



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TRIESTE**



Dipartimento di
Scienze della Vita



Lezione 2. Il tessuto connettivo – Parte II

La membrana basale: ancoraggio dei tessuti e barriera semipermeabile

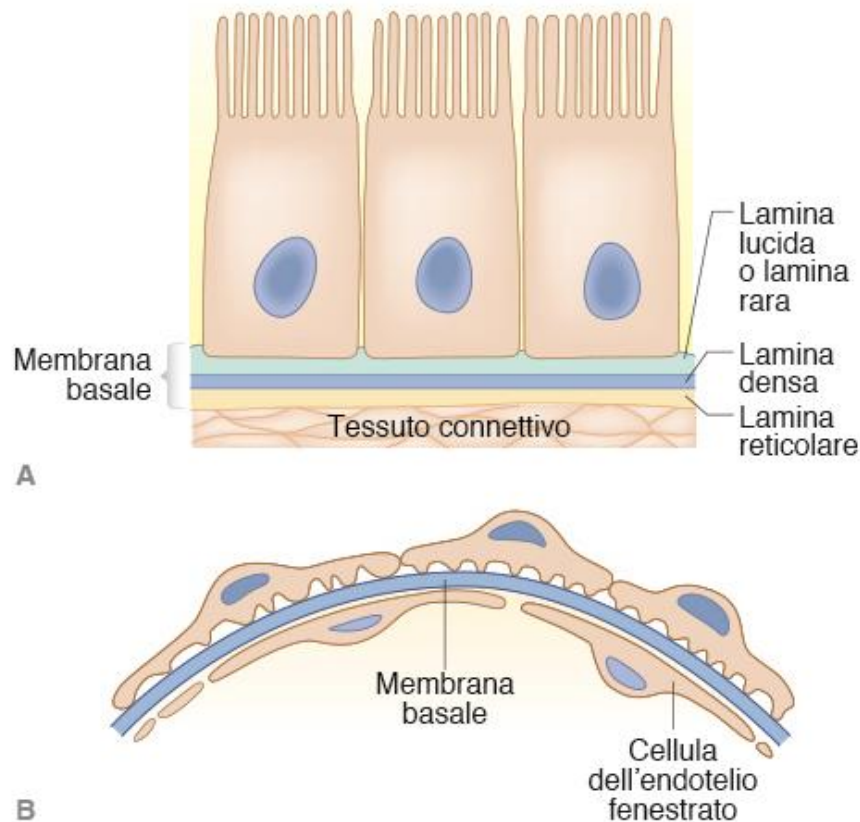


Figura 14.26 ▲ Membrana basale. **(A)** Rappresentazione schematica della membrana basale localizzata al di sotto dell'epitelio che riveste il lume intestinale. **(B)** Esempio di una membrana basale interposta tra due strati cellulari a livello del glomerulo renale. Entrambi gli strati cellulari, quello dell'endotelio fenestrato dei capillari glomerulari e quello del foglietto viscerale della capsula di Bowman, formato da podociti, presentano discontinuità. In questo caso la membrana basale funziona da barriera semipermeabile e determina quali molecole, oltre all'acqua, possono passare dal sangue alla preurina.

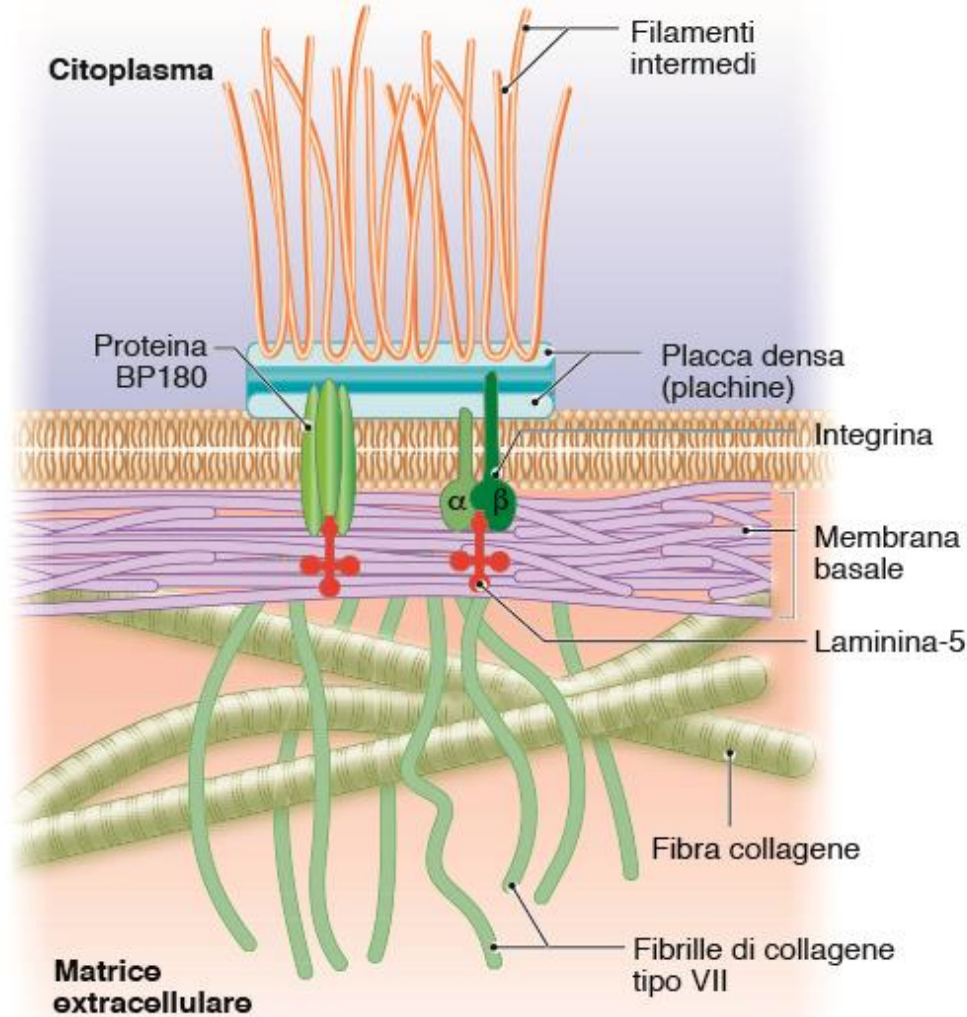


Figura 8.18 ▲ Schema che illustra i componenti principali di un emidesmosoma che connette l'epidermide al derma sottostante. Le molecole di integrina $\alpha 6 \beta 4$ e di BP180 delle cellule dell'epidermide sono collegate ai filamenti intermedi citoplasmatici dalla proteina plectina e da altre plachine presenti nelle placche dense e alla membrana basale da filamenti di ancoraggio formati da laminina-5. Le fibre collagene fanno parte del derma sottostante.

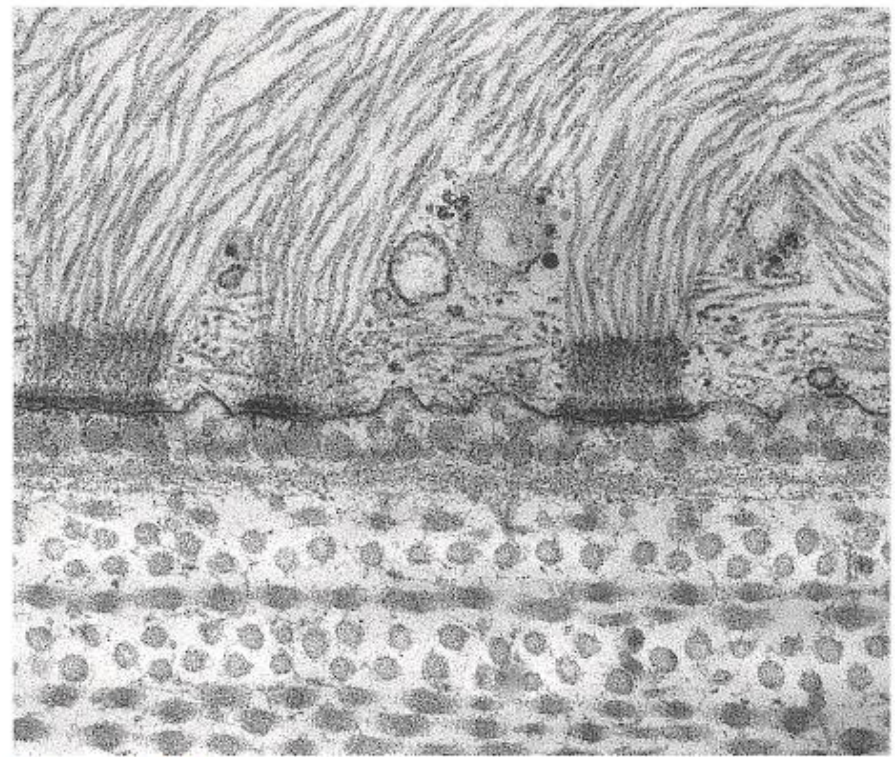


Figura 8.19 ▲ Gli emidesmosomi, come i desmosomi, sono costituiti da una placca proteica intracellulare che fa da ponte tra i filamenti intermedi del citoscheletro e le proteine transmembrana. Nell'immagine al TEM si notano tre emidesmosomi dove sono visibili la placca densa nella superficie interna della membrana plasmatica e i numerosi filamenti intermedi di cheratina che si estendono nel citoplasma della cellula epiteliale.

La membrana basale

E' costituita dalla lamina basale e dalla lamina reticolare

(attenzione questa parte è scritta in modo confuso !)

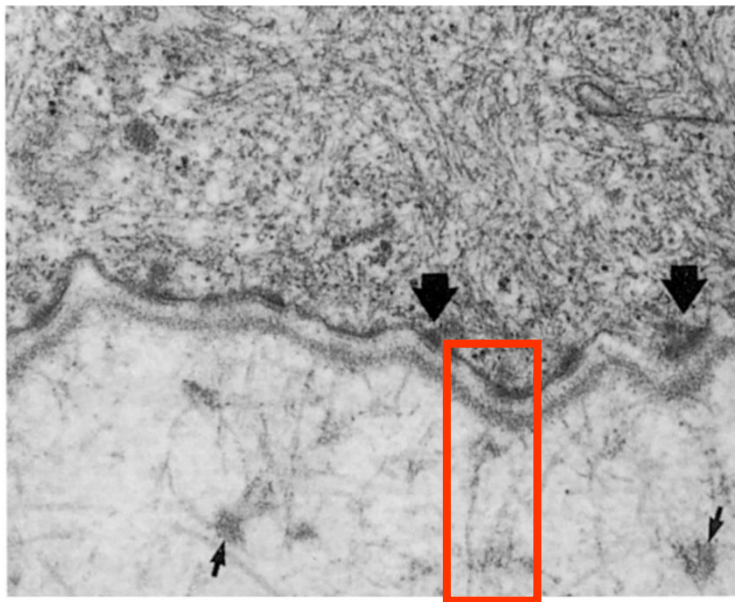


Figura 4-13

Lamina basale = ricca in Glicosaminoglicani (col. PAS) prodotta dalle c. epiteliali,

L. lucida:

integrine e distroglicani (rec cellul) laminina, entactina (mat extrac)

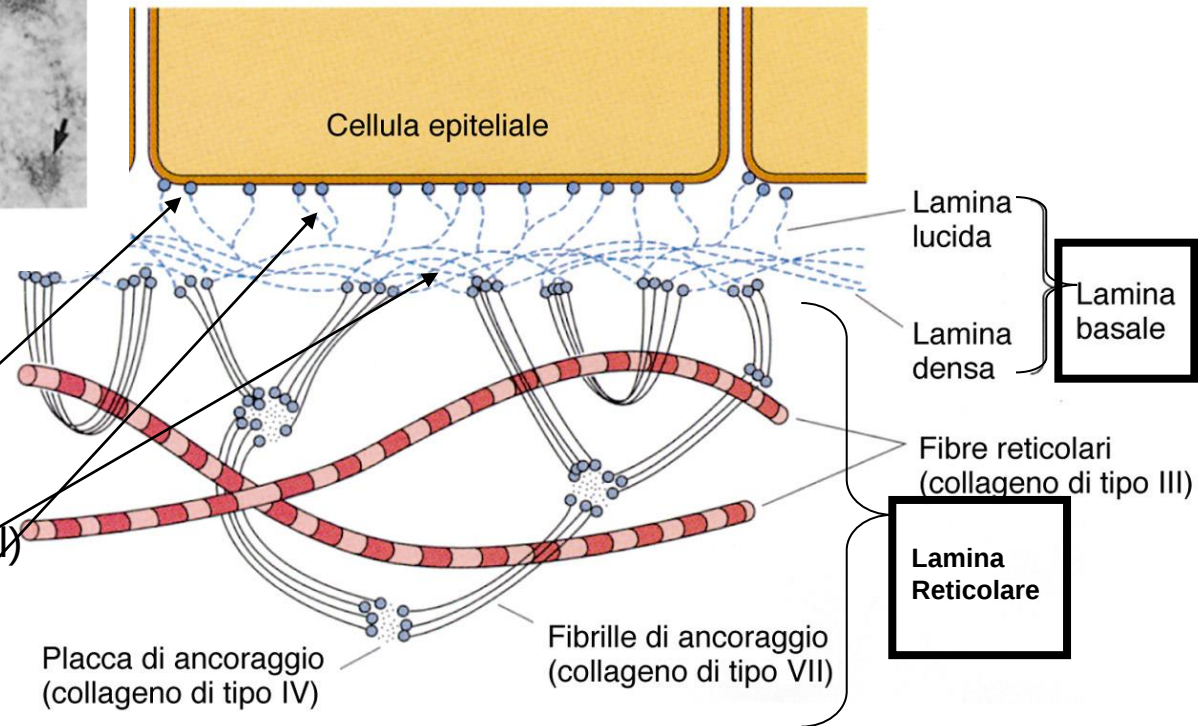
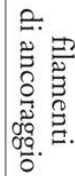


Figura 4-14

L. densa:

Sandwich di rete di collagene di tipo IV (forma un filtro molecolare) in mezzo due strati di rivestimento di perlecano (proteoglicano con catene di eparan solfato a carica negativa = filtro) il lato inferiore possiede anche fibronectina (rivolta verso la lamina reticolare)

Enciclopedia della Scienza e della Tecnica (2007)

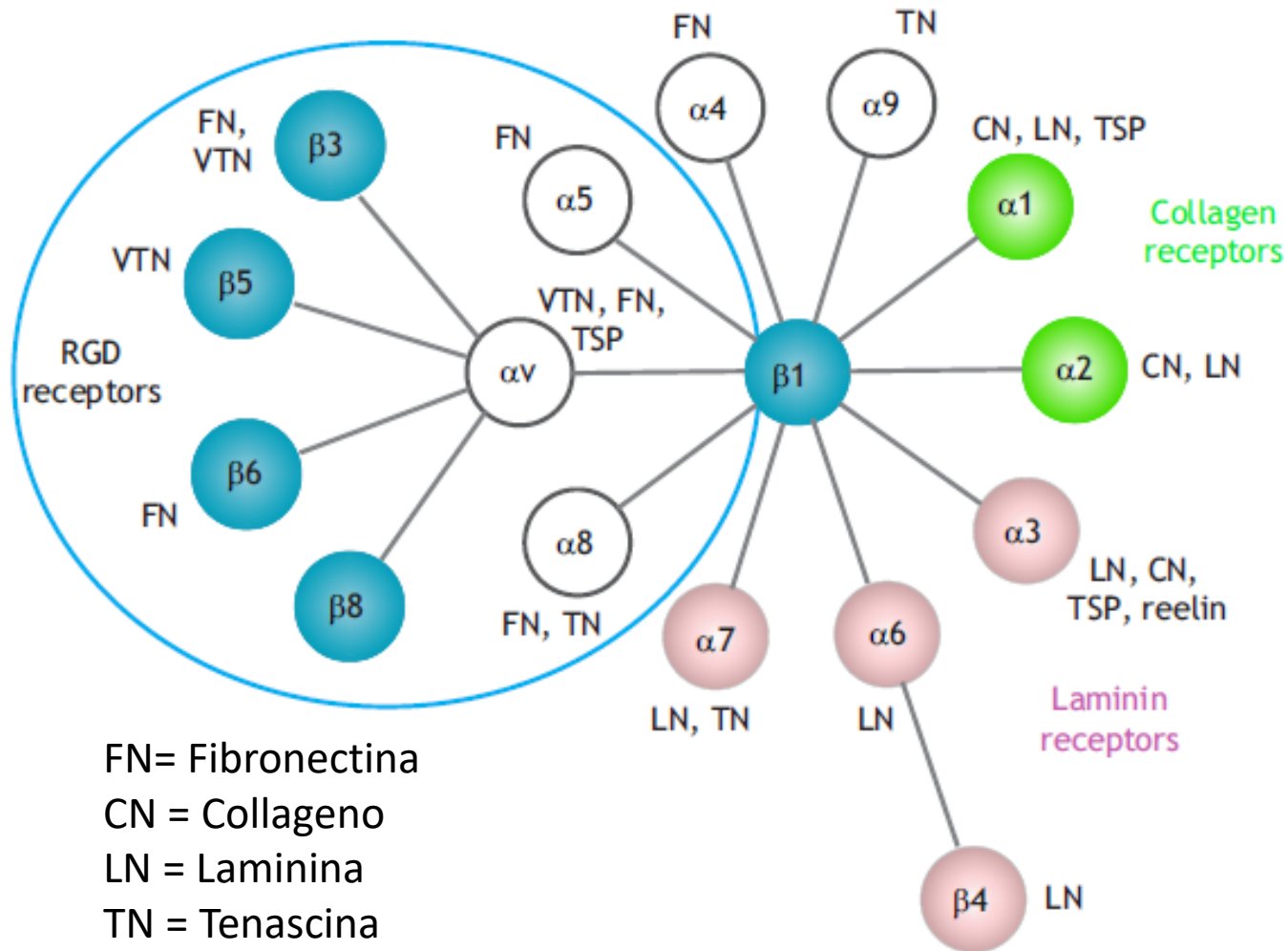


fibrille
di ancoraggio

derma



Interazioni tra proteine della matrice extracellulare e le diverse subunità delle proteine della famiglia delle integrine



(Lilja and Ivaska, 2018)

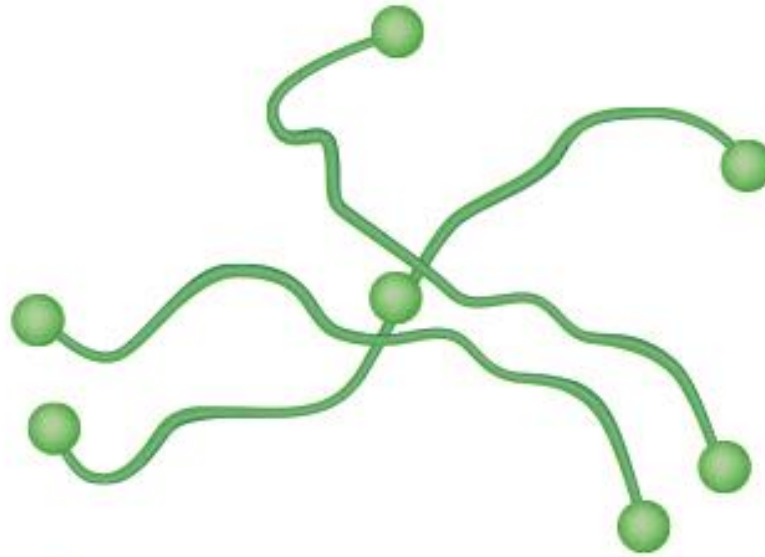


Figura 14.5 ▲ Struttura della tenascina.



Isabella Dalle Donne
Citologia e Istologia
EdiSES

La membrana basale

costituita dalla lamina basale e dalla lamina reticolare

Lamina reticolare=

- prodotta dai fibroblasti del tessuto connettivo, ha spessore variabile
- composta da collagene I e III che si agganciano alla lamina densa tramite fibrille di ancoraggio (collagene VII)

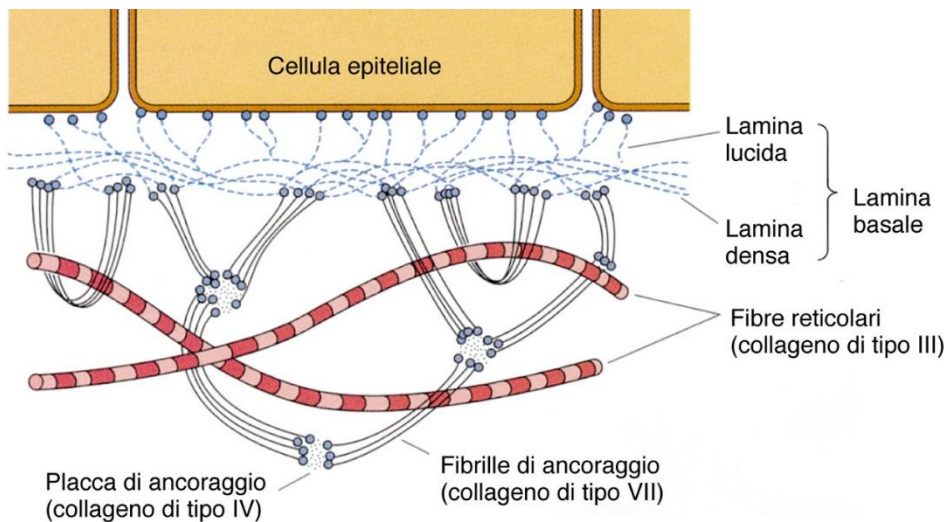


Figura 4-14

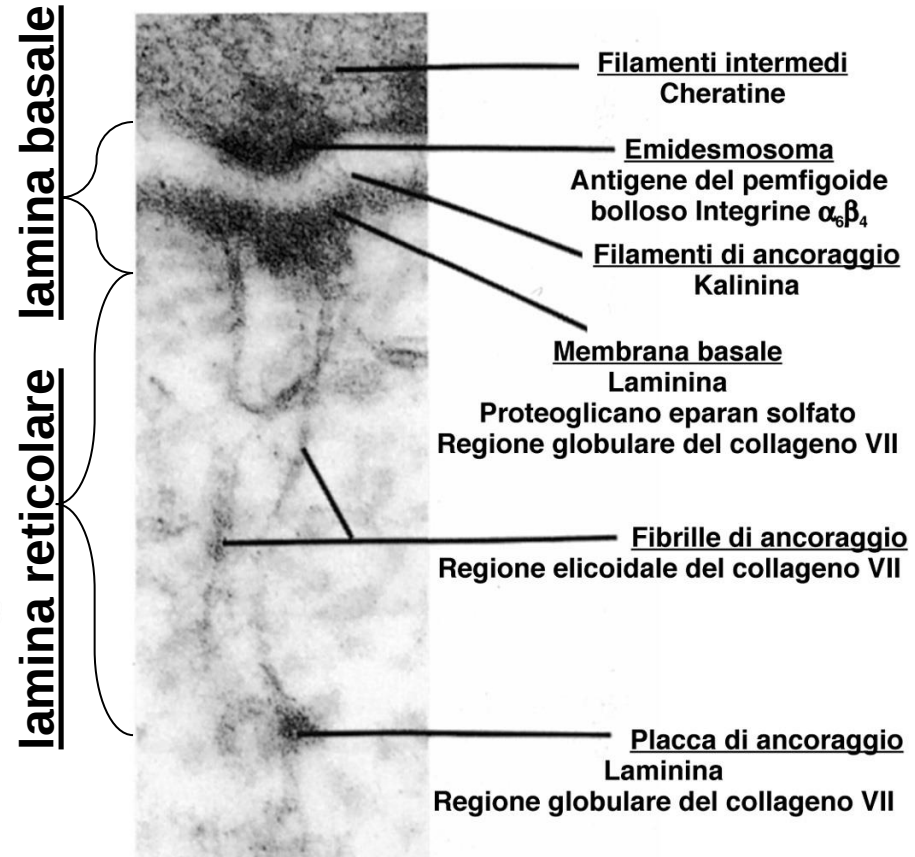
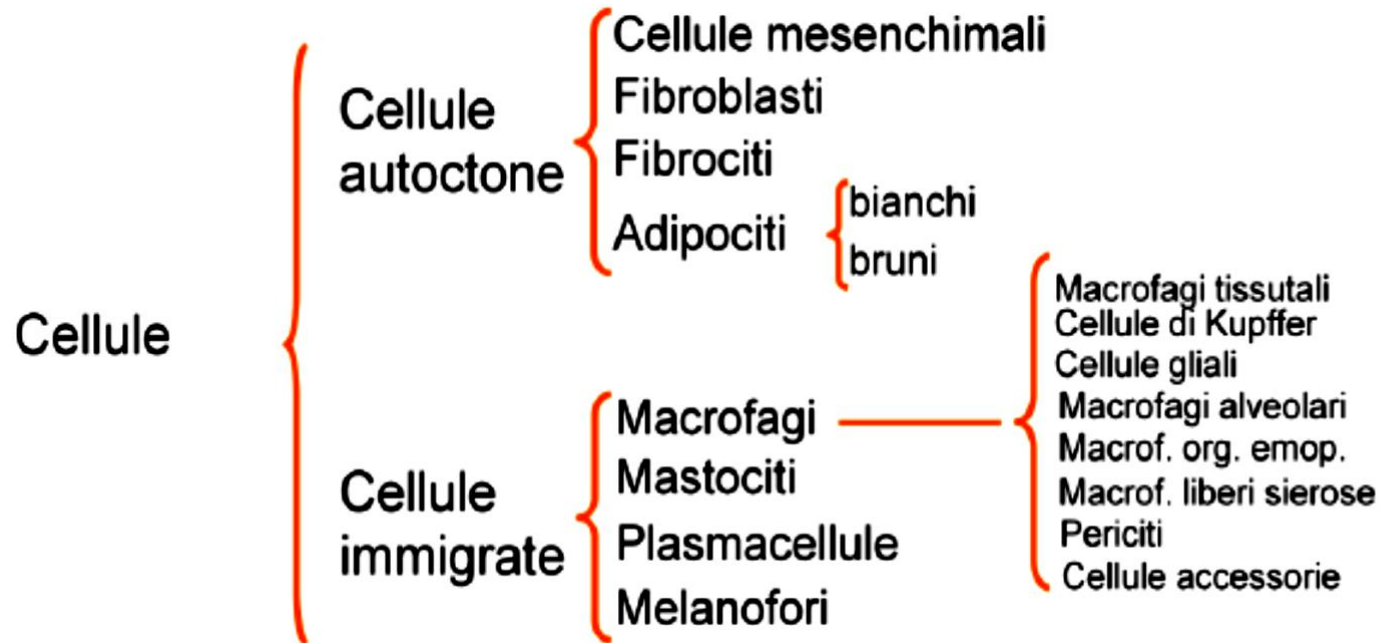
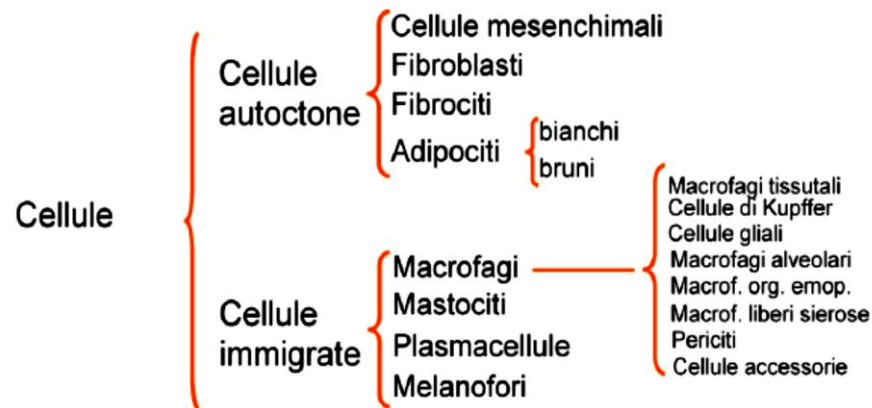
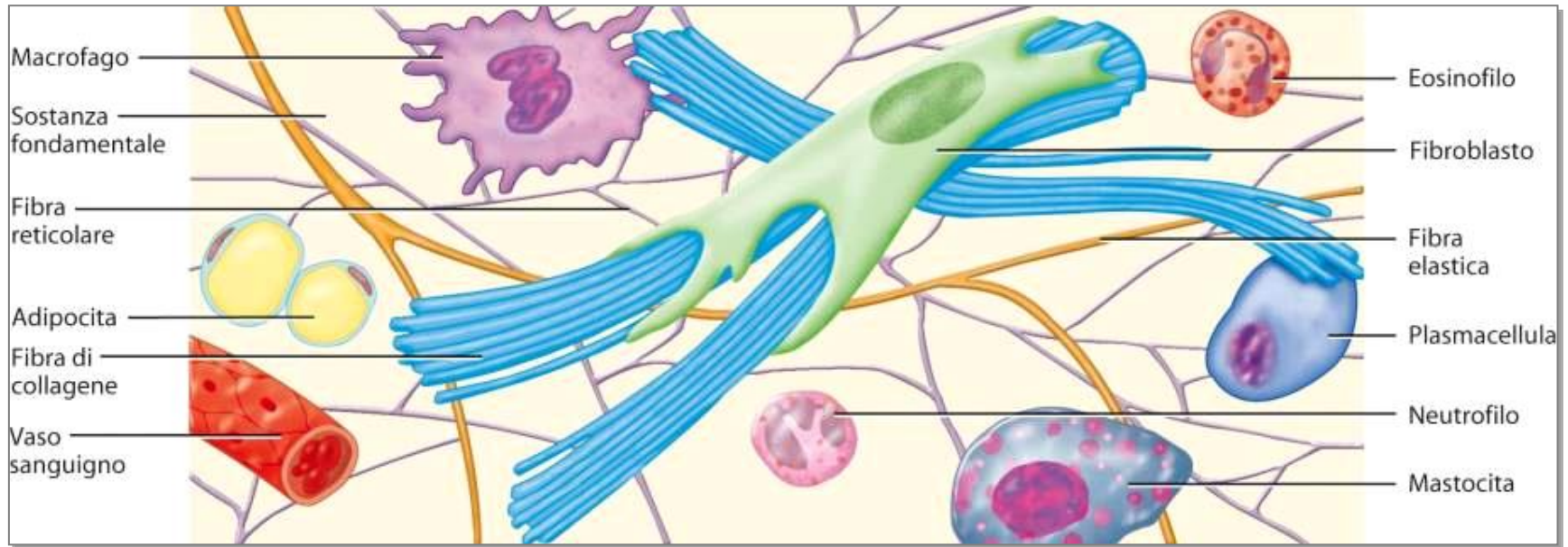


Figura 4-16

Le cellule del tessuto connettivo



Le cellule del tessuto connettivo



Le cellule del tessuto connettivo

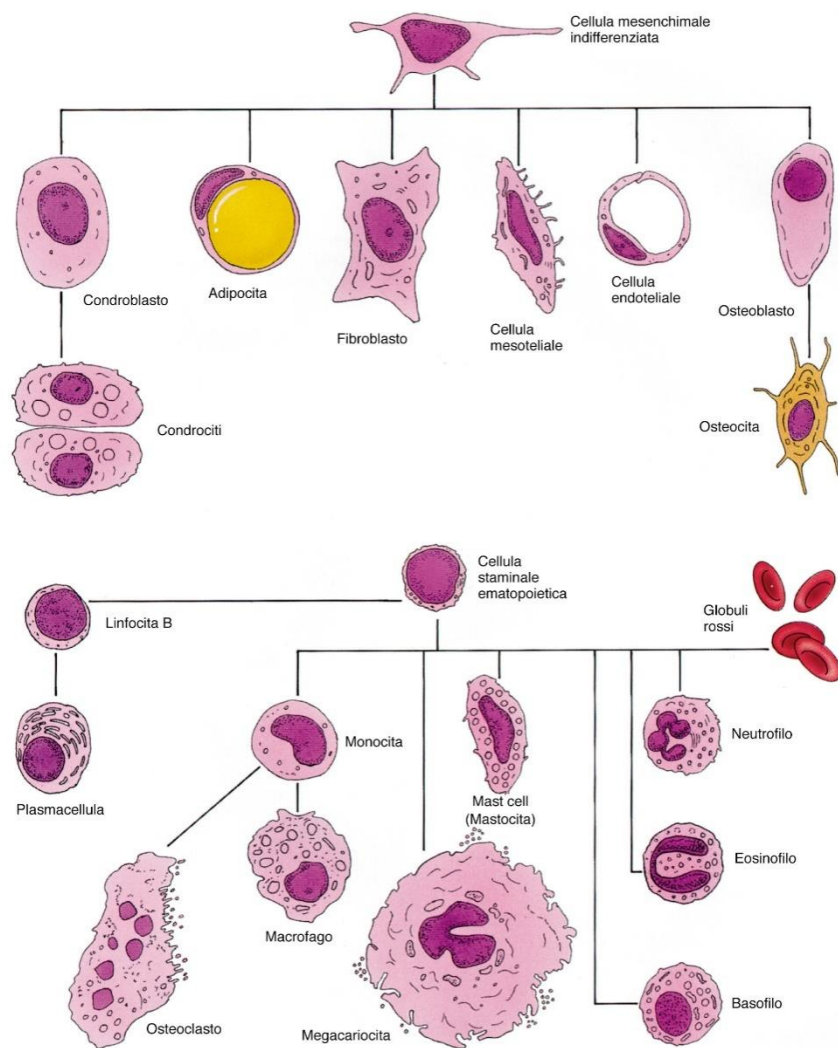


Figura 6-1

Cellule stabili (lunga vita)

Fibroblasti
Cellule adipose
Mastociti
Periciti
Macrofagi

Cellule migranti (breve vita)

Plasmacellule
Linfociti
Neutrofili
Eosinofili
Basofili
Monociti
Macrofagi

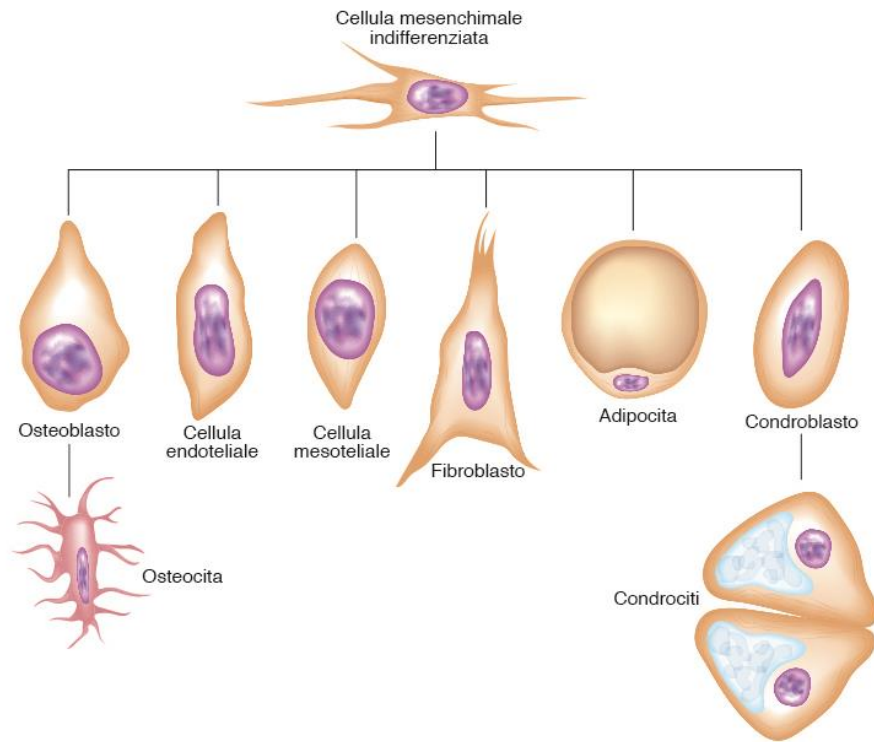


Figura 14.1 ▲ Rappresentazione schematica delle principali linee cellulari che differenziano dalla cellula mesenchimale. Non è stata considerata la linea differenziativa che dall'emocitoblasto porterà alla formazione delle cellule del midollo

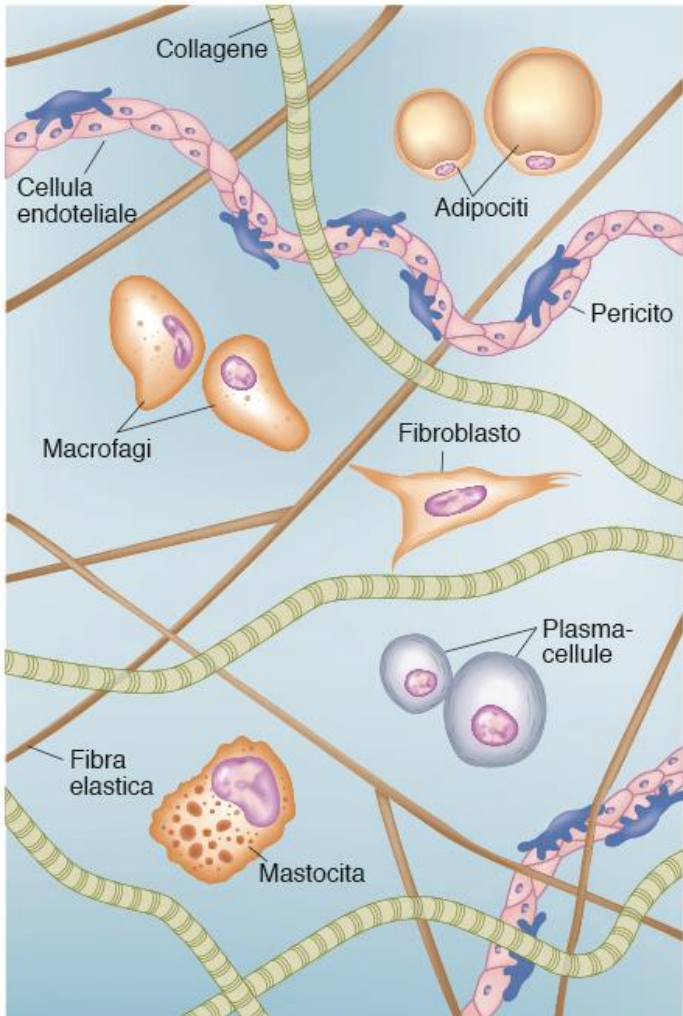


Figura 14.2 ▲ Rappresentazione schematica dei componenti del tessuto connettivo lasso. I diversi tipi cellulari sono immersi nella abbondante matrice extracellulare circostante che contiene diversi tipi di fibre e vasi sanguigni.

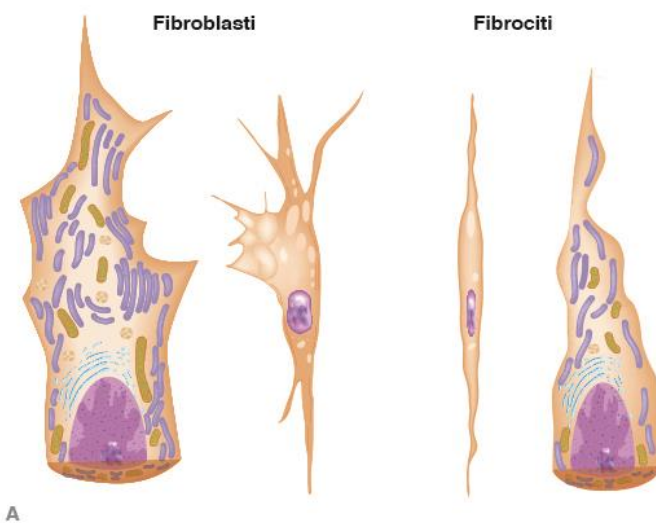
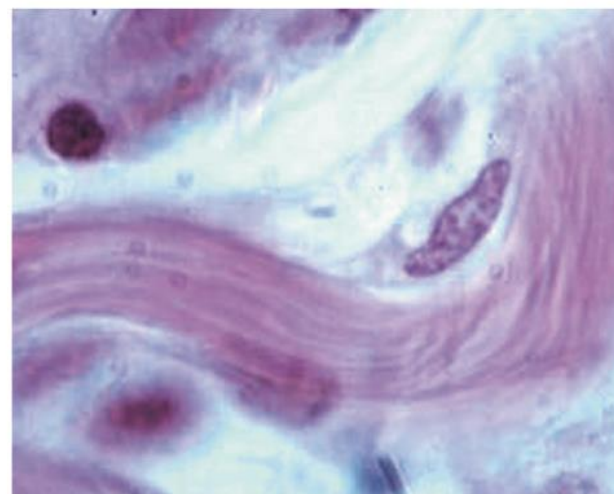
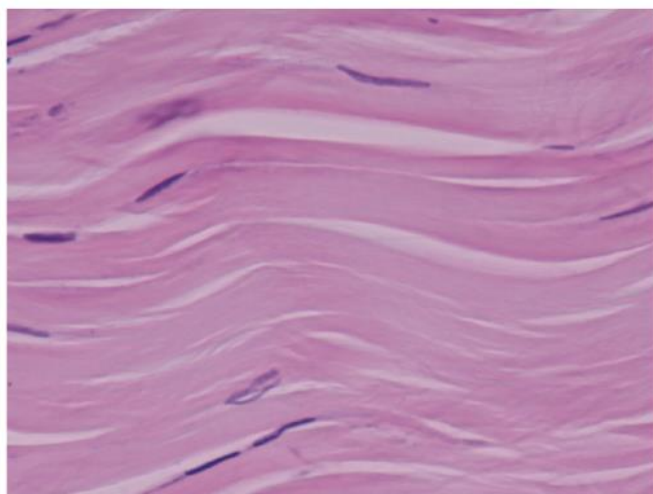


Figura 14.14 ◀ Fibroblasto e fibrocita. (A) Rappresentazioni schematiche di un fibroblasto, cellula attivamente coinvolta nella sintesi dei componenti della matrice extracellulare e di un fibrocita, cellula quiescente. (B) Microfotografia al microscopio ottico di un tendine in cui si osservano i fibrociti localizzati tra le fibre collagene fittamente stipate. (C) Fibrocita, con il caratteristico nucleo fusiforme localizzato nella curva di una fibra collagene. (B-C) Colorazione ematossilina-eosina.



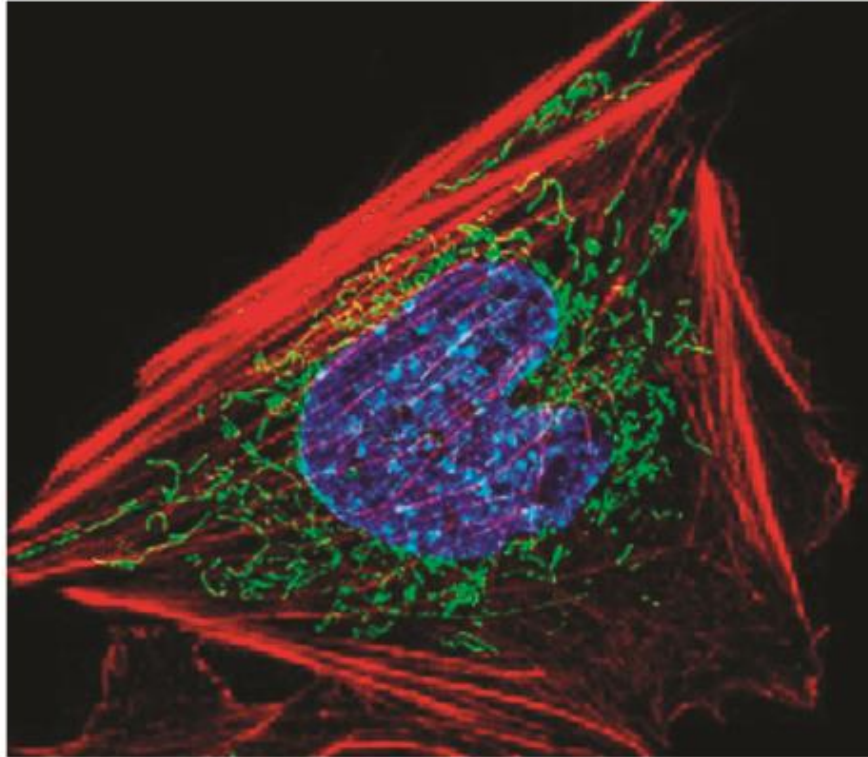


Figura 14.15 ▲ Fibroblasto. Microfotografia di un fibroblasto osservato al microscopio a fluorescenza in cui si osserva il nucleo (*blu*), il citoscheletro (*rosso*) e i mitocondri (*verde*).



Isabella Dalle Donne
Citologia e Istologia
Edises

I FIBROBLASTI/FIBROCITI

-DERIVAZIONE MESENCHIMALE

-TIPO CELLULARE (RESIDENTE PERMANENTE) PREDOMINANTE NEL TESSUTO

CONNETTIVO PROPRIAMENTE DETTO: SONO LE SOLE CELLULE **SEMPRE** PRESENTI

-**FIBROBLASTI**: CELLULE MOLTO ATTIVE CHE SINTETIZZANO E RICAMBIANO FIBRE COLLAGENE, FIBRE ELASTICHE, FIBRE RETICOLARI E LA MAGGIOR PARTE DELLA SOSTANZA FONDAMENTALE

-NO MOBILITA'; NO ATTIVITA' FAGOCITARIA

-STRETTA ASSOCIAZIONE CON LE FIBRE COLLAGENE

-MORFOLOGIA DEI FIBROBLASTI: CELLULE ALLUNGATE, STELLATE O FUSIFORMI; NUCLEO VOLUMINOSO, OVOIDALE E PIU' COLORATO DEL CITOPLASMA

-MORFOLOGIA FUNZIONE DELLA ATTIVITA' DI SINTESI: FIBROBLASTI A RIPOSO O FIBROBLASTI INATTIVI (FIBROCITI)

I FIBROBLASTI/FIBROCITI

- DERIVAZIONE MESENCHIMALE

- TIPO CELLULARE (RESIDENTE PERMANENTE) PREDOMINANTE NEL TESSUTO

CONNETTIVO PROPRIAMENTE DETTO: SONO LE SOLE CELLULE **SEMPRE** PRESENTI

- FIBROCITI**:FIBROBLASTI QUIESCENTI; cellule stellate (si DIFFERENZIANO DAI FIBROBLASTI); CELLULE PICCOLE, OVOIDALI CON CITOPLASMA ACIDOFILO.

DURANTE LA CICATRIZZAZIONE DI UNA LESIONE POSSONO RIACQUISTARE LE CAPACITA' SINTETICHE

- IN SEGUITO A SEGNALI PARTICOLARI POSSONO DIFFERENZIARSI IN ALTRI TIPI DI CELLULE: ADIPOSE, OSTEObLASTI, CONDROBLASTI

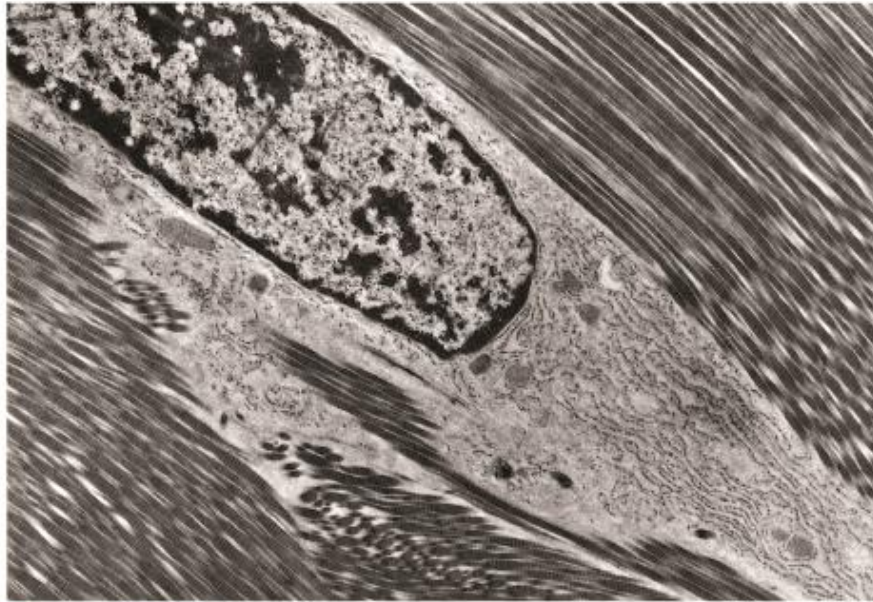


Figura 14.16 ▲ Fibroblasto. Morfologia di un fibroblasto di ratto osservato al microscopio elettronico a trasmissione. Il fibroblasto è una cellula con morfologia fusiforme e dotata di prolungamenti citoplasmatici. La cellula è circondata da fasci di fibre collagene sezionate trasversalmente e longitudinalmente.



Isabella Dalle Donne
Citologia e Istologia
Edises

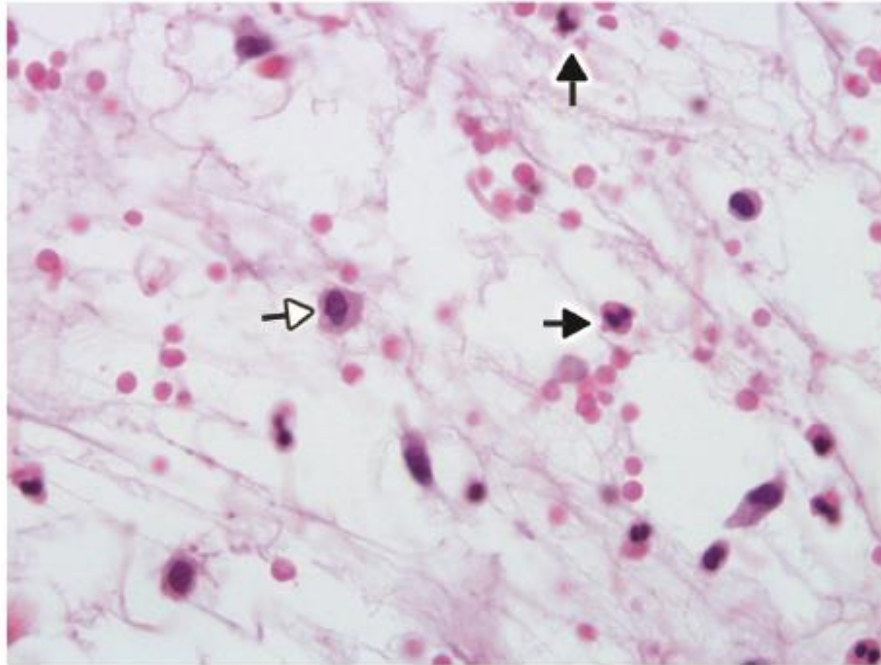


Figura 14.17 ▲ Macrofago. Microfotografia di tessuto connettivo a piccolo ingrandimento in cui si osserva la morfologia di un macrofago fisso (*freccia bianca*). Si osservano anche granulociti eosinofili (*freccia nera*). Colorazione ematossilina-eosina.



Isabella Dalle Donne
Citologia e Istologia
Edises

MACROFAGI O ISTIOCITI

- Cellule grandi e ameboidi
- Fagociti mononucleati
- Derivano dai monociti del midollo osseo che, in seguito a specifici segnali, migrano nel tessuto connettivo
- Funzione: fagocitare particelle estranee anche molto grandi (Particolato atmosferico), patogeni e detriti cellulari di cellule danneggiate: enzimi idrolitici presenti nei lisosomi. mantenimento della pulizia del tessuto
- IMMUNITA' ASPECIFICA O IMMUNITA' NATURALE

FAGOLISOSOMI: il materiale fagocitato viene processato, riciclato o degradato dagli

enzimi lisosomiali e le sostanze residue sono espulse dalla cellula;

MATERIALE ESTRANEO INERTE (INORGANICO; es particelle di carbone): non digeribile rimane nel citoplasma per lunghi periodi

I MACROFAGI O ISTIOCITI

- Stimolano l'attività immunitaria dei linfociti
- Presentano l'antigene ai linfociti
- Se stimolati rilasciano sostanze chimiche che richiamano altri macrofagi e altre cellule coinvolte nella risposta immunitaria
- Movimento ameboide e migrazione orientata

MACROFAGI LOCALIZZATI IN ALCUNE REGIONI PARTICOLARI:

- CELLULE DI KUPFFER: fegato
- CELLULE SPAZZINE: nei polmoni
- OSTEOCLASTI: osso
- MICROGLIA: sistema nervoso

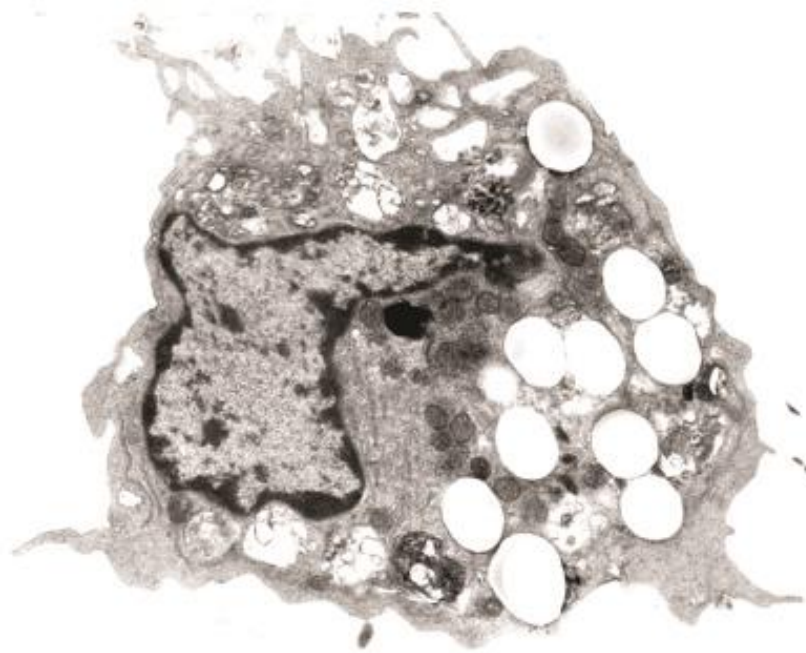
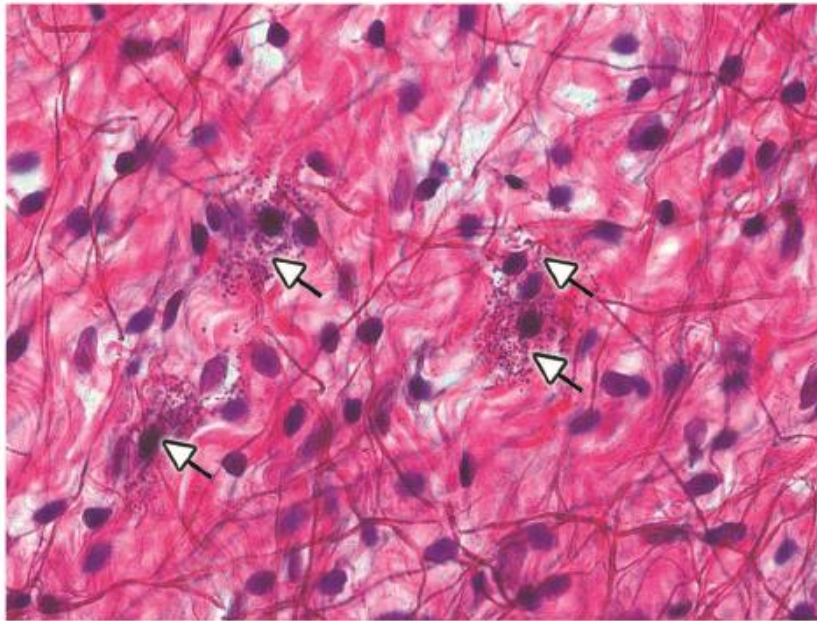


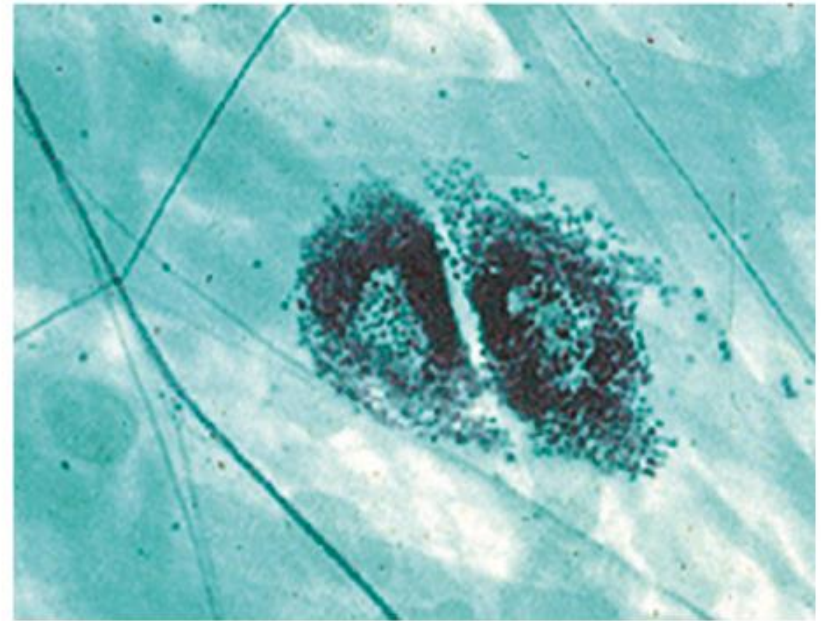
Figura 14.18 ▲ Macrofago. Microfotografia al microscopio elettronico a trasmissione di un macrofago non stimolato. Si osservano le espansioni microvillari della membrana plasmatica.



Isabella Dalle Donne
Citologia e Istologia
EdiSES



A



B

Figura 14.19 ▲ Mastociti. Microfotografie al microscopio ottico di mastociti. **(A)** Mastociti in un tessuto connettivo lasso osservato a piccolo ingrandimento. Colorazione ematossilina-eosina. **(B)** Tessuto connettivo lasso in cui si osservano due mastociti il cui citoplasma è infarcito di granuli secretori che mascherano parzialmente il nucleo.



Isabella Dalle Donne
Citologia e Istologia
Edises

I MASTOCITI O MASTCELLULE

- piccole e mobili localizzate in prossimità dei piccoli vasi
- contengono numerosi granuli metacromatici (color porpora con blu di toluidina) che mascherano il nucleo:
- istamina (vasodilatazione, aumento della permeabilità dei vasi, broncospasmo e aumento della produzione di muco nel tratto respiratorio)
- ed eparina (anticoagulante).
- la degranolazione avviene in seguito a trauma o infezione:
immunità aspecifica o immunità naturale

I MASTOCITI O MASTCELLULE

-RICORDA: anche i GRANULOCITI BASOFILI, cellule ematiche che entrano nei tessuti danneggiati ed ATTIVANO IL PROCESSO INFIAMMATORIO, contengono granuli di eparina ed istamina

-Mediazione dei processi infiammatori: secernono agenti chemiotattici per eosinofili (ecf) e neutrofili (ncf), prostaglandine e leucotrieni

-Reazioni di ipersensibilità immediata: presenza di immunoglobuline- IgE di superficie: degranulazione che in individui Sensibilizzati può portare ad una reazione anafilattica o addirittura a shock anafilattico con grave rischio per la vita

MASTOCITI O MASTCELLULE

MEDIATORI PRIMARI O MEDIATORI PREFORMATI:

Vengono accumulati nei granuli e rilasciati in seguito a stimolo: eparina; istamina; ecf; ncf;

MEDIATORI SECONDARI O DI NUOVA SINTESI:

- Sintetizzati nel momento del loro rilascio.
- Sintetizzati a partire dal precursore di membrana acido arachidonico: leucotrieni; tromboxani; prostaglandine
- Citochine che non derivano dall'acido arachidonico: fattore
- attivante le piastrine (paf); bradichinine; interleuchine; fattore di necrosi
- tumorale α (tnf- α)

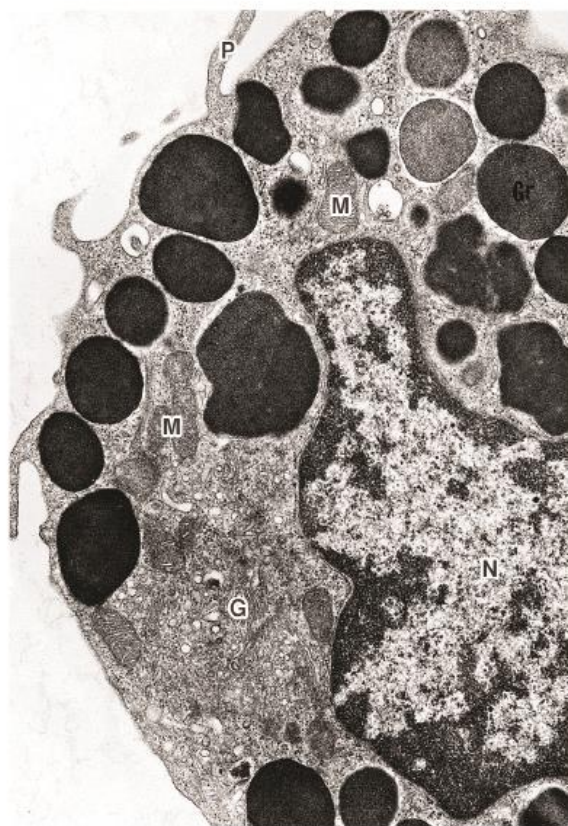
CORRELAZIONI CLINICHE

FEBBRE DA FIENO: liberazione di istamina da parte di mastociti della mucosa nasale, aumento di secrezione di muco ed edema localizzato per aumento della permeabilità dei vasi. Il gonfiore della mucosa provoca la sensazione di chiusura del naso e induce difficoltà respiratoria

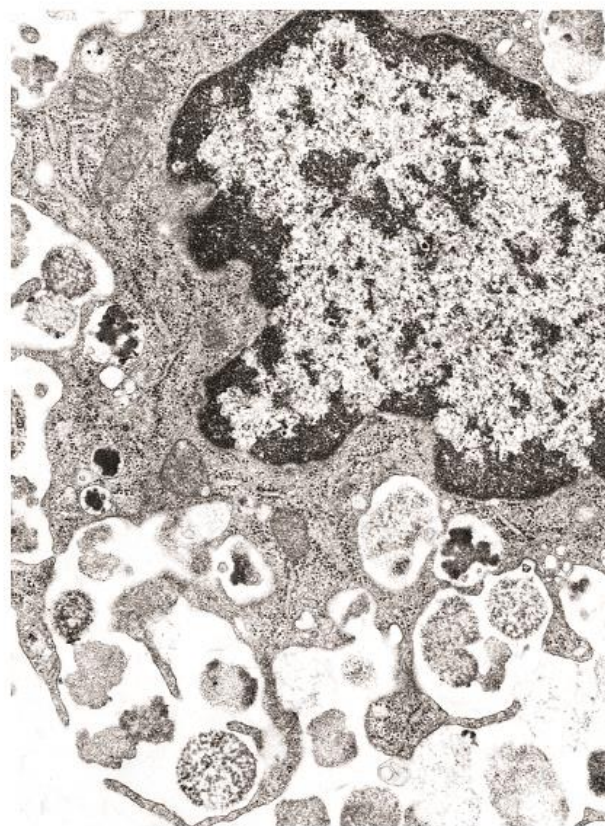
ASMA: difficoltà di respirazione a causa del broncospasmo indotto dai leucotrieni

CORRELAZIONI CLINICHE

SHOCK ANAFILATTICO: spesso la degranulazione è un fenomeno localizzato e pertanto la risposta infiammatoria è contenuta. **PERSONE IPERALLERGICHE:** in seguito alla seconda esposizione ad un allergene (es punture di insetto; antibiotici) hanno una reazione sistematica di ipersensibilità severa (**ANAFILASSI SISTEMICA**): IN POCHI MINUTI SI HA DIFFICOLTA' DI RESPIRO, IMMEDIATO CALO DELLA PRESSIONE SANGUIGNA CHE POSSONO PORTARE A MORTE



A



B

Figura 14.20 ▲ Mastociti. Microfotografie al microscopio elettronico di un mastocita. **(A)** Mastocita intatto in cui si osservano il nucleo non lobato (N), mitocondri (M) e l'apparato del Golgi (G). Numerosi granuli di secrezione (Gr), contenenti eparina, istamina e serotonina riempiono il citoplasma. I processi citoplasmatici (P) dipartono dalla membrana plasmatica. **(B)** La degranulazione del mastocita comporta il rilascio verso l'esterno del contenuto dei granuli e di altre sostanze non immagazzinate nei granuli.

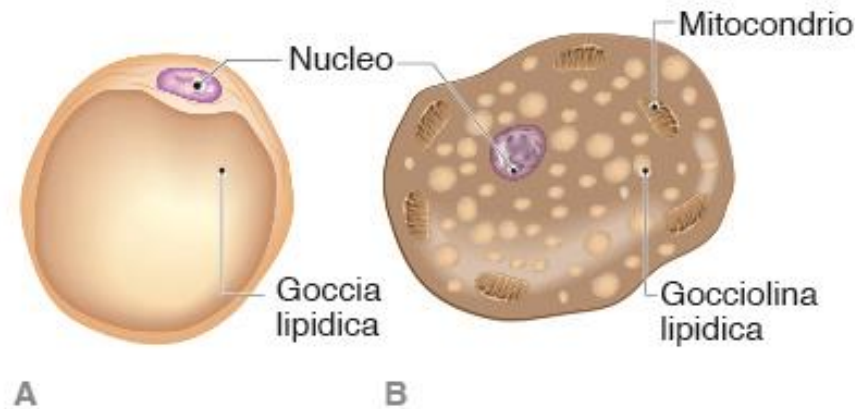


Figura 14.21 ▲ Adipociti uniloculare e multiloculare. Rappresentazioni schematiche di un adipocita uniloculare (tessuto adiposo bianco) **(A)** e di un adipocita multiloculare (tessuto adiposo bruno) **(B)**. L'adipocita uniloculare presenta una sola grossa goccia lipidica, non circondata da membrana, che riempie tutto il citoplasma, mentre in quello multiloculare le piccole gocce lipidiche sono numerose e sparse nel citoplasma.



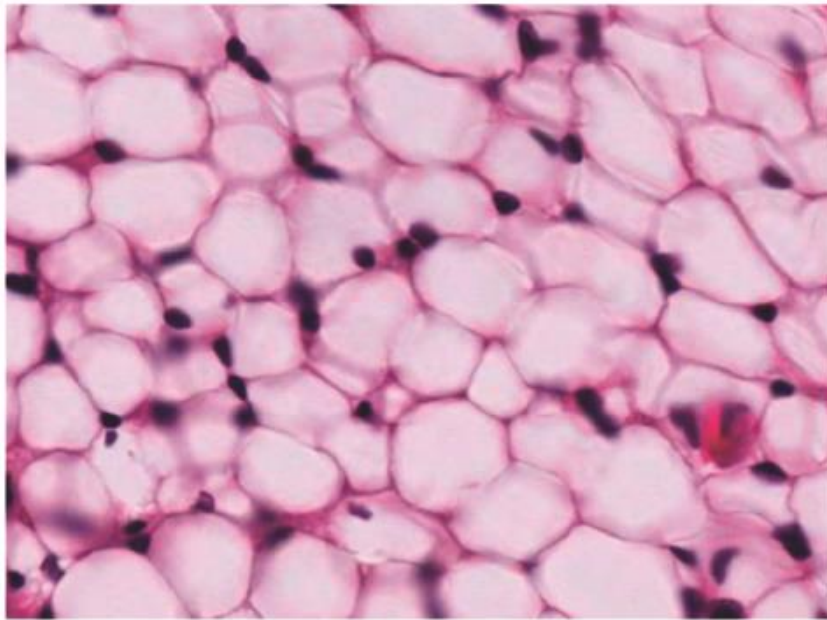
Isabella Dalle Donne
Citologia e Istologia
Edises

LE CELLULE ADIPOSE O ADIPOCITI

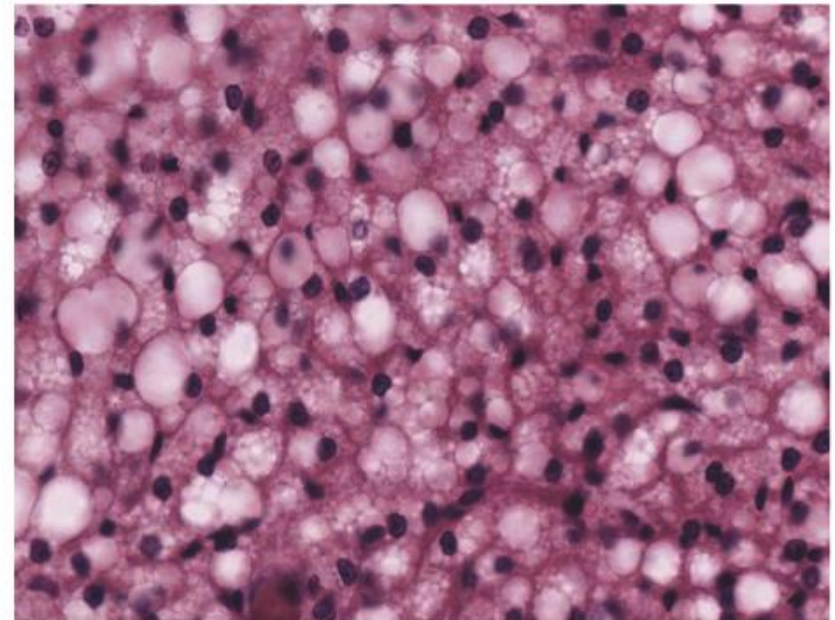
- Derivazione mesenchimale
- Accumulano lipidi formando il tessuto adiposo che Protegge e isola gli organi; riserva energetica
- Possono formare piccoli gruppi o aggregati nel tessuto Connettivo lasso
- Nucleo, organuli e citoplasma schiacciati di lato (aspetto Cellulare a sezione di anello)
- Non possono andare in mitosi
- Funzione: sintesi e accumulo di trigliceridi

Due tipi di cellule adipose:

- CELLULE ADIPOSE UNILOCULARI: formano il TESSUTO ADIPOSO BIANCO (giallognolo se la dieta è ricca di carotenoidi) (UNICA GOCCIA, LIPOSOMA)
- CELLULE ADIPOSE MULTILOCULARI: formano il tessuto adiposo bruno (MOLTE GOCCIOLINE)



A



B

Figura 14.22 ▲ Tessuto adiposo bianco e bruno. In questa figura vengono messe a confronto le microfotografie ottenute al microscopio ottico di una sezione di tessuto adiposo uniloculare (A) e multiloculare (B). Colorazione ematossilina-eosina.



Isabella Dalle Donne
Citologia e Istologia
Edises

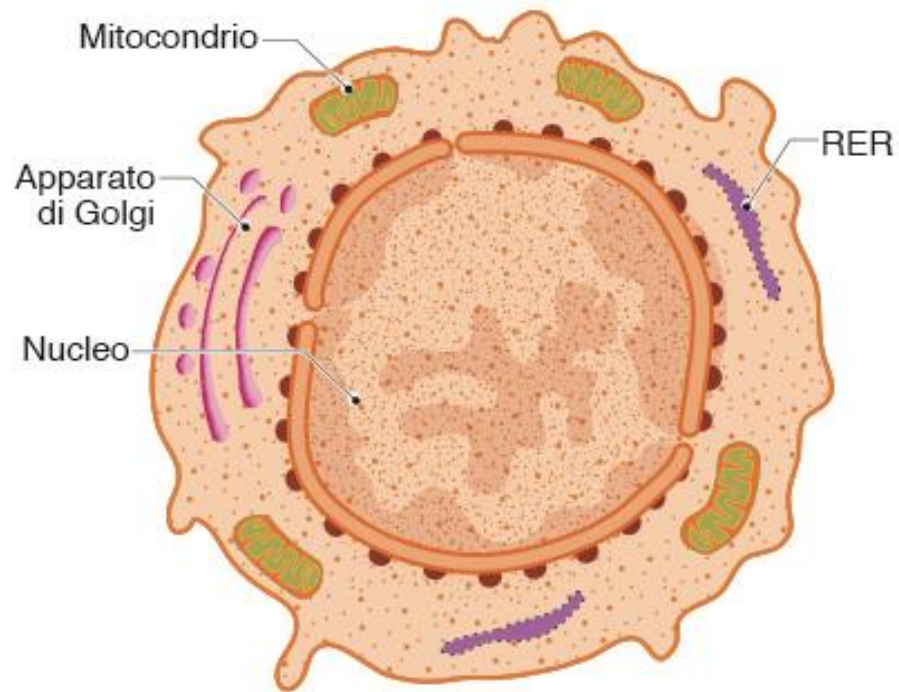


Figura 14.23 ▲ Linfocita. Rappresentazione schematica di un linfocita B.



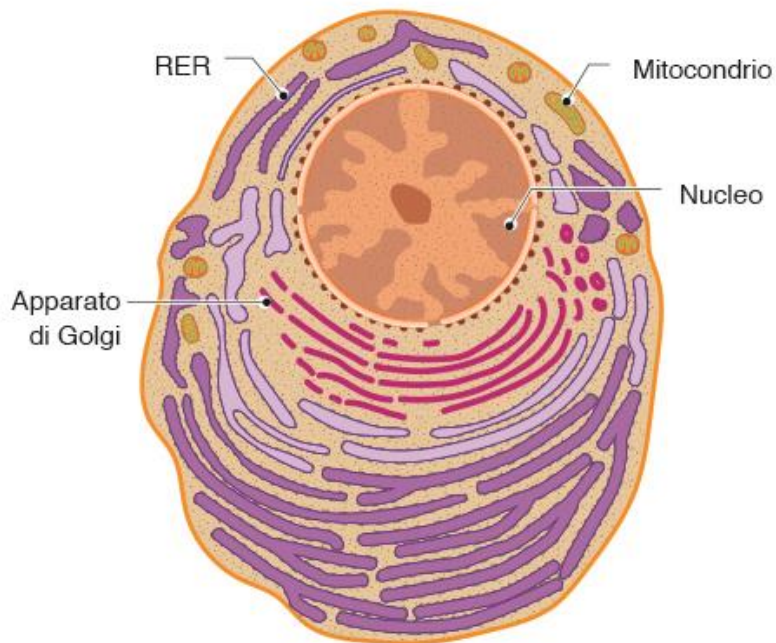
Isabella Dalle Donne
Citologia e Istologia
EdiSES

LE PLASMACELLULE

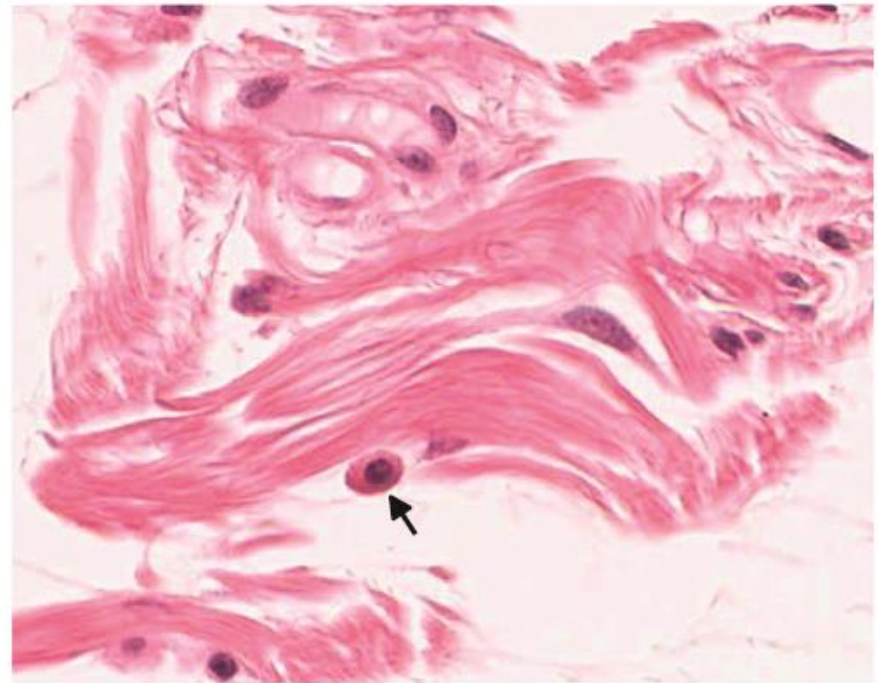
CELLULE DERIVATE DA LINFOCITI B CHE HANNO INTERAGITO CON UN ANTIGENE:

PRODUCONO GLI ANTICORPI (IMMUNITA' UMORALE)
NUMEROSE NEI SITI DOVE SONO PENETRATI MICRORGANISMI

OLTRE ALLE PLASMACELLULE, ANCHE I LINFOCITI POSSONO MIGRARE NELLA ZONA DEL DANNO



A



B

Figura 14.24 ▲ Plasmacellula. **(A)** Rappresentazione schematica di una plasmacellula. **(B)** Microfotografia al microscopio ottico di tessuto connettivo fibrillare in cui si osserva una plasmacellula riconoscibile dalla forma ovoidale, un nucleo eccentrico e un citoplasma basofilo. Colorazione ematossilina-eosina.



Isabella Dalle Donne
Citologia e Istologia
Edises

I MELANOCITI

- Sintetizzano e conservano in numerosi granuli citoplasmatici il pigmento bruno **melanina** che conferisce ai tessuti un colore scuro
- Melanina: attenua i danni tissutali conseguenti all'esposizione ai raggi ultravioletti
- Comuni nell'epitelio della pelle (strato basale)
- Abbondanti nel tessuto connettivo dell'occhio e del derma.
- Responsabili del colore della cute e dell'iride
- Non derivano dal mesenchima ma dalle creste neurali
- Grado di attività variabile determinato a livello genetico:
- Ampia varietà individuale e etnica

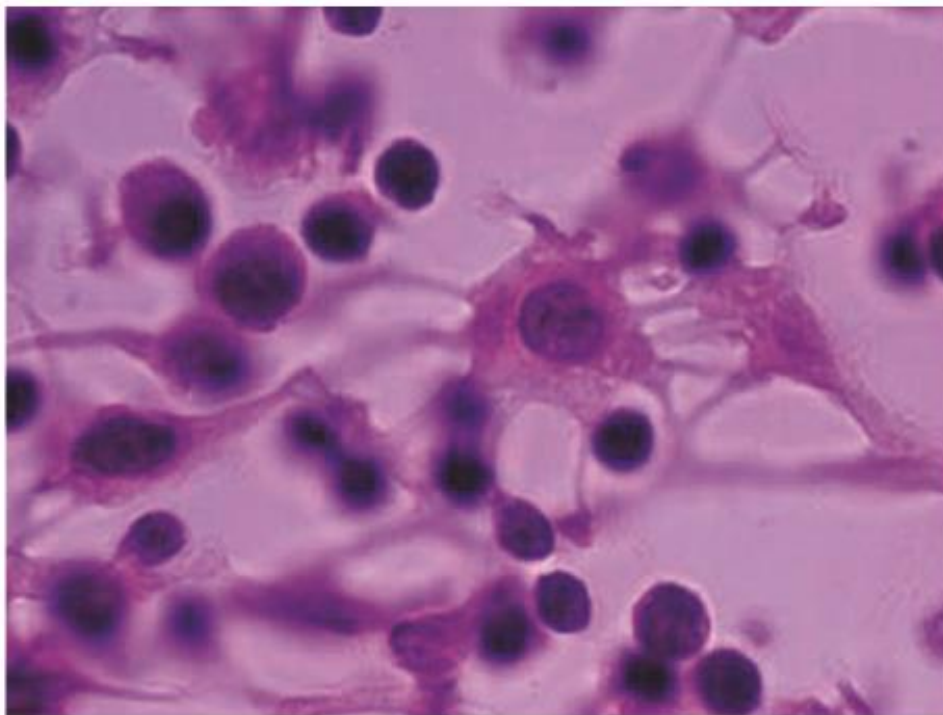


Figura 14.25 ▲ Cellule reticolari. Microfotografia al microscopio ottico di una cellula reticolare stellata in un linfonodo. Colorazione ematossilina-eosina.



Isabella Dalle Donne
Citologia e Istologia
EdiSES



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TRIESTE**



Dipartimento di
Scienze della Vita

