

Lernziele und Themen

Praktikum "Zytologische u. histologische Grundlagen der Biologie"

(Teil 1, menschliche Zellen und Gewebe)

für Studierende der Pharmazie im 3. Semester (SS 2019)

Grundsätzliches Lernziel: Erwerb von zytologischen und histologischen Kenntnissen, die zum Verständnis von medizinischen Zusammenhängen erforderlich sind. Der im Praktikum behandelte Stoff wird in der **begleitenden Vorlesung** vorbereitet. Im Praktikum wird der Stoff anhand von mikroskopischen und makroskopischen Präparaten vermittelt. Bezogen auf die einzelnen Praktika werden in der **mündlichen Abschlussprüfung theoretische Kenntnisse über folgende Themen erwartet:**

1. Praktikum (Epithel, Bindegewebe)

Zelle. Aufbau der Plasmamembran. Begriffe Extra- und Intrazellulärraum. Prinzipielle Unterschiede bezüglich der Na⁺-, K⁺- und Ca²⁺-Konzentrationen intra- und extrazellulär. Kompartimentierung des Intrazellulärraumes durch Biomembranen zu Zellorganellen (z.B. Mitochondrien, raues ER, Golgi-Apparat, Hormonspeichergranula, Lysosomen). Exozytose. Endozytose/Phagozytose. Prinzip des Zytoskeletts. Zellkontakte (grundsätzliche Bauweise und Funktion): Haftkontakte (z.B. Desmosomen), Barrierekontakte (Tight junctions), Kommunikationskontakte (Gap junctions).

Oberflächenepithelien. Polare Bauweise von Epithelien (apikale und basolaterale Plasmamembran), Basalmembran. Dünndarmepithel als Beispiel für einschichtiges Zylinderepithel mit Barrieren- und Resorptionsfunktion (Aufbau, Mikrovilli, Zellkontakte). Epidermis als Diffusionsbarriere (Schichtenbau, Zellkontakte, Lipidverschluss).

Respiratorisches Epithel, Kinozilien.

Exokrine Drüsen. Becherzellen (im Oberflächenepithel liegend); Bau- und Funktionsprinzip der unter dem Oberflächenepithel liegenden Drüsen (Endstück, Ausführungsgang).

Bindegewebe. Fibroblast. Prinzip der Extrazellulärmatrix (=EZM): Kollagenfibrillen und -fasern (zugfest), elastische Fasern (zugelastisch), Hyaluronan und Proteoglykane (u.a. Wasser-bindend).

Fettgewebe. Bau der Fettzelle. Vorkommen, Funktionen, Bedeutung für die Verteilung von Arzneistoffen.

Hyaliner Knorpel. Bauprinzip: Chondrozyten und EZM (Kollagenfibrillen, Proteoglykane). Biomechanische Eigenschaft: druckelastisch.

Knochengewebe. Bauprinzip: Zellen (Osteoblasten und -zyten, Osteoklasten) und EZM (Kollagenfibrillen, Hydroxylapatit). Biomechanische Eigenschaft: druck- und zugfest = biegefest. Kochenumbau.

Haut. Epidermis (s.o.) und Dermis.

2. Praktikum (Muskelgewebe, Herz, Blutgefäße)

Skelettmuskulatur: Sarkomer, Aktin und Motorprotein Myosin. Subzelluläre morphologische Korrelate der Kontraktion. Muskelfaser, Myofibrille, Myofilament. Morphologische Korrelate der elektromechanischen Kopplung (Sarkoplasmatisches Retikulum als intrazellulärer Ca^{2+} -Speicher, T-Tubuli, Triaden). **Motorische Endplatte** (Ultrastruktur, Funktionsprinzip, Acetylcholinesterase).

Herz: wesentliche Unterschiede der Herzmuskulatur gegenüber der Skelettmuskulatur bezüglich Ultrastruktur und Regulierung. Glanzstreifen, Zellkontakte. Erregungsbildungs- und -leitungssystem. Makroskopische Anatomie: Klappen, Koronararterien.

Glatte Muskulatur: Vorkommen, Aufbau, Funktion, Regulierung.

Blutgefäße: Wandschichten und ihre Funktionen in Arterien vom muskulären Typ. Wandbau der Venen, Venenklappen. Mikrozirkulation: Arteriolen (Definition, Funktion), Kapillaren (Ultrastruktur, Funktion), Venolen (eine spezifische Funktion: Ort der Auswanderung von Leukozyten). Bauprinzip der **Blut-Hirn-Schranke**.

3. Praktikum (Nervengewebe, vegetatives Nervensystem)

Bau- und Funktionsprinzip. Grobe Gliederung des Nervensystems in ZNS und PNS. Graue und weiße Substanz. Neuron und seine Teile. Chemische **Synapse** im ZNS (Ultrastruktur, Funktionsprinzip). Gliazellen im ZNS und PNS.

Nervenfaser: Definition. Myelinisierte Faser (Ultrastruktur, Bau der Markscheide, Ranvier-Schnürring, Internodium, Beziehung zwischen Struktur und Leitungsgeschwindigkeit). Marklose Faser (strukturelle und funktionelle Unterschiede gegenüber der myelinisierten Faser).

Peripherer Nerv: Definition, Perineurium (Aufbau, mechanische und Barrierenfunktion).

Vegetatives NS: Organisationsprinzip (Sympathikus, Parasympathikus, prä- und postganglionäres Neuron). Nebennierenmark als Bestandteil des Sympathikus.

4. Praktikum (Blut, lymphatische Organe; Lunge)

Blutzellen. Typen, Zahlen pro μl , prozentuale Zusammensetzung der Leukozyten. Lebensdauer und Funktionen (Ery, Thrombo, Neutrophile, Lymphozyten). Prinzip der Blutzellbildung im Knochenmark.

Lymphatische Organe. Prinzip und die wichtigsten Zellvertreter der spezifischen Immunabwehr. B- und T-Lymphozyten, B- und T-Zone in lymphatischen Organen. **Lymphgefäße:** Prinzip der Lymphbildung und der Lymphbahnen

Mastzelle. Vorkommen, Inhaltsstoffe der Granula (Heparin, Histamin). Bedeutung für die praktische Medizin.

Lunge. Prinzipielle Organisation der Luft-leitenden Wege. Aufbau der Bronchialwand. Innervation der Bronchialmuskulatur. Ultrastruktur der Blut-Luft-Schranke. Surfactant (Chemie und Funktion).

5. Praktikum (Harntrakt)

Nephron und Blutgefäßarchitektur. Nephron-Abschnitte (Namen, Bauprinzipien, Struktur-Funktions-Beziehungen). Genauer Aufbau des Glomerulus und Ultrastruktur der Blut-Harn-Schranke. Juxtaglomerulärer Apparat, Renin.

Ableitende Harnwege. Makroskopische Anatomie: Nierenbecken, Ureter, Harnblase (Wandschichten, Innervation der Blasen-Muskulatur), Urethra.

6. Praktikum (Leber, Verdauungskanal)

Leber. Prinzip der Pfortader. Histologische Organisation (Leberläppchen). **Hepatozyt:** Struktur-Funktions-Beziehungen (rER, gER, Glykogen, Gallesekretion). Intra- und extralobuläre Gallenwege. Schranke zwischen Blut- und Galle-Kompartiment. Makroskopische Anatomie der extrahepatischen Gallenwege.

Darm am Beispiel des Dünndarms: Wandschichten. Epithel siehe Praktikum 1. Prinzip des enterischen Nervensystems.

Magen. Wandschichten. Aufbau und Funktion der Magendrüsen im Corpus/Fundus-Bereich. Regulation der Aktivität von Parietal- und Hauptzellen. Morphologische Korrelate für die aggressiven und protektiven Prinzipien der Magenschleimhaut.

7. Praktikum (Endokrine Organe, Reproduktionsorgane)

Endokrine Organe. Definitionen (endokrin, parakrin, Hormon). Prinzip der Hierarchie Hypothalamus - > Hypophysenvorderlappen -> Nebenniere bzw. Schilddrüse bzw. Gonaden. Glandotrope und nicht-glandotrope Hypophysenhormone. Hypophysenhinterlappen und seine Hormone. Neurosekretion. Zellen der Pankreas-Inseln, ihre Hormone und Regulation. Zellen der Nebennierenrinde: Struktur-Funktions-Beziehung (Steroidhormon-Synthese, gER). Bau- und Funktionsprinzip der Schilddrüse.

Reproduktionsorgane. Endokrine Zellen im Ovar und Hoden. Wandschichten des Uterus.

Plazenta. Bau- und Funktionsprinzip. Endokrine Funktionen, Transportfunktion und Barrierefunktion des Synzytiotrophoblasten (**Plazenta-Schranke**).

Schlussbemerkung:

Dieses Programm stellt eine komprimierte "Sparausgabe" dessen dar, was für das Verständnis der später folgenden medizinischen Vorlesungen erforderlich ist und was im **Gegenstandskatalog für den Ersten Abschnitt der Pharmazeutischen Prüfung** zu den genannten Themen vorgesehen ist. Entsprechend der knapp bemessenen Zeit schreitet die Vermittlung des Stoffes rasch voran. Es wird empfohlen, die auf das Praktikum abgestimmte, begleitende Vorlesung zu besuchen und den Stoff anhand geeigneter Lehrbücher durchzuarbeiten.