

Grundgeweben und die Haut

Fakultät für Pharmazie

Anatomisches, Histologisches und Embryologisches Institut
2020.

Dr. Emese Pálfi/Dr. Ildikó Bódi
Dr. Tamás Ruttkay

Kreditpunkte: 4

Vorlesungen: 2 Wochenstunden (in der Bibliothek - I. Stock)

Praktikumen: 2 Wochenstunden (Anatomie in dem Seziersaal – Erdgeschoss
Histologie in dem Apáthy Histologiesaal – I. Stock)

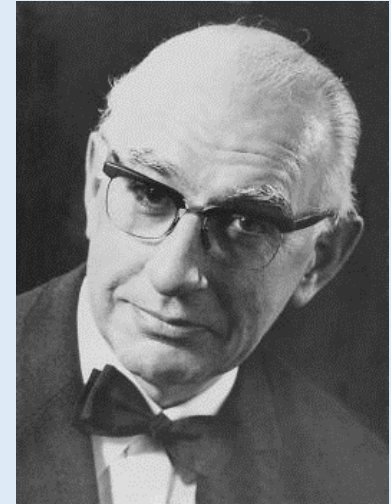
- 1) Die Teilnahme an den Vorlesungen und Praktiken ist obligatorisch.
- 2) Absenzen dürfen 25% der Stundenzahl der Praktiken und Vorlesungen nicht überschreiten.
- 3) Während des Semesters wird eine schriftliche Demonstration (9. Woche), obligatorisches Testat durchgeführt. Die Demonstration ist nur in dem angegebenen Termin zu bestehen.
- 4) An der 15. Woche wird im Seziersaal eine praktische Prüfung durchgeführt.
- 5) Die Voraussetzung des Antretens für das schriftliche Kolloquium in der Prüfungsperiode ist die Anwesenheit an der Praktiken und Vorlesungen. Das Fach wird absolviert, wenn das Endergebnis mindestens genügend (2) ist. Dieser Endnote wird folgendmasse gerechnet:

Demonstration (20 Punkte) + praktische Prüfung (15 Punkte) + Endprüfung (65 Punkte) = 100 Punkte

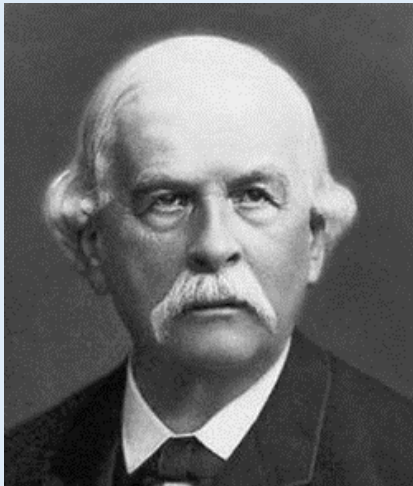
Einleitung

Gewebe:

„Verbände gleichartig oder ähnlich differenzierter Zellen samt deren Abkömmlingen, den Extrazellulärsubstanzen.“



(W. Bargmann)



(A. v. Kölliker)

Grundgewebe:

Epithel

Binde- und Stützgewebe

Muskelgewebe

Nervengewebe

Einleitung - Epithel

Epithelgewebe (Tela epithelialis):

aus Epithelzellen und sehr geringer Menge Intrazellulärsubstanz

Embryologische Herkunft: entseht als erste unter allen Grundgeweben;
kann aus jedem Keimblatt des Embryos entstehen (Ekto-, Ento- und Mesoderm)

Laut Aufbau, Zelldifferenzierung und -Funktion, Ort des Vorkommens unterscheidet man:

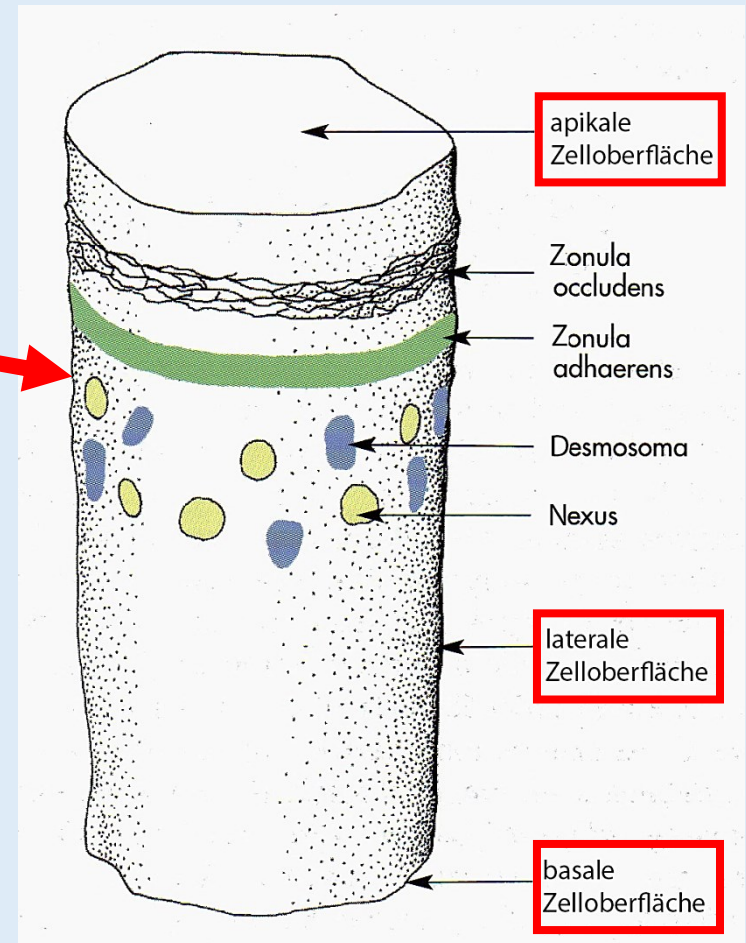
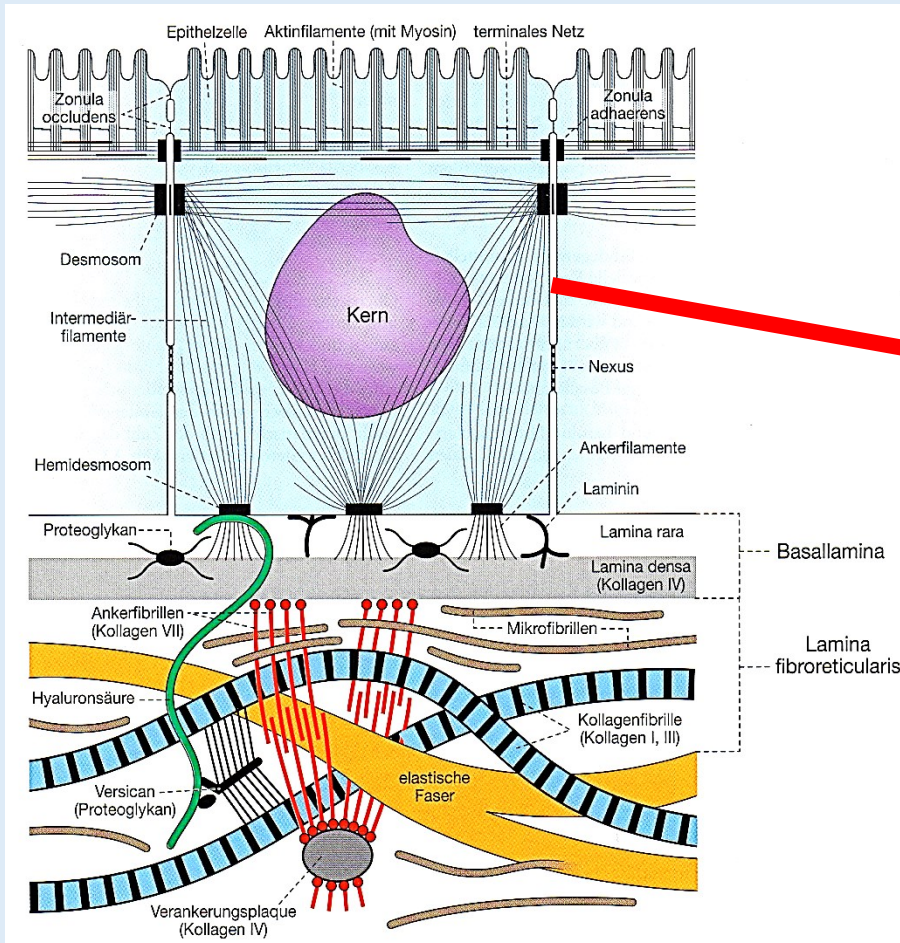
Oberflächenepithelien (auch *Deckepithelien* genannt)

Drüsenepithel

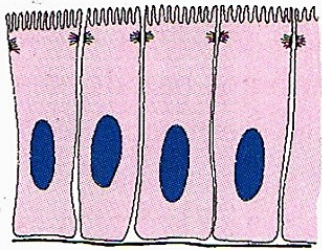
Sinnesepithel

Pigmentepithel

Polarisation der Epithelzellen und Basalmembran



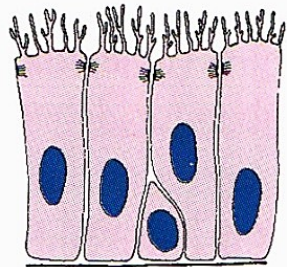
Oberflächenspezialisierungen



Mikrovilli (Bürstensaum)

Mikrovilli / Bürstensaum / Kutikularsaum:
Membranvergrößerung (für Sekretion, Resorption, enzymatische Vorgänge) – Membranausstülpungen;
z.B.: Dünndarm

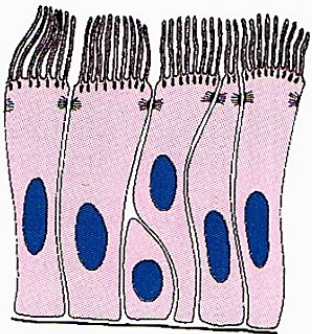
keine aktive Bewegung



Stereozilien

Stereozilien:
länger und dicker als Mikrovilli
z.B.: Nebenhoden

keine aktive Bewegung



Kinozilien

Kinozilien und Flagellen:
zur Zellbewegung, Weiterleitung von Flüssigkeiten, Schleim, Eizelle im Eileiter

aktive Bewegung

Oberflächenepithelien

Oberflächenepithelien: Grenze zw. Körperoberfläche und Umwelt (Epidermis der Haut), Auskleidung von Hohlorganen (Gastrointestinal-, Atmungstrakt, Harn- und Geschlechtswege), Auskleidung des Kreislaufsystems (Endokard des Herzens, Endothel der Gefäße)

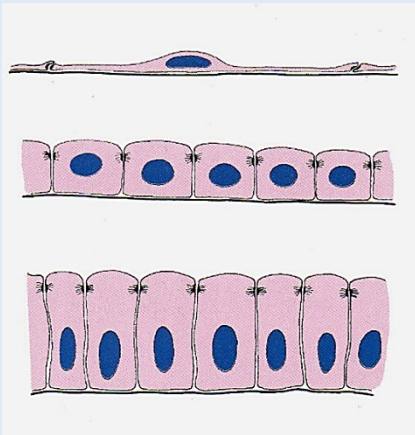
Abgrenzung, Schutz gegen mechanische, chemische und mikrobiologische Einwirkungen und gegen Wasserverlust

Einteilung nach Form der Epithelzellen:

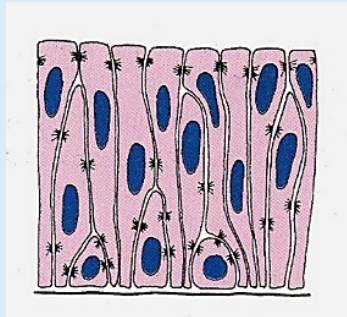
Plattenepithel, isoprismatisches (kubisches) Epithel, hochprismatisches (zylindrisches) Epithel

Einteilung nach Schichtung der Epithelzellen:

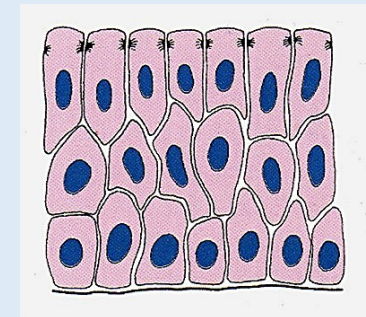
einschichtig (einreihig)



einschichtig mehrreihig



mehrschichtig



jede Epithelzelle in direkter Verbindung zur
BASALMEMBRAN

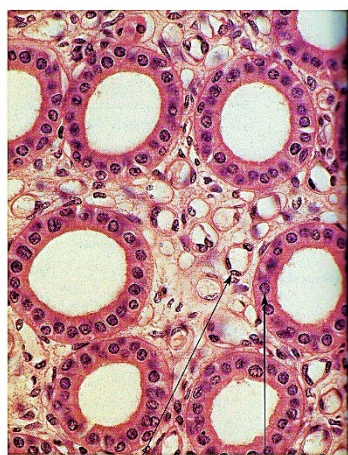
NUR die basale Zellschicht
in direkter Verbindung zur
BASALMEMBRAN

Einschichtiges Plattenepithel

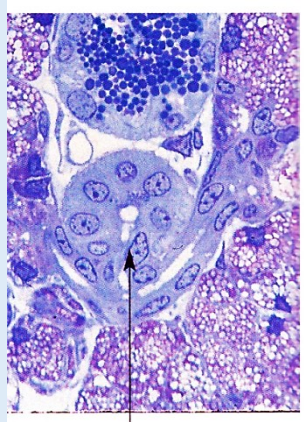


Vorkommen: Mesothel – seröse Häute, Endothel - Gefäße, Bowman-Kapsel der Niere, Alveoli der Lunge, Hirnhäute

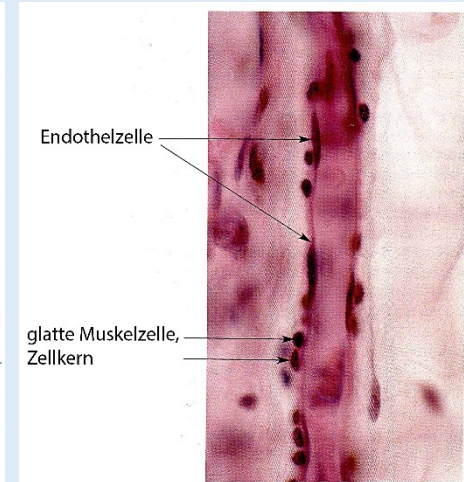
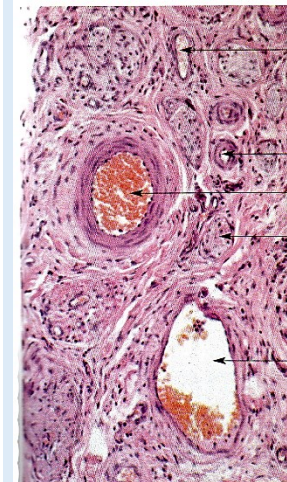
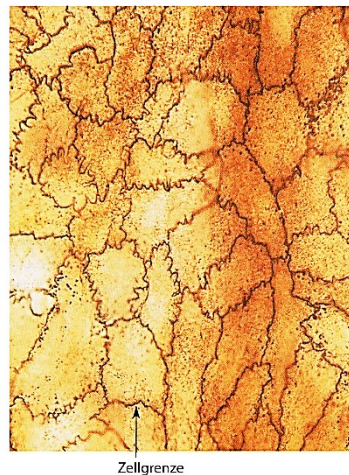
Die Zelle ist wesentlich breiter als lang (hoch). Der Zellkern liegt zentral, ist abgeflacht, längsoval oder stäbchenförmig, kann das Zellmembran in apikale Richtung vorwölben.



Plattenepithelzelle kubische Epithelzelle



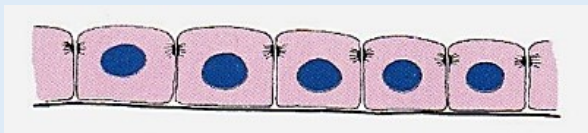
Zellgrenze



Endothelzelle

glatte Muskelzelle,
Zellkern

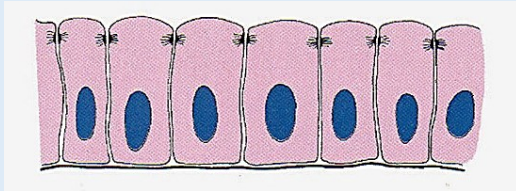
Einschichtiges kubisches (isoprismatisches) Epithel



Vorkommen: vorwiegend in kleineren Drüsenausführungsgängen, Nierentubuli, Oberfläche der Ovar

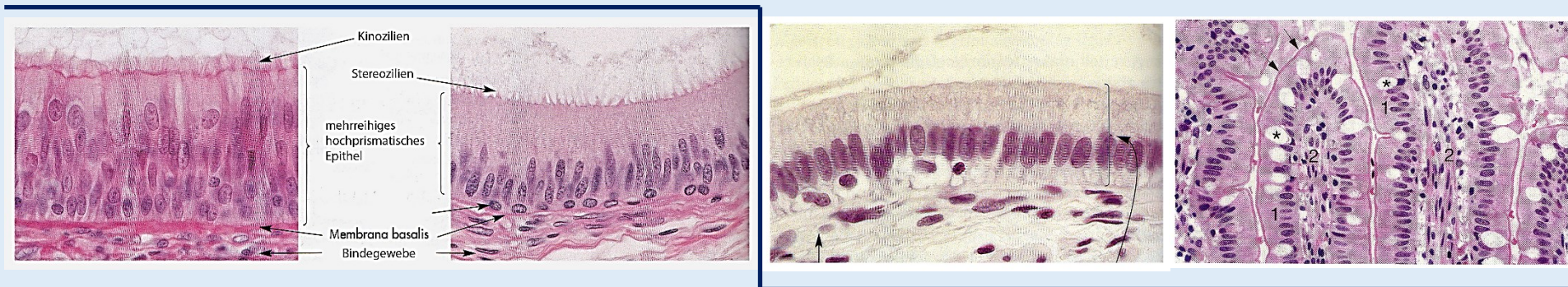
Länge und Breite der Zelle ist ca. Gleich. Der Zellkern liegt zentral, hat runde oder ovale Form.

Einschichtiges (hoch)prismatisches (zylindrisches) Epithel



Vorkommen: Magen, Dün- und Dickdarm, Gallenblase, einige der weiblichen Geschlechtswege

Zellen sind länger (höher) als breit. Der Zellkern liegt oft im basalen Drittel senkrecht eingestellt, hat eine längsovale Form. Oberflächenspezialisierungen sind möglich: Mikrovilli, Stereozilien, Kinozilien.



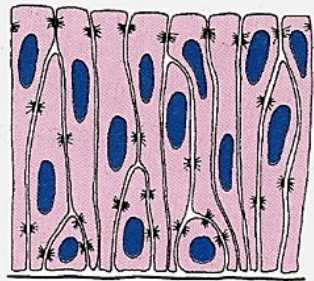
Einschichtiges mehrreihiges hochprismatisches Epithel

Vorkommen:

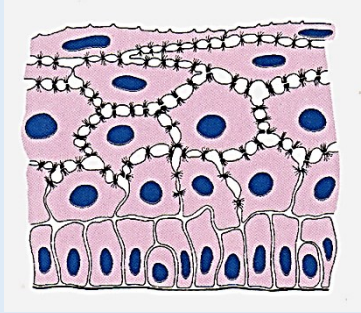
mit Kinozilien an der Oberfläche: Luftröhre (wird auch Flimmerepithel genannt)
mit Stereozilien an der Oberfläche: Nebenhodengang

einschichtig, denn jede Zelle sitzt direkt an der Basalmembran

mehrreihig, denn die Kerne der verschiedenen langen Zellen sitzen in mehreren Kernreihen;
nicht alle Zellen reichen bis zum Lumen hoch



Mehrschichtiges unverhorntes Plattenepithel

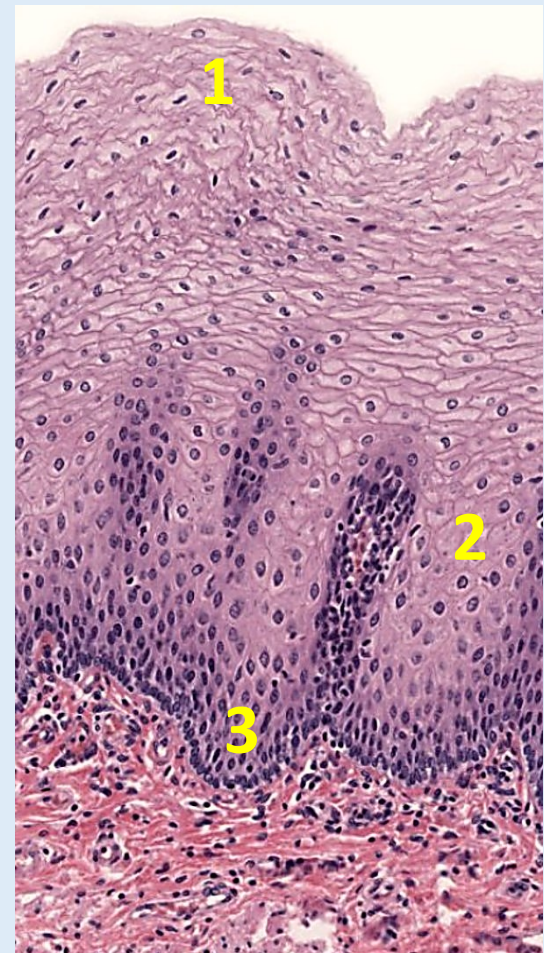


Vorkommen: Speiseröhre, Analkanal, Vagina, Mundhöhle

Widerstandsfähig gegen mechanische Beanspruchung, kann aber bei erhöhten Beanspruchung Zeichen der Verhornung aufweisen.

Schichten:

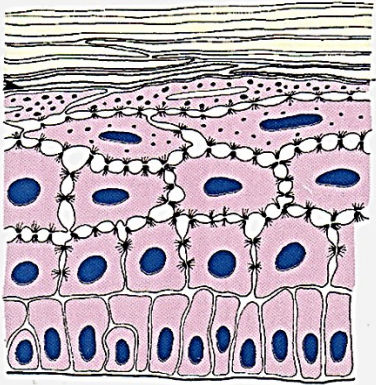
- 1 Stratum planocellulare
(platte Zellen)
- 2 Stratum polygonale
(gewinkelte Zellen)
- 3 Stratum basale
(Zellen für Nachschub)



Mehrschichtiges verhorntes Plattenepithel

Vorkommen: Haut (Epidermis)

Verhornung erfolgt Richtung Hautoberfläche (nicht gleichermaßen aller Hautarealen, weswegen die Anzahl der Schichten große Unterschiede zeigt).



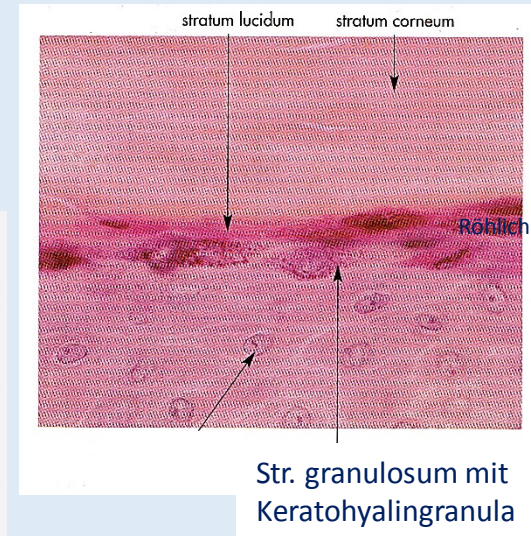
1 Stratum basale (germinativum)

2 Stratum polygonale
(spinosum, „Stachelzellen“)

3 Stratum granulosum

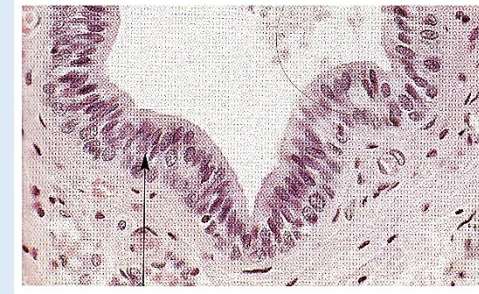
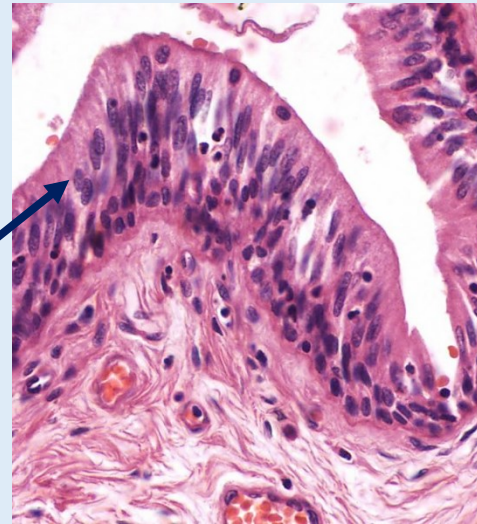
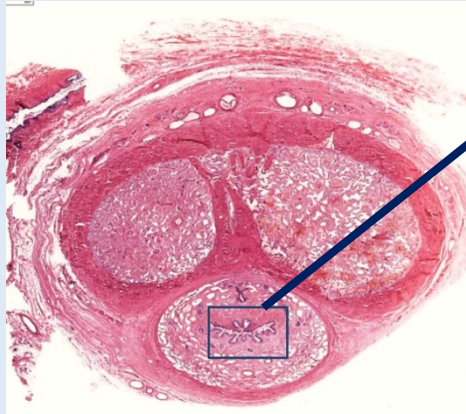
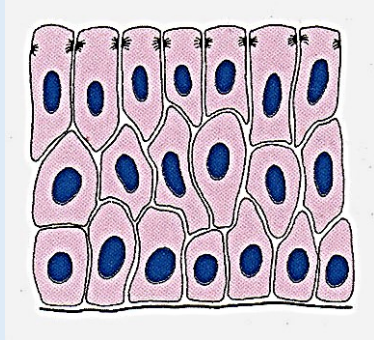
Stratum lucidum

4 Stratum corneum



Mehrschichtiges hochprismatisches Epithel

Vorkommen: größere Drüsenausführungsgänge, Teil der männlichen Harnröhre

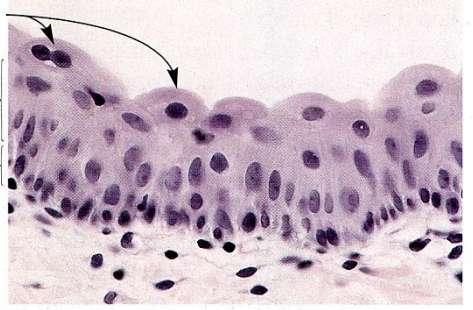


Übergangsepithel (Urothelium)

Deckzellen (Schirmzellen)

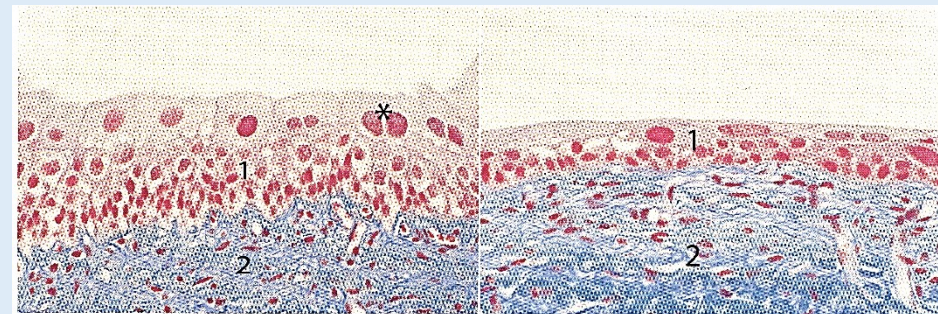
birnenförmige Zellen

basale Schicht



Höhe der Zellen der einzelnen Zellschichten ändert sich abhängig vom Dehnungszustand der Blasenwand.

Vorkommen: Harnleiter, Harnblase



nicht gedehnt (Blase leer)

gedehnt (gefüllte Blase)

Drüse – Drüsenzelle – Drüsenepithel

Drüsenzelle: ihre Aufgabe ist die Sekretion (Produktion und Abgabe von der Zelle) von für den Körper notwendigen Stoffen. Den abgegebenen Stoff nennt man Sekretum.

Das Sekretum ist im makroskopischen Sinne oftmals zusammengesetzt, kann sogar von mehreren Zellen (Zelltypen) produziert werden (z.B.: Speichel, Milch, Samen usw.).

Definitionsmäßig spricht man über Drüsenepithel, wenn die Hauptaufgabe dessen Zellen die Sekretion ist.

(Weitgehend können z.B. auch die Oberflächenepithel-, Bindegewebs- und Nervenzellen sekretieren.)

Drüse: histologisch gesehen kann es entweder aus einer einzigen Zelle (einzellige Drüse) oder

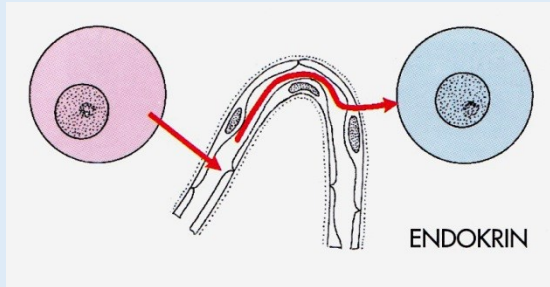
aus mehreren Zellen (mehrzellige Drüse) bestehen.

Zu diesen **Drüsenendstücken** schalten sich Ausführungsgänge an.

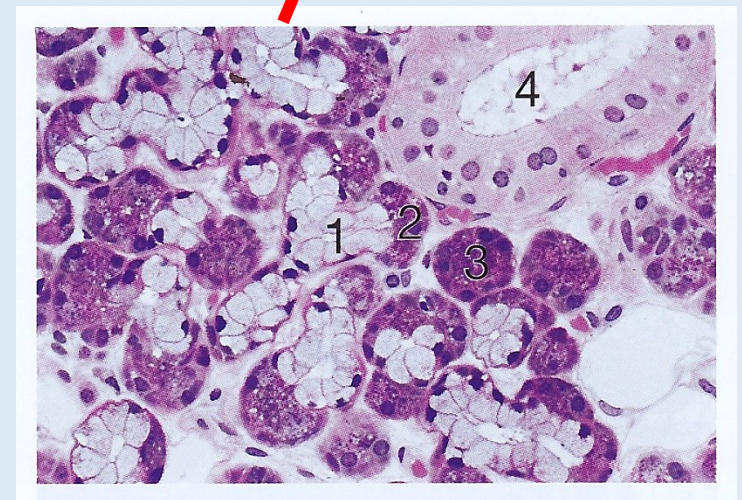
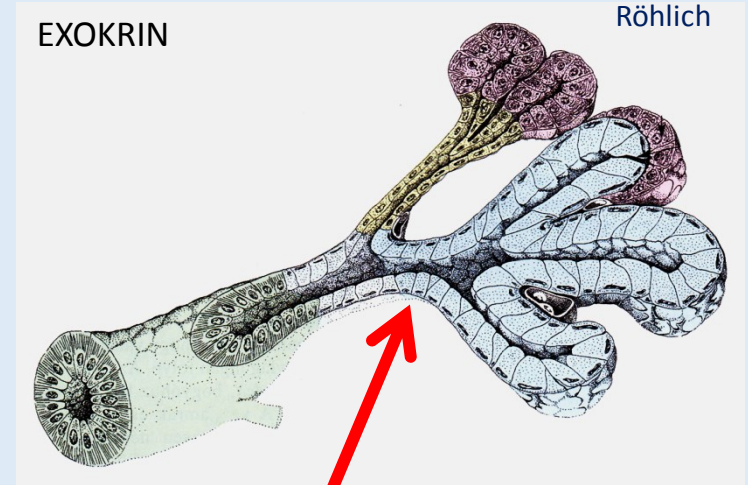
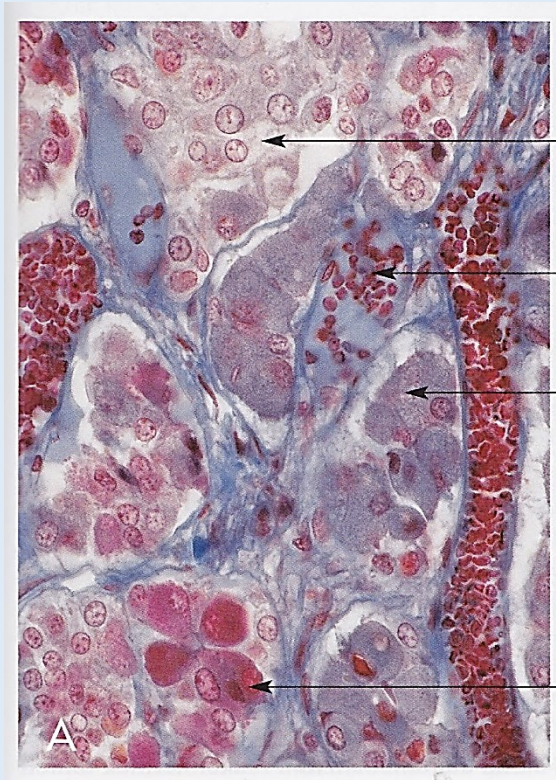
Die Drüse kann auch anatomisch gedeutet werden (z.B. Pancreas, Parotis usw.).

Zu diesen gehören aber auch andere Gewebstypen und -strukturen, wie Gefäße, Nerven usw..

Abgabe des Sekretums



Röhlich



Welsch

Endokrin: direkt ins Blut – \emptyset Ausführungsgang!

Exokrin: an äußere oder innere Oberfläche

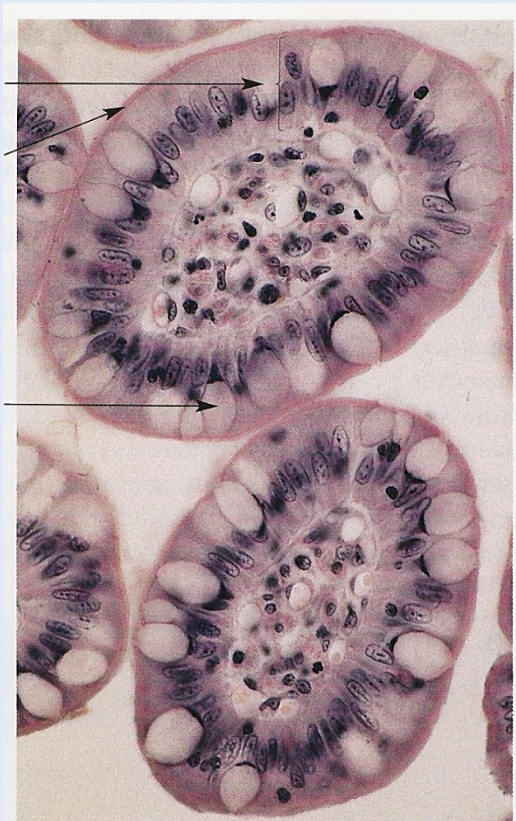
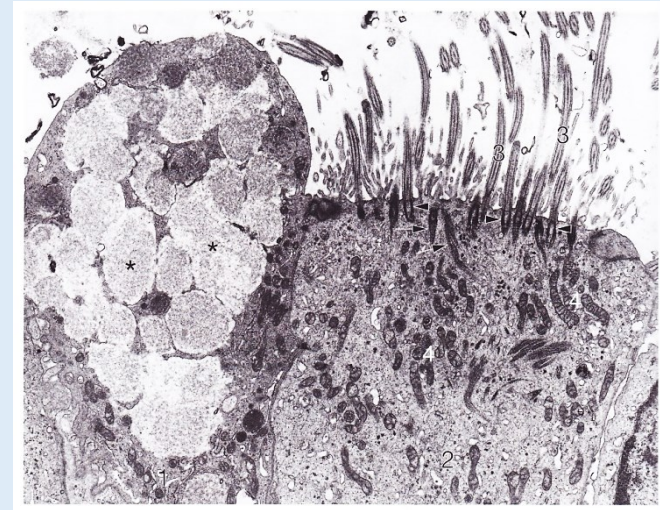
Klassifikation der Drüsen

1. nach dem Verhältnis zum Oberflächenepithel: exo- oder endoepitheliale Drüse

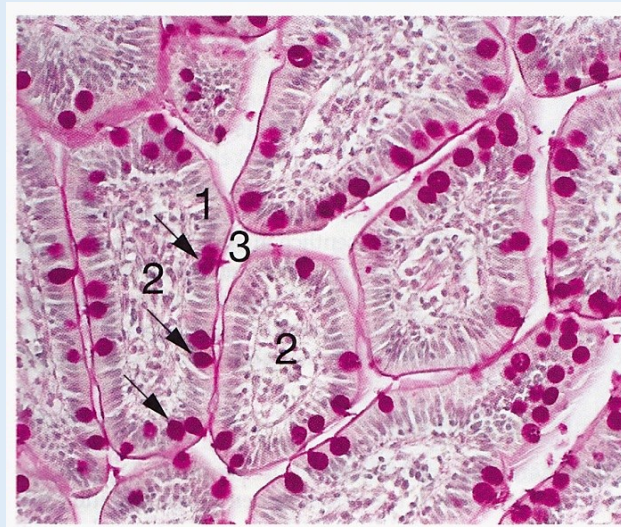
2. nach der Anzahl der Drüsenepithelzellen: ein- oder mehrzellige Drüse

→ Einzellige endoepitheliale Drüsen – **Becherzelle**

Vorkommen: in den aboralen Abschnitten des Gastrointestinaltraktes und den Luftwegen



(PAS-Reaktion)



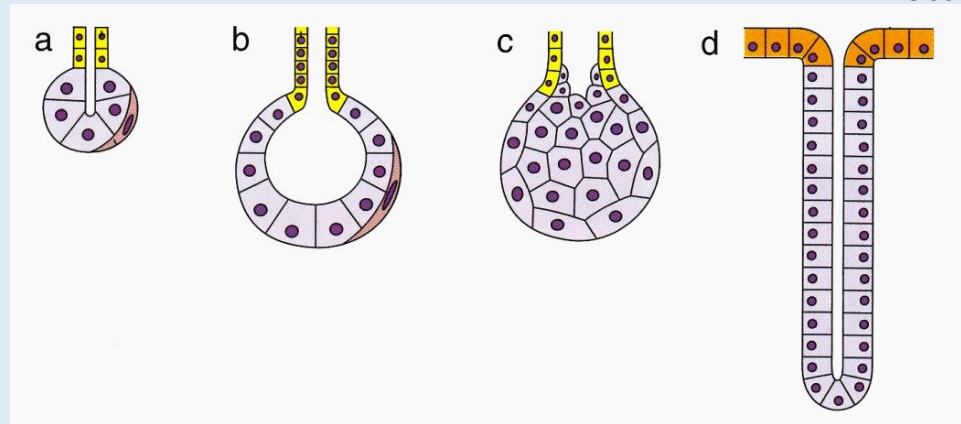
Sekretion:
vorwiegend konstitutive Exocytose

Klassifikation der Drüsen

Welsch

3. nach der Gestalt des Drüsenendstückes:

- a. säckchenförmig (alveolär)
- b -c. beerenförmig (azinär)
- d. röhrenförmig (tubulär)



Kombinierte Formen:

tubuloalveolär und tubuloazinär

4. nach den Drüsenausführungsgängen:

einfach

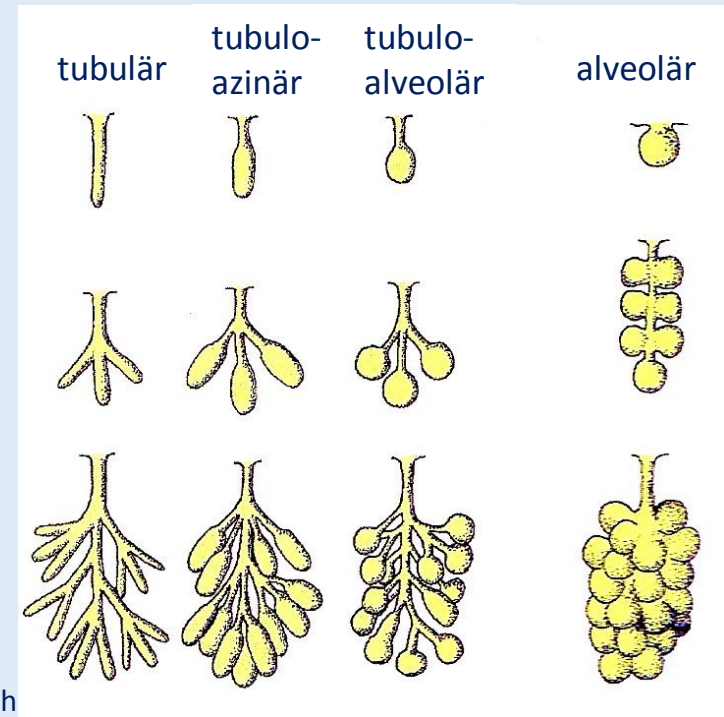
1 Drüsenendstück – 1 unverzweigter bzw. kein Ausführungsgang

verzweigt

mehrere Drüsenendstücke – 1 unverzweigter Ausführungsgang

zusammengesetzt

die Drüsenendstücke münden in ein reich verzweigtes Gangsystem



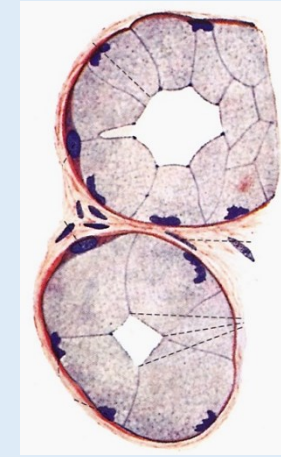
Röhlich

Klassifikation der Drüsen

5. nach chemischer Beschaffenheit des Sekrets:

Mukös

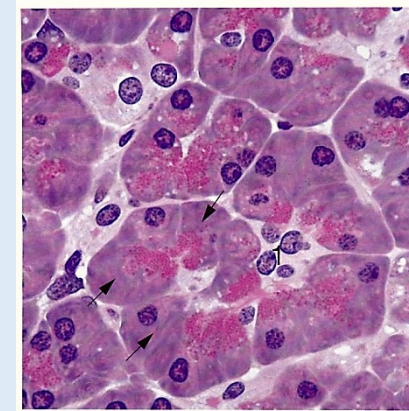
- zähflüssiges, schleimiges Sekret (Mucin, Mucus)
- gut sichtbare Zellgrenzen
- abgeflachter, an die Basis gedrückter Zellkern, rER, Golgi
- weitlumige Endstücke



muköse
Endstücke

Serös

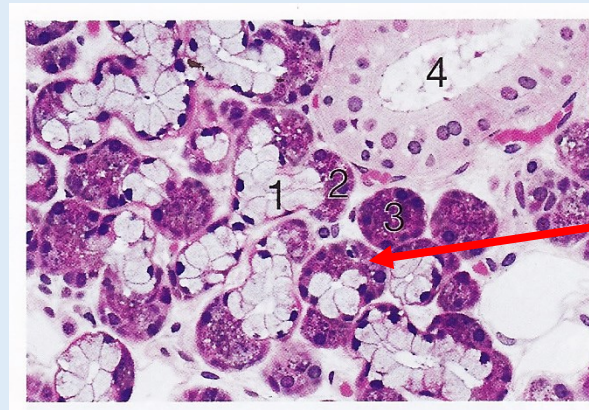
- dünnflüssiges, wasserähnliches Sekret
- intensiv acidophil angefärbte Sekretionsgranülen im apikalen 2/3 der Zelle
- basales 1/3 der Zelle basophil (Zellkern, rER, Golgi)
- englumige Endkammer



seröse
Endstücke

Gemischt:

- seromukös (überwiegend serös)
- mukoserös (überwiegend mukös)



- halbmondförmige seröse Kappe am mukösen (tubulären) Endstück:
Gianuzzi – Halbmond
(v. Ebner – Halbmond)

Klassifikation der Drüsen

Bilder: Welsch

6. Sekretionsmodus:

a. Merokrin

In diesem Fall verliert die Zelle nichts von der apikalen Membran, denn die Sekretionsgranülen /Vakuolen sich mit der apikalen Membran verschmelzen, und nach deren Auföfnung wird das Sekret ins Lumen abgegeben.

z.B. Speicheldrüsen
(sowohl seröse als auch muköse Endstücke)

b. Apokrin

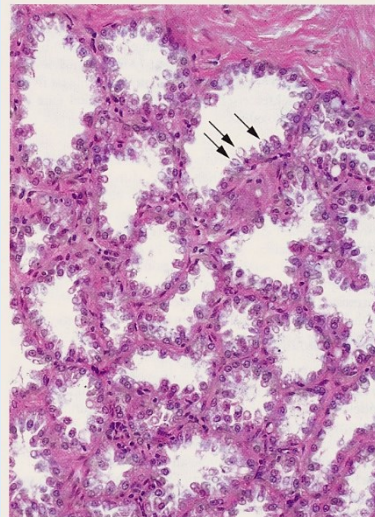
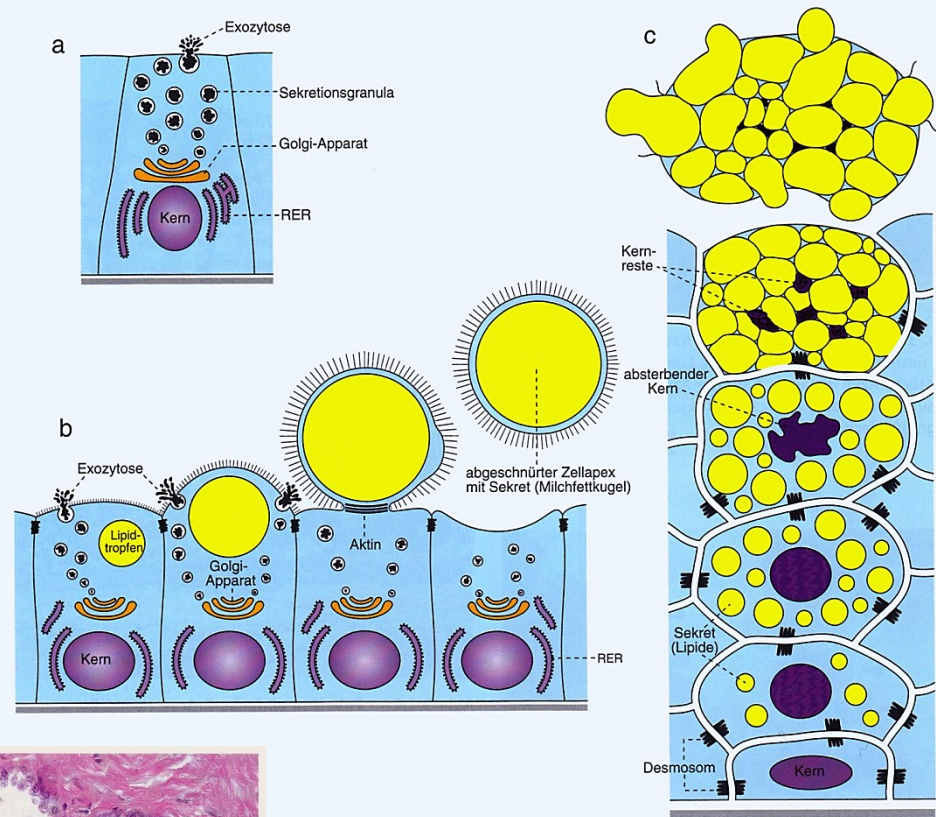
Mit der Sekretion geht ein apikaler Membranverlust der Zelle einher. Deswegen erscheint das Epithel unterschiedlich hoch, das Lumen sieht irregulär aus.

z.B. Brustdrüse

c. Holokrin

Während dem Sekretionsprozess sterben die Zellen ab. Das Sekret beinhaltet deswegen auch die Zellreste.

z.B. Talgdrüse (Glandula sebacea)



apokrine Sekretion



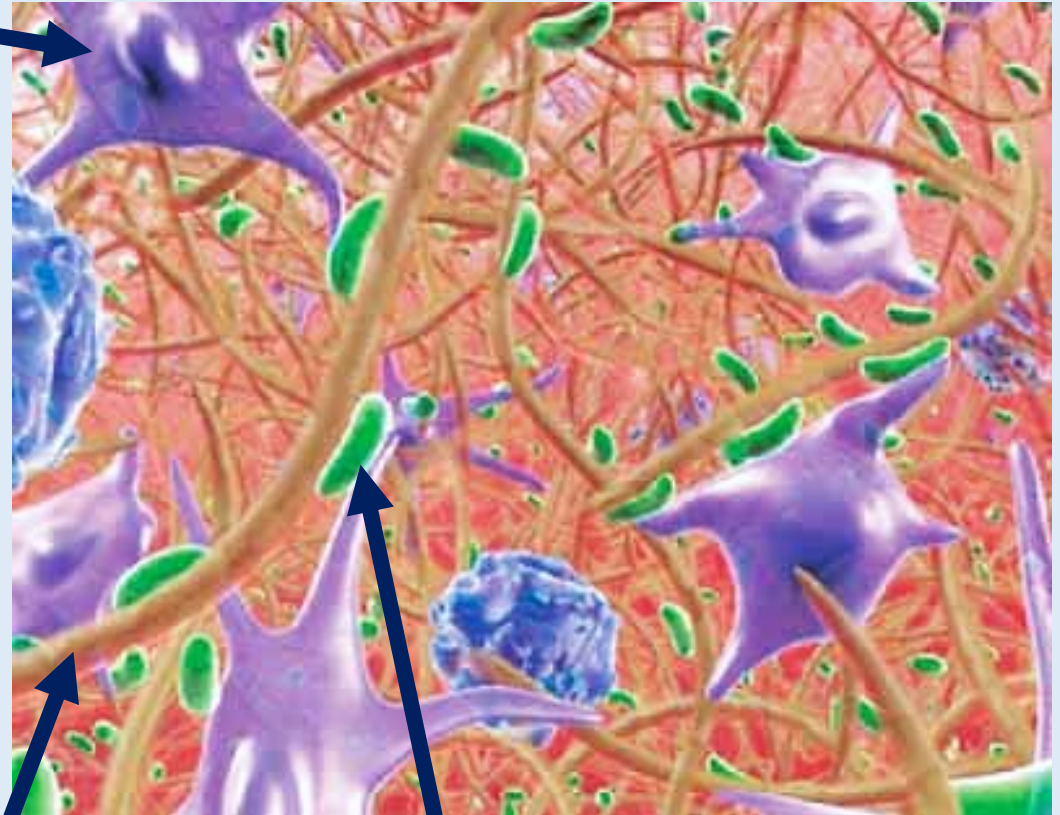
holokrine Sekretion

Bindegewebe

Zusammensetzung des Bindegewebes

www.termesztvilaga.hu

Bindegewebszelle



Ortständige Bindegewebszellen:

- Fibroblasten
- Fibrozyten
- Retikulumzellen
- Fettzellen
- Melanozyten
- Mesenchymzellen

Mobile Bindegewebszellen:

- Makrophagen
- Mastzellen
- Granulozyten
- Lymphozyten
- Plasmazellen

Bindegewebsfaser

Adhäsionsmolekül

Grundsubstanz
(„Sulze“)

Bindegewebsfasern:

- Kollagenfasern
- Elastische Fasern
- Gitterfasern

Fibroblast

Synthetisch aktive Form der Fibrozyten:

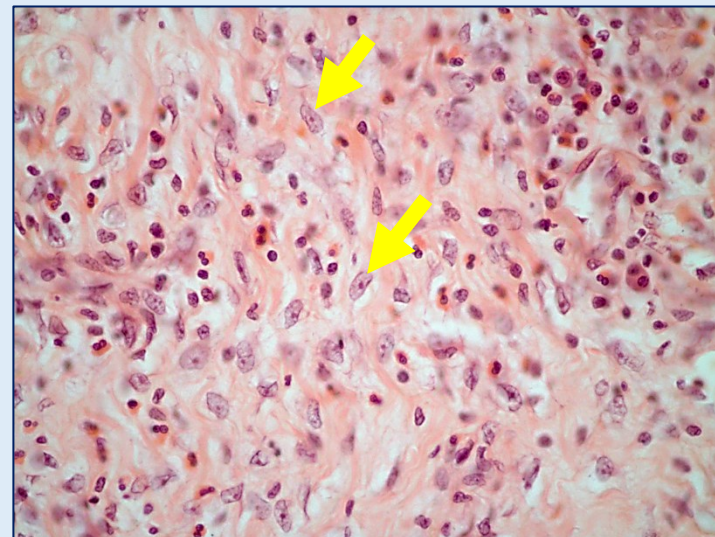
Zytoplasm reich an Zellorganellen (rER),

daher basophile Zytoplasmfärbung;

Kern größer, oval, Nucleolus ausgeprägt;

Synthese von: Kollagen, Fibrillin, Elastin, ...

(auch bei Granulationsgewebe und Narbenbildung)



Fibrozyt

Synthetisch weniger aktive Zellen:

Zellorganellen in geringer Menge vorhanden (besonders rER):

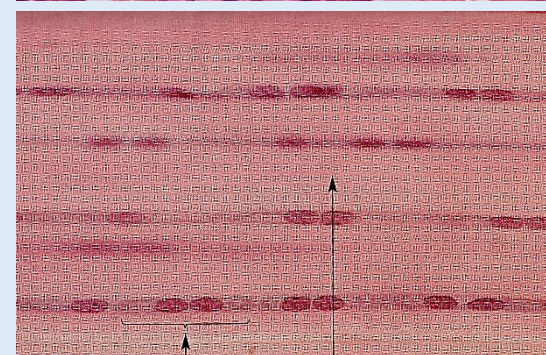
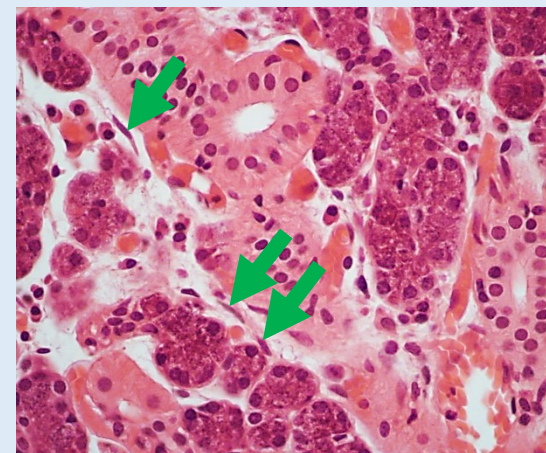
eosinophile Färbung;

langgezogene Zellen mit Zytoplasmfortsätzen;

ovaler oder stäbchenförmiger (z.B. Tendozyt - Sehne) Kern;

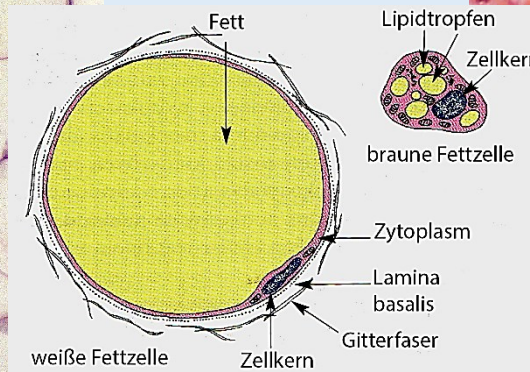
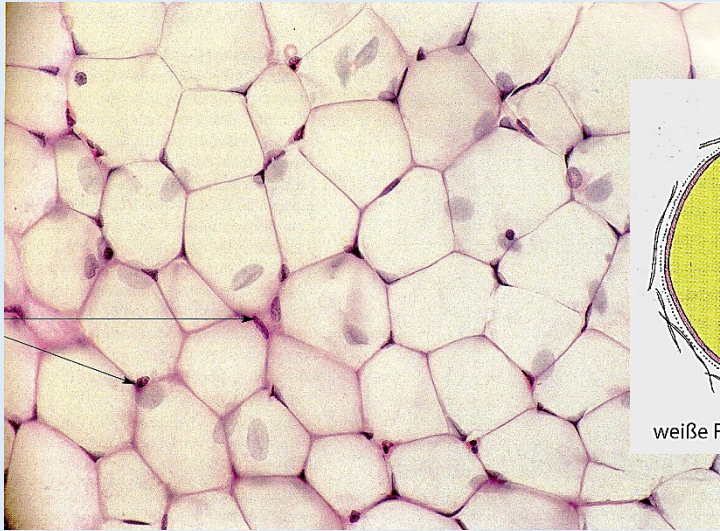
beschränkte Beweglichkeit im Gewebe

Vorkommen: lockeres und straffes Bindegewebe

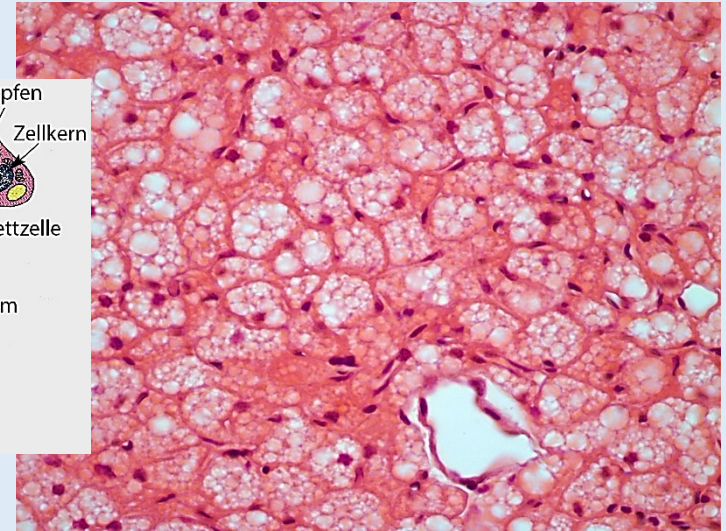


Fett und Fettzellen

weißes Fettgewebe



braunes Fettgewebe



(univakuoläres / unilokuläres Fett)

(multivakuoläres / multilokuläres Fett)

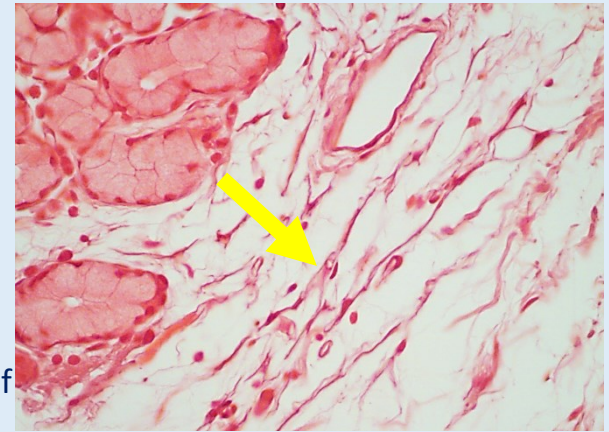
- mechanische und Schutzfunktion (Baufett)
- Energiespeicherung („Speicherfett“)
- retikuläres Fasernetz
- ein großes Lipidtropfen im Zytoplasm
- Zelle groß, „siegelringförmig“
- bei enormer Zunahme erhöht sich auch die Zahl der Fettzellen, ansonsten nur die Größe
- Vorkommen z.B. Fettpolster der Fußsohle

- Wärmebildung (Zytoplasm reich an Mitochondrien)
- viele kleinen Lipidtropfen im Zytoplasm
- in läppchenförmig angeordneten Feldern
- gefäßreiches Gewebe
- Vorkommen: im Nierenkapsel, in der Achselhöhle; beim Säuglingen noch in größerer Menge auch neben größeren Gefäßen zu finden (Kerntemperatur)

Retikulumzelle

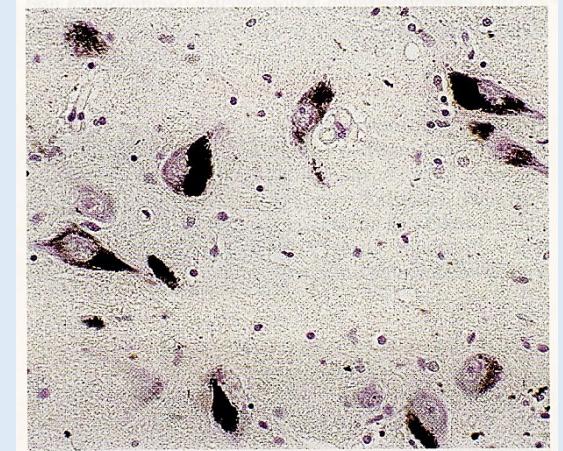
Produktion von Gitterfasern, daher in vielen zellreichen Organen zu finden;
mit Zytoplasmafortsätzen umklemmt die Gitterfasern

Kehlkopf



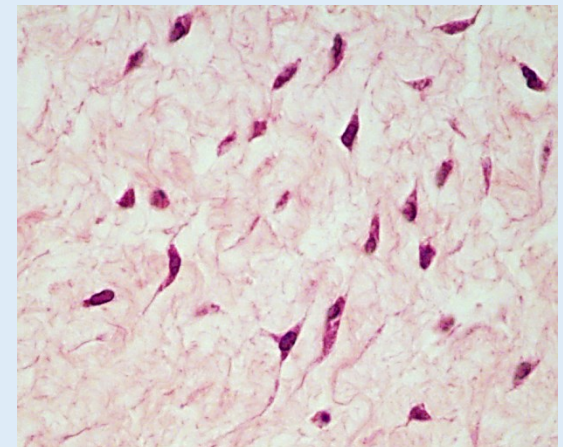
Melanozyten

Mit mehreren Fortsätzen, die z.B. bei Epithelzellen der Haut tief zw. die Zellen hineinragen;
Synthese von Melanin (bräunlichschwarz);
Vorkommen: z. B. Retina, Haut, ZNS



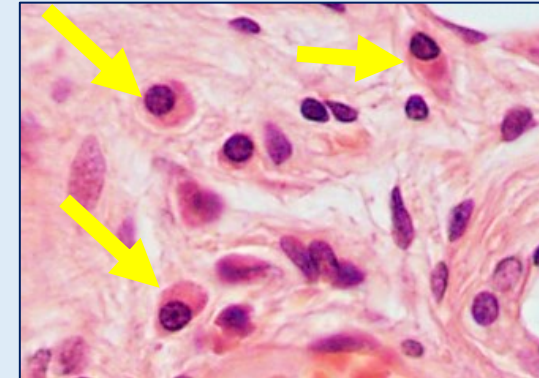
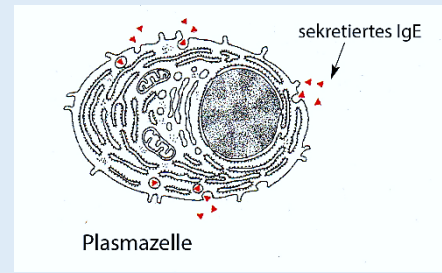
Mesenchymzellen

Zelle des embryonalen Bindegewebe;
pluripotente Zellen (Umwandlungsvermögen zu Grundgeweben);
basophiles Zytoplasma (synthetisch aktiv), lange Zellfortsätze,
die mit den Nachbarzellen in Verbindung treten



Plasmazellen

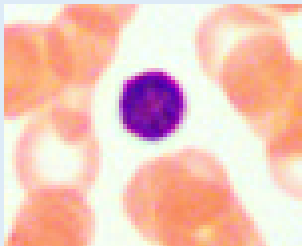
- ausdifferenzierte B-Lymphozyten
- Produktion von Antikörpern – humorales Abwehrsystem
- basophiles Zytoplasma, exzentrischer Kern mit „radspeichenförmig“ angeordnetem Kromatin
- häufiges Vorkommen: im Bindegewebe der Schleimhaut, lymphatische Organe usw.



Lymphozyten, Granulozyten

Mononukleäre Zellen:
(ein nichtsegmentierter Zellkern)

Lymphozyten

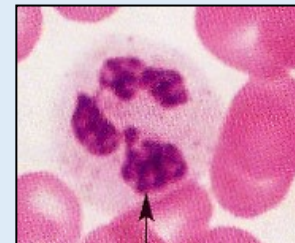


Polymorphonukleäre Zellen:
(segmentierter Zellkern)

Granulozyten:

nach Granulation und Zytoplasmafärbung
weiter aufgeteilt

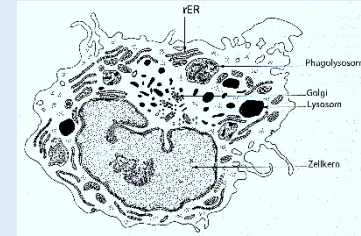
- Neutrophile**
- Eosinophile**
- Basophile**



➔ weitere Einzelheiten bei der Vorlesung über Blut!

Makrophagen

- phagozytieren, sind sog. Fresszellen (abgestorbene / defekte Zellen, Tumorzellen, antigenbedeckte Bakterien, Erreger, Zellreste, Matrix, Fremdkörper /Kohle, Staub.../)
- immunologischer Schutz (spezifisch und unspezifisch), Migrationsfähigkeit



- Morphologie:

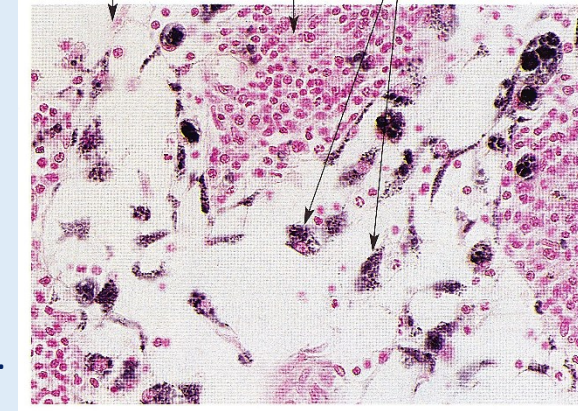
Zelle: groß

Kern: bohnenförmig, basophil, rel. groß, exzentrisch

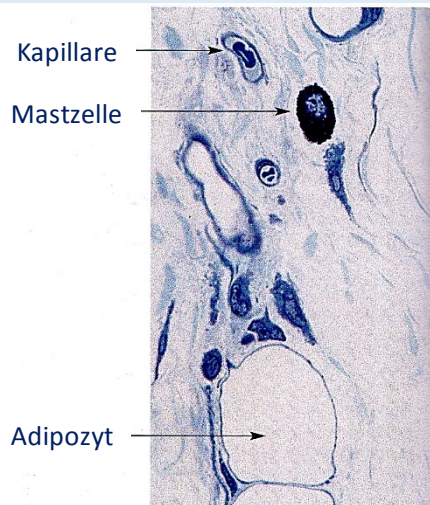
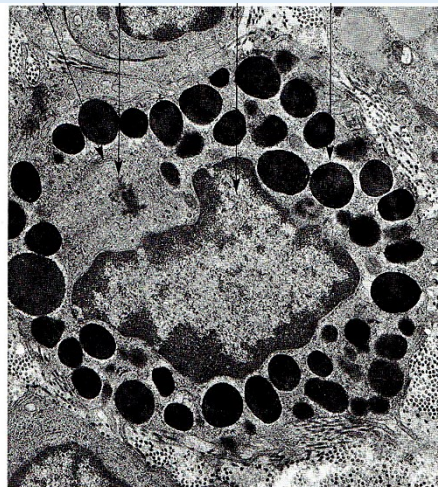
Zytoplasm: hell basophil, reich an Zellorganellen

(Lysosomen, Phagosomen, rER, Granülen)

- Vorkommen: z.B. Bindegewebe, Lunge, lymphatische Organe, Haut usw.



Mastzellen



- Degranulation bei sofortigen allergischen Reaktionen

- Morphologie:

Zelle: groß, oval, basophile Färbung

Zytoplasm: dichtgepackt mit Granülen:

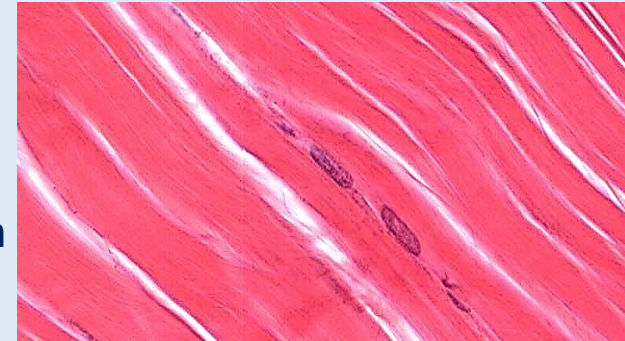
Heparin, Histamin...

- Vorkommen: Haut, tiefes Bindegewebe, Schleimhäute, oftmals gefäßnahe Lokalisation, lymphatische Organe usw.

Kollagenfaser

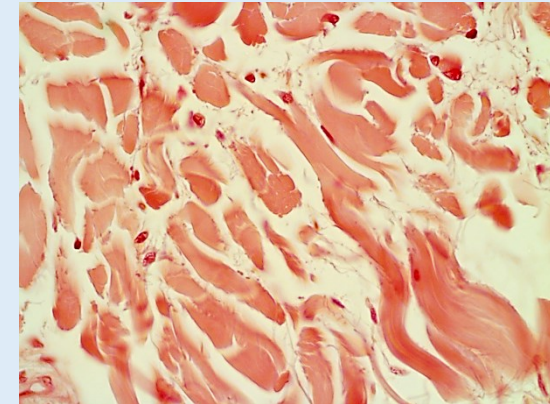
www.histologyguide.com

- im menschlichen Körper in größter Menge unter den Fasern
- „Leimgebend“ (colla-gen): beim Kochen löst sich (z.B. aus dem Knochen) und verhärtet sich zu einer Sulze
- Die Fasern verlaufen mehr oder weniger wellenförmig, sind unterschiedlich geordnet.
- größte Dehnungsfähigkeit
- Mindestens 15 verschiedene Typen sind bekannt.
- Fasern bestehend aus 50 – 90 nm dicken Fibrillen:

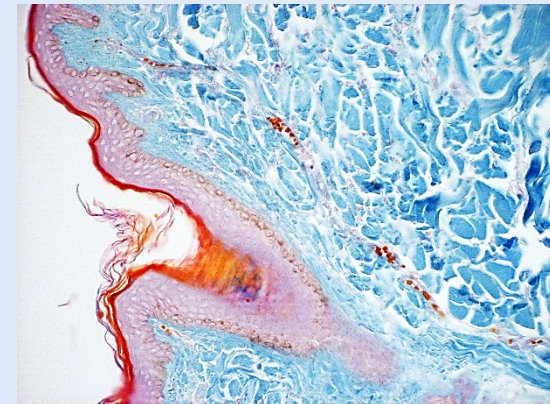


Fibrillen setzen sich aus Tropokollagen Molekülen zusammen, die aus 3 α -Kette bestehen (Tripelhelix)

- in den Organen bildet Kapsel, Septen, Faszien, klemmt das subkutane Fett in Fächer ein, bildet Knochen, Sehnen...

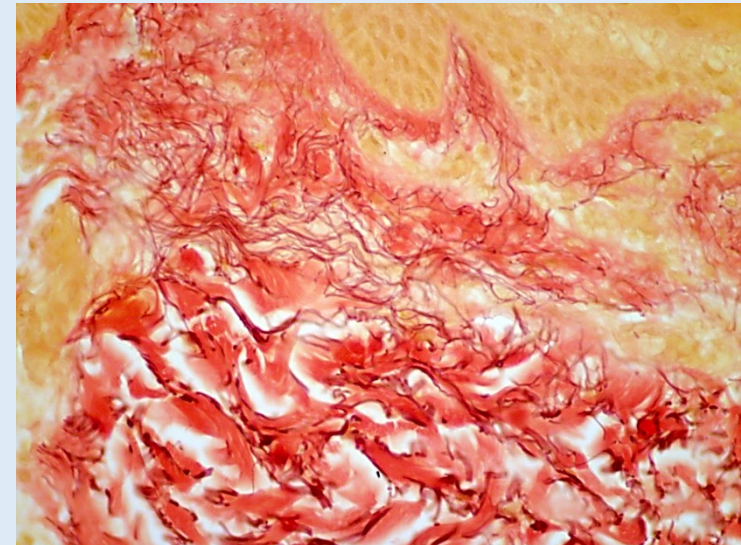
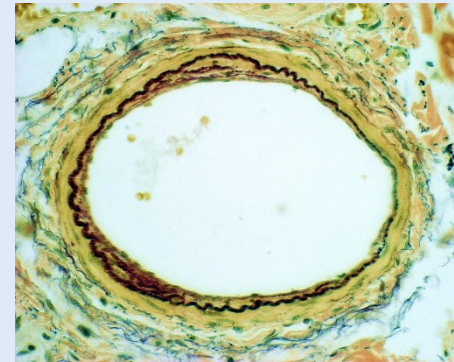
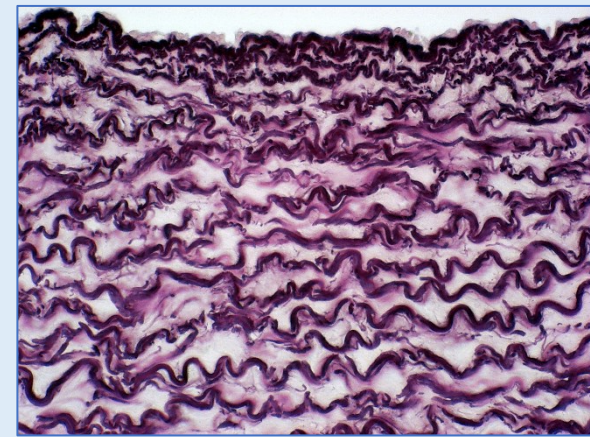


Bilder: Emese Pálfi (Vergrößerung 400x)



Elastische Fasern

- dünne, verzweigte oder gerade verlaufende Fasern bauen Netze oder Laminen auf
 - entstehen aus Fibrillen (Fibrillin + MAGP) und einem amorphen Kern (Elastin).
- produziert wird von: Fibroblasten, glatten Muskelzellen
- kleinere Dehnungsfähigkeit, aber große Elastizität
- Vorkommen:
 - herznahe Arterien: **Windkesselfunktion**
 - Arterien vom muskulären Typ:
Membrana elastica interna et externa
 - Haut



Gitterfasern

Pálfi E.

~ retikuläre Fasern

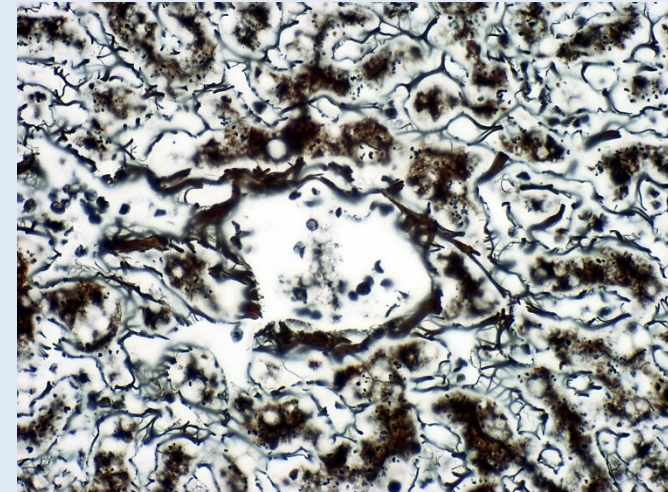
- bildet das Skelett von zellreichen Geweben und Organen
(Typ III. Kollagen)

- kaum dehnbar

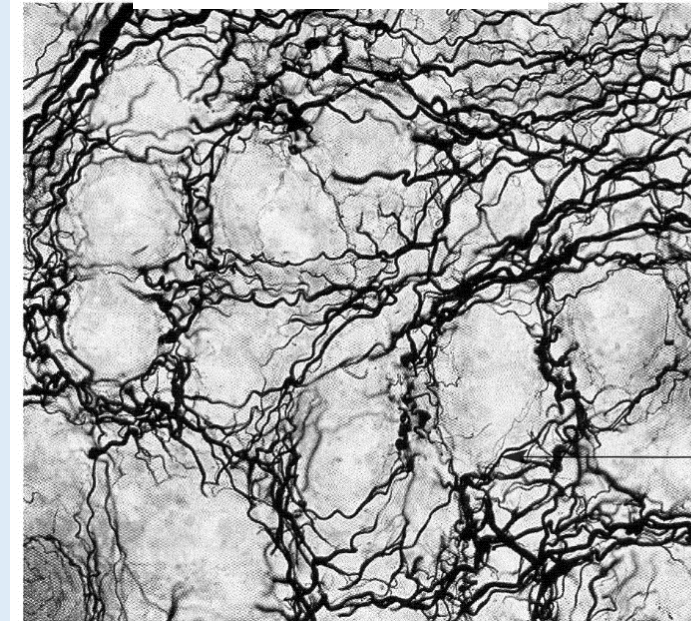
- produziert wird von:
Retikulumzellen, Fibroblast,
glatte Muskelzelle, Fettzelle

- zum histologischen Nachweis:
Silberimpregnation
(„argyrophile“ Benennung)

- Vorkommen: lymphytische Organe, Leber usw.



Milz (Silberimpregnation)

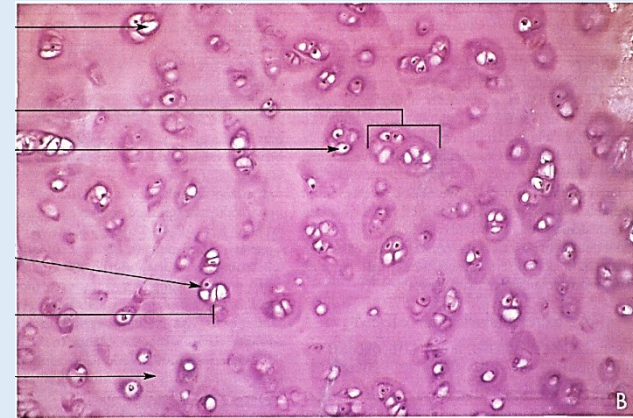


Gitterfaser

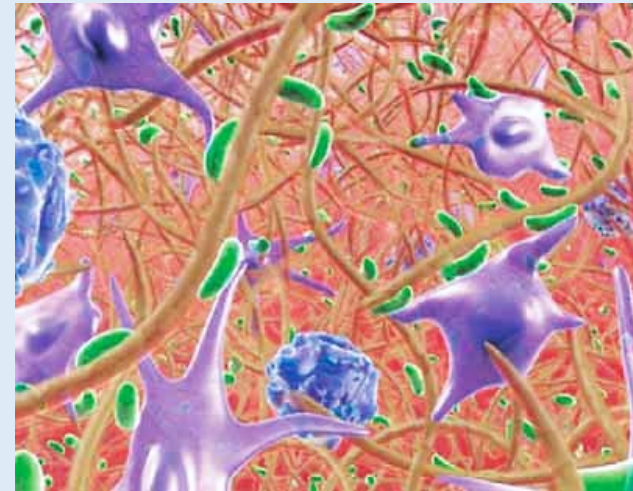
Röhlich

Die Grundsubstanz

- bildet die interzelluläre (oder extrazelluläre) Matrix mit den Bindegewebsfasern
- im Lichtmikroskop *erscheint* als **unstrukturierte, amorphe** Substanz.
- in der Wirklichkeit: besteht aus Protein- und Glykoproteinolekülen /GAG/ (zusammen **Proteoglykane**) und **Adhäsionsmolekülen**.
- Aufgabe, z.B.:
 - Verbindung der zellulären und nicht-zellulären Strukturen
 - Diffusionsraum für Gas-, Metabolit- und Nährstofftransport
 - bindet viel Wasser, womit es
 - die biomechanischen Eigenschaften des Binde- und Stützgewebes grundlegend beeinflusst



www.termesztvilaga.hu



Klassifizierung des Bindegewebes:

- unreifes, embryonales Bgw. → 

- lockeres Bgw. → 

- straffes Bgw. → 

- geflechtartiges

- parallelfaseriges

- elastisches Bgw. → 

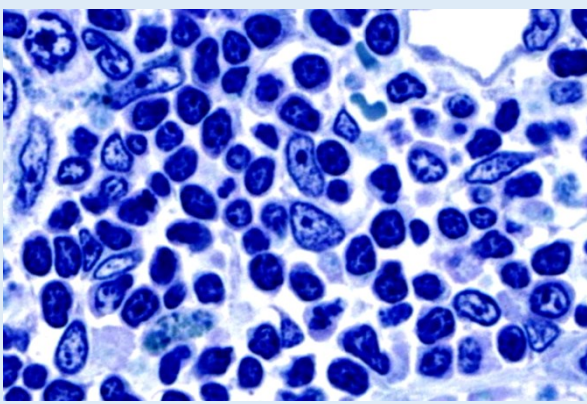
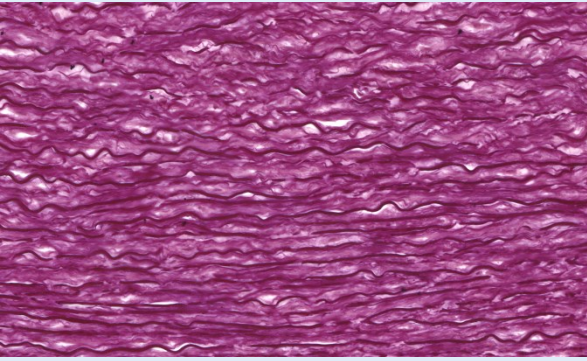
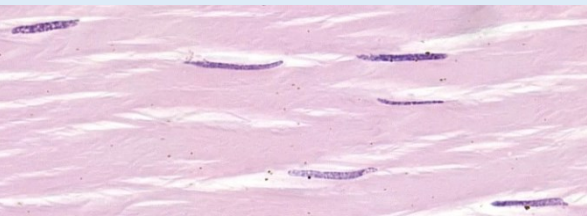
- retikuläres Bgw. → 

- zellreiches / spinozelluläres Bgw. → 

- Fettgewebe

- weiss → 

- braun → 



Bindegewebe in der Praxis...

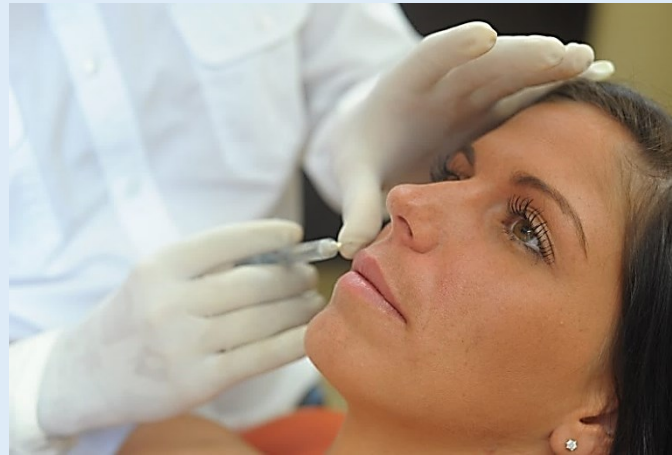
www.speed-fit.hu



Orangenhaut
(Zellulit – keine Zellulitis!!!)

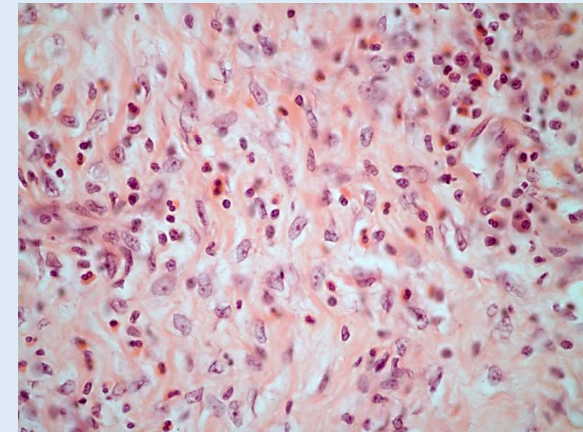
Lymphansammlung im Subkutis
Räume zw. den Kollagenfaser-
bündeln (Retinacula cutis)
werden sichtbar.

www.drpataki.hu



Hyaluronsäure gegen Falten
(im hohen Alter beträgt die Hyaluron-
säureproduktion ca. 10% der
Neugeborenen)

www.patikapedia.hu



Granulationsgewebe (HE)



Allgemeine Eigenschaften:

- fest aber druckelastisch
- keine Gefäße
Ernährung durch Diffusion (Gefäße vom Perichondrium, Gelenksflüssigkeit)
- keine Nerven
- geringe bzw. keine Regenerationsfähigkeit
- Unterteilung vom Knorpelgewebe:
 - Hyaliner Knorpel
 - Elastischer Knorpel
 - Faserknorpel

Allgemeine Eigenschaften:

- hart
- Umbau- und Anpassungsfähigkeit (Remodelling)
- enthält Gefäße (vaskularisiert)
- Regenerationsfähigkeit
- ca. 35 % aus organischem Material:
 - Kollagenfasern (Typ I)
 - und andere Proteine
- ca. 65 % aus anorganischem Material:
 - Hydroxilapatit
(kristallisiertes Calciumphosphat)
 - andere Ionen
(Na, Mg, Citrat, Karbonat usw.)

Hyaliner Knorpel

Chondrone: (2-8) Knorpelzellen

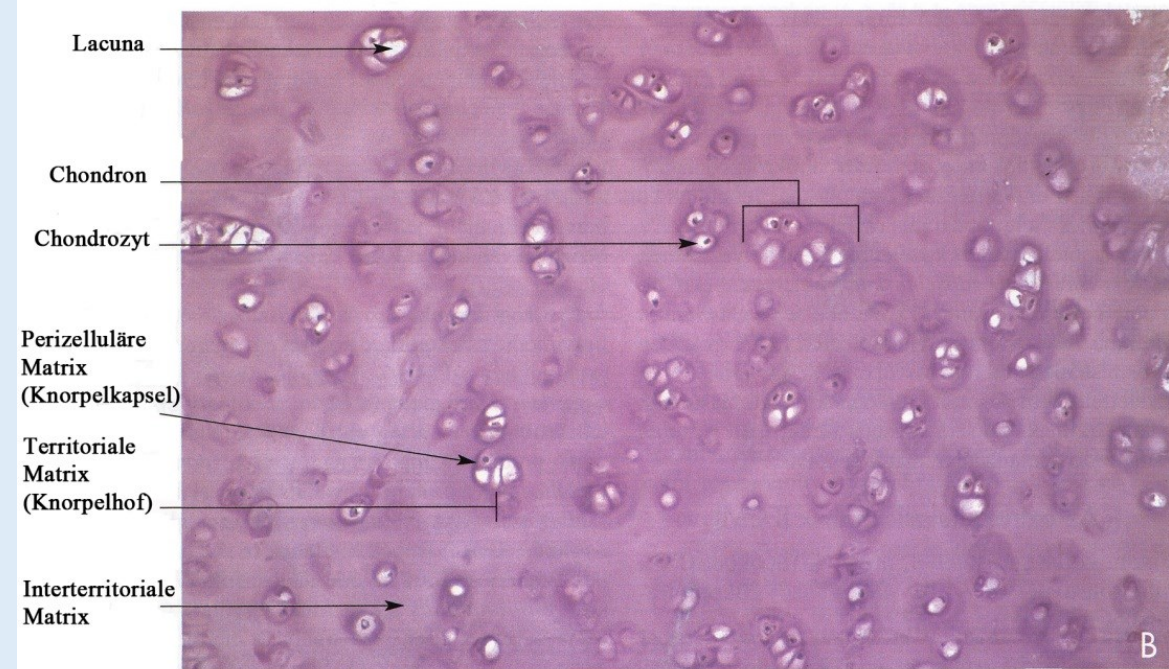
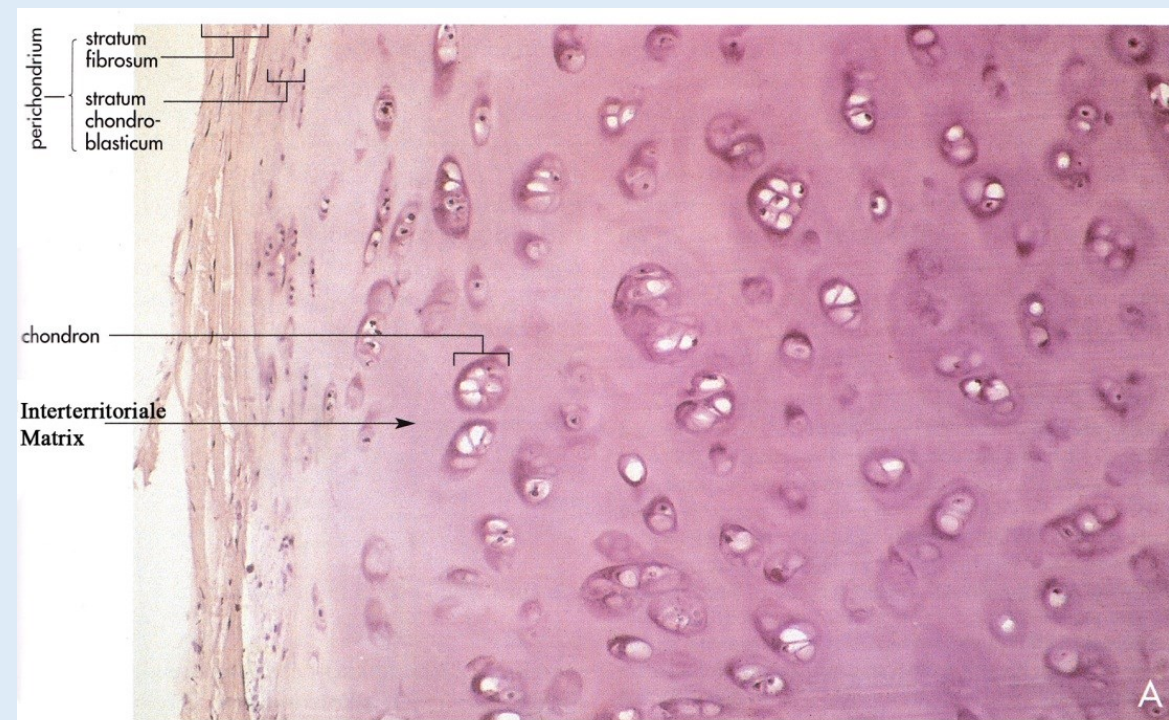
Kollagenfasern: Typ II

Amorphe Grundsubstanz und typische territoriale Gliederung

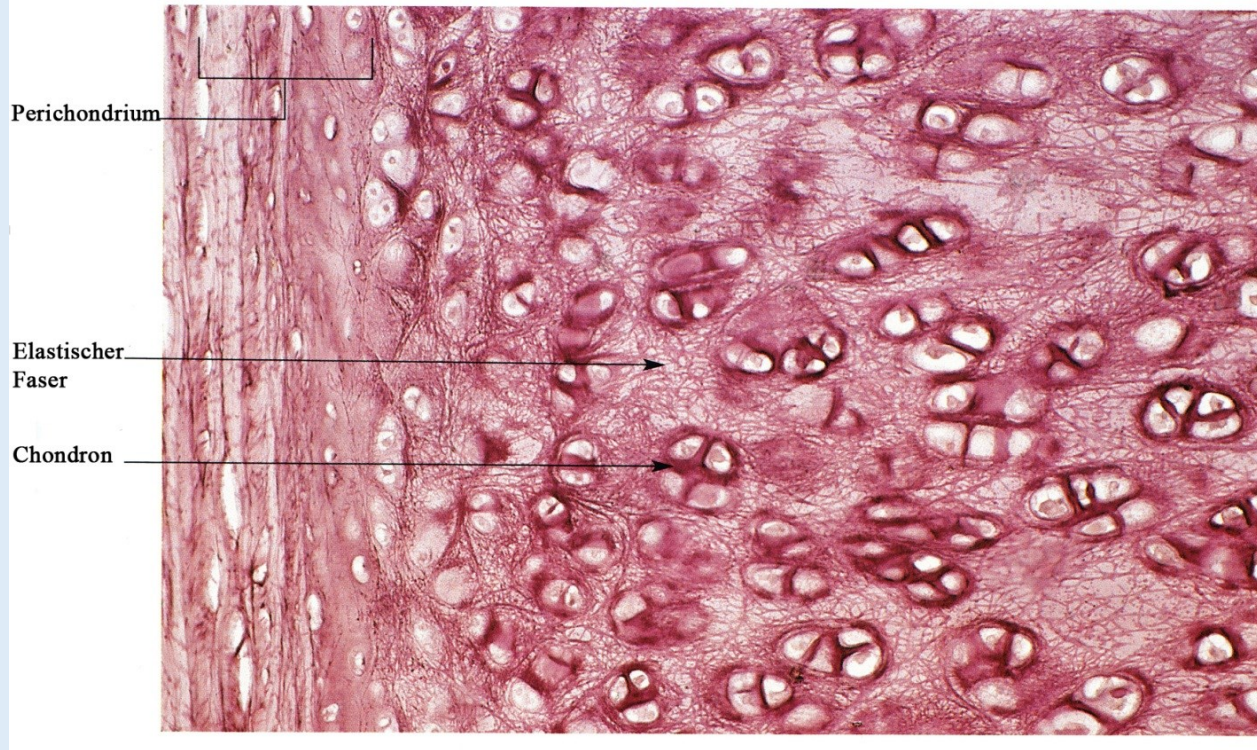
Perichondrium - Knorpelhaut (Gelenkknorpel ausgenommen)

Vorkommen:

- Rippenknorpel
- Gelenkknorpel
- Atemwege



Röhlich



Elastischer Knorpel

Kleine Chondrone (2-4 Zellen)

Kollagenfasern + elastische Fasern (Elastika-Färbung)

Perichondrium

Vorkommen:

- Ohrmuschel
- Stellknorpel, Epiglottis und weitere kleine Kehlkopfknorpel
- kleinste Bronchusknorpel

Faserknorpel

Röhlich

kleine Chondrone, eher einzelne Knorpelzellen

Kollagen: Typ I und II

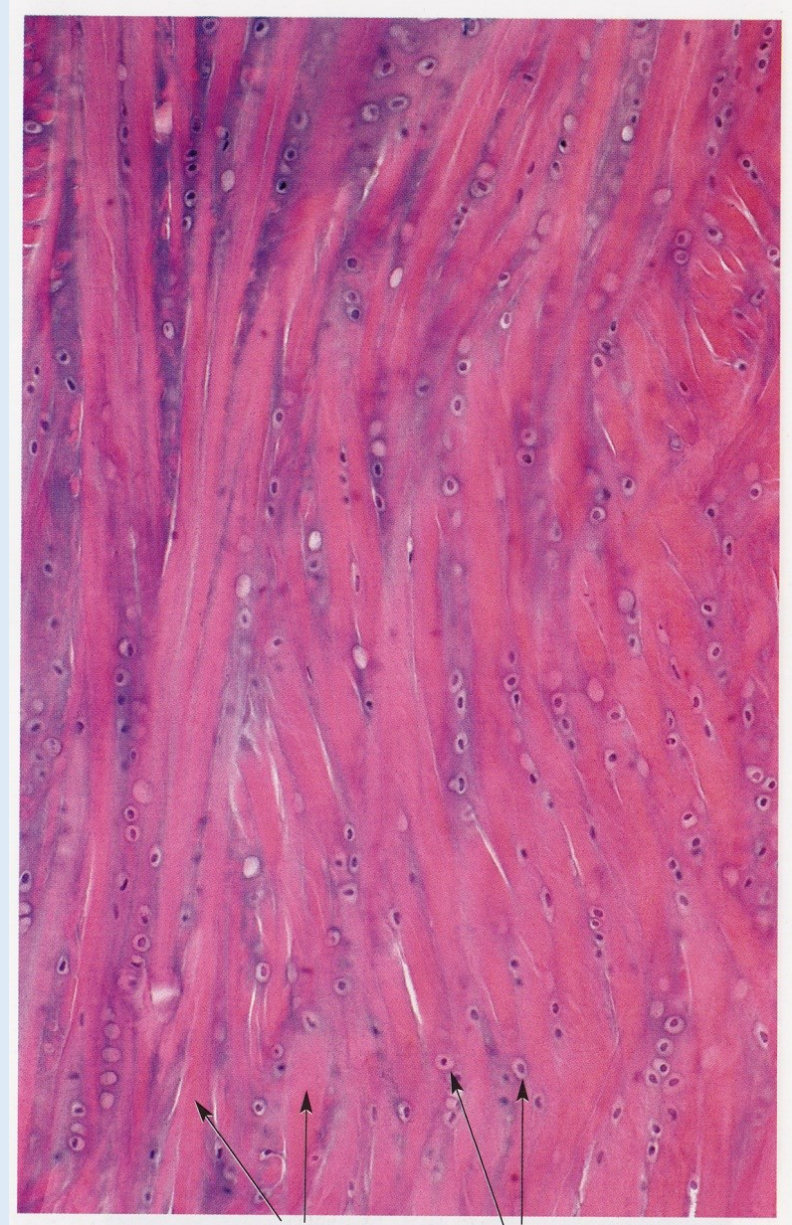
KEIN Perichondrium

Vorkommen:

- Anulus fibrosus von Bandscheiben
- Symphysis pubica
- Disci und Menisci in Gelenken
- Gelenkfläche einzelner Gelenke (z.B. Art. temporomandibularis)

Differentialdiagnose:

Sehne (straffes Bindegewebe)!

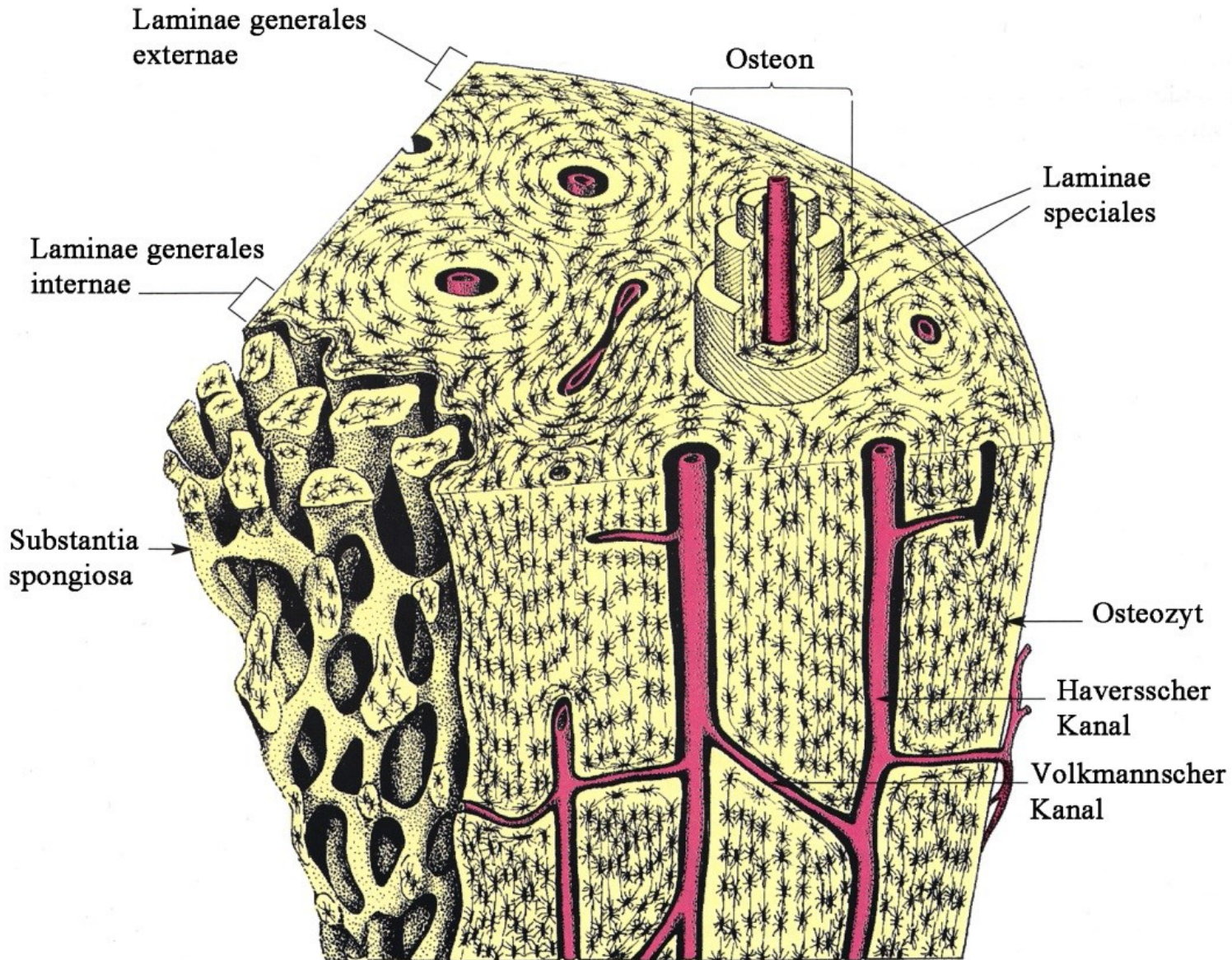


Kollagenfaser

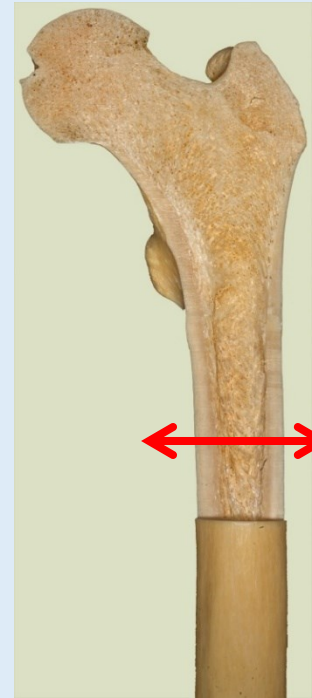
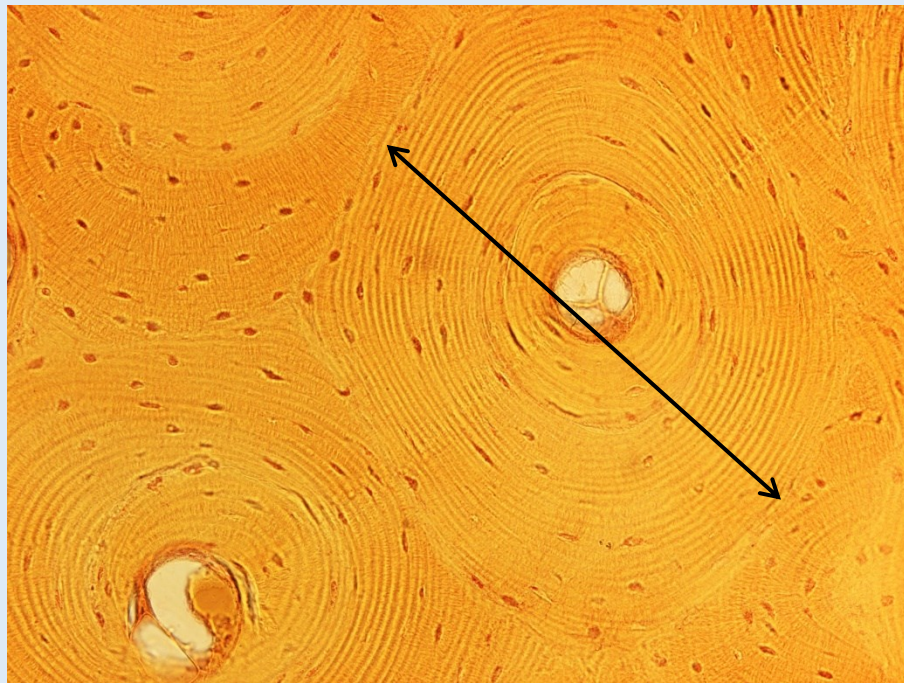
Chondrozyten

Knochengewebe

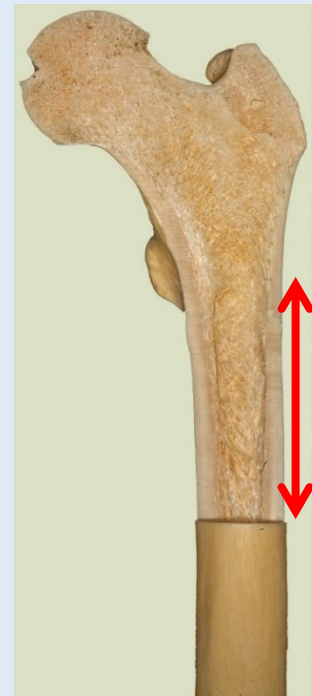
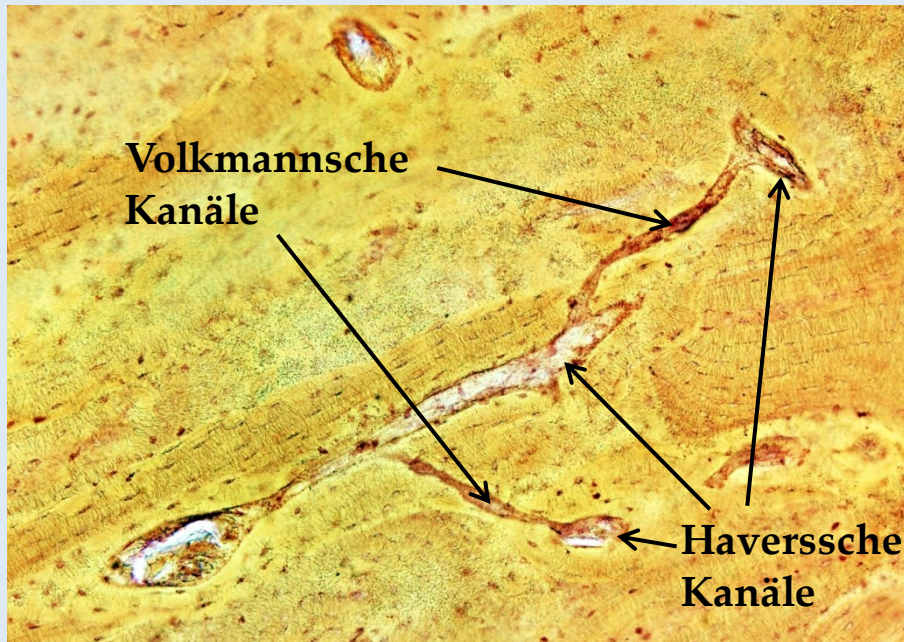
Einheit: Osteon!

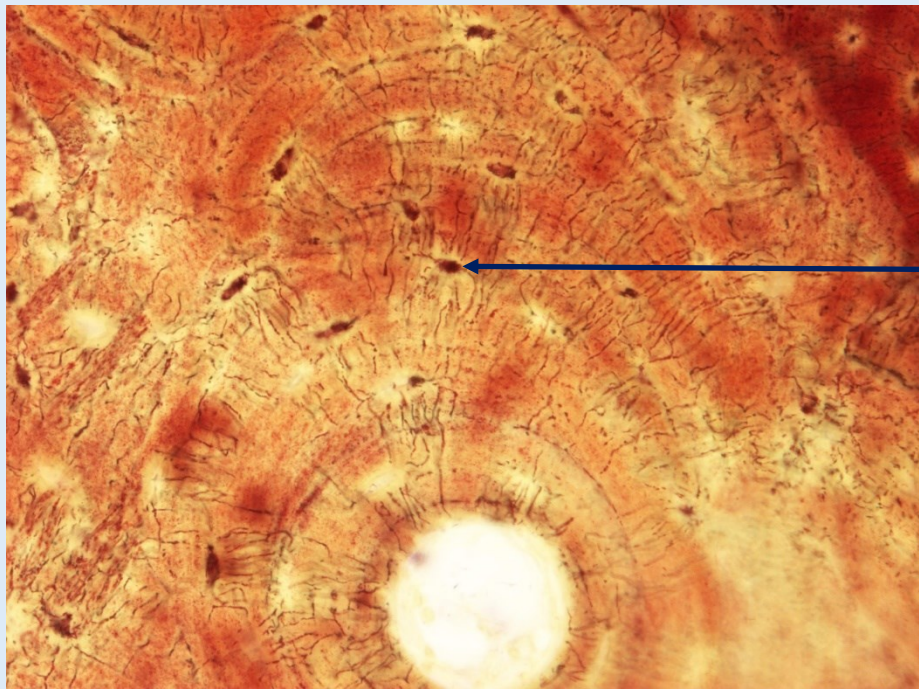


Querschnitt
(Schmorl)



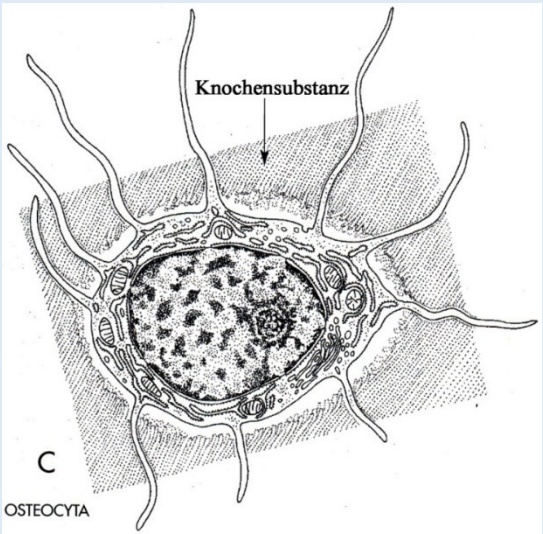
Längsschnitt
(Schmorl)



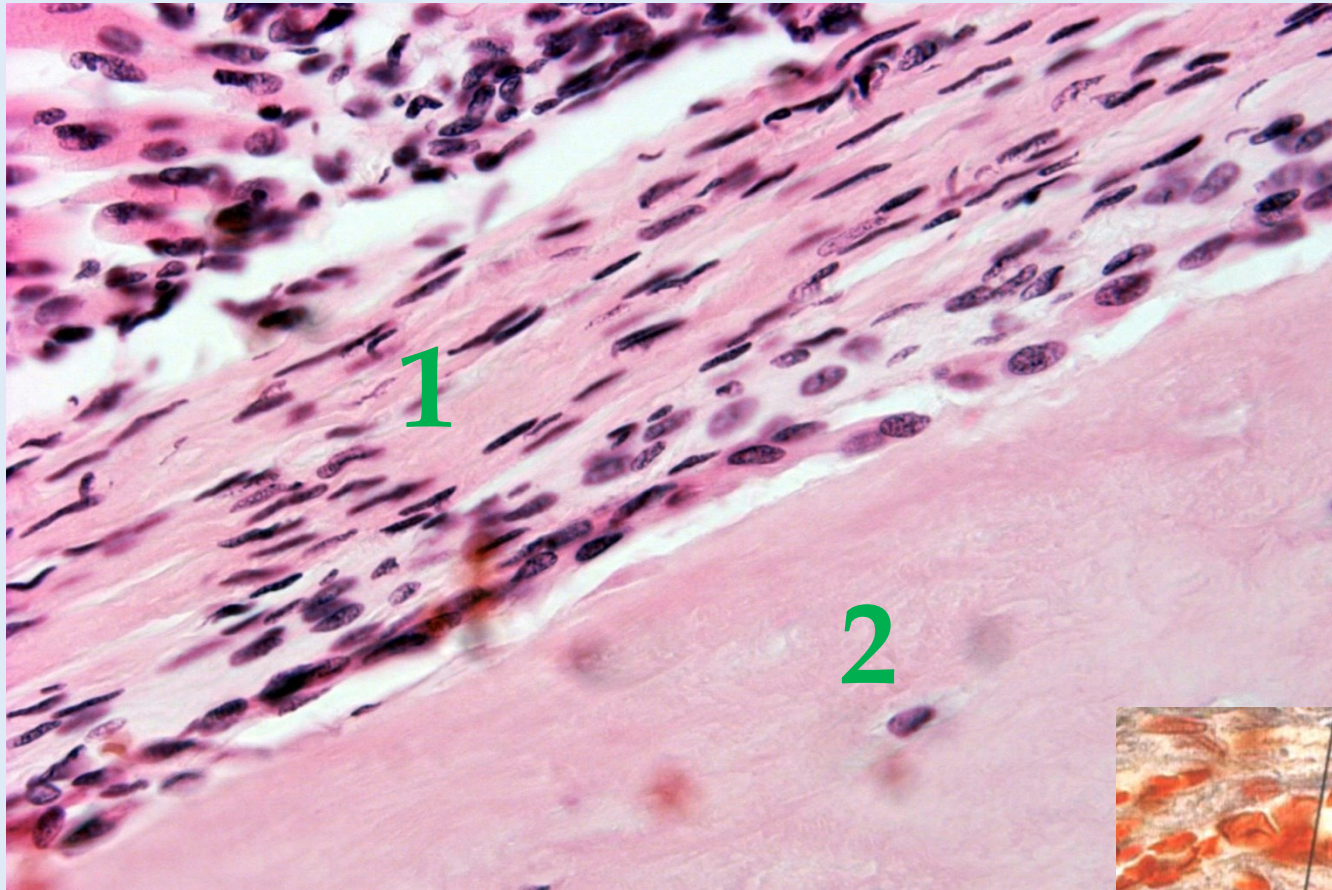


Osteozyten

Röhlich



Knochenhaut (Periosteum)

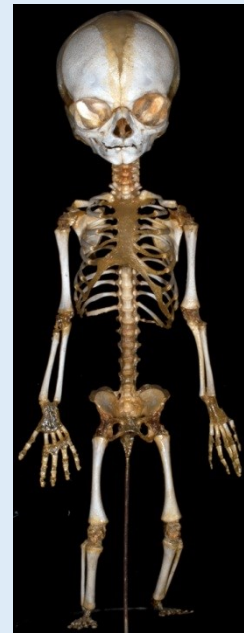
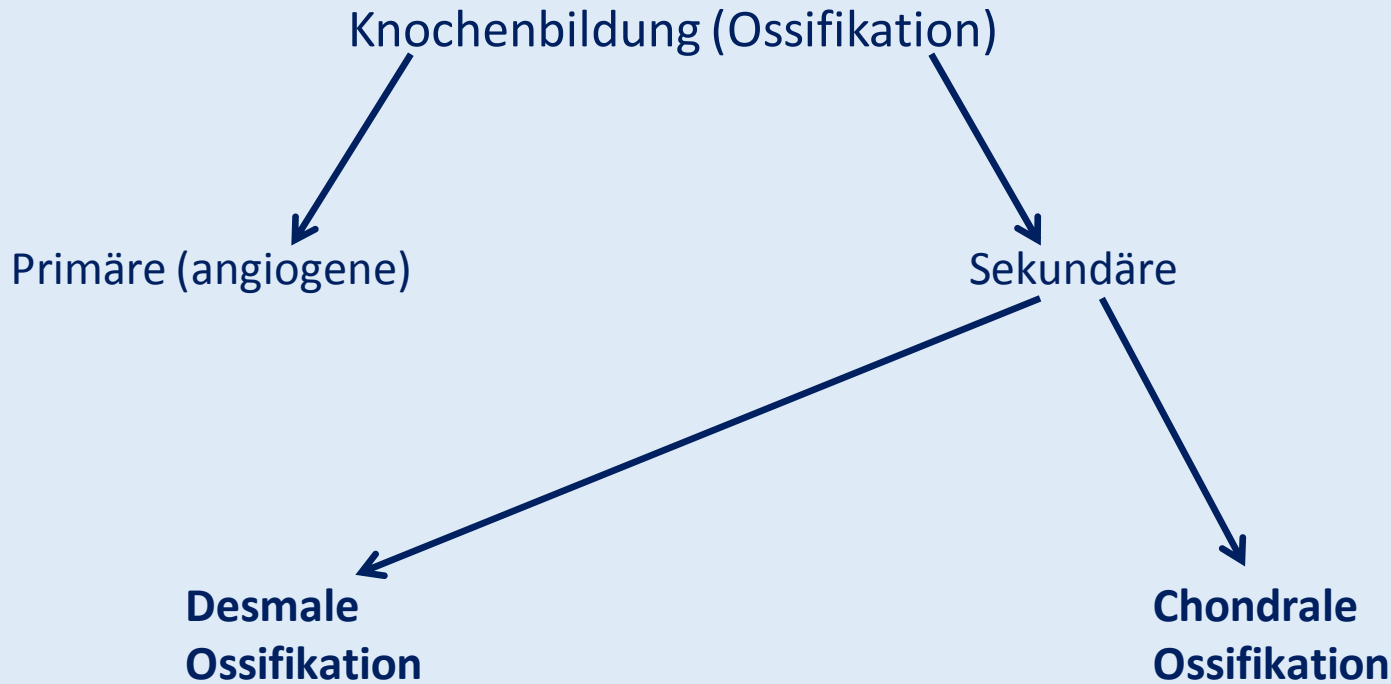


1. Stratum fibrosum

2. Stratum osteoblasticum

Röhlich



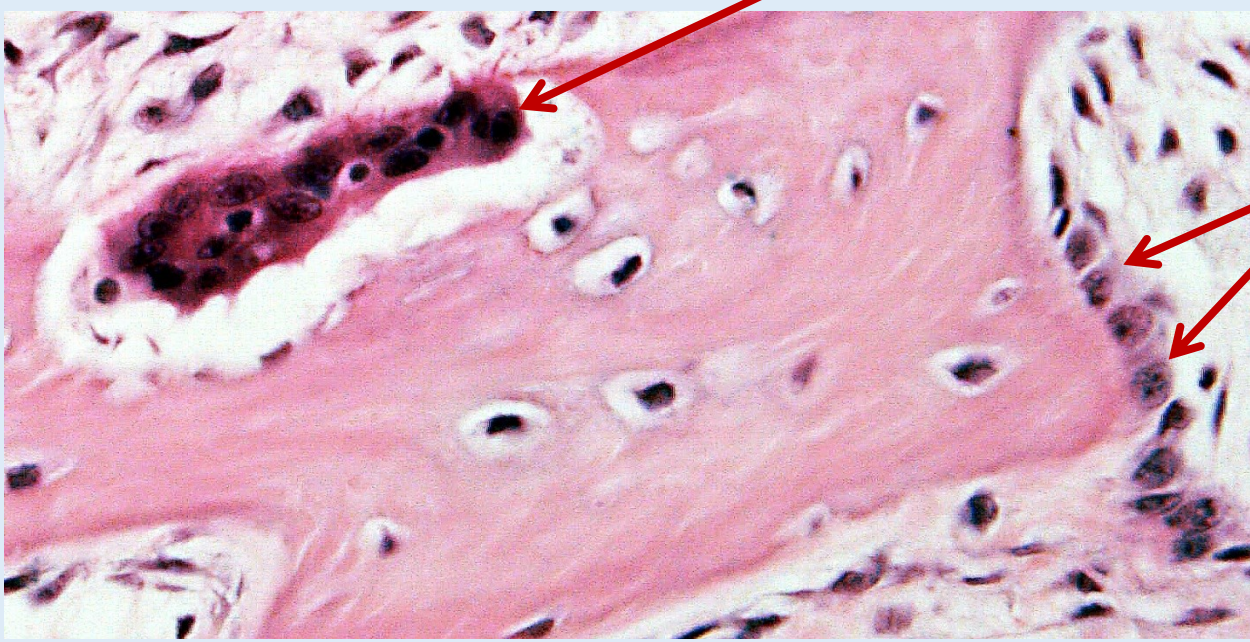
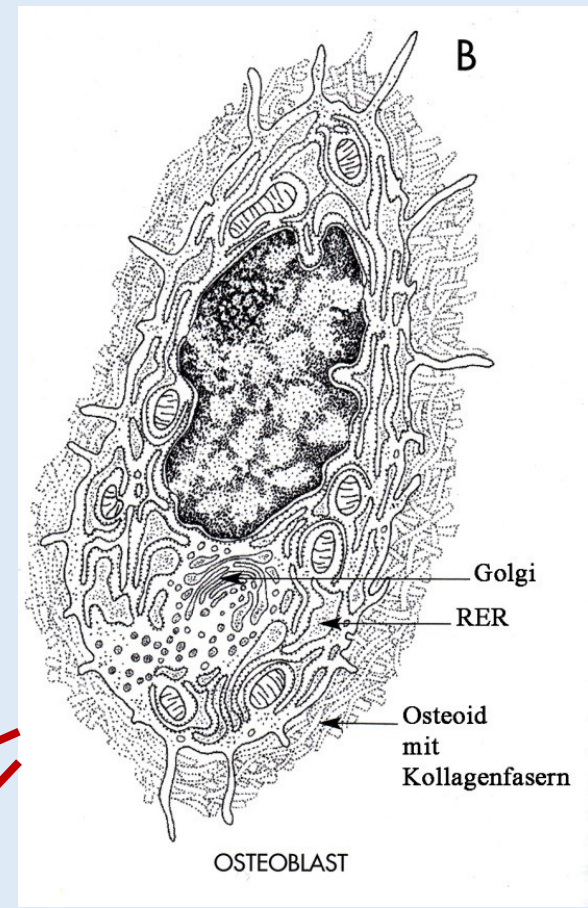
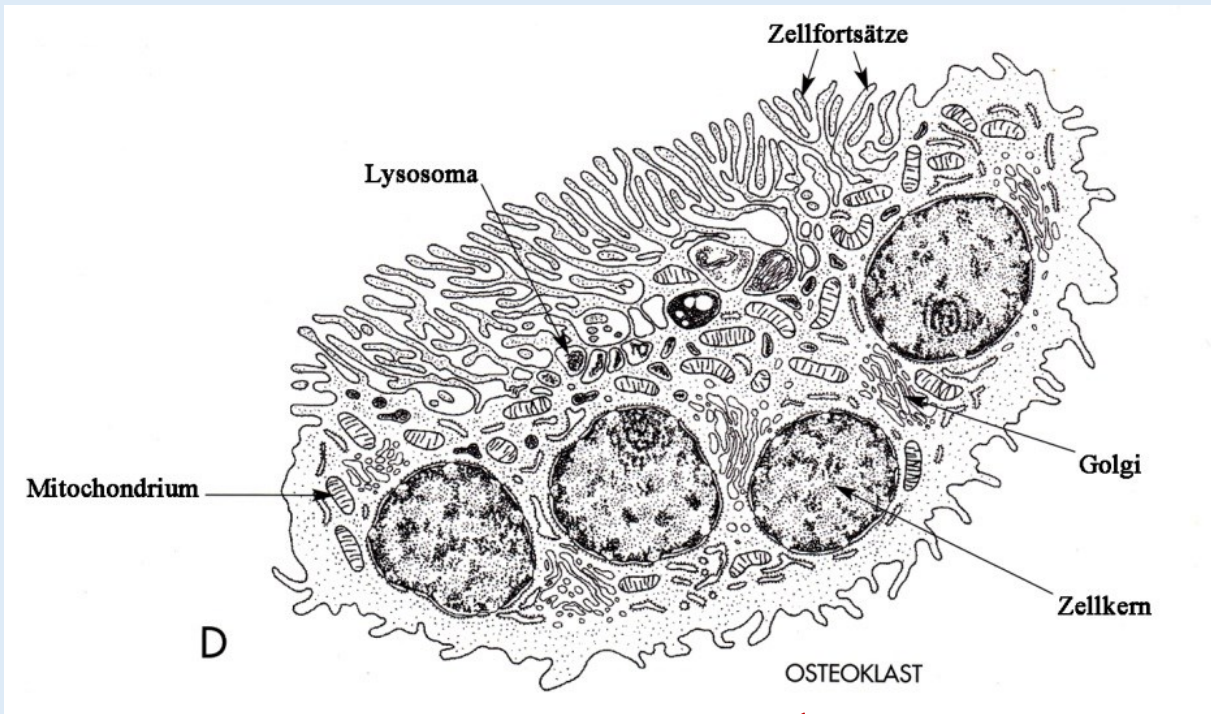


Syn.: direkte bzw. sekundäre Ossifikation:

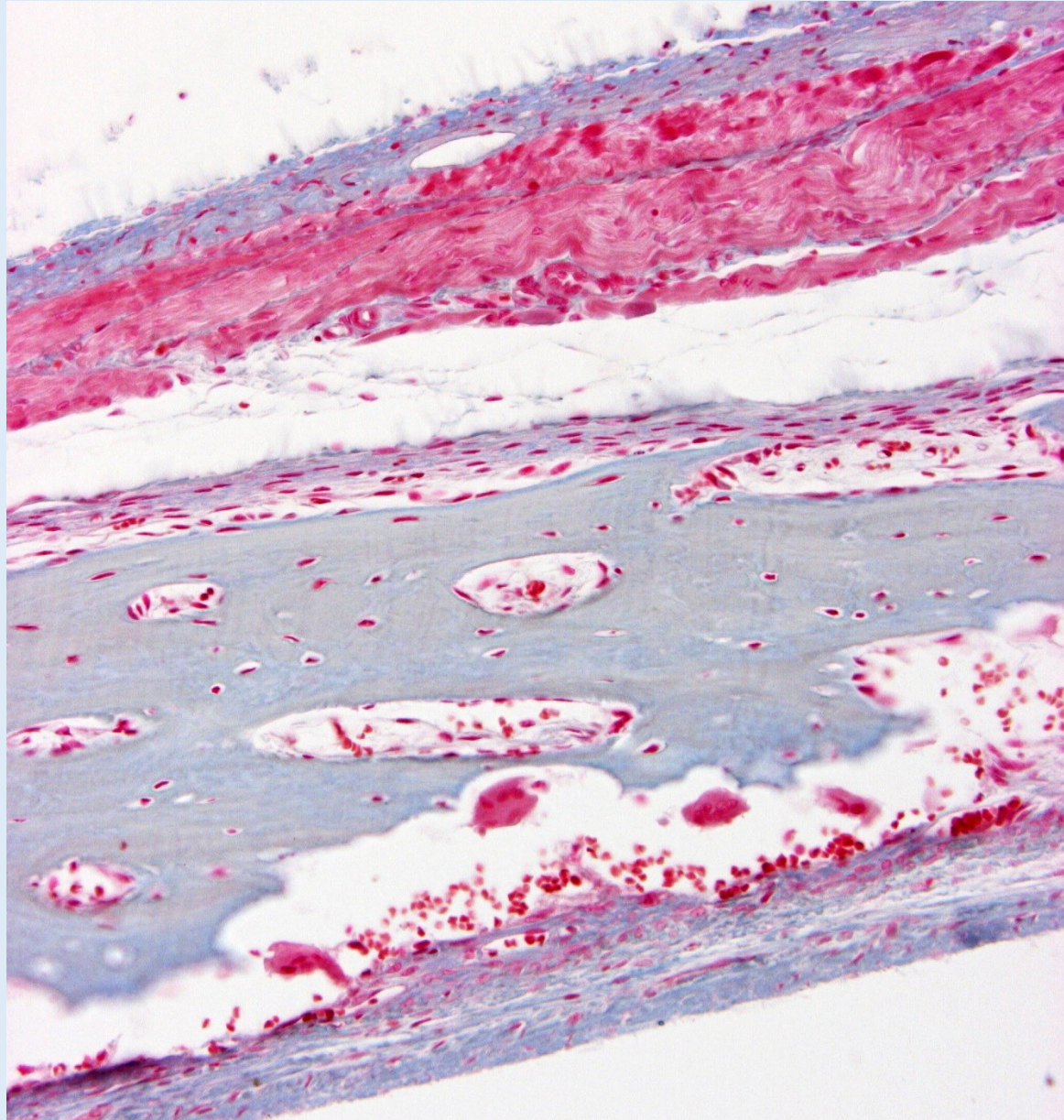
- direkt: Knochen entsteht vom mesenchymalen Bindegewebe ohne Verknorpelung
- sekundär: Mesenchym organisiert sich zuerst zu dem werdenden Knochen entsprechend

Syn.: Indirekte bzw. sekundäre Ossifikation:

- zuerst wird das Skelett knorpelig angelegt
- der Knorpel wird während der chondralen Ossifikation zum Knochen umgebaut



Desmale Ossifikation



Osteoprogenitor
-zellen



Osteoblasten



Osteoid

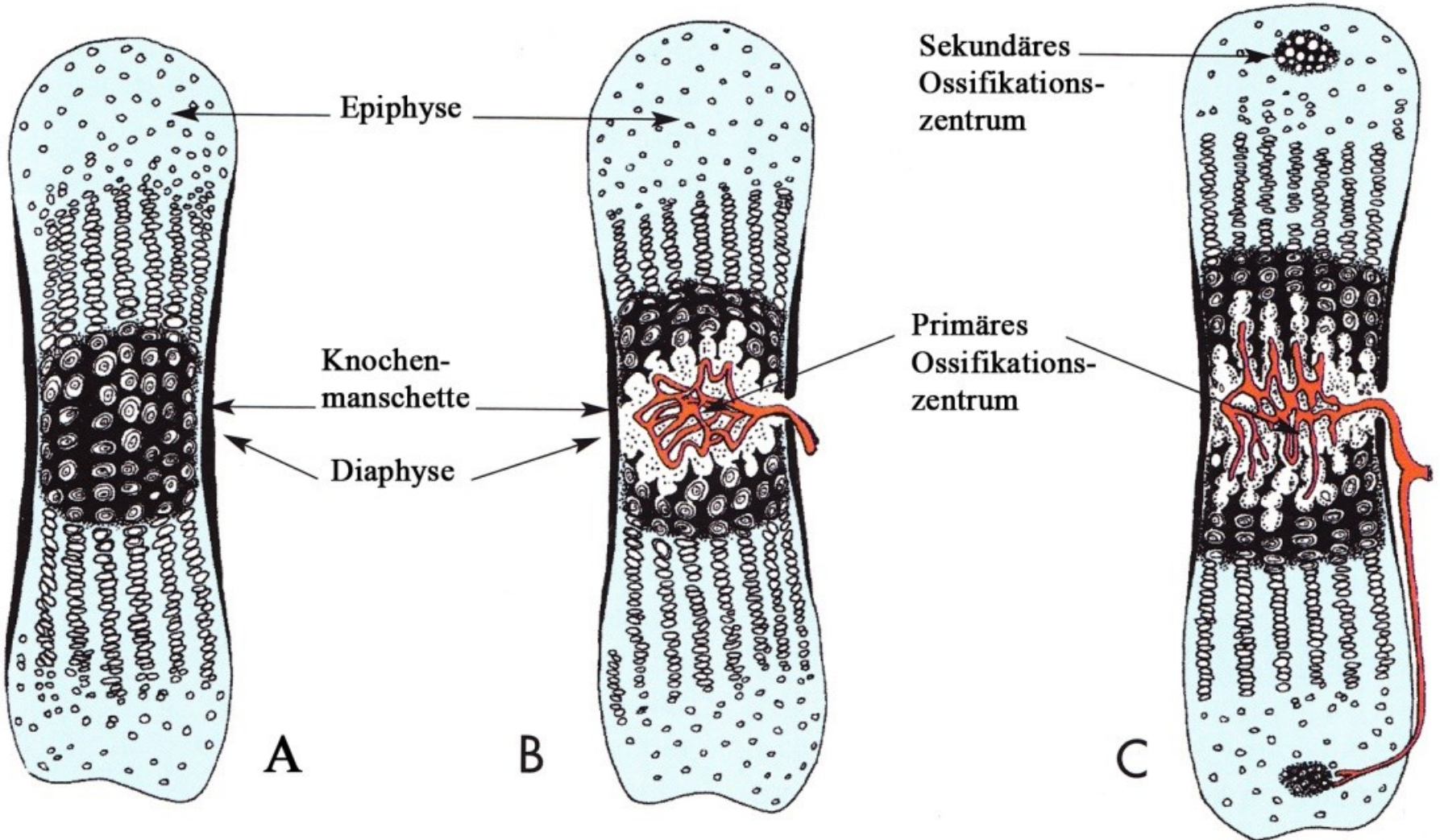


Umbau (Blast und
Clast zusammen)

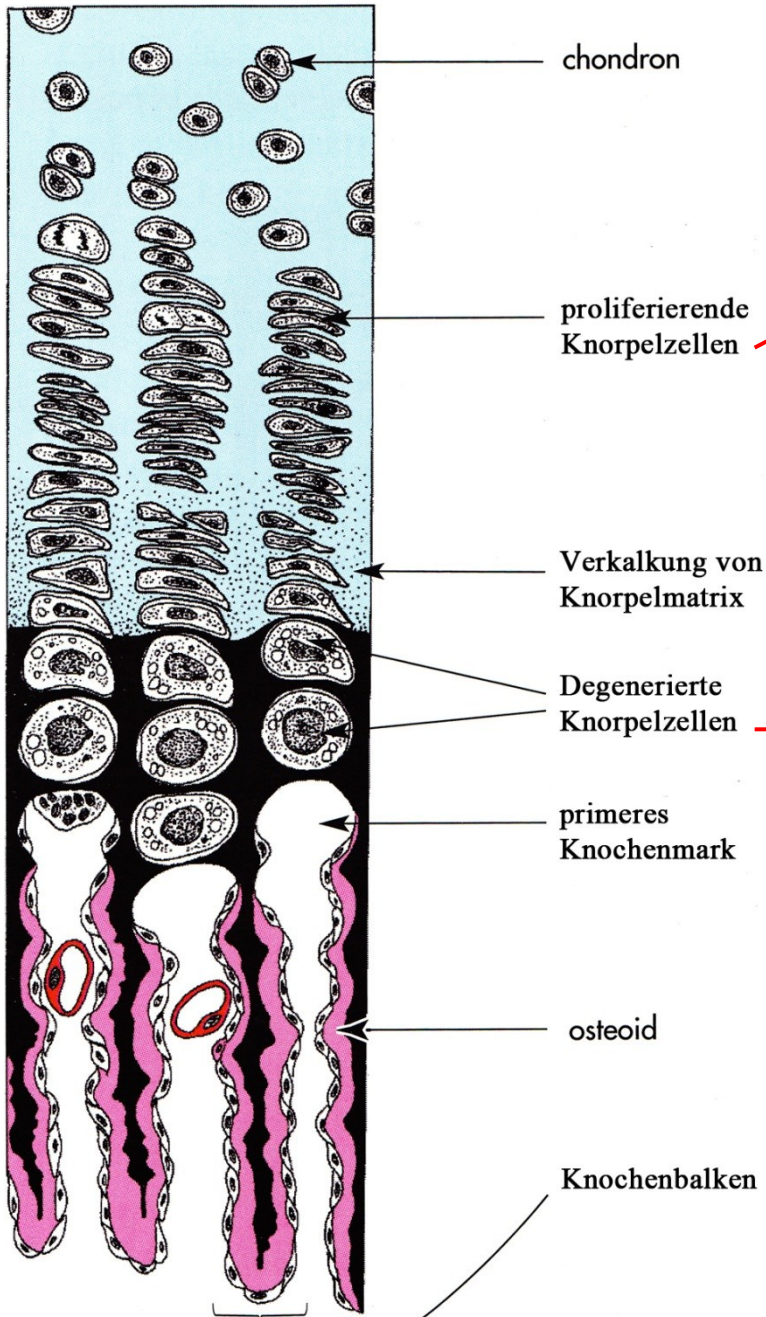


Ablagerung von
Mineralien (z. B.
Ca-Phosphat)

Chondrale Ossifikation



E



chondron

proliferierende
Knorpelzellen

Verkalkung von
Knorpelmatrix

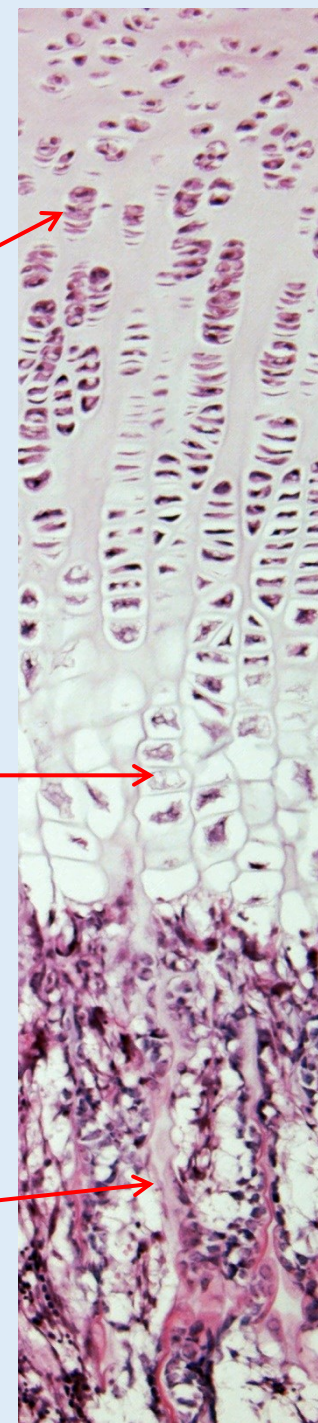
Degenerierte
Knorpelzellen

primäres
Knochenmark

osteoid

Knochenbalken

Röhlich



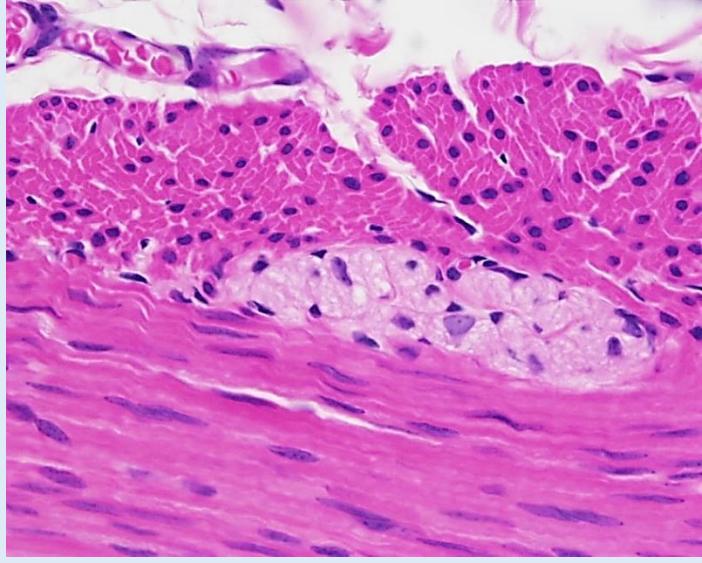
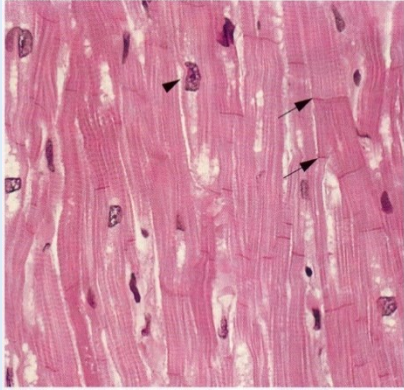
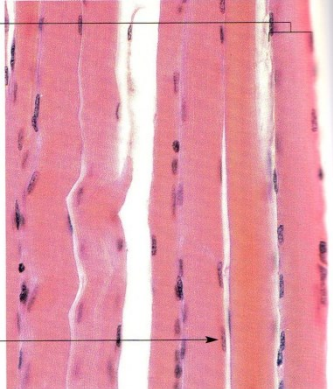
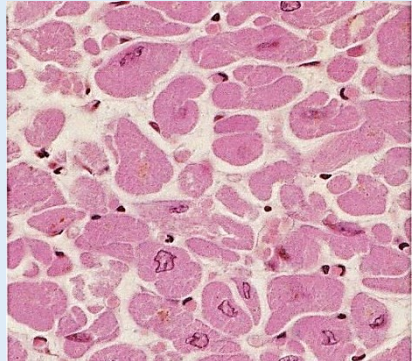
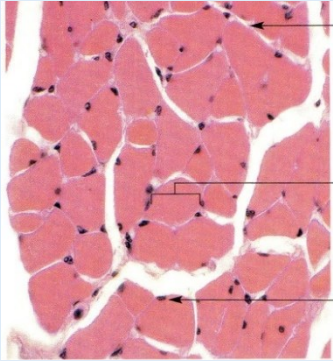
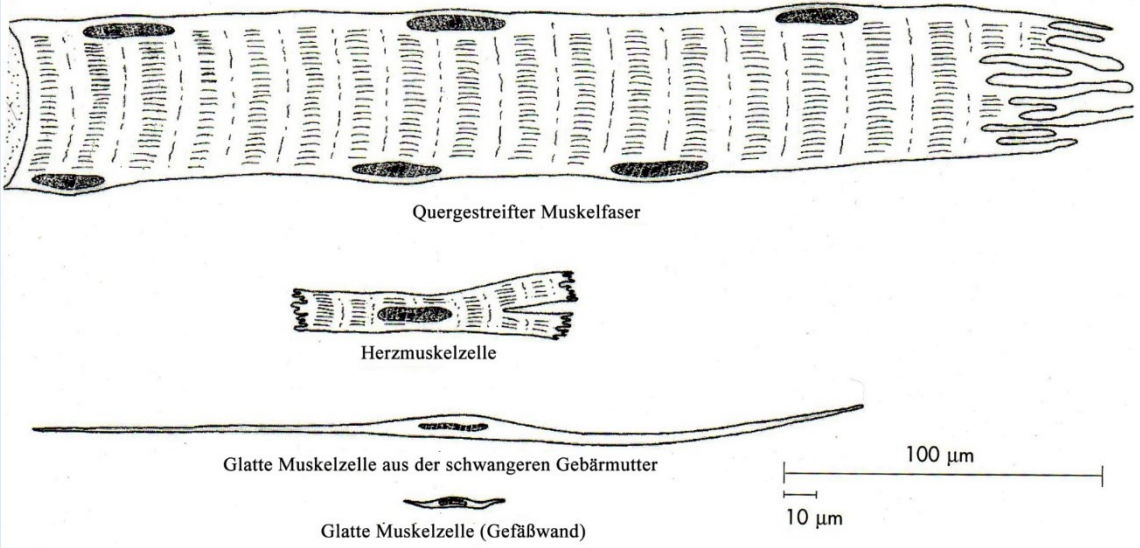
Reservezone

Proliferationszone
(Säulenknorpel)

Degenerationszone
(Blasenknorpel)

Eröffnungszone
(mesenchymale
Invasion)

Muskelgewebe - allgemein



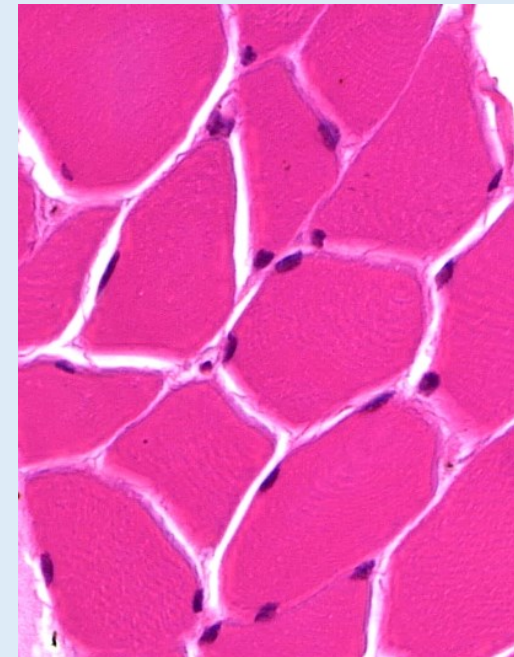
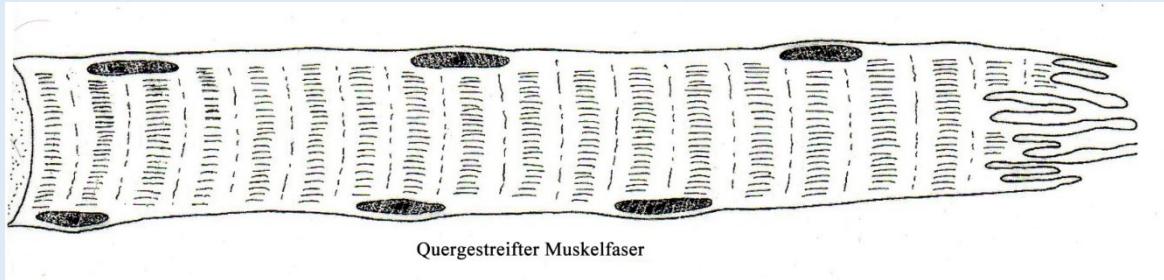
quergestreifte Musk.

Herzmuskulatur

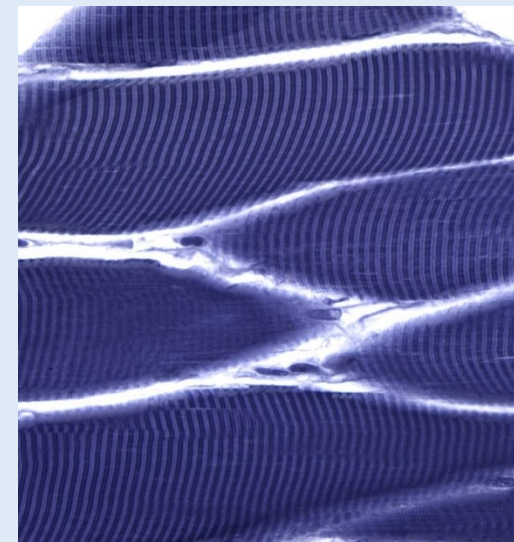
glatte Musk.

Blue Histology

Quergestreifte Skelettmuskulatur



Querschnitt



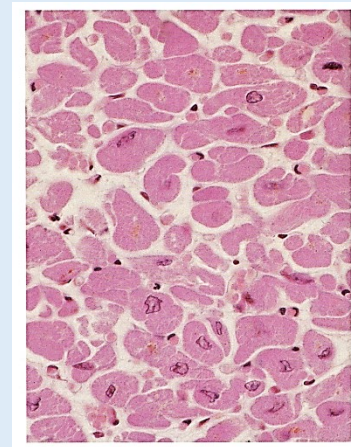
Längsschnitt

- funktionelle Einheit: quergestreifter Muskelfaser
- mehrkerniges Synzytium, Kern stäbchenförmig, randständig
- Zytoplasm: eosinophil
- Querstreifung vorhanden:
 - molekulärer Aufbau durch Aktin und Myosin
- bedeutsamer Energiebedarf
- willkürlich steuerbar
- Innevation durch motorische Endplatten
- relativ schnelle Kontraktion
- Vorkommen: Skelettmuskulatur
- Muskelfasern sind in Faserbündeln eingeordnet

Röhlich

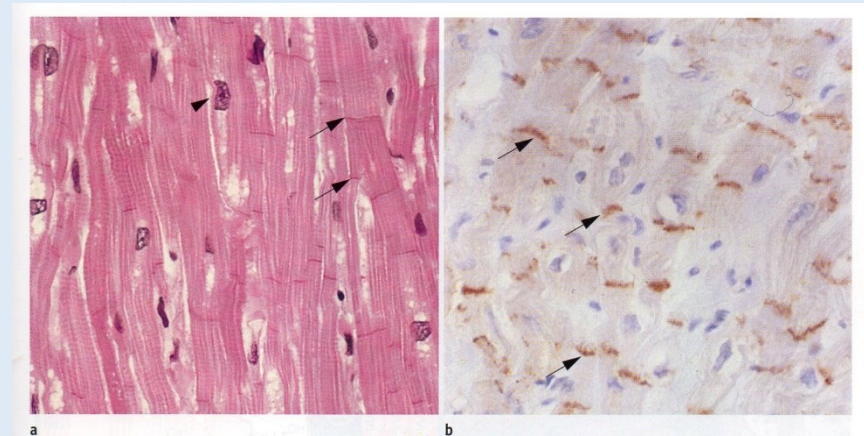
Herzmuskulatur

- funktionelle Einheit: Herzmuskelzelle
- Arbeitsmuskulatur
- spezialisierte Zellen: Erregungsleitungssystem – Purkinje-Fasern
- in den Vorhöfen: Hormonbildung
- ermüdet nicht, arbeitet lebenslang
- aerobes Stoffwechsel!! (Sauerstoff – O₂)
- Rezeptoren fürs parasympathische und sympathische Nervensystem



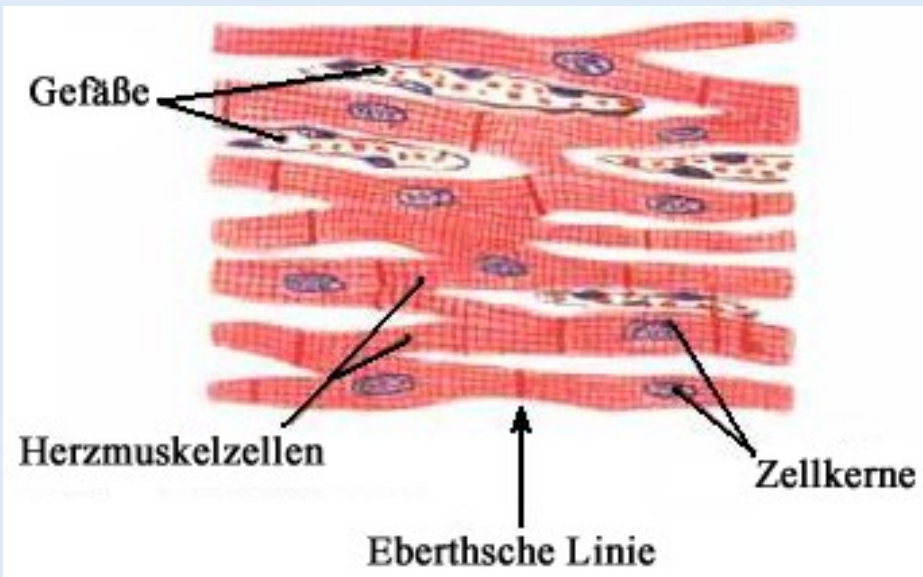
Röhlich

Welsch



Herzmuskelzelle - lichtmikroskopisch:

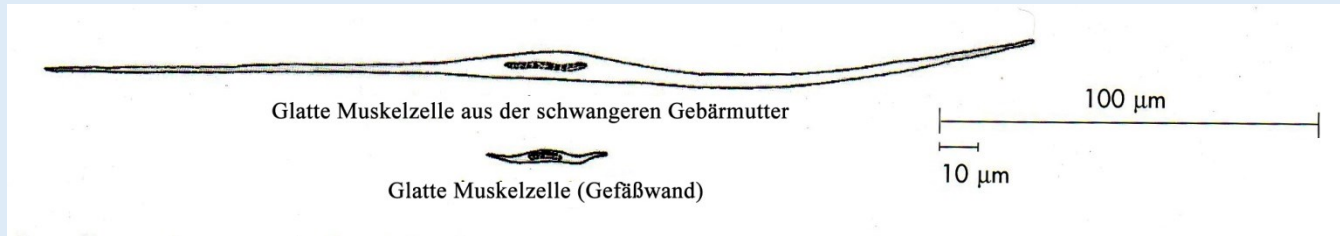
- Y-förmig
- interdigitierende Zellfortsätze
- 1 Zellkern, zentralgelegt
- 1-2 Nucleoli
- eosinophiles Zytoplasma
- Querstreifung
- Verbindung: Eberthsche Linien



Röhlich

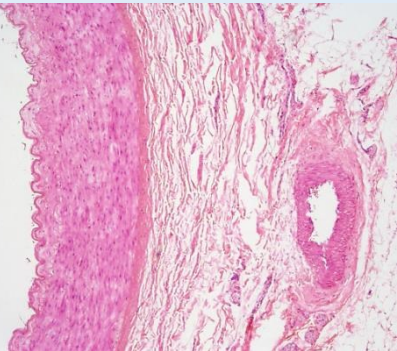
Herzmuskelzelle

Glatte Muskulatur

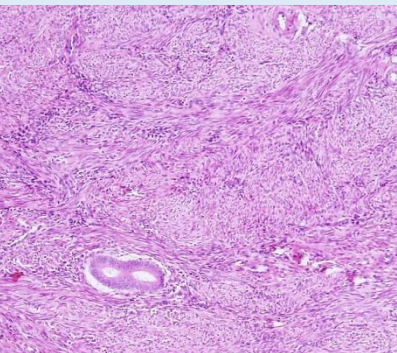


Röhlich

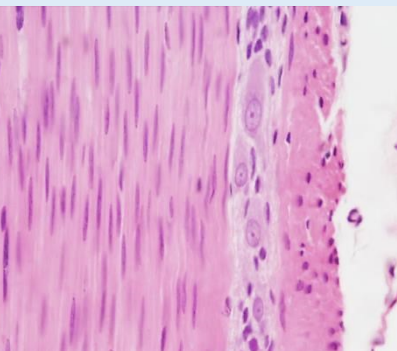
Blue Histology



Gefäßwand



Gebärmutter

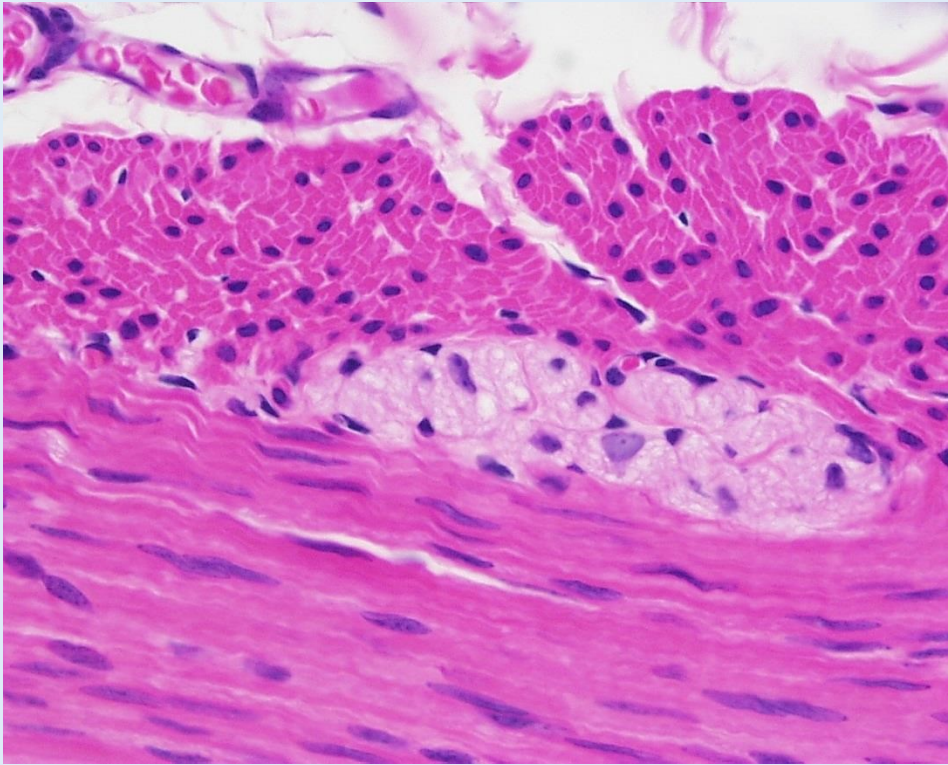


Darmwand

- funktionelle Einheit: glatte Muskelzelle
- es gibt eine Basallamina
- einkernig, Kern stäbchenförmig, zentral
- Zytoplasma: intensiv eosinophil
- keine Querstreifung: glatt!
- geringer Energiebedarf
- langsame aber dauerhafte Kontraktion
- große Kraft
- Matrixproduktion (Myofibroblasten)
- Vorkommen: die meisten Hohlgänge des Menschen (Gastrointestinalum, Atemwege, Geschlechtsorgane, Gefäße) aber auch im Augapfel und in der Haut
- kann in Lamellen (einander kreuzend) oder in Bündel bzw. Geflechte organisiert sein

Innervation der glatten Muskulatur

Blue Histology



ein Ganglion intramurale im Dickdarm
Plexus myentericus Auerbachii

Keine willkürliche Innervation: autonom (PSY un SY)
Einfluß: weitere Stoffe, Medikamente, mechanische Dehnung

Klinische Bedeutung der glatten Muskulatur

gesundheitsstadt-berlin.de



makeup.at



topnews.in



medicamon.de

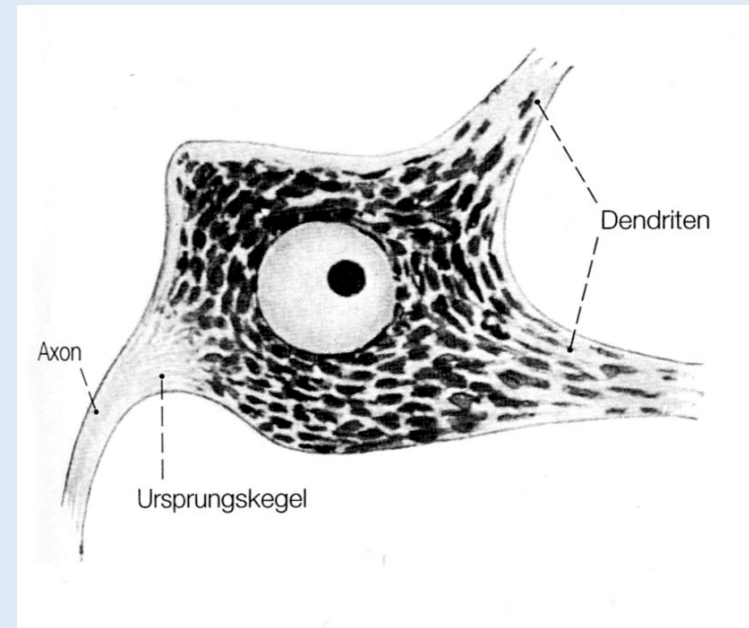
Nervengewebe

Allgemeiner Aufbau einer Nervenzelle:

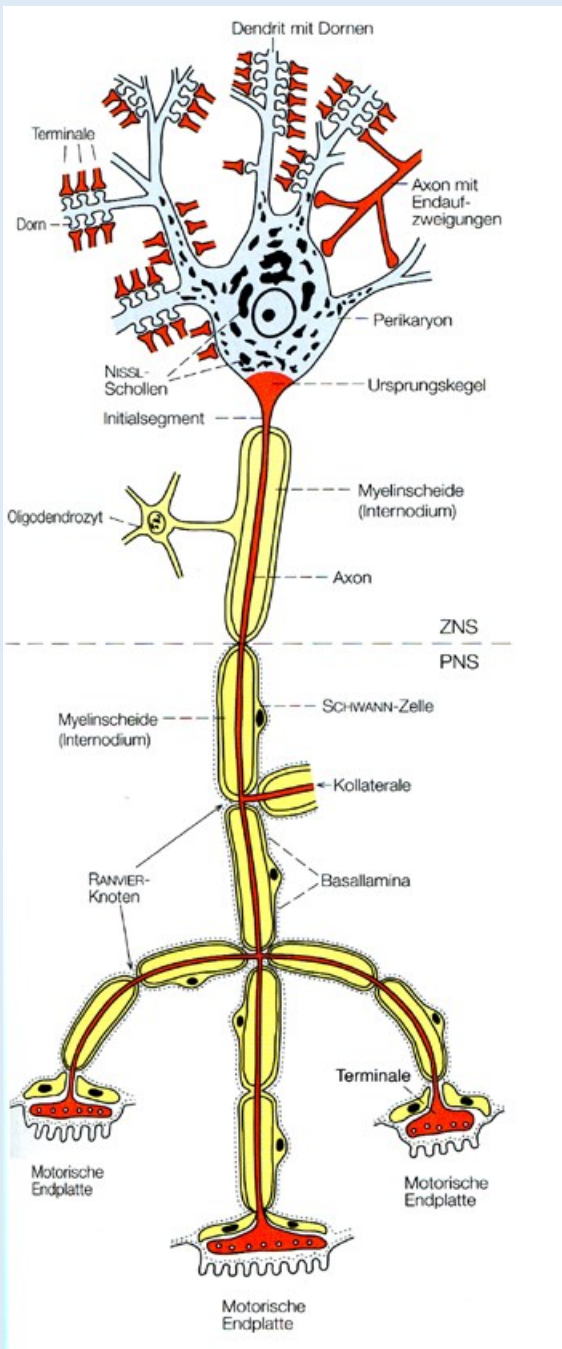
Perikaryon (Zelleib mit Zellkern)

Fortsätze:
ein oder mehrere **Dendriten** und nur ein **Axon**

Axon kann auch verzweigen:
Axonkollateralen;
Axon endet mit einer kolbenartigen Verdickung:
Axonterminal (Bouton)

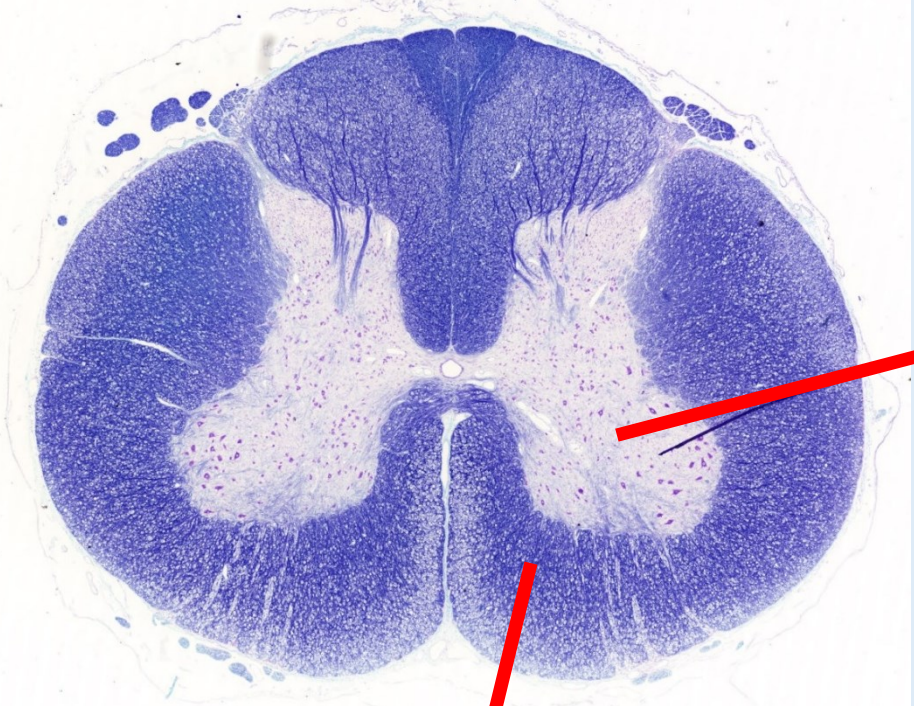


Lichtmikroskopisches Bild eines Perikaryons mit Nissl-Schollen (lichtmikroskopisch lila/basophile Körnchen in dem Zytoplasma, die entsprechen den rER-Inseln)
Dendriten: enthalten auch Nissl-Schollen, Axon: nie!

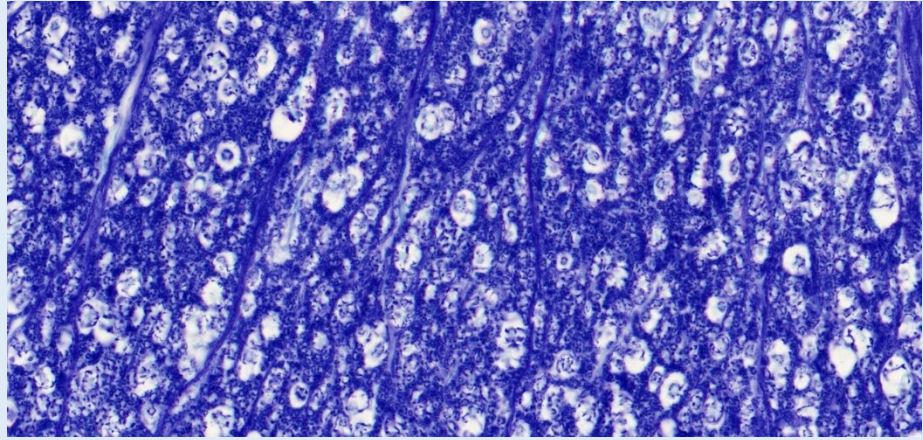


Rückenmark

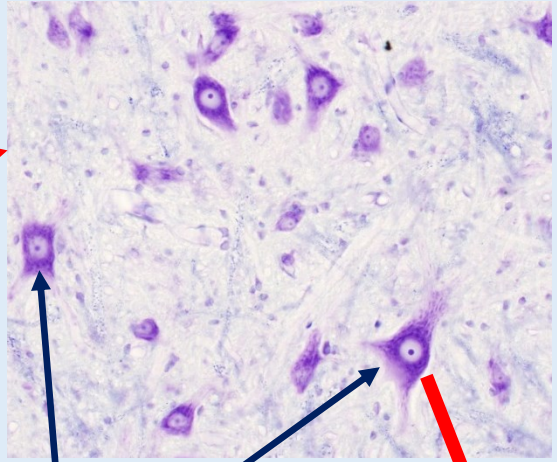
graue Substanz



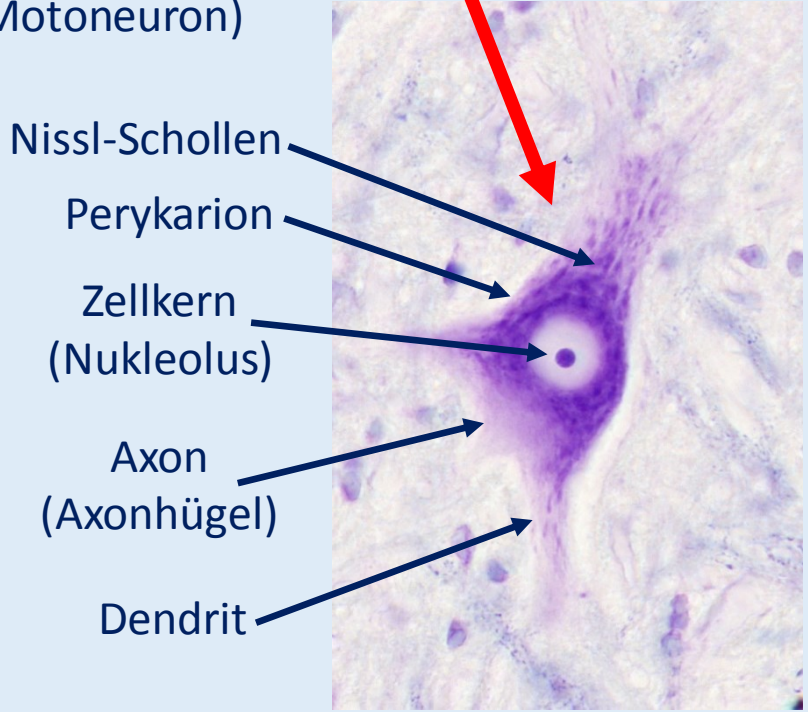
weisse Substanz



Myelinscheide



multipolare Neuronen (Alfa-Motoneuron)



Nissl-Schollen

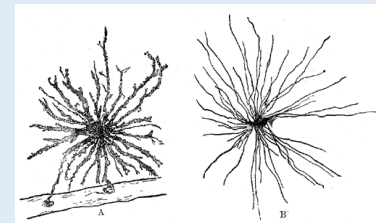
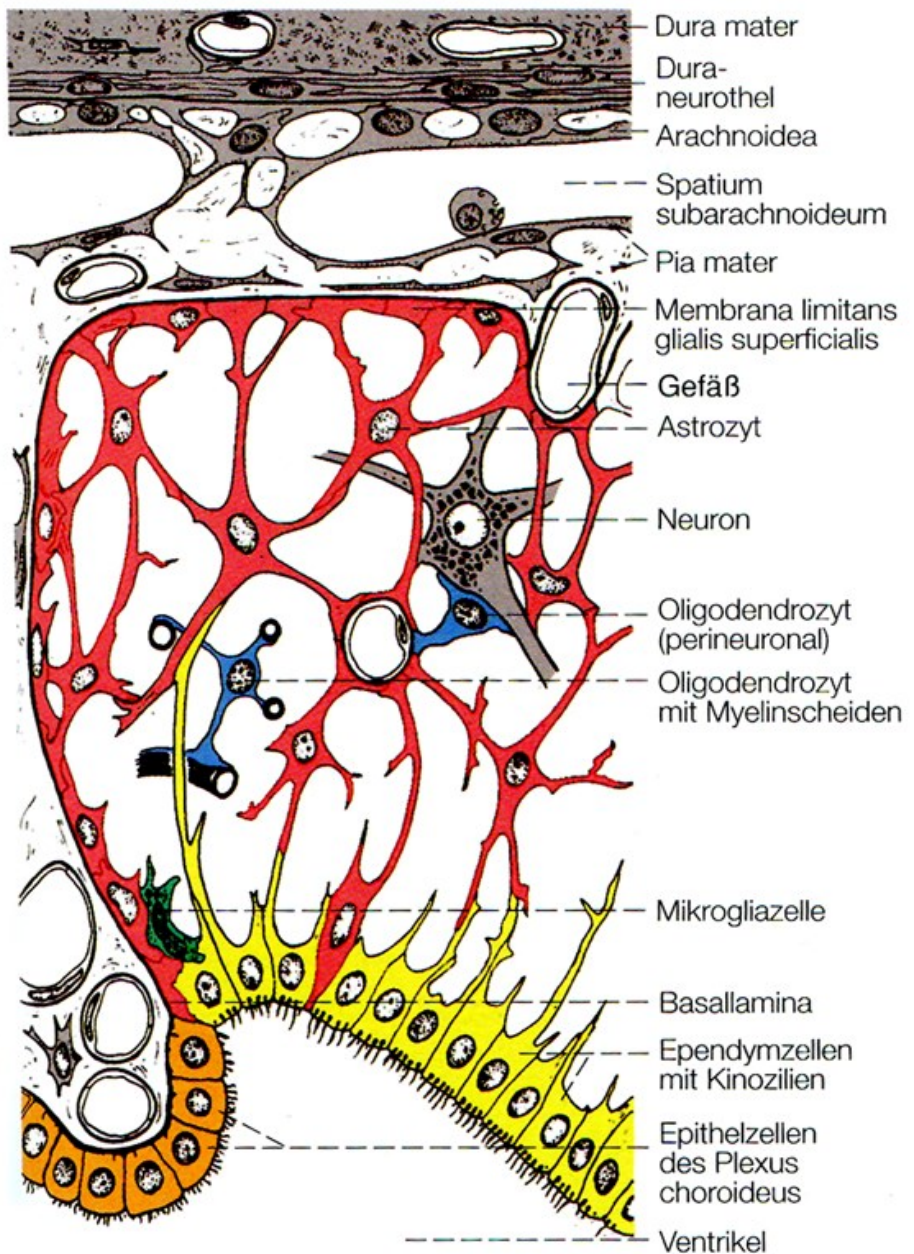
Perykarion

Zellkern (Nukleolus)

Axon (Axonhügel)

Dendrit

Gliazellen (Stützzellen) im zentralen Nervensystem



- Astroglia (Astrozyten)
- Oligodendroglia (Oligodendrozyten)
- Mikroglia

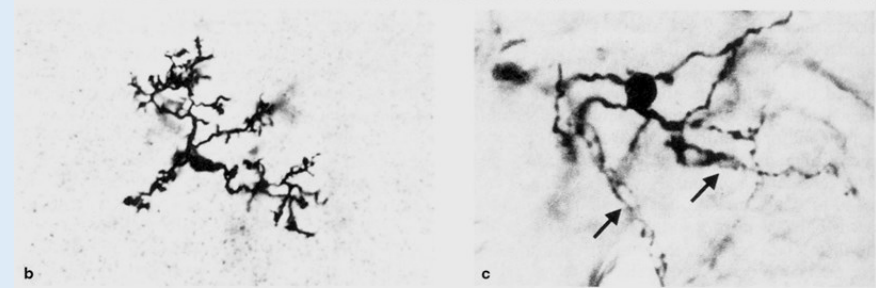
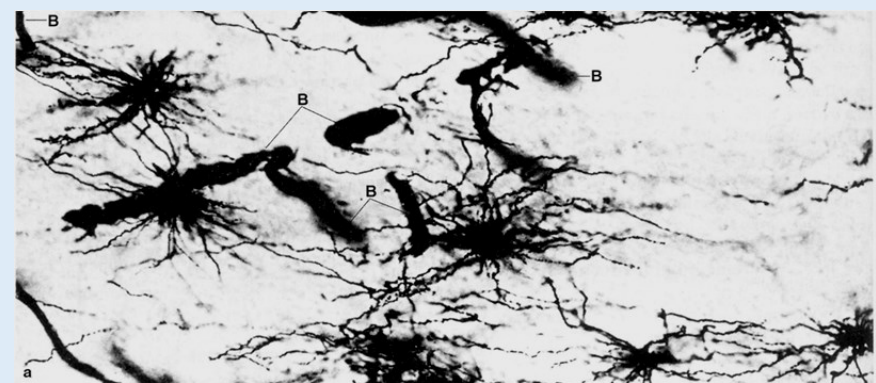
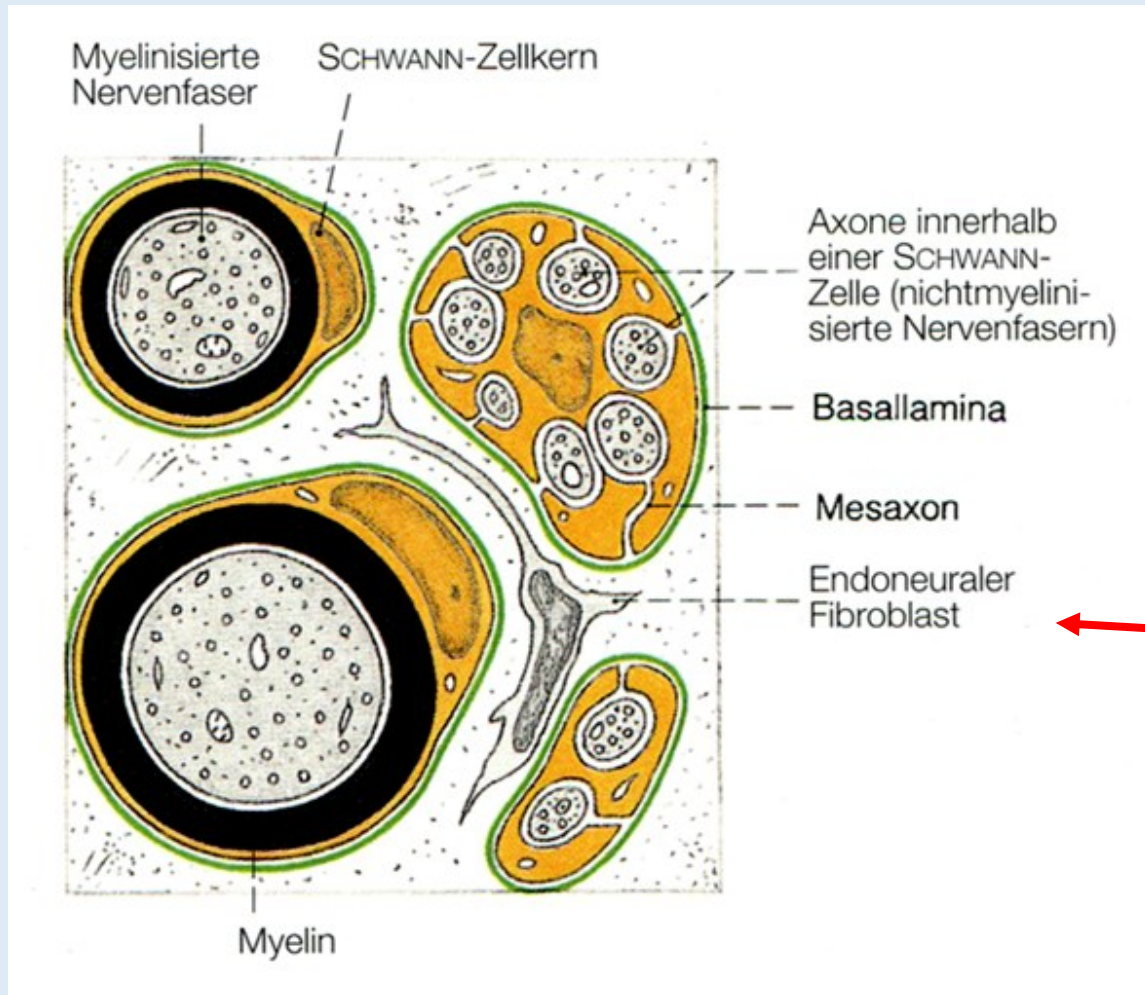


Abb. 3.8-30 Verschiedene Neurogliazellen in der Großhirnrinde des Affen (Darstellung mittels Gougl-Silberimprägnationstechnik).
 (a) Faserastrozyten in der weißen Substanz. B, Blutgefäße. Vergr. 1000fach.
 (b) Mikrogliazelle. Vergr. 1700fach.
 (c) Oligodendrozyt. Mindestens zwei seiner Fortsätze stehen mit Internodien in Verbindung (Pfeile). Vergr. 2200fach.

Gliazellen im peripheren Nervensystem

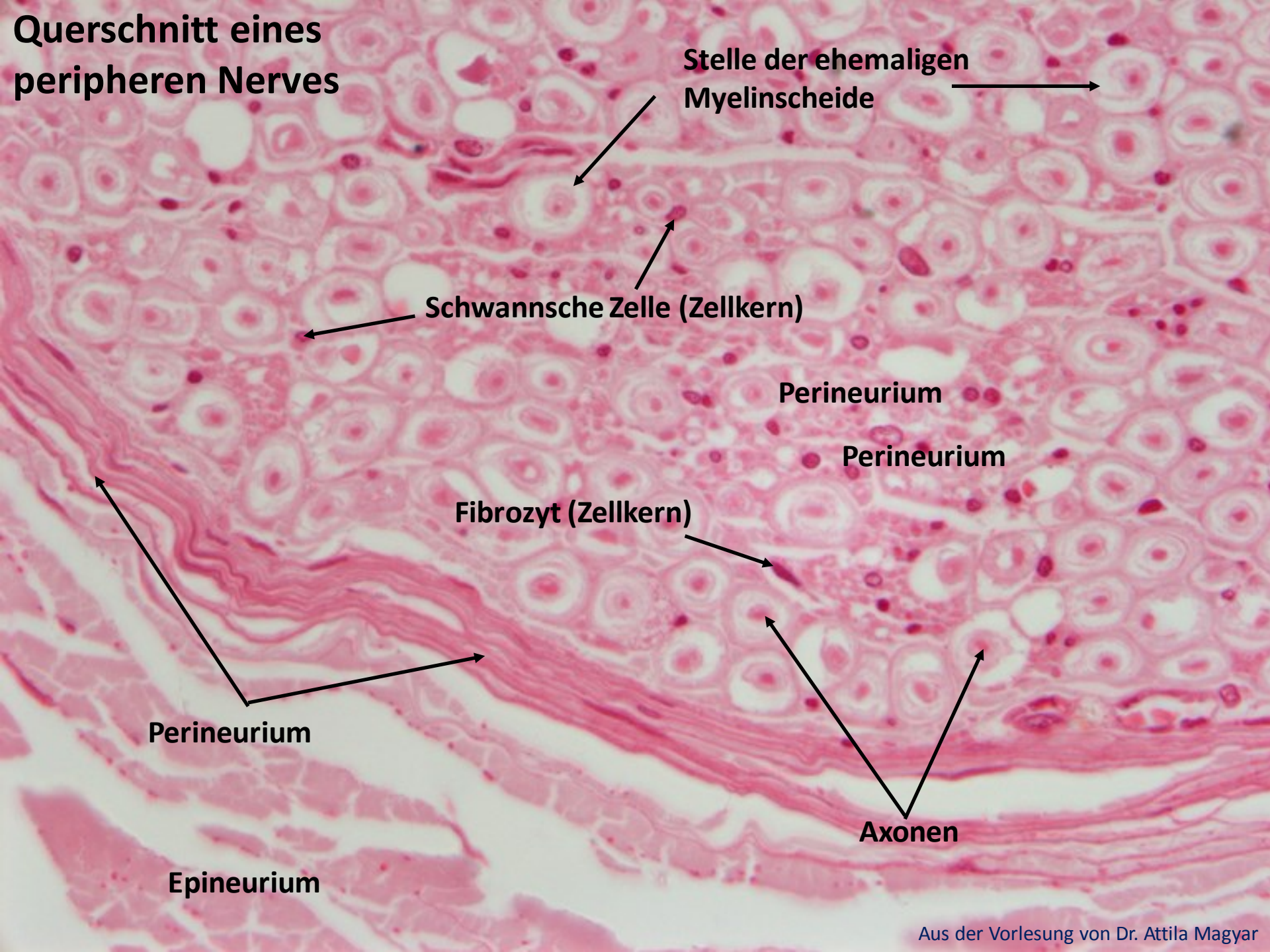


- Satellitenzellen (Mantelzellen):
Ganglien

- Schwann-Zellen:
periphere Nerven
↓
Myelinscheide



Querschnitt eines peripheren Nerves



Stelle der ehemaligen
Myelinscheide

Schwannsche Zelle (Zellkern)

Perineurium

Perineurium

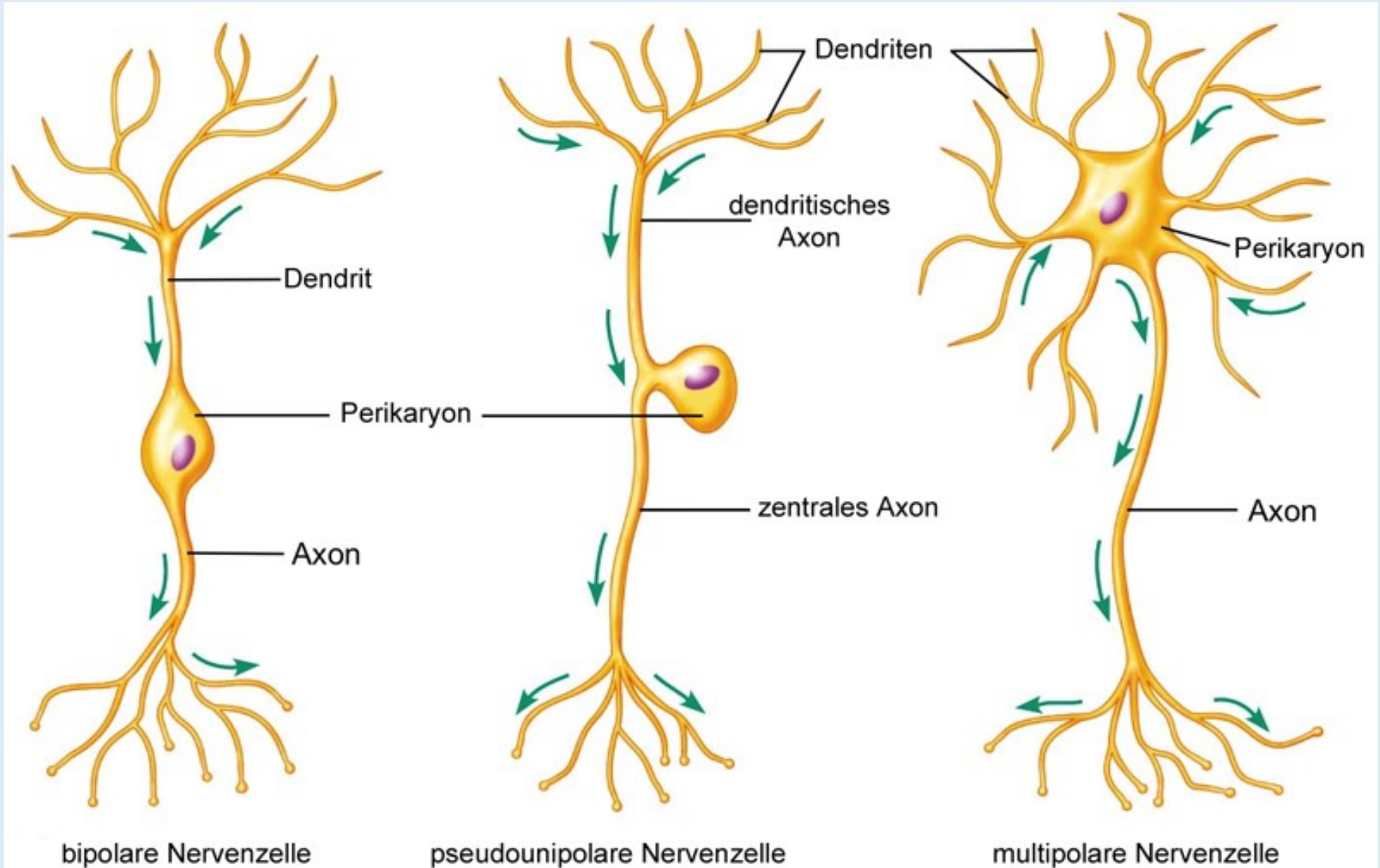
Fibrozyt (Zellkern)

Perineurium

Axonen

Epineurium

Morphologische Typen der Nervenzellen



Multipolare Neuronen



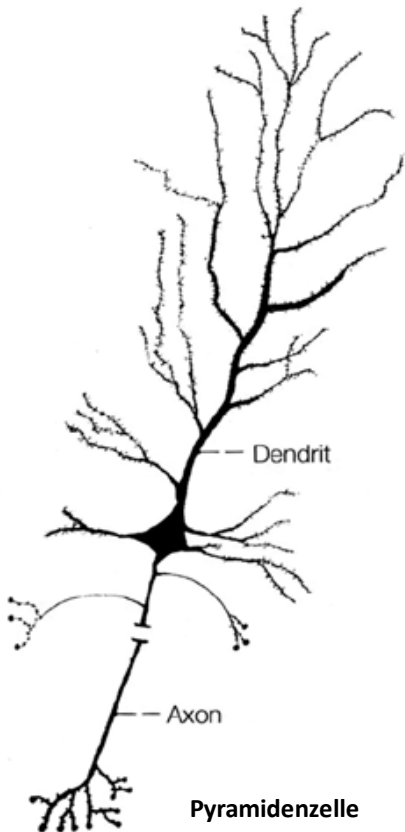
Körnerzelle (Kleinhirn)



kleine multipolare Neuron (Trigeminusggl.)



multipolare Neuron (Rückenmark)

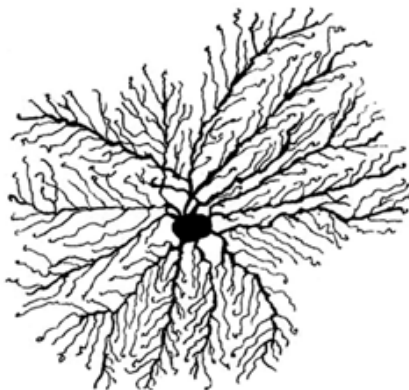


d

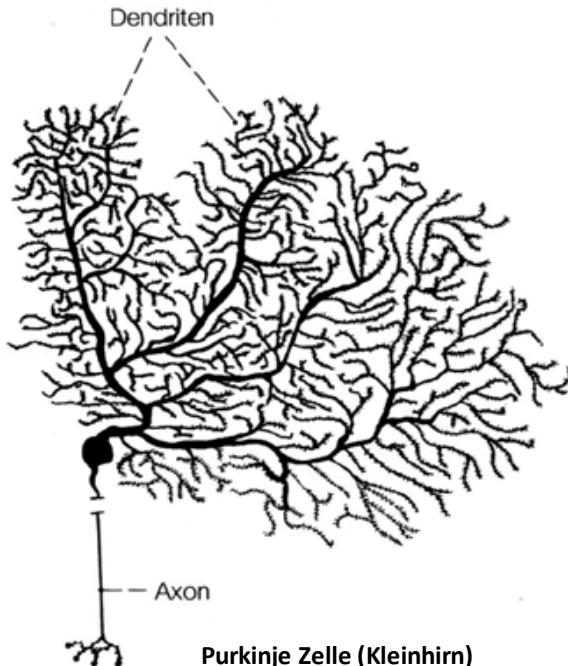
Pyramidenzelle



e



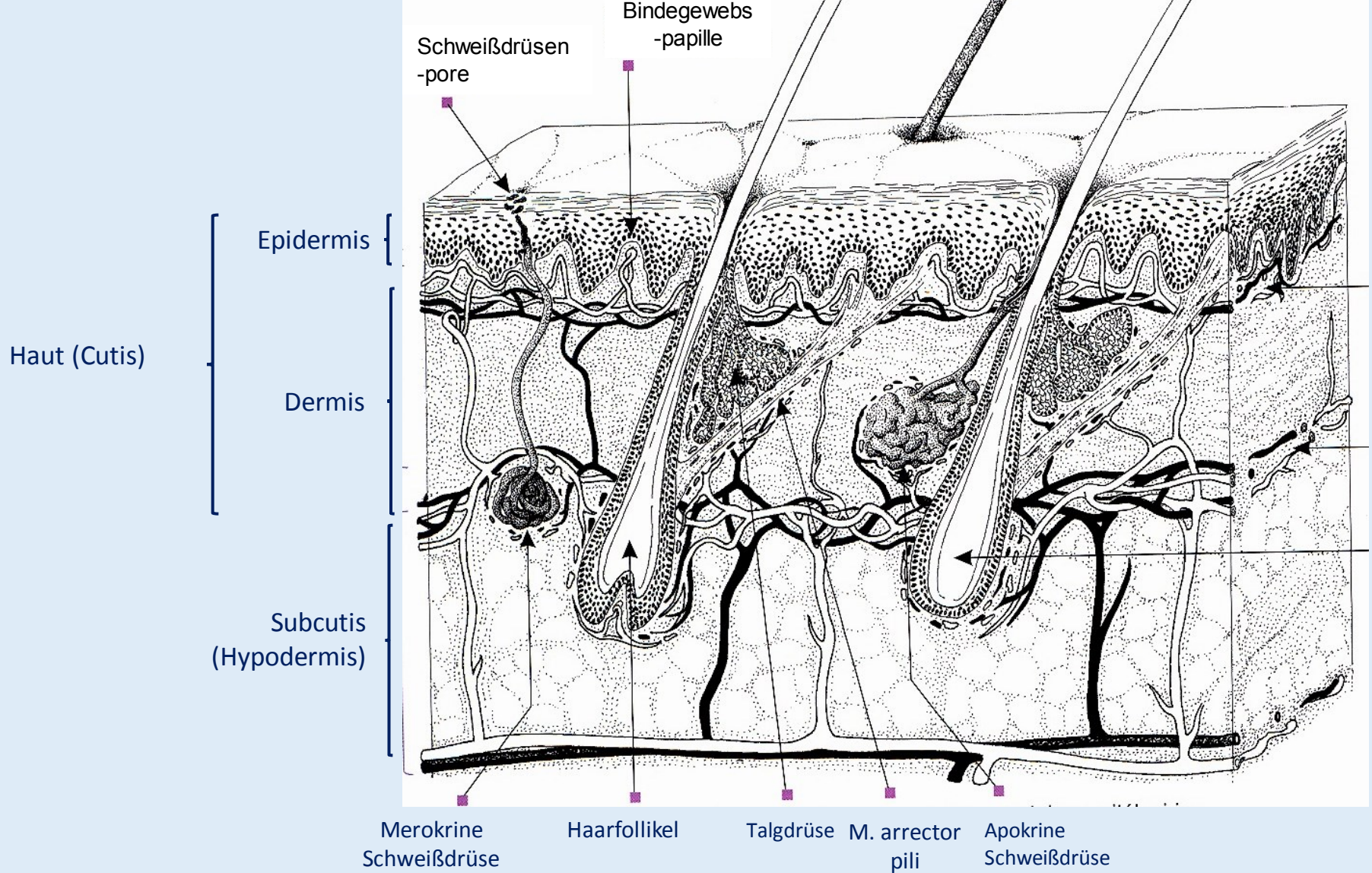
f multipolare Neuron aus Thalamus

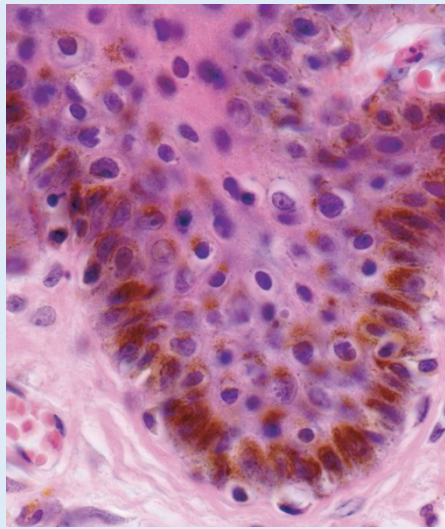


g

Purkinje Zelle (Kleinhirn)

Die Haut





Epidermis

Schichten des Epidermis:

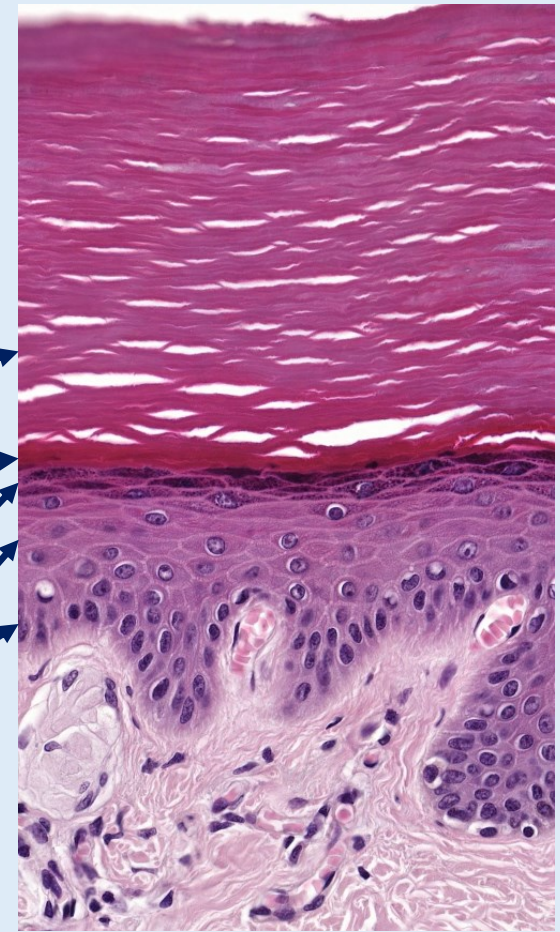
Stratum corneum

Stratum lucidum

Stratum granulosum

Stratum polygonale

Stratum basale



Melanozyten: pigmentiertes Hautepithel

Verhornung:
beginnt im Stratum granulosum

Komponente der Wasserbarriere:

- **Lipidschichten zwischen den Hornschichten** (wasserundurchlässig).
- **Zellkontakte: Zonulae occludentes (Tight junctions)** zwischen Zellen des Stratum granulosum.
- **Hornhülle** (widerstandsfähige, kompakte, unlösliche dünne Schicht an der Innenseite der Zellmembranen der Hornzellen)

Dermis

- 1. Stratum papillare:** lockeres Bindegewebe, Kollagen Fibrillen, elastische Fasern, relativ viele Zellen (Abwehr)

Bindegewebspapillen: basale Einbuchtungen in die Epidermis.

- 2. Stratum reticulare:** dickere (Typ I) Kollagenfasern, gewellter Verlauf (reißfest aber dehnbar), elastische Fasern, Verlaufsrichtung der Kollagenfasern regional unterschiedlich

Subcutis

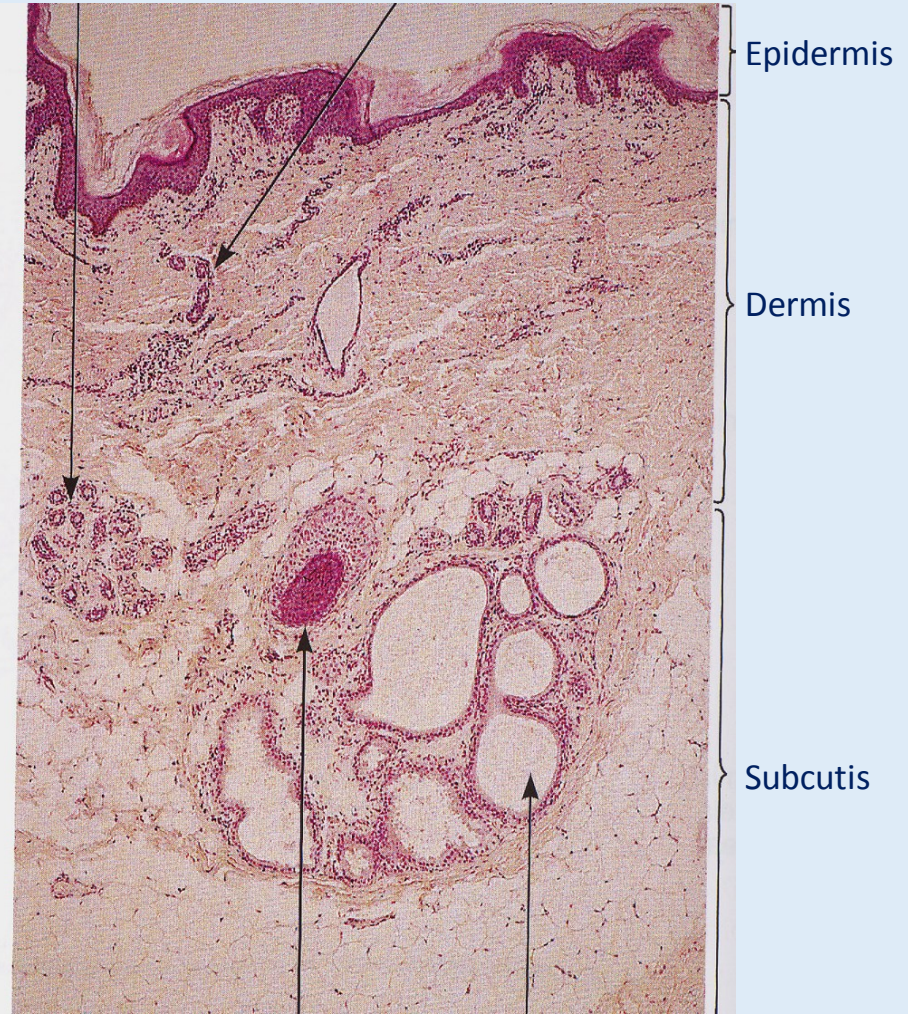
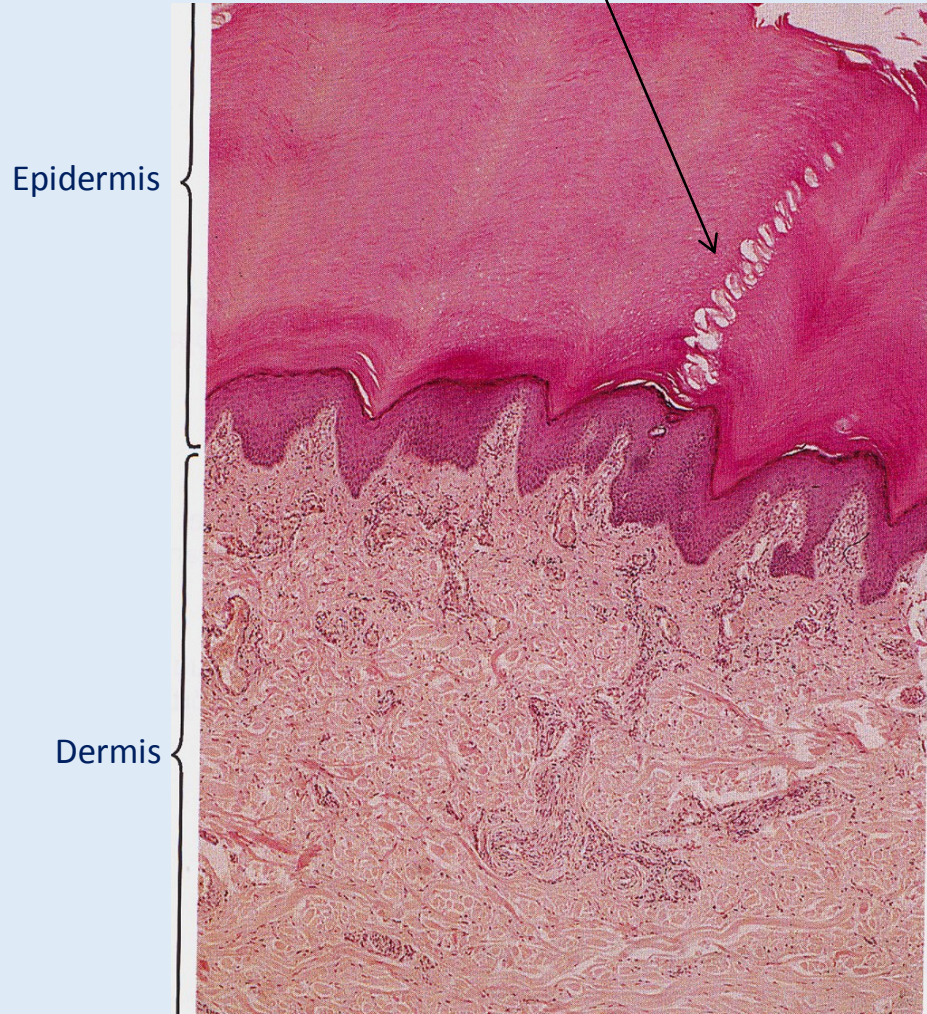
Lockeres Bindegewebe, bindet die Haut zu den unteren Schichten (Knochen, Faszien, usw.). Enthält Fettgewebe in Läppchen oder in kontinuierlicher Schicht (Panniculus adiposus, Energiespeicher, Wärmeisolator). Verschieblich.

An bestimmten Stellen (dicke Haut, Leistenhaut: Handteller, Finger, Fußsohle) starke Bindegewebszüge (retinacula cutis) binden die Haut fest zu den unteren Schichten (Knochenhaut, Aponeurosen), nicht verschieblich. Wichtig beim Laufen, Greifen! Fettgewebe eingeschlossen in Kammern gebildet durch starke Kollagenfasersepten (Polsterung!).

Dicke und dünne Haut

Intraepithelialer Abschnitt des Ausführungsganges einer merokrinen Schweißdrüse

merokrine Schweißdrüse



Epidermis

Dermis

Epidermis

Dermis

Subcutis

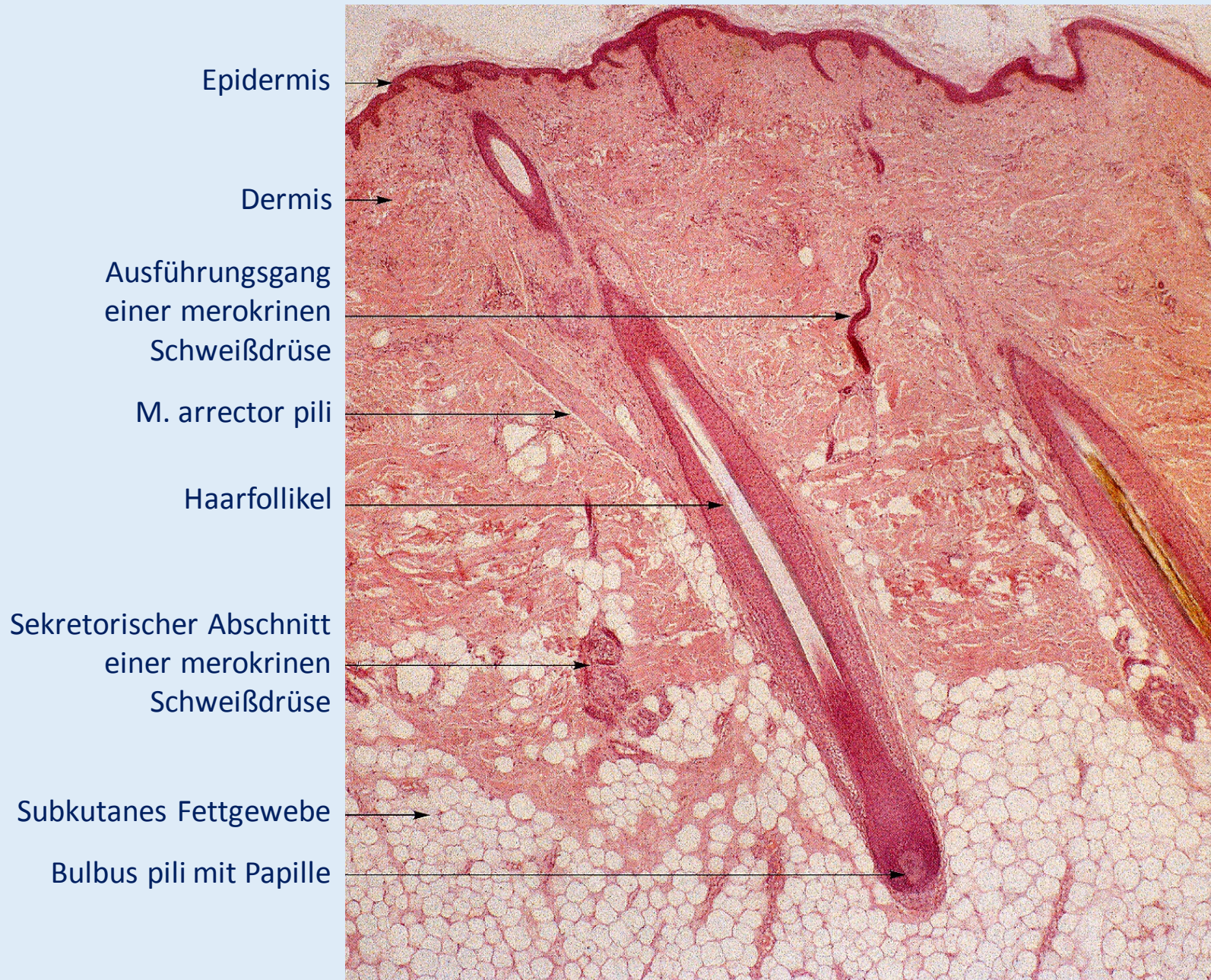
Dicke Haut

Haarfollikel

Apokrine Drüse

Dünne Haut

Kopfhaut mit Haarfollikeln



Drüsen der Haut



Ausführungsgang

Sekretorischer Endstück

Merokrine Schweißdrüse



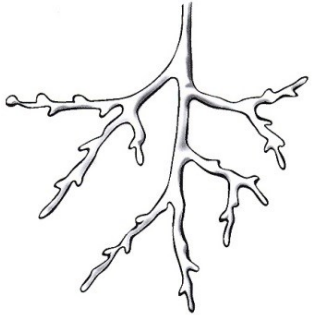
Haartrichter
Haarschaft
Canalis pilosebaceus

Talgdrüse (holokrine Drüse)

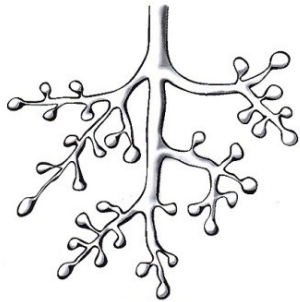


Apokrine Schweißdrüse (Duftdrüse)

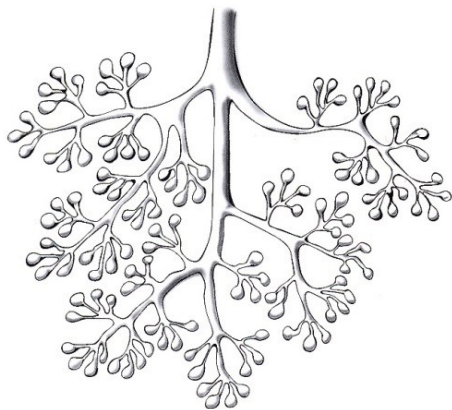
Brustdrüse (Mamma)



ohne Geburt



Schwangerschaft

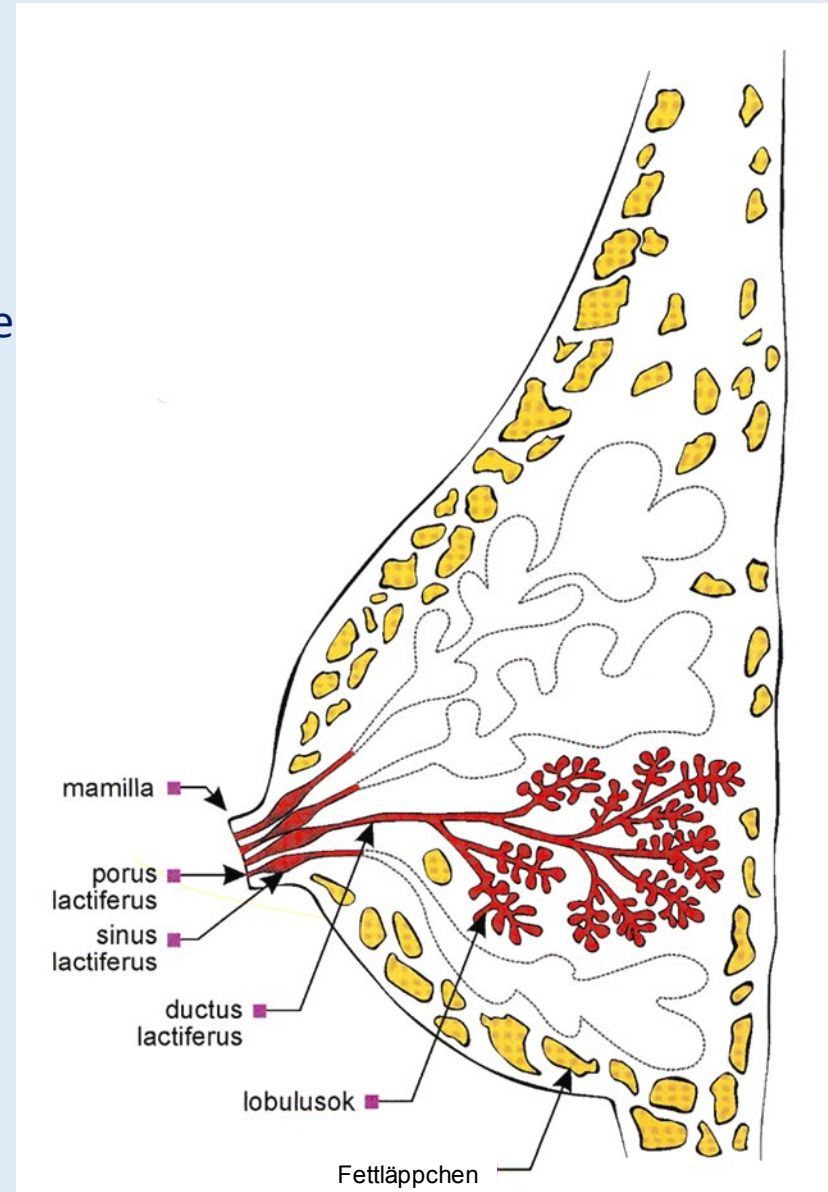


laktierende Brustdrüse

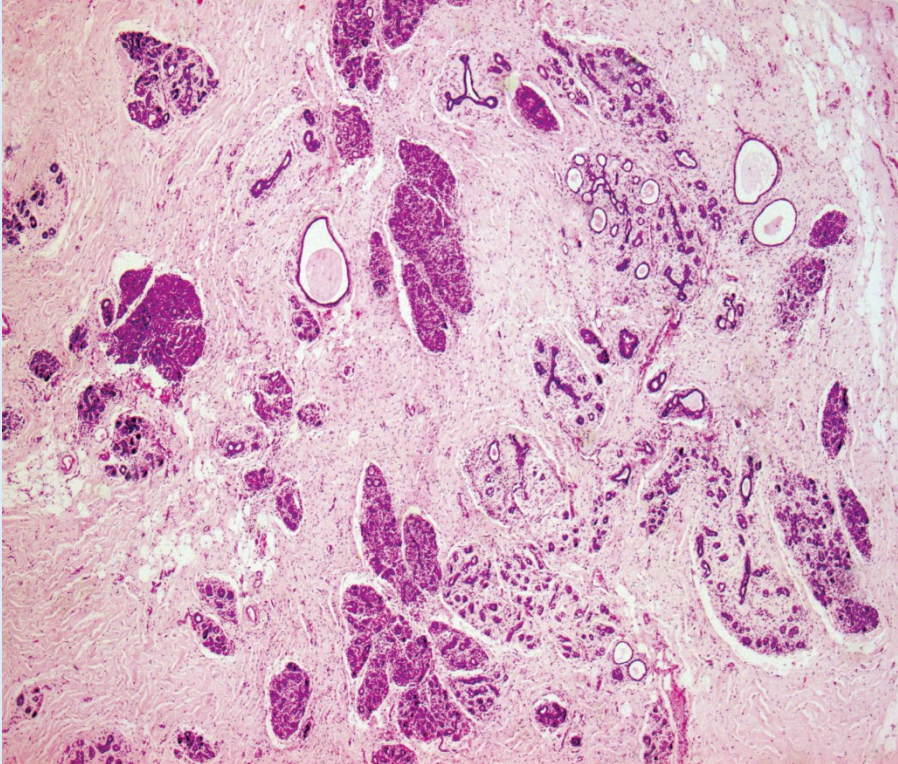
Allgemeiner Aufbau:

Gelapptes Drüsengewebe eingebettet in Stroma (Bindegewebe mit Fettläppchen)

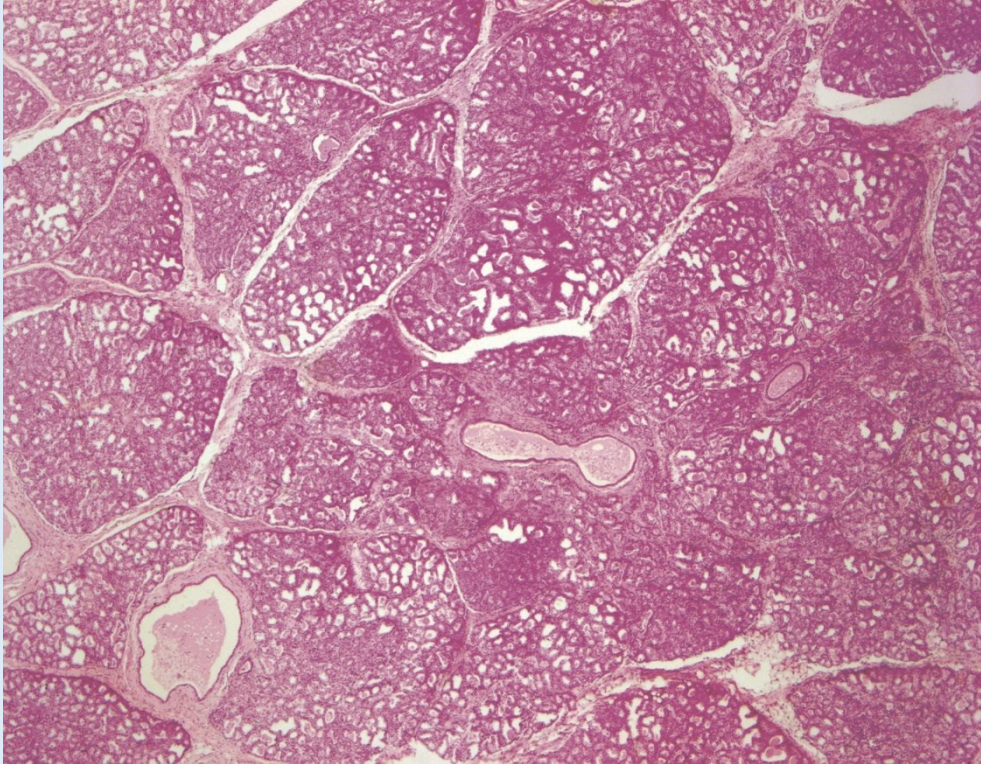
Drüsenlappen: einzelne Drüsen mit eigenem Ausführungsgang, münden an der Brustwarze.



Mamma non lactans

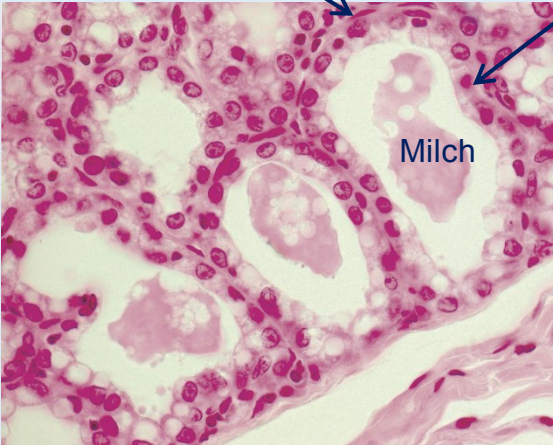


Mamma lactans (laktierende Brustdrüse)



Myoepithelzelle

Drüsenepithel



Milch

Drüsenendstücke der laktierenden Brustdrüse

Weitere Quellen:

Vorlesungen von ***Dr. Gábor Baksa***
Dr. Attila Magyar
Prof. Dr. Pál Röhlich