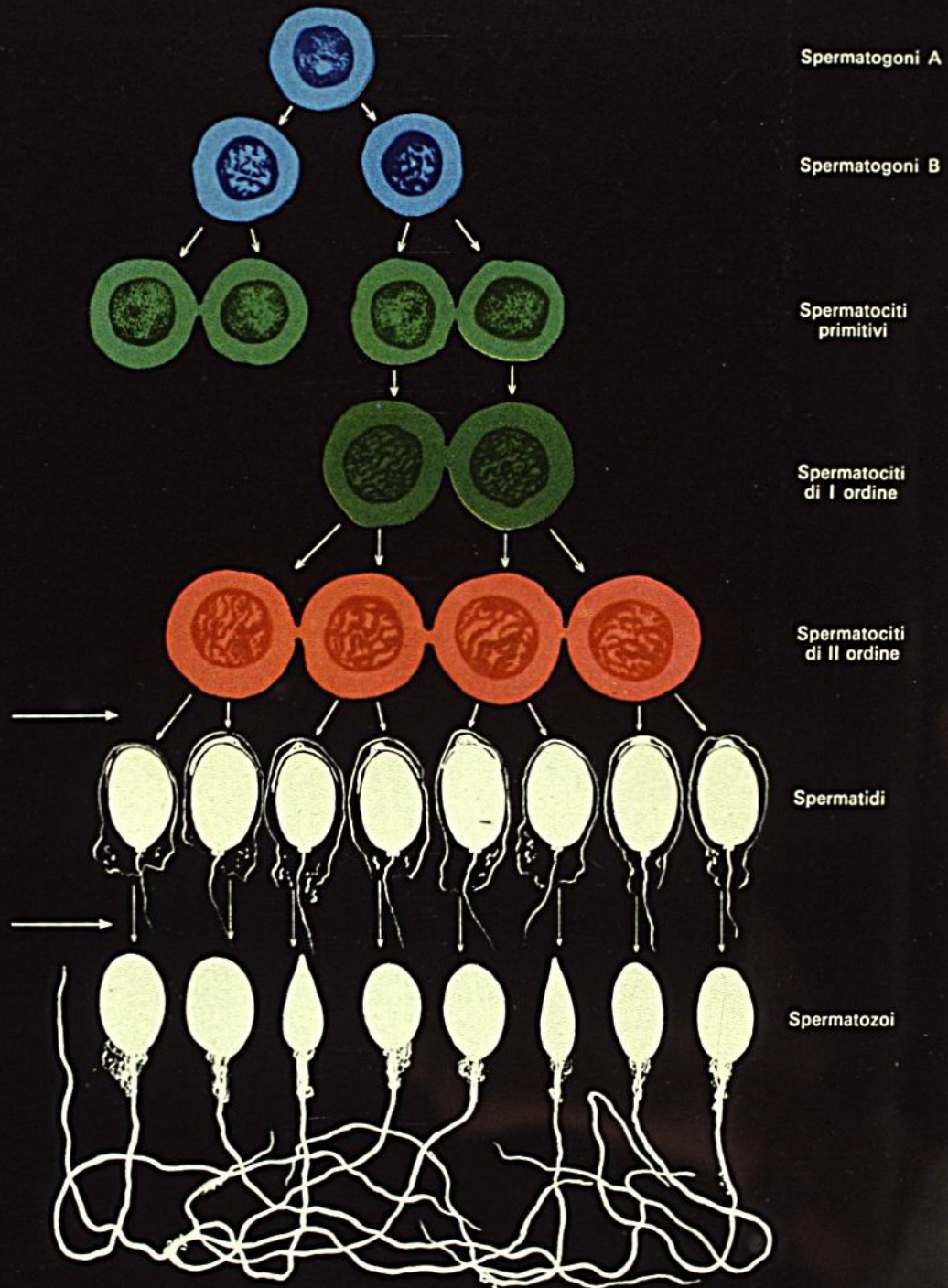


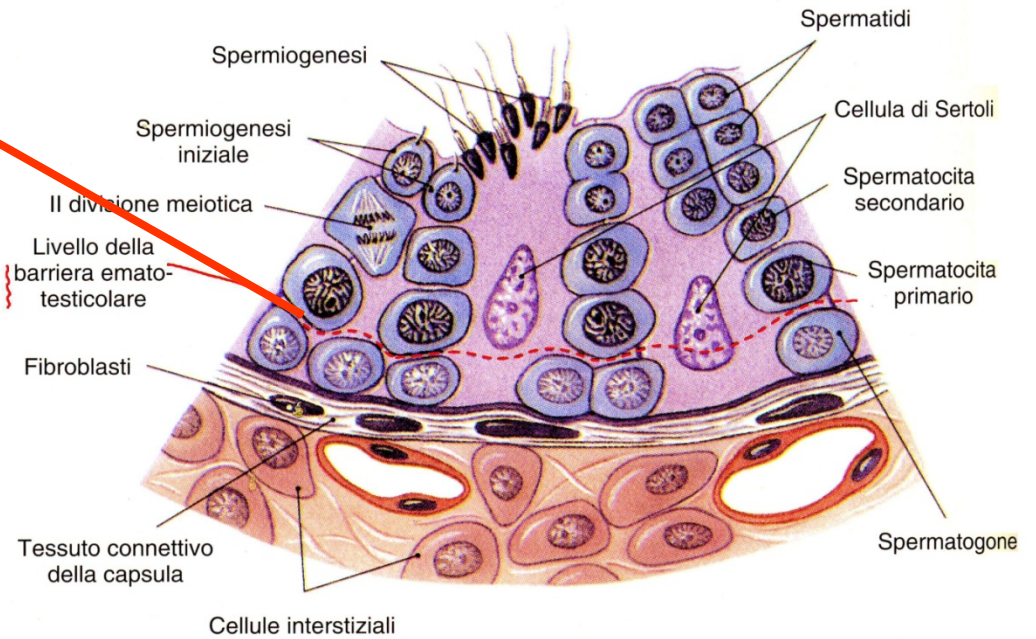
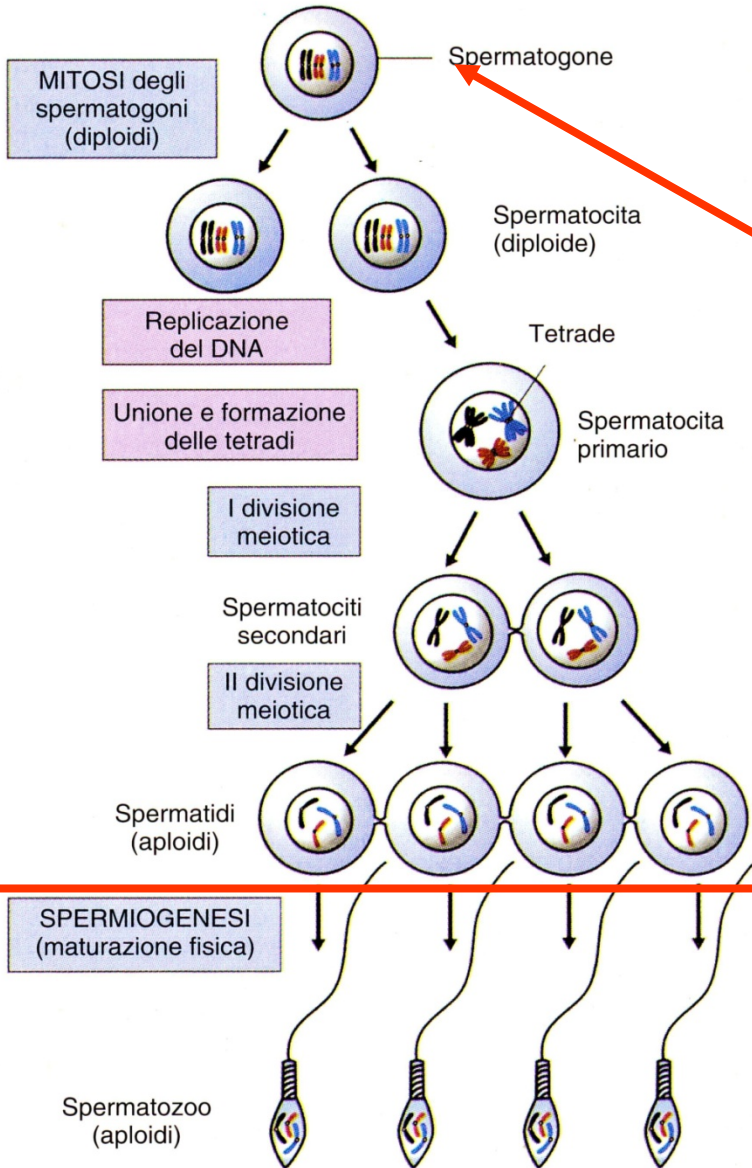
Fig. 43. — Schemi della spermatogenesi ed ovogenesi. Notare come nella ovogenesi il differenziamento della cellula uovo si verifichi contemporaneamente all'accrescimento e a carico di un unico elemento (ovocita), mentre nella spermatogenesi il differenziamento degli spermatozoi avviene dopo la divisione in quattro elementi (spermatidi).





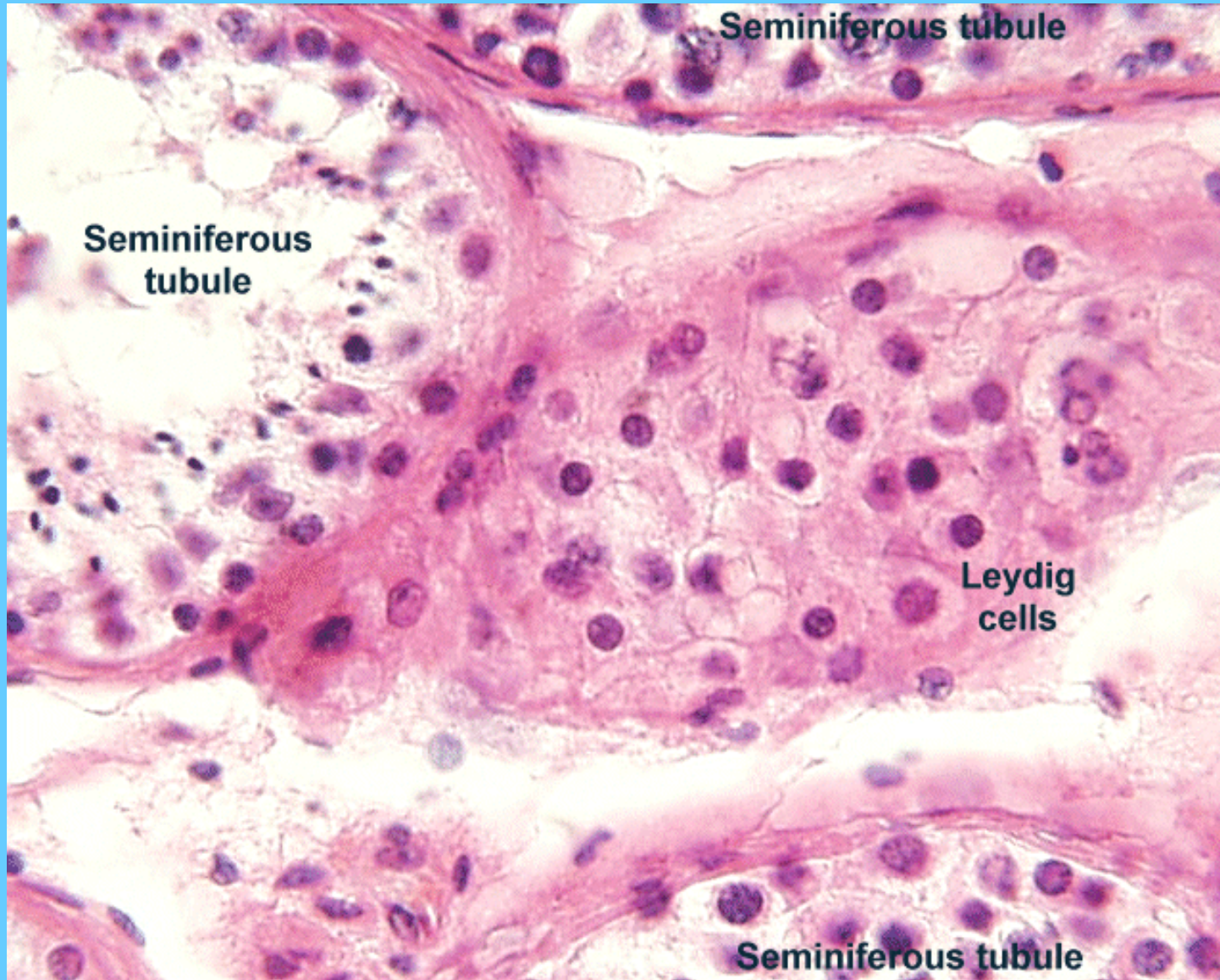
La spermatogenesi comprende i processi di mitosi e la meiosi, con la formazione di spermatidi rotondi aploidi.

SPERMATOGENESI

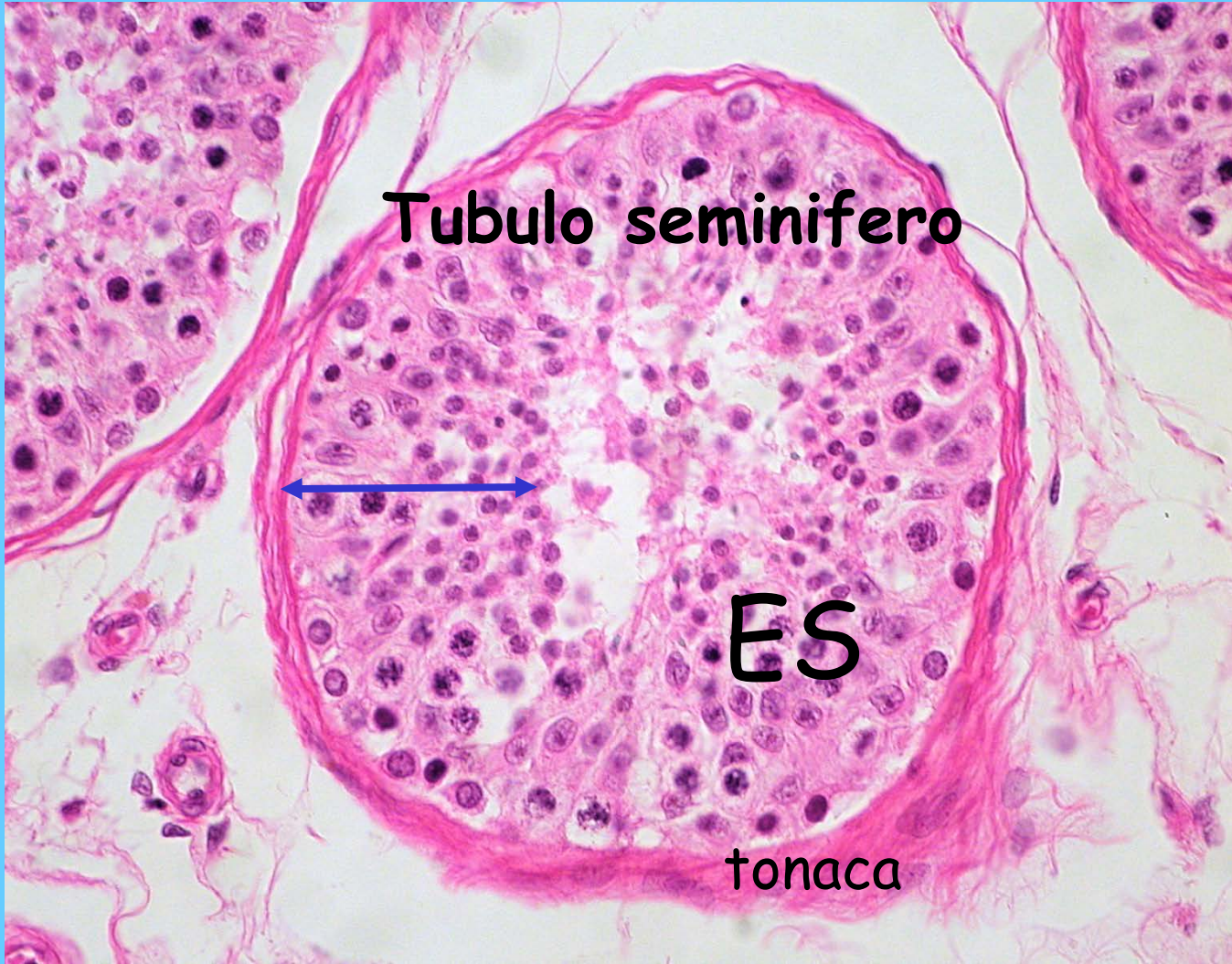


(d) Parete del tubulo seminifero

Cellule di Leydig (interstiziali)



I **tubuli seminiferi contorti** si trovano nelle logge testicolari, sono di lunghezza variabile da 40 cm fino a 2 m, iniziano a fondo cieco. La parete è formata da un epitelio, **l'epitelio seminifero (ES)** che poggia sulla **tonaca propria** composta da una lamina basale e da una strato connettivale fibroso con **cellule mioidi**, simili a fibrocellule muscolari lisce.



Epitelio germinativo: pluristratificato, per la presenza di più strati di **cellule germinali** a **diverso stadio di maturazione**: spermatogoni, spermatociti di I° e II° ordine, spermatidi, spermatozoi sostenuti da: → **cellule di Sertoli**: (cellule di sostegno) elementi epiteliali allungati che si estendono dalla lamina basale fino al lume del tubulo e uniti fra di loro da giunzioni serrate.

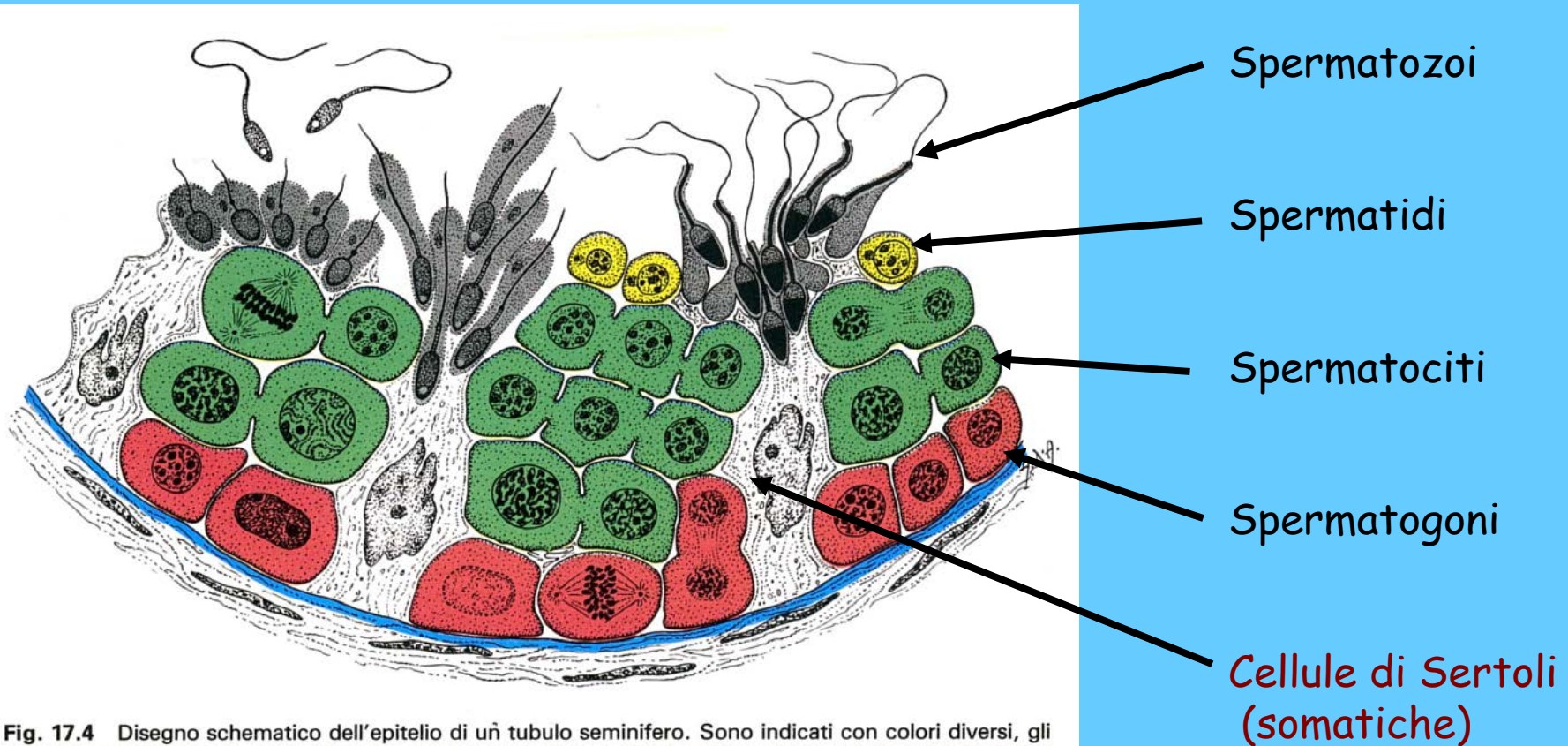
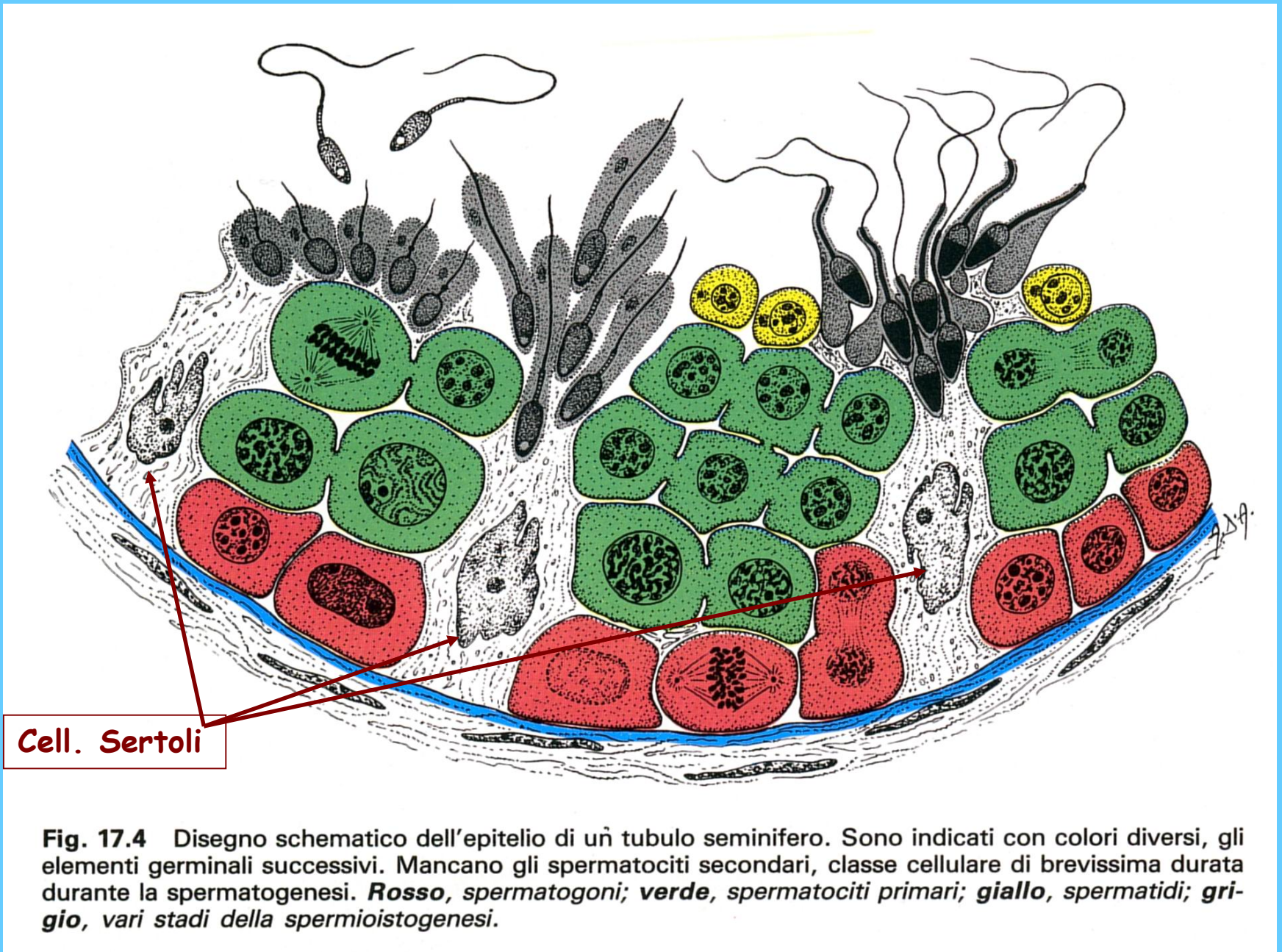


Fig. 17.4 Disegno schematico dell'epitelio di un tubulo seminifero. Sono indicati con colori diversi, gli elementi germinali successivi. Mancano gli spermatociti secondari, classe cellulare di brevissima durata durante la spermatogenesi. **Rosso**, spermatogoni; **verde**, spermatociti primari; **giallo**, spermatidi; **grigio**, vari stadi della spermioistogenesi.



Cell. Sertoli

Fig. 17.4 Disegno schematico dell'epitelio di un tubulo seminifero. Sono indicati con colori diversi, gli elementi germinali successivi. Mancano gli spermatozoi secondari, classe cellulare di brevissima durata durante la spermatogenesi. **Rosso**, spermatogoni; **verde**, spermatociti primari; **giallo**, spermatidi; **grigio**, vari stadi della spermioistogenesi.

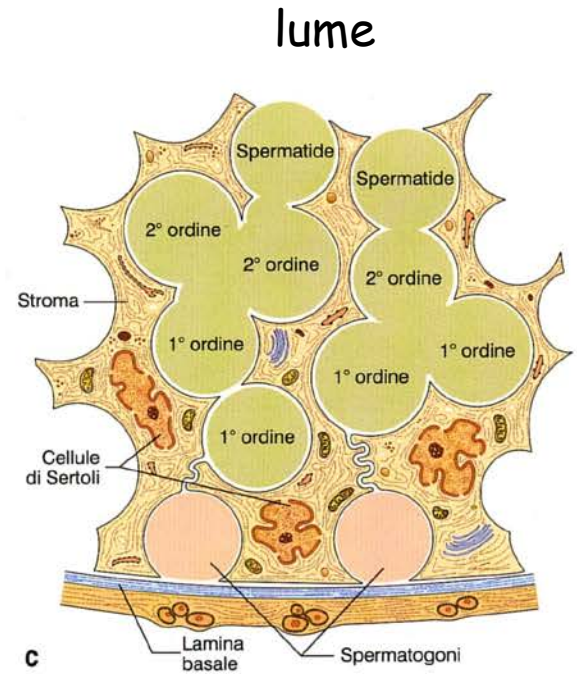
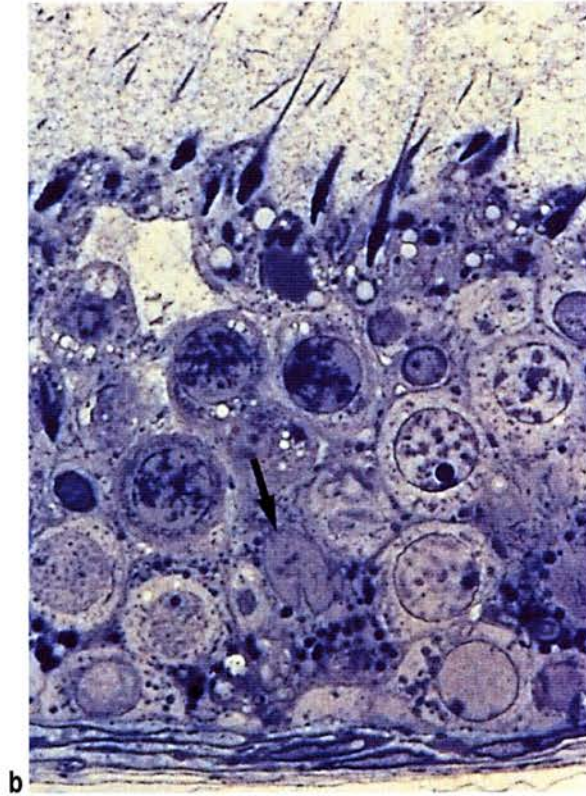
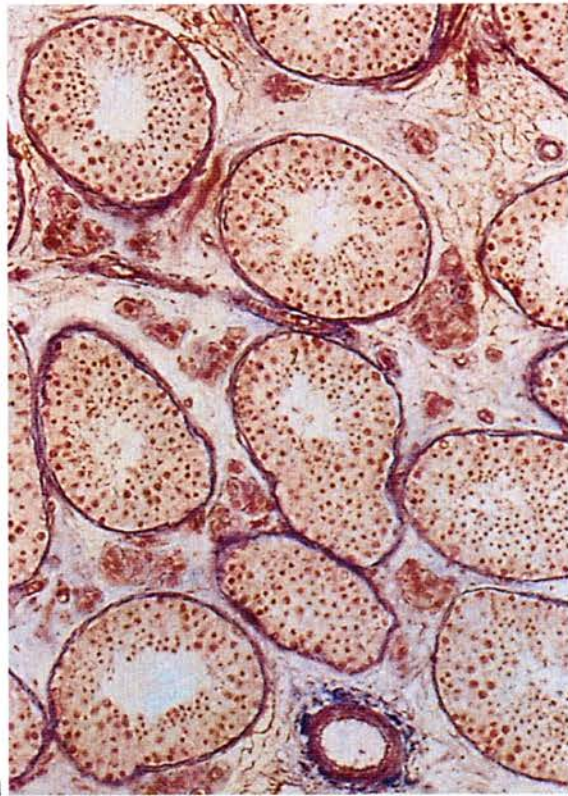
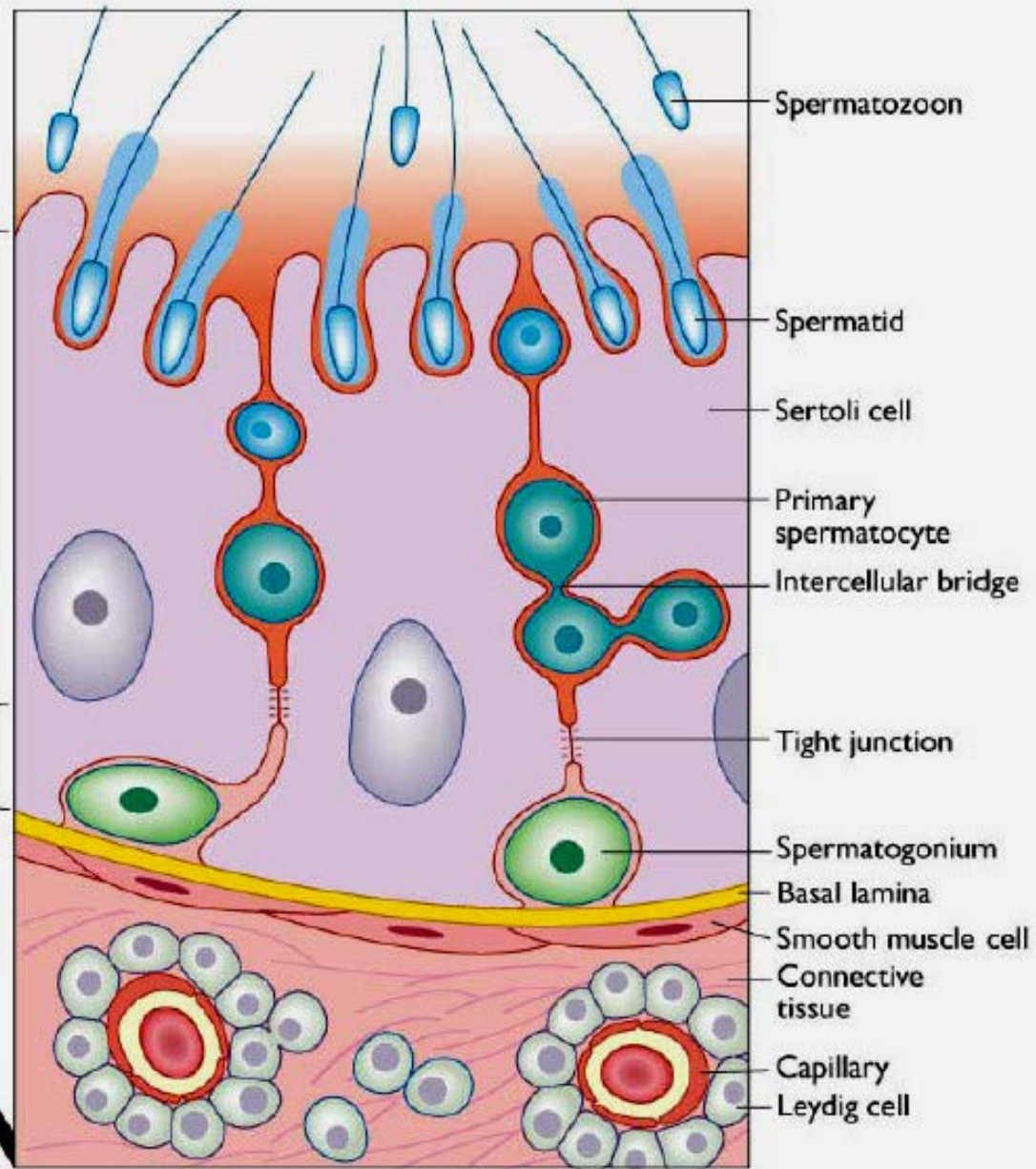
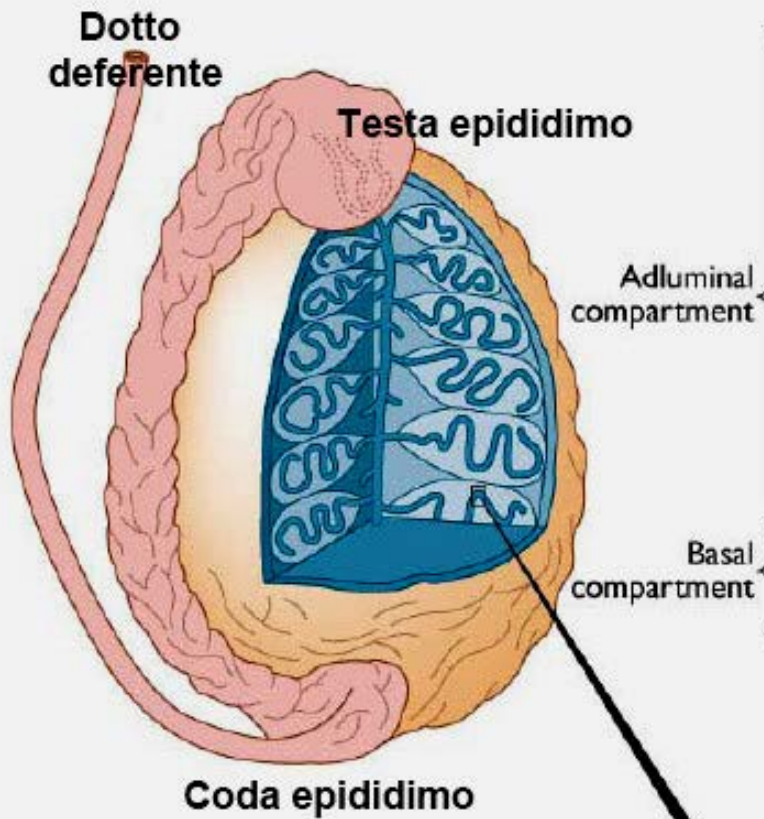


Fig. 11.4 - Testicolo umano. **a**, Sezione trasversale di tubuli seminiferi delimitati dall'epitelio germinativo. Nello stroma interstiziale sono presenti gruppetti di cellule endocrine (di Leydig). **b**, Particolare della parete di un tubulo seminifero. In seno all'epitelio germinativo sono presenti, oltre alle cellule di sostegno, in cui si osserva un caratteristico nucleo (**freccia**), le cellule germinali in varie fasi di differenziazione. Verso il lume sono visibili

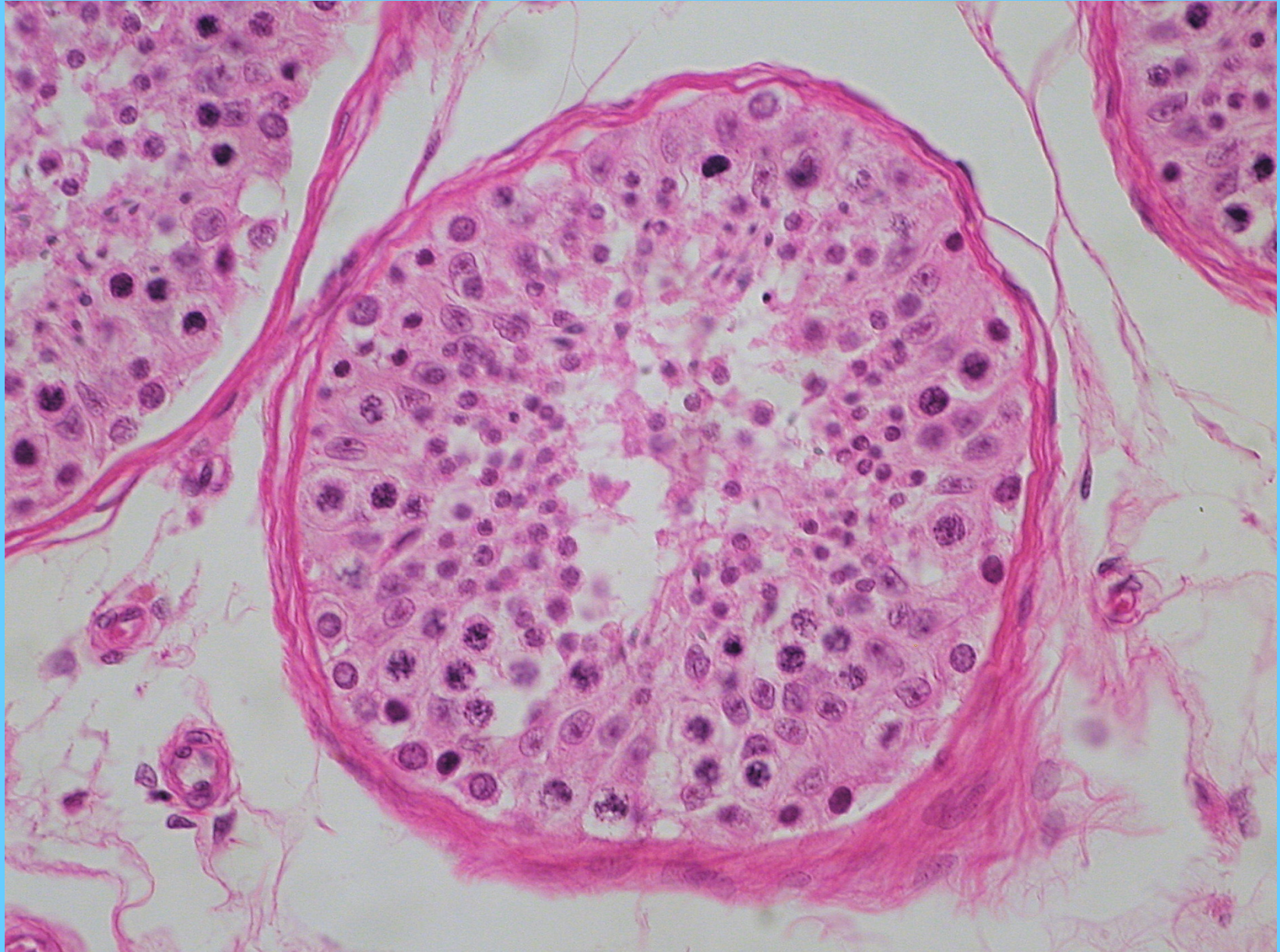
gli spermatozoi. Al di sotto dell'epitelio è presente la lamina propria formata da cellule mioidi. **c**, Organizzazione delle cellule di sostegno nella parete del tubulo seminifero. Si delimitano due compartimenti occupati dall'epitelio germinativo, uno basale (in **rosa**) dove si trovano gli spermatogoni, e un altro, aperto verso il lume del tubulo (in **verde**), dove si trovano gli elementi germinali in via di differenziazione.



Funzioni cellule di Sertoli (cellule somatiche dei tub seminif)



1. Costituiscono la barriera emato-testicolare: giunzioni serrate tra loro isolano il lume dei tubuli seminiferi dal fluido interstiziale che li circonda, preservando l'ambiente di sviluppo degli spermatozoi
2. Secrezione della ABP, Proteina Legante Androgeni (essenzialmente testosterone) all'interno dei tubuli seminiferi, stimolando la spermatogenesi
3. Supporto alla spermiogenesi: forniscono nutrimento e stimoli chimici ai gameti per il loro differenziamento e mediano gli effetti dell'ormone FSH. Consentono gli spostamenti verso il lume delle cellule germinali
4. Svolgono funzione fagocitaria nei confronti dei residui degli spermatozoi in via di differenziamento
5. Producono l'ormone antimülleriano AMH
6. Secrezione dell'ormone Inibina, che inibisce a livello ipofisario la produzione di FSH, e inibisce a livello ipotalamico la produzione di GnRH (ormone che stimola il rilascio di gonadotropine) con un meccanismo a *feed-back*



Sezione di un tubulo seminifero

CELLULE GERMINALI

Le cellule germinali rappresentano
diversi stadi di sviluppo e differenziazione
dello spermatozoo
a partire dagli spermatogoni

Intero processo: SPERMATOGENESI

Suddiviso in:

SPERMATOCITOGENESI

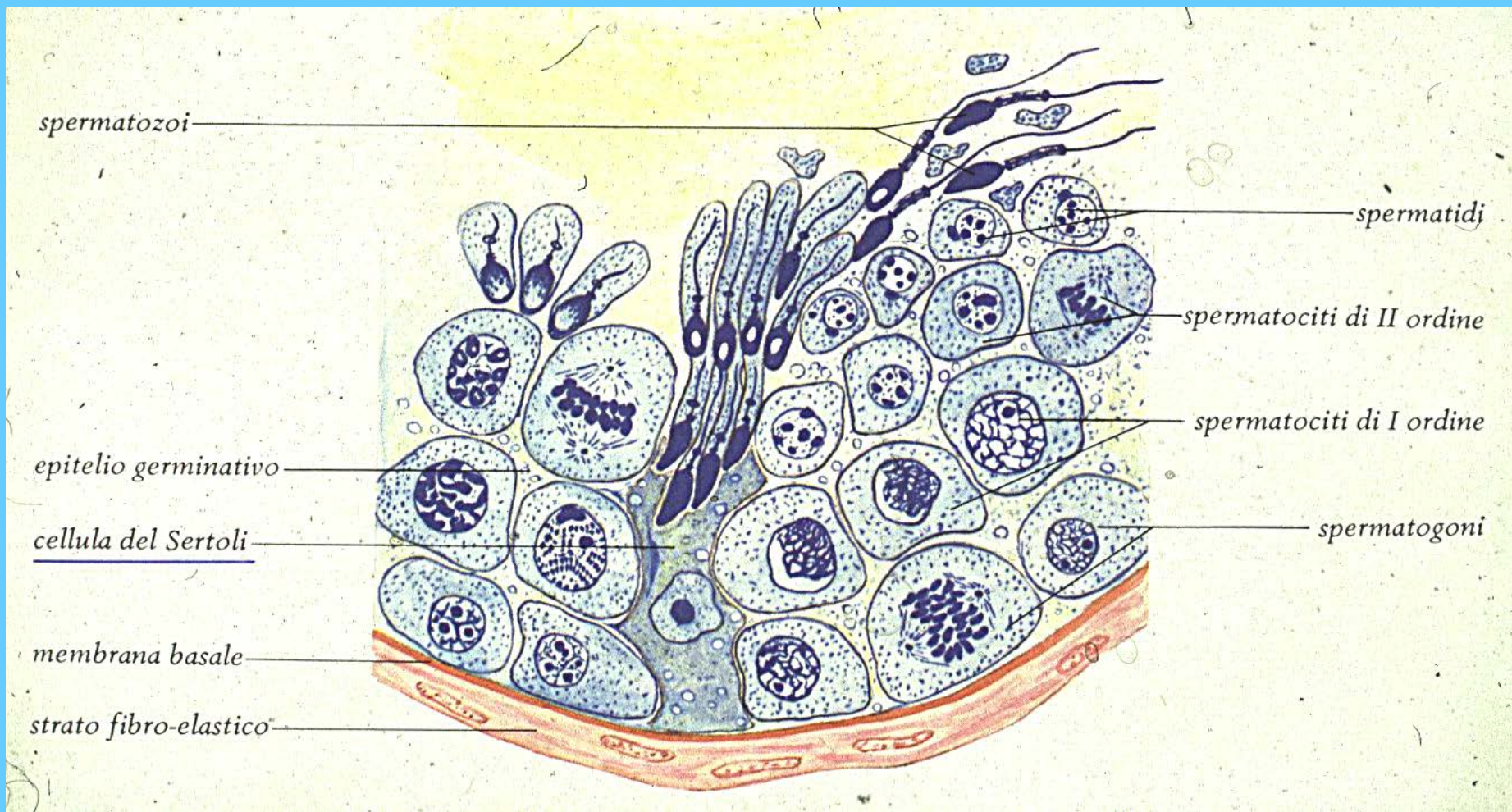
meiosi

(spermatociti 1°ari → spermatidi)

SPERMIOGENESI

trasformazioni strutturali

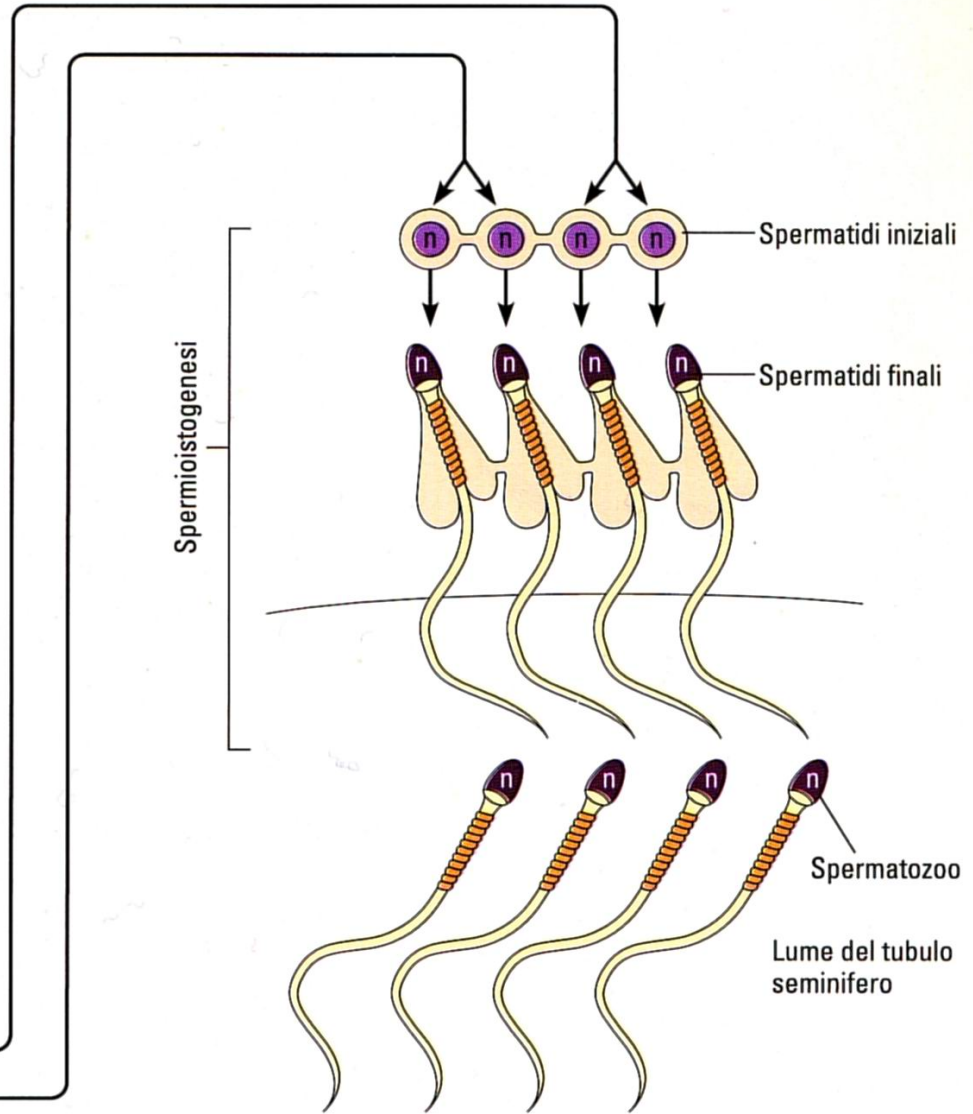
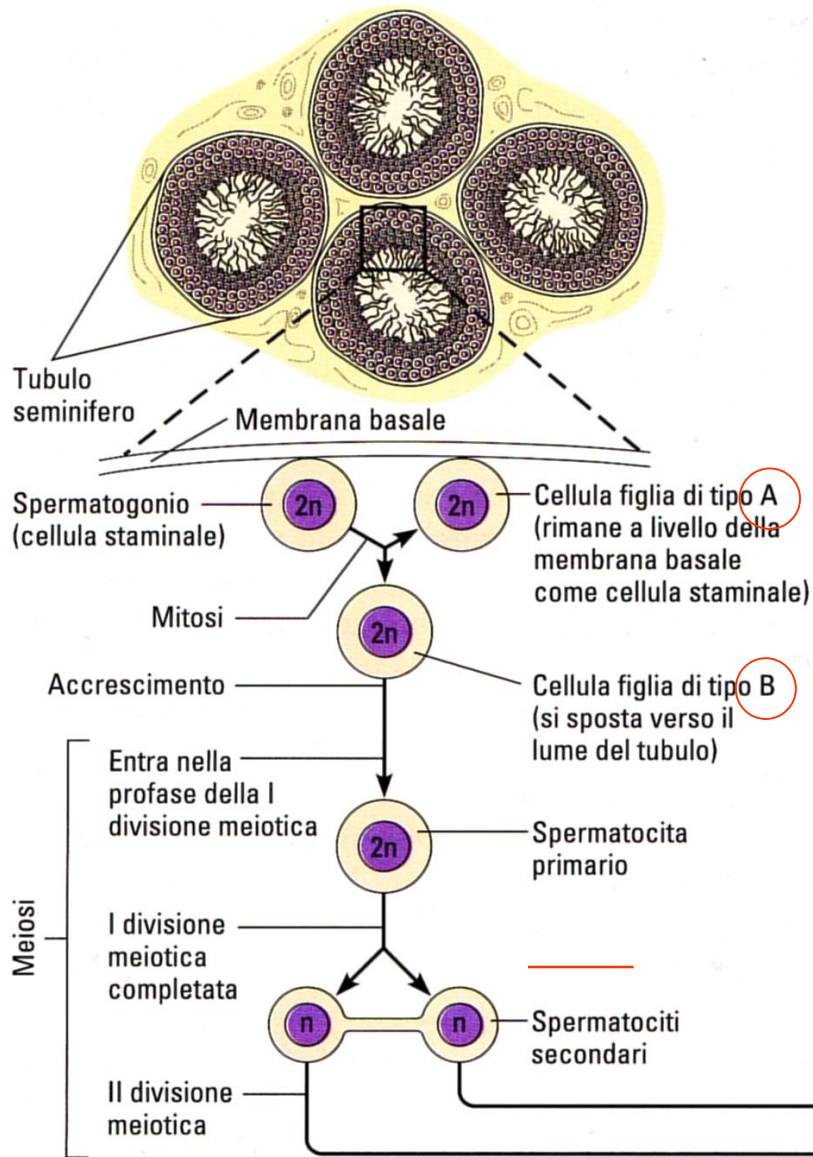
(spermatidi → spermatozoi)



Nel tubulo seminifero avvengono i processi di

A- spermatogenesi in cui si hanno divisioni mitotiche e meiotiche con la formazione di spermatidi, non ancora completamente differenziati

B- spermiogenesi o spermatelesi che porta attraverso modificazioni cellulari alla **formazione di spermatozoi**

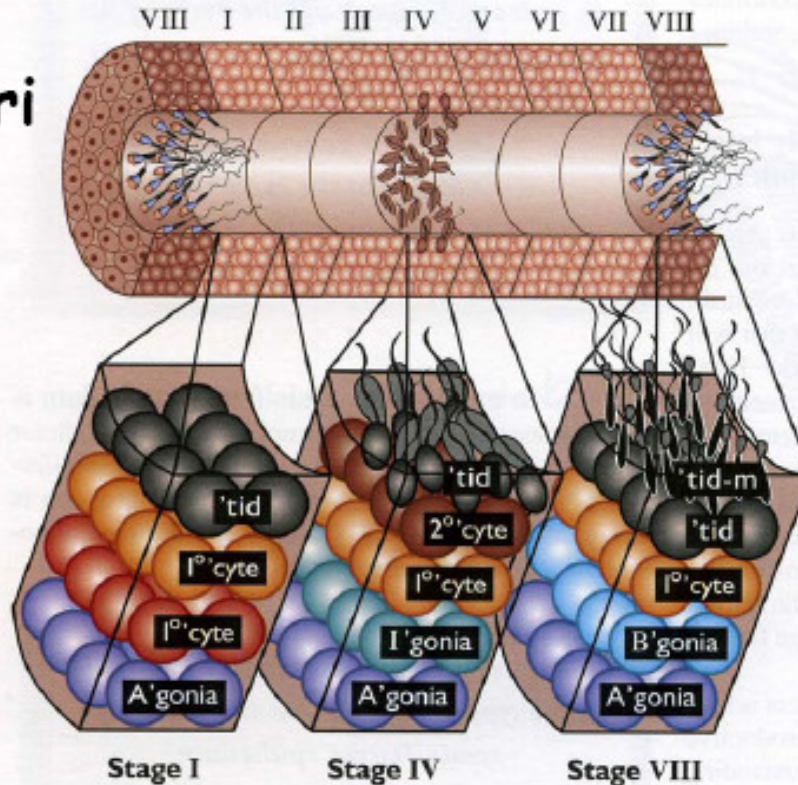


Spermatogenesi

Spermio(isto)genesi

Varie porzioni
 tubuli seminiferi
 presenti
 specifiche
 associazioni
 cell germinali
 la cui serie
 completa
 è detta
 "ciclo
 dell'epitelio
 seminifero"

Figure 10-10. Associations of Developing Germ Cells That Represent Various Stages of the Cycle of the Seminiferous Epithelium



At any given cross-sectioned location along a seminiferous tubule, one can observe different stages of the cycle of the seminiferous epithelium. In this example, we see three stages (I, IV, and VIII).

'gonia = spermatogonium
 1° cyte = primary spermatocyte
 2° cyte = secondary spermatocyte
 'Tid = immature spermatid
 'Tid-m = mature spermatid

A stage I tubule consists of 1 generation of A-spermatogonia, 2 generations of primary spermatocytes (1° cyte) and 1 generation of immature spermatids ('Tid).

A stage IV tubule consists of 2 generations of spermatogonia (A+I), 1 generation of primary spermatocytes (1° cyte), 1 generation of secondary spermatocytes (2° cyte) and 1 generation of immature spermatids ('Tid).

A stage VIII tubule consists of 2 generations of spermatogonia (A+B), 1 generation of primary spermatocytes (1° cyte) and 2 generations of spermatids ('Tid). The young generation of spermatids ('Tid) have formed only a few days earlier and are quite immature. The second generation of spermatids are mature ('Tid-m) and are about to be released into the lumen.

SPERMIOGENESI

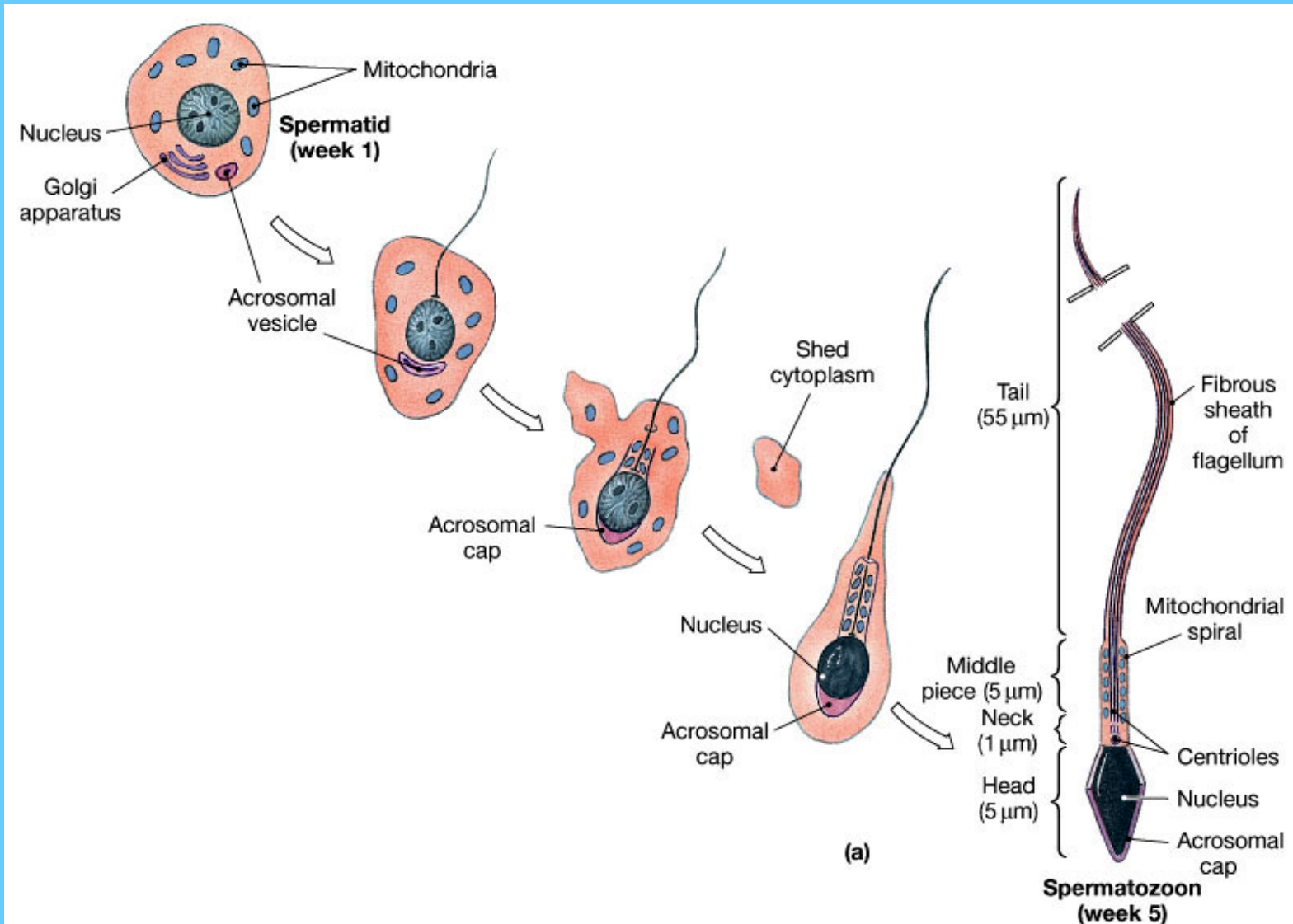
Fase del Golgi

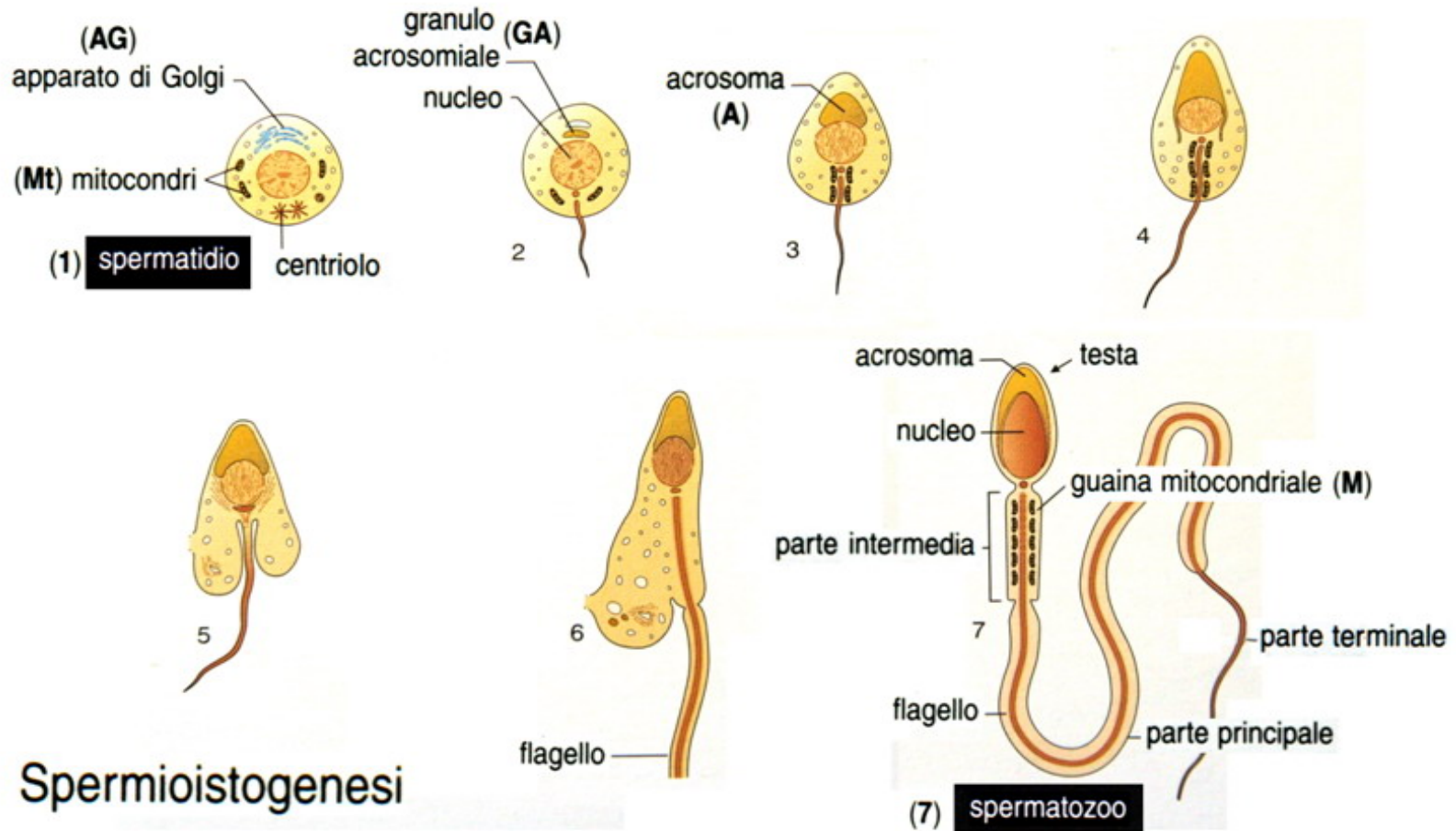
Fase del Cappuccio

Fase dell'acrosoma

La **spermio(isto)genes** è il processo durante il quale **lo spermatide diventa spermatozoo** maturo

- Il **nucleo si condensa** e cambiano le proteine nucleari
- Dal complesso di Golgi si **forma l'acrosoma** e si forma la **coda**





Spermioistogenesi

Lo spermatidio (1) inizia la differenziazione in spermatozoo (7)

I mitocondri (Mt) vanno a formare la guaina mitocondriale (M)

Il nucleo (N) si condensa per formare la parte principale della testa dello spermatozoo (T).

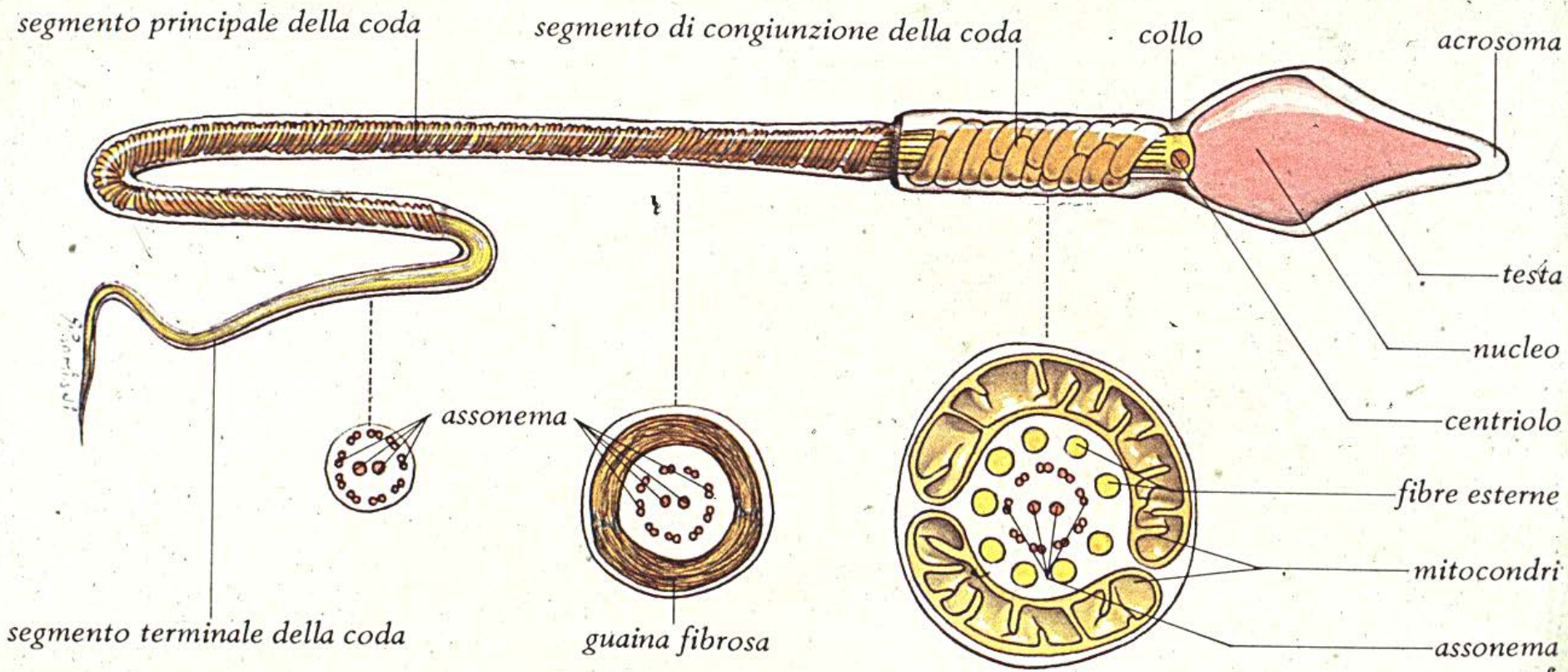
L'apparato di Golgi (AG), assieme ai lisosomi, forma il granulo acrosomiale (GA) e quindi l'acrosoma (A).

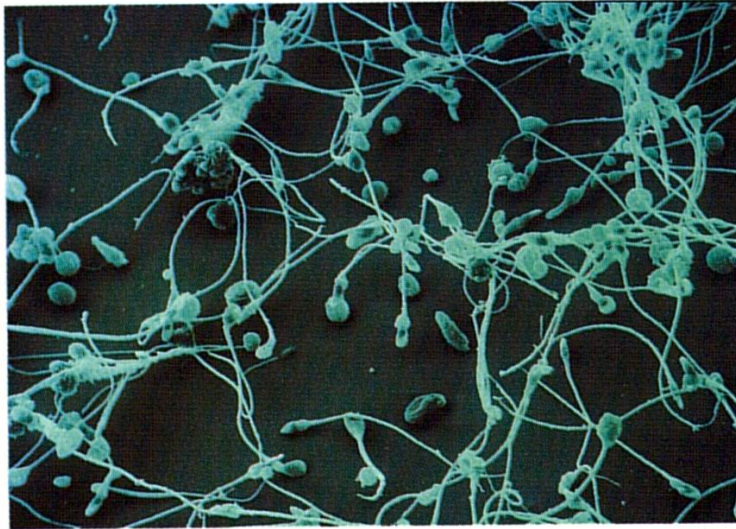
Uno dei due centrioli (C) dà origine al flagello (F)

Lo spermatozoo differenziato si compone della testa (T), contenente eterocromatina e l'acrosoma;

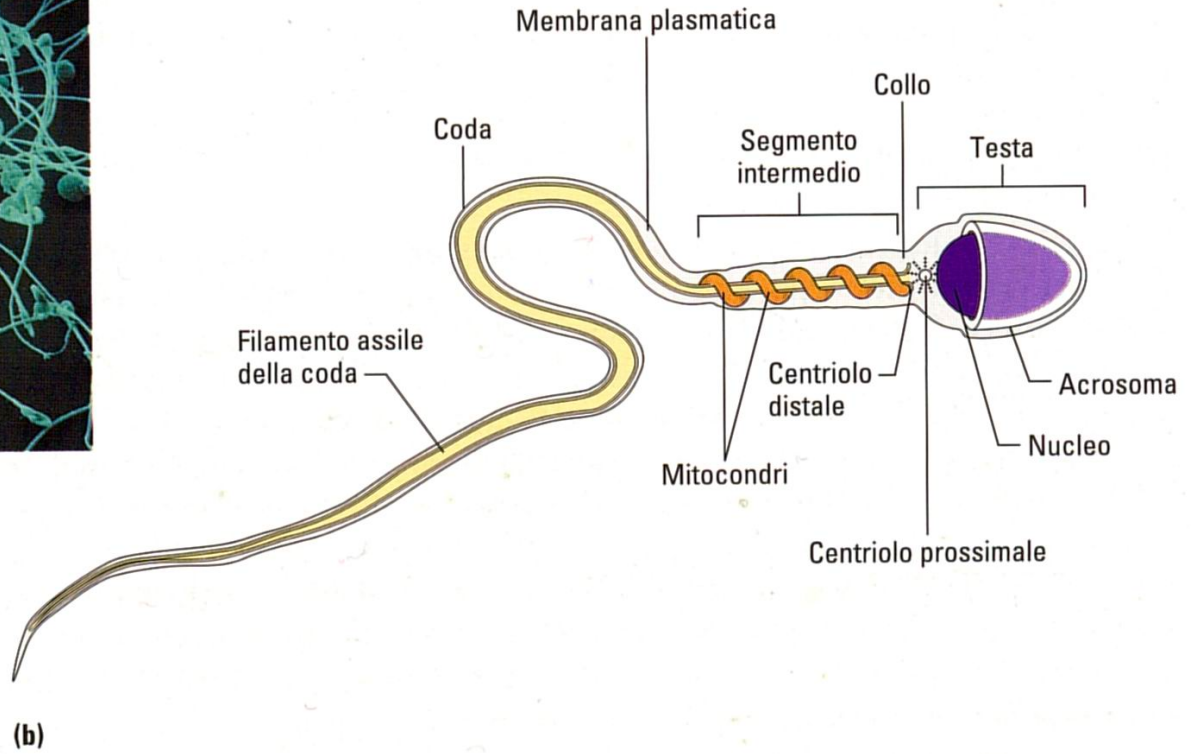
di una parte intermedia formata da mitocondri avvolti a spirale attorno al flagello
 di un lungo flagello mobile suddiviso in:
 una parte principale (PP) e in una parte terminale (PT).

Spermatozoo

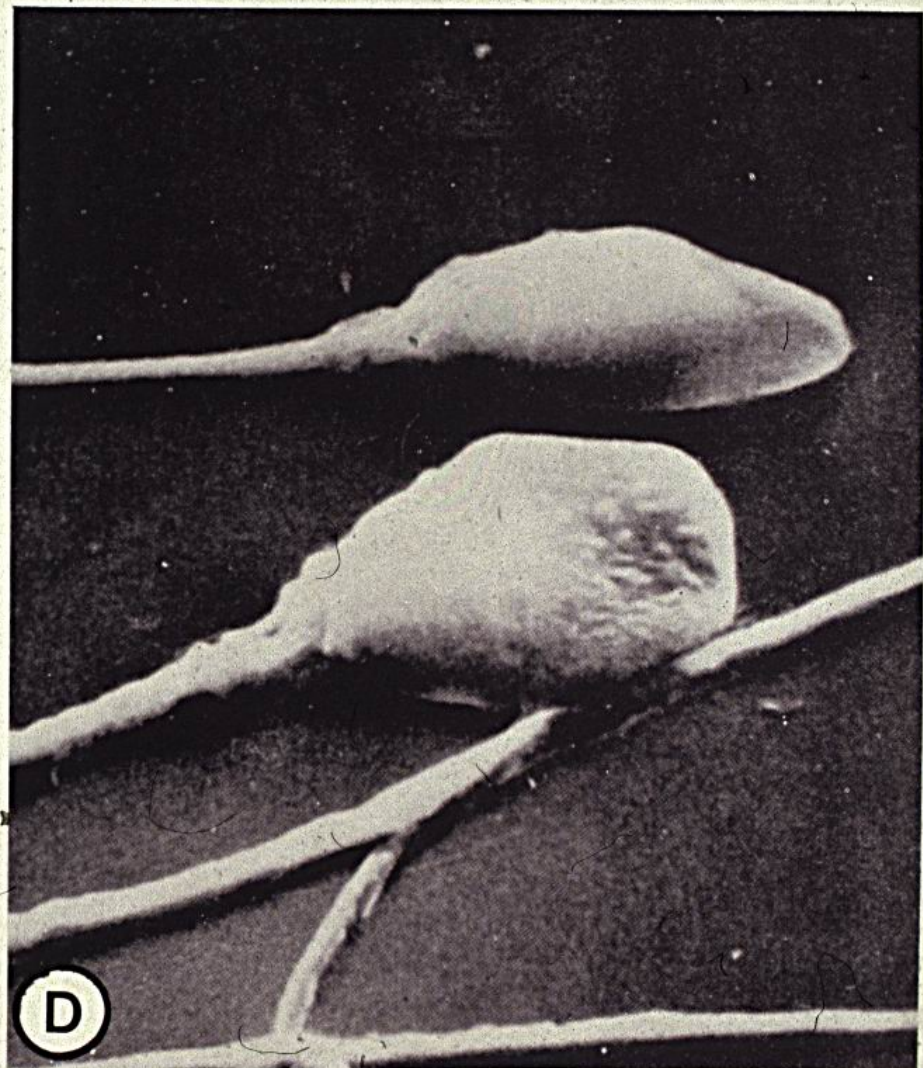
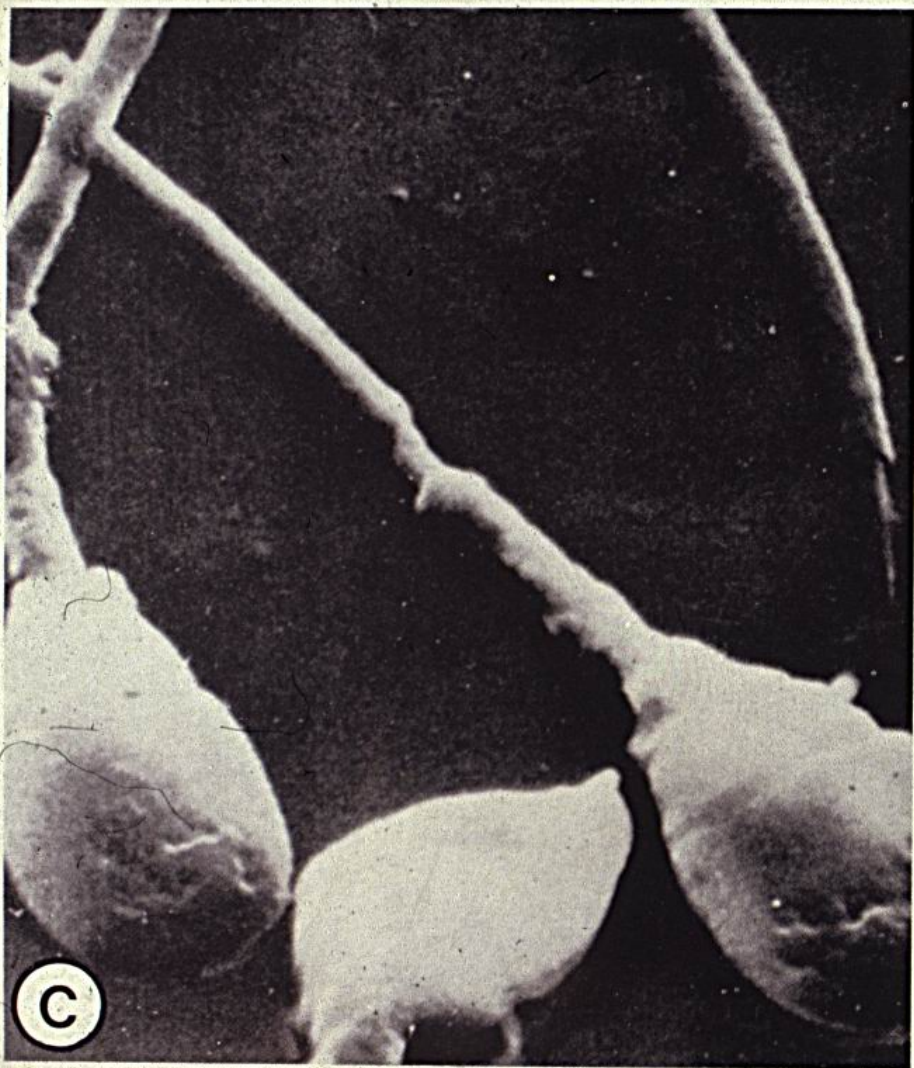




(a)



(b)



SPERMIAZIONE

Rilascio degli spermatozoi testicolari
(non ancora fecondanti)
dalle cellule del Sertoli → epididimo

Testa:

riassorbimento liquido testicolare

Corpo:

maturazione spermatozoi

Coda:

deposito spermatozoi maturi

Funzionalità epididimo
sotto controllo ormonale:

Testosterone e DHT (diidrotestosterone)

CAPACITAZIONE

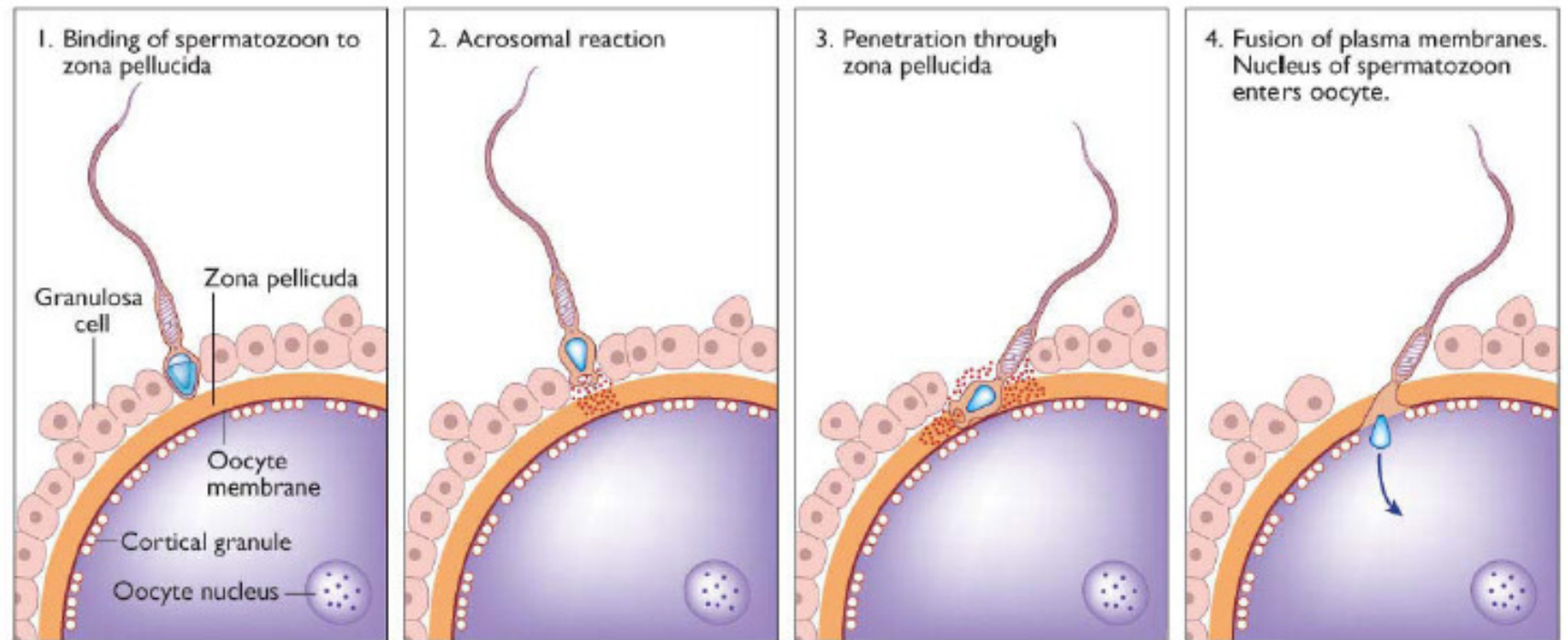
Spermatozoi testicolari
immediatamente dopo eiaculazione
non sono ancora fecondanti

Durante le prime 4-6 h di permanenza
nel tratto genitale femminile
la membrana cellulare degli spermatozoi
viene preparata per fusione con oocita

CAPACITAZIONE:

rimozione di molecole proteiche dalla
superficie dello spermatozoo
e variazione composizione lipidica
di membrana

FERTILIZZAZIONE



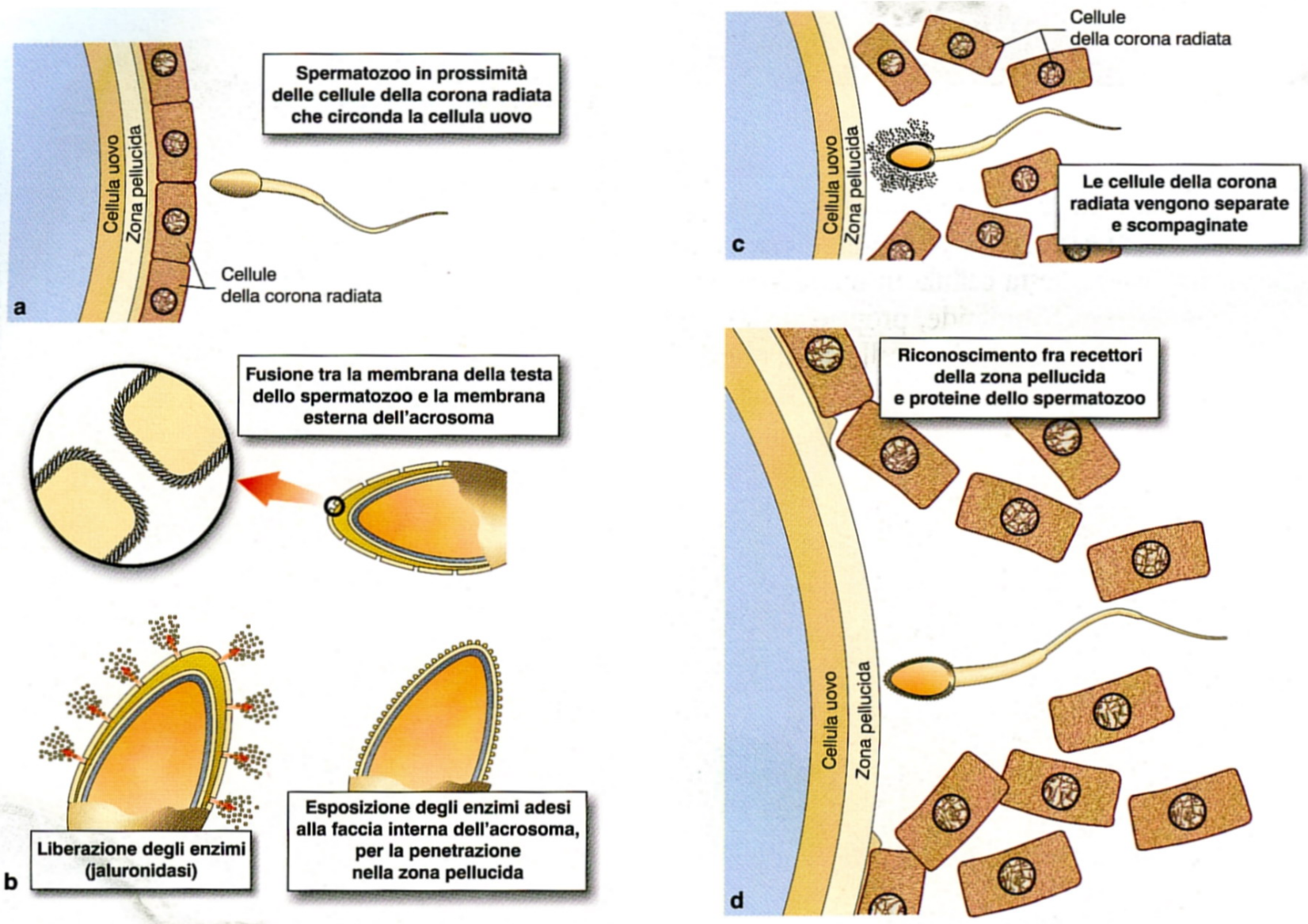
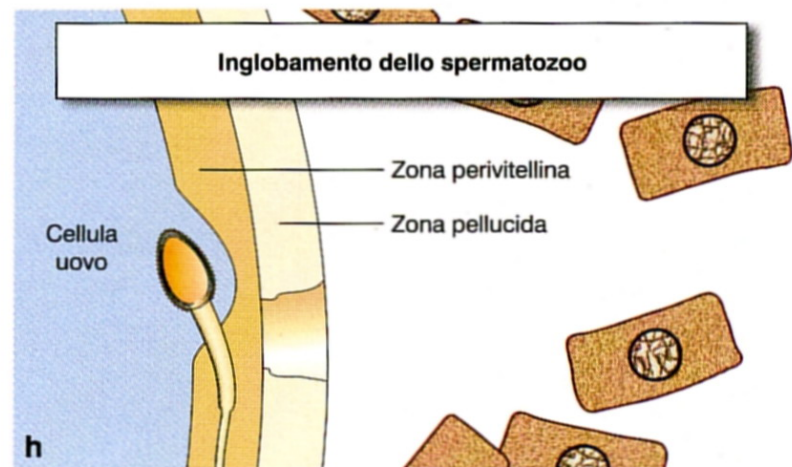
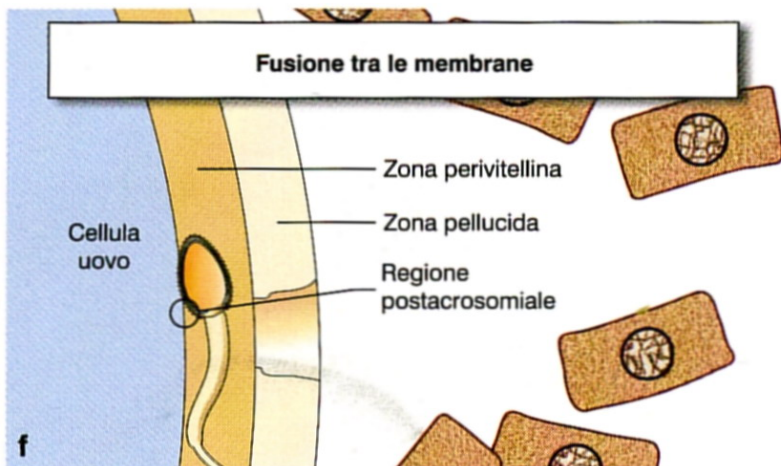
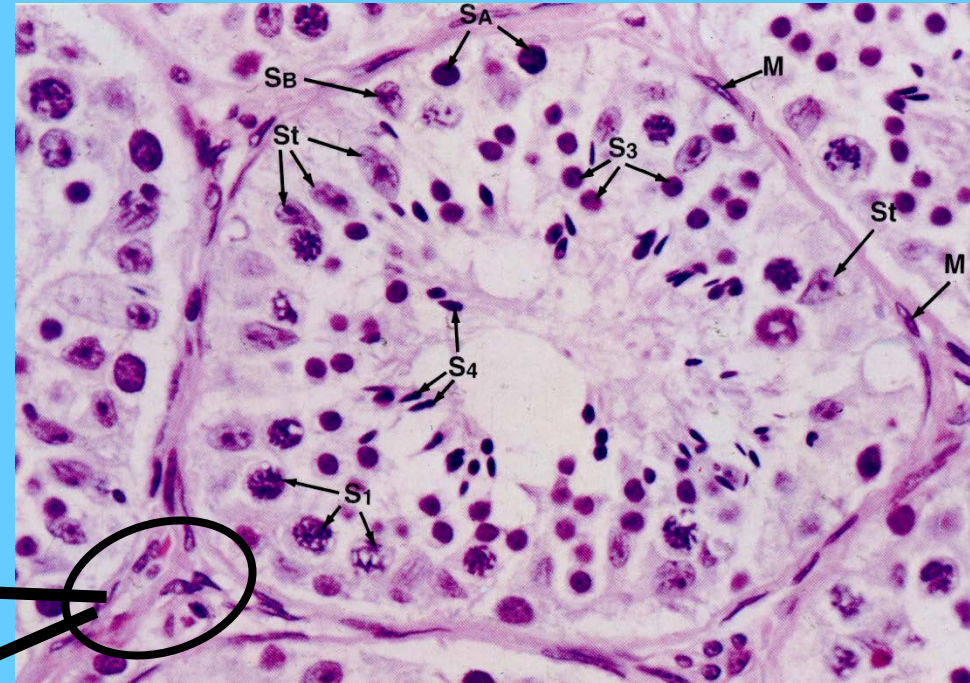
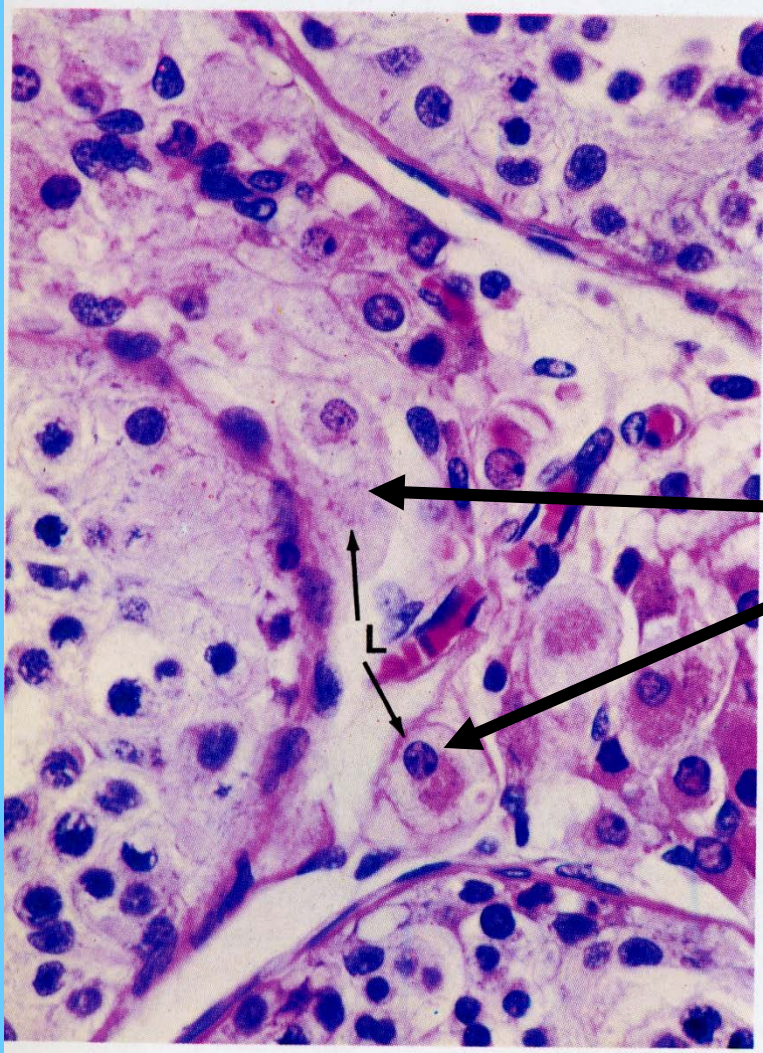


Fig. 25.4 - Fenomenologia della fecondazione. Lo spermatozoo si fa strada tra le cellule della granulosa e si dirige verso la zona pellucida dell'ocito, alla quale aderisce con la testa (a). L'adesione provoca la reazione acrosomiale. Gli enzimi esocitati dall'acrosoma degradano la zona pellucida, creando così un varco nella stessa (b-d).



Lo spermatozoo si adagia tangenzialmente con la testa alla membrana pellucida, quindi viene in contatto con la membrana plasmatica dell'ocito, tramite la porzione laterale postacrosomiale. Le due membrane si fondono e il nucleo e il flagello dello spermatozoo entrano nel citoplasma dell'ocito (**e-h**).

Fra i tubuli seminiferi è presente il tessuto interstiziale, stroma connettivale vascolarizzato in cui sono localizzate le **cellule di Leydig**, responsabili della produzione di ormoni sessuali maschili, principalmente **testosterone**



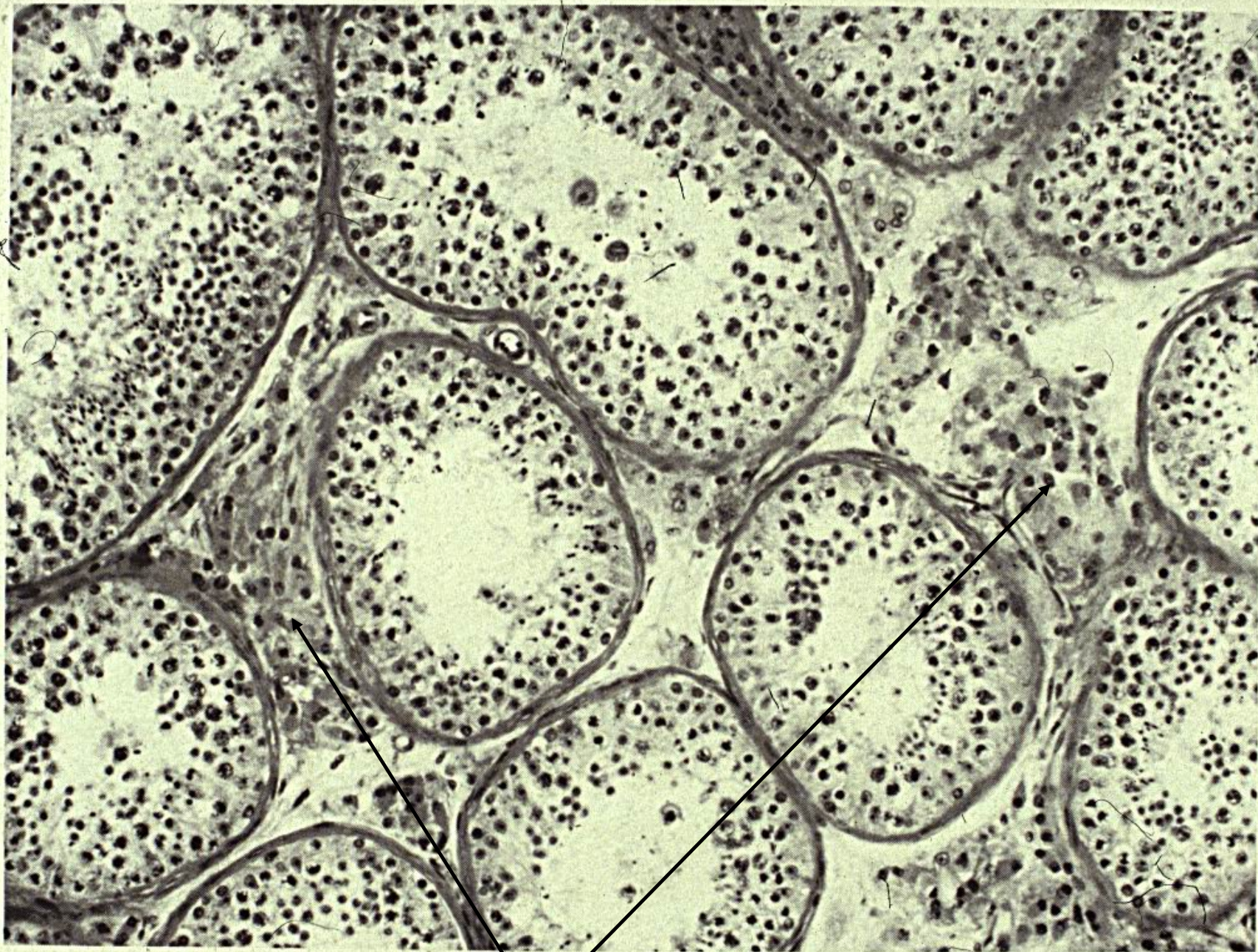
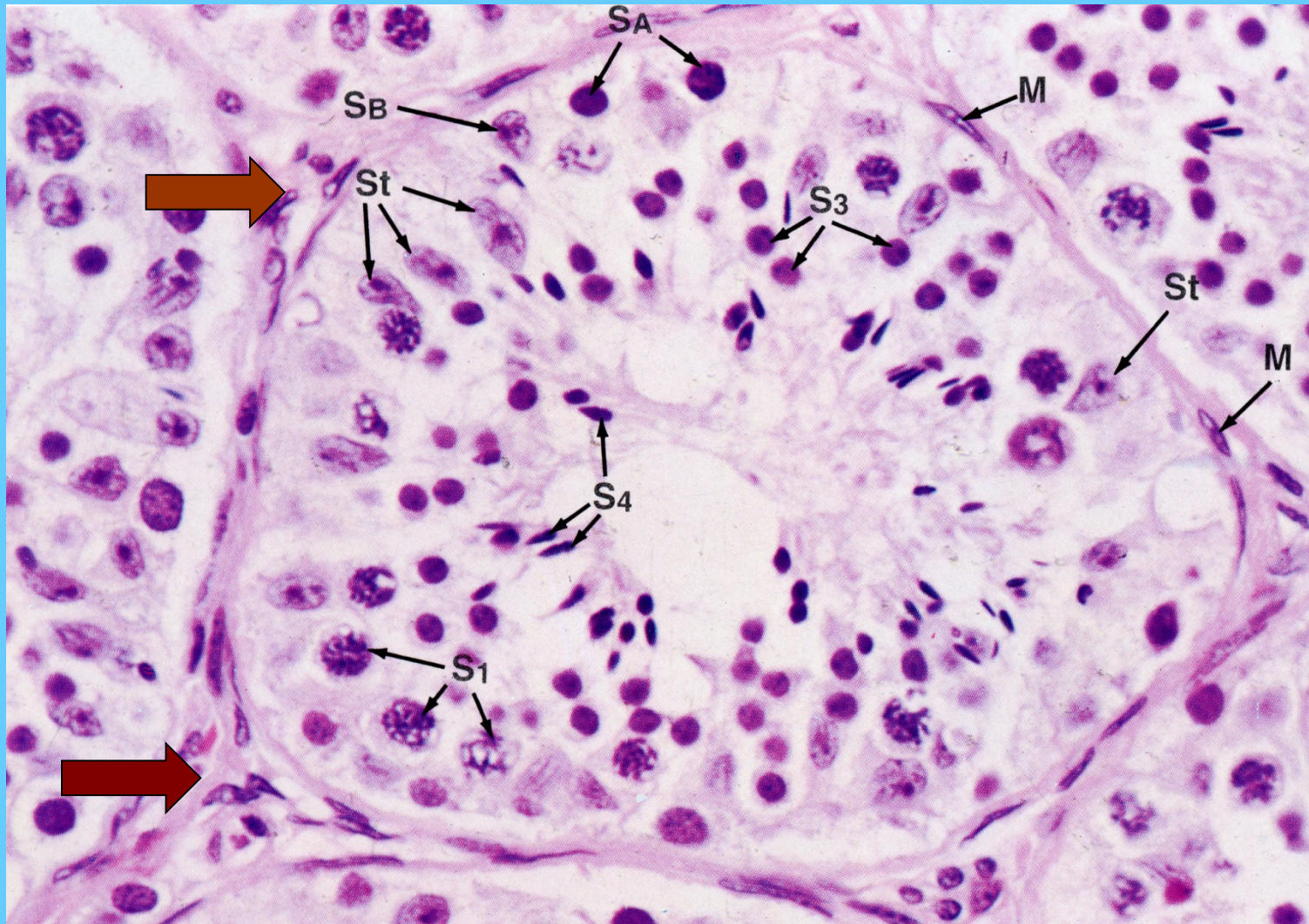


FIG. 32-4. Preparato istologico di testicolo umano, che dimostra numerosi tubuli seminiferi, sezionati trasversalmente, ed isolotti di cellule di Leydig negli spazi compresi tra i tubuli.

Funzioni **cellule di Leydig** o Interstiziali

Situate nel connettivo che circonda i tubuli seminiferi, **producono androgeni** (il + importante è il **testosterone**) che :

1. Stimola la spermatogenesi
2. Provvede alla maturazione degli spermatozoi
3. Controlla l'attività delle vie spermatiche e delle ghiandole annesse
4. Determina e mantiene i caratteri sessuali secondari
5. Ha un effetto anabolizzante sul metabolismo proteico
6. Determina il comportamento sessuale influenzando sul SNC



Sezione di testicolo: tubulo seminifero circondato da tessuto interstiziale (freccie) al cui interno si trovano le cellule a funzione endocrina, le **cellule di Leydig**; intorno si osservano sezioni di altri tubuli.

Regolazione ormonale

- L'ormone **FSH** induce i tubuli seminiferi a produrre spermatozoi
- L'ormone **LH** (detto anche **ICSH**, ormone stimolante le cellule interstiziali) induce le cellule interstiziali del testicolo (**Leydig**) a produrre testosterone

La produz. di **testosterone** inizia con la pubertà e continua sempre...

E' responsabile dei caratteri sessuali secondari: ampliamento laringe, crescita peli, sviluppo muscoli scheletrici, aumento massa scheletrica

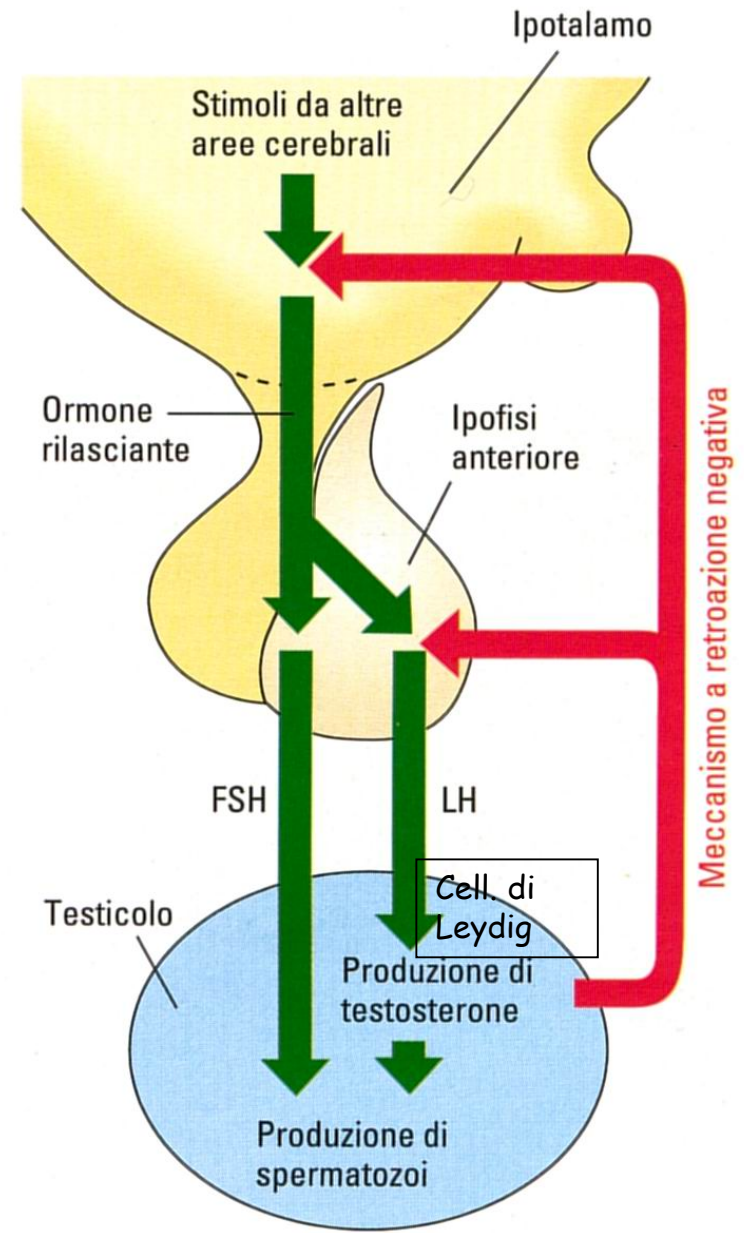


Figura 16.6 *Controllo ormonale del testicolo.*

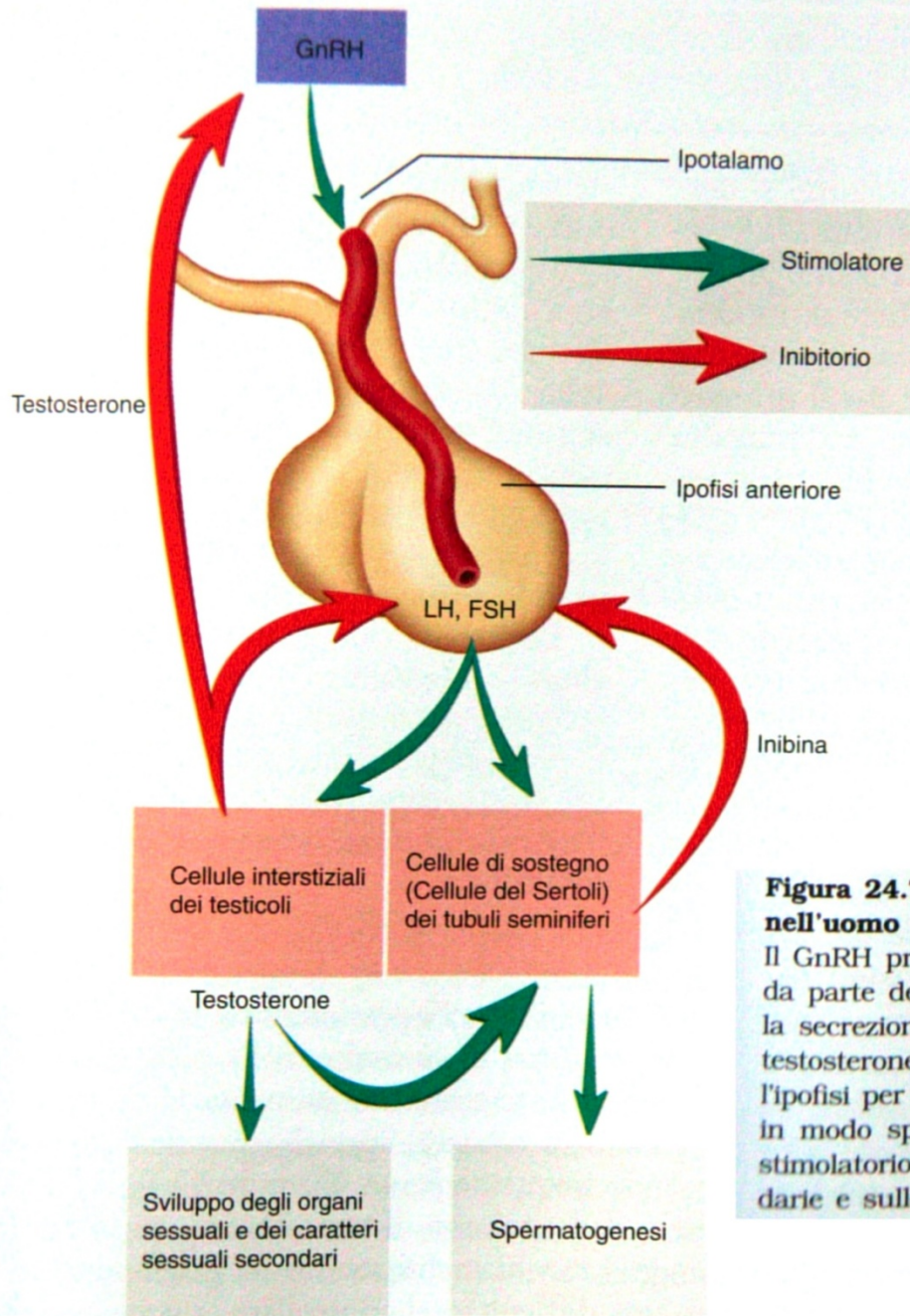


Figura 24.7 Regolazione della secrezione degli ormoni riproduttivi nell'uomo

Il GnRH proveniente dall'ipotalamo stimola la secrezione di LH e FSH da parte dell'ipofisi anteriore. LH e FSH stimolano la spermatogenesi, la secrezione di testosterone e la secrezione di inibina nei testicoli. Il testosterone ha un effetto di feed-back negativo sull'ipotalamo e sull'ipofisi per ridurre la secrezione di LH e FSH, mentre l'inibina inibisce in modo specifico la secrezione di FSH. Il testosterone ha un effetto stimolatorio sugli organi sessuali, sulle caratteristiche sessuali secondarie e sulle cellule di sostegno (cellule del Sertoli).

Regolazione endocrina del testicolo

Le cell. di Sertoli producono la ABP che lega il testosterone in prossimità delle cell. germinali

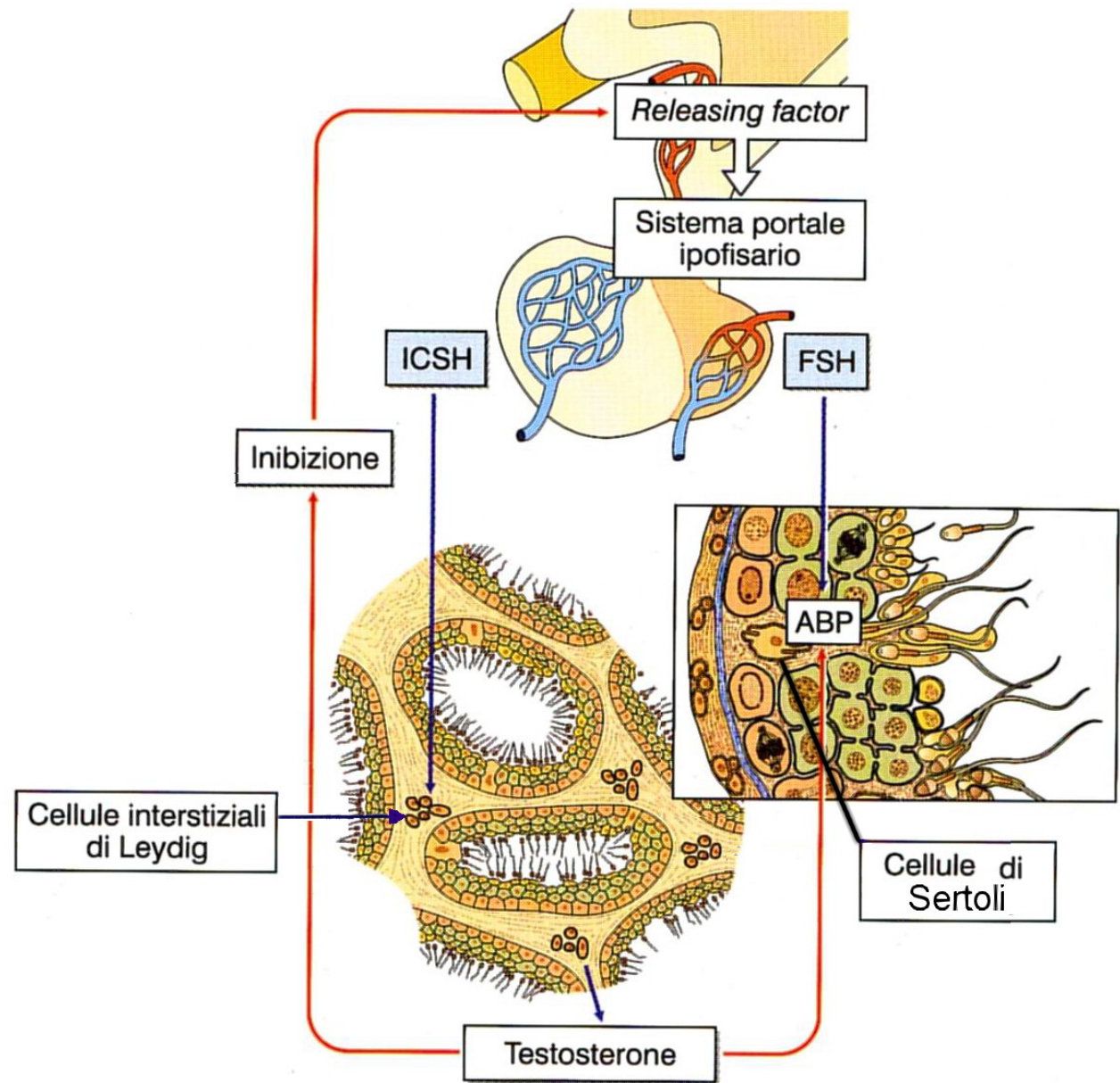


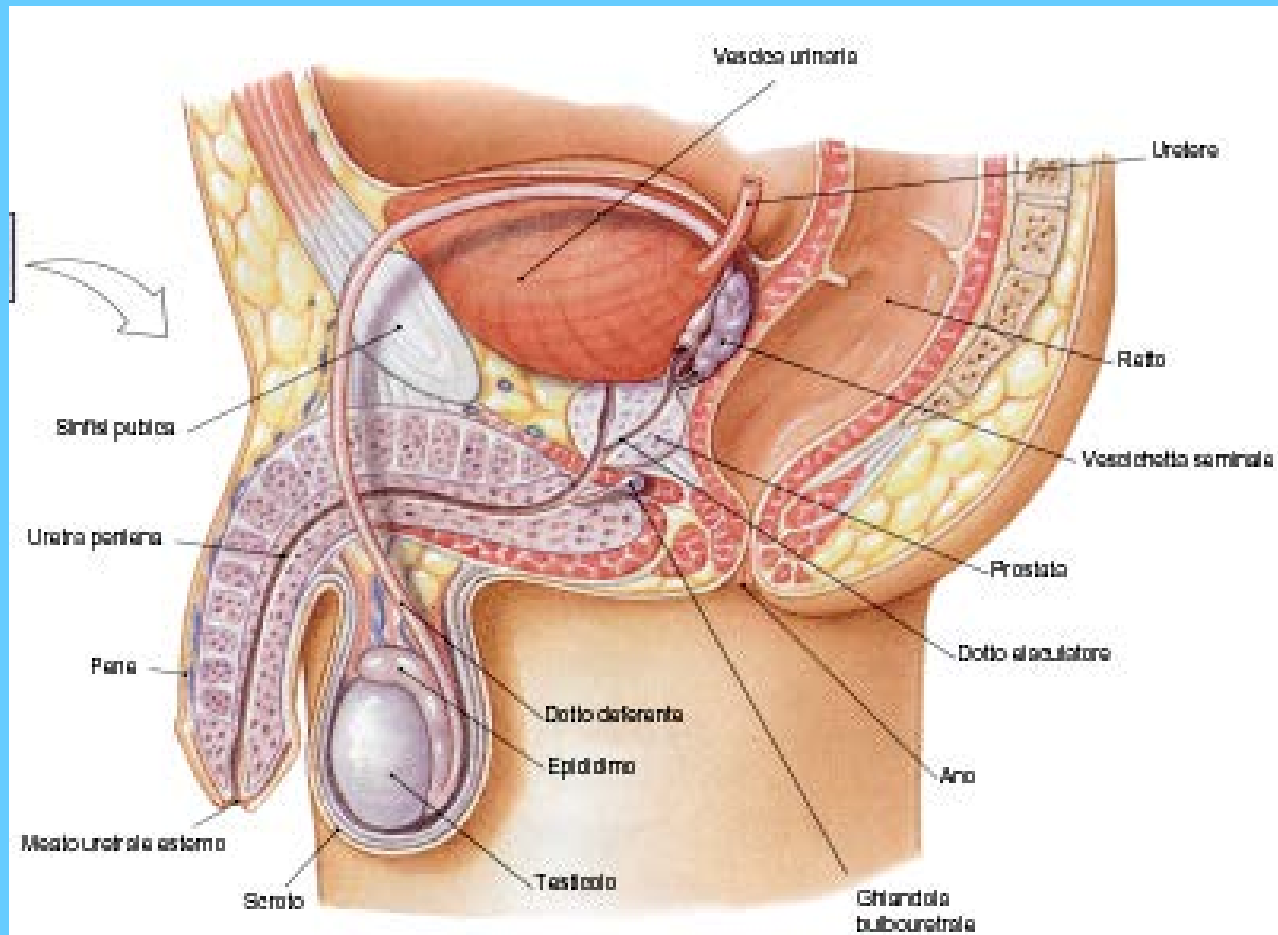
Fig. 11.6 - Regolazione endocrina del testicolo. **ICSH**, Ormone stimolante le cellule interstiziali; **FSH**, ormone follicolostimolante; **ABP**, proteina che lega gli androgeni (*Androgen Binding Protein*).

stop

Le vie spermatiche

Sono costituite da una serie di strutture tubulari che fanno seguito ai tubuli seminiferi e terminano nell'uretra. Sono:

- Tubuli retti
- Rete testis
- Epididimo
- Dotti deferenti
- Condottini eiaculatori
- Uretra



VIE SPERMATICHE

Tubuli retti: seguono ai tubuli contorti, lunghi 300 μm , epitelio isoprismatico semplice

Rete Testis: sistema di lacune anastomizzate scavate del connettivo fibroso del mediastino, rivestite da un epitelio pavimentoso semplice; nelle cavità si trovano spermatozoi immobili (funge quindi da serbatoio di raccolta)

Epididimo: lungo 5-6 m, formato da Testa, Corpo e Coda: dall'ilo del testicolo entrano in esso i **Condottini Efferenti** rettilinei (12-15, diam. 300 μm) che assumono poi un decorso tortuoso \rightarrow **Coni Vascolari** (tanti quanti sono in condottini, lunghi 20-50cm). Sono rivestiti da un epitelio cilindrico ciliato e da cellule a funzione assorbente.

Il Corpo e la Coda sono costituiti dal **Canale dell'Epididimo** (diam. 300-500 μm), tortuoso e lungo fino a 6-7 m, dove gli spermatozoi completano la maturazione (fino a **2~3 mesi**) e stazionano fino alla eiaculazione; epitelio plurifilare, cellule con giunzioni ad attività secernente, al cui apice hanno strutture filamentose, grossi microvilli immobili (immissione del secreto nel lume); segni di fagocitosi. Sottile lamina propria con tonaca muscolare liscia x spingere gli spermatozoi nel successivo **Dotto Deferente** (40 cm): 4 porzioni: *testicolare, scrotale, inguinale e addominopelvica* \longrightarrow

Segue: **Dotto deferente**

La mucosa è sollevata in pieghe longitudinali con epitelio cilindrico plurifilare. Non ci sono ciglia nè secrezione. Tonaca propria con fibre elastiche, sottomucosa sottile e Tonaca muscolare a 3 strati. **NON VI SI TROVANO SPERMATOZOI...** in quanto vi transitano solamente...

La porzione testicolare risale posteriormente lungo quest'ultimo, per unirsi a vasi e nervi a livello dell'ilo, costituendo il **Funicolo Spermatico** (porzione scrotale). Da qui attraversa la parete inguinale (porzione inguinale) per entrare nella cavità addominale (porzione addominopelvica), risalendo fino ai lati della vescica e quindi portandosi dietro a questa.

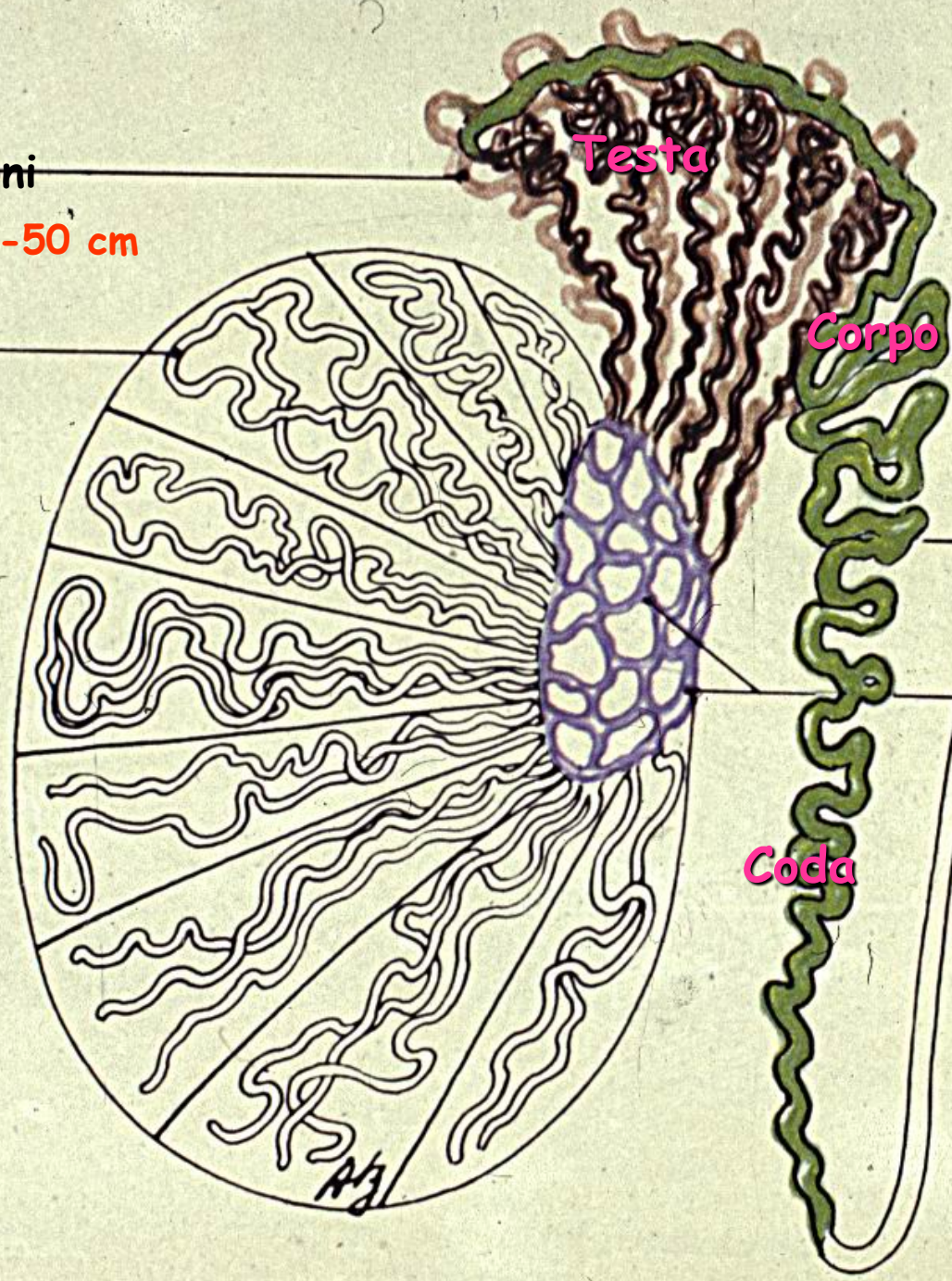
Qui si dilata a formare le **Ampolle del Deferente** che ricevono il secreto delle Vescichette Seminali

Da qui originano i 2 **Condottini Eiaculatori** (lung. 2 cm) che entrano nella prostata e si congiungono nell'**Uretra Prostatica**

Segue l'**Uretra Peniena**

Condottini efferenti (coni vascolari) 20-50 cm

Tubuli seminiferi contorti (nella loggia testicolare) media: 80 cm



Dotto deferente 40 cm

Canale dell'epididimo (6-7 metri)

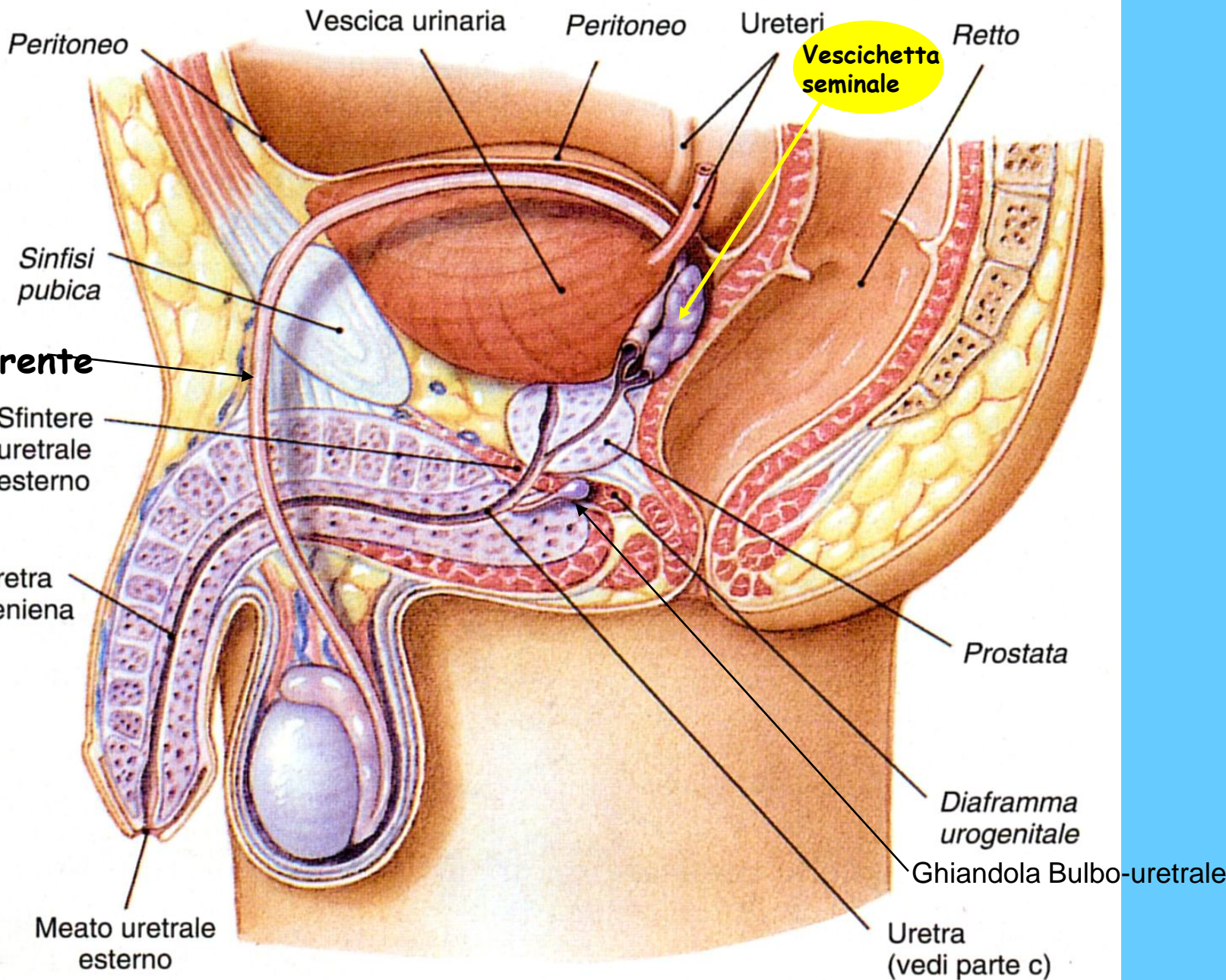
3 Rete testis

Testa

Corpo

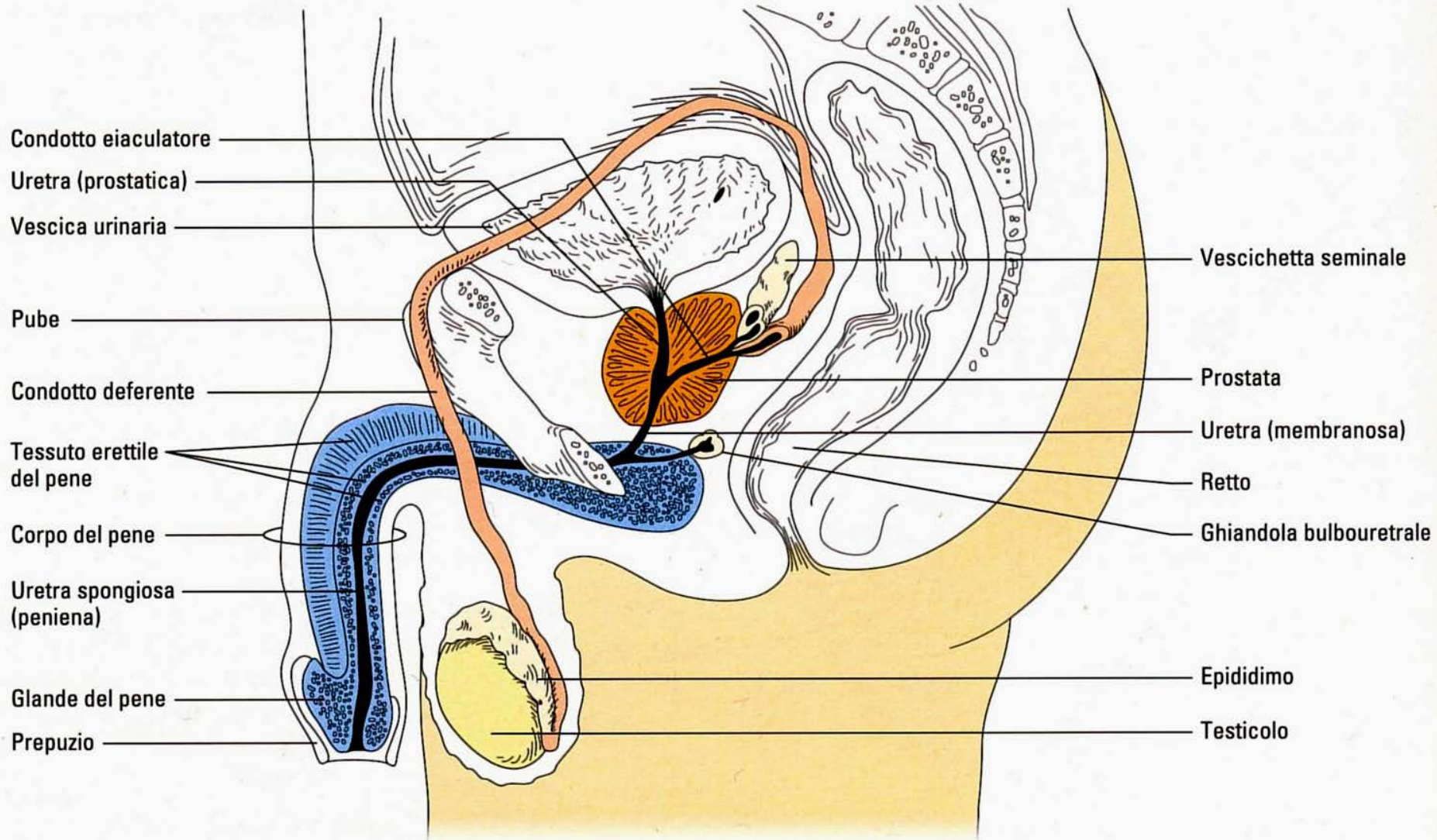
Coda

Dotto deferente



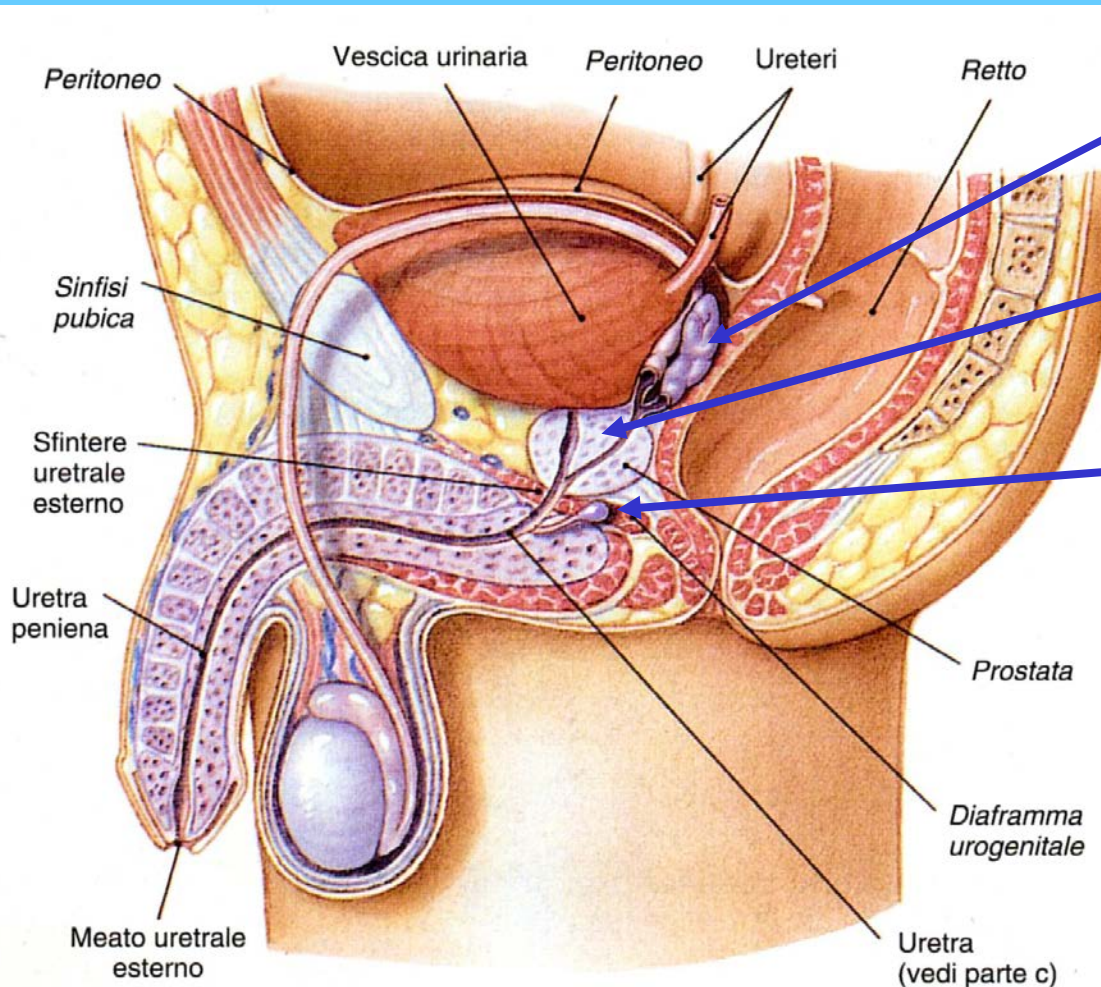
(a) Pelvi maschile, sezione sagittale

Percorso del dotto deferente



Ghiandole annesse

La produzione di spermatozoi a carico dei testicoli, viene accompagnata dalla produzione di secreti da parte **delle ghiandole annesse all'apparato genitale maschile:**



(a) Pelvi maschile, sezione sagittale

Vescichette seminali

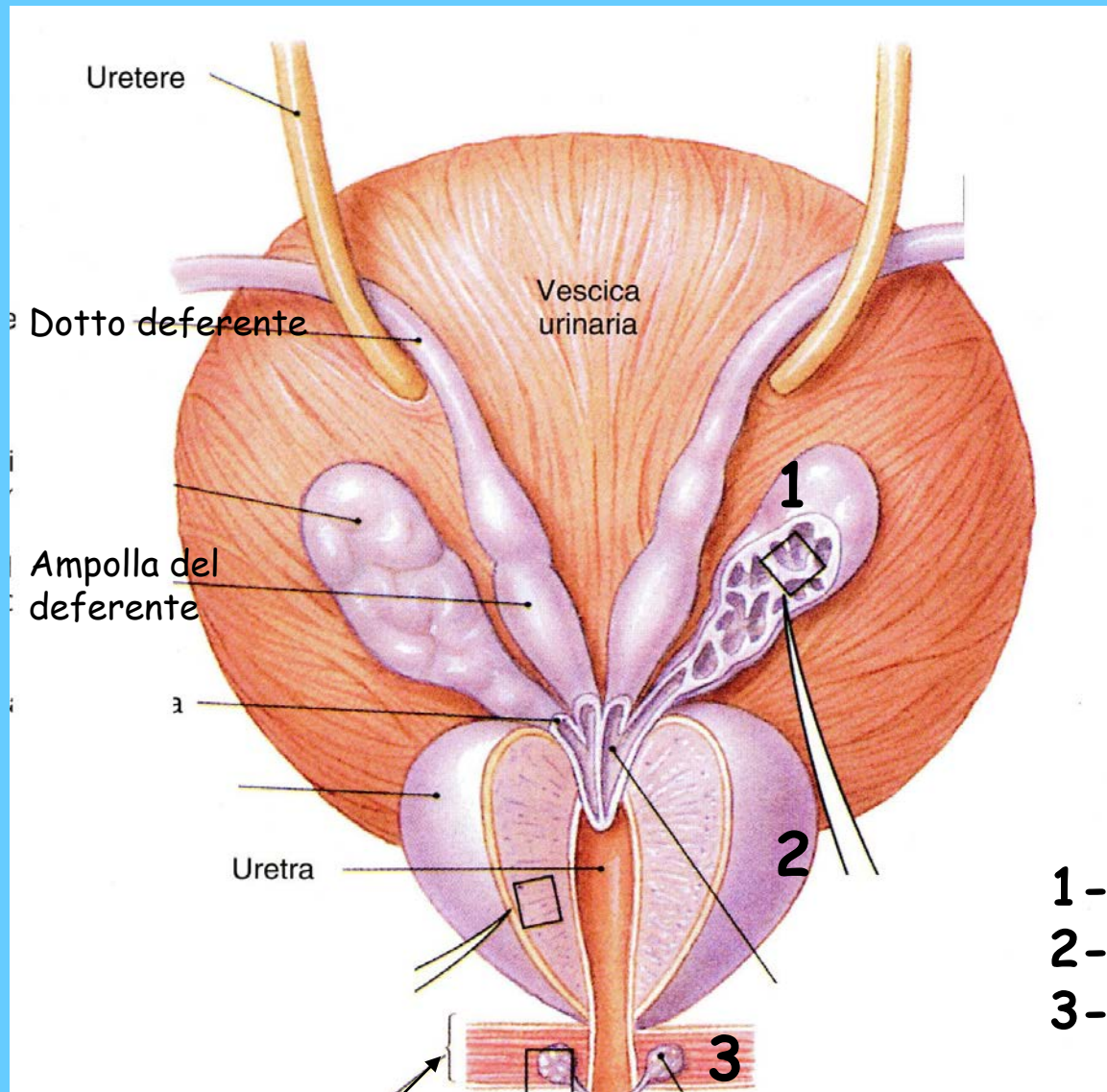
Prostata

Ghiandole bulbouretrali

I loro secreti insieme agli spermatozoi

formeranno lo **sperma** o

liquido seminale



Ghiandole annesse all'apparato genitale maschile

- 1- Vescichette seminali
- 2- Prostata
- 3- Ghiand. bulbouretrali

VESCICHETTE SEMINALI

- Organi extrasierosi, appoggiati sul pavimento pelvico, sopra la prostata e sotto la vescica
- Organi pari, ellissoidali, annessi alla ampolla dei deferenti; terminano con un segmento sottile (seno eiaculatorio)
- Presentano un canale principale (8-10cm) e diverticoli ciechi avvolti da connettivo la cui mucosa presenta un epitelio secernente (ricco in RER, Golgi, mitocondri, granuli di secrezione)
- Tonaca propria in continuazione con il connettivo della tonaca muscolare (elastica)
- Contribuisce col suo secreto per ~60% del volume totale dello sperma
- Producono un materiale a funzione nutritiva denso, vischioso a base di **fruttosio, aminoacidi, prostaglandine, fibrinogeno**; il secreto si mescola agli spermatozoi solo al momento della eiaculazione

Seguono i 2 Condotti Eiaculatori, in continuazione con le Vescicole Seminali → Uretra Prostatica

legamento inguinale

condotto deferente

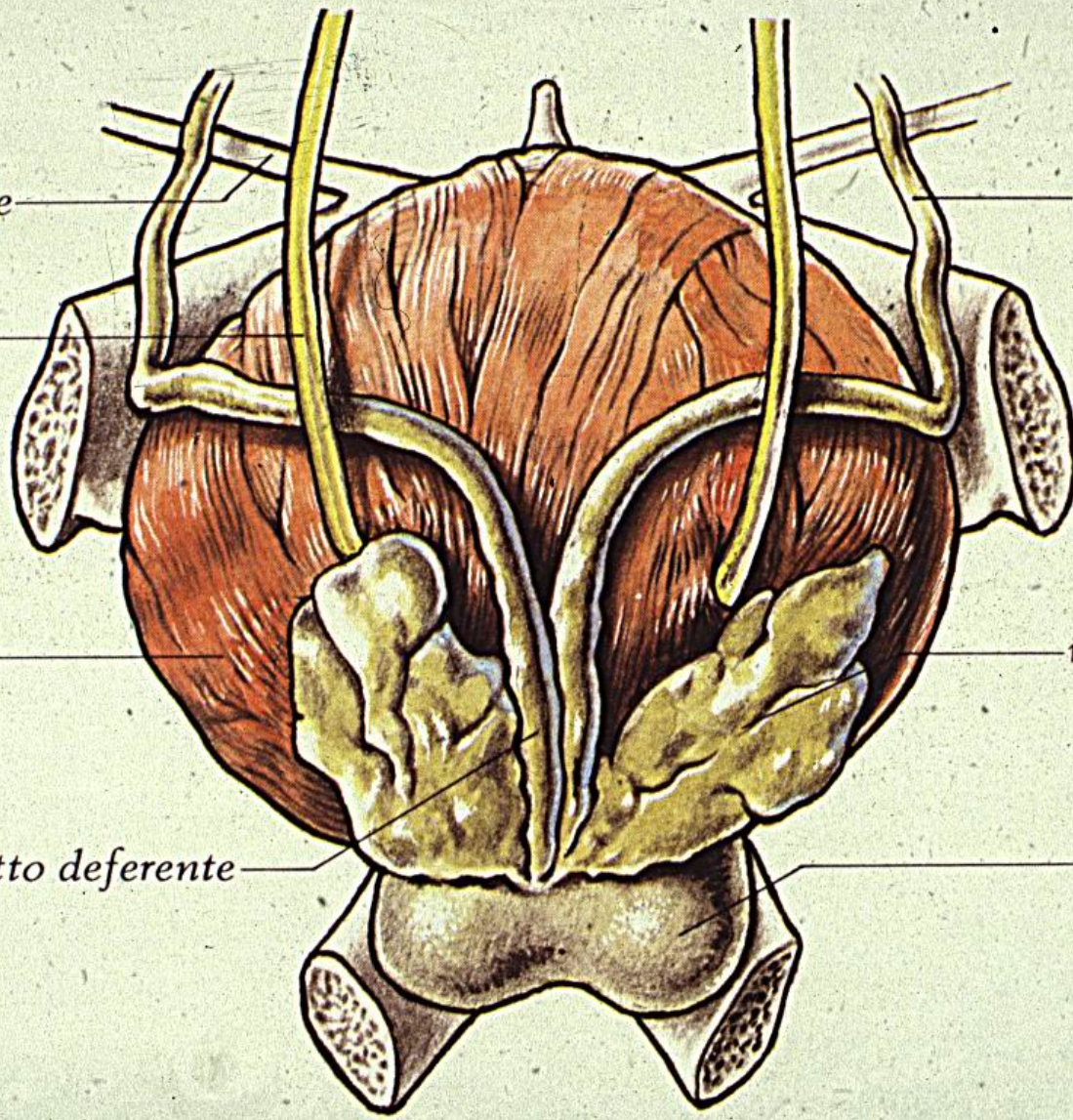
uretere

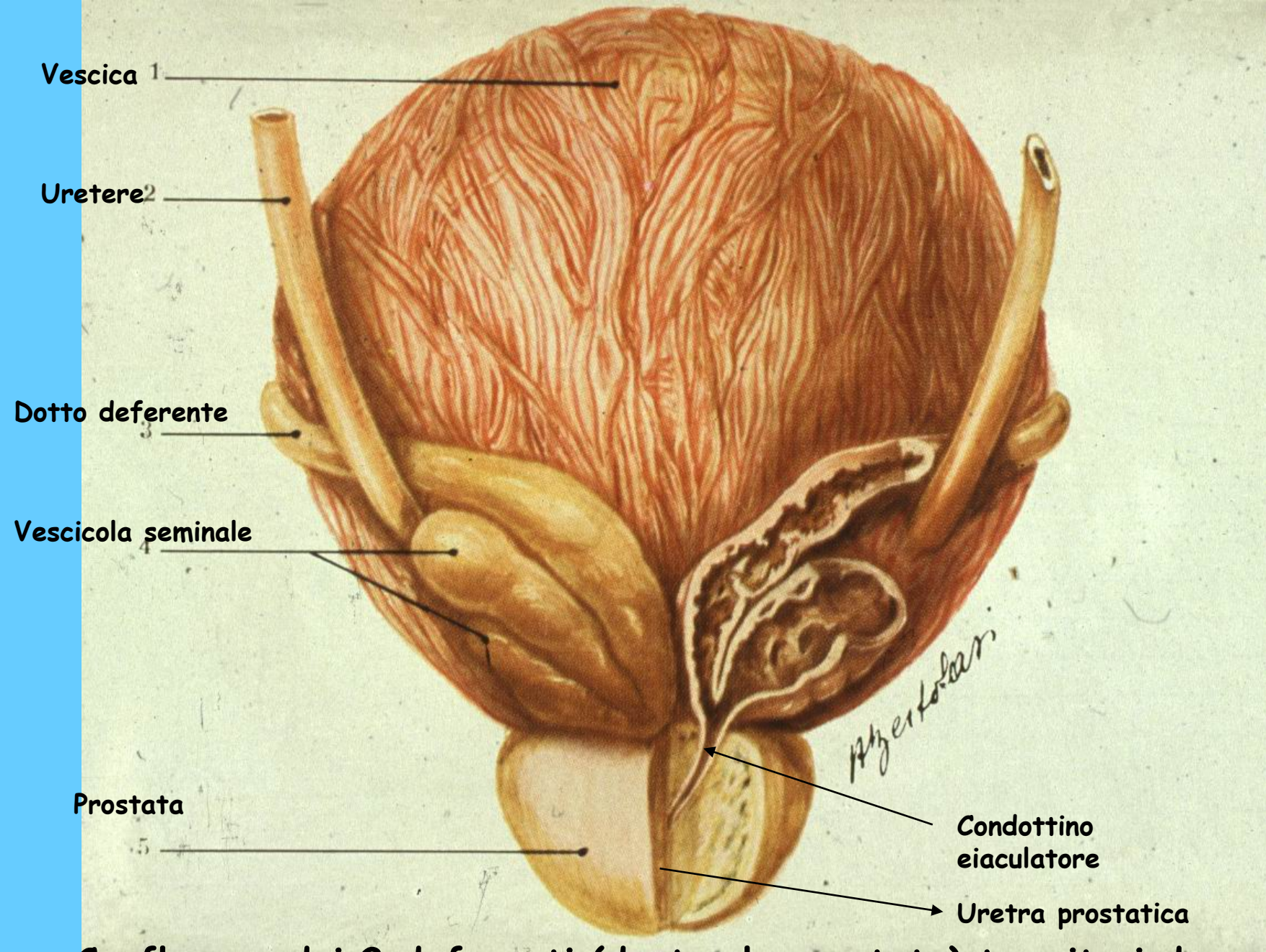
vescica urinaria

vescichetta seminale

ampolla del condotto deferente

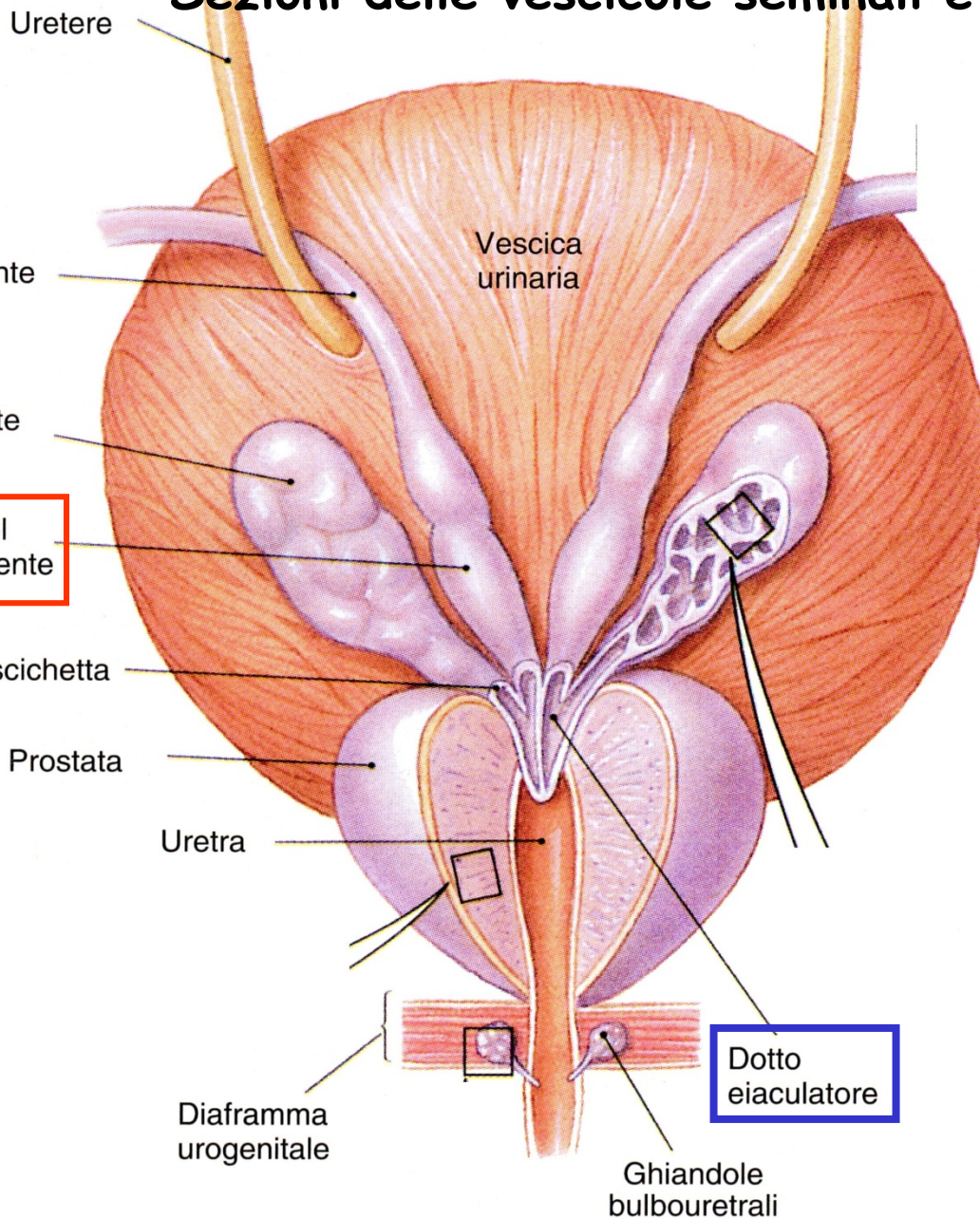
prostata





Confluenza dei 2 deferenti (dentro la prostata) tramite i due condottini eiaculatori

Sezioni delle vescicole seminali e della prostata



Il tratto terminale delle due ampolle confluiscono alla base delle vescicole seminali e formano i **dotti eiaculatori**, brevi tratti (2 cm) che penetrano nella ghiandola prostatica e finiscono nell'uretra.

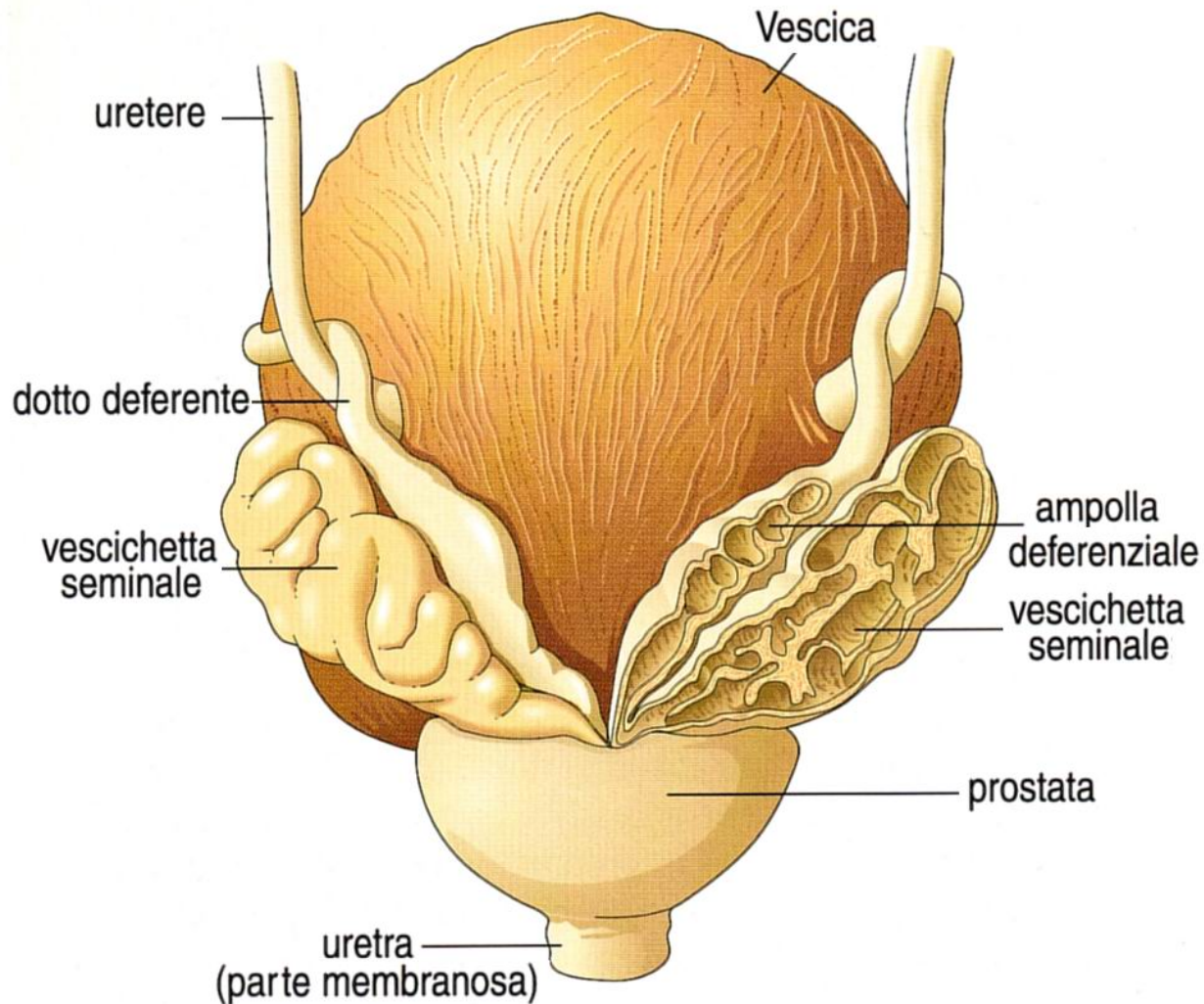
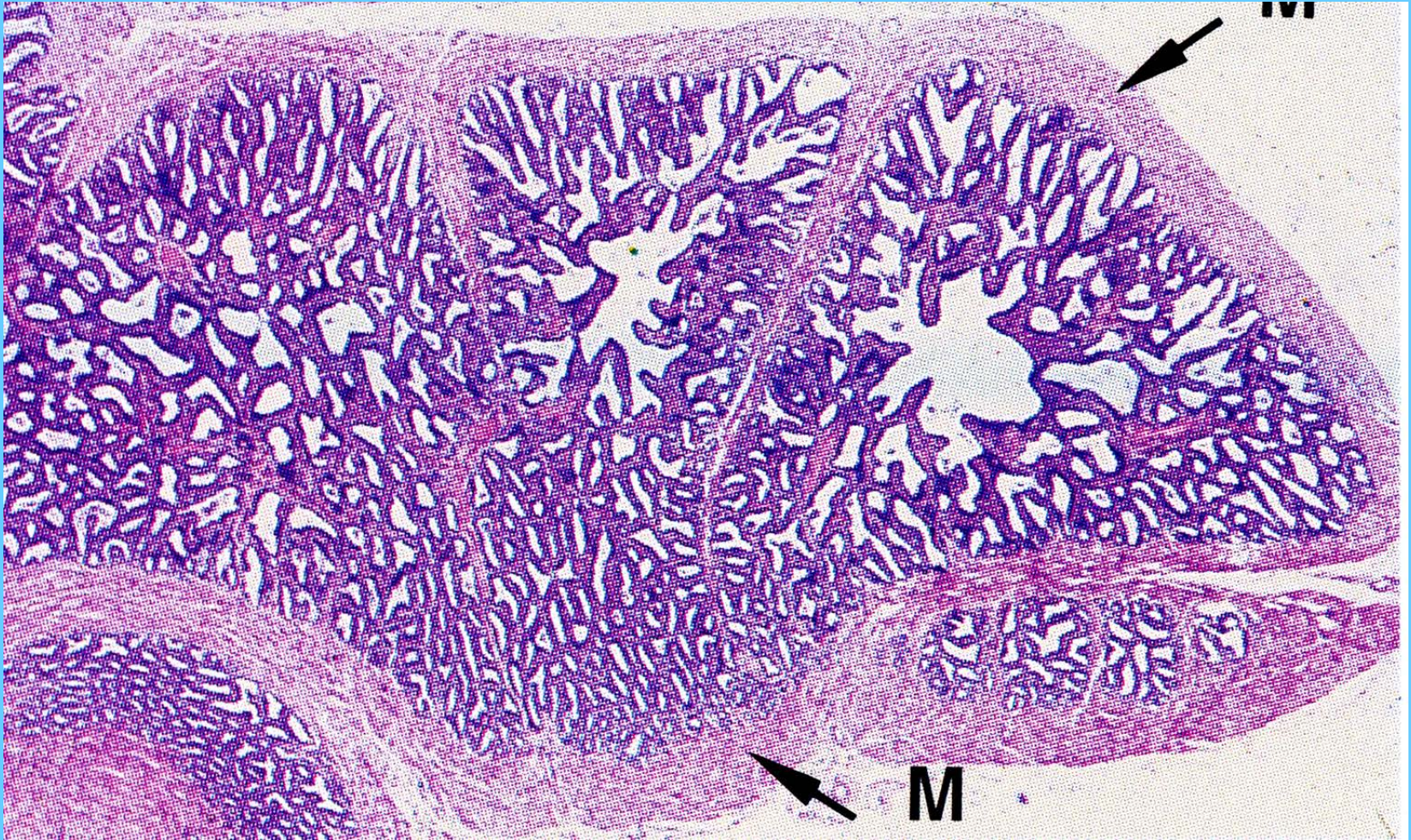


Fig. 11.9 - Rapporti dell'ultimo tratto dei dotti deferenti, delle ampolle deferenziali e delle vescichette seminali con gli ureteri, la vescica e la prostata. Il preparato è visto dal dietro; ampolla deferenziale e vescichetta seminale di destra sono state aperte per dimostrare l'anfrattuosità del loro lume.

Sezione istologica di vescicola seminale

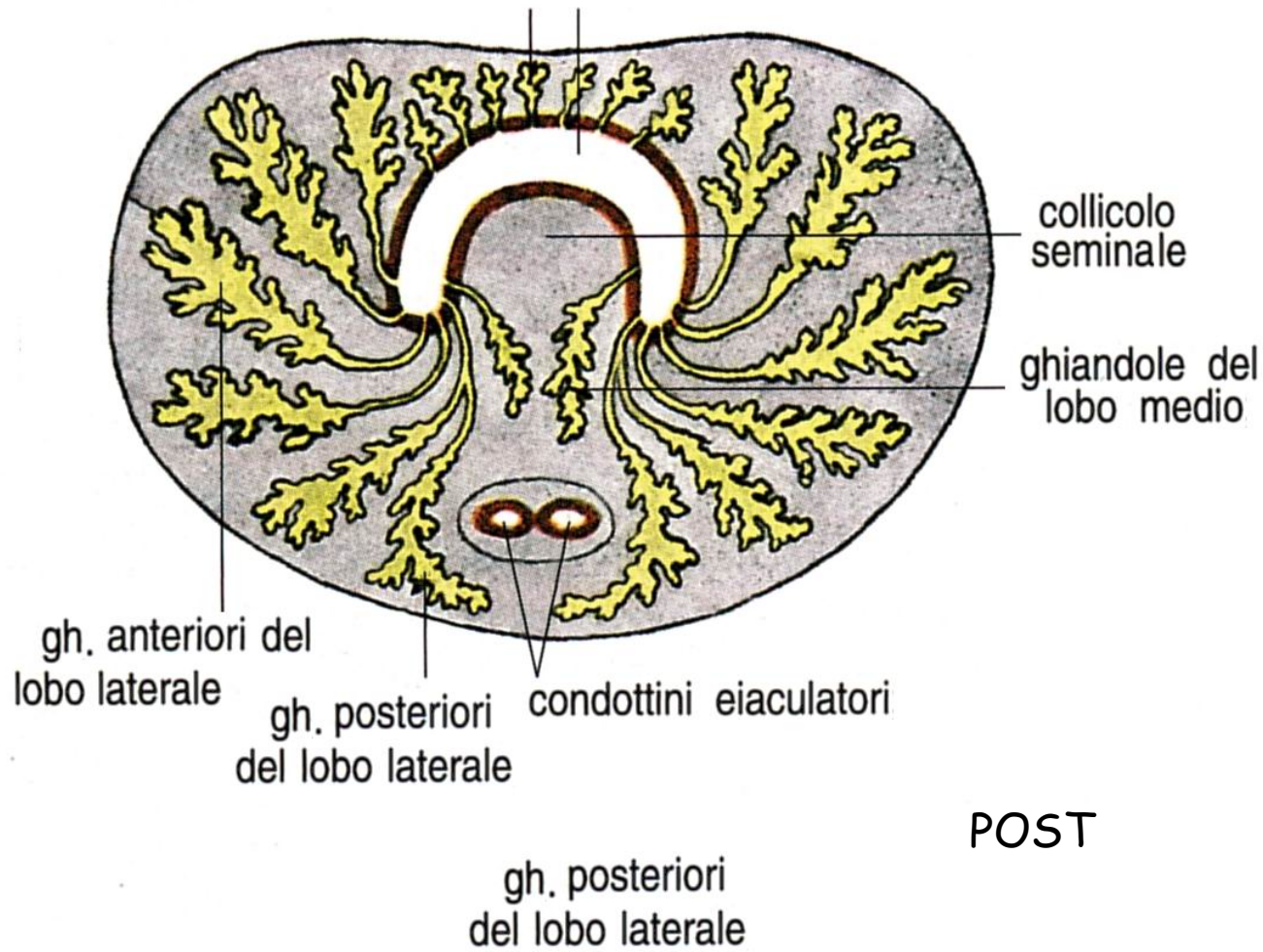


PROSTATA

- Organo muscolo-ghiandolare connessa all'uretra
- Formata da circa 30-50 ghiandole singole (ottricolari) (ghiandola tubulo-alveolare composta) che sboccano separatamente nell'uretra, ognuna col suo dottino, immerse in un connettivo ricco di muscolatura liscia
- Forma a castagna appiattita con apice verso l'uretra e una base in alto; esternamente si divide in due lobi, dx e sx
- E' isolabile in quanto rivestita da connettivo
- Circonda completamente (360°) il primo tratto dell'uretra, in cui riversa il suo secreto durante l'eiaculazione
- Nel lume il materiale tende a coagulare formando i corpi amilacei
- Il secreto mucoso e proteico (emesso verso la fine della eiaculazione) favorisce il movimento e l'attività degli spermatozoi; essendo alcalino serve a neutralizzare l'acidità vaginale

ANT

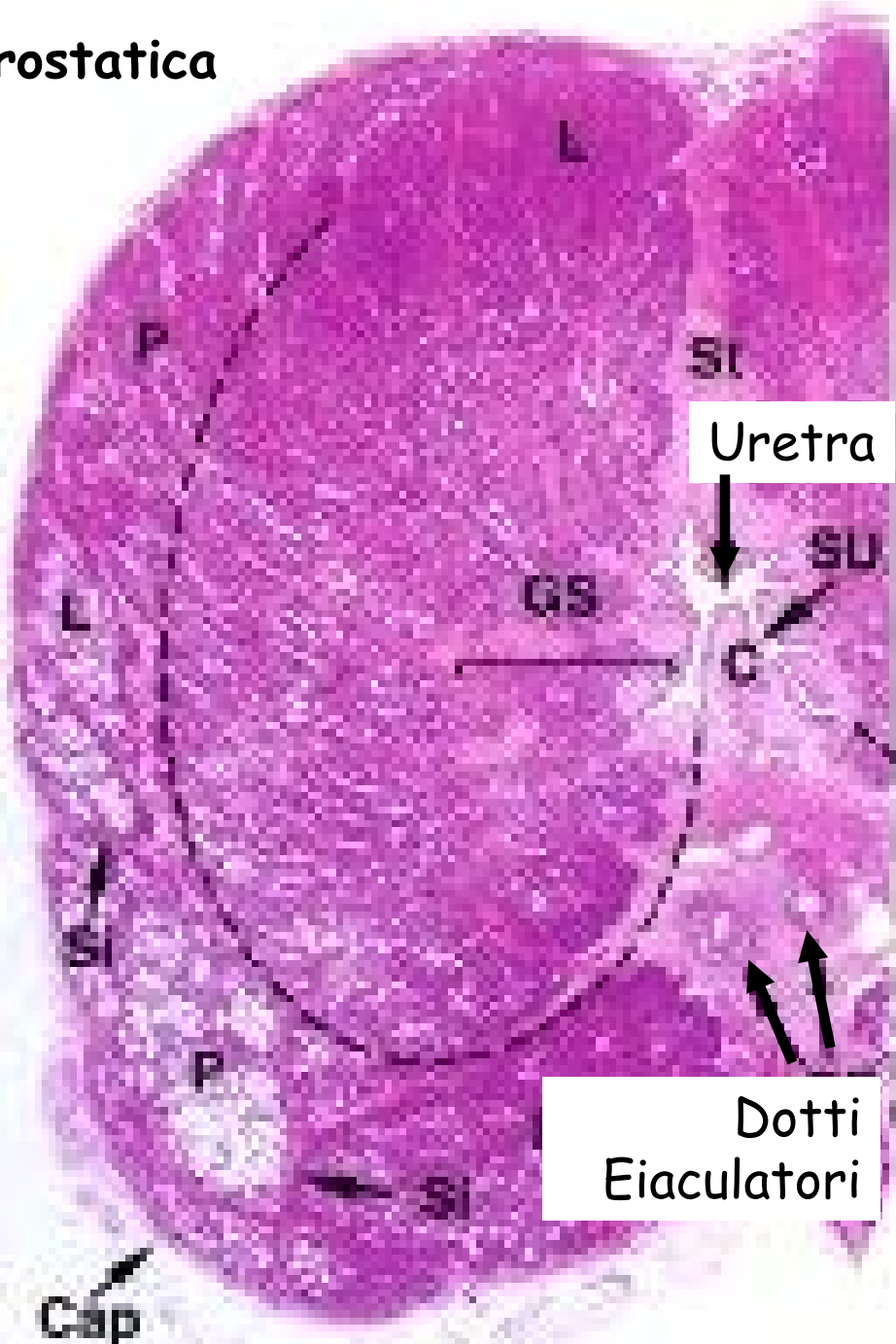
Ghiandola del lobo anteriore uretra



POST

Fig. 11.10 - Sezione trasversale della prostata condotta a livello del collicolo seminale. È illustrata la disposizione dei vari gruppi di ghiandole prostatiche nei lobi laterali, anteriore e medio. Si noti il diverso sviluppo delle ghiandole nei vari lobi della prostata.

Sezione istologica di ghiandola prostatica



Dotto principale

Dotto secondario

Utricolo

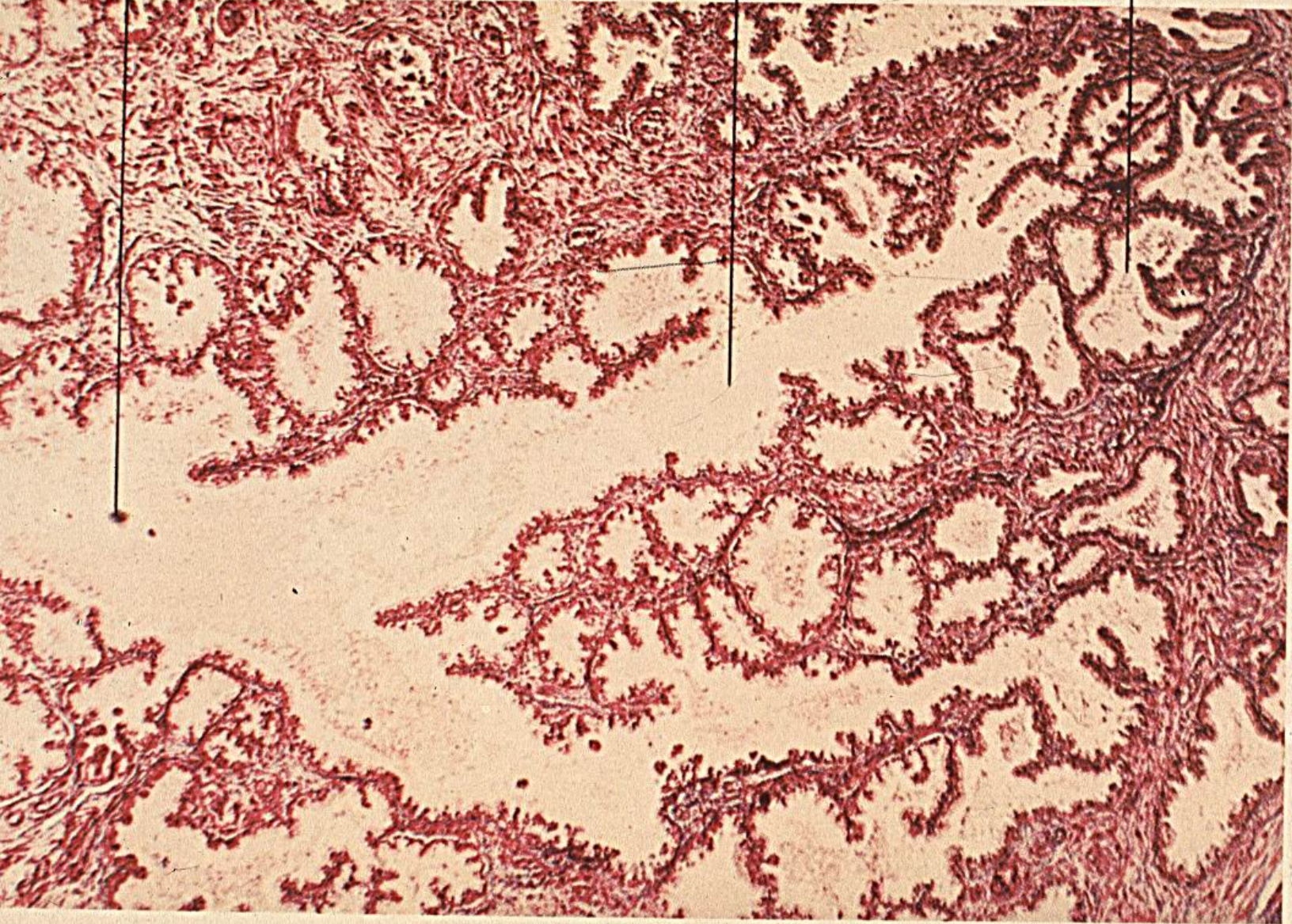


Fig. 614. Prostata umana. Organizzazione di un complesso tubulo-utricle di una ghiandola prostatica. 1, condotto principale; 2, rami di divisione del condotto principale; 3, utricoli. Ingrandimento 440 x.

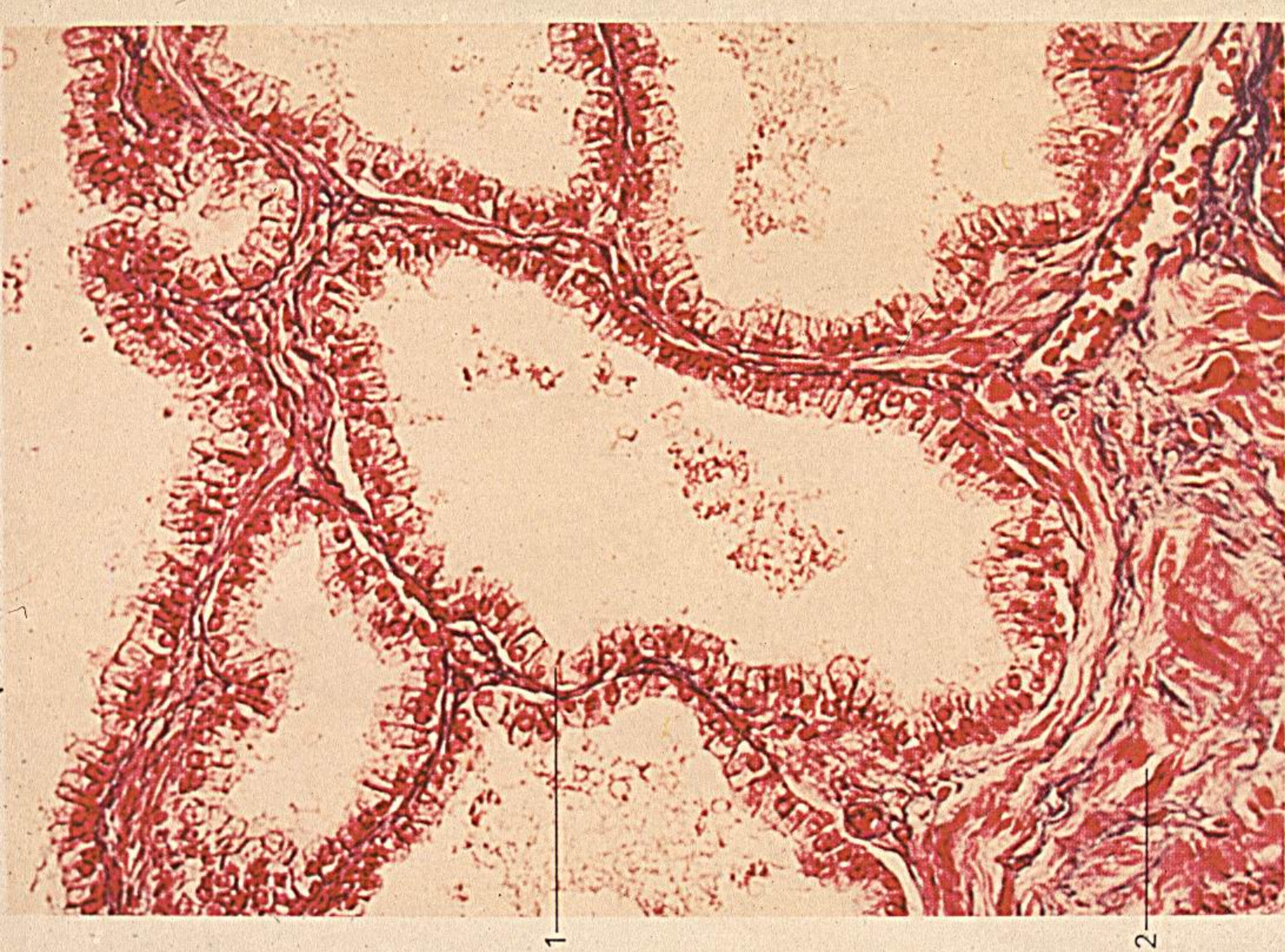


Fig. 615. Prostata umana. Sezione di alcuni utricoli prostatici; le cavità sono tappezzate da un epitelio che in più punti, appare sollevato in creste. 1, epitelio secernente; 2, stroma fibro-muscolare. Ingrandimento 110 x.

Utricoli prostatici (epitelio secernente sollevato in creste)

GHIANDOLE BULBO-URETRALI (O DEL COWPER)

- Organi simmetrici e pari, delle dimensioni di un pisello, siti all'inizio dell'uretra cavernosa, nel pavimento pelvico
- Istologicamente simili alle ghiandole prostatiche, producono un secreto filante, alcalino, vischioso, con proprietà lubrificanti che viene emesso all'inizio della eiaculazione... (→ NO coito interrotto!!!)

Sperma

Liquido emesso durante l'eiaculazione

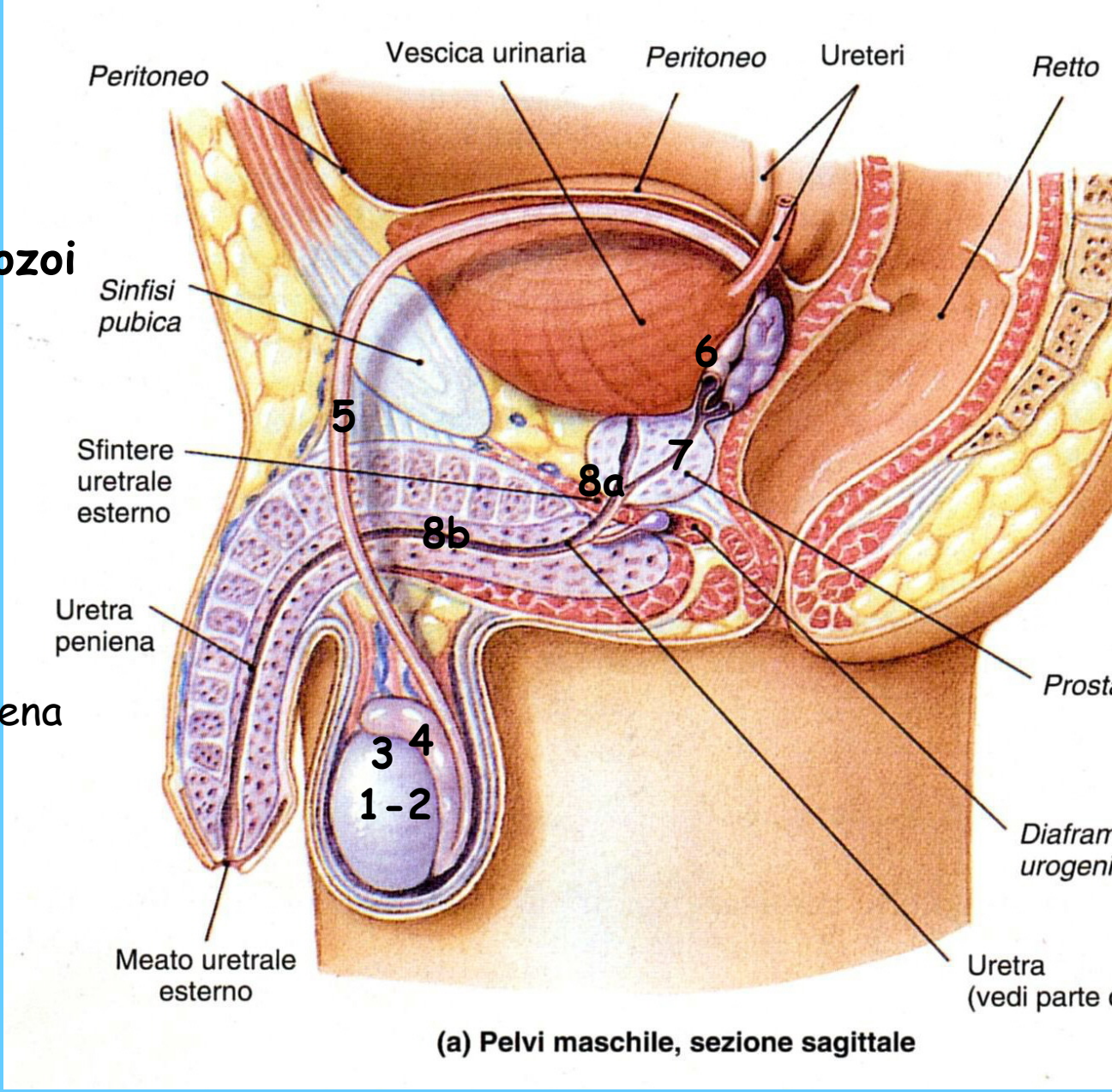
- { Parte corpuscolata: spermatozoi
- { Parte liquida: plasma seminale

Emesso in quantità di circa 3 cm^3 e contiene circa 200-300 milioni di spermatozoi

Alla sua elaborazione contribuiscono testicoli, epididimo e ghiandole annesse all'apparato genitale

Percorso degli spermatozoi

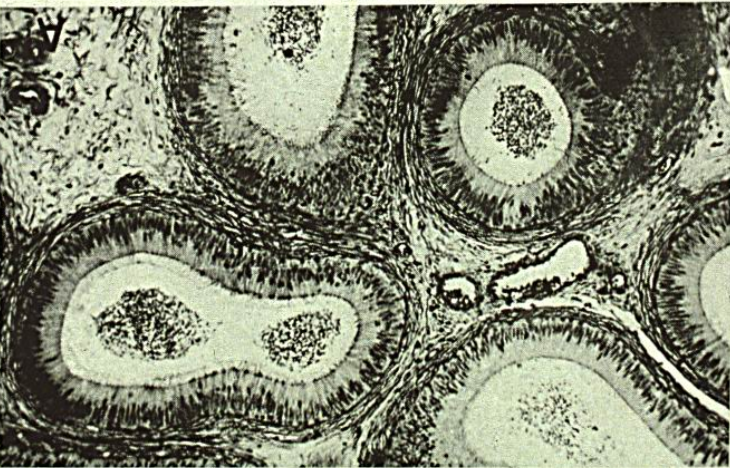
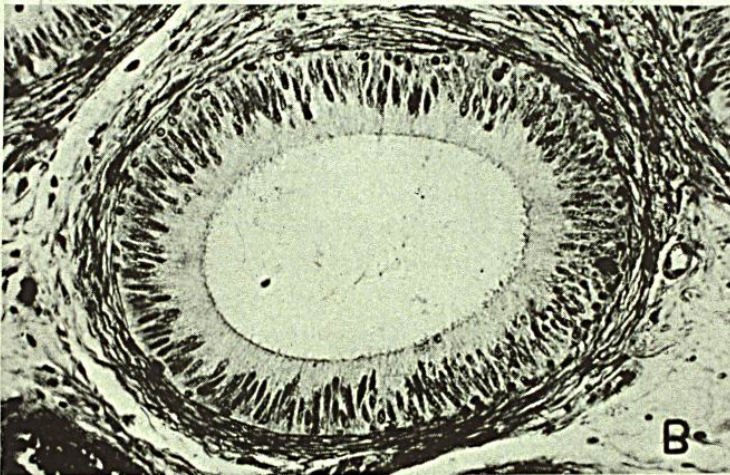
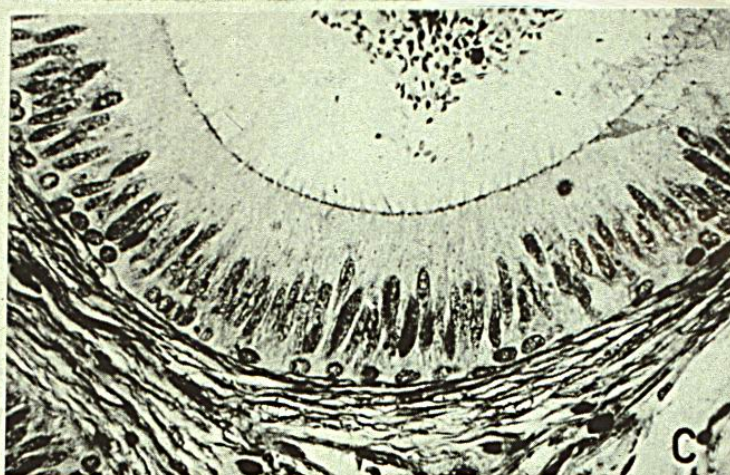
- 1- tubuli retti
- 2 -rete testis
- 3- coni vascolari
- 4- epididimo
- 5- dotti deferenti
- 6- ampolle dei deferenti
- 7- condottini eiaculatori
- 8- uretra prostatica e peniena



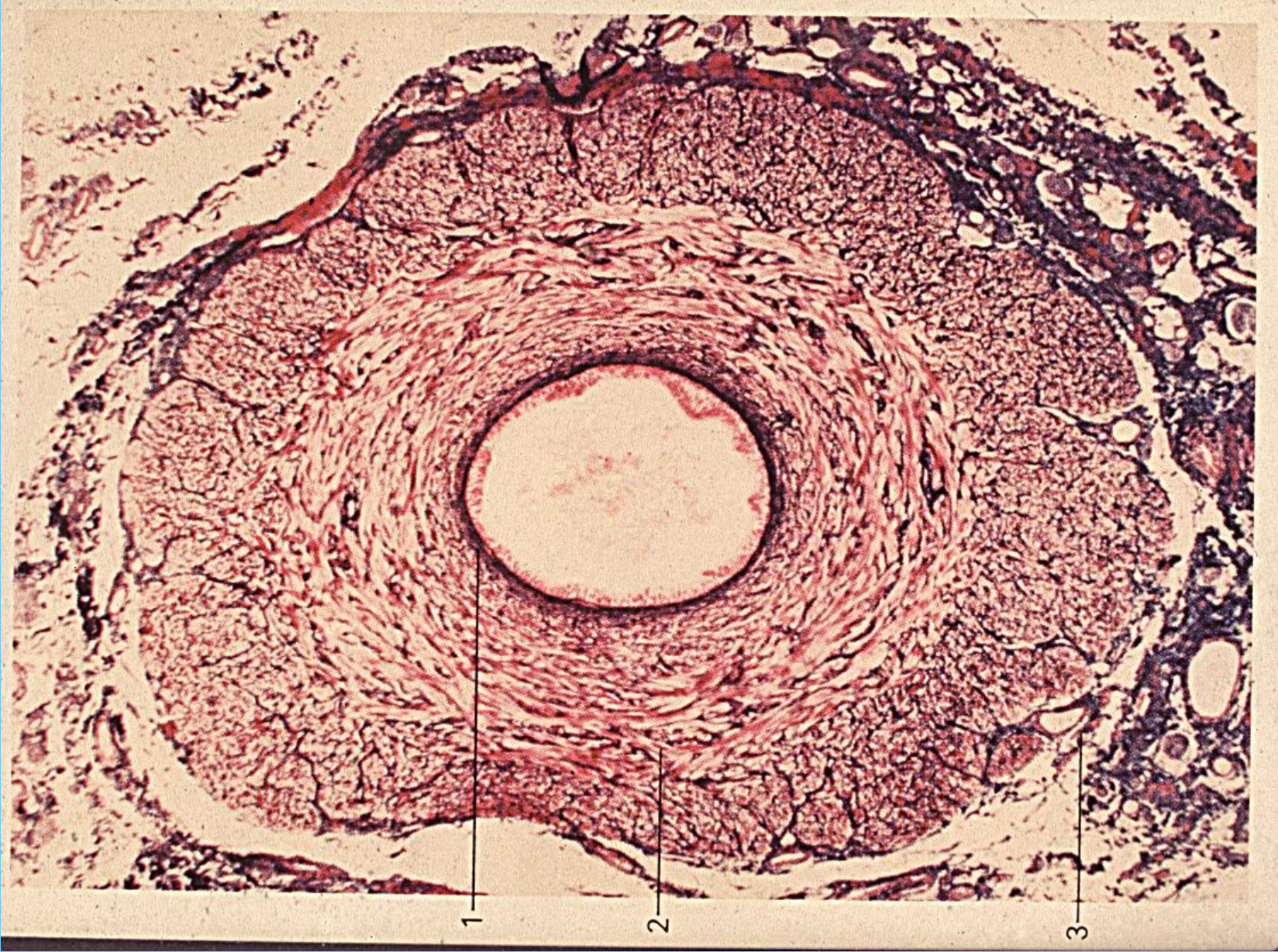
(a) Pelvi maschile, sezione sagittale

FUNZIONI delle Vie Spermatiche

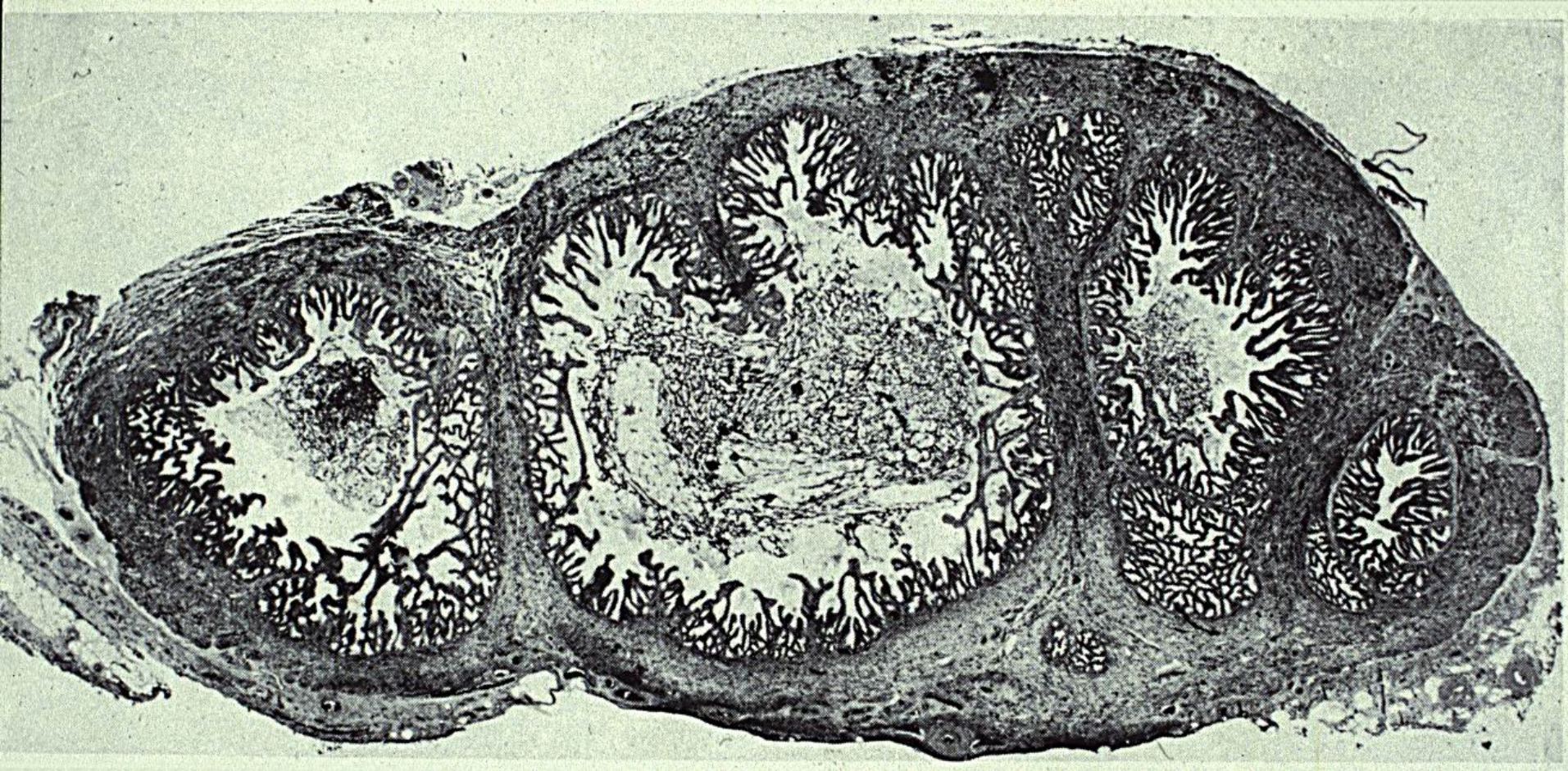
1. Raccolta e contenimento degli spermatozoi (epididimo, fino a maturazione)
2. Produzione di secreti → liquido spermatico (epididimo e vescicole seminali)
3. Attività di spinta nell'uretra del liquido spermatico durante l'eiaculazione



Dotto deferente
(coda spermatozoi nel lume)



Deferente:



Sezione vescicole seminali

URETRA maschile

Inizia dalla vescica (forame vescicale interno), continua nel pene (forame uretrale esterno)

Non è un condotto isolabile (aderisce strettamente alle formazioni circostanti)

Si distinguono:

- a) 1° *tratto prostatico* (~3 cm) o pelvico
- b) 2° *tratto membranoso* (o del trigono) attraverso il diaframma pelvico (~1 cm)
- c) 3° *tratto* o *uretra cavernosa* (~ 18 cm) all'interno del pene

legamento
fundiforme del pene

sinfisi pubica

legamento
sospensore del pene

curva prepubica
dell'uretra

setto del pene

corpo cavernoso
dell'uretra

testicolo

fossa navicolare

orifizio uretrale esterno

corpo cavernoso del glande

orifizio uretrale interno

vescica urinaria

m. sfintere liscio
dell'uretra

prostata

uretra prostatica

trigono uro-genitale

m. sfintere striato
dell'uretra

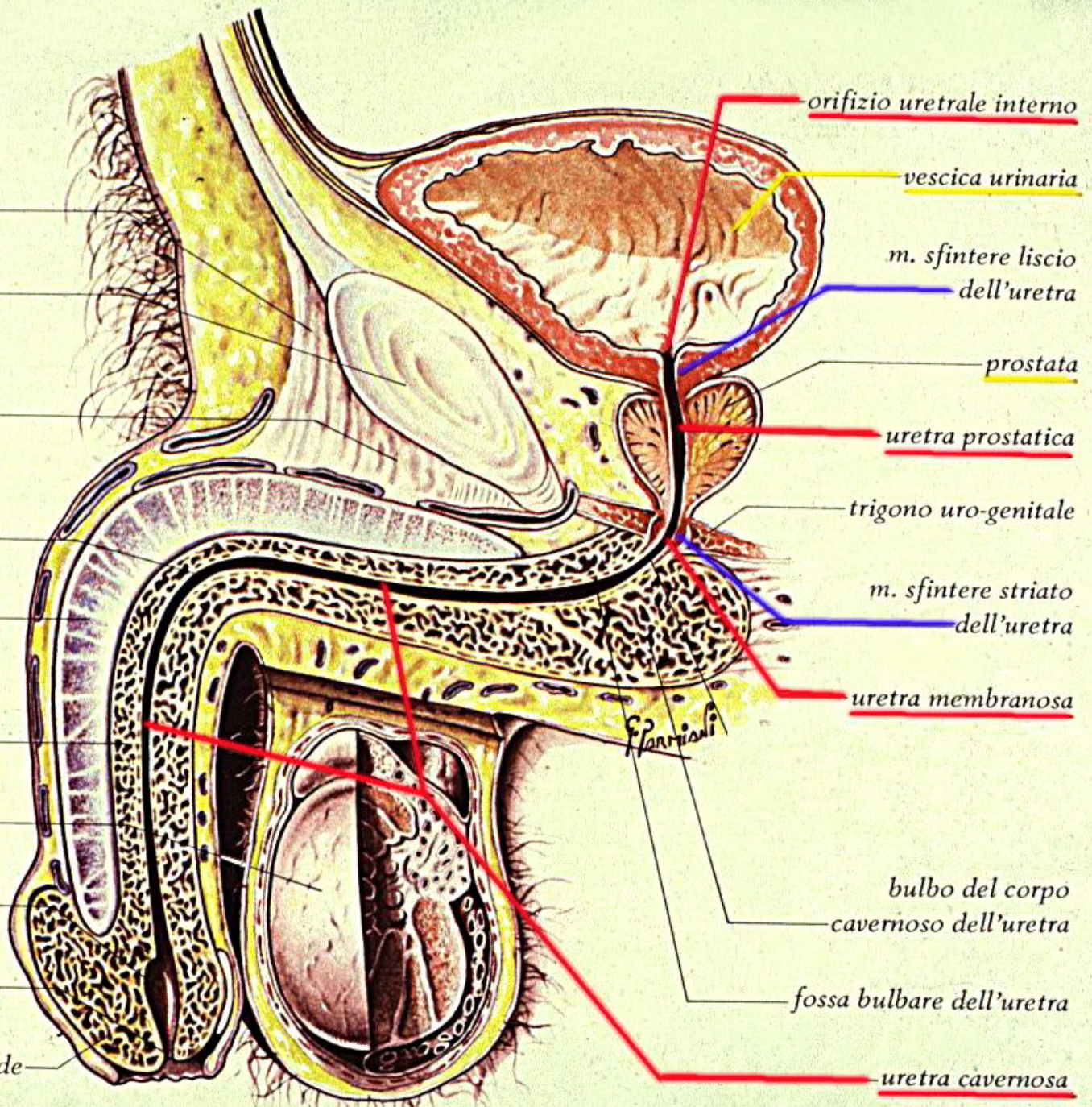
uretra membranosa

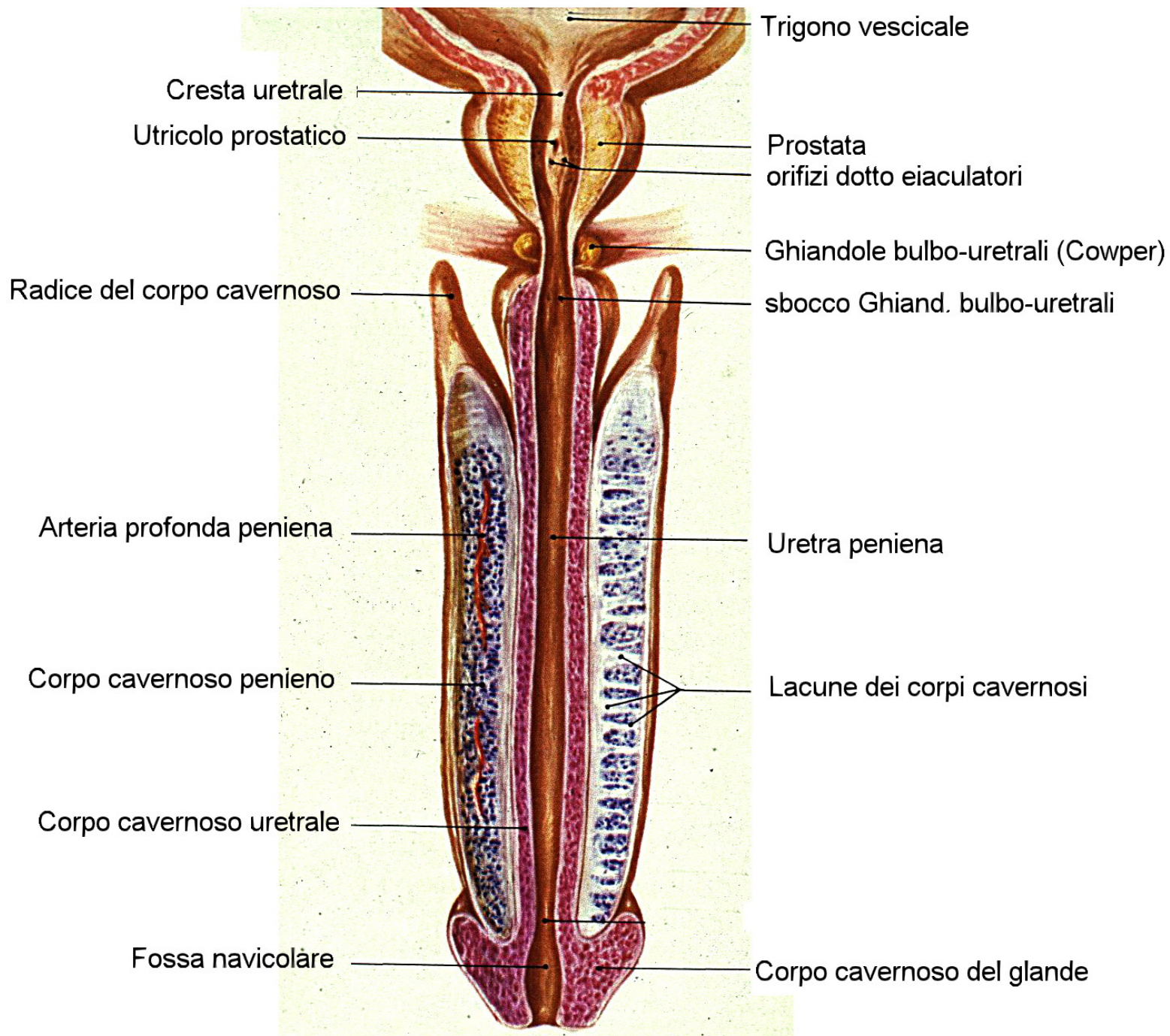
Eparrisi

bulbo del corpo
cavernoso dell'uretra

fossa bulbare dell'uretra

uretra cavernosa





L'uretra è facilmente dilatabile, ha un decorso a forma di "S" a pene flaccido

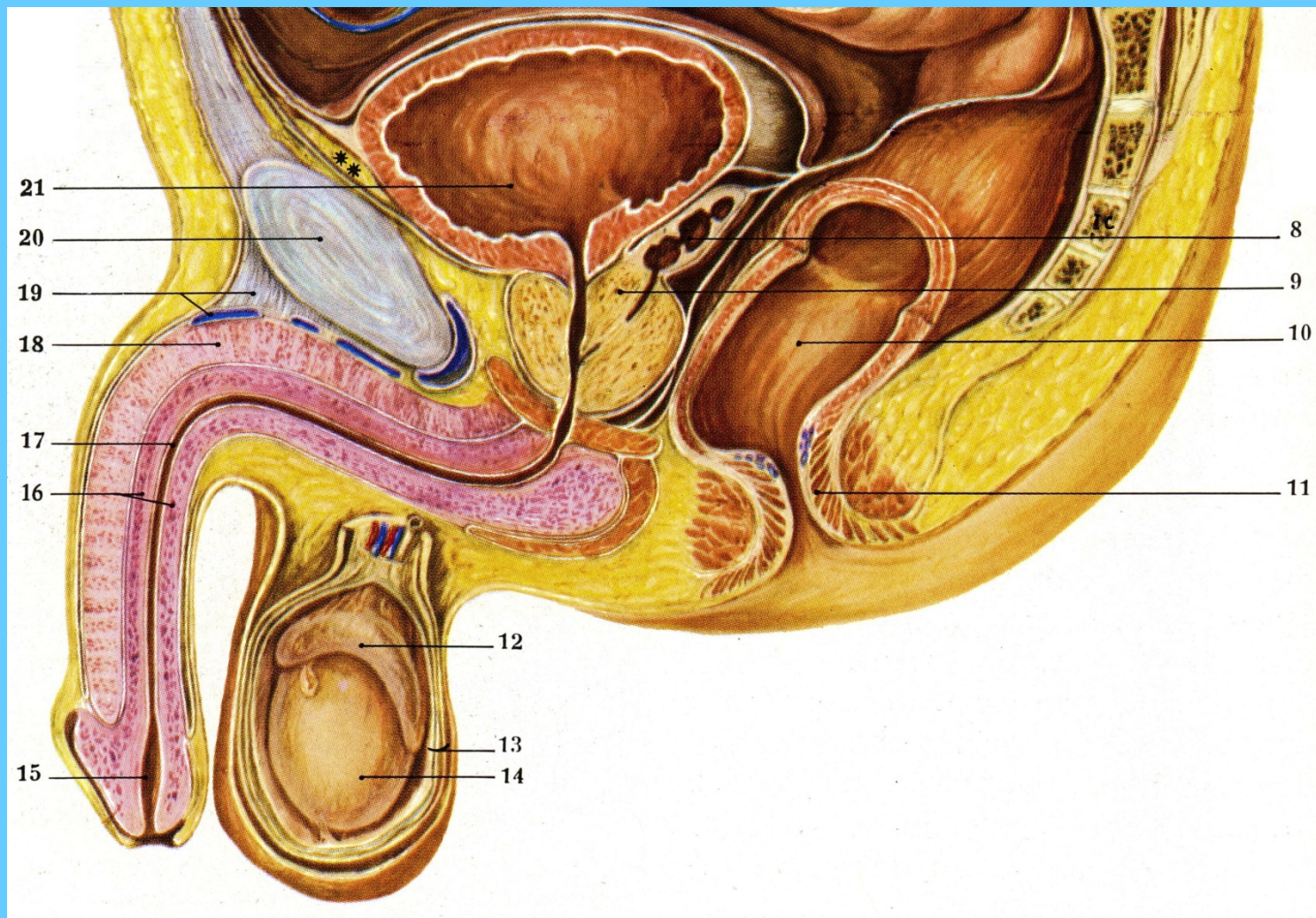
Tonaca mucosa: sollevata in pieghe; epitelio: 1° tratto di transizione (vie urinarie) - 2° tratto prismatico pluristratificato (vie spermatiche), 3° tratto pavimentoso (fossa navicolare)

Tonaca propria: con fibre elastiche e ghiandole uretrali tubulari semplici

Tonaca muscolare: manca nel tratto cavernoso

Uno sfintere liscio si trova a livello dell'orifizio uretrale della vescica

Uno sfintere striato (volontario) si trova nel pavimento pelvico



Il pene è l'organo maschile deputato alla copulazione e all'emissione dell'urina

- è una struttura cilindrica, posta dinanzi all'arcata pubica a cui è ancorata tramite legamenti; Sovrasta la borsa scrotale

PENE (organo copulatore)

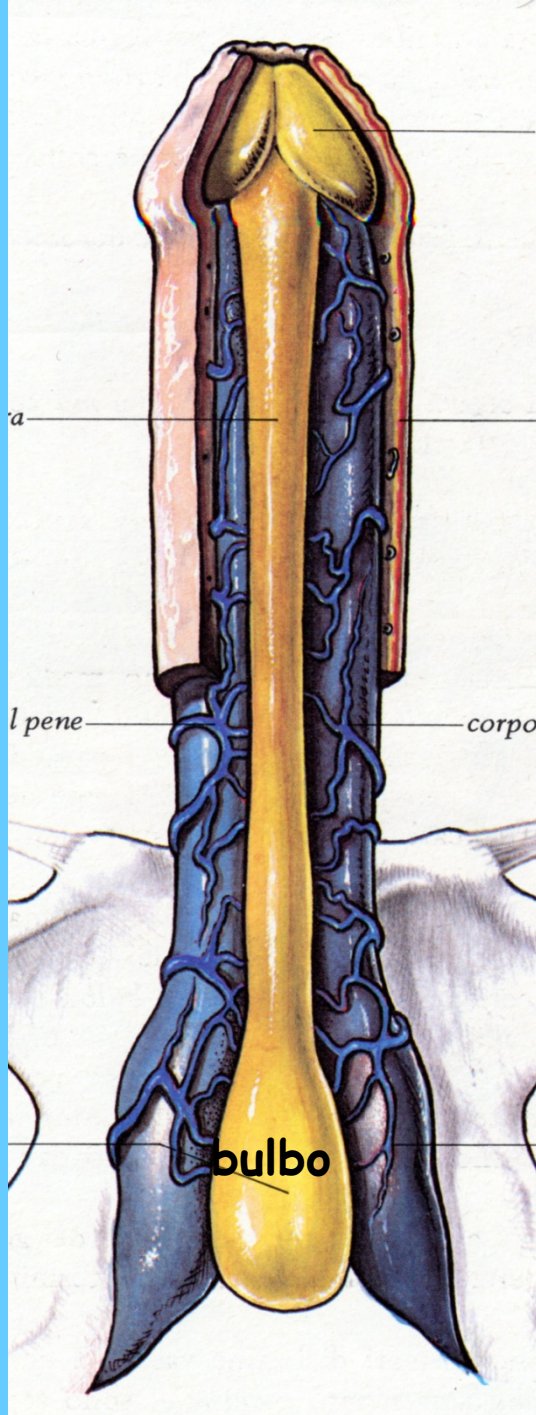
si riconoscono:

- 1 - **Radice:** triangolare, con base in basso, saldata ai lati alle branche ischio-pubiche e apice verso l'alto; si forma un angolo di circa 90° tra radice e corpo
- 2 - **Corpo:** cilindrico, libero, esterno, che si restringe verso il collo del pene
- 3 - **Glande:** parte terminale, allargata, a forma di cappuccio con una corona sporgente alla base che sovrasta il solco balano-prepuziale. Questo risale sulla faccia ventrale formando una piega cutanea che collega il glande con il rivestimento cutaneo: **Frenulo** del prepuzio
- 4 - **Prepuzio:** piega cutanea che ricopre il glande. E' la continuazione della cute del corpo del pene che si riflette all'interno inserendosi al di sotto del solco balano-prepuziale. E' mobile perché i due foglietti scorrono tra loro, rimane fissato lungo il frenulo. Il glande viene scoperto durante l'erezione (colorito roseo → violaceo x congestione sanguigna)

Il pene in erezione modifica grandezza (circa del 30%), consistenza e decorso. Il prepuzio viene disteso, allineato con la cute del corpo [patol.: **fimosi**] - **ghiandole di Tyson** secr.oleoso + cell morte → **smegma**

Struttura

- a) Corpi cavernosi (o organi erettili)
 - b) Involucri connettivali fasciali
 - c) Cute
-
- a) Due corpi cavernosi, pari, simmetrici + 1 corpo erettile mediano dell'uretra (suddiviso in porzione propria e del glande) .
Funzionalmente sono un unico sistema. I due corpi pari percorrono longitudinalmente il pene, sono posti uno accanto all'altro e delimitano una doccia in cui si trova il corpo cavernoso dell'uretra. Sono avvolti e incappucciati dal corpo cavernoso del glande.
 - b) Formazioni connettivali ricche di vasi. Tessuto fibroso che forma una membrana esterna (tonaca albuginea) → setti e trabecole che delimitano delle **Caverne vascolari** in cui le arteriole immettono sangue che è poi drenato da sistemi venosi. Poiché il connettivo è ricco di fibre elastiche le cavernule sono deformabili. Il distretto è interposto tra arterie e vene (anastomosi artero-venose)

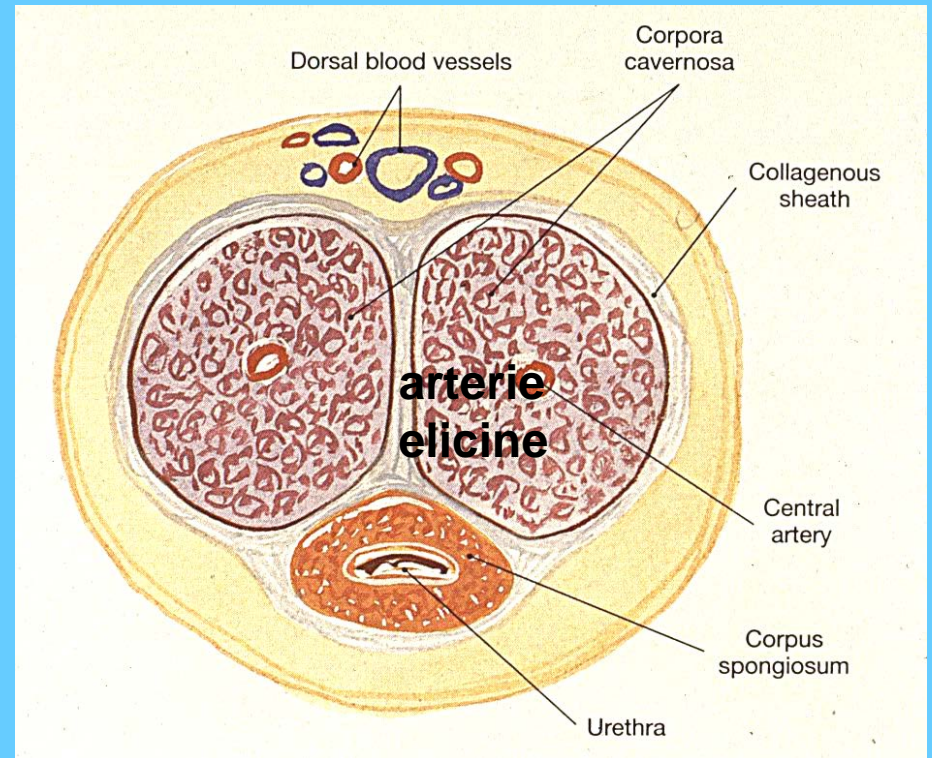
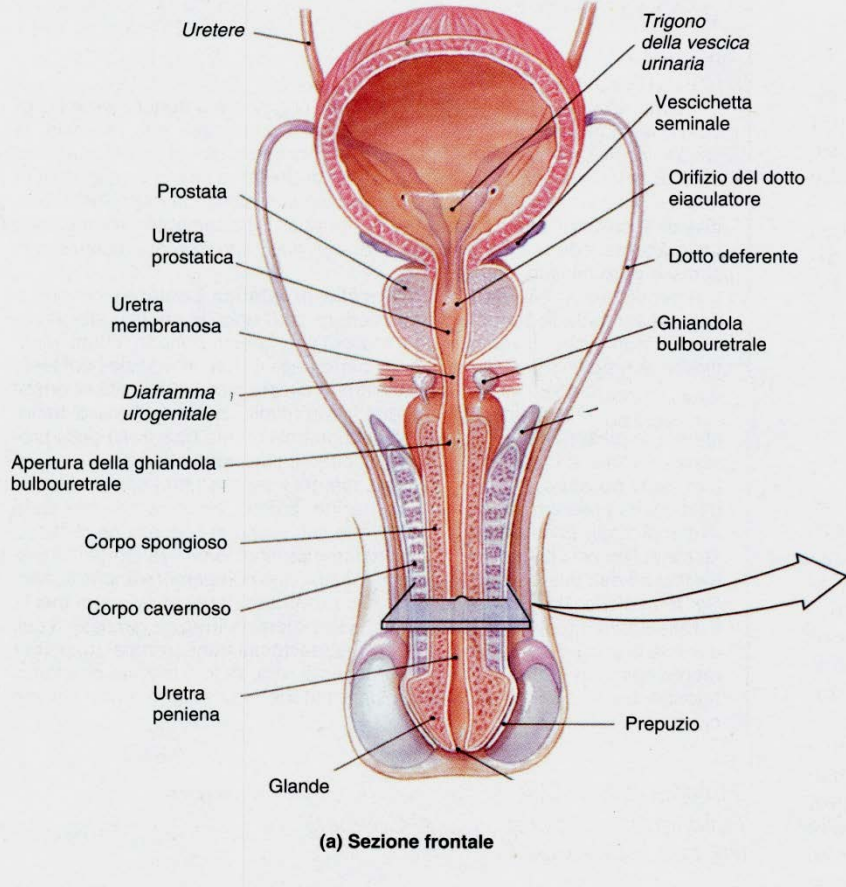


Il pene è formato da tre masse cilindriche di **tessuto cavernoso erettile** tenute insieme da connettivo con componenti muscolari ed avvolte da cute.

Il tessuto erettile comprende:

- due masse laterali, i **corpi cavernosi penieni**
- una massa centrale **corpo cavernoso dell'uretra** che avvolge il tratto penieno dell'uretra e che ha inizio con il bulbo e continua nel glande.

Il pene in erezione modifica grandezza, consistenza e decorso (circa del 30%).



Il tessuto erettile del pene è formato da un labirinto di lacune vascolari immerse in un connettivo fibroso e la cui erezione è conseguenza di un iperafflusso di sangue nei corpi cavernosi a seguito di stimoli nervosi che rilasciano la componente muscolare e inducono vasodilatazione.

Contrazioni ritmiche della componente muscolare liscia dei diversi tratti e dei muscoli che avvolgono la base del tessuto erettile, determinano poi l'eiaculazione.

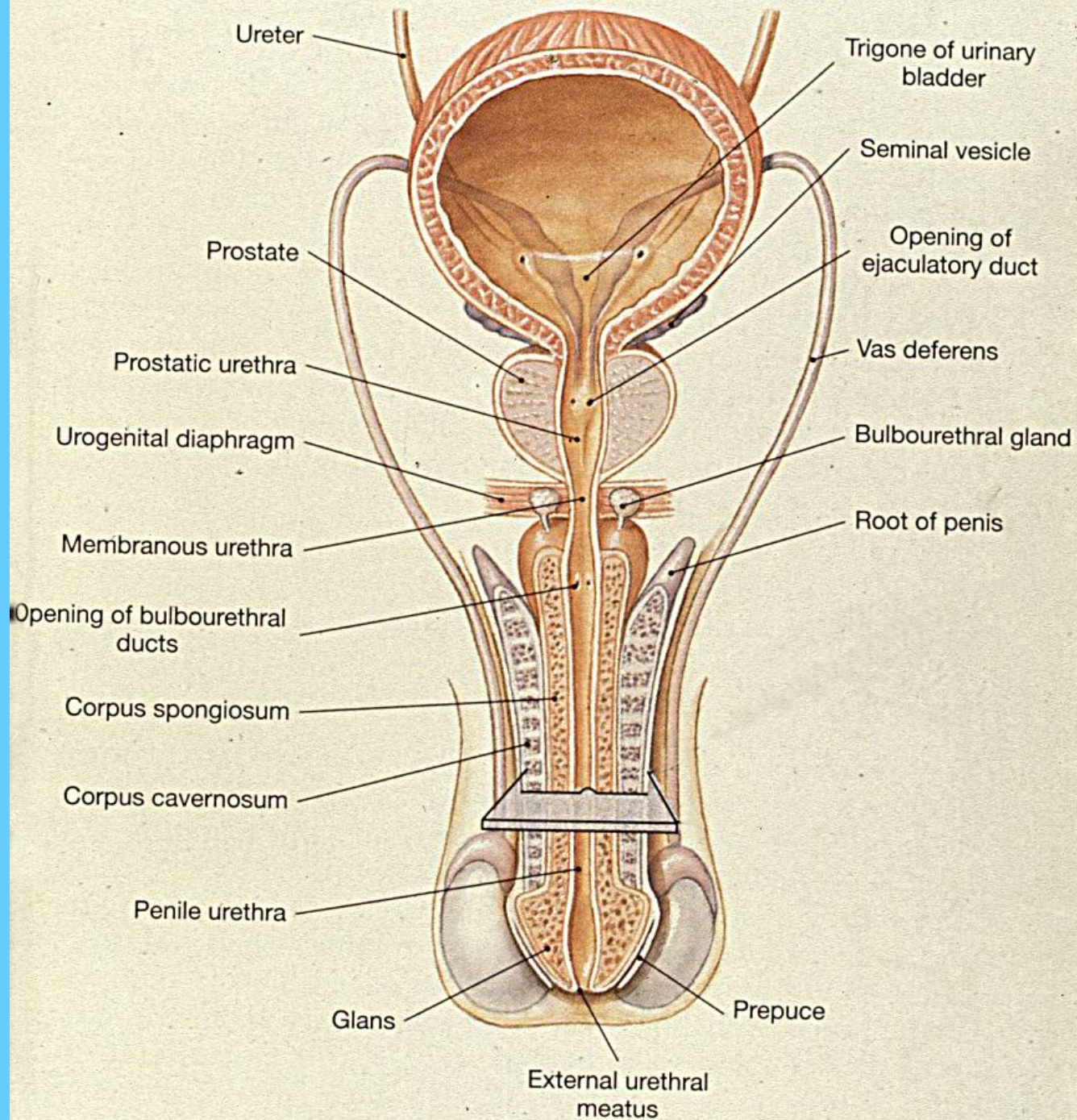
Sangue arterioso è portato dalle arterie profonde del pene tramite una rete spirale di **Arterie Elicine** che possiedono **cuscinetti sporgenti subendoteliali di cell. muscolari lisce**, che agiscono come sfinteri e a riposo impediscono al sangue di entrare copioso nei corpi cavernosi.

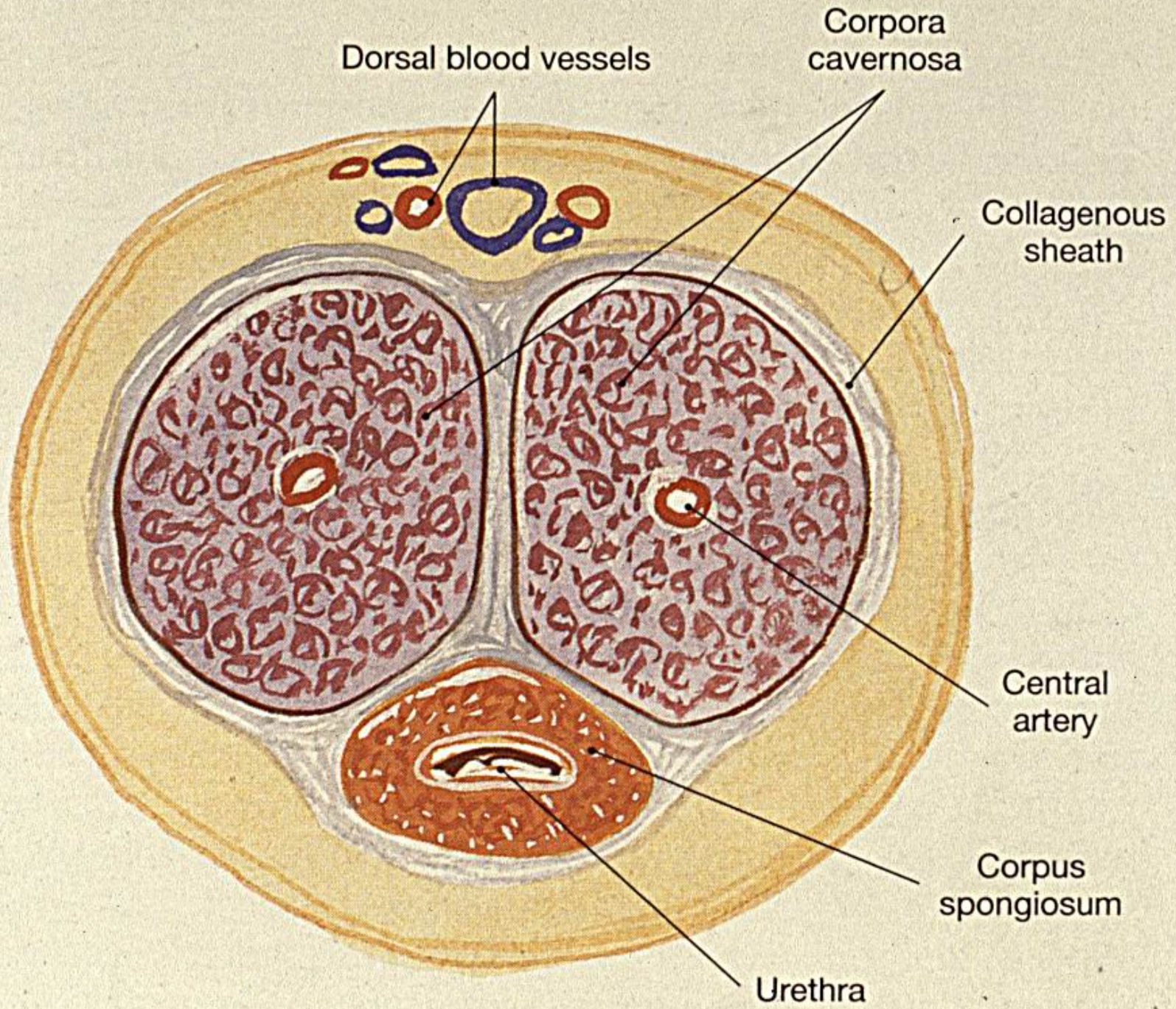
Anche le vene efferenti posseggono un meccanismo per regolare il deflusso

Erezione (meccanismo)



EIACULAZIONE





EREZIONE (Da: <http://www.uroweb.it>)

L'erezione è un evento emodinamico che coinvolge sia il sistema nervoso centrale che fattori locali. È regolata dal rilasciamento delle arterie cavernose e della muscolatura liscia del corpo cavernoso. Un adeguato flusso sanguigno verso il pene gioca un ruolo importante in questo processo. Nello stato di flaccidità, l'innervazione simpatica produce una contrazione tonica della muscolatura liscia delle arterie e del corpo, riducendo il flusso di sangue attraverso l'arteria cavernosa negli spazi cavernosi. Stimoli psicogeni centrali e/o stimoli sensoriali provenienti dal pene aumentano l'attività parasimpatica e riducono l'attività simpatica; ne risulta quindi un rilasciamento della muscolatura liscia del pene e un aumento del flusso di sangue attraverso le arterie cavernose e le arterie elicine. Il rilasciamento della muscolatura liscia aumenta la distensibilità degli spazi cavernosi, portando alla congestione e all'erezione. L'aumento del volume di sangue e la compressione della muscolatura liscia trabecolare rilasciata contro la tunica albuginea, relativamente rigida, riduce il flusso venoso in uscita (meccanismo veno-occlusivo). Ne deriva l'ottenimento di rigida erezione con un certo grado di rigidità con diminuzione del flusso sanguigno attraverso le arterie cavernose. Quando poi aumentano l'attività simpatica, il tono delle arterie elicine e la contrazione della muscolatura liscia trabecolare si ha la detumescenza. Il sangue scorre attraverso le arterie e le vene del pene e la pressione intracavernosa si riduce ai livelli precedenti la stimolazione riportando il pene allo stato di flaccidità.

IL MECCANISMO DELL'EREZIONE

Durante lo stato di riposo la muscolatura liscia delle trabecole e dell'estremità delle arterie elicine è contratta. Il flusso di sangue dentro i corpi cavernosi e spongioso è minimo, ossia quanto basta per motivi nutrizionali e di ossigenazione.

Con l'avvio dell'erezione comincia la tumescenza peniena con un graduale aumento pressorio. La muscolatura delle trabecole e delle arterie elicine si rilascia. Aumenta quindi molto il sangue arterioso che arriva dentro le caverne, le quali aumentano di dimensione. Il pene quindi comincia a allungarsi e ad aumentare di diametro.

Contemporaneamente all'afflusso di sangue si riduce il deflusso venoso. In altre parole, si chiude il sistema di scarico del sangue. Questo è fondamentale per il raggiungimento della rigidità peniena e per il mantenimento dell'erezione (erezione piena). Avviene tramite l'occlusione delle venule schiacciate dalla distensione delle cavernule e trabecole contro la tonaca albuginea e dalla occlusione delle vene emissarie che attraversano obliquamente la tonaca albuginea mentre questa si distende. La pressione dentro i corpi cavernosi aumenta fino a raggiungere i 100 mmHg. La contrazione del muscolo ischiocavernoso aumenta ancora di più la pressione intracavernosa e la rigidità del pene.

Appena cessa la stimolazione sessuale o appena avviene l'eiaculazione, inizia la detumescenza del pene. La muscolatura liscia si contrae, l'afflusso di sangue arterioso si riduce e le vene si dilatano per allontanare il sangue intrappolato.

Controllo Nervoso

Avviene tramite due sistemi:

I. Il Sistema Nervoso Centrale (cervello)

Esistono moltissimi centri che partecipano al meccanismo dell'erezione e della sessualità. I centri più importanti si trovano al livello della corteccia frontale e temporale. I, sistema limbico gioca un ruolo molto importante.

II. Il Sistema Nervoso Periferico

• Plesso Pelvico e Sistema Autonomo: erezione

I nervi cavernosi responsabili dell'erezione originano al livello del plesso pelvico. Si dirigono verso la base della prostata e decorrono lungo la superficie posterolaterale della prostata. Passano ai lati dell'uretra membranosa al livello del diaframma urogenitale e entrano alla radice dei corpi cavernosi nel perineo. I nervi cavernosi contengono fibre del simpatico e del parasimpatico.

Il sistema simpatico coinvolto origina dai segmenti del midollo spinale toracico-lombare (T10-L2).

Il sistema parasimpatico origina dai segmenti sacrali del midollo spinale (S2-S3-S4).

Il sistema simpatico rilascia noradrenalina e stimola recettori penieni adrenergici di tipo α (alfa). Questa stimolazione contrae il muscolo liscio del pene (stato penieno di riposo).

Il sistema parasimpatico rilascia acetilcolina. Fibre non adrenergiche e non colinergiche rilasciano protossido di azoto (NO). Questi due neurotrasmettitori hanno un effetto rilascente della muscolatura liscia vascolare e delle trabecole e quindi aumentano l'afflusso di sangue e provocano l'erezione del pene. Il NO è prodotto anche dall'endotelio che riveste i vasi e le trabecole.

Il NO è il principale mediatore finale dell'erezione. Viene prodotto dalle terminazioni nervose parasimpatiche e dall'endotelio. Farmaci come il sildenafil, il vardenafil, il tadalafil aiutano l'erezione tramite un blocco di un enzima detto fosfodiesterasi 5. Questo enzima blocca il NO.

• Sistema Nervoso Somatico: sensibilità e partecipazione all'erezione

E' rappresentato dal nervo pudendo il quale nasce dalle radici sacrali del midollo spinale. Ha un decorso curvo verso il basso, attraversa il canale di Alcock al livello della tuberosità ischiatica, e poi dà rami che innervano gli sfinteri volontari (uretra, retto), i muscoli bulbospongioso e ischiocavernosi, l'uretra, la cute peniena, perineale e scrotale. La componente motoria contrae durante l'erezione i muscoli ischiocavernosi. Questa contrattura comprime le crura e aumenta ancora di più la pressione intracavernosa (erezione massima). Le fibre sensitive peniene fanno parte del nervo dorsale del pene, che innerva il glande, e dei rami nervosi superficiali cutanei dei nervi perineali del pudendo.

L'EIACULAZIONE

E' l'espulsione dello sperma al di fuori del meato uretrale esterno. Comprende tre fasi:

1. Emissione
2. Espulsione
3. Orgasmo

1. Emissione

E' il primo evento dell'eiaculazione. Avviene con la contrazione della muscolatura liscia dei dotti deferenti, delle vescichette seminali, della prostata e dei dotti eiaculatori con l'emissione dello sperma (spermatozoi e liquido seminale) nell'uretra prostatica.

Contemporaneamente il colo vescicale si chiude tramite la contrazione dello sfintere interno, mentre ancora il muscolo sfintere esterno è chiuso. Si crea quindi tra i due sfinteri una camera di alta pressione che provoca la distensione dell'uretra prostatica. Questo fenomeno (inevitabilità eiaculatoria) dura pochi istanti e la distensione dell'uretra prostatica avvia la seconda fase.

2. Espulsione

Lo sfintere esterno si apre e lo sperma si avvia ad alta velocità, grazie alla pressione creata precedentemente, verso l'uretra bulbare. Le contrazioni ritmiche dei muscoli perineali (bulbospongioso) spingono ulteriormente lo sperma lungo tutta l'uretra fino all'espulsione finale.

3. Orgasmo

Contemporaneamente con l'espulsione dello sperma si avverte l'orgasmo.

Controllo Nervoso dell'Eiaculazione

L'eiaculazione è un fenomeno che dal punto di vista neurofisiologico è sia cerebrale, volontario, sia spinale riflesso, ossia involontaria.

Il sistema nervoso centrale regola l'eiaculazione e l'orgasmo. Questo controllo è molto complesso e avviene fino ad un certo punto, nel senso che un uomo può controllare volontariamente l'eiaculazione fino ad un certo punto. Infatti i riflessi nervosi del sistema nervoso periferico spesso si attivano o non si attivano durante l'eccitazione sessuale e il coito indipendentemente dal sistema nervoso che controlla i muscoli dell'eiaculazione. A seconda delle stimolazioni, della concentrazione mentale, dell'umore etc può capitare una eiaculazione incontrollata, precoce, oppure una eiaculazione ritardata fino ad arrivare alla aneiaculazione.

I centri nervosi che controllano l'eiaculazione si trovano in varie aree, prevalentemente nell'area preottica mediana, nel sistema limbico, nel talamo. La serotonina è uno dei neurotrasmettitori centrali più importanti con un effetto di inibizione dell'eiaculazione.

Il sistema simpatico, nel tratto T10-L2 del midollo spinale, attiva l'eiaculazione (fase di emissione) tramite rilascio di noradrenalina e stimolazione dei recettori alfa α_1 (contrazione della prostata, vescicole, dotti deferenti e eiaculatori, chiusura del collo vescicale).

Il nervo pudendo rilascia lo sfintere esterno e contrae il muscolo bulbocavernoso.

Il sistema parasimpatico sacrale (S2-S3-S4) inibisce l'eiaculazione.

Fine App . Genitale maschile