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 |  |