Anlage 11

Ausbildungsinhalte

zum Sonderfach Histologie, Embryologie und Zellbiologie

Sonderfach Grundausbildung (36 Monate)

|  |
| --- |
| A) Kenntnisse |
| 1. Zell-und Matrixbiologie:
 |
| * Struktur und Funktion der Zell- und Matrixbestandteile einschließlich der Ultrastruktur
 |
| * Zellchemie, Zellphysiologie und Molekularbiologie
 |
| 1. Histologie, mikroskopische Anatomie und Grundlagen der makroskopischen Anatomie:
 |
| * Struktur und Funktion der Gewebe, Organe und Funktionssysteme des Menschen
 |
| 1. Vergleichende Histologie und Embryologie:
 |
| * makroskopische Anatomie, Histologie und Embryologie der Wirbeltiere und solcher Tierorganismen, die für Versuche oder als Modelle für entwicklungsbiologische Abläufe Bedeutung haben
 |
| 1. Genetik
 |
| 1. Embryologie:
 |
| * vorgeburtliche Entwicklung des Menschen
 |
| * Entwicklungsgenetik und experimentelle Embryologie
 |
| * Entwicklungsbiologie und Reproduktionsbiologie
 |
| * klinische Embryologie
 |
| 1. Teratologie:
 |
| * angeborene Anomalien und ihre medizinische Bedeutung
 |
| 1. Mikroskopische Techniken für den Lichtmikroskopie- und Ultrastrukturbereich
 |
| 1. Methoden der Zell-, Gewebe- und Organkultur
 |
| 1. Organisation von Zell- und Gewebebanken:
 |
| * Asservierung von Gewebeproben für weitere Analysen
 |
| * rechtliche Rahmenbedingungen zur Führung von Zell- und Gewebebanken
 |
| * relevante elektronische Datenbankstrukturen zur Organisation großer Archive
 |
| 1. Stammzellbiologie und Grundlagen der regenerativen Medizin
 |
| 1. Biochemische und molekularbiologische Standardmethoden der Zellbiologie
 |
| 1. Bildgebende Verfahren der Mikroskopie
 |
| 1. Färbemethoden
 |
| 1. Umwelt- und arbeitsbedingte Risiken und Erkrankungen:
 |
| * Umgang mit gefährlichen Arbeitsstoffen
 |
| * Mitarbeiterinnen- und Mitarbeiterschutz
 |
| 1. Gesundheitsberatung, Prävention, fachspezifische Vorsorgemedizin und gesundheitliche Aufklärung
 |
| 1. Einschlägige Rechtsvorschriften für die Ausübung des ärztlichen Berufes, insbesondere betreffend das Sozial-, Fürsorge- und Gesundheitswesen, einschließlich entsprechender Institutionenkunde des österreichischen Gesundheitswesens und des Sozialversicherungssystems
 |
| 1. Grundlagen der Dokumentation und Arzthaftung
 |
| 1. Grundlagen der multidisziplinären Koordination und Kooperation, insbesondere mit anderen Gesundheitsberufen und Möglichkeiten der Rehabilitation
 |
| 1. Gesundheitsökonomische Auswirkungen ärztlichen Handelns
 |
| 1. Ethik ärztlichen Handelns
 |

|  |
| --- |
| B) Erfahrungen |
| 1. Diagnostik und Differenzialdiagnostik aller am Bau des menschlichen Organismus beteiligten Gewebe, Organe und Organsysteme anhand histologischer Präparate für Licht- und Elektronenmikroskopie
 |
| 1. Materialgewinnung für morphologische, biochemische und molekularbiologische Untersuchungen sowie für die Lagerung von Zellen, Geweben und Organen
 |
| 1. Zell- und Gewebspräparation für morphologische, biochemische und molekularbiologische Untersuchungen und deren Durchführung
 |
| 1. Methoden der Zell-, Gewebe- und Organkultur einschließlich der Kultivierung von Stammzellen und deren Differenzierungsprodukten:
 |
| 1. „Tissue-Engineering“ – Konstruktion funktioneller 3D-Gewebs- und Organmodelle
 |
| 1. Umgang mit Datenbankarchitekturen
 |
| 1. Umgang mit den Instrumenten und Geräten zur mikroskopischen Untersuchung im Lichtmikroskopie- und Ultrastrukturbereich
 |
| 1. Maßnahmen zur fachspezifischen Qualitätssicherung und Dokumentation
 |

|  |  |
| --- | --- |
| C) Fertigkeiten | Richtzahl |
| 1. Diagnostik und Differenzialdiagnostik aller am Bau des menschlichen Organismus beteiligten Gewebe, Organe und Organsysteme anhand histologischer Präparate für Licht- und Elektronenmikroskopie
 | 25  |
| 1. Methoden der Gewinnung von Material für morphologische, biochemische und molekularbiologische Untersuchungen sowie Proben aus Tierexperimenten und von Modellorganismen
 | 25 |
| 1. Methoden der Zell- und Gewebspräparation für morphologische, biochemische und molekularbiologische Untersuchungen, zytologische und histologische Standard- und Spezialfärbungen, histochemische und immunhistochemische Verfahren zum Nachweis biologisch relevanter Moleküle, Techniken der Biochemie und Molekularbiologie
 | 25 |
| 1. Methoden der Zell-, Gewebe- und Organkultur einschließlich der Kultivierung von Stammzellen und deren Differenzierungsprodukten, „Tissue Engineering“-Konstruktion funktioneller 3D-Gewebs- und Organmodelle
 | 25 |
| 1. Licht- und elektronenmikroskopische Standardverfahren
 |  |
| 1. Information und Kommunikation mit Patienten über Vorbereitung, Indikation, Durchführung und Risiken von Untersuchungen (Patientinnen- und Patienengespräch)
 |  |
| 1. Fachspezifische Qualitätssicherung und Dokumentation
 |  |
| 1. Schriftliche Zusammenfassung, Dokumentation und Bewertung von Krankheitsverläufen sowie der sich daraus ergebenden Prognosen (Fähigkeit zur Erstellung von Attesten, Zeugnissen, etc.)
 |  |

Sonderfach Schwerpunktausbildung (27 Monate)

Modul 1: Teratologie und Genetik

|  |
| --- |
| A) Kenntnisse |
| 1. Teratologie und exogene Beeinflussung der humanen embryonalen bzw. der fetalen Entwicklung inkl. Plazentaentwicklung
 |
| 1. Pharmakologie, Pharmakokinetik und Dynamik in der Schwangerschaft und an der Plazentaschranke sowie des embryonalen und fetalen Stoffwechsels exogener Substanzen inkl. relevanter pharmakogenetischer Aspekte
 |
| 1. Wirkung exogener Noxen vor (Mutagenese) und während (Teratogenese) der Schwangerschaft~~,~~ auf die Keimzellbildung~~,~~ sowie die embryonale und fetale Entwicklung des Kindes einschließlich der teratogenen Wirkungen infektiöser und nichtinfektiöser Erkrankungen von Schwangeren
 |
| 1. Molekularbiologie mit besonderer Berücksichtigung der Genstruktur und Genfunktion beim Menschen
 |
| 1. Genetik sowie Möglichkeiten, Grenzen und Risiken der verfügbaren pränataldiagnostischen Verfahren
 |
| 1. Humangenetik mit besonderer Berücksichtigung der formalen Genetik, der Populationsgenetik sowie der klinischen Genetik und der Syndromologie
 |

|  |
| --- |
| B) Erfahrungen |
| 1. Interpretation teratologischer Studien inkl. Tierversuchsdaten hinsichtlich Relevanz für die Risikobewertung fraglich teratogener Expositionen beim Menschen
 |
| 1. Risikoberechnungen bei Familien mit multifaktoriell bedingten Erbkrankheiten
 |
| 1. Bewertung von Risiken exogener Einflüsse auf die vorgeburtliche Entwicklung, differentialdiagnostische Würdigung des Befundes für die betreuenden Ärzte
 |
| 1. Zusammenarbeit mit den anderen Gesundheitsberufen, Grundlagen der multidisziplinären Koordination und Kooperation, insbesondere Orientierung über soziale Einrichtungen, Institutionen und Möglichkeiten der Rehabilitation
 |

|  |  |
| --- | --- |
| C) Fertigkeiten | Richtzahl |
| 1. Medizinisch-teratologische Diagnostik angeborener Anomalien einschließlich schriftlicher, ausführlicher und kritischer Würdigung der Differentialdiagnose
 | 25 |
| 1. Durchführung von teratologischen Beratungen aus dem Gebiet multifaktoriell bedingter sowie durch Einwirkung teratogener Noxen, insbesondere durch Medikamente oder Strahlung hervorgerufener, angeborener Anomalien
 | 25 |
| 1. Schriftliche Zusammenfassung, Dokumentation und Bewertung von Krankheitsverläufen sowie der sich daraus ergebenden Prognosen
 | 25 |

Modul 2: Klinische Embryologie

|  |
| --- |
| A) Kenntnisse |
| 1. Morphologie und Endokrinologie der menschlichen Fortpflanzung
 |
| 1. Gametogenese
 |
| 1. Befruchtung und frühembryonale Entwicklung
 |
| 1. Genetische Diagnostik
 |
| 1. Ursachen der Infertilität:
 |
| * Sterilitätsabklärung
 |
| * diagnostische Verfahren
 |
| 1. Spezielle Aspekte der Reproduktionsmedizin:
 |
| * Insemination
 |
| * In-vitro-Fertilisation (IVF)
 |
| * intrazytoplasmatische Spermieninjektion (ICSI)
 |
| 1. IVF Labor:
 |
| * Laborausstattung und Geräteausstattung
 |
| * Eizell- und Embryonenkultur
 |
| * Samenaufbereitung
 |
| * Einführung in die Kryobiologie
 |
| 1. Organisation eines IVF-Labors
 |
| 1. Ethik in der Reproduktionsmedizin
 |

|  |
| --- |
| B) Erfahrungen |
| 1. Hospitation an einer endokrinologisch-reproduktionsmedizinischen Abteilung/Klinik für mindestens sechs Monate
 |
| 1. Andrologie:
 |
| * Labormethoden der Spermienaufbereitung, homologe und donogene Insemination, In-vitro-Fertilisation und Aufbereitung von Biopsiematerial nach testikulärer Spermienextraktion (TESE) oder mikrochirurgischer epididymaler Spermienaspiratio sowie Kryokonservierung
 |
| 1. In-vitro-Fertilisation:
 |
| * Erfahrung in allen Prozessen der In-vitro-Fertilisation und der damit verbundenen Techniken
 |

|  |  |
| --- | --- |
| C) Fertigkeiten | Richtzahl |
| 1. In-vitro-Fertilisation und die dazu notwendigen Techniken vor und nach der In-Vitro-Fertilisation
 | 60 |

Modul 3: Angewandte Histologie

|  |
| --- |
| A) Kenntnisse |
| 1. Pathologie mit besonderer Berücksichtigung von Ursachen, Wesen und Folgen von Krankheiten und den damit verbundenen morphologischen und funktionellen Veränderungen
 |
| 1. Korrelative Anatomie, Histologie und Physiologie der Organe und Systeme des menschlichen Körpers
 |
| 1. Grundlagen der Pathophysiologie, Pharmakologie und Toxikologie
 |
| 1. Grundkenntnisse in ausgewählten klinischen Fachbereichen
 |

|  |
| --- |
| B) Erfahrungen |
| 1. Diagnostik und Differentialdiagnostik aller am Bau des menschlichen Organismus beteiligten Zellen, Gewebe, Organe und Organsysteme anhand histologischer und zytologischer Präparate für Licht- und Elektronenmikroskopie in Korrelation zu wesentlichen pathologischen Veränderungen
 |
| 1. Materialgewinnung für morphologische, biochemische und molekularbiologische Untersuchungen sowie für die Lagerung von Zellen, Geweben und Organen
 |
| 1. Zell- und Gewebspräparation für morphologische, biochemische und molekularbiologische Untersuchungen und deren Durchführung
 |
| 1. Umgang mit den Instrumenten und Geräten zur mikroskopischen Untersuchung im Lichtmikroskopie- und Ultrastrukturbereich
 |
| 1. Histologisch-zytologische Korrelation mit Schwerpunkt auf dem normalen Zellbild unter Einbeziehung wesentlicher pathologischer Veränderungen
 |
| 1. Klassifikation von Erkrankungen nach internationalen Standards
 |

|  |  |
| --- | --- |
| C) Fertigkeiten | Richtzahl |
| 1. Diagnostik und Differenzialdiagnostik aller am Bau des menschlichen Organismus beteiligter Zellen, Gewebe, Organe und Organsysteme anhand histologischer und zytologischer Präparate für Licht- und Elektronenmikroskopie in Korrelation zu wesentlichen pathologischen Veränderungen
 | 20 |
| 1. Methoden der Gewinnung von Material für morphologische, biochemische und molekularbiologische Untersuchungen sowie Proben aus Tierexperimenten und von Modellorganismen
 | 20 |
| 1. Methoden der Zell- und Gewebspräparation für morphologische, biochemische und molekularbiologische Untersuchungen und für Licht- und Elektronenmikroskopie
 |  |
| 1. Licht- und elektronenmikroskopische Standardverfahren
 |  |
| 1. Histochemische und immunhistochemische Verfahren zum Nachweis biologisch relevanter Moleküle
 |  |
| 1. Zytologische und histologische Standard- und Spezialfärbungen
 |  |

Modul 4: Ultrastrukturdiagnostik

|  |
| --- |
| A) Kenntnisse |
| 1. Technologien, Instrumente und Geräte zur Ultrastrukturforschung und Diagnostik einschließlich aktueller Neuentwicklungen auf dem Gerätesektor und der Präparationsmethoden
 |
| 1. Physikalische Grundlagen der Transmissions- und Rasterelektronenmikroskopie einschließlich tomographischer Verfahren und anderer Methoden zur 3D-Analyse
 |
| 1. Optimale Probenentnahme für die elektronenmikroskopische Untersuchung einschließlich diverser Entnahme- und Biopsieverfahren für Kryotechnologien, mögliche Artefaktbildung und Strategien zur Vermeidung von Artefakten
 |
| 1. Allgemeiner und spezieller Zellaufbau und Organisation der Zellen im Epithel-, Binde- und Stützgewebe, Muskel- und Nervengewebe
 |
| 1. Subzelluläre Strukturen und ihre funktionsbezogenen Veränderungen, Membransysteme und Kompartimente, Zellkern und Organellen, Zytoskelett, Zell-Zell- und Zell-Matrixverbindungen
 |
| 1. Aufbau und Ultrastruktur der extrazellulären Matrix
 |
| 1. Zell- und Matrixveränderungen im Zusammenhang mit Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems und des Blutes, der Haut, des Respirationstrakts, des Verdauungstrakts, des Urogenitaltrakts, des Bewegungsapparats, des Nervensystems, des endokrinen Systems, des Abwehrsystems und der Sinnesorgane
 |
| 1. Differentialdiagnostisches Procedere und weiterführende spezielle Methoden und Technologien, z. B. spezielle Immunmarkierungen, korrelative Mikroskopie und Elektronentomographie
 |

|  |
| --- |
| B) Erfahrungen |
| 1. Fachgerechte Präparation von Zellen und Geweben für die Elektronenmikroskopie
 |
| 1. Fachgerechter Umgang mit den Mikroskopen und Präparationsgeräten
 |
| 1. Erkennen und Interpretation normaler und pathologisch veränderter zellulärer Strukturen und Abgrenzung gegenüber möglichen Artefakten
 |
| 1. Diagnose von Artefakten
 |

|  |  |
| --- | --- |
| C) Fertigkeiten | Richtzahl |
| 1. Präparation von Zellen und Geweben für die elektronenmikroskopische Untersuchung; konventionelle Fixierungsmethoden und Kryoimmobilisierung, Entwässerung, diverse Einbettungsverfahren, Ultramikrotomie, Kryoultramikrotomie, Immun- und andere Schnittmarkierungsmethoden
 | 30 |
| 1. Fachgerechter Umgang mit den einzusetzenden Substanzen, den Mikroskopen und Präparationsgeräten
 | 30 |
| 1. Ultrastrukturdiagnose der zellulären Strukturen, Organellen, Membransysteme, Kompartimente und Oberflächendifferenzierungen
 | 30 |
| 1. Erkennen und Abgrenzung normaler Ultrastrukturen im Vergleich zu pathologischen Veränderungen
 | 30 |

Modul 5: Fachspezifische Grundlagen der Anatomie

|  |
| --- |
| A) Kenntnisse |
| 1. Allgemeine Anatomie
 |
| 1. Systematische Anatomie ausgewählter Organe und Organsysteme
 |
| 1. Topographische Anatomie, Präparierkunde und anatomische Präparationstechniken
 |
| 1. Konservierung und Aufbewahrung von Leichen und anatomischen Präparaten
 |
| 1. Makroskopisch-anatomische Techniken wie Injektion, Korrosion, Plastination
 |
| 1. Für die Ausübung des ärztlichen Berufes einschlägige Rechtsvorschriften mit besonderer Berücksichtigung des Leichen- und Bestattungswesens
 |

|  |
| --- |
| B) Erfahrungen |
| 1. Makroskopische Präparationsmethoden und Sektionstechniken, Mazeration, Entfettung, Lupenpräparationen, allgemeine anatomische Leichenpräparation
 |
| 1. Konservierungsmethoden und Injektions- und Punktionsmethoden, Anwendung verschiedener Chemikalien
 |

|  |  |
| --- | --- |
| C) Fertigkeiten | Richtzahl |
| 1. Makroskopische Präparationsmethoden und Sektionstechniken; Mazeration, Entfettung, Lupenpräparationen, allgemeine anatomische Leichenpräparation
 | 25 |
| 1. Konservierungsmethoden und Injektions- und Punktionsmethoden; Anwendung verschiedener Chemikalien
 | 25 |

Modul 6: Mikroskopie

|  |
| --- |
| A) Kenntnisse |
| 1. Multimodale und interdisziplinäre Mikroskopien und ihr Einsatz in der medizinisch-zellbiologischen Forschung und Lehre
 |
| 1. Mikroskopische Zugänge zur Strukturanalyse in allen Vergrößerungsstufen vom Mikrometer- zum Nanometerbereich
 |
| 1. Grundlagen und Möglichkeiten der korrelativen Mikroskopie
 |
| 1. Verschiedene Technologien zur 3D-Analyse von Zell- und Gewebsstrukturen
 |
| 1. Einsatz multimodaler Mikroskopien für die quantitative Zellbiologie
 |
| 1. Physikalische Grundlagen der verschiedenen mikroskopischen Technologien
 |
| 1. Präparationsmethoden
 |
| 1. Beherrschen der fachspezifischen Grundlagen als Voraussetzung für die mikroskopische Diagnostik und Interpretation der Ergebnisse
 |
| 1. Möglichkeiten und Einsatz virtueller Mikroskopie
 |
| 1. Multimodale und interdisziplinäre Mikroskopien in der translationellen Medizin
 |

|  |
| --- |
| B) Erfahrungen |
| 1. Einsatz multimodaler und interdisziplinärer Mikroskopien für die Beantwortung von zellbiologischen, histologischen und embryologischen Fragestellungen
 |
| 1. Umgang, Bedienung und Wartung der Instrumente
 |
| 1. Korrelativ-mikroskopische Methoden
 |
| 1. Technologien zur 3D-Analyse
 |
| 1. Unterschiedliche, für die verschiedenen mikroskopischen Verfahren geeignete Präparationsmethoden
 |
| 1. Virtuelle Mikroskopie
 |

|  |  |
| --- | --- |
| C) Fertigkeiten | Richtzahl |
| 1. Fachgerechter Umgang mit den Mikroskopen
 |  |
| 1. Kombinierte Zell- und Gewebspräparation für die unterschiedlichen mikroskopischen Verfahren und im speziellen Einsatz für die korrelative Mikroskopie
 | 30 |
| 1. Diagnostik und Interpretation der Ergebnisse
 |  |
| 1. Erkennen pathologisch veränderter zellulärer Strukturen und Gewebsstrukturen und Abgrenzung gegenüber Artefakten, die im Rahmen der Zell- und Gewebspräparation entstehen können
 |  |
| 1. Einsatz virtueller Mikroskopie in der Diagnostik
 |  |