

Lezione 3 – Il tessuto epiteliale

Il tessuto epiteliale è presente in 2 forme: epiteli e ghiandole

Epiteli: definizione e funzioni

Definizione:

Gli epiteli sono costituiti da cellule strettamente impacchettate
Con strette giunzioni che impediscono il passaggio di sostanze
negli spazi extracellulari che contengono poca matrice extrac.

Funzioni dei tessuti epiteliali:

- Protezione dei tessuti sottostanti danni meccanici, chimici, termici, infezioni
- Assorbimento di sostanze
- Prevenzione disidratazione
- Secrezione (muco, ormoni, enzimi e altri prodotti delle ghiandole)
- Trasporto transcellulare di molecole attraverso i vari strati epiteliali
- Passaggio di molecole tra i diversi compartimenti del corpo mediante permeabilità selettiva delle giunzioni tra cellule
- Ricezione di sensibilità (gusto, tatto, udito, vista)

Tessuto epiteliale

E' un tessuto a costituzione prevalentemente cellulare

La matrice extracellulare è assente o scarsa

NON E' VASCOLARIZZATO!

DI RIVESTIMENTO: le cellule, disposte a mutuo contatto, sono impiantate su una membrana basale

Costituire un confine per il controllo del passaggio di sostanze dal corpo all'esterno, e viceversa, o tra i diversi compartimenti corporei

Attività coordinata e funzionalmente coerente

GHIANDOLARI: cellule organizzate in unità con funzione secernente

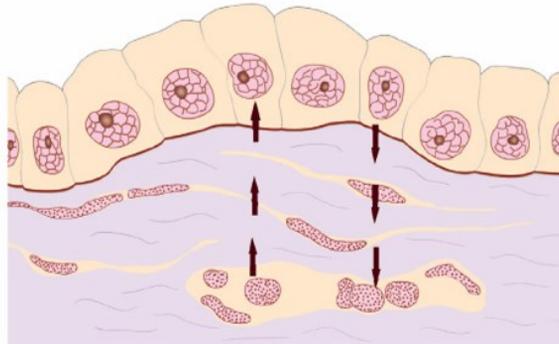


FIGURA 12.1 ▲ Rappresentazione schematica di un tessuto epiteliale monostratificato appoggiato su tessuto connettivo dai cui capillari riceve, per diffusione, le sostanze nutritive e l'ossigeno (*freccie con la punta in alto*). Il movimento dei prodotti del catabolismo e dell'anidride carbonica dall'epitelio al connettivo è indicato dalle *freccie con la punta verso il basso*. In tutte le sedi, tra epitelio di rivestimento e tessuto connettivo sottostante, si interpone una sottile membrana basale più o meno evidente.

Derivazione embrionale degli epitelii

ECTODERMICA: epitelio corneale

- epidermide
- ghiandole sudoripare
- ghiandole sebacee
- ghiandole mammarie

ENDODERMICA: epitelio del canale alimentare

- ghiandole gastriche e intestinali
- fegato e pancreas

MESODERMICA: epitelio apparato riproduttore femminile e

- maschile e loro ghiandole, epitelio renale
- endoteli (vasi sanguigni e linfatici)
- mesoteli: pleura, peritoneo e pericardio

Esistono diversi criteri di classificazione degli epitelii

- **FORMA DELLE CELLULE** (pavimentoso o squamoso, cubico, cilindrico o colonnare)
- **NUMERO DEGLI STRATI** (semplice, pluristratificato, pseudostratificato)
- **SPECIALIZZAZIONE DELLA PARTE APICALE** (ciglia, microvilli)

Esempi di epitelio di rivestimento del corpo umano e loro localizzazione

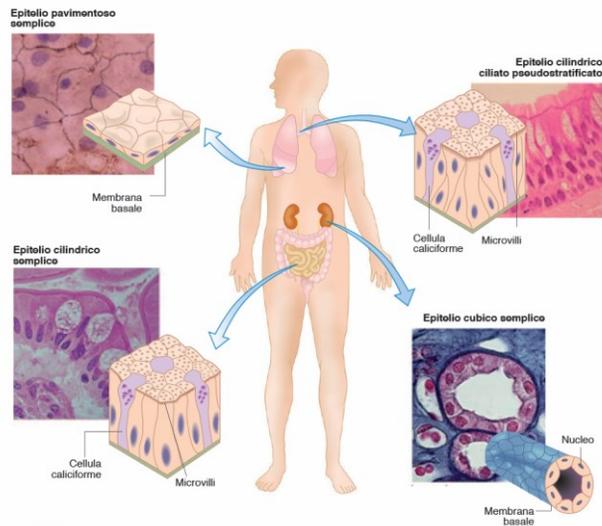
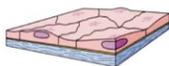


Figura 12.2 ▲ Esempi di epitelio di rivestimento del corpo umano e della loro localizzazione.

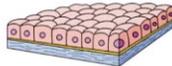
Isabella Dalle Donne
Citologia e Istologia
EdiSES

La classificazione degli epitelio segue criteri morfologici

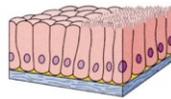
Semplice



Squamoso



Cubico



Cilindrico

- 1) n. di strati tra membrana basale e superficie
- 2) Morfologia delle cellule

Epiteli semplici

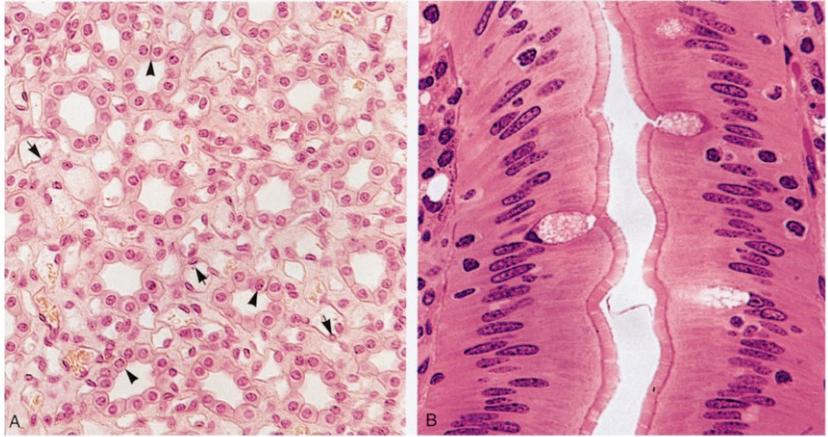
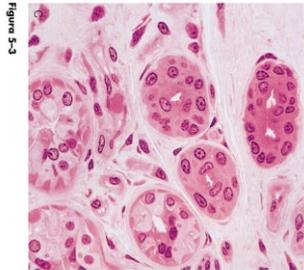


Figura 5-2
Dotti escretori di ghiandole

Dotti escretori di ghiandole

Epiteli pluristratificati

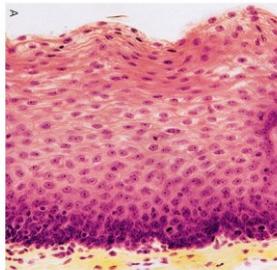
Epitelio cubico stratificato di un dotto di una ghiandola



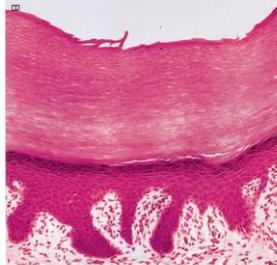
Epitelio di transizione: tratto urinario tra calici renali e uretra, vescica



Epitelio squamoso non cheratinizzato: epiteli umidificati, es. cavità orale, organi genitali

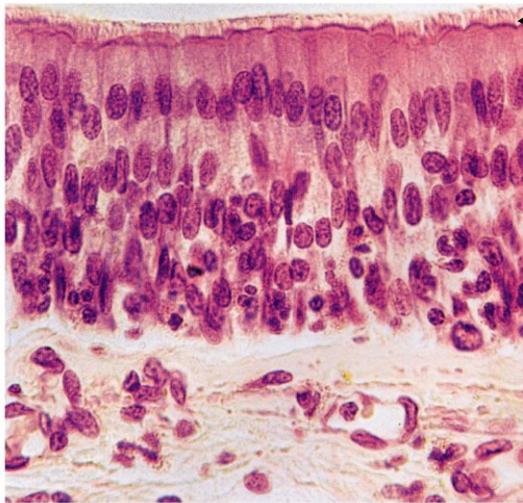


Epitelio squamoso cheratinizzato: epidermide della pelle (impermeabile !!)



Epitelio pseudostratificato (ciliato)

Figura 5-4



ciglia

- Uretra maschile
- Epididimo
- Grossi dotti escretori delle ghiandole

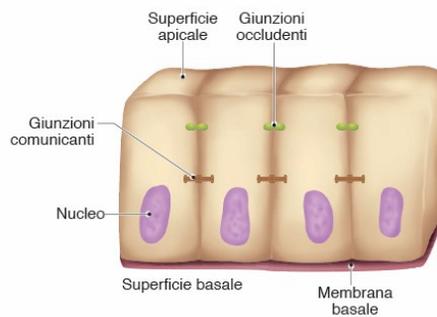


Figura 12.7 ▲ Schema che illustra l'organizzazione delle cellule epiteliali. Si distinguono: la superficie apicale o libera, la superficie basale, che poggia sulla membrana basale, la superficie laterale a contatto con le cellule adiacenti, con evidenti strutture di giunzione.



Isabella Dalle Donne
Citologia e Istologia
Edises

Specializzazioni della superficie delle cellule

La maggior parte delle cellule sono polarizzate

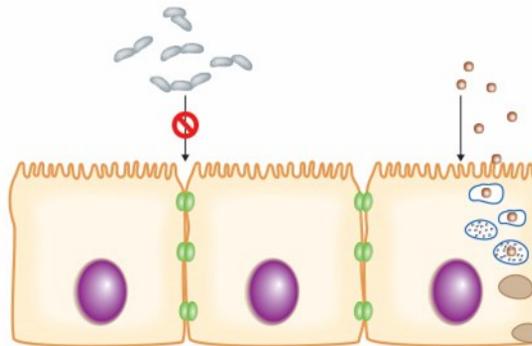
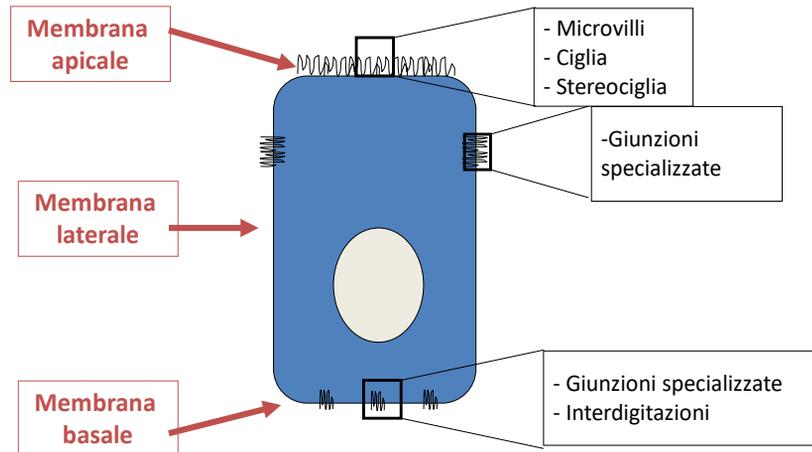


Figura 12.12 ▲ Schema che illustra le cellule dell'epitelio intestinale, con microvilli sull'estremità apicale. La presenza di zonule occludens sulla superficie laterale di due cellule contigue blocca il passaggio per diffusione di sostanze, come batteri e molecole nutritive già parzialmente digerite, lungo gli interstizi tra due cellule contigue creando due ambienti distinti, quello apicale e quello basolaterale. Le molecole presenti nel lume intestinale, non potendo diffondere tra le cellule, vengono assorbite a livello dell'estremità apicale delle cellule dell'epitelio intestinale.

Le giunzioni di membrana rinforzano i tessuti e limitano il movimento delle proteine di membrana

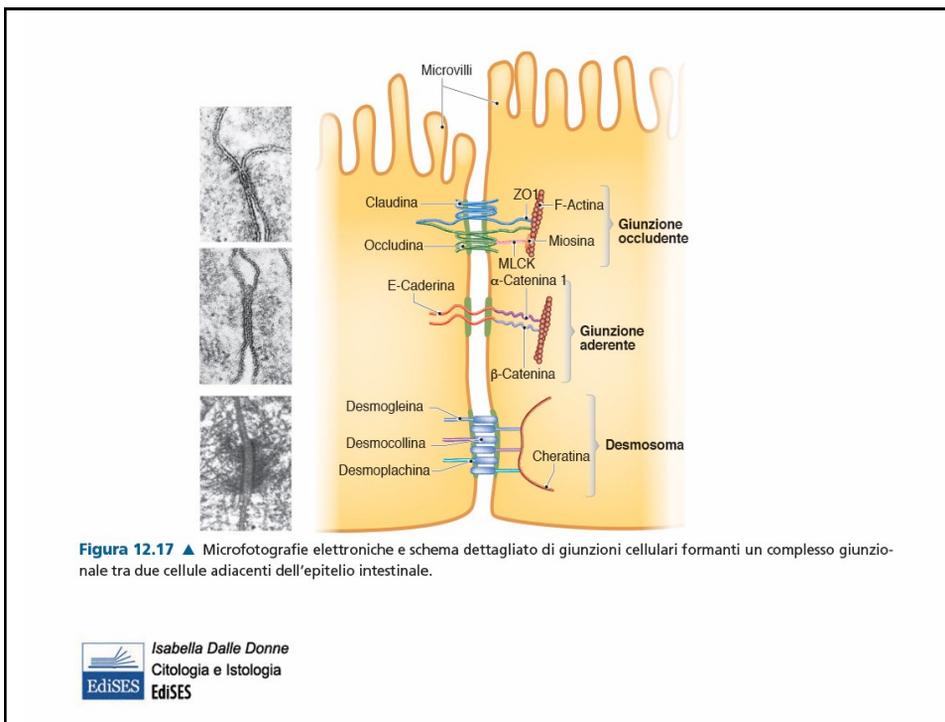
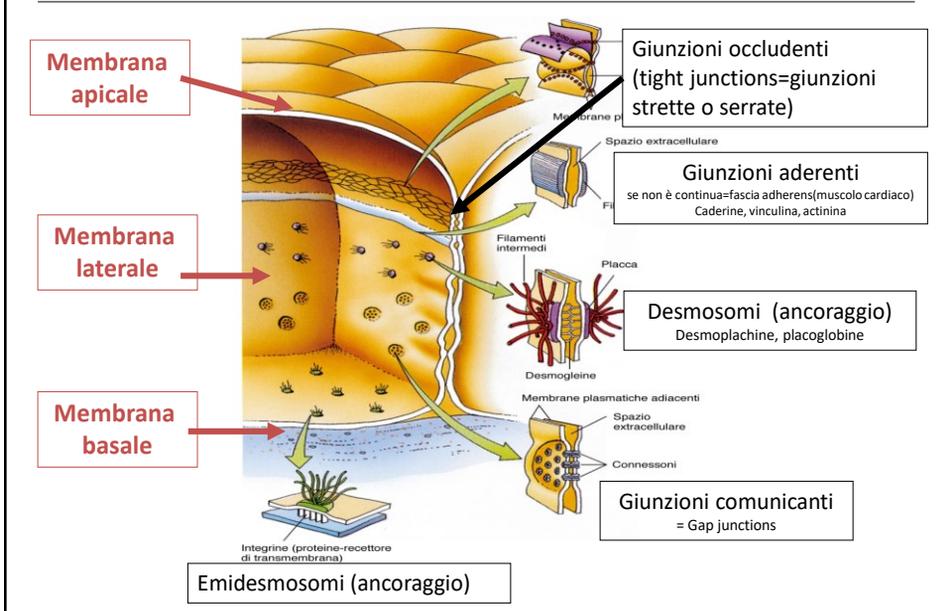
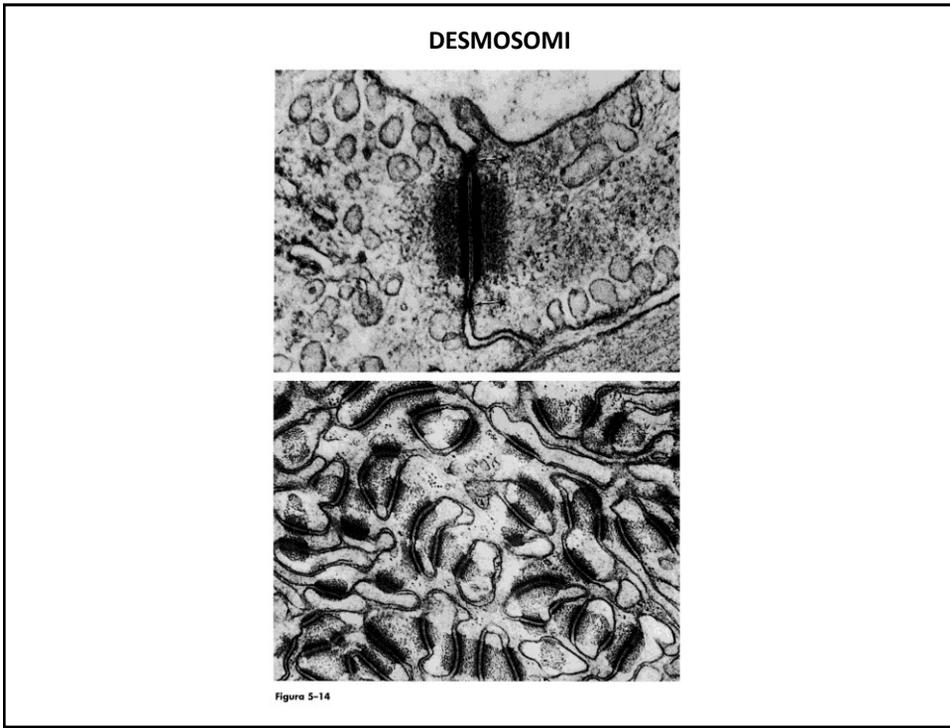
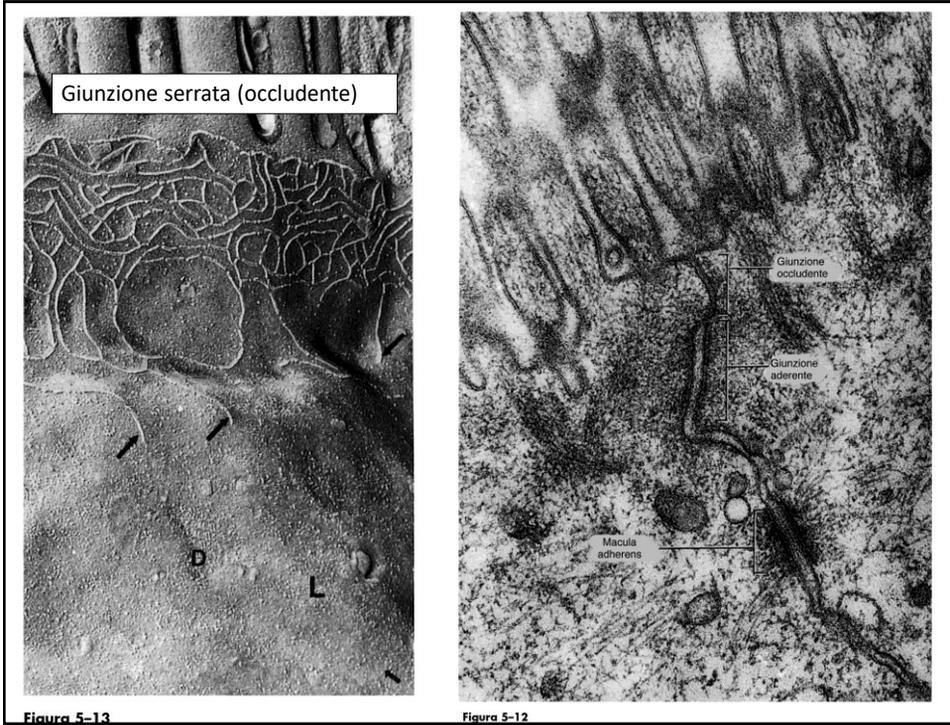


Figura 12.17 ▲ Microfotografie elettroniche e schema dettagliato di giunzioni cellulari formanti un complesso giunzionale tra due cellule adiacenti dell'epitelio intestinale.



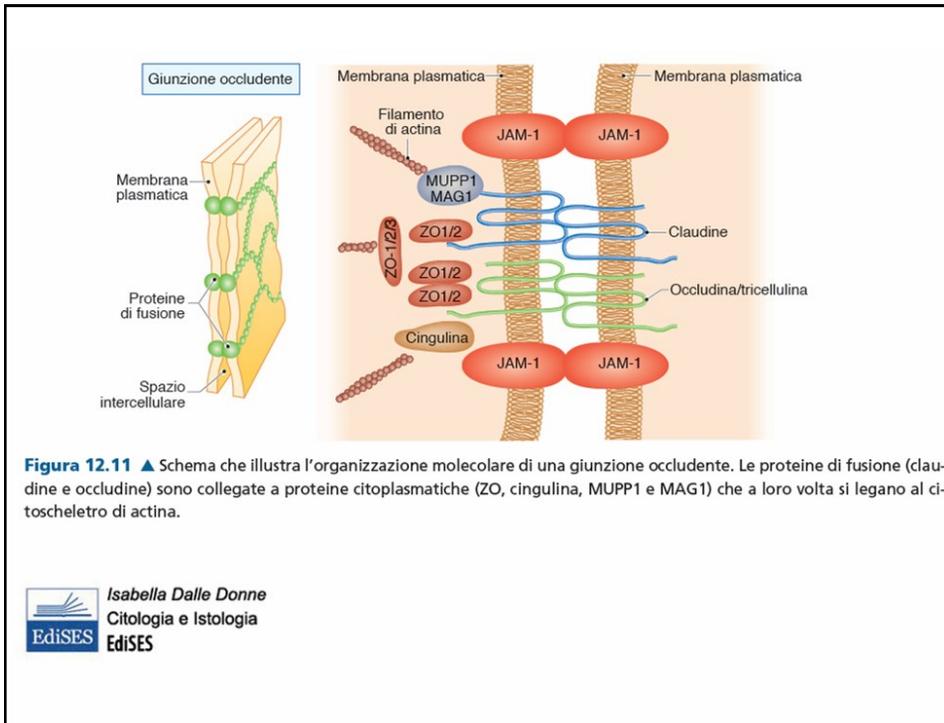


Figura 12.11 ▲ Schema che illustra l'organizzazione molecolare di una giunzione occludente. Le proteine di fusione (claudine e occludine) sono collegate a proteine citoplasmatiche (ZO, cingulina, MUPP1 e MAG1) che a loro volta si legano al citoscheletro di actina.



Isabella Dalle Donne
Citologia e Istologia
Edises

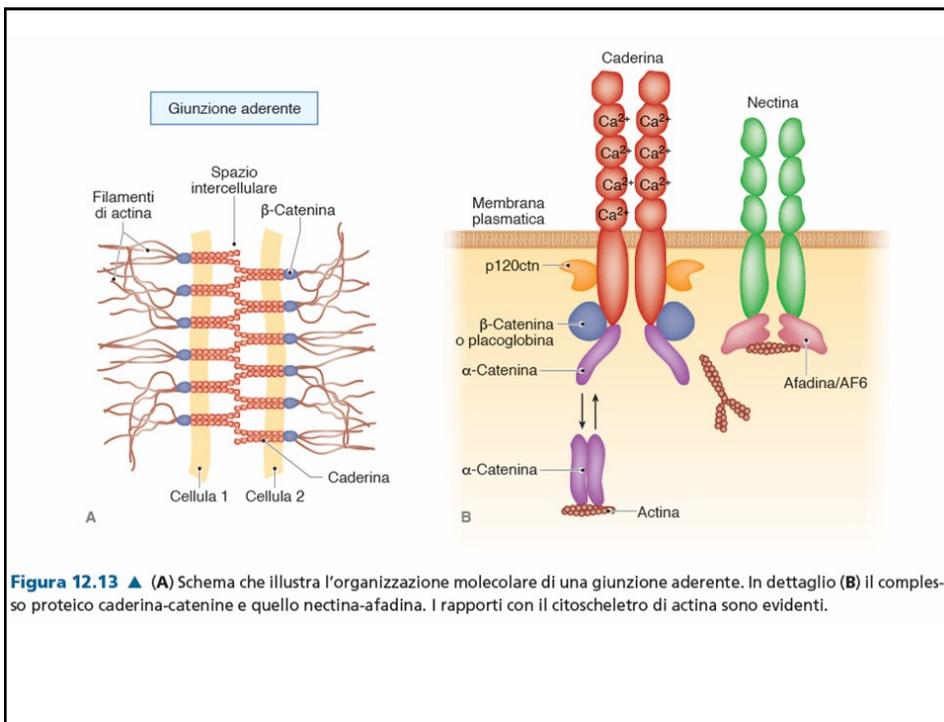
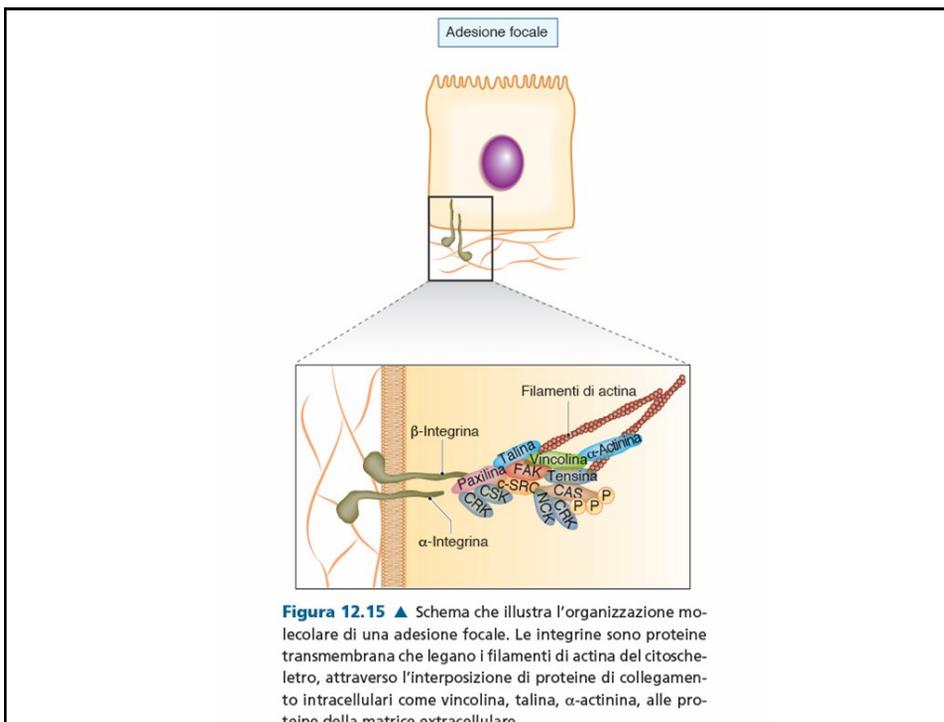
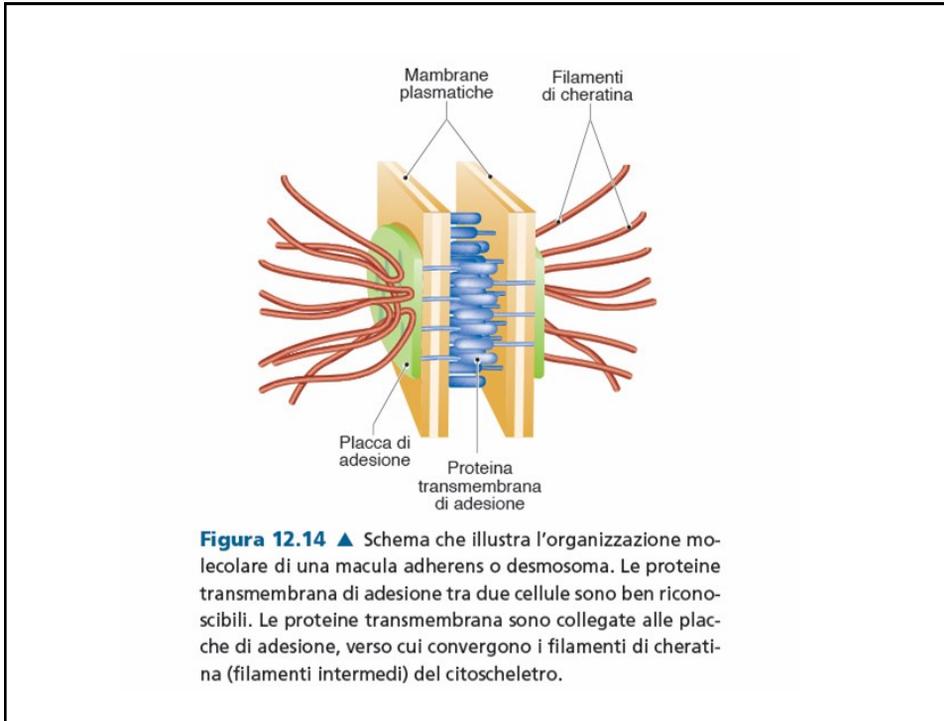


Figura 12.13 ▲ (A) Schema che illustra l'organizzazione molecolare di una giunzione aderente. In dettaglio (B) il complesso proteico caderina-catenine e quello nectina-afadina. I rapporti con il citoscheletro di actina sono evidenti.



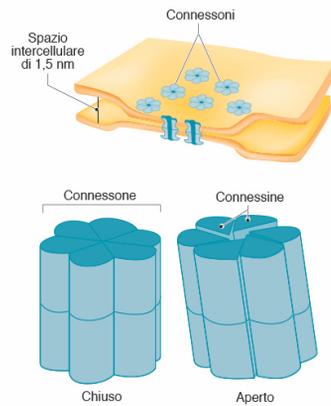


Figura 12.16 ▲ Schema che illustra l'organizzazione molecolare di una giunzione comunicante. Le membrane di due cellule adiacenti sono in comunicazione grazie alla presenza di canali transmembrana idrofili formati da sei proteine. La struttura che ne deriva è un connesone.


 Isabella Dalle Donne
 Citologia e Istologia
 EdiSES

Microvilli

Funzione: aumentare la superficie assorbente di una cellula

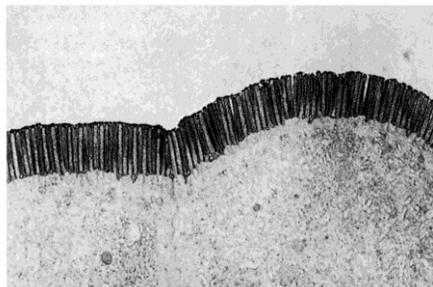
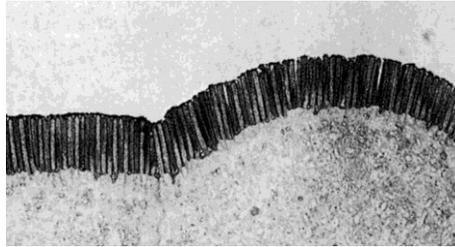


Figura 5-5

Orletto a spazzola o microvilli

Definizione: espansioni digitiformi del citoplasma che si estendono dalla superficie cellulare (generalmente sulla membrana apicale)

Funzione: aumentare la superficie assorbente di una cellula



Caratteristici delle c. assorbenti quali quelle intestinali; lunghi **1-2 μm**

Prevalentemente costituiti da filamenti di **ACTINA** legati trasversalmente da **FIMBRINA** e **VILLINA**.

Ancorati alla m. citoplasmatica da **ESTENSIONI LATERALI** (miosina I, calmodulina)

Orletto a spazzola o microvilli

La loro base è vincolata al **CORTEX** citoplasmatico, il loro apice interagisce con un complesso proteico amorfo e elettrondenso

GLICOCALICE: I microvilli sono "rivestiti" da glicolipidi e glicoproteine di membrana PG e GAG con funzione protettiva e di riconoscimento

ricco di enzimi caratteristici delle fasi finali della digestione dei carboidrati

Struttura dei microvilli

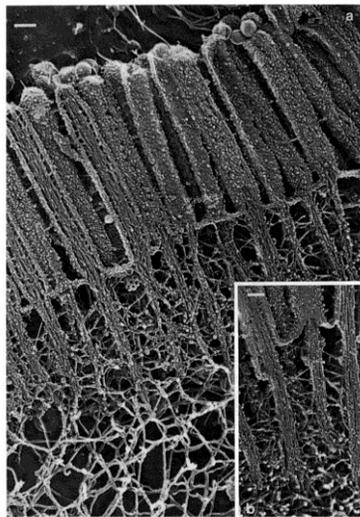


Figura 5-7

Figura 5-6

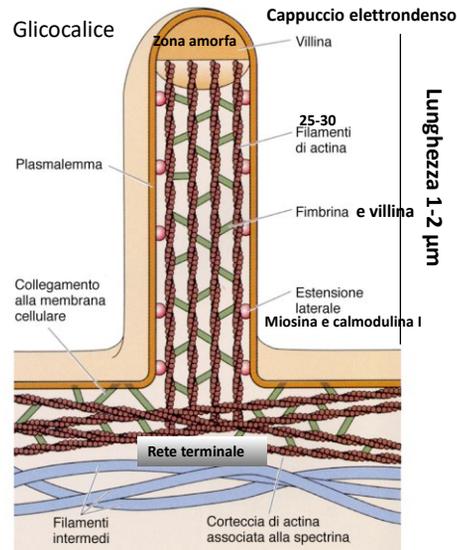


Figura 5-8

Stereociglia

Definizione: sono dei lunghi microvilli relativamente rigidi con filamenti di actina
Sono localizzati solo nell'epididimo e
nelle cellule sensoriali della coclea (orecchio interno)

Funzioni: aumentare la superficie assorbente di una cellula (epididimo)
Trasduzione del segnale (coclea)

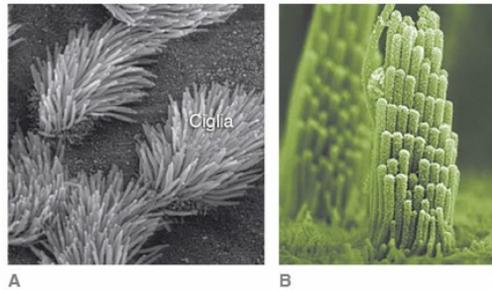


Figura 12.9 ▲ Immagini al microscopio elettronico di ciglia e stereociglia. (A) Cellule epiteliali dotate di ciglia dell'epitelio respiratorio. (B) Stereociglia dell'epitelio sensoriale dell'orecchio interno.



Isabella Dalle Donne
Citologia e Istologia
Edises

CHINOCIGLIA O CHINETOCIGLIA

Presenti sulla superficie di alcuni epitelii: trachea, bronchi, tube (7-10 μm)

Permettono l'avanzamento di fluidi quali il muco e di altre sostanze

Disposizione caratteristica dei microtubuli (9+2): **ASSONEMA**

Il movimento e' dovuto ad un'azione combinata della **DINEINA** e della **NEXINA** (proteine elastiche)

Il ciglio si attacca sul **CORPO BASALE** (9 triplette di microtubuli) che originano da **ORGANIZZATORI PROCENTRIOLARI**

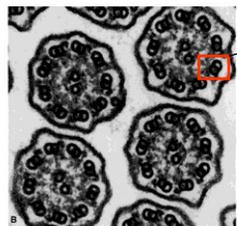
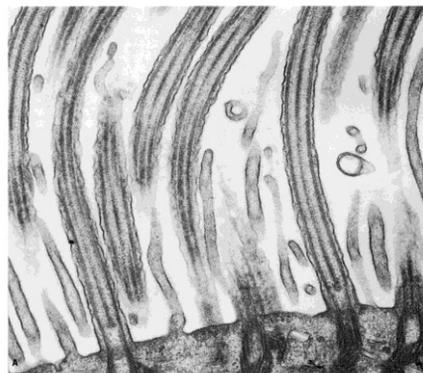
Ciglia

Definizione: sono dei lunghe strutture **mobili**, simili a peli
Il loro asse centrale è composto da una disposizione di microtubuli
nota col nome di **assonema**

Funzioni: con il loro ondeggiare ritmico, favoriscono la
progressione
del muco e altre sostanze lungo la superficie epiteliale: Il
movimento e' dovuto ad un'azione combinata della DINEINA e
della NEXINA (proteine elastiche)

Sono presenti su epiteli che rivestono:
trachea, bronchi,
tube ovariche,
cellule vestibolari orecchio interno (1 solo ciglio per cellula !)

Struttura delle ciglia



Subunità A = 13 protofilamenti
Subunità B = 10 protofilamenti
(cerchio incompleto)



Raggio verso la guaina centrale

Figura 5-10

Microtubuli: 9(coppie) +2(centrali singoli)

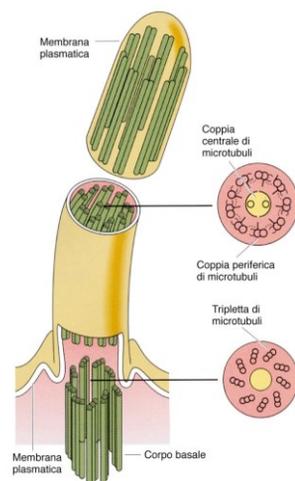
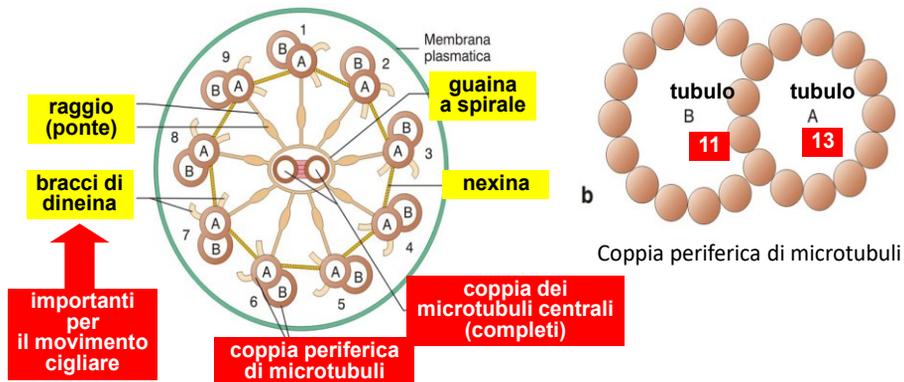


Figura 5-9

Lunghezza 7-10 µm

Struttura delle ciglia vibratili – tratto espanso



Nelle coppie periferiche i tubuli A sono collegati tra di loro da un filamento di NEXINA ed alla guaina dei tubuli centrali da un ponte (RAGGIO) proteico

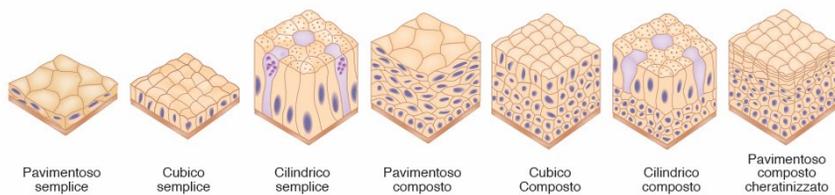


Figura 12.18 ▲ Rappresentazione schematica dei diversi tipi di epitelio semplice e composto, pavimentoso, cubico e cilindrico.

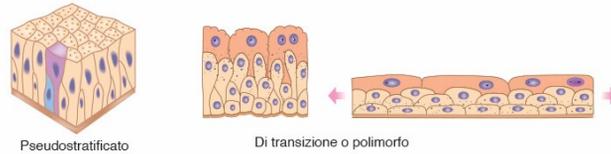


Figura 12.19 ▲ Rappresentazione schematica dell'epitelio pseudostratificato e dell'epitelio di transizione (o polimorfo).

Esempi di Epiteli di Rivestimento in organi specializzati

Epitelio pavimentoso semplice

DOVUNQUE SIA NECESSARIO UN "CONFINI" CHE CONSENTA LO SCAMBIO DI FLUIDI

- alveoli polmonari
- lume dei vasi sanguigni e linfatici (endotelio)
- capsula di Bowman
- ansa di Henle
- endotelio corneale (?)
- membrana timpanica (orecchio medio) e orecchio interno
- mesoteli: pleura, peritoneo e pericardio

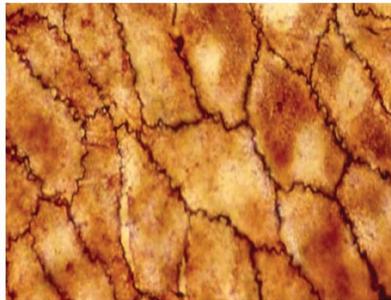


Figura 12.20 ▲ Epitelio pavimentoso semplice osservato al microscopio ottico. Questo epitelio è costituito da un singolo strato di cellule appiattite. Il nucleo è centrale, di forma ovoidale o tondeggiante. Le cellule, osservate di profilo, si presentano appiattite alle estremità e più spesse nella porzione centrale contenente il nucleo (si veda la Figura 12.18). Se si osserva dall'alto (come nell'immagine mostrata) i confini fra le cellule sono netti e le cellule hanno forma poligonale. Colorazione impregnazione argintica.

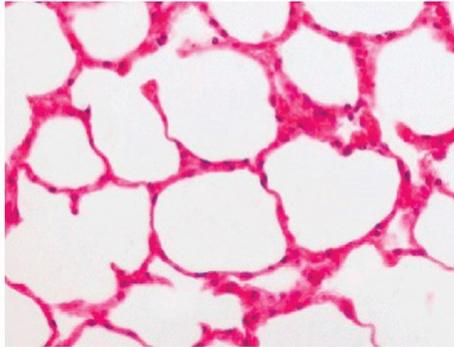


Figura 12.21 ▲ Sezione di polmone in cui si può osservare l'epitelio pavimentoso semplice che riveste le pareti degli alveoli polmonari, dove favorisce gli scambi gassosi tra sangue e aria. Colorazione con ematossilina e eosina.



Isabella Dalle Donne
Citologia e Istologia
Edises

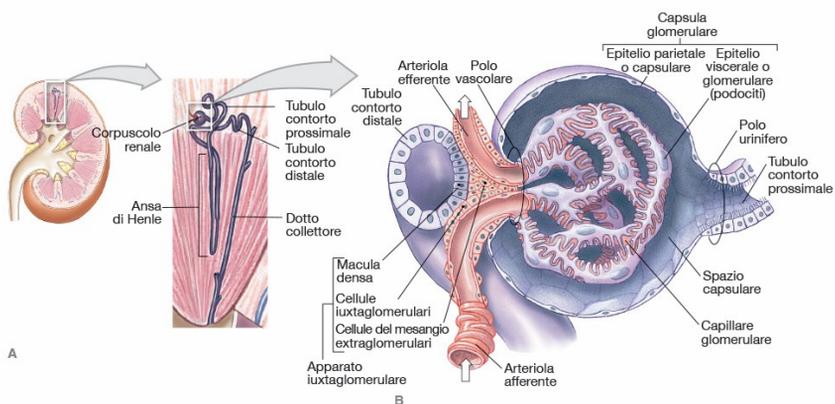


Figura 12.22 ▲ Schemi che illustrano (A) la topografia e la struttura dei nefroni iuxtamidollari e (B) la struttura di un corpuscolo renale in cui si nota la capsula glomerulare, o capsula di Bowman, il cui epitelio capsulare è pavimentoso monostratificato. In (B) le frecce indicano la direzione del flusso sanguigno.



Isabella Dalle Donne
Citologia e Istologia
Edises

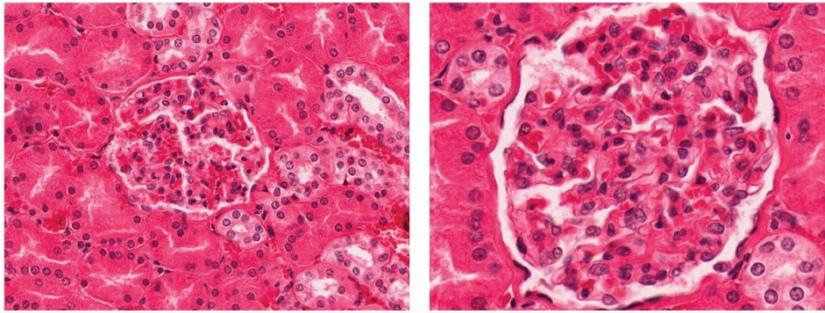


Figura 12.23 ▲ Sezione di rene osservato a piccolo ingrandimento (A) e a forte ingrandimento (B). In entrambe le immagini si osserva l'epitelio pavimentoso semplice che forma l'epitelio capsulare della capsula di Bowman. Colorazione con ematossilina e eosina.



Isabella Dalle Donne
Citologia e Istologia
Edises

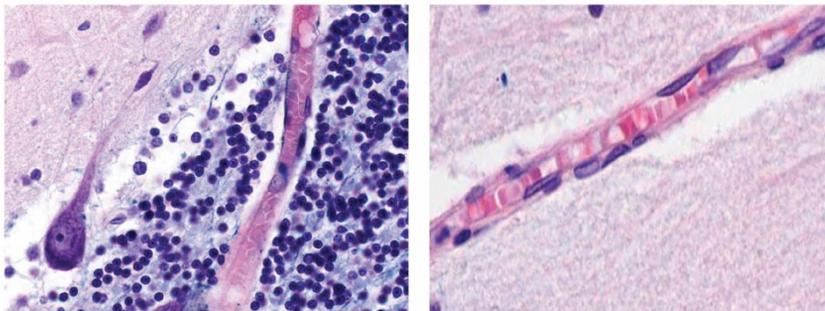


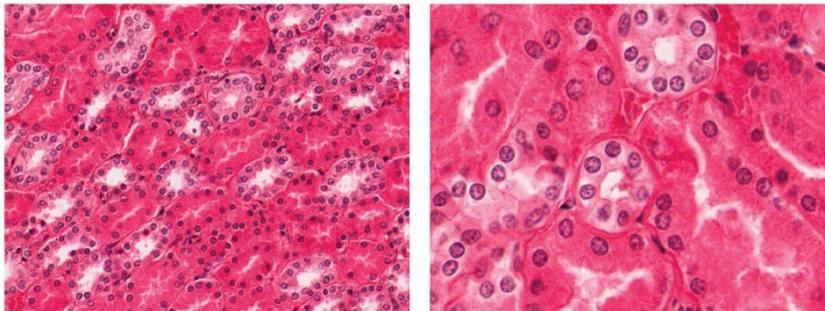
Figura 12.24 ▲ (A, B) Sezione della corteccia del cervelletto osservato al microscopio ottico a due diversi ingrandimenti. In entrambe le immagini si può osservare un capillare continuo in sezione longitudinale. (B) A maggiore ingrandimento si possono facilmente osservare le cellule endoteliali che costituiscono la parete del capillare. Colorazione con luxol fast blue.



Isabella Dalle Donne
Citologia e Istologia
Edises

Epitelio cubico semplice

- Dotti ghiandolari
- Follicoli tiroidei
- Superficie dell'ovaio (epitelio germinativo)
- Plessi coroidei
- Tubuli renali prossimali e distali
- Epitelio del cristallino
- Epitelio pigmentato della retina
- Parenchima epatico
- Rete testis e tubuli recti
- Canale ependimale
- endotelio corneale (?)



A

B

Figura 12.25 ▲ Sezione di rene a livello della zona midollare osservata a due diversi ingrandimenti (sezione trasversale). (A) È visibile l'epitelio cubico semplice a piccolo ingrandimento e (B) a forte ingrandimento. In (B) si può apprezzare la morfologia poliedrica delle cellule a mutuo contatto e il nucleo tondeggianti posto al centro delle cellule. Colorazione con ematossilina e eosina.

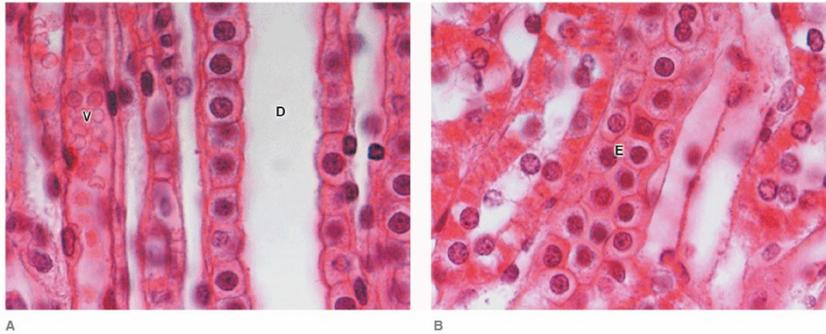
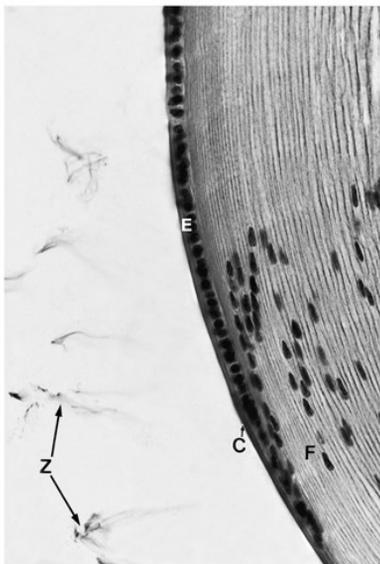


Figura 12.26 ▲ Sezione di rene a livello della zona midollare. In (A) è visibile un vaso sanguigno in sezione longitudinale (V) rivestito da endotelio, in cui sono presenti numerosi eritrociti e l'epitelio cubico semplice che riveste un dotto collettore (D) in sezione longitudinale. In (B) il piano di taglio tangenziale dell'epitelio cubico semplice (E) permette di apprezzare la morfologia poliedrica delle cellule a mutuo contatto e il nucleo tondeggiante posto al centro della cellula. Colorazione con ematossilina e eosina.

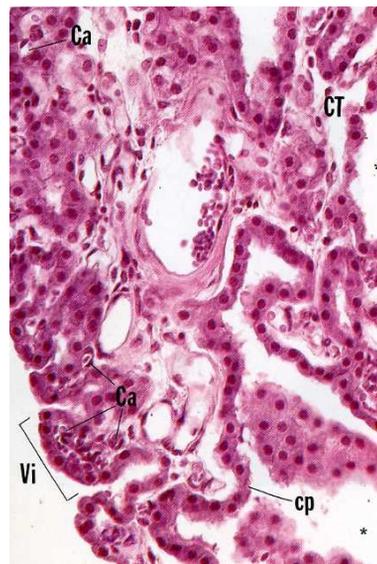


Isabella Dalle Donne
Citologia e Istologia
Edises



© 2006 edi.ermes milano

CRISTALLINO



PLESSI COROIDEI

Specie di protrusioni che si affacciano a livello del 3° e 4° ventricolo cerebrale
Producono il liquido cerebrospinale

Epitelio cilindrico semplice

Protezione, assorbimento, secrezione, trasporto

- Tubo digerente (con microvilli o no)
- Dotti escretori di alcune ghiandole
- Utero e ovidutto o tube (cigliato e non)
- Bronchi secondari o piccoli bronchi
- Cistifellea
- Dotti biliari
- canale ependimale
- Dotti efferenti dei testicoli (cigliato e non)

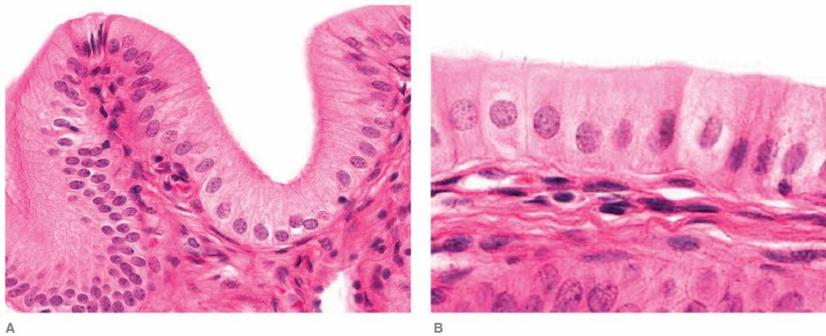
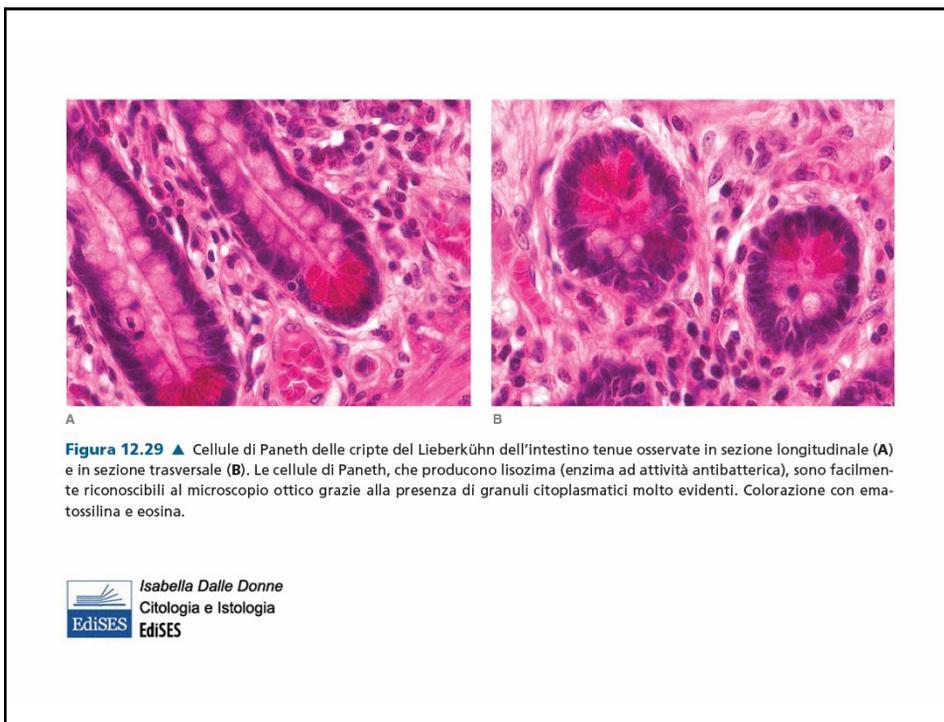
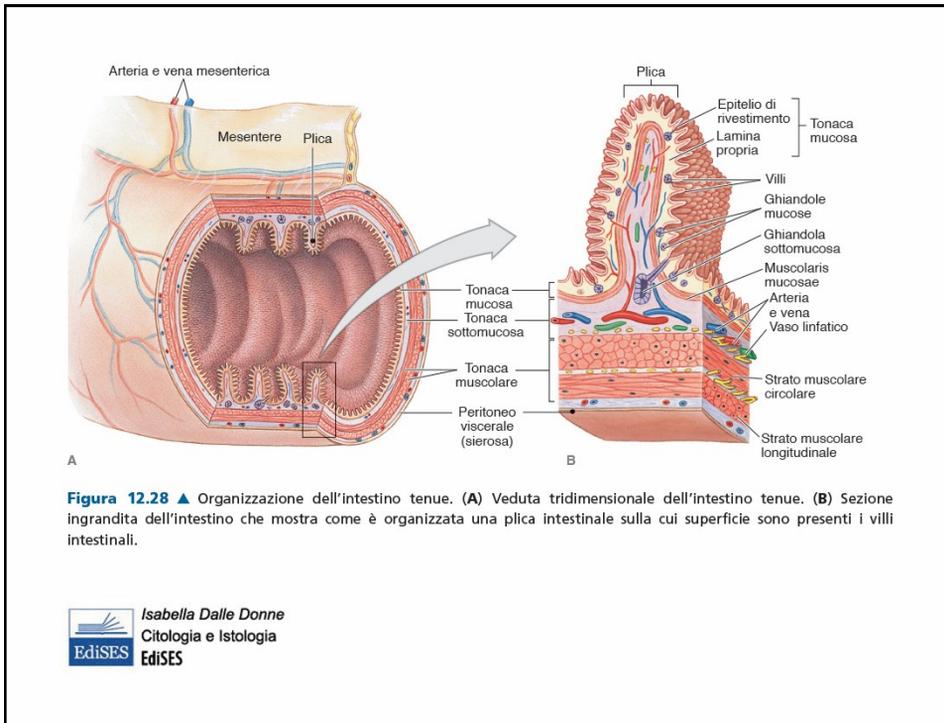


Figura 12.27 ▲ (A, B) Epitelio cilindrico monostratificato (o semplice) che riveste il lume dell'intestino tenue osservato a due diversi ingrandimenti. Nell'intestino tenue, la funzione assorbente è particolarmente sviluppata e le cellule (enterociti) presentano sulla superficie apicale numerosi microvilli che formano l'orletto striato, ben visibile a forte ingrandimento (B). I microvilli contribuiscono ad aumentare la superficie disponibile per l'assorbimento. Colorazione con ematosilina e eosina.



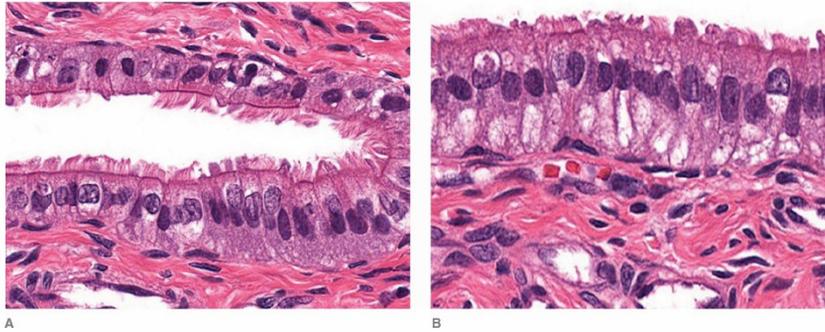


Figura 12.30 ▲ (A, B) Epitelio cilindrico semplice ciliato che riveste le tube uterine osservato a due diversi ingrandimenti. Le cellule epiteliali presentano tutti i nuclei alla stessa altezza. Inoltre, presentano sulla superficie apicale numerose ciglia vibratili ben visibili a entrambi gli ingrandimenti (A, B). Colorazione con ematossilina e eosina.

Epitelio cilindrico pseudostratificato

Secrezione, assorbimento, lubrificazione, trasporto, protezione

- Cavità nasale, trachea, laringe e bronchi primari (cigliato)
- Tuba uditiva o di eustachio, cavità timpanica
- Sacco lacrimale
- Epididimo, dotti deferenti (stereociglia)
- Uretra maschile (alcuni tratti)
- Grossi dotti escretori (parotidi)

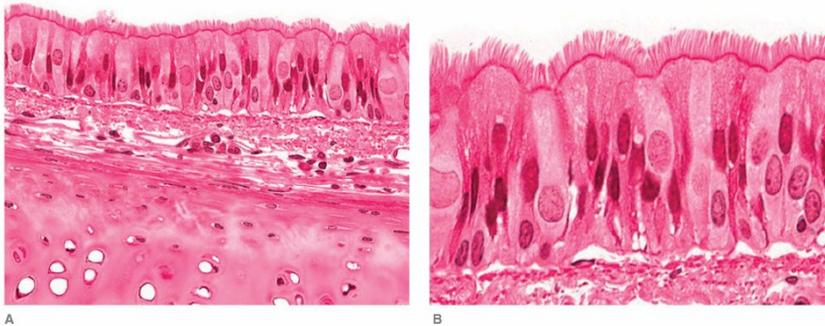


Figura 12.31 ▲ (A, B) Epitelio pseudostratificato ciliato della trachea osservato al microscopio ottico a diversi ingrandimenti. Sulla superficie apicale delle cellule sono visibili le ciglia vibratili osservabili sia a piccolo ingrandimento (A) sia a maggiore ingrandimento (B). Fra le cellule dell'epitelio pseudostratificato sono presenti anche cellule mucipare caliciformi. Colorazione con ematossilina e eosina.


Isabella Dalle Donne
 Citologia e Istologia
 Edises

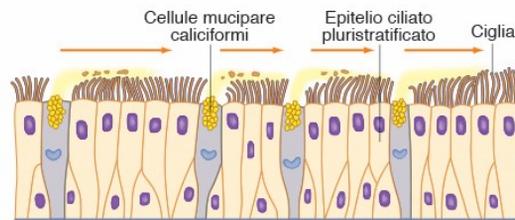
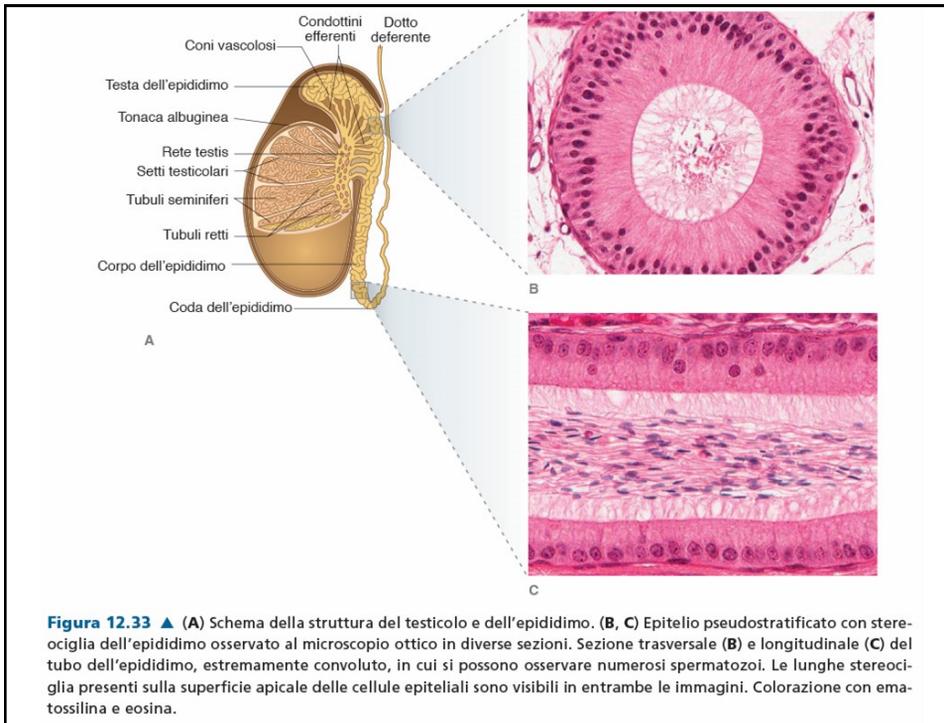


Figura 12.32 ▲ Rappresentazione schematica dell'epitelio con ciglia vibratili delle vie aeree. Fra le cellule dell'epitelio di rivestimento sono intercalate alcune cellule mucipare caliciformi secernenti muco. Questo ingloba le particelle estranee che, grazie al movimento delle ciglia, sono trasportate fino alla cavità orale, dove vengono deglutite e quindi eliminate.


Isabella Dalle Donne
 Citologia e Istologia
 Edises



Epitelio piatto pluristratificato

CHERATINIZZATO: PROTEZIONE

- Epidermide, lingua

NON CHERATINIZZATO: PROTEZIONE E SECREZIONE

- Labbra e cavità buccale
- Esofago, Faringe (parte)
- Corde vocali
- Epiglottide
- Cornea (superficie esterna) e Congiuntiva
- Vagina
- Porzione distale dell'uretra
- Parte distale del retto

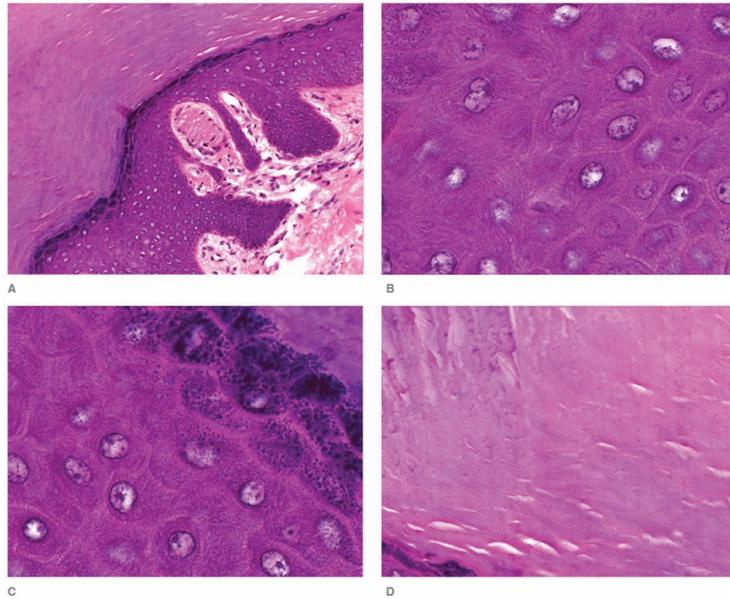
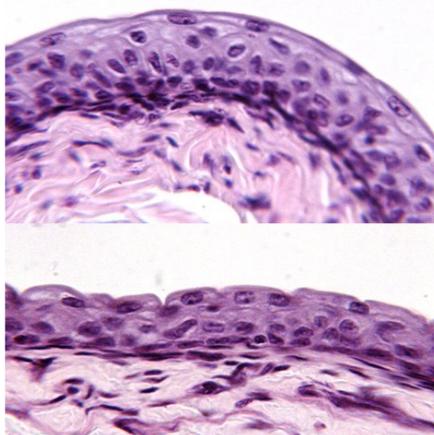


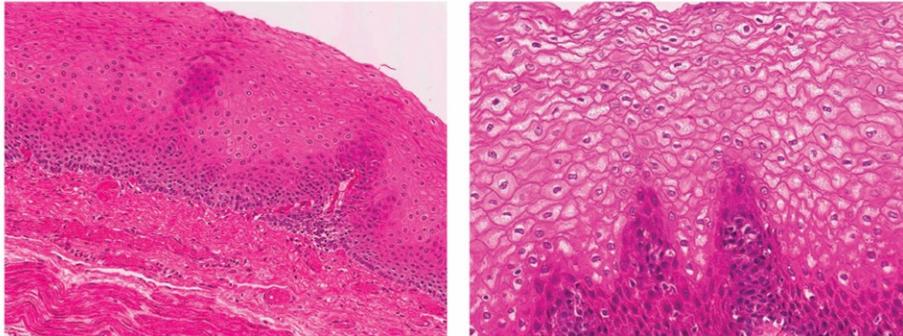
Figura 12.34 ▲ (A-D) Epitelio pavimentoso pluristratificato cheratinizzato dell'epidermide osservato al microscopio ottico a diversi ingrandimenti. Nell'immagine a piccolo ingrandimento (A) sono osservabili numerose papille dermiche alternate alle creste epiteliali. A forte ingrandimento si possono osservare le cellule dello strato spinoso (B), le cellule dello strato granuloso (C) e lo strato corneo (D). Colorazione con ematossilina e eosina.

Epitelio di transizione

Estensibile, protezione

Calici renali, ureteri, vescica, uretra prossimale

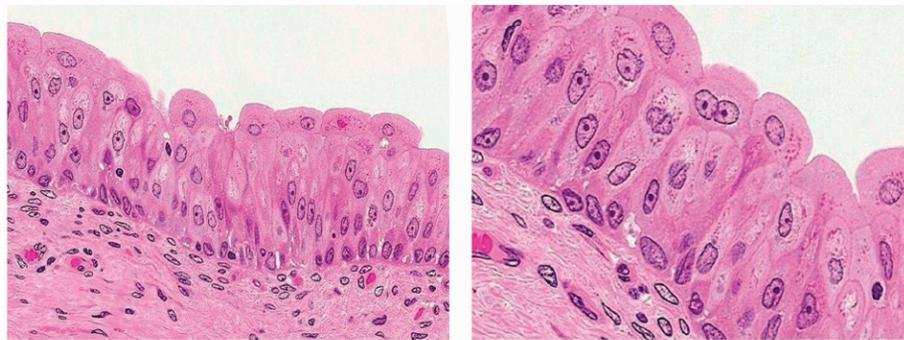




A

B

Figura 12.35 ▲ (A, B) Epitelio pavimentoso pluristratificato non cheratinizzato della mucosa esofagea umana osservato al microscopio ottico a diversi ingrandimenti. Nella mucosa dell'esofago, tale epitelio ha funzione tipicamente protettiva durante il passaggio del bolo alimentare. **(B)** A forte ingrandimento si possono osservare i numerosi strati di cellule che compongono questo epitelio. Colorazione con ematossilina e eosina.



A

B

Figura 12.36 ▲ Epitelio di transizione o polimorfo. **(A, B)** Sezione di vescica osservata al microscopio ottico a diversi ingrandimenti. **(A)** Si possono osservare le cellule cupoliformi dello strato superficiale, le cellule clavate e le cellule dello strato basale. **(B)** A forte ingrandimento, nello strato superficiale si può osservare una cellula cupoliforme binucleata. Colorazione con ematossilina e eosina.