

Zusammenfassung Gewebelehre WS 23/24

Inhaltsverzeichnis

Organebene:.....	2
Gewebe-Ebene:	2
Epithelgewebe:	2
Bindegewebe:	5
Stützgewebe:	7
Knochengewebe:.....	8

Physiologische Systeme:

Organebene:

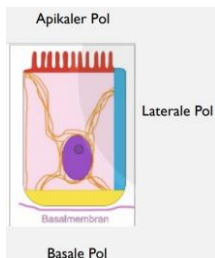
- Kardiovaskuläres System: Herz, Blut-, Lymphgefäße
- Atmungssystem: Trachea, Lunge
- Verdauungssystem: Magen, Darm, Leber
- Immunsystem: Milz, Lymphozyten
- Urogenital System: Nieren, Blase
- Nervensystem: Gehirn, Rückenmark, Darm
- Hormonsystem: Leber, Nebennieren, Hypophyse
- Bewegungsapparat: Muskeln, Knochen

Gewebe-Ebene:

- Epithelgewebe:
 - o Schutz (Haut, Schleimhaut)
 - o Transport (Darm)
 - o Stoffproduktion und Sekretion (Schweiß, Muzine)
 - o Vermitteln von Sinneseindrücken (Gehör, Sehnen)
- Binde- und Stützgewebe
- Muskelgewebe
- Nervengewebe

Epithelgewebe:

Polarität einer Epithelzelle:



- Polarität → Ausrichtung nicht geladen
- Zell-Zell Kontakte
- Intermediärfilamente
- Basalmembran

Apikaler Pol:

- Zur Oberfläche, bzw. nach außen gerichtetem Pol
- Verschiedene Differenzierungen
- Mikroplicae:
 - o Niedrige Fältchen
 - o Ösophagus
 - o Haftverbesserung des Flüssigkeitsfilms
- Mikrovilli:
 - o Fingerförmige Ausstülpungen
 - o Binnengerüst aus Aktin
 - o Zur Oberflächenvergrößerung, z.B. im Darm

- Länge: bis 2 Mikrometer, Durchmesser: 100 nm
- Stereozilien:
 - Besonders lange Mikrovilli
 - Binnengerüst aus Aktin
 - Zur Reizgenerierung im Ohr
 - Länge: 10 Mikrometer, Durchmesser 100 nm
- Kinozilien:
 - Aktiv bewegliche Flimmerhärchen
 - Motorproteine aus Tubuli
 - Atemwege
 - Länge: 5 Mikrometer, Durchmesser 250 nm
- Kartagener-Syndrom:
 - Betrifft die Kinozilien im gesamten Körper
 - Fehlen oder Funktionsverlust der Dynein Arme → sind für Beweglichkeit der Zilien entscheidend

Lateraler Pol:

- Zell-Zell-Kontakte:
- Schlussleistenkomplex:
 - Zonula occludens (tight junctions)
 - Vollständige Umschließung der Zelle
 - Occludine/ Claudine als wichtige Proteine
 - Zonula adherens (adherens junctions)
 - Ankerverbindung
 - Aktinfilamente über Ankerproteine (Catenin) mit Cadherinen verbunden
 - Beweglichkeitsfunktion
 - Desmosomen
 - Intermediärfilamente über Desmoplakine mit Cadherine verbunden
 - Nimmt Scherkräfte auf → Schutzfunktion

Basaler Pol:

- Kontakt zur Basalmembran
- Zell-Matrix Kontakte
 - Hemidesmosomen verankern Epithelzellen in der Basalmembran
- Basalmembran: Grenzschicht zwischen Epithel und darunter gelagert Bindegewebe
 - Basallamina (Lamina lucida + Lamina basalis) + Lamina fibroreticularis

Oberflächenepithel:

Schichten	Art	Vorkommen
Einschichtig	Plattenepithel	Mesothel, Endothel, Lungenalveolen
Einschichtig	Isoprismatisch (kubisch)	Schilddrüse, Niere
Einschichtig	Hochprismatisch	Magen, Darm, Gallenblase
Mischung	Übergangsepithel/ Urothel	Harnleiter, Harnblase
Mehrschichtig	Hochprismatisch	Lunge, Trachea
Mehrschichtiges	hochprismatisches	Darmschleimhaut
Mehrschichtig	Isoprismatisch (kubisch)	Drüsen
Mehrschichtig	Platten (unverhornt)	Mundhöhle, Vagina
Mehrschichtig	Platten (verhornt)	Epidermis

- Mehrreihig: alle Zellen berühren die Basalmembran

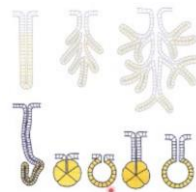
- Mehrschichtig: nur eine Zellschicht berührt die Basallamina

Drüsenepithel:

- Exokrine Drüsen:
 - o Verbindung zur Oberfläche
 - o Ausführungsgang an freier Oberfläche
- Endokrine Drüsen

Unterteilung der exokrinen Drüsen:

1. Mechanismus der Sekretabgabe:
 - a. Merokrine Sekretion:
 - i. Stoffabgabe über Exozytose, ohne Membranverlust
 - ii. Speicheldrüse
 - b. Apokrine Sekretion:
 - i. Teilabschnürung der Zellmembran bei der Sekretion über Vesikel
 - ii. Milchabgabe aus der Brustdrüse
 - c. Holokrine Sekretion:
 - i. Stoffabgabe ist mit Zelluntergang verbunden
 - ii. Nur Talgdrüsen
2. Lage der Drüsenzellen:
 - a. Endoepitheliale Drüsen:
 - i. Einzelne Zellen oder Zellgruppen im Oberflächenepithel
 - b. Exoepitheliale Drüsen:
 - i. Ausführungsgang mit der Oberfläche verbunden
3. Architektur der Drüsen und Gestalt der Endstücke:
 - a. Einfache Drüsen
 - b. Verzweigte Drüsen (mehrere Drüsen enden in einem Ausführungsgang)
 - c. Zusammengesetzte Drüsen (Hauptausführungsgang verzweigt sich in mehrere kleinen Ausführungsgänge)
 - d. Formen der Drüsenendstücke
 - i. Tubuläre Drüse (schlauchförmig)
 - ii. Azinöse Drüse (kugelförmig)
 - iii. Alveoläre Drüse (bläschenförmig)
 - iv. Tubulo-azinöse Drüsen
 - v. Tubulo-alveoläre Drüsen

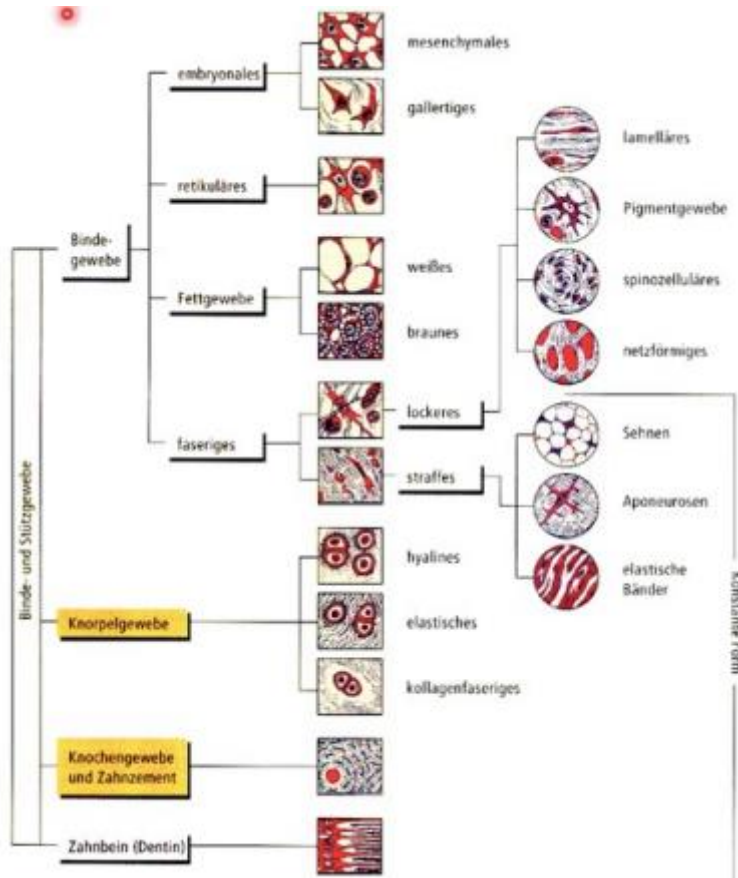


4. Beschaffenheit des Sekrets:

seröse Drüsenendstücke	muköse Drüsenendstücke	sero-muköse Drüsenendstücke
Sekret		
dünnflüssig, proteinreich	dickflüssig, muzinreich	muzin, proteinhaltig
Morphologie Endstücke		
Zellkern rund, kleines Lumen	Zellkern abgeplattet, Lumen weit	wie mukös, zusätzlich seröse Kappen (ser. Halbmond)

Bindegewebe:

Unterteilung:



Funktionen:

- Mechanische Aufgaben (Halte-, und Bindefunktion)
- Strukturebende Funktionen
- Organisation von Geweben
- Regulation des Wasserhaushaltes
- Stoffaustausch
- Immunabwehr

Aufbau:

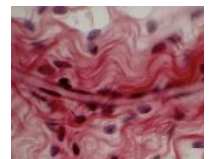
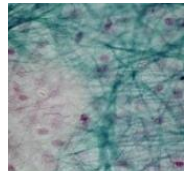
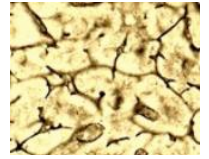
- Spezielle Zellen + extrazelluläre Matrix (Fasern + Grundsubstanzen)

Zellen des Bindegewebes:

1. Mesenchymale Zellen:
 - a. Bildet alle Zellen des Bindegewebes (Stammzellen des Bindegewebes)
2. Fibroblasten:
 - a. Synthese und Umbau der extrazellulären Matrix
3. Retikulumzellen:
 - a. Synthese von Fasern
4. Eingewanderte freie Zellen:
 - a. Zellen des Immunsystems: Plasmazellen, Makrophagen, ...

Bindegewebsfasern:

- Retikuläre Fasern:
 - Durchmesser: 0,5-2 Mikrometer, netzartiger Aufbau aus Fibrillen
 - o Hauptkomponente: Kollagen III
 - o Bestehen aus dünnen Bündeln von dünnen Kollagenfibrillen
 - o Vorkommen: Basalmembran, lymphatische Organe
- Elastische Fasern:
 - Durchmesser: bis 2 Mikrometer, verzweigt, zugelastisch
 - o Hauptkomponente: elastische Mikrofibrillen, Elastin umhüllt von Fibrillen
 - o Vorkommen: elastische Bänder, elastischer Knorpel, elastische Arterien
- Kollagenfasern:
 - o Durchmesser: 1-10 Mikrometer
 - o Hauptkomponente im straffen und lockeren Bindegewebe: Kollagen I
 - o Jede Faser als ein Bündel aus parallel angeordneten Kollagenfibrillen
 - o Vorkommen: Sehnen, Knochen
 - o Wellenform sorgt für Zugstabilität



Kollagentypen:

= heterogene Gruppe von Proteinen, wichtigster Faserbestandteil von Haut, Knochen, Sehnen, Knorpel, ...

Kollagentyp	Vorkommen	Eigenschaften
Typ I	Dermis, Sehnen, Organkapseln, Knochen	Zugfest
Typ II	Knorpel, Glaskörper	Druckelastisch
Typ III	Retikuläre Fasern, lymphatische Organe, Basalmembran (fibroreticularis)	Feine netzartige Fasern
Typ IV	Basalmembran (Lamina densa der Basallamina)	Zellhaftung, Permeabilitätsbarriere

Strukturkollagen:

- Baumerkmal aller Kollagenmoleküle ist die Tripelhelix
 - o Drei helikale Peptidketten (Prokollagen) winden sich zu Tripelhelix umeinander (Tropokollagen)

Kollagensynthese:

- Von Fibroblasten synthetisiert
- Hydroxylierung von Prolin erhöht die Konformationsstabilität
 - o Vitamin C wichtiger Faktor
 - o Skorbut durch Vitamin C Mangel
 - Zahnfleischbluten, Ausfallen der Zähne
 - Ohne Vitamin C kein stabiles Kollagen im Zahnfleisch

Grundsubstanzen:

- Glykosaminoglykane
- Proteoglykane

Stützgewebe:

Gewebetypen:

- Knorpelgewebe:
 - o Hyalines
 - o Elastisches
 - o Kollagenfaseriges
- Knochengewebe und Zahnzement
- Zahnbein (Dentin)

Knorpelgewebe:

- Gewebe, das mechanische Belastung ohne dauerhafte Verformung widerstehen kann
- Dämpfungsfunktion (Gelenke)
- Stützfunktion (Nase, Ohr, Luftröhre)
- Zum Teil an der Knochenentwicklung beteiligt
- Bradytrophes Gewebe (wird durch Knorpel umgebende Flüssigkeit ernährt)
 - o Geringer Stoffwechsel → schlechte Reparaturfähigkeit
- Frei von Gefäßen (wenige Ausnahmen)
- Frei von Nerven
- Knorpelgewebe besteht aus Chondrozyten (Knorpelzellen) und einem großen Anteil extrazellulärer Matrix

Zellen:

- Chondroblasten: bilden Chondrozyten → Blasten bauen
- Chondroblasten: bauen Chondrozyten ab → Blasten klauen
- Chondrozyten = Zellen des Knorpels

Gewebe:

- Lagern sich in Chondronen (Gruppen aus Chondrozyten) an
- Dazwischen: Interzellulärsubstanz

Perichondrium:

= Knorpelhaut

- Fehlt beim Gelenkknorpel
- Funktion:
 - o Ernährung
 - o Knorpelzellneubildung

Wachstumsformen:

- Appositionelles Wachstum:
 - o Knorpelzuwachs von außen
 - o Perichondrium nötig
 - o Chondroblasten teilen sich und machen so den Knorpel „dicker“
- Interstitielles Wachstum:
 - o Zellproliferation innerhalb des Knorpels
 - o Chondronbildung (Anlagerung mehrerer Chondrozyten in einer Gruppe)
 - o Findet vor allem pränatal in der früheren Phase der Knorpelbildung statt

Knorpelgewebeeinteilung:

Einteilung	Faserhauptbestandteile
Hyaliner Knorpel Gelenke, Nase, Larynx, Trachea, Bronchien	Kollagen II Druckstabil
Elastischer Knorpel Ohrmuschel, Eustachische Röhre, Larynx	Kollagen II + Elastin (Elastinkern + Mikrofibrillen drumherum) Elastisch
Faserknorpel Schambeinfuge, Zwischenwirbelscheibe	Kollagen I Faserreich; Zugstabil

Knochengewebe:

- Spezialisiertes Bindegewebe mit hoher Widerstandsfähigkeit gegen Druckbelastungen, Zug, Biegung und Verdrehungen
- Die extrazelluläre Matrix ist nach dem Zahnmaterial die härteste Substanz im Körper
- Knochen ist stark durchblutet
- Es ist von Periost (Knochenhaut) umgeben, mit Nervenzellen und Blutbahnen durchzogen
- Dichter (mehr Knochenmatrix) an Grenzen, wo hohe Belastungen auftreten

Zellen des Knochens:

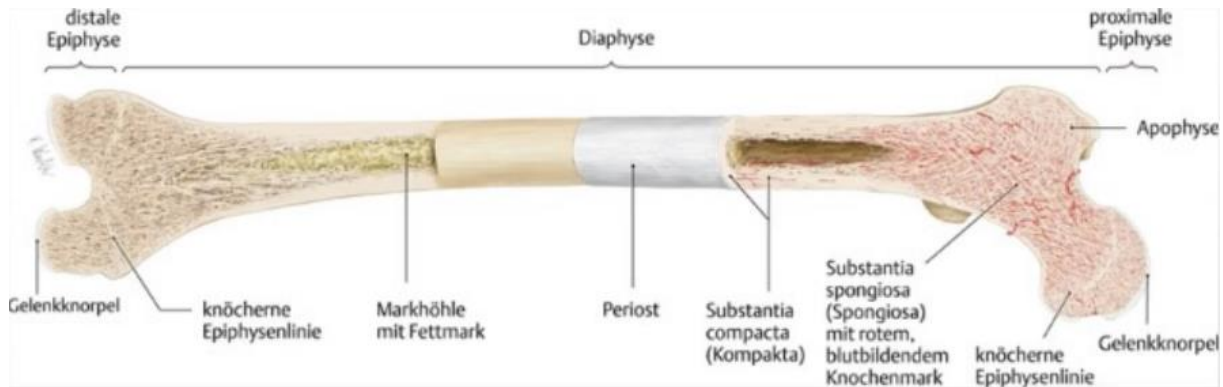
- Osteoblasten = Knochenbildende Zellen
- Osteoklasten = abbauende Zellen
- Osteozyten = Zellen des Knochens

Zusammensetzung der Interzellulärsubstanz:

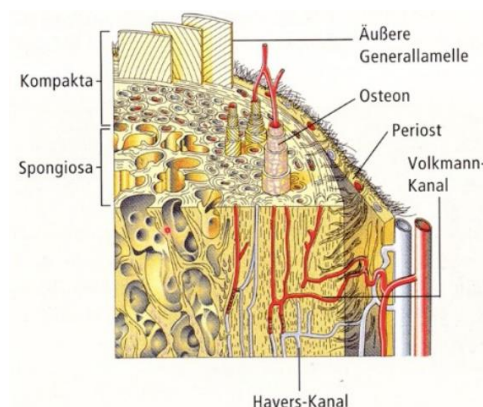
- 20-25% Wasser
- 25-30% aus organischer Substanz
 - o 95% Kollagene (Kollagen I)
 - o 5% Proteoglykane, Glykoproteine (Wasserspeicher)
- 50% aus anorganischer Substanz
 - o 86% Kalziumphosphat in Form von Hydroxylapatit Kristalle
 - o 10% Kalziumkarbonat
 - o 1,5% Magnesiumphosphat
 - o 0,5% Kalziumfluorid
 - o 2% Alkalisalze

Knochentypen:

- Geflechtknochen:
 - o Bei der Knochenneubildung und Regenerationsvorgänge → wird im Zuge des natürlichen Umbaus durch Lamellenknochen ersetzt
- Lamellenknochen:
 - o Aus Geflechtknochen entstanden
 - o Übrige Knochen



- Diaphyse:
 - o Spongiosa, Kompakta
- Epiphyse:
 - o „Ende der Knochen“
 - o Im wachsenden Knochen sind Dia- und Epiphyse durch Wachstumsfuge getrennt
- Periost (Knochenhaut)
- Spongiosa:
 - o Schwammartig in der Mitte
 - o Gefäßfrei: Osteozyten direkt aus den Gefäßen des Knochenmarks versorgt
- Kompakta:
 - o Anordnung in Osteonen (System aus 5-20 Knochenlamellen), die konzentrisch um einen Harvers Kanal angeordnet sind
 - o Lücken zwischen Osteonen mit Schaltlamellen gefüllt
- Harvers- Kanal:
 - o Parallel zum Periost
- Volkmann-Kanal:
 - o Vertikal zum Periost
 - Bringen Blut von Periost in den Knochen zu den Osteozyten
- Generallamellen:
 - o Umlaufen den gesamten Knochen



Osteonen Aufbau:

- Osteozyten sitzen zwischen den Speziallamellen
- Osteozyten sind über Gap Junctions miteinander in Kontakt

Ossifikation:

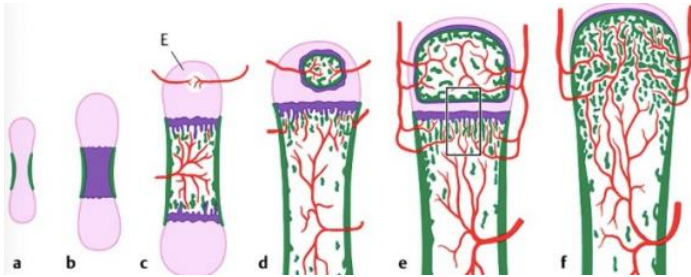
= Knochenbildung

- Desmale Ossifikation: embryonales Bindegewebe differenziert sich direkt zu Osteoblasten (Schädelknochen)
- Chondrale Ossifikation:
 - o Perichondral (von außen)
 - o Enchondral von innen (Röhrenknochen)
 - Bei langen Knochen Kombination aus beiden
 - Bei kurzen Knochen reicht enchondrale Ossifikation
- Ersatzknochen:
 - o Knorpel → Knochen (bei Frakturen)

Verknöcherung der Röhrenknochen:

= schließen der Wachstumsfugen

- Dickenzunahme durch appositionelles Wachstum
- Längenzunahme durch interstitielles Wachstum



Wachstumsformen:

- Appositionelles Wachstum:
 - o Dickenwachstum
 - o Knochenzuwachs von außen, Periost
- Interstitielles Wachstum:
 - o Zellproliferation innerhalb des Knochens