

Zertifikat

Fach-Naturwissenschaftler für Medizinische Mikrobiologie und Infektionsepidemiologie

(„Medizinischer Fachmikrobiologe“)

Stand 19.09.2007

Das nachfolgende Curriculum gilt als Gegenstandskatalog für die Erlangung der o.g. Zusatzbezeichnung für Naturwissenschaftler aus dem Bereich der Biowissenschaften mit abgeschlossenem Hochschulstudium. Voraussetzung für die Verleihung des Zertifikats ist eine erfolgreich absolvierte mündliche Prüfung vor einer vom Präsidenten der DGHM und vom Vorsitzenden des BÄMI berufenen Prüfungskommission.

Definition

Naturwissenschaftler mit abgeschlossenem Hochschulstudium biowissenschaftlicher Studiengänge mit mikrobiologischen Lehrinhalten, der nach erfolgreicher Ableistung der vorgeschriebenen Ausbildungszeiten und Ausbildungsinhalte Kenntnisse, Erfahrungen und Fertigkeiten auf dem Gebiet der Laboratoriumsdiagnostik der Infektionserkrankungen des Menschen erworben hat und zur Führung der Bezeichnung Fach-Naturwissenschaftler für Medizinische Mikrobiologie und Infektionsepidemiologie („Medizinischer Fachmikrobiologe“) berechtigt ist. Eine konsiliarische Beratung zur Befundrelevanz und Therapie gehört ausdrücklich nicht zu den Aufgaben des Medizinischen Fachmikrobiologen.

Ausbildungsziel

Ziel der Weiterbildung von Naturwissenschaftlern aus dem Bereich der Biowissenschaften auf dem Gebiet der Medizinische Mikrobiologie und Infektionsepidemiologie ist die Erlangung der Fachkompetenz auf dem Gebiet der Laboratoriumsdiagnostik der durch Mikroorganismen (Bakterien, Pilze, Parasiten, Algen) und andere übertragbare Agenzien bedingten Erkrankungen des Menschen durch Ableistung der vorgeschriebenen Ausbildungszeiten und Ausbildungsinhalte.

Ausbildungszeit

Mindestens 48 Monate unter Leitung eines Facharztes für Medizinische Mikrobiologie, Virologie und Infektionsepidemiologie mit Weiterbildungsermächtigung an einer Einrichtung, die die Anforderungen für die Weiterbildung zum Facharzt für Medizinische Mikrobiologie, Virologie und Infektionsepidemiologie erfüllt, davon

- 24 Monate in der medizinisch-bakteriologischen Diagnostik,
- 3 Monate in der medizinisch-mykologischen Diagnostik,
- 3 Monate in der medizinisch-parasitologischen Diagnostik,
- 6 Monate in der serologischen Diagnostik
- 12 Monate in der molekularbiologischen Diagnostik und Typisierung

Bis zu 6 Monate der Weiterbildungszeit können in erregorientierter diagnostischer Tätigkeit in den Bereichen Veterinärmedizin, Umweltmedizin, Lebensmitteldiagnostik und Agrarwissenschaften anerkannt werden (detaillierte Auflistung der Tätigkeit notwendig).

Ausbildungsinhalt

1. Kenntnisse und Fähigkeiten zu Methoden zur Diagnostik humanpathogener Bakterien, Pilze und Parasiten, einschließlich schwer oder nicht kultivierbarer Mikroorganismen

- 1.1. Gewinnung, Lagerung, Transport und Versand von Untersuchungsmaterial
 - 1.1.1. Kenntnisse zu den Prinzipien der Probengewinnung
 - 1.1.2. Kenntnisse und Fertigkeiten zu Lagerung, Transport und Versand von infektiösem Material und Mikroorganismen
- 1.2. Verarbeitung von Untersuchungsmaterial
 - 1.2.1. Kenntnisse und Fertigkeiten zur präanalytischen Sichtung und Beurteilung von Untersuchungsmaterial
 - 1.2.2. Kenntnisse und Fertigkeiten zur kulturellen Anlage von Proben zum Nachweis von Bakterien, Pilzen und Parasiten
 - 1.2.2.1. Zusammensetzung und Einsatz von Fest- und Flüssignährmedien
 - 1.2.2.2. Einsatz unterschiedlicher atmosphärischer Bedingungen bei der Bebrütung der Kulturmedien
 - 1.2.2.3. Einsatz von Blutkulturautomaten
 - 1.2.2.4. Management von Proben mit hochkontagiösen und/oder hochpathogenen Erregern
 - 1.2.3. Kenntnisse und Fertigkeiten zur Anfertigung und Beurteilung lichtmikroskopischer Präparate zur orientierenden Diagnostik von Bakterien, Pilzen und Parasiten (Nativpräparate, einfache und zusammengesetzte Färbungen, Konzentrationsverfahren)
 - 1.2.4. Kenntnisse und Fertigkeiten zum Nachweis von antibakteriellen Hemmstoffen im Untersuchungsmaterial
 - 1.2.5. Kenntnisse und Fertigkeiten zum Erregerdirektnachweis mittels Schnelltesten auf der Basis von Antigen-Antikörper-Reaktionen
 - 1.2.6. Kenntnisse und Fertigkeiten zum qualitativen und quantitativen Direktnachweis von Mikroorganismen-Nukleinsäuren (DNA, RNA) mittels Nukleinsäurenachweistechiken (NNT); siehe auch 1.3.4.
 - 1.2.6.1. Kenntnisse und Fertigkeiten zu Nukleinsäure-Extraktionsverfahren aus unterschiedlichen Untersuchungsmaterialien
 - 1.2.6.2. Kenntnisse und Fertigkeiten zu qualitativen NNT (Polymerase-Kettenreaktion, isotherme Verfahren u.a.) einschl. von Verfahren zur Amplifikatdetektion (Gelnachweise, Hybridisierungstechniken, Restriktionsverfahren u.a.)
 - 1.2.6.3. Kenntnisse und Fertigkeiten zu semi-/quantitativen NNT (real time-Verfahren u.a.)
 - 1.2.6.4. Kenntnisse und Fertigkeiten zu automatisierten Nukleinsäure-Detektionsverfahren
 - 1.2.7. Kenntnisse und Fertigkeiten zu diagnostischen Tierversuchen, einschl. dem Nachweis von Erregertoxinen
- 1.3. Identifizierung, Differenzierung und Typisierung kultivierter Erreger

- 1.3.1. Kenntnisse und Fertigkeiten zu kolonie- und ergermorphologischen Charakteristika
 - 1.3.1.1. Wachstum auf/in Standardnährmedien bzw. entsprechenden Selektiv-/Elektivnährmedien
 - 1.3.1.2. Wachstum auf chromogenen Medien
 - 1.3.1.3. Orientierende Differenzierungsverfahren (Ammonphenomen, CAMP-Test, Optochintestung, Gallelöslichkeit u.ä.)
- 1.3.2. Kenntnisse und Fertigkeiten zur biochemischen Differenzierung von Mikroorganismen
 - 1.3.2.1. Orientierende Identifizierung mit einfachen Verfahren (Katalase, Oxidase u.ä.)
 - 1.3.2.2. Manuelle Verfahren („Bunte Reihe“, O/F-Testung, DNase-Testung u.ä.)
 - 1.3.2.3. (semi-)automatisierte Verfahren
- 1.3.3. Differenzierung kultivierter Mikroorganismen mittels Nukleinsäurenachweisverfahren
 - 1.3.3.1. Kenntnisse und Fertigkeiten zum Nachweis von erregerspezifischen Targets mittels NNT
 - 1.3.3.1.1. Einsatz von DNA-Hybridisierungsverfahren (u.a. Gensonden-Technik, Southern-Hybridisierung, Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung (FISH)-Hybridisierung)
 - 1.3.3.1.2. Einsatz von Nukleinsäureamplifikationstechniken (NAT)
 - 1.3.3.2. Kenntnisse und Fertigkeiten zum Nachweis universeller Targets mittels NAT
 - 1.3.3.3. Kenntnisse und Fertigkeiten zu Sequenzierungsverfahren (Probenaufbereitung, methodische Durchführung, Befundinterpretation)
 - 1.3.3.4. Kenntnisse und Fertigkeiten zur Auswertung von Nukleinsäure-Sequenzen mittels Datenbankvergleichen
 - 1.3.3.5. Kenntnisse zum Einsatz von Mikroarrays
- 1.4. Kenntnisse und Fertigkeiten zur Typisierung von Mikroorganismen
 - 1.4.1. Phänotypische Verfahren zur Erregertypisierung
 - 1.4.1.1. Kenntnisse und Fertigkeiten zur Nutzung von einfachen Typisierungsmerkmalen (Resistotypisierung, Biotypisierung)
 - 1.4.1.2. Kenntnisse und Fertigkeiten zur Proteintypisierung (Immunoblotverfahren)
 - 1.4.1.3. Kenntnisse und Fertigkeiten zur Differenzierung und Typisierung von Mikroorganismen mittels Antigen-Antikörper-Reaktionen (Serotypisierung)
 - 1.4.1.4. Kenntnisse zur Phagentypisierung (Lysotypie)
 - 1.4.1.5. Kenntnisse zur Multilocus-Enzym-Elektrophorese
 - 1.4.2. Genotypische Verfahren zur Erregertypisierung
 - 1.4.2.1. Kenntnisse zur Plasmidanalyse
 - 1.4.2.2. Kenntnisse zur Restriktionsendonuklease-Analyse (REA) chromosomaler DNA, einschl. Pulsfeldgelelektrophorese
 - 1.4.2.3. Kenntnisse zur Ribotypisierung,
 - 1.4.2.4. Kenntnisse zu Amplifikations-basierenden Verfahren (Random amplified polymorphic DNA (RAPD), PCR basierend auf repetitiven chromosomalen Elementen (Rep-PCR), Amplifizierter Fragment-

Längen-Polymorphismus (AFLP), PCR-Restriktions-Fragment-Längen-Polymorphismus (PCR-RFLP))

1.4.2.5. Kenntnisse zu sequenzbasierten Genotypisierungsmethoden (single/multilocus sequence typing)

- 1.5. Diagnostische Methoden zum Nachweis von Antikörpern, Antigenen bzw. zirkulierenden Immunkomplexen in Körperflüssigkeiten (serologische Techniken)
 - 1.5.1. Kenntnisse und Fertigkeiten zu Agglutinationsreaktionen
 - 1.5.2. Kenntnisse und Fertigkeiten zu Präzipitations- und Flockungsreaktionen
 - 1.5.3. Kenntnisse und Fertigkeiten zu Lysis- und Neutralisationsreaktionen
 - 1.5.4. Kenntnisse und Fertigkeiten zu Komplementbindungsreaktionen
 - 1.5.5. Kenntnisse und Fertigkeiten zu Immunfluoreszenz-Reaktionen
 - 1.5.6. Kenntnisse und Fertigkeiten zu Enzymimmunoassays
 - 1.5.7. Kenntnisse und Fertigkeiten zu Immunoblotverfahren
- 1.6. Methoden zur Empfindlichkeitsprüfung von Bakterien und Pilzen gegen Chemotherapeutika
 - 1.6.1. Kenntnisse und Fertigkeiten zur Bestimmung und Bewertung minimaler Hemmkonzentrationen mit der Agardilution, der Bouillondilution und der Gradientendiffusion
 - 1.6.2. Kenntnisse zur Bestimmung der minimalen mikrobiziden Konzentrationen
 - 1.6.3. Kenntnisse und Fertigkeiten zur Durchführung und Bewertung des Agar-Diffusionstestes
 - 1.6.4. Kenntnisse und Fertigkeiten zum Nachweis von Resistenzgenen mittels NNT
- 1.7. Aufgaben zur Qualitätssicherung im mikrobiologisch-diagnostischen Labor
 - 1.7.1. Kenntnisse und Fertigkeiten zum Qualitätsmanagement im mikrobiologischen Labor
 - 1.7.2. Kenntnisse und Fertigkeiten zum Einsatz und zur Lagerung von Typ- und Referenzstämmen
 - 1.7.3. Kenntnisse und Fertigkeiten zum Einsatz von EDV im mikrobiologisch-diagnostischen Labor
 - 1.7.4. Kenntnisse und Fertigkeiten zum Führen von Erreger- und Resistenzstatistiken
- 1.8. Aufgaben zum Sicherheitsmanagement im mikrobiologisch-diagnostischen Labor
 - 1.8.1. Kenntnisse und Fertigkeiten zum Infektionsschutz einschl. gesetzlicher und normativer Regelungen (insbes. zum Infektionsschutzgesetz)
 - 1.8.2. Kenntnisse und Fertigkeiten zum Arbeitsschutz in mikrobiologisch-diagnostischen Laboratorien einschl. gesetzlicher und normativer Regelungen (wie TRBA, AGS-Beschlüsse, GUV-Vorschriften/-Regeln/-Informationen, BG-Regeln)
 - 1.8.2.1. Umgang mit Bio- und Gefahrstoffen (Biostoffverordnung, Gefahrstoffverordnung)
 - 1.8.2.2. Umgang mit radioaktiven Substanzen (Strahlenschutzverordnung)
 - 1.8.2.3. Umgang mit gentechnisch veränderten Mikroorganismen (Gentechnikgesetz und –sicherheitsverordnung)
 - 1.8.3. Kenntnisse zum Tierschutzgesetz hinsichtlich der Durchführung diagnostischer Tierversuche

- 1.8.4. Kenntnisse und Fertigkeiten zu Erste-Hilfe-Maßnahmen bei Laborunfällen und zu den Unfallverhütungsvorschriften
- 1.8.5. Kenntnisse und Fertigkeiten zur Reinigung, Desinfektion und Sterilisation
- 1.8.6. Kenntnisse und Fertigkeiten zur Entwesung und zur Entsorgung von Abfällen

2. Kenntnisse und Fähigkeiten zu humanmedizinisch relevanten Mikroorganismen

- 2.1. grundlegende Kenntnisse zur Taxonomie und Nomenklatur der unter Pkt. 2.6 aufgelisteten Erreger
- 2.2. grundlegende Kenntnisse zur Erregerphysiologie der unter Pkt. 2.6 aufgelisteten Erreger
- 2.3. grundlegende Kenntnisse zur Pathogenese von Infektionskrankheiten verursacht durch die unter Pkt. 2.6 aufgelisteten Erreger
- 2.4. grundlegende Kenntnisse zur Immunabwehr der unter Pkt. 2.6 aufgelisteten Erreger
- 2.5. Kenntnisse über die Zusammensetzung der permanenten und transienten Standortflora der Haut und Schleimhäute des Menschen
- 2.6. Kenntnisse und Fertigkeiten zur Differenzierung von in menschlichem Untersuchungsmaterial vorkommenden Mikroorganismen.
 - 2.6.1. Bakterien
 - 2.6.1.1. „Alphaproteobacteria“
 - 2.6.1.2. „Betaproteobacteria“
 - 2.6.1.3. „Gammaproteobacteria“
 - 2.6.1.4. „Clostridia“
 - 2.6.1.5. Mollicutes
 - 2.6.1.6. „Bacilli“
 - 2.6.1.7. Actinobacteria
 - 2.6.1.8. „Chlamydiae“
 - 2.6.1.9. „Spirochaetes“
 - 2.6.1.10. „Bacteroides“
 - 2.6.1.11. „Flavobacteria“
 - 2.6.1.12. „Sphingobacteria“
 - 2.6.1.13. „Fusobacteria“
 - 2.6.2. Pilze (diagnostisch relevante Einteilung)
 - 2.6.2.1. Hefen bzw. hefeartig wachsende Pilze
 - 2.6.2.2. Pneumocystis
 - 2.6.2.3. Myzelbildende Pilze
 - 2.6.3. Parasiten (diagnostisch relevante Einteilung)
 - 2.6.3.1. Protozoen
 - 2.6.3.2. Metazoen
 - 2.6.4. pathogene Algen (Prototheca)

3. Kenntnisse und Fähigkeiten zum Erregerspektrum und zum Untersuchungsgang bei humanmedizinisch relevanten Infektionskrankheiten

- 3.1. Kenntnisse und Fertigkeiten zum Erregerspektrum und dem Untersuchungsgang bei Infektionen folgender Organe und Organsystemen
 - 3.1.1. Infektionen des Zentralnervensystems einschl. der Hirnhäute und des peripheren Nervensystems
 - 3.1.2. Infektionen des Auges
 - 3.1.3. Infektionen der Mundhöhle sowie der oberen und tiefen Atemwege
 - 3.1.4. Infektionen der Verdauungsorgane
 - 3.1.5. Infektionen der Harnwege und Genitalorgane
 - 3.1.6. Infektionen der Haut und der subkutanen Weichteile
 - 3.1.7. Infektionen des Bewegungsapparates
 - 3.1.8. Infektionen des Herzen und der Gefäße
 - 3.1.9. Generalisierte Infektion mit Bakteriämie (einschl. Sepsis)

- 3.2. Kenntnisse und Fertigkeiten zum Erregerspektrum und dem Untersuchungsgang bei Infektionen mit besonderen Bedingungen
 - 3.2.1. nosokomiale Infektionen
 - 3.2.2. Infektionen bei immunsupprimierten Patienten
 - 3.2.3. Infektionen in der Schwangerschaft
 - 3.2.4. Infektionen bei Neu- und Frühgeborenen sowie Kindern
 - 3.2.5. Infektionen bei älteren Patienten
 - 3.2.6. Fieber unklarer Genese
 - 3.2.7. Fremdkörper-assoziierte Infektionen
 - 3.2.8. Iatrogene Übertragung von Mikroorganismen
 - 3.2.9. Infektionen mit Trauma-Genese
 - 3.2.10. Infektionen bei Mukoviszidose-Patienten
 - 3.2.11. Importierte Infektionskrankheiten, einschl. solcher verursacht durch hochkontagiöse und hochvirulente Erreger

4. Kenntnisse und Fertigkeiten zur Infektionsepidemiologie, Krankenhaushygiene und Prävention von Infektionen
 - 4.1. Kenntnisse zu den Grundbegriffen der Infektionsepidemiologie, wie Prävalenz, Inzidenz, Kontagiosität, Letalität, Morbidität, Infektkette
 - 4.2. Kenntnisse zu den Meldebestimmungen lt. Infektionsschutzgesetz
 - 4.3. Kenntnisse und Fertigkeiten zum Einsatz von Desinfektionsmitteln, einschl. zur Erstellung von Hygieneplänen
 - 4.4. Kenntnisse und Fertigkeiten zu Sterilisationsvorgängen, einschl. zum Einsatz und Umgang mit Geräten zur Sterilisation
 - 4.5. Kenntnisse zu Infektionsgefahren, die von Blut- und Plasmaprodukten ausgehen
 - 4.6. Kenntnisse zu Grundprinzipien der aktiven Immunisierung (Totimpfstoffe, Lebendimpfstoffe, Impfkalender)
 - 4.7. Kenntnisse zu Prinzipien der passiven Immunisierung und ihrer Anwendungsindikationen
 - 4.8. Kenntnisse zu den Möglichkeiten der Expositionsprophylaxe sowie zur prä- und postexpositionellen Chemoprophylaxe

- 4.9. Kenntnisse und Fertigkeiten zum Erregerspektrum und dem Untersuchungsgang bei krankenhaushygienisch relevanten Umgebungsuntersuchungen (z. B. Wasser, sonstige Flüssigkeiten, Luft, Oberflächen, Gegenständen)
- 4.10. Kenntnisse und Fertigkeiten zum Erregerspektrum und dem Untersuchungsgang bei Wasserproben gemäß Trinkwasserverordnung, Badewasserverordnung und Vorschriften zu sonstigen Wasseruntersuchungen