

## **Kursus der Mikroskopischen Anatomie Wintersemester 2023/24 (Kurstage 13-29)**

Der Kursus der Mikroskopischen Anatomie soll Kenntnisse in Zytologie (Zellenlehre), allgemeiner Histologie (Gewebelehre) und mikroskopischer Anatomie (Organlehre) vermitteln. Der Erwerb von Kenntnissen in diesem Fach soll dazu dienen, die Funktionen von Zellen, Geweben und Organen, wie sie darauf aufbauend in der Biochemie und Physiologie gelehrt werden, besser zu verstehen. Gleichzeitig ist die Unterscheidung der verschiedenen Gewebetypen eine grundlegende Voraussetzung für das spätere Erkennen pathologischer Reaktionen und Veränderungen.

Form und Funktion sind untrennbar miteinander verknüpft. Sie sollen daher nicht nur Strukturen, d.h. Zellorganellen, Zelltypen, Gewebe und Organe wiedererkennen, sondern ihnen auch die betreffende Funktion zuordnen können. Besser noch: aus dem Vorhandensein einer Struktur auf die Funktion, bzw. aus ihrem Fehlen auf eine Funktionsstörung schließen, und bei einer angenommenen Funktion eine bestimmte Struktur vorhersagen können.

Voraussetzung für den Lernerfolg ist, dass Sie sich auf den Kurs vorbereiten.

Die Erfahrung lehrt, dass ein- oder zweiwöchiges Lernen vor den Testaten nicht ausreicht, die Menge des Stoffes zu bewältigen und die Testate zu bestehen.

(Dieser Hinweis erfolgt auf Wunsch von Studierenden, die den Kurs absolviert haben!)

Die nachfolgend aufgeführten Lernziele sollen die Vorbereitung auf den Stoff des betreffenden Kurstages erleichtern. Die Präparate, die im Kurs vorgestellt werden, sind nur Beispiele für das Hintergrundwissen, ohne das sie nicht zu verstehen sind. Alle im Lernzielkatalog aufgeführten Präparate können als Veranschaulichung des Stoffes in den Prüfungen genutzt werden. Der Kurs hat vor allem die Aufgabe, in diese Beispiele der Histologie einzuführen und Anschauung zu ermöglichen; die Kursstunde konzentriert sich auf die Präparate als Beispiele und kann den Wissenshorizont oft nur anreißen. Sie brauchen zusätzlich die Lehrbücher, das Skript und die Vorlesung; diese Lernmittel haben vorzugsweise die Aufgabe, Hintergründe, Zusammenhänge und Überblick zu vermitteln. Die Kurstage sind keine Ersatzvorlesung und auch kein Ersatzlehrbuch. Die Literaturhinweise beziehen sich auf die erfahrungsgemäß an den häufigsten benutzten Lehrbüchern (nicht Repetitorien). Selbstverständlich können Sie auch jedes andere gute Lehrbuch (s. Liste, Merkblatt) verwenden.

### **Literatur:**

- Frank, Sternecker, Histologi@: Zytologie, Histologie und Mikroskopische Anatomie. Skript und kommentierter Lernzielkatalog zu histologischen Kursen für Studierende der Zahn- und Humanmedizin. [Überarbeitete Neuauflage]. München: Anatomische Anstalt der LMU München. 2021. <https://epub.ub.uni-muenchen.de/76443/> (entspricht dem Lernzielkatalog der Kurstage 1-29)
- Frank, Histologie für Dummies. Wiley-VCH (Verlag) 2021. ISBN 978-3-527-71756-9 (eBook ISBN 978-3-527-82788-6)
- Junqueira-Gratzl, Histologie, 6. Aufl. 2005
- Lüllmann-Rauch, Histologie, 6. Aufl. 2019
- Spaniel-Borowski & Mayerhofer, Zytologie und Histologie – Grundlagen; in: Duale Reihe Anatomie, 4. Aufl. 2020
- Welsch, Kummer & Deller, Histologie, 5. Aufl. 2018

### **13. Kurstag**

#### **Thema: Kreislauforgane**

##### **Lernziele:**

- Organisation des Kreislaufs: Herz, großer Kreislauf, kleiner Kreislauf, Lymphgefäßsystem
- Gliederung des Herzens: rechtes und linkes Herz, Vorhöfe und Kammern, Herzklappen
- Wandschichten des Herzens: Endo-, Myo- und Epikard
- Wiederholung: DD Herzmuskel - Skelettmuskel
- Organisation des Erregungsbildungs und -leitungssystems, Unterschiede zum Arbeitsmyokard, Einflüsse des vegetativen Nervensystems
- Myoendokrine Zellen
  
- Definition, Struktur und Funktion von Arterien und Venen
- Unterschiedliche Struktur (DD) und Funktion der Arterien vom elastischen und muskulären Bautyp
- Organisation der Mikrozirkulation, Struktur und Funktion von Arteriolen, Kapillaren und Venolen
- Kapillartypen (kontinuierlich, diskontinuierlich, gefenstert, Sinusoide), Vorkommen und Beziehung zwischen Ultrastruktur und Permeabilitätseigenschaften

##### **Thema: Herz**

###### **Präparate:**

1. Herz, HE (1-086-herz-he-II-3; Kasten II/3)
2. Herz, Schwein, HE, Purkinjefasern (1-050-herz-schwein-he-purkinjefasern-II-4; Kasten II/4)

##### **Thema: Leitungsgefäße**

###### **Präparate:**

3. Aorta, Masson-Trichrom (1-020-aorta-masson-trichrom-II-6; Kasten II/6)
4. Aorta, Elastika (1-032-aorta-elastica-II-7; Kasten II/7)
5. Arterie und Vene, HE (1-048-arterie-vene-he-II-8; Kasten II/8)
6. Arterie und Vene, Resorcin-Fuchsin (1-049-arterie-vene-resorcin-fuchsin-II-9; Kasten II/9)

##### **Thema: Endstrombahn, Lymphgefäße**

###### **Präparate:**

7. Arteriolen, Venolen, Kapillaren sind in fast allen Präparaten zu diagnostizieren z.B. Cardia Magen, Goldner (2-005-oesophagus-cardia-goldner-II-41; Kasten II/41)
8. Lymphgefäße (ggf. mit Klappe), z.B. Lymphknoten, HE (1-021-mesenterialer-lymphknoten-he-II-12; Kasten II/12)
9. Blutkapillaren (EM 9)
10. Lymphkapillaren (EM 10)

## 14. Kurstag

### Thema: Blut, Knochenmark, Abwehrzellen

#### Lernziele:

- qualitative und quantitative Zusammensetzung des Blutes, Differentialblutbild
- Definition von Hämatokrit, Plasma, Serum
- Erkennen, Struktur, Funktion und Lebensdauer von Erythrozyten, Granulozyten, Lymphozyten, Monozyten, Thrombozyten
  
- Struktur und Funktion des Knochenmarks
- Grundlagen der Erythropoese, Myelopoese, Lymphopoese, Thrombopoese
- Stammzellkonzept, Colony-stimulating factors
- physiologische und hormonelle Regulation der Erythropoese
- embryonale und fetale Blutbildung
  
- Abwehrzellen (Makrophagen, Lymphozyten, Plasmazellen, Mastzellen, neutrophile und eosinophile Granulozyten) im lockeren Bindegewebe
- Entzündungsreaktion

### Thema: Blut und Blutbildung

#### Präparate:

1. Blutausstriche, nach Pappenheim gefärbt, kleiner Ausschnitt mit seltenen Granulozyten (eosinophil, basophil) in 1-087-blutausstrich-pappenheim-klein; großer Ausschnitt in 2-007-blutausstrich-pappenheim-gross (Kasten II/1)
2. Knochenmark (Biopsie) Gallamin/Giemsa (1-052-knochenmark-gallamin-giemsa-II-2; Kasten II/2)

### Thema: Beispiele für Zellen des Abwehrsystems

#### Präparate:

3. Abwehrzellen im lockeren Bindegewebe z.B.
  - a) Makrophagen im Zottenstroma des Jejunums durch Nachweis von Lysosomen, IHC lamp1 (2-095-jejunum-lamp1);
  - b) Eosinophile im Stroma des Colons, HE (2-009n-colon-he-II-47; Kasten II/47);
  - c) Plasmazellen, z.B. Gl. submandibularis, HE (1-016-glandula-submandibularis-he-II-32; Kasten II/32) oder in der
  - d) Mamma-Anlage, HE (1-026-mamma-anlage-neugeborenes-he-II-77; Kasten II/77),
  - e) Eosinophile und Basophile/Mastzellen im Stroma der Mucosa der Appendix vermiformis, Giemsa, (1-051-appendix-giemsa-II-78; Kasten II/78)
  - f) Plasmazelle, Mastzelle (EM 7)

## 15. und 16. Kurstag

### Thema: Immunsystem und Abwehrorgane

#### Lernziele:

- Spezifische und unspezifische Abwehr
- Zellen des mononukleären Phagozytensystems (MPS)
- Zellen der spezifischen Abwehr: Funktion der T- Lymphozyten (T-Zell Rezeptor (TCR+ = CD3+) und B-Lymphozyten (AK+), T-Helferzellen (CD4+), zytotoxische T-Zellen (CD8+), MHC-Klasse-I- und MHC-Klasse-II-Proteine (z. Bsp. Thymusepithel MHC II+), mit wichtigen CD-Markern (CD4, CD8, CD3, MHC II)
- Prinzipien der humoralen und zellulären Immunantwort und ihrer Interaktion
- antigenabhängige und antigenunabhängige Bildung der Lymphozyten
- Wichtige morphologische Merkmale der Organe des lymphatischen Systems: Lymphfollikel, interfollikuläre Region, B-Zellregionen, T-Zellregionen, akzessorische Zellen, interdigitierende Retikulumzelle, dendritische Retikulumzelle, antigen-präsentierende Zelle
- Struktur, zelluläre Zusammensetzung und Funktion des Keimzentrums des Lymphfollikels, Aufgaben der follikulären dendritischen Zellen (in Abgrenzung zu interdigitierenden dendritischen Zellen), Proliferation der Zentroblasten, Prinzip der somatischen Hypermutation
- Stroma der lymphatischen Organe: lymphoretikuläre und lymphoepitheliale Organe
- Struktur und Funktion des Thymus
- Struktur und Funktion der Lymphknoten
- Struktur und Funktion der Milz, weiße Pulpa, rote Pulpa
- Struktur und Funktion der mukosa-assoziierten lymphatischen Organe, Tonsillen, Peyer'sche Plaques
- Struktur und Funktion der M-Zellen
- Erkennung der lymphatischen Organe (DD)

### **Thema: Primäre lymphatische Organe**

#### **Präparate:**

1. B-Zellreifung im Knochenmark ((Wiederholung) 1-052-knochenmark-gallamin-giemsä-II-2; Kasten II/2)
2. T-Zellreifung im Thymus, Neugeborener, HE (1-058-thymus-neugeborener-he-II-15; Kasten II/15)
3. T-Zellreifung im Thymus, Erwachsener, HE (1-060-thymus-erwachsener-he-II-16; Kasten II/16)
4. T-Zellreifung im Thymus, Gefrierschnitt (12µm) IHC CD3 (T-Zell Rezeptor; 2-029-Thymus-B-40x-CD3), vergleichend mit Epithel des Thymus, Gefrierschnitt (12µm) IHC MHC II (2-027-Thymus-A-40x-MHC2).

### **Thema: Der Lymphfollikel - Gemeinsames Merkmal aller sek. lymphat. Organe**

#### **Präparate:**

5. Lymphfollikel in der Darmschleimhaut, 2-093-jejunum-pcna-ausschnitt-1
6. T-Zell Zone im Lymphfollikel, Tons. palatina, Gefrierschnitt (12µm) IHC CD4 (2-039-Tonsille-B-40x-CD4), vergleichend mit B-Zell Zone im Lymphfollikel, Tons. palatina, Gefrierschnitt (12µm) IHC surface IGM (2-032-Tonsille-A-40x-IgM)

### **Thema: Sekundäre lymphatische Organe (MALT; Antigenquelle und Abwehrfokus: Innere Körperoberfläche)**

#### **Präparate:**

7. Tonsilla palatina, HE (1-041-tonsilla-palatina-he-II-10; Kasten II/10)
8. Tonsilla lingualis (1-053-tonsilla-lingualis-he-II-11; Kasten II/11)

### **Thema: Sekundäre lymphatische Organe (Lymphknoten; Antigenquelle und Abwehrfokus: Lymphe)**

#### **Präparate:**

9. Lymphknoten, HE (1-021-mesenterialer-lymphknoten-he-II-12; Kasten II/12)

### **Thema: Sekundäre lymphatische Organe (Milz; Antigenquelle und Abwehrfokus: Blutstrom)**

#### **Präparate:**

10. Milz, HE (1-056nn-milz-he-II-13; Kasten II/13)
11. Milz, Kind, HE (2-098-milz-juvenil-he), vergleichend mit Milz, Kind, AZAN (2-099-milz-juvenil-azan) und gespülter Milz, AZAN (1-057-milz-gespuelt-azan-II-14)

## **17. Kurstag**

### **Thema: Auge - visuelles System**

#### **Lernziele:**

- Wandschichten des Auges und ihre Differenzierung in der vorderen und hinteren Augenhälfte
- Struktur und Funktion der Cornea (Transparenz, Aufbau des Stromas)
- Struktur und Funktion der Iris, Herkunft des M. sphincter und M. dilatator pupillae
- Struktur und Funktion des Ziliarkörpers (Ziliarmuskel, Ziliarepithel, Zonulafasern);
- Produktion und Abflusswege des Kammerwassers
- Struktur und Funktion der Linse
- Struktur und Funktion der Retina: Pigmentepithel. Verteilung der Stäbchen und Zapfen; bipolare Zellen, Optikusganglien-Zellschicht, amakrine Zellen, Horizontalzellen, Müller'sche Stützzellen
- Macula lutea, blinder Fleck
- Struktur des Glaskörpers
- Anatomie des Lides (Bindehaut, Drüsen, M. tarsalis, M. orbicularis oculi, M. levator palpebrae)
- Struktur und Funktion der Tränendrüse

#### **Thema: Auge und Hilfseinrichtungen des Auges**

##### **Präparate:**

1. Auge, HE (2-006-auge-he), ggf. auch vergleichend vorderer Abschnitt des Auges HE (1-010-auge-vorderer-abschnitt-he-II-57; Kasten II/57)
2. Retina, HE (3-003-retina-he-I-28; Kasten I/28)
3. Augenlid, HE (1-088-augenlid-he-I-29; Kasten I/29)
4. Glandula lacrimalis, HE (2-012-glandula-lacrimalis-he-I-30; Kasten I/30)

## **18. Kurstag**

### **Thema: Haut, Innenohr**

#### **Lernziele:**

- Schichten der Haut: Epidermis, Dermis, Stratum papillare, Stratum reticulare, Subcutis.  
Definition: Cutis, Corium
- Schichten der Epidermis und ihre Funktion
- Unterschied: Leistenhaut - Felderhaut
- Was sind Keratohyalingranula?
- Struktur, Funktion und Herkunft der Langerhans-Zellen
- Struktur, Funktion und Herkunft der Melanozyten
- Mechanismus der Pigmentation
- Wiederholen: Hautdrüsen (Lage, Sekretionsmodi, Sekrete)
- sensible Innervation der Haut; freie Nervenendigungen, Merkel-Zellen, Meissner'sche Tastkörperchen, Vater-Pacini'sche Körper
  
- Knöchernes und häutiges Labyrinth
- Endo- und Perilymphräume
- Anatomie der Schnecke: Scala vestibuli, Scala tympani, Ductus cochlearis, Reissner'sche Membran, Membrana tectoria, Stria vascularis, Corti'sches Organ (innere und äußere Haarzellen), Membrana basilaris, Ganglion spirale cochleae
- Struktur und Funktion des Bogengangsystems, Sacculus, Utriculus, Macula statica, Crista ampullaris
- Beziehungen zwischen Innenohr und Mittelohr (Paukenhöhle, Tuba auditiva)

#### **Thema: Haut**

##### **Präparate:**

1. Fingerbeere, HE (1-011n-fingerbeere-he-II-17; Kasten II/17)
2. Achselhaut, Masson-Trichrom (1-018-achselhaut-masson-trichrom-II-18; Kasten II/18)

#### **Thema: Ohr**

##### **Präparat:**

3. Innenohr (Cochlea), Meerschweinchen, Eisenhämatoxylin n. Heidenhain (1-079-innenohr-meerschweinchen-eisenhaematoxilin-I-31; Kasten I/31)

## 19. Kurstag

### Thema: Atmungsorgane

#### Lernziele:

- Struktur und Funktion der Atemwege
- was bedeutet „anatomischer Totraum“?
- Abfolge der Atemwege von der Nase zu den Bronchiolen
- respiratorische und olfaktorische Regionen der Nase
- regionale Unterschiede im Wandbau der Atemwege, betreffend: Epithel, Drüsen, Bindegewebe, glatte Muskulatur, Knorpel
- was versteht man unter mukoziliärer Clearance?
- welche Strukturen in der Schleimhaut sind für die Konditionierung (Anwärmen, Anfeuchten, Reinigen) der eingeatmeten Luft zuständig?
- welche Rolle spielen Mastzellen im Bindegewebe und Epithel des Atemtrakts bei Asthma? Welches sind die Zielgewebe des Histamins?
- Anatomie der Lungen, Lungenlappen, Lungensegmente
- Was sind die Vasa publica, was die Vasa privata der Lunge?
- Definition des Lungenazinus
- Definition und Erkennen von Bronchiolus, Bronchiolus respiratorius, Ductus alveolaris, Alveole
- Struktur und Funktion der Luft-Blut-Schranke
- Struktur und Funktion der Typ I- und Typ II-Zellen
- Struktur und Funktion des pulmonalen Surfactants
- Herkunft und Funktion der Alveolarmakrophagen
- Struktur und Funktion der Pleura

#### Thema: Lunge

##### Präparate:

1. Lunge, Azan (2-013n-lunge-azan-II-24; Kasten II/24)
2. Lunge, Resorcin-Fuchsin/Kernechtrot (2-014-lunge-resorcin-fuchsin-kernechtrot-II-26-40; Kasten II/26)
3. Lunge (Alveolarmakrophagen), HE (2-015-lunge-alveolarmakrophagen-he-II-25; Kasten II/25)
4. Luft-Blut-Schranke und Alveolarmakrophagen (EM 9 und 10)

#### Thema: Atemwege

##### Präparate:

5. Trachea, HE (2-008-trachea-quer-he-II-23; Kasten II/23)
6. Larynx, Frontalschnitt, HE (1-089-larynx-frontalschnitt-he-II-22; Kasten II/22)
7. Nasenmuschel, HE (2-016-nasenmuschel-he-II-21-40; Kasten II/21)

## **20. und 21. Kurstag**

### **Thema: Endokrine Organe**

#### **Lernziele:**

- Definition: endokrin
- Struktur, Funktion, Embryologie von Adenohypophyse und Neurohypophyse
- Zelltypen der Adenohypophyse und ihre Hormone
- Funktion und Zielorgane der adenohypophysären Hormone
- Regulation der Adenohypophyse durch den Hypothalamus
- endokriner Regelkreis (negativer Feedback)
- Definition Neurosekretion. Was sind neurohämale Regionen?
- Zellen der Neurohypophyse
- Bildungsort, Transport, Freisetzung, Funktion und Zielorgane der neurohypophysären Hormone
- Struktur und Funktion der Schilddrüse, Follikel epithelzelle
- Mechanismus und Regulation der Thyroxinbildung und -sekretion
- parafollikuläre Zellen, Zielorgan und Funktion des Calcitonins
- Struktur und Funktion der Nebenschilddrüse
- Zielorgan und Funktion des Parathormons
- Anatomie und Embryologie der Nebenniere
- zonale Gliederung und Funktion der Nebennierenrinde
- Nebennierenrindenhormone, Zielorgane und Funktion
- Struktur und Funktion des Nebennierenmarks

#### **Thema: Endokrine Organe (klassische Zusammenstellung)**

##### **Präparate:**

1. Hypophyse, Chrom-Hämalaun/Phloxin (Gomori) (2-021-hypophyse-chrom-haemalaun-phloxin-gomori-II-59; Kasten II/59)
2. Glandula thyroidea, HE (2-018-glandula-thyroidea-he-II-60; Kasten II/60)
3. C-Zellen in der Glandula thyroidea, IHC Calcitonin (1-085-glandula-thyroidea-c-zellen-immun-II-61; Kasten II/61)
4. Glandula parathyroidea, HE (2-023-glandula-parathyroidea-he-62; Kasten II/62)
5. Nebenniere, Mensch, HE (2-022-nebenniere-he-II-66; Kasten II/66), vergleichend mit Nebenniere, Chromatfixierung Hämalaun (2-024-nebenniere-chromatfixierung-haemalaun-II-65; Kasten II/65)
6. Pankreas, B-Zellen, IHC Insulin (2-085-pankreas-macaca-insulin-1; Kasten II/63), direkt vergleichend mit Pankreas, A-Zellen, IHC Glucagon (2-100-pankreas-macaca-glucagon; Kasten II/64) und der fluoreszenten Kombinationsfärbung Pankreas, IHC Insulin (grün) und Glucagon (rot), konfokal, Fluoreszenz (2-080-pankreas-macaca-insulin-glucagon)

##### **Wichtig:**

Verweis auf Gastrointestinaltrakt, Ovar, Hoden

Pankreas IHC Insulin/Glucagon: ggf. Bau des exokrinen Pankreas wiederholen

## 22. Kurstag

### Thema: Mundhöhle (Zunge, Speicheldrüsen, Zahn (Kopfdarm))

#### Lernziele:

- regionale Unterschiede der Schleimhaut des Kopfdarmes
- Struktur, Funktion, Lokalisation und DD der Papillen der Zunge
- Tonsilla lingualis
- Zungendrüsen: Gl. lingualis anterior, Gl. lingualis posterior, v. Ebner'sche Spülldrüse
- Struktur, Funktion und Lokalisation der Geschmacksknospen
  
- Zahnformel, Milchgebiß, bleibendes Gebiß
- Definition: Zahnkrone, -hals, -wurzel,
- Bau des Zahns: Schmelz, Dentin, Pulpahöhle
- Bildung, chemische und funktionelle Eigenschaften von Schmelz und Dentin
- Struktur, Funktion und Herkunft der Ameloblasten und Odontoblasten
- Struktur und Funktion des Zements
- Struktur des Zahnhalteapparates
- Struktur des Zahnfleisches
  
- Struktur und Funktion der großen Kopfspeicheldrüsen
- Wiederholung: muköse-seröse Endstücke
- Abschnitte des Ausführungsgangsystems (intralobular, interlobular)
- DD der Speicheldrüsen (Gl. parotis, Gl. sublingualis, Gl. submandibularis, Pankreas, außerdem Gl. lacrimalis)

### Thema: Mundhöhle

#### Präparate:

1. Papillae filiformes, HE (2-025-papillae-filiformes-he-II-28; Kasten II/28)
2. Papilla circumvallata, Kalb, HE (1-077n-papilla-circumvallata-he-II-29; Kasten II/29)
  
3. Zahnschnitt, längs, Katze, HE (1-064-zahnschnitt-laengs-he-40x-II-35; Kasten II/35)
4. Zahnwurzeln in Alveolenfächern, quer, HE (2-040-zahnwurzeln-in-alveolenfaechern-quer-he-II-36; Kasten II/36)

### Thema: (Mund-) Speicheldrüsen, histologische Abgrenzung zu exokrinem Pankreas und Gl. lacrimalis (Wiederholung)

#### Präparate:

5. Seromuköse Drüsen, Bsp. Glandula submandibularis: HE (1-016-glandula-submandibularis-he-II-32, Kasten II/32), und AZAN (3-002-glandula-submandibularis-azan).
6. Muköseröse Drüsen, Bsp. Gl. sublingualis (2-039n-glandula-sublingualis-he-II-31; Kasten II/31)
7. Seröse Drüsen, Bsp. Gl. parotis, HE (3-004n-glandula-parotis-he-II-30; Kasten II/30) Bsp. Pankreas, HE (2-078-pancreas-macaca-he) und AZAN (2-079-pancreas-macaca-azan) und Bsp. Gl. lacrimalis, HE (2-012-glandula-lacrimalis-he-I-30; Kasten I/30)

## 23. und 24. Kurstag

### Thema: Magen-Darm-Trakt (Rumpfdarm)

#### Lernziele:

- Allgemeines Bauprinzip des Rumpfdarmes (Wandschichten)
- Prinzipien der epithelialen Organisation der Darmoberfläche (teilweise Wiederholung)
- Struktur und Funktion des Oesophagus
- Struktur und Funktion des Magens
- Magendrüsen im Cardia-, Fundus/Corpus-, Antrumbereich; Zelltypen und ihre Sekrete
- Struktur, Funktion und DD von Duodenum, Jejunum, Ileum und Colon
- Vorkommen und Funktion der Paneth'schen Körnerzellen
- Mukosa-assoziiertes lymphatisches Gewebe des Darms (Peyer'sche Plaques und Appendix)
- Struktur und Funktion der M-Zellen
- das gastrointestinale endokrine System (diffuses neuroendokrines System, DNES)
- Organisation des enterischen Nervensystems

### Thema: Bauprinzip (Schichtengliederung) und Wdh. Prinzipien der epithelialen Oberfläche

#### Präparate:

1. Schichtengliederung: Darmwand am Bsp. Oesophagus, HE (2-038-oesophagus-quer-he-II-40; Kasten II/40)
2. Wiederholung Prinzipien der epithelialen Oberfläche:
  - a) Schlußleistenkomplexe am Bsp. Duodenum: Tight junctions, IHC Claudin (Claudin; 1-092-duodenum-ihc-claudin)
  - b) Bürstensaum, Golgi-Apparat, Resorptionsvesikel, Becherzellen, am Bsp. Jejunum, PJS (PAS)-Reaktion (2-070-jejunum-pas-dapi-crop)
  - c) Endo-lysosomaler Apparat in resorbierendem Epithel, am Bsp. Jejunum, Immunhistochemie, IHC lamp1, Mensch (2-095-jejunum-lamp1)
  - d) Proliferationsgradienten im Epithel, am Bsp. Jejunum, IHC PCNA (2-093-jejunum-pcna-ausschnitt-1)
  - e) Endokrine Zellen im Epithel, IHC Serotonin, Duodenum, EC-Zellen, Immunhistochemie (2-042-duodenum-ec-zellen-immunhisto-II-45; Kasten II/45)

### Thema: Histologische Merkmale und Unterscheidung der Abschnitte des Rumpfdarms

#### Präparate:

3. Oesophagus, quer, HE (2-038-oesophagus-quer-he-II-40; Kasten II/40)
4. Magen:
  - a) Oesophagus/Cardia, Goldner (2-005-oesophagus-cardia-goldner-II-41; Kasten II/41),
  - b) Magen, Fundus/Corpus, HE (2-041-magen-fundus-corpus-he-II-42; Kasten II/42), und
  - c) Magen, Pars pylorica, HE (2-044-magen-pars-pylorica-he-II-43; Kasten II/43)
5. Dünndarm:
  - a) Duodenum, längs, HE (1-093-duodenum-he-II-44; Kasten II/44)
  - b) Jejunum, HE (2-090-jejunum-he; Kasten II/71) und AZAN (2-091-jejunum-azan)
  - c) Ileum, quer, HE (2-019-ileum-quer-he-II-46; Kasten II/46)
6. Dickdarm:
  - a) Colon, längs, HE (2-009n-colon-he-II-47; Kasten II/47)
  - b) Appendix vermiformis, HE (2-017-appendix-vermiformis-he-II-48; Kasten II/48), und
  - c) Appendix vermiformis, Giemsa (1-051-appendix-giemsa-II-78; Kasten II/78)
- 7.

## **25- 26. Kurstag**

### **Thema: weibliche Geschlechtsorgane, Plazenta, Mamma**

#### **Lernziele:**

- Embryologie der Geschlechtsorgane, Geschlechtsdifferenzierung, Wolff- und Müllergänge
  
- Struktur und Funktion des Ovars
- Struktur des Follikels, DD der Follikelstadien, Oogenese, Ovulation
- Wirkung von FSH und LH auf Follikelwachstum und -reifung
- Theca interna und Theca externa
- Bildung des Corpus luteum
- Thekaluteinzellen und Granulosaluteinzellen
- Ort der Östrogen- und Gestagenproduktion und ihre Steuerung durch hypophysäre Gonadotropine
- Follikelatresie
- Corpus luteum menstruationis und graviditatis
  
- Struktur und Funktion der Tuba uterina
- Mechanismen des Eitransports
- Voraussetzungen für eine Eileiterschwangerschaft
  
- Definition: Corpus, Cervix, Portio uteri
- Wandschichten des Uterus
- Definition: Menarche, Menopause
- alters- und zyklusabhängige Veränderungen des Endometriums, Korrelation der Zyklusphasen mit Änderungen der Konzentrationen ovarieller Hormone
- arterielle Versorgung des Endometriums
- Struktur und Funktion der Zervixdrüsen
- zyklusabhängige (hormonbedingte) Änderungen des Zervixdrüsensekrets
  
- zeitliche Beziehungen zwischen Ovulation, Lebensdauer von Eizellen und Spermien, Befruchtung und Implantation
- Konzeptionsoptimum und seine Bestimmung
- Entwicklung der befruchteten Eizelle zur Blastozyste
- Differenzierung der Blastozyste infolge der Implantation
- Struktur und Funktion der Plazenta (fetaler und mütterlicher Teil; Chorionplatte, Basalplatte, Chorionzotten, intervillöser Raum)
- Entwicklung der Chorionzotten
- Struktur der Diffusionsbarriere zwischen mütterlichem und fetalem Blut
- Placentahormone
  
- Wandschichten der Vagina; Einfluss von Östrogen auf das Epithel
- saures Scheidenmilieu, Bildung des Vaginalsekrets
- DD: Vagina, Ösophagus

- Bau der Mamma (Endstücke, Ductus und Sinus lactiferi, Myoepithelialzellen)
- Zusammensetzung der Muttermilch
- Synthese und Sekretion der Milchbestandteile Fett und Protein
- Funktion der Plasmazellen in der Mamma
- Wirkung von Östrogen, Gestagen, Prolactin und Oxytozin auf die Mamma
- Veränderungen der Mamma während des Menstruationszyklus und der Schwangerschaft

**Thema: Ovar**

**Präparate:**

1. Ovar, Katze, HE (2-054-ovar-katze-he; Kasten II/67) und AZAN (2-055-ovar-katze-azan)
2. Corpus luteum menstruationis (cyclicum), HE (3-005-corporis-luteum-menstruationis-he-I-14\_40; Kasten I/14) und corpus luteum graviditatis, HE (3-012-corporis-luteum-graviditatis-he-I-15\_40)

**Thema: Tuba uterina und Uterus**

**Präparate:**

3. Tuba uterina, Pars ampullaris, HE (3-006-tuba-uterina-pars-ampullaris-he-I-16\_40; Kasten I/16) und Tuba uterina, Primat, AZAN (2-072-eileiter-macaca-azan)
4. Zelltypen des Epithels der Tuba uterina, Kinozilien, IHC Tubulin (2-059-eileiter-macaca-alpha-tub)
5. Uterus, Proliferationsstadium, HE (2-053-uterus-proliferationsstadium-he-I-17; Kasten I/17)
6. Uterus, Sekretionsstadium, HE (1-074-uterus-sekretion-he-I-18; Kasten I/18)
7. Cervix uteri, längs, Übergang in Vagina, HE (3-013-cervix-uteri-laengs-he-I-19\_40; Kasten I/19)

**Thema: Glandula mammaria**

**Präparate:**

8. Anlage der Glandula mammaria, Neugeborenes, HE (1-026-mamma-anlage-neugeborenes-he-II-77)
9. Mamma lactans, HE (3-007-mamma-lactans-he-I-13\_40; Kasten I/13)

**Thema: Plazenta**

**Präparate:**

10. Placenta, HE (3-008-plazenta-he-I-21\_40; Kasten I/21)

## **27. Kurstag**

### **Thema: Männliche Geschlechtsorgane**

#### **Lernziele:**

- Aufbau des Hodens (Tunica albuginea, Septen, Hodenkanälchen, Mediastinum, Rete testis, interstitielle Zellen),
- Abfolge und Identifikation der verschiedenen Stadien der Spermatogenese, Beziehungen zu den Stadien der Meiose, Spermiogenese,
- Struktur und Funktion der Sertolizellen
- Blut-Hoden-Schranke
- Struktur und Funktion der Leydig'schen Zellen
- Rolle von Temperatur, HVL-Hormonen und testikulären Hormonen für die Spermatogenese
- Struktur und Funktion des Nebenhodens
- DD: Ductuli efferentes, Ductus epididymidis
- Einfluß des pH auf die Spermienmotilität
- Samenstrang, Ductus deferens und Hodenhüllen, Descensus testis
- Struktur und Funktion von Bläschendrüse, Prostata, bulbourethrale Drüsen (Vergleich der Sekrete und wo diese dem Ejakulat beigefügt werden)
- Sperma: Menge und Zusammensetzung des Ejakulats; Spermienzahl und Befruchtungsfähigkeit (Normospermie, Oligozoospermie, Azoospermie)
- Bau des Penis, Schwellkörper. Wo liegt die Urethra?
- Blutversorgung der Schwellkörper, Mechanismus der Erektion

#### **Thema:**

#### **Präparate:**

1. Hoden, Tubuli und Rete testis, Ductus epididymidis, Primat, HE (2-082-hoden-rhesusaffe-he; Kasten I/22), und AZAN (2-083-hoden-rhesusaffe-azan), sowie besonders zu den Ductuli efferentes auch Hoden HE (3-015--hoden-he-I-22)
2. Hoden, Ratte, Semidünnschnitt, Toluidinblau-Safranin (3-009-hoden-ratte-toluidinblau-safranin-I-23; Kasten I/23)
3. Funiculus spermaticus, HE (3-010-funiculus-spermaticus-he-I-25-40; Kasten I/25)
4. Prostata, Primat, HE (2-060-prostata-pavian-he; Kasten I/26) und AZAN (2-061-prostata-pavian-azan)
5. Penis, HE, auch Urethra masculina (3-011-penis-he-I-27-40; Kasten I/27)

## 28. Kurstag

### Thema: Niere, Harnwege

#### Lernziele:

- Funktion(en) der Niere, Gliederung der Niere in Rinde und Mark. Wo wird filtriert, rückresorbiert, konzentriert?
- Definition: Pelvis renalis, Calyces renales, Markpapille, Markpyramide, Markstrahl, Rindenlabyrinth, Columnae renales
- Organisation des Nierenkreislaufs
- Definition: Nephron, Unterabschnitte der Nephrone
- Struktur und Funktion des Nierenkörperchens
- Ultrastruktur des Harnfilters. Was wird filtriert?
- Struktur und Funktion der Nierentubuli
- DD: proximaler Tubulus - distaler Tubulus - Sammelrohr
- Struktur und Funktion des Sammelrohrsystems
- Gliederung des Marks in Außenzone (mit Außenstreifen und Innenstreifen) und Innenzone
- Bestandteile des juxtaglomerulären Apparats
- Hormonbildung in der Niere (Renin, Erythropoietin)
- die Niere als Zielorgan von ADH, Aldosteron, ANP
- Bau der ableitenden Harnwege, Übergangsepithel

### Thema: Funktionelle Gliederung der Niere, Strukturelle Korrelate der Nierenfunktion

#### Präparate:

1. Niere, HE (1-036-niere-he-II-55; Kasten II/55)
2. Niere, HE, Pavian (2-056-niere-pavian-he-neu)
3. Niere, Mark, quer, HE (1-008nn-niere-he-II-56; Kasten II/56)
4. Niere Glomerulus (EM 11)
5. Niere Tubulus (EM 12)
6. Spezialfärbungen und IHC:
  - a) Basallamina der Kapillaren und im Stroma, IHC Collagen IV (2-064-niere-pavian-collagenIV)
  - b) Bürstensaum im Tubulusepithel, IHC CD26 (2-077-niere-pavian-cd26\_50zu1)
  - c) Lysosomen im Tubulusepithel, IHC lamp1 (2-075-niere-pavian-lamp1\_50zu1)
  - d) Mitochondrien im Tubulusepithel, IHC (2-076-niere-pavian-mitochondrien\_50zu1)

### Thema: Ableitende Harnwege

#### Präparate:

7. Ureter, HE (2-051-ureter-he-I-39-40; Kasten I/39)
8. Harnblase, HE (2-050-harnblase-he-I-50; Kasten I/50)
9. Urethra, weiblich, HE (2-052-urethra-weiblich-he-I-88-40; Kasten I/88)

## 29. Kurstag

### Thema: Leber, Gallenwege, Pankreas

#### Lernziele:

- Struktur des Zentralvenen- und des Portalvenenläppchens
  - Zuflüsse (arterielle, venöse) und Abflüsse (venös, Galle) der Leber
  - Was bezeichnet eine Glisson'sche Trias?
  - Einzugsgebiet der Pfortader, Funktion der Leber
  - Konzept des Leberazinus
  - Blutversorgung, arteriovenöse Mischdurchblutung in den Sinusoiden, Sauerstoff-Gradienten
  - Grundprinzip histologischer Schädigungsmuster in Bezug zur histologischen Gliederung der Leber am Beispiel toxischer und hypoxischer Schädigungsmechanismen
  - Struktur und Funktion der Hepatozyten, der Gallenkapillare, des Disse'schen Raums, der perisinusoidalen Zellen (v. Kupffer'sche Sternzellen, Ito-Zellen) und der Lebersinusoiden
  - Zuordnung von apikalen und basolateralen Domänen der Hepatozyten zu Funktionskreisen (exokrin, metabolisch)
  - Struktur und Funktion der Gallenblase
- 
- Differentialdiagnose Pankreas-Kopfspeicheldrüsen (Auffrischung)
  - Besonderheiten der Endstücke (zentroazinäre Zellen) und des Ausführungsgangsystems
  - hormonelle Regulation der Pankreasfunktion, Zielstrukturen von Cholezystokinin und Sekretin
  - Zelltypen der Langerhans'schen Inseln, Funktion von Glukagon und Insulin

### Thema Leber und Gallenwege

#### Präparate:

1. Histologie und Organgliederung:
  - a) Leber, Schwein, Azan (2-045-leber-schwein-azan-II-49; Kasten II/49)
  - b) Leber, Mensch, HE (1-001n-leber-he; Kasten II/50), vergleichend mit Leber, Mensch, AZAN (2-065-leber-azan)
2. Spezialfärbungen und IHC, Lebergerüst, Dissé-Raum, v. Kupffer'sche Zellen:
  - a) Leber, retikuläre Fasern, Silberimprägnation nach Gomori/Kernechtrot (2-043-leber-ret-fasern-gomori-kernechtrot-II-51; Kasten II/51) und
  - b) Leber, Mensch, AZAN (2-065-leber-azan), s. oben
  - c) Leber, Kupffer'sche Sternzellen, Tusche intravital/Hämalaun (2-046-leber-kupffersche-sternzellen-tusche-II-52; Kasten II/52)
3. Spezialfärbungen und IHC, Zytologie der Hepatozyten, apikale und basolaterale Hepatozytenfunktionen
  - a) Wdh: Lysosomaler Apparat der Hepatozyten, IHC von lamp1, Leber, Maus (2-096-leber-maus-lamp1)
  - b) Wdh: Zelleinschlüsse in Hepatozyten, Bsp. Glykogen durch PAS-Reaktion, Leber, Maus (2-089-leber-maus-pas)
  - c) Gallekanälchen durch Injektion von Tusche-Gelatine/Kernechtrot (2-047-leber-gallekanaelchen-tusche-II-53\_40; Kasten II/53), vergleichend mit IHC, Nachweis von CD26, Leber, Mensch (1-082-leber-ihc-cd26)
4. Gallenblase, HE (2-020-gallenblase-he-II-54; Kasten II/54)