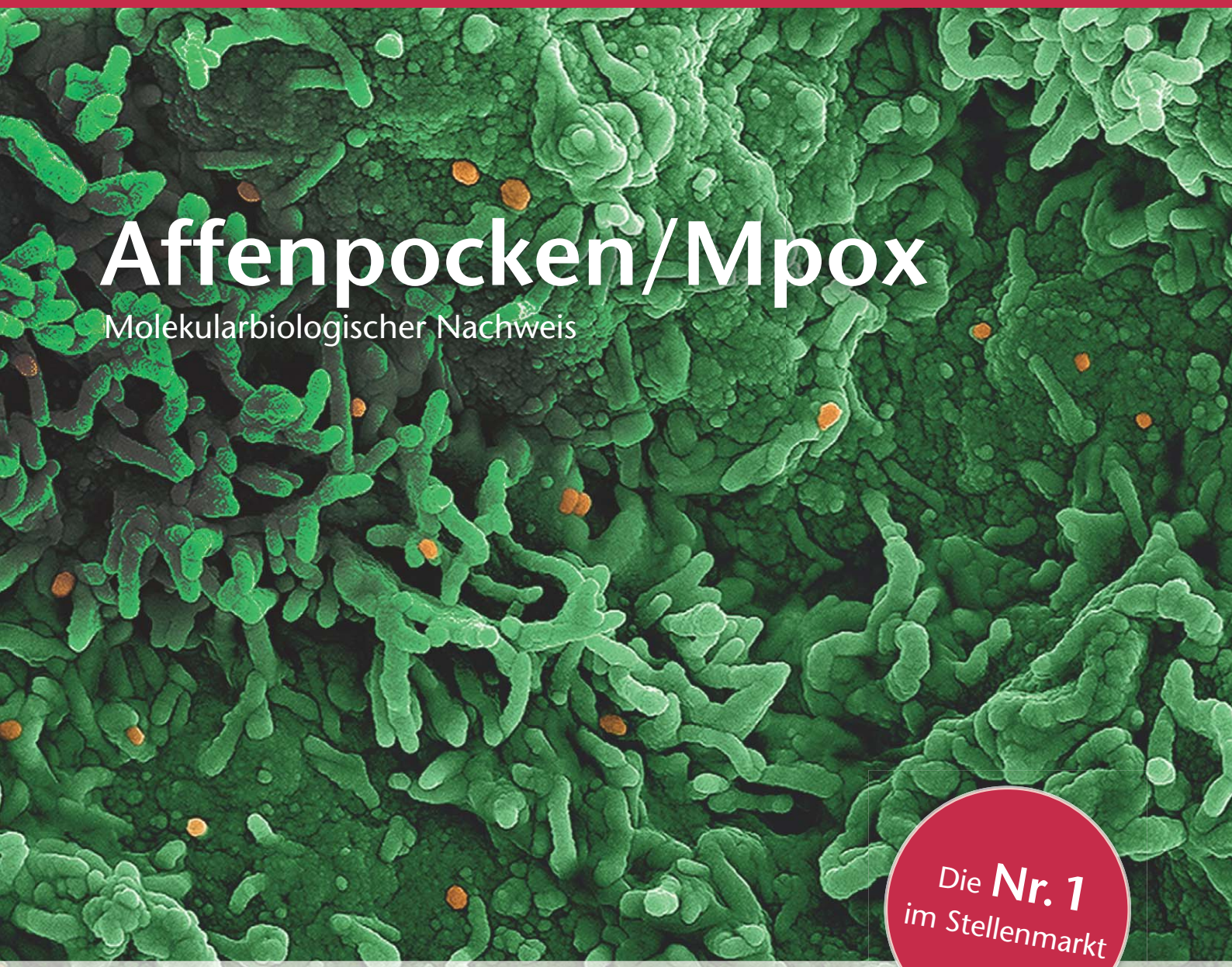
MT im Dialog

Die Fachzeitschrift der Medizinischen Technologinnen und Technologen

www.mtdialog.de | www.dvta.de

DVTA
Dachverband für Technologen/-innen und Analytiker/-innen in der Medizin Deutschland e.V.

Juli 2023 | 24. Jahrgang | 7



Affenpocken/Mpox

Molekularbiologischer Nachweis

Die **Nr. 1** im Stellenmarkt

Radiologische Diagnostik
Leberhämangiom

Audiologie
Alström-Syndrom

Infektiologie
Malassezia-Hefen (Teil 2)

Diese Zeitschrift ist gelistet bei EBSCOhost

IHRE WÖCHENTLICHE DOSIS MT-NEWS

DER NEWSLETTER VON MT IM DIALOG

JEDEN FREITAG KOSTENLOS PER E-MAIL!

Sie möchten immer die neuesten Infos aus der MT-Welt erfahren – und das einfach, schnell und bequem?
Dann abonnieren Sie jetzt den **kostenlosen** MT im Dialog Newsletter!

www.mtdialog.de/newsletter

Bleiben Sie immer up to date mit diesen Themen:

- Aktuelle Entwicklungen aus der Medizintechnik und Diagnostik
- Themen zu Ausbildung, Berufspolitik, Arbeits- und Berufsrecht
- Interessante Interviews, Porträts und Erfahrungsberichte
- Termine und Veranstaltungen der nächsten Wochen
- Neueste Stellenangebote für alle MT-Berufe

Jetzt online eintragen unter
www.mtdialog.de/newsletter

DVTA
Dachverband für Technologen/-innen und Analytiker/-innen in der Medizin Deutschland e.V.

Deutscher Ärzteverlag

Liebe Leserinnen, liebe Leser!

Im aktuellen Heft greift das Titelthema ein Phänomen auf, um das es schon wieder etwas ruhiger geworden ist: die Affenpocken/Mpox. Doch das weltweite Auftreten nach der atypischen Infektionswelle 2022 lässt vermuten, dass uns auch dieses Problem längerfristig begleiten dürfte. Laut WHO gibt es seit 2022 (Stand: 12. Juni) 87.979 laborbestätigte Fälle und 147 Tote. 111 Länder hatten über Fälle berichtet. Die zehn am meisten betroffenen Länder sind bisher: USA (30.243 Fälle), Brasilien (10.949), Spanien (7.559), Frankreich (4.146), Kolumbien (4.090), Mexiko (4.020), Peru (3.800), UK (3.753), Deutschland (3.691) und Kanada (1.496). Aylin Olgun beschreibt in ihrem Beitrag (siehe Seite 10) die Etablierung einer molekularbiologischen Methode zum direkten Nachweis des Erregers. Nach Abschluss eines Ringversuches wurde die Methode wegen der hohen Spezifität und Sensitivität in der Basisdiagnostik am Institut für Pathologie in Feldkirch integriert. Das Ziel einer zeitnahen Diagnostik vor Ort sei damit erreicht worden.

> DIE KRANKHEITEN WANDERN HIN UND HER, SO WEIT DIE WELT IST, UND BLEIBT NICHT AN EINEM ORT. WILL EINER VIEL KRANKHEITEN ERKENNEN, SO WANDERE ER AUCH – WANDERT ER WEIT, SO ERFÄHRT ER VIEL UND LERNT VIEL KENNEN.
>
> Paracelsus zugeschrieben

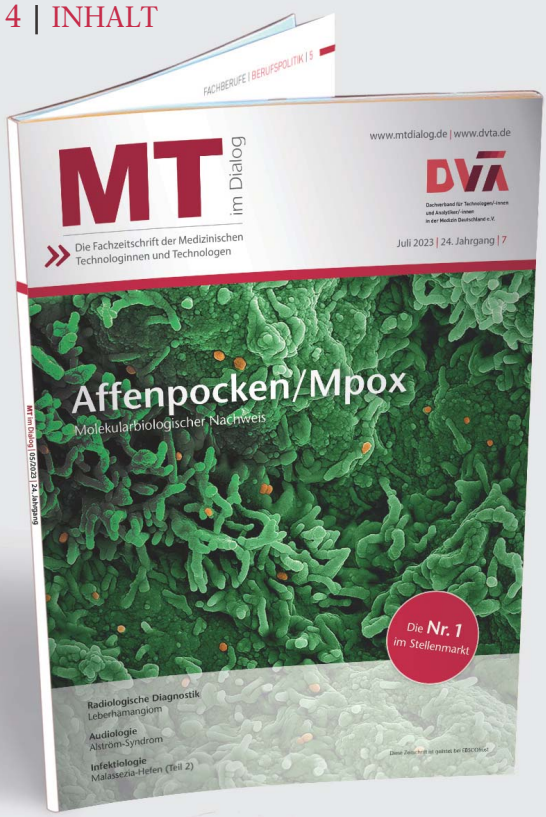
Claudia Rössing erläutert in der Reihe zu genetisch bedingten Hörstörungen diesmal das Alström-Syndrom (siehe Seite 18). Das Syndrom wurde bereits 1959 beschrieben. Es umfasst unter anderem sensorineuralen Hörverlust. Dr. Hans-Joachim Thiel setzt die Reihe zu Anomalien und Normvarianten mit dem Leberhämangiom (siehe Seite 32) fort. Abgeschlossen werden in diesem Heft die Kurzserien zur Geschichte der Forschungen über die Leber von Prof. Dr. Dr. Heinz Fiedler (siehe Seite 22) und zu Malassezia-Hefen von Prof. Dr. Peter Mayser (siehe Seite 26). Hardy-Thorsten Panknin und Prof. Dr. Matthias Trautmann gehen auf das Thema der zunehmenden globalen Antibiotikaresistenzen ein (siehe Seite 40). Waltraud Seitz stellt einen Fall von Hakenwurminfektion vor (siehe Seite 36).

Aus gegebenem Anlass soll an dieser Stelle kurz auf das „Problem“ ChatGPT und anderer KI-Systeme, die inzwischen auch der Allgemeinheit zur Verfügung stehen, eingegangen werden. Leider wird vielfach arglos auf solche Angebote zurückgegriffen, sei es im Schulumfeld oder sogar im wissenschaftlichen Betrieb. Wir weisen hiermit explizit darauf hin, dass die Texterstellung für die MT im Dialog mithilfe der KI-Programme laut unserer aktuellen Autorenrichtlinien nicht erlaubt ist. Der Grund ist recht einfach. Selbst bei Recherchen über diese Tools ist in der Regel nicht klar, welche Quelle zugrunde liegt. Das heißt, es kann keine Originalquelle zitiert werden, was gegen gute wissenschaftliche Praxis verstößt, wie aktuelle Plagiatsfälle erneut aufgezeigt haben. Damit ist aber auch die eigentliche Information nicht überprüfbar. Dadurch könnte es zu (ungewollten) Plagiaten oder Falschinformationen kommen, da nicht klar ist, ob die KI Texte (und wenn ja, welche) kopiert hat, ohne es anzugeben. Da dies im Einzelfall rechtliche Probleme nach sich ziehen kann, haben wir uns für das Verbot entschieden. Noch sind viele Fragen des Haftungsregimes umstritten und es werden künftig Gerichte (oder der Gesetzgeber) entscheiden müssen, wie damit umzugehen ist. Ein Kurzbeitrag in der Rubrik Gesundheitspolitik sowie bei den Industriemeldungen greifen dieses Thema ebenfalls auf (siehe Seiten 7, 62). «

Ihr

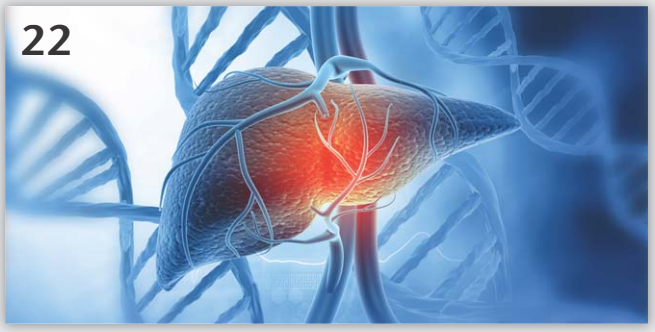
Ludwig Zahn,
Chefredaktion

PS: Auf der Homepage (www.mtdialog.de) haben wir Videos vom Future Labs Live in Basel (zum Beispiel: https://tinyurl.com/Digitalisierung-Labor) und zum RöKo (zum Beispiel: https://tinyurl.com/RoeKo-Interview) eingestellt. Schauen Sie doch mal rein. Siehe hierzu auch die Übersicht auf Seite 63.



Wie sich Affenpocken mit einer neuen molekularbiologischen Methode direkt nachweisen lassen, zeigt unser Titelbeitrag. © *National Institute of Allergy and Infectious Diseases (NIAID), https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/, Bild abgedunkelt*

Der Beitrag beschreibt die Symptomatik und genetische Mutation beim Alström-Syndrom. Eine Kausaltherapie gibt es nicht, im Fokus steht das Abmildern der Symptome. © *MQ-Illustrations/stock.adobe.com*



Im zweiten Teil des medizinhistorischen Beitrags zur Erforschung der Leber und ihrer Krankheiten geht es unter anderem um die Diagnostik und Behandlung von Enzymdefekten. © *Rasi/stock.adobe.com*

POLITIK

3 **Editorial**

6 **Berufspolitik**
Neues aus der Berufspolitik

7 **Gesundheitspolitik**
Neues aus der Gesundheitspolitik

FACHBEITRÄGE

10 **Laboratoriumsmedizin**
Etablierung einer molekularbiologischen Methode zum direkten Nachweis von Affenpocken
Aylin Olgun

18 **Audiologie**
Genetisch bedingte Hörstörungen – das Alström-Syndrom
Claudia Rössing

22 **Medizinhistorie**
Geschichte der Forschungen über die Leber und ihre Krankheiten (Teil 2)
Heinz Fiedler

26 **Infektiologie**
Malassezia-Hefen (Teil 2): Kommensale und Krankheitserreger – eine Übersicht
Peter Mayser

32 **Radiologische Diagnostik**
Anomalien und Normvarianten – Interne Veränderungen 2.19: Leberhämangiom
Hans-Joachim Thiel

36 **Kasuistik**
Fallbeispiel Intestinale Parasiten – Hakenwurminfektion
Waltraud Seitz

38 **Let's say it in English**
Cataract – Only a disease of the elderly?
Carmen Lobitz

40 **Bakteriologie**
Globale Antibiotikaresistenz: Problemerreger verursachen weltweit hohe Mortalität
Hardy-Thorsten Panknin, Matthias Trautmann

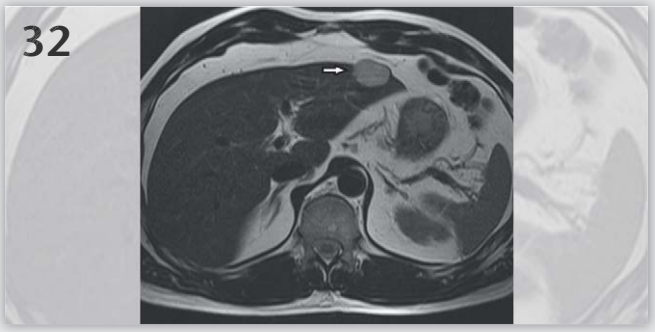
DVTA SERVICE

43 **Neue Mitglieder**

44 **Neues aus der Rechtsprechstunde**
Überlastungsanzeige

45 **TOP-Termine/Termine**

48 **Fachliche Ansprechpartner**



Es gibt 2 Formen des Leberhämangioms: das der frühen Kindheit und das im späteren Erwachsenenalter, hier: gegenüber dem Lebergewebe hyperintenses Hämangiom (Pfeil) © HJ Thiel

Welchen Einfluss hat die Antibiotikaresistenz bakterieller Krankheitserreger auf menschliche Infektionen und deren Mortalität? Antworten liefert eine aktuelle Studie. © fusebulb/stock.adobe.com

MT INTERN

52 **Bildung**
Risikomanagement im Labor
Medien
56 Gesundheit in der Klimakrise
57 Kampagne zur Verbesserung des Rettungsdienstes und der Notfallversorgung
60 **Aus der Industrie**
63 **Dialog**
Aktuelle Video-Interviews auf www.mtdialog.de
64 **Veranstaltungen**
Röntgenkongress: Radiologen – und MTR! – sollen sich für den Fortschritt engagieren
68 **Autorenhinweise**
70 **Meistgelesen**
71 **Rätsel**
74 **Sudoku**
75 **Termine anderer Anbieter/Ausblick**
76 **Impressum**

RUBRIKEN

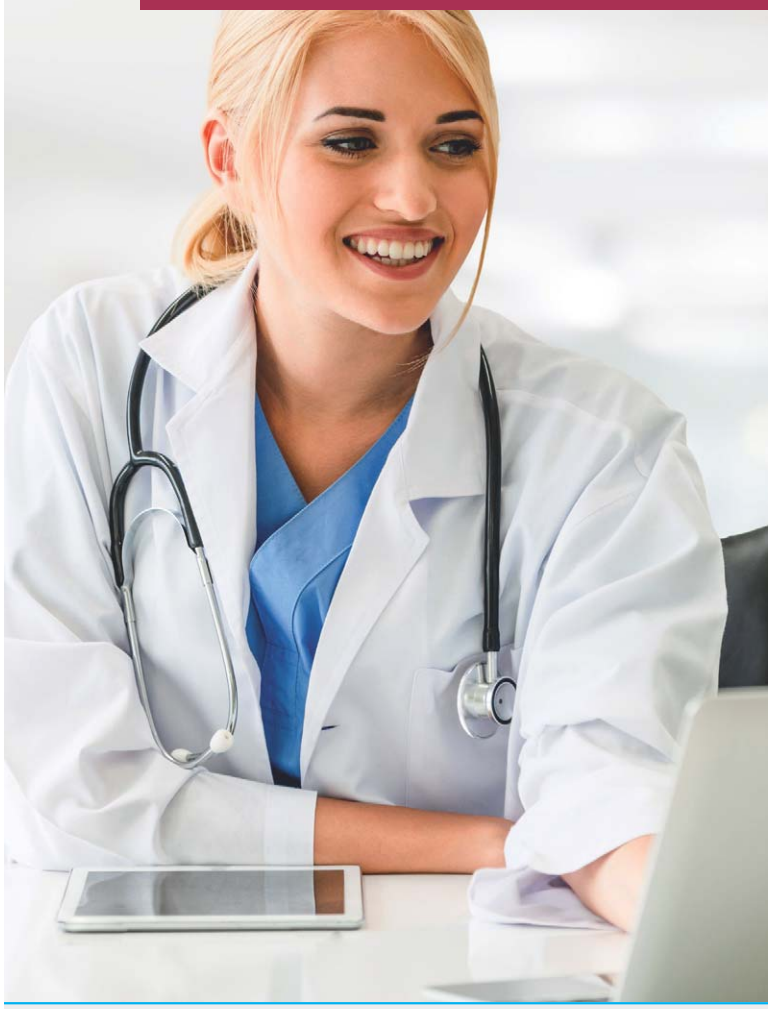
Stellenangebote

www.mtdialog.de

= Fachbeitrag mit Credit Test

Ihr Fachhandel für Praxisbedarf!
Bestellen Sie jetzt im Shop des Deutschen Ärzteverlages!

praxisbedarf-aerzteverlag.de



Wir beraten Sie gerne!
Persönlich, kompetent & zuverlässig.

praxisbedarf-aerzteverlag.de

kundenservice@aerzteverlag.de

02234 7011-335 02234 7011-470

Praxisbedarf
Der Shop des Deutschen Ärzteverlages

Neues aus der Berufspolitik

DVTA beteiligt sich am Gesetzgebungsverfahren der Vierten Verordnung zur Änderung der Strahlenschutzverordnung

Wir haben im Gesetzgebungsverfahren zur Vierten Verordnung zur Änderung der Strahlenschutzverordnung Stellung genommen und begrüßen die vorgenommenen Anpassungen, insbesondere die neu gefasste Regelung in § 145 Abs. 2 a). Die dortigen Einfügungen „folgende Personen“ und „vor Ort“ schaffen Rechtssicherheit und stärken die notwendigen Sicherheitsaspekte beim Umgang mit ionisierender Strahlung. Die komplette Stellungnahme des DVTA e.V. kann auf der Startseite unserer Homepage und über den Menüpunkt Berufspolitik – Stellungnahmen abgerufen werden.

Anschreiben praktische Ausbildung in der Strahlentherapie – Zusammenarbeit DVTA, VMTRO und DEGRO

Nachdem wir Kenntnis von Problemen an einigen MTR-Schulen erhalten haben, die mit der Akquise von Kooperationspartnern zur praktischen Ausbildung im Bereich Strahlentherapie zusammenhängen, haben wir in Zusammenarbeit mit dem VMTRO und der DEGRO ein Anschreiben verfasst. Dieses wurde über die jeweiligen Verteiler an die relevanten Personengruppen versandt. Das Anschreiben beinhaltet die Darstellung der aktuellen gesetzlich geltenden Vorgaben sowie den bestehenden Fachkräftemangel bei MTR und sensibilisiert für die Notwendigkeit der Beteiligung an der praktischen Ausbildung, mit der Bereitschaft, Plätze für MTR-Auszubildende bereitzustellen. Das Anschreiben kann auf der Homepage des DVTA eingesehen werden.

Zusammenarbeit DVTA und Deutsches Röntgen-Museum

In einem Schreiben an die MTR-Schulen in NRW hat der DVTA auf die Möglichkeiten des Museumslabors RöLab des Deutschen Röntgen-Museums in Remscheid für die Aus- und Weiterbildung von MTR hingewiesen. In diesem Schreiben wurden die Schulleitungen eingeladen, sich die Möglichkeiten der Lernprozesse im MINT-Bereich vor Ort anzuschauen. Diese sind anregend, nachhaltig und attraktiv gestaltet und es können eigene Experimente zu unterschiedlichen Themenbereichen durchgeführt werden. Hierzu gehören Angebote zu Bildgebenden Verfahren, die unter anderem die physikalischen Grundlagen von Ultraschall sowie dessen Anwendung in der Medizin

© Andrey Popov/stock.adobe.com

vermitteln. Zudem stehen Vollschutz-Schulröntgengeräte zur Verfügung, um das Verständnis von CT-Bildgebung und Speicherfolien-Technik zu vertiefen. Weiterhin soll neben der Besichtigung der Möglichkeiten, die sich für die MTR-Ausbildung im RöLab ergeben, ein konstruktiver Austausch zwischen den Schulleitungen, den zuständigen Personen des RöLab des Deutschen Röntgen-Museums und dem DVTA erfolgen. Aufgrund der begrenzten zur Verfügung stehenden Personenkapazität wurde die Auswahl dem Regionalitätsprinzip folgend auf die MTR-Schulen in NRW begrenzt.

Pakt für Gesundheits- und Pflegeberufe in Schleswig-Holstein

Am 28. Juni hat in Schleswig-Holstein der Pakt für Gesundheits- und Pflegeberufe stattgefunden. Der DVTA hat folgende Themenvorschläge zur Diskussion eingereicht:

1. Finanzierung der Ausbildung der Medizinischen Technologie Berufe für Kooperationspartner im ambulanten Sektor.
2. Etablierung der Ausbildung der Medizinischen Technologie Berufe für Funktionsdiagnostik.

Wir werden über den weiteren Verlauf berichten. «

Bundesvorstand

VORTEIL FÜR MITGLIEDER:
RABATTE BEI 300 (ONLINE-)SHOPS

Als Mitglied des DVTA können Sie exklusiv die Vorteile von MITGLIEDERBENEFITS (*www.mitglieder-benefits.de*) nutzen. Dort finden Sie Rabatte für mehr als 300 (Online-)Shops, wie zum Beispiel Ikea, Hugendubel, Butlers, H&M und Hello Fresh. Um die Vorteile zu nutzen, müssen Sie sich bei MITGLIEDERBENEFITS registrieren. Den Code für Ihre Registrierung finden Sie bei uns unter *https://tinyurl.com/59yv79mh*. Bitte melden Sie sich dann im Intranet an, um den Code sehen zu können.

Von ChatGPT oder aus Menschenhand? Modell hilft beim Identifizieren

Bei bestimmten wissenschaftlichen Texten lässt sich mit einer Genauigkeit von über 90 Prozent voraussagen, ob der Text von einem Menschen oder einer KI verfasst wurde, heißt es in einer aktuellen Studie. Das US-Autorenteam hat zunächst Unterschiede in der Struktur von durch Menschen verfasste „Perspectives“ aus dem Fachjournal „Science“ und von ChatGPT verfassten Texten mit dem Thema dieser Perspectives ausgemacht. Perspectives sind kurze, von Forschenden verfasste Artikel, die einen Überblick über ein bestimmtes Forschungsthema oder -ergebnis geben und weiteren Kontext oder neue Perspektiven hinzufügen sollen. Zu den Unterschieden zählte etwa die Länge von Sätzen, die Länge von Paragrafen und die Verwendung bestimmter Satzzeichen. Auf Basis dieser Unterschiede könne das Modell recht genau identifizieren, ob der Text von einem Menschen oder ChatGPT verfasst wurde. Der Trainingsdatensatz mit 64 von Menschen verfassten und 128 von ChatGPT erstellten Perspectives sei allerdings recht klein, monieren Kritiker. Zudem sei das Modell nur an Perspectives aus „Science“ trainiert und überprüft worden, weshalb eine gute Leistung bei der Detektion genau solcher Texte nicht überrasche. «

Science Media Center/DOI: 10.1016/j.xcrp.2023.101426

Verpflegungsmanagement in Krankenhäusern desolat

Circa 20 bis 30 Prozent der Krankenhauspatienten sind bereits am Tag der Aufnahme mangelernährt. Das erklärte Matthias Pirlich von der Deutschen Gesellschaft für Ernährungsmedizin (DGEM) bei einem Expertengespräch des Gesundheitsausschusses. Die medizinischen Folgen seien gravierend, weil eine Mangelernährung die Sterblichkeit erhöhe. Durch ein individualisiertes Ernährungsmanagement könne die Sterblichkeit merklich gesenkt werden. Das sei vermutlich sogar kostenneutral, weil zugleich die Behandlungskosten reduziert würden. Die Speiseversorgung sei in vielen Krankenhäusern weder gesund noch nachhaltig oder lecker, kritisierte auch Kristin Hünninghaus, Ärztin am Uniklinikum Essen. Viele Patienten ließen das Essen unangetastet zurückgehen, verlören in der Folge an Gewicht und Kraft. Ernährungsmedizinische Mitbehandlungen würden jedoch kaum angeboten, obwohl dies in vielen Fällen indiziert wäre. Bei besonders vulnerablen Gruppen, beispielsweise in der Geriatrie, liege die Quote der mangelernährten Patienten sogar bei über 60 Prozent, hieß es weiter. Das Dilemma sei nur durch ein verbindliches Ernährungsscreening zu lösen. «

Klimasanierung in Krankenhäusern kostet Milliarden

Eine klimagerechte Sanierung der Krankenhäuser in Deutschland kostet nach Schätzungen des Katholischen Krankenhausverbands (KKVD) rund 30 bis 35 Milliarden Euro. Nur so sei es möglich, bis 2045 klimaneutral zu werden, sagte KKVD-Geschäftsführerin Bernadette Rümmelin auf einem Pressetermin zum Thema „Klimakrise und psychische Gesundheit“ im Alexianer St. Joseph-Krankenhaus in Berlin. Die Einrichtungen könnten diese Mittel nicht allein erwirtschaften. Sie berief sich dabei auf eine Analyse der Institute for Health Care Business GmbH, die im Auftrag der Krankenhausgesellschaft Nordrhein-Westfalen (KGNW) den bundesweiten Investitionsbedarf berechnet hat. Es müsse weitere Förderprogramme von Bund und Ländern geben. Die geltenden Programme müssten zudem unbürokratischer gestaltet werden. Derzeit sei es schwierig, „überhaupt an die Gelder zu kommen“, so Rümmelin. Dabei könnte Klimaschutz in Kliniken einen bedeutsamen Beitrag zur Reduktion von Treibhausgasen leisten, so die Deutsche Krankenhausgesellschaft. Insgesamt werden rund fünf Prozent des nationalen Ausstoßes dem Gesundheitswesen zugeschrieben. Ein Großteil davon entfällt auf die Kliniken. «

Wie entwickeln sich die Kosten im Gesundheitssystem?

Eine neue Studie mit Projektionen für das Jahr 2060 zeigt, dass die Arzneimittelausgaben voraussichtlich weiter drastisch steigen werden und die Politik zügig handeln sollte, um die Kostensteigerung einzudämmen. Denn in Deutschland, aber auch in anderen Industrieländern steigen die Kosten für Behandlungen und Arzneimittel im Gesundheitswesen seit Jahren rasant an. Die Gründe dafür sind unterschiedlich: Menschen werden immer älter, der medizinische Fortschritt ermöglicht komplexere Behandlungsmethoden und Risikogruppen benötigen zahlreiche teure und neue Medikamente. All diese Faktoren sind Kostentreiber, dennoch seien die Ausgaben je nach Patienten- und Risikogruppe extrem ungleich verteilt, so die Studienautoren von der WHU – Otto Beisheim School of Management und der Hochschule Aalen. Für das Prozent der Versicherten, welches die höchsten Kosten verursacht, werden 20 Prozent der Mittel der Gesundheitsversorgung ausgegeben, für die teuersten 10 Prozent bereits mehr als die Hälfte. Schon die Modellierung eines Basisszenarios gehe von einer Kostensteigerung von 40 Prozent zwischen den Jahren 2019 bis 2060 aus. «

BPI und Kassen kritisieren geplantes Arznei-Engpass-Gesetz

Nach aktuellem Stand löst das ALBVVG (Arzneimittel-Lieferengpassbekämpfungs- und Versorgungsverbesserungsgesetz) nach wie vor die Lieferengpassprobleme für über 98 Prozent der Arzneimittel der Grundversorgung nicht“, beklagt Dr. Kai Joachimsen, Hauptgeschäftsführer beim Bundesverband der Pharmazeutischen Industrie e.V. (BPI). „Wir halten es für schwer erklärbar, dass nur Antibiotika und Kinderarzneimittel in den Fokus rücken. Viele andere Arzneimittel für teils chronisch kranke Patientinnen und Patienten sind durch den Gesetzesentwurf nicht erfasst, zum Beispiel Onkologika.“ Doch der Preisdruck existiere auch und gerade bei anderen Therapien, die sich ebenfalls in Lieferengpässen befänden beziehungsweise davon bedroht seien. Es brauche daher dringend neue Preisstrukturen, mit denen in Europa produzierende Unternehmen Kosten kompensieren können, ohne dass sie parallel mit Nachteilen im internationalen Wettbewerb rechnen müssten. Gegen finanzielle Anreize für die Industrie positionieren sich allerdings ausdrücklich die Gesetzlichen Krankenkassen, unter anderem die Techniker Krankenkasse (TK) und der AOK-Bundesverband. «

Perspektiven für die europäische Gesundheitsversorgung

Die Charité – Universitätsmedizin Berlin übernimmt den Vorsitz der Allianz führender europäischer Universitätskliniken EUHA. (European University Hospital Alliance). Im Fokus steht eine zügige Reform der europäischen Gesundheitssysteme. Denn fast alle Länder Europas stehen derzeit vor der Herausforderung, eine alternde Bevölkerung versorgen zu müssen. Zudem gibt es europaweit Engpässe durch Personal- und Ressourcenmangel. Unterdessen entstehen beinahe täglich, insbesondere im Umfeld der Universitätsmedizin, neuartige Versorgungskonzepte und innovative Therapieansätze, wie die EUHA unterstreicht. „Wir müssen europaweit gemeinsame Standards in der Gesundheitsversorgung erarbeiten, Kooperationen in der biomedizinischen Forschung stärken und gemeinsam ein Konzept für die Ausbildung der Mediziner/-innen und Gesundheitsfachkräfte von morgen entwickeln“, sagte Prof. Dr. Heyo K. Kroemer, Vorstandsvorsitzender der Charité. Dabei sei eine Bündelung von Ressourcen wichtig, denn nur so „können wir den Herausforderungen mit innovativen Ansätzen begegnen“. Die COVID-19-Pandemie habe einmal mehr den Handlungsbedarf aufgezeigt «

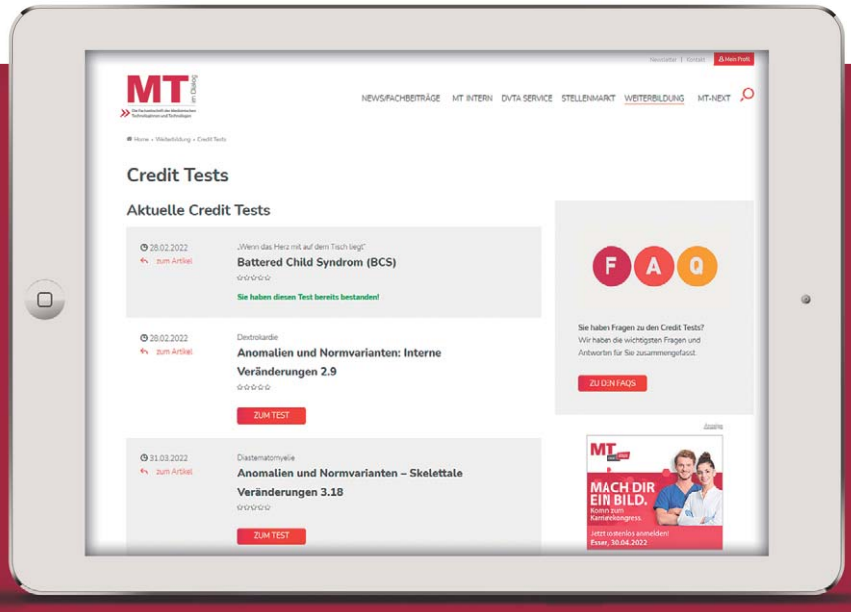
GKV-Spitzenverband fordert effiziente Reformmaßnahmen

Der gesetzlichen Krankenversicherung (GKV) droht für 2023 ein Milliardendefizit. Der GKV-Spitzenverband rechnet mit einem Fehlbetrag zwischen 3,5 und 7 Milliarden Euro. Eigentlich sollte eine strukturelle Reform die GKV-Finanzen nachhaltig stabilisieren. Dafür hat das GKV-Finanzstabilisierungsgesetz (GKV-FinStG) vom Oktober 2022 die Vorlage von Empfehlungen durch das Bundesgesundheitsministerium (BMG) bis Ende Mai 2023 vorgesehen. Doch diese Empfehlungen aus dem BMG liegen nicht vor, wie der GKV-Spitzenverband beklagt (Stand Mitte Juni). Stattdessen habe Karl Lauterbach eine weitere Erhöhung der Kassenbeiträge für 2024 angekündigt. Beitragssatzerhöhungen brächten aber definitiv keine nachhaltige Lösung. Der Verwaltungsrat des GKV-Spitzenverbandes fordert deshalb vehement, dass das BMG seinem gesetzlichen Auftrag nachkommt und entsprechende Vorschläge für nachhaltige, dauerhaft ausgabenbegrenzende Reformmaßnahmen vorlegt. Der Gesetzgeber selbst habe schließlich erkannt, dass die Vermeidung stetig steigender Beitragssätze nicht allein durch einmalige Steuerzuschüsse oder Leistungskürzungen erreicht werden könne, heißt es in dem Statement. «

Jedes vierte Krankenhausbett überflüssig?

Die geplante große Krankenhausreform ist ein notwendiger Schritt, um das deutsche Gesundheitswesen effizienter und damit zukunftsfähig zu machen. Das erklärte RWI-Gesundheitsexperte Prof. Dr. Boris Augurzky bei Vorstellung des Krankenhaus Rating Report 2023 auf dem Hauptstadtkongress in Berlin. Ohne durchgreifende Reformen würden bis zum Jahr 2030 fast die Hälfte der Kliniken in die Pleite rutschen, so die Prognose. Im Jahr 2021 waren der Analyse zufolge rund 437.000 Betten in den Allgemeinkrankenhäusern nur zu 66 Prozent ausgelastet. Bei einer Zielauslastung von 85 Prozent und bei fortschreitender Ambulantisierung bestünde künftig ein Bedarf von nur etwa 316.000 Betten, heißt es im Report. Augurzky hält insbesondere die Einführung einer fallmengenunabhängigen Vorhaltefinanzierung für gut geeignet, um den Mengenanreiz des DRG-Systems zu reduzieren, die Daseinsvorsorge zu stärken und über noch zu definierende Leistungsgruppen einen Anreiz zur Optimierung der Krankenhausstrukturen zu schaffen. Datengrundlage des Reports ist eine Stichprobe von 521 Jahresabschlüssen von Krankenhäusern aus dem Jahr 2020 und 525 aus dem Jahr 2021. Sie umfassen insgesamt 976 Krankenhäuser. «

CREDIT POINTS JETZT ONLINE SICHERN!



Nutzen Sie exklusiv als DVTA Mitglied oder Abonnent der MT im Dialog die Tests und sichern Sie sich Ihre Fortbildungspunkte

www.mtdialog.de/weiterbildung/credit-tests

Ihre Vorteile:

- Bleiben Sie immer auf dem neuesten Stand und testen Sie Ihr Wissen
- Erlangen Sie Fortbildungspunkte und sichern Sie sich das DIW-MTA Fortbildungszertifikat
- Zeigen Sie Ihrem (potenziellen) Arbeitgeber, dass Sie sich aktiv und engagiert fortbilden
- Automatische Gutschrift Ihrer Fortbildungspunkte – aufwendige Einreichungs-/Anerkennungsprozedere entfallen

So einfach geht's:

- Registrieren Sie sich unter **www.mtdialog.de/service/registrierung**
- Hinterlegen Sie Ihre Teilnehmer-ID für das DIW-MTA Fortbildungszertifikat in Ihrem Profil – so werden Ihnen die Credit Points automatisch auf Ihr Fortbildungskonto gutgeschrieben
- Führen Sie alle gewünschten Credit Tests durch unter: www.mtdialog.de/weiterbildung/credit-tests

Testen Sie jetzt Ihr Wissen!

DVTA
Dachverband für Technologen/-innen und Analytiker/-innen in der Medizin Deutschland e.V.

Deutscher Ärzteverlag

Etablierung einer molekularbiologischen Methode zum direkten Nachweis von Affenpocken

Aylin Olgun, Feldkirch (AT)

© peterschreiber.media/stock.adobe.com

Zusammenfassung

Endemisch kommen zoonotische Infektionen mit Affenpockenviren (mpox) in Menschen in West- und Zentralafrika vor, wobei Nagetiere als Vektoren vermutet werden. Es gibt 2 Variantengruppen, Klade I und Klade II (IIa und IIb). Im Jahr 2022 kam es zu einer atypischen Infektionswelle außerhalb des Endemiegebiets, wodurch der Bedarf an einer zuverlässigen molekulardiagnostischen Nachweismethode entstand. Am Institut für Pathologie Feldkirch, Österreich, wurden für die Etablierung des virellaMonkeypox real time PCR Kit (gerbion GmbH & Co. KG) 74 Humanproben untersucht. In 8/74 Proben konnte mittels Real-time PCR mpox (OPG185-Gen) nachgewiesen werden sowie durch eine anschließende Schmelzkurve von anderen Orthopoxviren und dem Pocken-Impfstamm (MVA) differenziert werden. Nach Abschluss eines mpox-Ringversuchs wurde die Methode aufgrund ihrer hohen Spezifität und Sensitivität in der Basisdiagnostik integriert, um eine zeitnahe Diagnose zu ermöglichen.

Schlüsselwörter: Real-time PCR, Schmelzkurvenanalyse, Affenpockenvirus, Zoonose

Abstract

Mpox is a zoonotic disease caused by monkeypox virus, with rodents as a probable vector. In humans it occurs endemically in west and central African countries, and has two distinct viral clades: clade I and clade II (IIa and IIb). With the atypical 2022 outbreak of mpox in non-endemic countries the need for a dependable diagnostic method arose. For the establishment of the virellaMonkeypox real time PCR Kit (gerbion GmbH & Co. KG) 74 human samples were analysed at the Institute of Pathology Feldkirch (Austria). In 8/74 samples mpox (OPG185 gene) could be detected via real time PCR and differentiated from other orthopox viruses or the smallpox vaccine (MVA) in the subsequent melt curve analysis. 65/74 samples tested negative for mpox, 1/74 exhibited an inhibition. After the completion of a round robin test the molecular diagnostic tool for mpox was integrated into lab routine, ensuring timely diagnosis.

Keywords: real time PCR, melt curve analysis, monkeypox virus, zoonotic disease

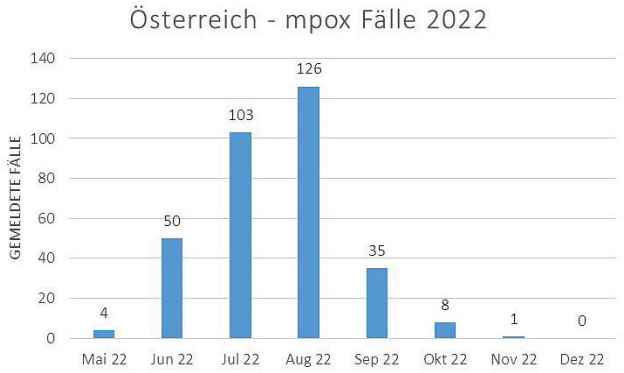


Abb. 1: Gemeldete mpox-Infektionen von Mai–Dezember 2022 (Zeitraum 14. Mai 2022–4. Januar 2023 für Österreich) *Quelle: European Centre for Disease Prevention and Control/WHO Regional Office for Europe, 2022*

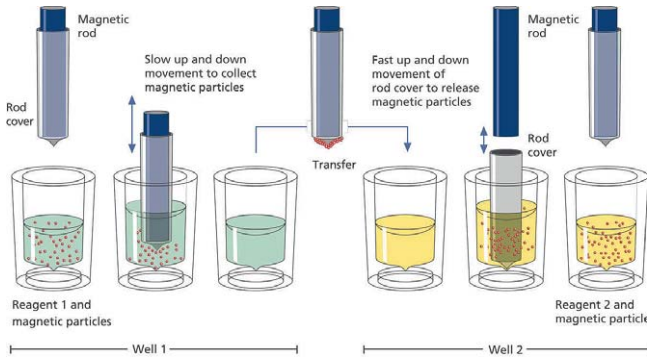


Abb. 2: Ablauf der Nukleinsäure Aufreinigung mit QIAsymphony SP

© mit freundlicher Genehmigung der Qiagen GmbH

1 Überblick

1a Affenpocken

Das Affenpockenvirus (englisch: mpox, monkeypox virus, MPV, MPXV; synonyme: *Orthopoxvirus simiae*) ist ein doppelsträngiges DNA-Virus der Gattung Orthopoxviren aus der Familie der Poxviridae. Als natürliches Erregerreservoir dienen wahrscheinlich Nagetiere (unter anderem Eichhörnchen, Ratten, Spitzmäuse, Kaninchen). Die Erstentdeckung erfolgte Ende der 1950er-Jahre bei Affen. Infektionen mit Affenpocken sind auch beim Menschen möglich, es handelt sich um eine Zoonose. Dabei erfolgt die Übertragung nicht ausschließlich von Tier-zu-Mensch, sondern ist auch von Mensch-zu-Mensch möglich [6]. Endemisch kommen mpox-Infektionen in Ländern West- und Zentralafrikas vor. Es können 2 Variantengruppen unterschieden werden: Klade I (vormals zentralafrikanische Variante) und Klade II (vormals westafrikanische Variante), wobei Klade I als virulenter gilt [11]. Klade II kann zudem in 2 Subkladen unterteilt werden, Klade IIa und Klade IIb.

Im Mai 2022 vermeldete die World Health Organisation (WHO) einen atypischen Ausbruch von Affenpocken außerhalb des endemischen Verbreitungsgebiets, darunter in Europa [12]. Alarmiert durch steigende Fallzahlen, ohne entsprechende Reiseanamnese in die oben genannten Endemiegebiete, deklarierte die WHO am 23. Juli 2022 einen Gesundheitsnotstand (Public Health Emergency of International Concern, PHEIC) [13]. Seitdem sind weltweit 84.639 laborbestätigte Fälle (Stand: 12. Januar 2023) [14], davon 25.736 Fälle (Stand: 4. Januar 2023) in Europa, identifiziert worden. Der Großteil dieser Infektionen konnte der Klade IIb zugeordnet werden [8]. Eine überwiegende Mehrheit der Infizierten ist männlich im Alter von 18–50. Ein überproportionaler Anteil an MSM (men who have sex with men) war während des Ausbruchs 2022 betroffen. Etwa 38 % der Fälle in Europa weisen zusätzlich eine bestehende HIV-Infektion auf.

Der Ausbruch 2022 konnte genetisch zu einem Infektionsherd ausgehend von Nigeria 2018/19 zurückverfolgt werden, und zeigte eine 6–12-fach erhöhte Substitutionsrate (Rate, mit der sich Mutationen in einer Population manifestieren) im Vergleich zu anderen Orthopoxviren (1–2 Substitutionen/Genom/Jahr) [2]. Zusätzliche Faktoren, wie die verminderte Grundimmunität gegenüber Pockenviren in der Bevölkerung, nach Auslaufen des Impfprogramms zur Eradikation von Pocken in den 1980er-Jahren oder vermehrte Mensch-Tier-Interaktionen durch die Degradation, beziehungsweise

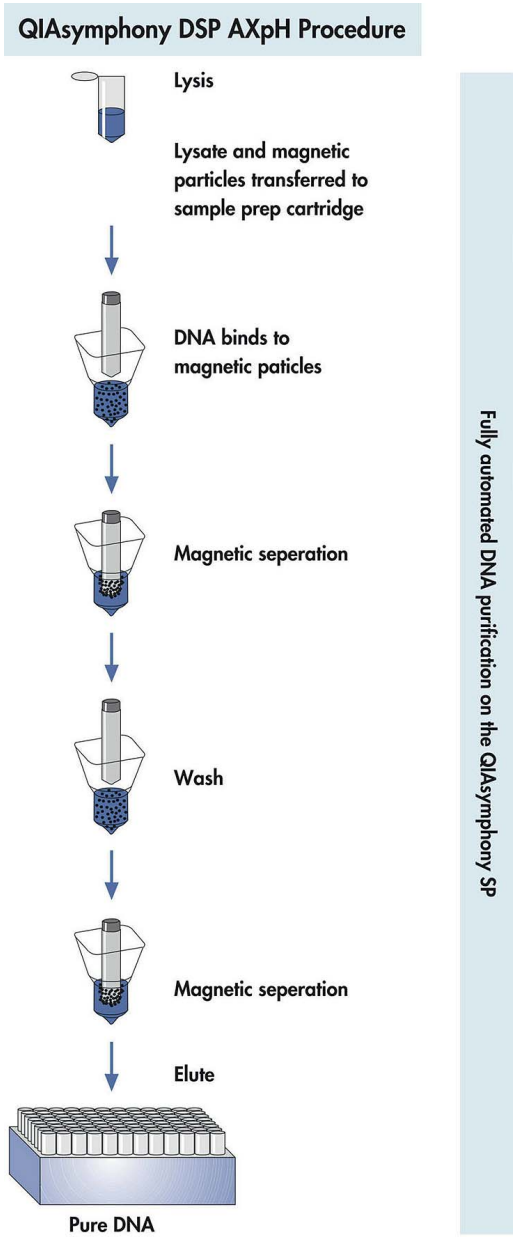


Abb. 3: Ablauf der Nukleinsäure Aufreinigung mit QIAsymphony SP

© mit freundlicher Genehmigung der Qiagen GmbH

Probenmaterial	Anzahl
Bläschenabstrich (Haut)	24
Oralabstrich	8
Analabstrich	14
Genitalabstrich	28
Urin	0
Serum	0
Ejakulat	0
Ringversuch	4
Summe	78

Tab. 1: Art des untersuchten Probenmaterials

Reagenzien	µL/PCR well
Reaktionsmix	14
IC	0,2
DNA	6
Summe	20

Tab. 2: Mastermix Berechnung

	Temp. (°C)	Zeit (min)	
Reverse Transkription	45	10:00	
Initiale Denaturierung	95	05:00	
Denaturierung	95	00:10	45 Zyklen
Annealing und Elongation	60	00:40	+ plate read
Schmelzkurve	52,0 bis 76,0 (0,5° Intervall)	je 00:05	+ plate read

Tab. 3: PCR-Profil und Schmelzkurve für BioRad CFX96

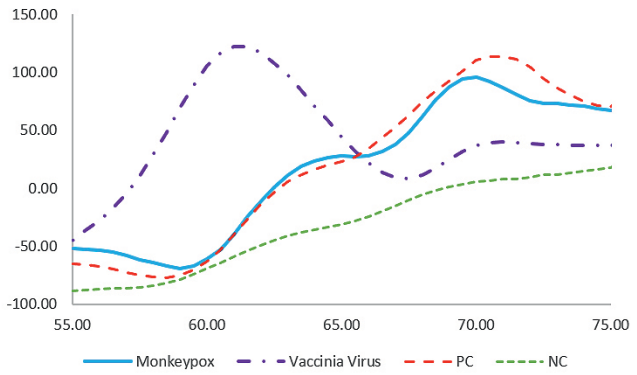


Abb. 4: Schmelzkurven für mpox, Vaccinia virus, PC und NTC (virella-Monkeypox Instruction for Use Version 1.0)

© mit freundlicher Genehmigung der gerbion GmbH & Co. KG

Zerstörung des Habitats der natürlichen Erregerreservoirs, können eine Rolle in den vermehrten Infektionsraten spielen.

In Österreich wurde am 14. Mai 2022 der erste Fall einer mpox-Infektion gemeldet (siehe Abbildung 1), wobei es im Januar 2023 (Stand 4. Januar 2023) bereits 327 bestätigte Fälle waren [4].

1b Übertragungswege

Das Affenpockenvirus wird vor allem durch direkten, engen Kontakt mit dem Ausschlag, Körperflüssigkeiten oder Schleimhäuten infizierter Personen übertragen. Eine Tröpfcheninfektion bei längerem, engem Kontakt oder Infektionen über kontaminierte Objekte, zum Beispiel Bettwäsche, ist ebenfalls möglich. Eine präsymptomatische oder auch asymptomatische Ausbreitung gilt auch im aktuellen Ausbruch als unwahrscheinlich.

1c Symptome und Klinik

Die Inkubationszeit beträgt 6–13 Tage. Während des Prodromalstadiums, das durch unspezifische Beschwerden gekennzeichnet ist, können Fieber, Schüttelfrost, Kopf-, Rücken- und Muskelschmerzen, Lymphadenopathie und Erschöpfung auftreten. Läsionen verschiedener Hautpartien treten nach 1–3 Tagen auf.

In der Anamnese gibt es Überschneidungen in der Symptomatik mit *Varizella zoster-, Herpes simplex*-Virus Typ 1 und Typ 2 sowie *Streptococcus pyogenes* (Scharlach) und im Prodromalstadium mit Influenzavirus oder *Treponema pallidum* (Syphilis) [11].

Eine Infektion mit dem Affenpockenvirus ist bei bereits bestehender Infektion mit einer sexuell übertragbaren Erkrankung (STI) nicht ausgeschlossen. Eine Sensibilisierung im klinischen Bereich, Patientinnen und Patienten aus der Risikogruppe bei entsprechender Symptomatik ebenfalls auf das Affenpockenvirus zu testen, ist zu diesem Zeitpunkt sicherlich sinnvoll.

1d Impfung

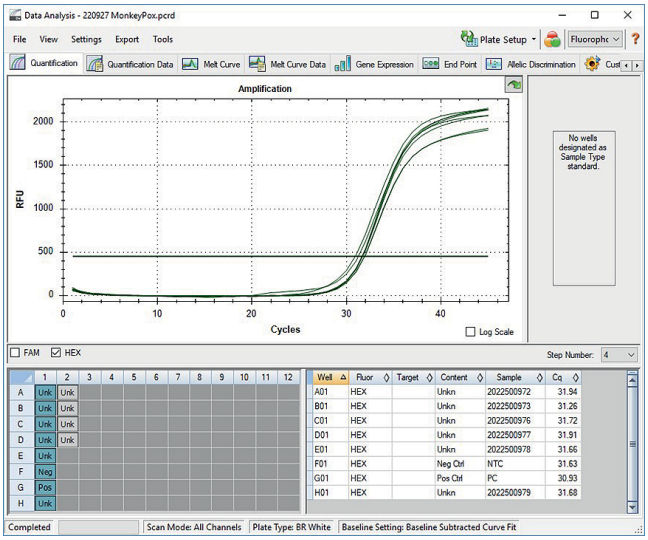
Mit Imvanex (Bavarian Nordic) steht seit Juli 2013 in der EU lediglich ein zugelassener Pockenimpfstoff zu Verfügung. Dieser ist seit 2022 auch für die Immunisierung gegen das Affenpockenvirus zugelassen. Bei diesem Impfstoff handelt es sich um eine attenuierte Form des Vacciniavirus (Modified vaccinia Ankara, MVA) [5]. Eine Impfung wird für Risikopersonen, Kontaktpersonen von mit Affenpockenvirus infizierten Personen und medizinisches Personal empfohlen.

1e Diagnostik

Zur molekularbiologischen Diagnostik werden Abstriche der Läsionen oder Schorf bevorzugt verwendet. Die Extraktion der Virusnukleinsäure mit anschließendem molekularbiologischem Nachweis (zum Beispiel Real-time PCR) auf Affenpockenviren bietet eine zuverlässige Nachweismethode. Auch Abstriche aus dem Nasen-/Rachenraum können bei Verdacht und fehlenden Effloreszenzen zum Nukleinsäurenachweis verwendet werden [3].

Von einem direkten Nachweis einer Frischinfektion aus Nativblut (Serum) wird abgeraten, da es zu einer Kreuzreaktivität mit anderen Orthopoxviren kommen kann. Eine durchgemachte mpox-Infektion kann mittels eines Antikörpernachweises jedoch bestätigt werden [11].

Zur Eindämmung beziehungsweise Verhinderung einer Vergrößerung des endemischen Verbreitungsgebietes ist eine zeitnahe Diagnose maßgeblich. Zunächst wurde der molekularbiologische Nachweis



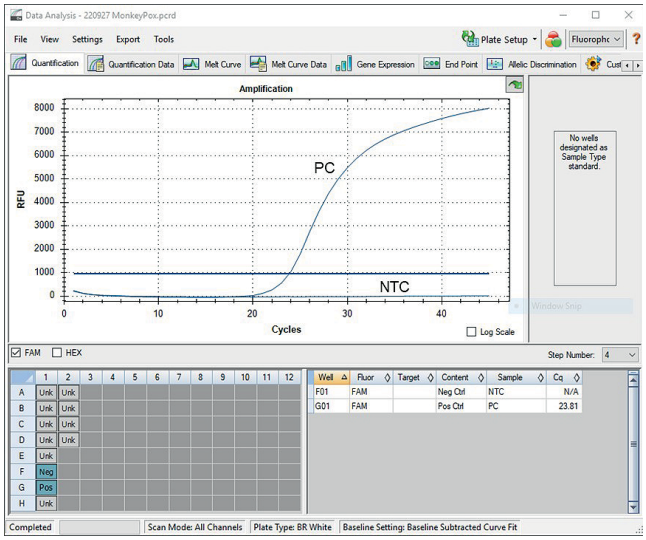


Abb. 5a: Auswertung in BioRad CFX Software HEX-Kanal (Interne Kontrolle) **5b:** Auswertung in BioRad CFX Software FAM-Kanal (Target)

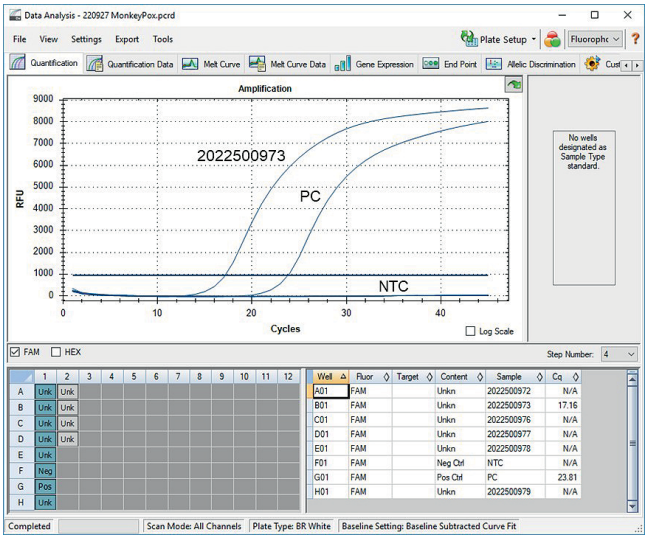


Abb. 6: FAM-Kanal (Target) positive Probe *© für Abb. 5, 6, 7: A Olgun*

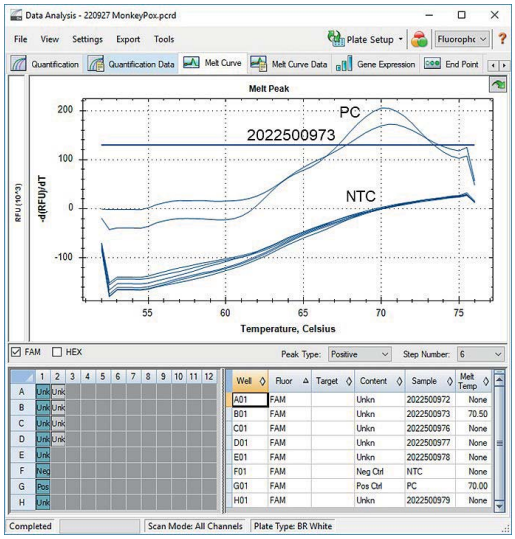


Abb. 7: FAM-Kanal-Schmelzkurve (Target) positive Probe

in Österreich durch die Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH (AGES) und das Zentrum für Virologie der Medizinischen Universität Wien angeboten. Der Probenversand in Verdachtsfällen dauert inklusive Postversand und Befundübermittlung mehrere Tage, die durch eine hausinterne Diagnostik eingespart werden können. Aus diesem Grund sollte der Nachweis am Institut für Pathologie Feldkirch im Rahmen der patientenorientierten Basisdiagnostik etabliert werden.

2 Material und Methoden

2a Untersuchungsmaterial

Im Rahmen der Etablierung eines molekularbiologischen Nachweises wurden am Institut für Pathologie des Landeskrankenhauses Feldkirch in der Abteilung der molekularen Diagnostik Restmaterial von 74 Humanproben (Abstriche in Transportmedium, beispielsweise eSwab der Firma Copan) der patientenorientieren Basisdiagnostik mit entsprechender Klinik analysiert (siehe Tabelle 1). Verwendet wurden in der ersten Validierungsphase unter anderem Abstriche des äußeren Urogenitalbereichs sowie Oral- und Hautabstriche. Besonderes Augenmerk wurde auf Abstriche von Läsionen und Bläschen gelegt, die auf eine Infektion mit dem Affenpockenvirus hindeuten könnten. Im Rahmen der Validierung erfolgte zusätzlich die Teilnahme an einem Affenpockenringversuch (Virusgenom-Nachweis – Affenpockenvirus (418) vom 7. Oktober 2022) der Firma Instand e.V., für den 4 Proben analysiert wurden.

18 Humanproben, die aufgrund einer entsprechenden Klinik zum Nachweis einer Affenpockeninfektion an die Referenzlabore versandt wurden, wurden ebenfalls analysiert und die Ergebnisse direkt miteinander verglichen.

2b Untersuchungsmethode

Die Nukleinsäureextraktion wird automatisiert mittels QIAsymphony SP (Qiagen GmbH, N.V.; Hilden, Deutschland) in Kombination mit

Anonyme ID	Material	FAM (ct)	HEX (ct)	Temp. °C	Temp. °C	Ergebnis (virellaMonkeypox)	Ergebnis (auswärtige Labore)
		Probe	IC	Probe	PC		
2022500880	Urethra-abstrich	n.n.	30,49	n.n.	–	nicht nachgewiesen	schwach positiv (Virologie Wien)
		n.n.	31,88	n.n.	–	nicht nachgewiesen	
2022500881	Anal-abstrich	14,80	29,82	70,50	70,50	NACHGEWIESEN	positiv; MPX Clade IIb (Virologie Wien)
		18,70	31,00	70,50	70,00	NACHGEWIESEN	
2022500883	Oral-abstrich	n.n.	30,77	n.n.	–	nicht nachgewiesen	nicht nachgewiesen (Virologie Wien)
2022500895	Abstrich	n.n.	31,35	n.n.	–	nicht nachgewiesen	nicht nachgewiesen (Virologie Wien)
2022500896	Abstrich	n.n.	30,36	n.n.	–	nicht nachgewiesen	nicht nachgewiesen (Virologie Wien)
2022500903	Urethra-abstrich	21,22	30,94	70,50	70,00	NACHGEWIESEN	positiv, MPX Clade IIb B.1 (Virologie Wien)
		20,35	30,48	70,00	70,00	NACHGEWIESEN	
2022500904	Anal-abstrich	35,75	32,22	71,00	70,00	NACHGEWIESEN	schwach positiv (Virologie Wien)
		37,61	31,66	71,00	70,00	NACHGEWIESEN	
2022500905	Oral-abstrich	34,71	32,03	70,50	70,00	NACHGEWIESEN	schwach positiv (Virologie Wien)
		34,11	31,93	70,50	70,00	NACHGEWIESEN	
2022500960	Abstrich	n.n.	31,14	n.n.	–	nicht nachgewiesen	nicht nachgewiesen (Virologie Wien)
2022500961	Abstrich	n.n.	31,25	n.n.	–	nicht nachgewiesen	nicht nachgewiesen (AGES)
2022500962	Abstrich	n.n.	31,45	n.n.	–	nicht nachgewiesen	nicht nachgewiesen (AGES)
2022500963	Abstrich	n.n.	31,59	n.n.	–	nicht nachgewiesen	nicht nachgewiesen (AGES)
2022500970	Abstrich	n.n.	31,40	n.n.	–	nicht nachgewiesen	nicht nachgewiesen (Virologie Wien)
2022500971	Oral-abstrich	30,22	31,30	70,50	70,00	NACHGEWIESEN	positiv (Virologie Wien)
2022500966	Abstrich	21,51	30,25	70,50	70,00	NACHGEWIESEN	positiv (Virologie Wien)
2022500972	Urethra-abstrich	n.n.	31,97	n.n.	–	nicht nachgewiesen	schwach positiv (Virologie Wien)
2022500973	Anal-abstrich	17,35	31,29	70,50	70,00	NACHGEWIESEN	positiv, MPX Clade IIb B.1 (Virologie Wien)
2022501018	Abstrich	n.n.	31,71	n.n.	–	nicht nachgewiesen	nicht nachgewiesen (AGES)

Tab. 4: Übersicht der Ergebnisse der Abteilung der molekularen Diagnostik und den Referenzlaboren der versandten Humanproben

dem QIAsymphony DSP Virus/Pathogen Mini Kit (Qiagen GmbH, N.V.; Hilden, Deutschland) durchgeführt. Zum direkten Nukleinsäurenachweis des Affenpockenvirus kommt das virellaMonkeypox real time Kit (gerbion GmbH & Co. KG; Kornwestheim, Deutschland) mit anschließender Schmelzkurvenanalyse zur Anwendung. Für diesen Real-time-PCR-basierten Nachweis sind DNA-Extrakte aus Bläschen-, beziehungsweise Hautkrustenabstrichen sowie Abstriche aus dem oberen Respirationstrakt geeignet. Für die Real-time PCR, Schmelzkurve und anschließender Auswertung wird der BioRad CFX96 Cycler (Bio-Rad Laboratories, Inc.; Feldkirchen, Deutschland) verwendet. Es

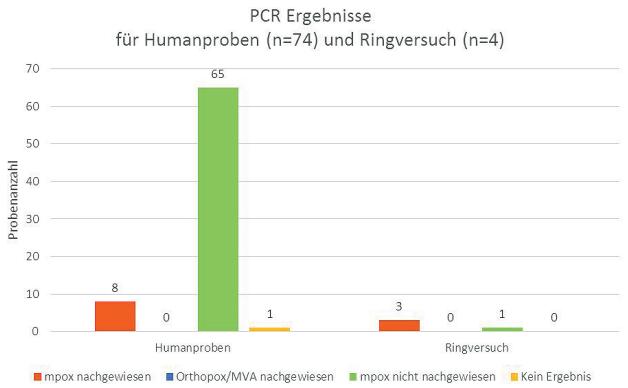


Abb. 8: PCR-Ergebnisse für Humanproben (n = 74) und Ringversuch (n = 4) *© A Olgun*

gelten die Angaben der jeweiligen Hersteller. DNA-Extraktion, Vorbereitung des Mastermixes, Zugabe der DNA zum Reaktionsansatz sowie Amplifikation finden räumlich getrennt voneinander statt. Es wird nach dem üblichen 3-Raum-Prinzip vorgegangen.

2c Automatisierte Extraktion mittels QIAsymphony SP

Die vollautomatisierte Extraktion (mit einer Laufzeit von 1 h 30 min) mit dem QIAsymphony SP und dem QIAsymphony DSP Virus/Pathogen Mini Kit (Qiagen) nutzt magnetische Beads zur Aufreinigung humaner, viraler und bakterieller Nukleinsäuren. Zunächst wird für jede Probe 400 µL (beziehungsweise 200 µL bei geringem Probenvolumen) in ein 2-mL-Sarstedt®-Röhrchen (cat. no. 72.693 oder 72.694) aliquotiert. Die Aliquots werden in einem Tube Rack in einem leeren Slot (1–4) der „Sample Schublade“ geladen. Die leeren 2-mL-Sarstedt®-Röhrchen (cat. no. 72.693 oder 72.694) mit korrespondierender Beschriftung werden in einem Eluat Rack in die Eluat-Schublade des QIAsymphony SP gestellt, in denen die gewonnene virale Nukleinsäure in einer definierten Menge an Elutionspuffer aufgenommen wird. Um Nukleinsäuren effizienter aufzureinigen, wird ein carrier-RNA-(CARRIER-)Buffer-AVE-(AVE-)Mix genutzt, der in einem Tube Rack in Slot A des QIAsymphony SP geladen wird. Bei jeder Extraktion wird zusätzlich eine Negativkontrolle (NTC) aus Qualitätssicherungsgründen mitgeführt, so kann ein Maximum von 23 Humanproben + NTC parallel bearbeitet werden.

Nach Durchführung der beschriebenen manuellen Arbeitsschritte finden die weiteren, für die Extraktion notwendigen Aufreinigungsschritte (Lyse, Bindung der Nukleinsäuren an die magnetischen Beads, Waschschritte und Elution) automatisiert statt (siehe Abbildungen 2 und 3).

Die Nukleinsäuren werden mithilfe von magnetischen Beads in Anwesenheit von chaotropen Salzen aus dem Lysat, das den Zelldedritus enthält, entfernt. Die magnetischen Beads (mit den Nukleinsäuren) werden durch die magnetic rods transferiert, zunächst gewaschen und schlussendlich eluiert [9, 10]. Anschließend können die aufgereinigten Nukleinsäuren direkt für die nachfolgenden molekularen Analysen verwendet werden.

2d Qualitative Real-time PCR und Schmelzkurvenanalyse

Das virellaMonkeypox real time PCR-Kit nutzt dual labeled probes (Primer mit Reporter und Quencher) zur Amplifikation und Detektion des OPG185-Gens (codiert Hämaglutinin) des Affenpockenvirus. In der Real-time PCR wird die zunehmende Fluoreszenz bei stattfindender Amplifikation des oben genannten Target-Gens im FAM-Kanal detektiert. Die interne Kontrolle (IC) wird über den HEX-Kanal detektiert.

Zur weiteren Differenzierung findet im Anschluss an die Real-time PCR eine Schmelzkurvenanalyse statt. Dabei werden die amplifizierten doppelsträngigen Target-Sequenzen (double-stranded DNA, dsDNA) entlang eines Temperaturgradienten „aufgeschmolzen“ und liegen dann einzelsträngig vor (single stranded DNA, ssDNA). Zur Bestimmung des Schmelzpunktes wird die in der Reaktion vorhandene Taqman Sonde genutzt. Bei einer kompletten Übereinstimmung der Nukleotidsequenzen von Sonde und ssDNA wird bei einer definierten Temperatur ein Peak dargestellt. Dieser Peak entspricht der Schmelztemperatur der Sonde. Ist die Bindung zwischen Sonde und Amplifikat nicht optimal, reduziert sich die Temperatur des Peaks entsprechend (siehe Abbildung 4) [1].

Der Schmelzpunkt (T_m) wird zur Differenzierung von Affenpockenvirus (68–72 °C) und anderer Orthopoxviren (< 68 °C) sowie dem Impfstamm MVA herangezogen. So können der Impfstamm und eine Frischinfektion klar voneinander unterschieden werden, wodurch bei geimpften Patientinnen und Patienten keine falsch positiven Ergebnisse für das Affenpockenvirus erbracht werden [7].

Die Herstellung des Mastermix (siehe Tabelle 2) sowie das PCR-Profil und die Schmelzkurve (siehe Tabelle 3) erfolgen nach Angaben des Herstellers. Für die Positivkontrolle (PC) wird vor jedem Real-time PCR-Lauf eine 1:10-Verdünnung (1 µL PC + 9 µL PCR grade water) hergestellt. Die Real-time PCR mit anschließender Schmelzkurvenanalyse (mit einer Laufzeit von 1 h 51 min) wird mit 0,2 mL Flat PCR Tube 8-Cap Strips optical ultraclear und Low-Profile PCR Tubes 8-tube strip white (beide Bio-Rad Laboratories, Inc.) in einem BioRad CFX96 Cycler durchgeführt.

Die Auswertung erfolgt mittels der BioRad CFX Dx Software. Zunächst werden die Schwellenwerte (threshold) für FAM- und HEX-Kanal manuell festgelegt (siehe Abbildungen 5a und 5b). Für ein valides Ergebnis wird vom Hersteller ein IC Ct-Wert cut-off > 34,0 angegeben. Ausnahmen gelten bei hoch positiven Proben, da es zu einer kompetitiven Inhibierung der IC kommen kann. Bei valider PC und NTC können Proben auf Amplifikation geprüft werden (Beispiel für positive Probe siehe Abbildung 6). Das LoD (Level of Detection) beträgt ≤ 2,5 genome copies per µL [7].

Die Auswertung der Schmelzkurve (FAM-Kanal) erfolgt ebenfalls mittels BioRad CFX Dx Software. Auch hier wird die PC als Orientierung für die manuelle Festsetzung des Schwellenwerts herangezogen (siehe Abbildung 7).

3 Ergebnisse

Von den untersuchten Humanproben (n = 74) konnte bei 10,81 % (8/74) eine Infektion mit dem Affenpockenvirus nachgewiesen (mpox nachgewiesen) werden. Bei 87,84 % (65/74) konnte kein Affenpockenvirus nachgewiesen werden (mpox nicht nachgewiesen). 1,35 % (1/74) zeigte eine Inhibition in der Real-time PCR und konnte aufgrund der Menge des zur Verfügung stehenden Probenmaterials nicht wiederholt werden. Keine der Humanproben enthielt DNA anderer Orthopoxviren beziehungsweise des Impfstamms MVA. In 75 % (3/4) der Proben des Ringversuchs (n = 4) konnte ebenfalls Affenpockenvirus-DNA nachgewiesen werden. In 25 % (1/4) der Proben des Ring-

versuchs konnte keine Affenpockenvirus-DNA nachgewiesen werden. Die hier ermittelten Ergebnisse des Ringversuchs stimmten mit denen des Ringversuchanbieters überein (siehe Abbildung 8).

Vergleichswerte standen für 18 Humanproben zur Verfügung, die mit Verdacht auf Affenpocken in der Routinediagnostik an die AGES beziehungsweise Virologie Wien versandt wurden. 38,89 % (7/18) der Humanproben zeigten einen positiven Affenpockenvirusnachweis mittels virellaMonkeypox real time PCR, die durch die AGES beziehungsweise die Virologie Wien bestätigt wurden. In 11,10 % (2/18) der Humanproben wurde durch die Virologie Wien ein schwach positiver Nachweis von Affenpockenviren erbracht. Diese beiden Proben hatten einen Ct-Wert von 40 und lagen damit an der unteren Nachweisgrenze des hier etablierten virellaMonkeypox real time PCR-Kit (siehe Tabelle 4).

Die im Rahmen der Etablierung analysierten Humanproben, die in der Routinediagnostik positiv auf andere Erreger getestet wurden, zeigten keine falsch positiven Ergebnisse für Affenpocken. Hier wurden diverse Humane Papillomvirenstämme, *Herpes simplex*-Virus Typ 1/Typ 2, *Ureaplasma parvum, Ureaplasma urealyticum, Mycoplasma hominis* und *Chlamydia trachomatis* im Rahmen der patientenorientierten Basisdiagnostik nachgewiesen.

4 Fazit

Nach erfolgreichem Abschluss der hausinternen Etablierung und bestandenem Ringversuch wurde der molekulare Erregernachweis für das Affenpockenvirus in die Routinediagnostik am Institut für Pathologie am Landeskrankenhaus Feldkirch in der Abteilung molekulare Diagnostik integriert. Eine hausinterne Diagnostik ist sowohl für Patientinnen und Patienten als auch Personal von Vorteil. Ebenfalls ist die Differenzierung zwischen Frischinfektion und Nachweis des Impfstamms bei Risikopatientinnen und -patienten mit unklarer Impfanamnese von Vorteil. Die verwendete Methode war aufgrund der einfachen Handhabung unkompliziert in die Routinediagnostik zu integrieren. Die Zeitersparnis von Probeneingang bis Befundabschluss konnte somit von mehreren Tagen auf 1–2 Werktagen verkürzt werden. «

Literatur

1. Arneman J: Schmelzkurvenanalyse. In: Lexikon der Medizinischen Laboratoriumsdiagnostik. Berlin, Heidelberg: Springer Reference Medizin, 2019.
2. Borges V, Pinto M, Sobral D, et al.: Phylogenomic characterization and signs of microevolution in the 2022 multi-country outbreak of monkeypox virus. Nature medicine 2022; 8: 1569–72.
3. Bundesministerium für Soziales, Gesundheit, Pflege und Konsumentenschutz 4. August 2022. Affenpocken – fachliche Information mit Schwerpunkt auf das Vorgehen bei Verdacht auf Infektion Version 1.0. Wien.
4. European Centre for Disease Prevention and Control/WHO Regional Office for Europe: Monkeypox, Joint Epidemiological overview. https://monkeypoxreport.ecdc.europa.eu/ (last accessed on 7 December 2022).
5. European Medicines Agency: Imvanex (modifiziertes Vacciniavirus Ankara, lebend). 2022. https://www.ema.europa.eu/en/documents/overview/imvanex-epar-medicine-overview_de.pdf (last accessed on 15 January 2023).
6. Friedrich-Loeffler-Institut: Tierseuchengeschehen Affenpocken. 30. November 2022. https://www.fli.de/de/aktuelles/tierseuchengeschehen/affenpocken/ (last accessed on 30. November 2022.
7. Gerbion GmbH & Co. KG: virellaMonkeypox real time PCR Kit Instruction for Use Version 1.0. 4. August 2022. www.gerbion.com (last accessed on 30 November 2022).
8. Hadfiels J, Megill C, Bell SM, et al.: Nextstrain: real-time tracking of pathogen evolution. Bioinformatics 2048; 12: 4121–23.
9. Qiagen: QIAsymphony DSP Virus/Pathogen Kit Instructions for Use (Handbook). Juni 2022. https://www.qiagen.com/us/resources/resourcedetail?id=7621a8dd-9144–4a4b-af31–5c229a3177cc&lang=en (last accessed on 30 November 2022).
10. Qiagen: QIAGEN Purification Technologies. 11. Januar 2023. https://www.qiagen.com/de-us/knowledge-and-support/knowledge-hub/technology-and-research/plasmid-resource-center/qiagen-purification-technologies (last accessed on 11 Januar 2023).
11. Robert Koch-Institut: Infektionskrankheiten – Affenpocken FAQ. 27. Oktober 2022. https://www.rki.de/SharedDocs/FAQ/Affenpocken/affenpocken_gesamt.html;jsessionid=1E3C1404F8215084C755703C39B2B2F0.internet061?nn=2386228 (last accessed on 27 Oktober 2022).
12. WHO – World Health Organisation: WHO – World Health Organisation. 24. November 2022. https://www.who.int/europe/emergencies/situations/monkeypox (last accessed on 24 November 2022).
13. WHO – World Health Organisation: WHO Director-General declares the ongoing monkeypox outbreak a Public Health Emergency of International Concern. 23. Juli 2022. https://web.archive.org/web/20220725054644/, https://www.who.int/europe/news/item/23–07–2022-who-director-general-declares-the-ongoing-monkeypox-outbreak-a-public-health-event-of-international-concern (last accessed on 24 November 2022).
14. WHO – World Health Organisation: 2022 Mpox (Monkeypox) Outbreak: Global Trends. 15. Januar 2023. https://worldhealthorg.shinyapps.io/mpx_global/ (last accessed on 15 Januar 2023).

DOI: 10.53180/MTIMDIALOG.2023.0488

AYLIN OLGUN, B. Sc.

Molekularpathologisches Labor
Institut für Pathologie
Landeskrankenhaus Feldkirch (AT)
Universitäres Lehrkrankenhaus
Kontakt: aylin.olgun@lkhf.at

Marie Kundt-Preis 2024

Du bist MTR oder MTF im Bereich der Routine, Lehre, Forschung, Leitung oder im Management und...

- ...erkennst Optimierungsmöglichkeiten und entwickelst innovative Untersuchungsverfahren, Verbesserungen in Maßnahmen der Qualitätssicherung und des Strahlenschutzes, Dokumentationsverfahren, etc.
- Du hast bei einer Studie oder Entwicklung/Testung mitgewirkt und die Ergebnisse in dieser Form bisher nicht als Artikel veröffentlicht.
- Du stellst dich dieser Herausforderung allein oder als Team.

Bewirb dich um den Marie Kundt-Preis 2024!

- Du verfasst eine Arbeit in deutscher Sprache mit einem Umfang von maximal 10-15 Seiten (inklusive Abbildungen, Tabellen und Literatur) oder
- erstellst ein wissenschaftliches Poster oder eine Präsentation entsprechend der Kriterien.

Bitte reiche deine Arbeit bzw. dein Poster bis zum 24. März 2024 ein.
An Benjamin Josten, E-Mail: benjamin.josten@dvta.de

Du kannst 2.000 Euro Preisgeld gewinnen!

Informiere dich über die genauen Anforderungen im Internet unter:
https://www.dvta.de/marie-kundt-preis

Der Preis wird innerhalb des Röntgenkongresses 2024 in Wiesbaden am DVTA e. V. Messestand zum achten Mal verliehen.

Wir danken den Sponsoren Bayer Vital GmbH und Deutscher Ärzteverlag GmbH

Dachverband für Technologen/-innen und Analytiker/-innen in der Medizin Deutschland e.V.

Genetisch bedingte Hörstörungen – das Alström-Syndrom

Claudia Rössing, Ludwigshafen

© MQ-Illustrations/stock.adobe.com

Zusammenfassung

Dieser Artikel stellt die Symptomatik sowie die zugrundeliegende genetische Mutation des Alström-Syndroms dar.

Schlüsselwörter: sensorineurale Schwerhörigkeit, starke Lichtempfindlichkeit, nichtinsulinabhängiger Diabetes mellitus

Abstract

This article presents the symptoms and the underlying genetic mutation of Alström syndrome.

Keywords: sensorineural hearing loss, strong photosensitivity, non-insulin dependent diabetes mellitus

Das Alström-Syndrom wurde zuerst 1959 als seltene Erkrankung mit sensorineuralem Hörverlust, Sehbehinderung, Diabetes mellitus Typ 2, kindlicher Adipositas, Kardiomyopathie und chronischer Nephropathie beschrieben. Die Prävalenz wird zwischen 1:500.000 und 1:1.000.000 geschätzt. Seit der Erstbeschreibung wurde weltweit über circa 50 Fälle berichtet. Das Alström-Syndrom wird durch eine Mutation des ALMS1-Gens verursacht, dabei wird über eine Bedeutung für die Zilienfunktion diskutiert. Die Vererbung erfolgt autosomal-rezessiv. Die Eltern der betroffenen Kinder sind phänotypisch unauffällig. Neuere Untersuchungen konnten mit einer Linkage-Analyse den Genlocus auf Chromosom 2 (2p13) einschränken und erste Kandidatengene in dieser Region (zum Beispiel das TNF-α-Gen) ausschließen. Eine Mutationsanalyse zur Bestätigung der Diagnose Alström-Syndrom steht gegenwärtig noch nicht zur Verfügung.

Beim Alström-Syndrom entwickeln sich die meisten Symptome erst im Lauf der ersten beiden Dekaden, daher ist die frühe Diagnose des Alström-Syndroms schwierig, besonders dann, wenn noch kein Verwandter betroffen ist. Beim Alström-Syndrom kommt es zu einem sensorineuralen Hörverlust, der im Alter von 5–10 Jahren auftritt und progredient bis zur 2.-3. Lebensdekade verläuft. Weiterhin treten Sehstörungen auf. Diese beginnen oft schon in der frühen Kindheit mit einer starken Lichtempfindlichkeit und Nystagmen, nachlassender Sehschärfe, Verlust des peripheren Gesichtsfelds und gehen vor Beginn der Adoleszenz in einen vollständigen Verlust von Lichtwahrnehmung über. Diagnostisch lassen sich eine Retinadegeneration, Adipositas (bereits im Kindesalter), später ein Diabetes mellitus feststellen.

BOX 1: BARDET-BIEDL-SYNDROM

Beim autosomal-rezessiv bedingten Laurence-Moon-Bardet-Biedl-Syndrom liegt eine Kombination aus Retinitis pigmentosa und Innenohrschwerhörigkeit vor. Zusätzlich haben Betroffene eine mentale Retardierung und eine Polydaktylie, Adipositas, Hypogonadismus und Nierenfunktionsstörungen. Der bestehende Diabetes mellitus ist nicht insulinpflichtig und ausgelöst durch die adipositasbedingte Insulinresistenz.

Das Krankheitsbild zeigt komplexe, variable Symptome (im Alter zunehmend) vieler Organsysteme des Körpers. Eines der ersten Symptome ist die Photophobie mit Nystagmus. Diese beginnt häufig bereits im Säuglingsalter und ist der Beginn einer fortschreitenden Retinadegeneration mit frühem Verlust des zentralen Sehens und des Farbsehens. Diagnostisch ist anhand elektroretinografischer Daten die Degeneration der Zapfen deutlich ausgeprägter als die der Stäbchen. Im weiteren Verlauf schreitet die Degeneration voran, sodass zu Beginn der 2. Dekade sowohl Zapfen als auch Stäbchen komplett degeneriert sind. Betroffene des Alström-Syndroms zeigen im 1. Lebensjahr eine deutlich die Perzentile überschreitende Gewichtszunahme (bei normalem Geburtsgewicht). Diese geht in eine ausgeprägte, stammbetonte Adipositas über und ist durch diätetische Maßnahmen kaum zu beeinflussen. Im Zeitraum zwischen 1.–5. Lebensjahr tritt eine langsam progressiv fortschreitende Innenohrschwerhörigkeit auf.

Ab dem 5. Lebensjahr beginnt ein nichtinsulinabhängiger Diabetes mellitus. Dabei ist unklar, ob der Hyperinsulinismus eine eigene Manifestation oder eine Folge der Adipositas ist. In diesem Alter treten auch die Störungen im Lipidstoffwechsel auf mit der Folge einer Hypertriglyzeridämie und einem niedrigen HDL-Cholesterin. Ebenfalls in der ersten Dekade tritt eine Acanthosis nigricans auf. Eine chronische Nephropathie (mit erheblicher variabler Ausprägung) ist als späte Manifestation des Alström-Syndroms möglich. Eine Hyperurikämie als einziges Symptom oder das Vollbild einer terminalen Niereninsuffizienz können auftreten. Letztere stellt die häu-

BOX 2: DIAGNOSTIK BEI ALSTRÖM-SYNDROM

- Klinische Chemie (Elektrolyte, Transaminasen, Retentionswerte, CK, Glukose, Harnsäure, Ammoniak unauffällig, Laktat 2,7 mmol/L [normal: < 1,8 mmol/L])
- Blutbild und Differenzialblutbild (unauffällig)
- Fettstoffwechsel (Gesamtcholesterin, HDL [44 mg/dL], LDL, VLDL, Triglyzeride [122 mg/dL] unauffällig)
- Schilddrüsendiagnostik (T3, T4, TSH unauffällig)
- Wachstumshormondiagnostik (IGF1, IGF BP3, STH unauffällig)
- Diabetes-mellitus-Diagnostik (Glukose, Blutzuckertagesprofil, Insulin unauffällig, [Stoffwechseldiagnostik (im Alter von 3 Wochen) unauffällig], C-Peptid 0,39 ng/mL [normal: 0,5–3 ng/mL])
- ophthalmologische Untersuchung (Bestätigung der Achromatopsie)
- pädaudiologische Untersuchung (kein Hinweis auf Störung der Hörbahn bis auf Hirnstammebene, altersgemäße Sprachentwicklung)
- humangenetische Untersuchung (unauffällige Familienanamnese, Karyogramm [46,XX], Prader-Willi-Diagnostik negativ [FISH])
- neurologische und entwicklungsneurologische Untersuchung (Feinmotorik etwas ungeschickt [erklärbar durch Visusminderung], ansonsten altersgemäße Entwicklung)
- Farbdopplerechokardiografie (kleiner PDA, ansonsten altersgemäß und unauffällig)

SlideMate™ Laser

Eine neue Ära für Objektträger-Präzisionsdruck beginnt

Klarheit

- Hohe Auflösung von 600 dpi
- Auf Laserdruck optimierte Objektträger gewährleisten eine klare und robuste Druckoberfläche
- Adhäsionsobjektträger nutzen dieselbe Technologie wie Superfrost PLUS™ Objektträger

Beständigkeit

- Echtes On-demand Barcode-Drucken auf Objektträger
- Zuverlässige Laser-Technologie kann Ausfallzeiten des Druckers reduzieren
- Keine zusätzlichen Verbrauchsmittel wie Tinte, Druckband oder UV-Lampen notwendig

Vertrauen

- Verbesserte Qualität des Drucks kann den Downstream-Workflow durch erhöhte Scannbarkeit der Barcodes verbessern
- Installation und Unterstützung bei LIS-Anschlüssen durch unser erfahrenes Epredia-Applikationsteam

Für mehr Informationen, kontaktieren Sie Ihren Epredia Kundenbetreuer oder besuchen Sie **epredia.com**

© Epredia Group. Alle Rechte vorbehalten. Alle Markenzeichen sind im Besitz von Epredia und ihren Tochtergesellschaften, wenn nicht anders angegeben. **M41103 R0623**

epredia

fige Todesursache dar. Die Mehrheit der Patienten hat eine dilatative Kardiomyopathie (Altersvariation zwischen 3. Lebenswoche und 37. Lebensjahr). Weitere variable Manifestationen umfassen Leberfunktionsstörungen, Asthma bronchiale, Fertilitätsstörungen, Wachstumshormonmangel, Diabetes insipidus, Hypothyreose, chronische Otitis media, Skoliose, Alopezie und beschleunigte Knochenreifung.

Im Hinblick auf die mentale Entwicklung wiesen Betroffene des Alström-Syndroms eine normale mentale Entwicklung auf und verfügen über eine normale Intelligenz (Unterscheidung zum Bardet-Biedl-Syndrom [siehe Box 1]).

Die Diagnostik bei Verdacht auf Alström-Syndrom umfasst die in Box 2 aufgezeigten Untersuchungen.

Eine Kausaltherapie gibt es nicht, trotzdem ist aufgrund der vielfältigen medizinischen Komplikationen eine frühe Diagnosestellung wichtig. Die Therapie umfasst therapeutische Maßnahmen zum Abmildern der Symptome, eine vorbeugende Lebensführung sowie regelmäßige Betreuung der Patienten in einem Zentrum mit regelmäßig durchgeführten Untersuchungen (Herzecho-Untersuchung, Blutentnahmen, Blutdruckmessungen, Maßnahmen zur Gewichtsreduktion). «

Literatur:

1. Boenninghaus HG, Lennarz T: HNO. 12. Auflage, 2005, Springer.
2. Wiedemann HR, Kunze J: Atlas der klinischen Syndrome. 5. Auflage, Schattauer 2001.
3. Wittkowski R, Prokop O, Ulrich E, Thiel G: Lexikon der Syndrome und Fehlbildungen: Ursachen, Genetik, Risiken. 7. Auflage, Springer-Verlag, 2003.
4. Burke WF, Lenarz T, Maier H: Hereditäre Schwerhörigkeit Teil 2: Syndromale Formen der Schwerhörigkeit. HNO, 10/2014.
5. Berwanger B, Buschmann J, Hillig U, Barth H: Alström-Syndrom : eine Differentialdiagnose zum Bardet-Biedl-Syndrom. Monatsschr Kinderheilkd 150: 58–61, 2002.
6. Gillessen-Kaesbach G: Syndromale Formen geistiger Behinderung. medgen 21, 209–216, 2009, DOI: 10.1007/s11825–009–0164–9.
7. Kapellen TM: Verdachtsfall schlanker junger Diabetiker ohne Zeichen der Autoimmunität. Info Diabetol 5, 28–34, 2011, DOI: 10.1007/BF03371284.

DOI: 10.53180/MTIMDIALOG.2023.0496

CLAUDIA RÖSSING

MTF, B. A. Gesundheitsökonomie
Klinikum der Stadt Ludwigshafen
HNO-Klinik
Kontakt: claudia.roessing@dvta.de

© privat/Tobias Roth

ACHTUNG:
Die Veranstaltungsnummer für den CREDIT TEST lautet:
112356
www.mtdialog.de/weiterbildung/credit-tests

Genetisch bedingte Hörstörungen – das Alström-Syndrom

1. Welche Aussage ist korrekt?

a) Das Alström-Syndrom wurde zuerst 1959 beschrieben.
b) Das Alström-Syndrom wurde zuerst 1959 als häufige Erkrankung mit sensorineuralen Hörverlust, Sehbehinderung, Diabetes mellitus Typ 2, kindlicher Adipositas, Kardiomyopathie und chronischer Nephropathie beschrieben.
c) Das Alström-Syndrom wurde zuerst 1956 als seltene Erkrankung mit sensorineuralen Hörverlust, Sehbehinderung, Diabetes mellitus Typ 2, kindlicher Adipositas, Kardiomyopathie und chronischer Nephropathie beschrieben.
d) Das Alström-Syndrom wurde zuerst 1956 beschrieben.

2. Welche Aussage zum Alström-Syndrom ist nicht korrekt?

a) Die Prävalenz wird zwischen 1:500.000 und 1:1.000.000 geschätzt.
b) Seit der Erstbeschreibung wurde weltweit über circa 50 Fälle berichtet.
c) Das Alström-Syndrom wird durch eine Mutation des ALMS13-Gens verursacht.
d) Die Vererbung erfolgt autosomal-rezessiv.

3. Welche Aussage zum Alström-Syndrom ist falsch?

a) Die Eltern der betroffenen Kinder sind phänotypisch unauffällig.
b) Eine Mutationsanalyse zur Bestätigung der Diagnose Alström-Syndrom steht gegenwärtig zur Verfügung.
c) Beim Alström-Syndrom entwickeln sich die meisten Symptome erst im Lauf der ersten beiden Dekaden.
d) Eine frühe Diagnose des Alström-Syndroms ist schwierig.

4. Welche Aussage ist richtig?

a) Beim Alström-Syndrom kommt es zu einem sensorineuralen Hörverlust, der im Alter von 45–60 Jahren auftritt.
b) Beim Alström-Syndrom verläuft der sensorineurale Hörverlust progredient bis zur 4.–5. Lebensdekade.
c) Die Sehstörungen beginnen beim Alström-Syndrom oft schon in der frühen Kindheit mit einer starken Lichtempfindlichkeit und Nystagmen.
d) Diagnostisch lassen sich keine Retinadegeneration, Adipositas (bereits im Kindesalter) und nie ein Diabetes mellitus beim Alström-Syndrom feststellen.

5. Welche Aussage zum Alström-Syndrom ist nicht korrekt?

a) Das Krankheitsbild zeigt komplexe, variable Symptome vieler Organsysteme des Körpers.
b) Eines der letzten Symptome ist die Photophobie mit Nystagmus.
c) Diagnostisch ist anhand elektroretinografischer Daten die Degeneration der Zapfen deutlich ausgeprägter als die der Stäbchen.
d) Betroffene des Alström-Syndroms zeigen im ersten Lebensjahr eine deutlich die Perzentile überschreitende Gewichtszunahme.

6. Welche Aussage zum Alström-Syndrom ist richtig?

a) Im Zeitraum zwischen 1.–5. Lebensjahr tritt eine langsam progressiv fortschreitende Schallleitungsschwerhörigkeit auf.
b) Im Zeitraum zwischen 5.–10. Lebensjahr tritt eine langsam progressiv fortschreitende Schallleitungsschwerhörigkeit auf.
c) Im Zeitraum zwischen 1.–5. Lebensjahr tritt eine langsam progressiv fortschreitende Innenohrschwerhörigkeit auf.
d) Im Zeitraum zwischen 5.–10. Lebensjahr tritt eine langsam progressiv fortschreitende Innenohrschwerhörigkeit auf.

7. Welche Aussage zum Alström-Syndrom ist nicht korrekt?

a) Ab dem 5. Lebensjahr beginnt ein nichtinsulinabhängiger Diabetes mellitus.
b) Beim Hyperinsulinismus ist unklar, ob es eine eigene Manifestation oder eine Folge der Adipositas ist.
c) Eine chronische Nephropathie ist als frühe Manifestation des Alström-Syndroms möglich.
d) Eine Hyperurikämie als einziges Symptom oder das Vollbild einer terminalen Niereninsuffizienz können auftreten.

8. Welche Aussage zum Alström-Syndrom ist nicht korrekt?

a) Die Mehrheit der Patienten hat eine dilatative Kardiomyopathie.
b) Weitere variable Manifestationen umfassen Leberfunktionsstörungen, Asthma bronchiale, Fertilitätsstörungen, Wachstumshormonmangel, Diabetes insipidus, Hypothyreose, chronische Otitis media, Skoliose, Alopezie und beschleunigte Knochenreifung.
c) Im Hinblick auf die mentale Entwicklung wiesen Betroffene des Alström-Syndroms eine normale mentale Entwicklung auf und verfügen über eine normale Intelligenz.
d) Eine Kausaltherapie existiert, dabei ist aufgrund der vielfältigen medizinischen Komplikationen eine frühe Diagnosestellung nicht wichtig.

9. Welche Aussage zum Alström-Syndrom ist korrekt?

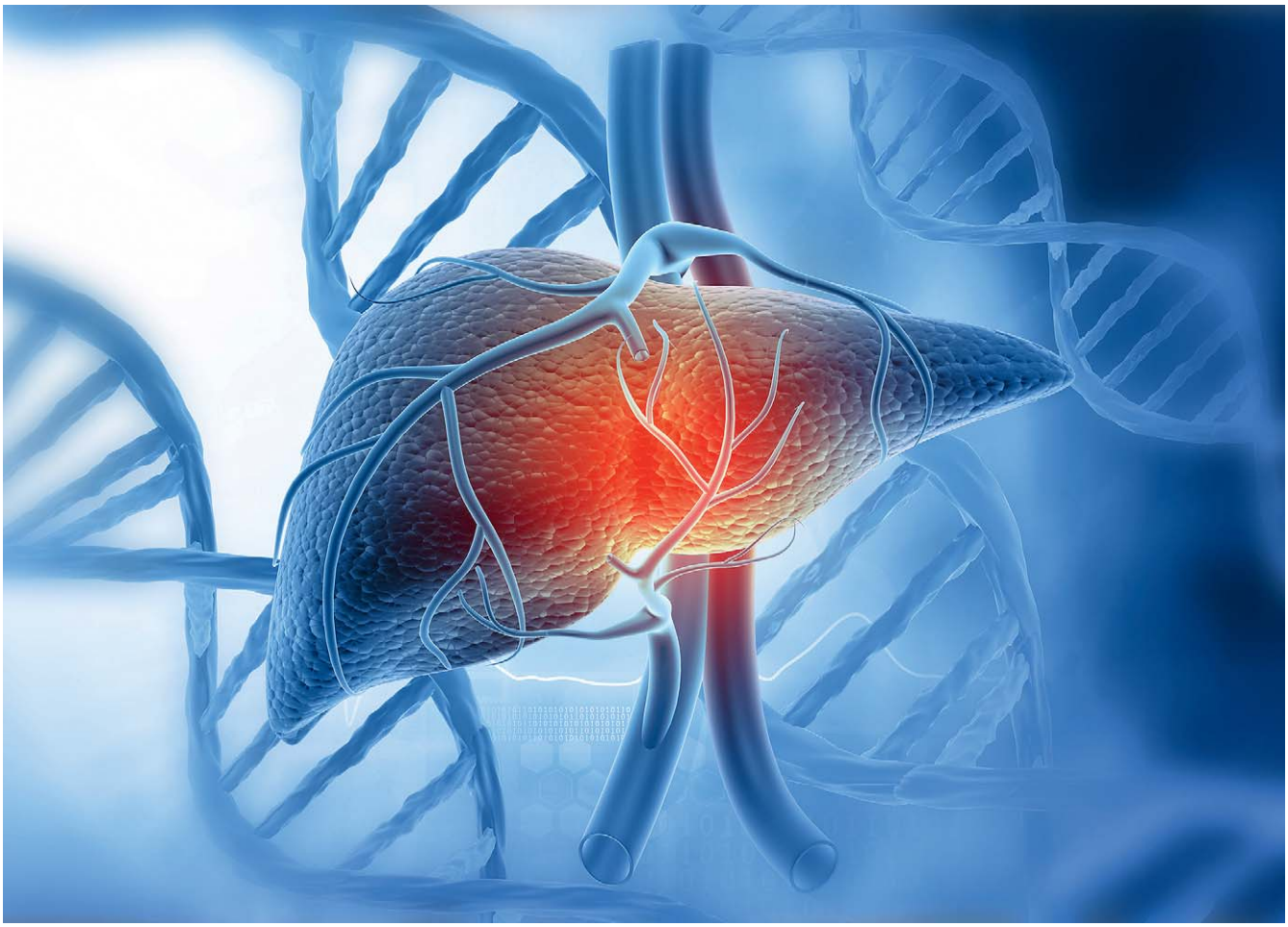
a) Die Therapie umfasst diagnostische Maßnahmen zum Abmildern der Symptome sowie eine vorbeugende Lebensführung.
b) Die Therapie umfasst therapeutische Maßnahmen zum Abmildern der Symptome sowie eine vorbeugende Lebensführung.
c) Die Therapie umfasst therapeutische Maßnahmen zum Verstärken der Symptome sowie eine vorbeugende Lebensführung.
d) Die Therapie umfasst diagnostische Maßnahmen zum Verstärken der Symptome sowie eine ausschweifende Lebensführung.

10. Welche Aussage ist korrekt?

a) Beim autosomal-dominant bedingten Laurence-Moon-Bardet-Biedl-Syndrom liegt eine Kombination aus Retinitis pigmentosa und Innenohrschwerhörigkeit vor.
b) Beim autosomal-rezessiv bedingten Laurence-Moon-Bardet-Biedl-Syndrom liegt eine Kombination aus Retinitis pigmentosa und Schallleitungsschwerhörigkeit vor.
c) Beim autosomal-dominant bedingten Laurence-Moon-Bardet-Biedl-Syndrom liegt eine Kombination aus Retinitis pigmentosa und Schallleitungsschwerhörigkeit vor.
d) Beim autosomal-rezessiv bedingten Laurence-Moon-Bardet-Biedl-Syndrom liegt eine Kombination aus Retinitis pigmentosa und Innenohrschwerhörigkeit vor.

Geschichte der Forschungen über die Leber und ihre Krankheiten (Teil 2)

Heinz Fiedler, Erfurt



© Rasi/stock.adobe.com

Zusammenfassung

Im Altertum nahmen Leber und Galle eine zentrale Rolle im Seelenleben, Mythologie und der Viersäftelehre ein. Das Mittelalter ist geprägt von anatomischen und einfachen klinischen Beobachtungen, die im 19. Jahrhundert durch die Zellenlehre erweitert werden. Die Leber-spezifische Diagnostik gründet sich auf Enzymologie, Funktionsteste und Prognosekriterien. Im 20./21. Jahrhundert ermöglichen Biochemie, Molekularbiologie und Genetik die Aufklärung von vielen bisher nur phänotypisch charakterisierten Krankheiten.

Schlüsselwörter: Leber, Geschichte, Zytologie, Diagnostik, Biochemie, Genetik, hereditäre Krankheiten

Abstract

In classical antiquity, liver and bile were connected with soul, mythology and the four humors (vital fluids). The Middle Ages comprised research of anatomy and simple clinical observations complemented in the 19th century by cytology. Liver-specific diagnostics was based on enzymology, function tests and prognosis criteria. In the 20th/21st century, the causes of many phenotypically known diseases are explained by biochemistry, molecular biology and genetics.

Keywords: Liver, history, cytology, diagnostics, biochemistry, genetics, hereditary diseases

Vitamin B12 und perniziöse Anämie:
Die ohne Behandlung tödliche perniziöse Anämie wurde 1849 von Thomas Addison (1793–1860) beschrieben und 1872 von Michael Anton Biermer (1827–1892) benannt (Addison-Biermer-Krankheit). 1934 wurden 3 Amerikaner für die Entwicklung einer Lebertherapie mit dem Nobelpreis geehrt. George (Hoyt) Whipple (1878–1976) hat über die Physiologie und Pathologie der Leber gearbeitet: Fibrinogensynthese, Gallenfarbstoffe und Vergiftung durch Chloroform. Er erzeugte um 1925 chronische Anämien bei Hunden durch wiederholte Blutentnahmen und fand einen Zusammenhang mit dem Eisengehalt. Zur Substitution setzte er rohe Leber ein, nachdem ein nachlässiger Assistent das übliche Kochen der Leber vergessen hatte und die Ergebnisse mit roher Leber viel besser waren. Dadurch angeregt verwendeten William Parry Murphy (1892–1987) und George Richards Minot (1885–1950) auch bei perniziöser Anämie erfolgreich rohe Leber und deren Extrakte. Edwin Cohn (1892–1953) bereitete einen 50–100-fach stärkeren Extrakt und der kommerzielle Extrakt Campolon war bis 1970 im Handel. Cohn isolierte auch das aktive Prinzip mit Hilfe eines Tests mit einem Leberextrakt-abhängigen Lactobazillus lactis Dorner von Mary Shaw Shorb (1907–1990). Die chemische Struktur von Vitamin B12 wurde 1955 von Alexander R. Todd (1907–1997, Nobelpreis 1957) und die Raumstruktur ab 1948–1955 von Dorothy Crowfoot Hodgkin (1910–1994, Nobelpreis 1964) aufgeklärt.

α_1-Antitrypsin-Mangel:
Das vorwiegend in der Leber synthetisierte α_1-Antitrypsin ist ein Proteinaseinhibitor, der in 75 genetischen Varianten vorkommt. Bestimmte Allele, wie S oder besonders Z in dimerer Form, führen zu Proteinfehlfaltung und endoplasmatischem Retikulumstress und damit zur Reduzierung der Konzentration (1984). Etwa 35 % aller Lebererkrankungen (Ikterus prolongatus, Hepatitis) bei Neugeborenen sind durch α_1-AT-Mangel bedingt und ~50 % entwickeln nach dem 50. Lebensjahr eine Zirrhose und gelegentlich ein Leberzellkarzinom (Harvey Sharp, 1969). Andere Mangelkrankheiten betreffen Lungenemphysem und COPD. Bereits 1963 hatten Carl-Bertil Laurell und Sten Eriksson die fehlende oder stark verminderte α_1-Bande in der Elektrophorese entdeckt.

Galaktosämie:
Autosomal-rezessive Erkrankung durch Verminderung von Galaktokinase beziehungsweise Galaktose-1-phosphat-uridyltransferase mit Neugeborenenikterus, Hepatomegalie, Zirrhose, Niereninsuffizienz und Katarakt. 1917 beschrieb Friedrich Göppert (1870–1927) das Krankheitsbild und 1956 klärte Herman Moritz Kalckar (1908–1991) die Ursachen auf. In Deutschland haben jährlich ~20 Neugeborene das schwere klassische Krankheitsbild und ~200 die milde Duarte-2-Variante mit 25 % Enzymaktivität.

Glykogenspeicherkrankheiten (Glykogenosen):
Glykogen als Speicherform verknüpft Glukose über 1,4 oder 1,6 glykosidische Bindungen zu einem verzweigtkettigen Polymer, das bei Bedarf in der Leber durch Glykogenolyse wieder zu Glukose gespalten werden kann. Die Konzentration ist mit ~10 g/100 g Gewebe in der Leber am höchsten. Aus der Glykogenreserve können 4–5 g/h und durch Glukoneogenese ~3 g/h Glukose gebildet werden. Die Glykogenreserven in der Muskulatur sind mit 250 g am größten, aber wegen fehlender Glukose-6-phosphatase ist die Glukose nur im Muskel verwertbar und gelangt nicht ins Blut. Der berühmte französische Physiologe Claude Bernard (1813–1878) hatte 1848 bei Versuchen an Hunden durch Messung der Blutglukose an verschiedenen Entnahmestellen sowie bei kohlehydratfrei-ernährten Tieren nachgewiesen, dass die Leber Glukose ins Blut abgeben kann. 1855 konnte er eine wasserlösliche, mit Alkohol fällbare Substanz als „tierische Stärke“ gewinnen und beschrieb 1857 deren Eigenschaften und die Spaltung durch Pankreassaft. Der Würzburger Chemiker Johann Joseph Scherer (1814–1869) forderte den Studenten Victor Hensen (1835–1924) auf, Bernards Veröffentlichung von 1855 zu überprüfen. Nach dem Wechsel Hensens nach Berlin zu Rudolf Virchow konnte er 1856 das von ihm isolierte Glykogen mit seinen charakteristischen Eigenschaften öffentlich präsentieren. Daraus resultierte, ohne Hensens Zutun (!), ein langer Prioritätenstreit, der besonders von deutscher Seite mit nationalistischer Überheblichkeit geführt wurde. Die Glykogenspeicherkrankheiten werden aufgrund der fehlenden oder verminderten Enzyme eingeteilt und haben Eponyme nach ihren Entdeckern. In Tabelle 2 sind nur die Glykogenosen enthalten, die vorwiegend Leberkrankheiten auslösen.

Lysosomale Speicherkrankheiten:
Mutationen des LIPA-Gens führen bei 1:40.000 bis 1:300.000 autosomal-rezessiv zu Defizienzen der liposomalen sauren Lipase. Die früh einsetzende schwere Verlaufsform betrifft Kinder bis zu 1 Jahr, die erstmals 1956 von Moshe Wolman (1914–2009) mit Malabsorption, Funktionsstörungen bis Versagen der Leber und Tod nach 3–6 Monaten beschrieben wurden. Bei späterem Auftreten steht die Speicherung von Cholesterinestern und die Steatose in Leber und Milz im Vordergrund, es kommt zu Fibrose und Zirrhose sowie vorzeitiger Atherosklerose. Im Blut sind Cholesterin, LDL und Transaminasen erhöht, aber HDL und Erythrozytenzahl vermindert. Die Einführung der Enzymersatztherapie mit Sebelipase alpha hat 2015 die Prognose verbessert.

Tyrosinämie Typ 1:
Der erste typische Patient mit hepatorenaler Tyrosinämie (Symptome ähnlich dem Fanconi-Syndrom) wurde 1956 von Margaret Baber (1910–1995) beschrieben und in den folgenden Jahren in Japan und Schweden (Rolf Zetterström) bestätigt. Bengt Lindblad und Mitarbeiter entdeckten 1977 als Ursache einen Defekt der Fumarylazetoazetat-Hydrolase, wodurch Maleylazetoazetat, Fumarylazetoazetat und Sukzinylazeton angereichert werden und zu Veränderungen von Glutathion und reaktiven Sauerstoffspezies führen. Akute Erkrankungen treten zwischen Geburt und 6 Monaten auf: Hepatomegalie, Mangel an Gerinnungsfaktoren, Gelbsucht, Asites. Chronische Zustände nach 1 Jahr führen zu Zirrhose, Fettleber, Tumoren, Kardiopathie, renale (hypophosphatämische Rachitis) und neuronale Dysfunktionen. Die Inzidenz liegt bei 1:100.000 Geburten, aber bei 1:1.850 in einer französisch-kanadischen Region bei Quebec.

Harnstoffzyklusdefekte:
Der Harnstoffzyklus in den Hepatozyten wurde 1932 von Adolf Krebs (1900–1981, 1953 Nobelpreis für Zitratzyklus) und Kurt Henseleit (1907–1973) entdeckt. Dabei wird der toxische Ammoniak zu unschädlichem Harnstoff umgewandelt und über die Nieren entsorgt. Es sind 6 Enzymdefekte des Zyklus bekannt, die mit Ausnahme

des X-chromosomalen Ornithin-Transkarboxylase-Mangels autosomal-rezessiv vererbt werden. Die Inzidenz in den USA beträgt insgesamt 1:8.200, die Manifestation ist in jeder Lebensphase möglich, am häufigsten und stärksten im Säuglings- oder Kindesalter. Die Akuttherapie besteht in Unterbrechung der Proteinzufuhr, aber Infusion von Glukose und Insulin zur Stärkung des anabolen Stoffwechsels, Senkung des Ammoniakspiegels mit Natriumbenzoat und Natriumphenylbutyrat und Ausgleich des Säure-Basen-Status und Elektrolythaushaltes. In bestimmten Fällen ist eine Lebertransplantation notwendig. Erprobt wird die Infusion von adulten Leberzellen über einen Portalvenenkatheter.

Phenylketonurie (PKU):
Die relativ häufige PKU (1/10.000 Geburten) beruht auf genetischen Defekten (~400 Mutationen) der leberspezifischen Phenylalanin-Hydroxylase oder seltener und schwächer auf Defekten des Kofaktors Tetrahydropteridin. Durch Verhinderung der Umwandlung von Phenylalanin (Phe) in Tyrosin steigt die Phe-Konzentration stark an (>1.200 gegenüber 100 µmol/L), führt verstärkt zu teilweise toxischen Metaboliten (Phenylbrenztraubensäure, -essigsäure und -laktat) und bewirkt bleibende Schäden in der neurologischen und geistigen Entwicklung. 1934 hatte Ivar Asbjørn Følling (1888–1973) mit $FeCl_3$ im Urin von 2 betroffenen Kindern Phenylbrenztraubensäure als Stoffwechselprodukt von Phe nachgewiesen. George Amede Jervis (1903–1986) bewies 1947 die verminderte Hydroxylierung von Phe zu Tyrosin. Die Diagnose bei Neugeborenen wurde 1963 durch Robert Guthrie (1916–1995) mit einem mikrobiologischen Test ermöglicht. In den 1960/70er-Jahren konnten Horst Bickel (1918–2000, BRD) und Alwin Knapp (1918–1995, DDR) mit Phenylalanin-armen Diäten die Entwicklungsstörungen vieler Kinder reduzieren oder verhindern.

Hepatische Porphyrien:
Die akute intermittierende Porphyrie (AIP; Inzidenz 1:20.000), P. cutanea tarda (1:30.000), P. variegata und hereditäre Koproporphyrie beruhen auf mutierten Enzymen [14]. Krankheitssymptome werden oft erst durch Alkoholabusus, Infekte, erhöhtes Eisen, Medikamente, UV-Strahlen und Hormone ausgelöst. Zwischenprodukte des Stoffwechselweges lagern sich in der Leber ab oder werden in andere Organe transportiert, besonders die Haut wird bei Lichteinfluss geschädigt. In der vergrößerten Leber kann es zu Steatose, Fibrose, Zirrhose und Karzinomen kommen. Ludwig W. Thudichum (1829–1901) untersuchte ab 1867 die Spektren und Fluoreszenz von Porphyrinen in Organen und Urin. Barend Joseph Stokvis (1834–1902) beschrieb 1898 den ersten durch die Modedroge Sulfonal (Schlafmittel) ausgelösten Fall von akuter intermittierender Porphyrie. In späteren Jahren wurden viele Fälle durch Insektizide und Pestizide eingeleitet. Aufsehen erregte 1911 der durch „Hämatoporphyrin“ (Uro- und Koproporphyrine) ausgelöste Fall einer kongenitalen erythropoetischen Porphyrie des Patienten Petry, der von Hans Günther (1884–1956) und weiteren Ärzten (Promovenden) jahrelang als Porphyrinspender nach allen „Regeln der Kunst“ untersucht wurde. Friedrich Meyer-Betz (1881–1914) hatte 1913 durch Selbstinjektion von Hämatoporphyrin schwerste Ödeme im Gesicht erlitten. Die chemische Struktur der Porphyrine wurde nach 1915 durch Hans Fischer (1881–1945, Suizid nach Zerstörung des Institutes, Nobelpreis 1930) aufgeklärt. Zum Stoffwechselweg der Porphyrine entdeckte 1929 Paula Sachs (1886–1970) Porphobilinogen im Urin einer Patientin mithilfe des Ehrlich-Reagenzes, das von Kurt Hoesch (1890–1966) und Cecil James Watson (1901–1983) bei akuter intermittierender Porphyrie als Notfallreagenz verwendet wurde.

Gerinnungsfaktoren und Hemmstoffe

In der Leber werden die Gerinnungsfaktoren I (Fibrinogen), II (Prothrombin), V, VII, IX, X, XI und XIII sowie die Gerinnungshemmer Antithrombin, Protein C und Protein S synthetisiert. Bereits Hippokrates von Kos beschrieb, dass sich bei der Gerinnung ein Faserstoff (Fibrin) bildet. In der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts wurden erste Erkenntnisse durch Mischversuche, Temperaturänderungen, Messung von Gerinnungszeiten und optische Beobachtungen gewonnen. Nach den experimentellen jahrelangen Arbeiten von Alexander Schmidt (1831–1894, „Blutschmidt“ genannt) hat 1905 Paul Morawitz

Typ, Eponym	Enzymdefekt	Inzidenz	Pathobiochemie	Entdecker
I, Morbus von Gierke	a) Gl-6-phosphatase b) Gl-6-phosphat-Translokase	1:100.000	Glukose ↓, Laktat ↑, Hepatokardiomegalie	1929, Edgar von Gierke (1877–1945)
II, M. Pompe	Lysosomale α-1,4-Glukosidase	1:13.000	Hepatokardiomegalie Myopathie	1932, Joannes Cassianus Pompe 1965, Enzym durch H.-G. Hers
III, M. Cori	Glykogen-debranching Enzyme	1:100.000	Glukose ↓, Lipide ↑, Hepatomegalie, Myopathie	1952, Gerty T. Cori (1896–1957, 1947 Nobelpreis für Cori-Zyklus)
VI, M. Hers	Glykogenphosphorylase der Leber	1:65.000	Glukose ↓, Ketone ↑, Lipide ↑, Hepatomegalie	1959, Henri-Géry Hers (1923–2008)
IX (Überschneidungen mit VI)	Phosphorylase-Kinase (Leber und/oder Muskel)		Ketone ↑, Glukose ↓ Glykogenolyse ↓ Fibrose, Zirrhose	
IV, M. Andersen	Amylo-1,4-1,6-Translokase (debranching enzyme)		Kein Glykogen, Amylopektin-ähnliche Substanz, rasche Zirrhose, schneller Tod	1956, Dorothy H. Andersen (1901–1963)

Tab. 2: Glykogenspeicherkrankheiten

(1879–1936) ein (vorläufiges) Gerinnungsschema publiziert, das ab 1964 von Robert Gwyn Macfarlane (1907–1987) durch die Enzymkaskade beziehungsweise „Wasserfallsequenz“ ergänzt wurde. Von 1935 bis 1959 wurden fast alle Gerinnungsfaktoren entdeckt. Zunächst wurden zur Kennzeichnung oft die Namen des Patienten mit einer spezifischen Gerinnungsstörung, ab 1956 römische Zahlen in der Reihenfolge ihrer Entdeckung verwendet. Die Biochemie der Faktoren wurde über Jahrzehnte von Walter H. Seegers (1910–1996) und seinem Team aufgeklärt [15]. Die Mehrzahl der Faktoren wird zunächst als inaktive Vorstufe in der Leber synthetisiert. Veränderungen der Menge und/oder Aktivität können durch Mutationen der Gene oder externe (toxische) Einflüsse ausgelöst werden, wobei die Leber selbst eine wichtige Rolle spielt. Zur Verhinderung einer Gerinnung wurden bald die in der Leber synthetisierten Antikoagulantien Antithrombin, Protein C und Protein S entdeckt. 1916 hatte der Promovend Jay McLean (1890–1957) aus Hundeleber ein Glykosaminoglykan isoliert, das sein Doktorvater William Henry Howell (1860–1945) nach dem Herkunftsort Heparin nannte. 1937 verwendete Clarence Crafoord (1899–1984) die gereinigte Substanz zur Therapie von tiefen Beinvenenthrombosen, Heparin ist heute in veränderter Zusammensetzung eines der wichtigsten Antikoagulantien. «

Literatur

1. https://de.wikipedia.org/wiki/Leberschau (last accessed on 14 February 2023).
2. Fiedler H: Galle und Gallensäuren. MTA Dialog 2019; 20: 586–9.
3. Fiedler H: Bilirubin. Biomarker und Risikomarker. MTA Dialog 2016; 17: 21–7.
4. Schmidt FW, Schmidt E: Progress in enzyme diagnosis of liver disease: reality or illusion. Clin Biochem 1990; 23: 375–82.
5. Rosenthal SM, White EC: Clinical application of the bromsulphalein test for hepatic function. JAMA 1925; 84: 1112–4.
6. Gressner AM, Gressner OA: Fibrosekenngrößen. In: Gressner AM, Arndt T (eds.): Lexikon der Medizinischen Laboratoriumsdiagnostik. 3. Aufl., Berlin, Heidelberg: Springer 2019: 869–71.
7. Friedrich-Rust M, Rosenberg W, Parkes J, et al.: Comparison of ELF, Fibrotest and Fibroscan for the non-invasive assessment of liver fibrosis. BMC Gastroenterol 2010; 10: 103.
8. Kartoun U, Corey KE, Simon TG, et al.: The MELD-Plus: A generalizable prediction risk score in cirrhosis. PlosOne 2017; 12 (10): e0186301.
9. https://de.wikipedia.org/wiki/Molecular Adsorbent Recirculation System (last accessed on 3 February 2023)
10. Pietrangelo A: Hemochromatosis. Gut 2003; 52 (Suppl II): ii23–30.
11. Wallace DF, Subramaniam VN: Non-HFE-haemochromatosis. World J Gastroenterol 2007; 13: 4690–8.
12. Porep R: Der Prioritätenstreit um die Entdeckung des Glykogens zwischen Claude Bernard und Victor Hensen. In: von Engelhardt D (ed.): Diabetes in Medizin- und Kulturgeschichte. Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag 1989: 353–69.
13. https://de.wikipedia.org/wiki/Glykogenspeicherkrankheit (last accessed on 10 March 2023).
14. Fiedler H: Porphyrine – Porphyrien. MTA Dialog 2015; 16: 13–7.
15. Mammen EF: In memoriam Walter H. Seeger. Semin Thromb Haemost 1996; 22: 301–2.

DOI: 10.53180/MTIMDIALOG.2023.0500

PROF. DR. DR. HEINZ FIEDLER

Pachelbelstr. 18a
99096 Erfurt

© privat

Malassezia-Hefen (Teil 2)

Kommensale und Krankheitserreger – eine Übersicht

Peter Mayser, Biebertal

Malassezia furfur © Dr_Microbe, stock.adobe.com

Zusammenfassung

Lipophile Malassezia-Hefen (früher *Pityrosporum*) sind ein bedeutsamer Bestandteil der residenten menschlichen Flora der Haut und des Darmes. Neben einer kommensalen beziehungsweise mutualistischen Interaktion mit dem Wirt können sie auch insbesondere Hauterkrankungen verursachen, deren Ursachen jedoch noch nicht vollständig geklärt sind. Hierzu zählen die Pityriasis versicolor, das seborrhoische Ekzem, die Malassezia-Follikulitis und sogar systemische Infektionen. Zudem können Malassezia-Hefen auch ein Triggerfaktor für ein atopisches Ekzem sein und könnten auch eine Rolle in der Karzinogenese spielen. Ziel des Artikels ist es, aktuelle Daten über die Ökologie, Physiologie, Pathogenität und den Nachweis dieser Hefen bei Mensch und Tieren zusammenzustellen und zu diskutieren.

Schlüsselwörter: Malassezia, Lipide, Hauterkrankungen, systemische Infektionen, Übersicht

Abstract

Lipophilic Malassezia yeasts (formerly *Pityrosporum*) are an important part of the human resident flora of the skin and the gut. Besides commensal and mutualistic interactions with the host they are also linked to esp. skin diseases although the specific causes are not yet comprehensively understood. These include Pityriasis versicolor, seborrheic eczema, Malassezia folliculitis and even systemic infections. Furthermore Malassezia yeasts can trigger atopic eczema and may even play a role in carcinogenesis. The aim of this article is to review and discuss recent data on ecology, physiology, pathogenicity as well as detection of these yeasts in humans and animals.

Keywords: Malassezia, lipids, skin diseases, systemic infections, review

Pathogenität und Krankheitsbilder

Hauterkrankungen

Es wird aus Tabelle 1 (siehe Teil 1) deutlich, dass sich keine artspezifischen Assoziationen mit Malassezia-assoziierten Krankheitsbildern nachweisen lassen. Vielmehr zeigen Malassezia-Hefen unterschiedliche Interaktionen mit dem Wirt: a) Pathogenität im Rahmen von Krankheitsbildern wie der Pityriasis versicolor (PV), dem seborrhoischen Ekzem (SE) beziehungsweise den Kopfschuppen (D, Dandruff), der Malassezia-Follikulitis (MF) und der atopischen Dermatitis (AD); b) Kommensalismus; c) mutualistische und damit für beide Partner protektive und vorteilhafte Effekte [11].

Die Pathophysiologie Malassezia-assoziierter Erkrankungen ist noch nicht vollständig geklärt, eine Ursache-Wirkungs-Beziehung im Sinne der Koch'schen Postulate nicht erfüllt [7, 8, 12–15]. Zum einen

könnten sezernierte Virulenzfaktoren oder Toxine eine Rolle spielen, wie es bei der PV und dem SE mit den Indolderivaten beziehungsweise Peroxiden und ungesättigten Fettsäuren diskutiert wird [21–23]. Dimorphismus, also die Ausbildung von Hyphen neben Sprosszellen, wird zwar eine Rolle in der Pathogenese der Pityriasis versicolor beigemessen, da Hyphen in aus Krankheitsherden entnommenem Schuppenmaterial reichlich nachweisbar sind (Abbildung 5). Sie werden aber auch in geringerem Maße auf gesunder Haut nachgewiesen, sodass die Bedeutung als Pathogenitätsfaktor noch nicht sicher eingeordnet werden kann.

Zum anderen scheint für die Krankheitsentstehung auch die Aktivierung einer Wirtsantwort bedeutsam, die den Wirt selbst schädigt [24, 25]. Beispielhaft hierfür wäre die Kreuzreaktion zwischen Mala S11, der Mangansuperoxiddismutase (MnSOD) von *M. sympodialis* und der humanen MnSOD als ein Faktor in der Auslösung der AD insbesondere im Kopf-Nacken-Bereich zu nennen [26].

Im Folgenden werden besonders häufige Malassezia-assoziierte Hauterkrankungen vorgestellt.

Die **Pityriasis versicolor** gilt als eine der häufigsten erregerbedingten Erkrankungen der Haut [9, 12–15]. Sie ist gekennzeichnet durch hell- bis dunkelbraune, zum Teil erythematöse Maculae, bevorzugt in den talgdrüsenreichen Arealen des Körperstamms, selten bei Mitteleuropäern auch im Gesicht (Abbildung 6). Die Herde sind zunächst 3–5 mm groß und neigen zu landkartenartiger Konfluenz. Beim Streichen über die Läsionen mit einem Holzspatel entsteht eine feine, kleieartige (pityriasiforme) Schuppung (Hobelspanphänomen) (Abbildung 7). Häufig unter UV-Bestrahlung, aber auch an bedeckten Körperstellen kann es zu einer Umwandlung („versicolor“) der hyperpigmentierten Areale in weiße, nicht- oder nur gering schuppende Läsionen kommen (Pityriasis versicolor alba) (Abbildung 8). Die Repigmentierung kann bis zu einigen Monaten dauern. Abgesehen von kosmetischen Aspekten sind die Patienten nicht beeinträchtigt, gelegentlich wird leichter Juckreiz beschrieben, vor allem bei stärkerem Schwitzen. Betroffen sind vor allem Jugendliche und jüngere Menschen in der 2. und 3. Lebensdekade. Nach dem 60. Lebensjahr mit abnehmender Aktivität der Talgdrüsen ist die Inzidenz deutlich geringer. Mit Ausnahme der Tropen findet sich die Erkrankung selten bei unter 10-Jährigen, da die Veränderung der Hautlipide in der Pubertät bedeutsam ist. Ausgesprochene Geschlechtspräferenz besteht nicht. Deutlich ist der Einfluss des Makroklimas: In tropischen bis subtropischen Regionen ist etwa jeder Zweite erkrankt. In Nord- und Mitteleuropa hat Pityriasis versicolor eine Inzidenz von 0,5–1 % mit einem Maximum in den Monaten Mai bis September. Die Kontagiosität gilt als gering oder nicht gegeben. Epidemisches Auftreten oder Partnerinfektionen wurden nur selten beschrieben. Experimentell ließ sich die Erkrankung jedoch in Einzelfällen reproduzieren. Zu den Prädispositionsfaktoren zählen, neben tropisch-feuchtwarmem Makroklima, auch individuelle Schweißneigung (Hyperthyreose, Tuberkulose, Malignome) und Einflüsse des Mikroklimas (Okklusion), ferner Malnutrition, eine positive Familienanamnese und die Anwendung lipidhaltiger Externa. Derzeit wird *M. globosa* als verantwortlicher Erreger postuliert, da diese Spezies vorrangig in den PV-Läsionen nachgewiesen werden kann. Zudem scheinen ihre großen runden Sprosszellen Teilaspekte des nativmikroskopisch charakteristischen Bildes der Erkrankung („Spaghetti und Fleischklößchen“) erklären zu können (Abbildung 5). Die klinischen Besonderheiten dieser Erkrankungen wie Hyperpigmentierung, Depigmentierung, Fluoreszenz der Läsionen sowie fehlendes entzündliches Infiltrat bei hoher Erregerlast lassen sich aber allein mit dem Nachweis der auch zur residenten Flora gehörenden Hefe nicht hinreichend begründen [21]. *M. furfur* kann aus Tryptophan Pigmente bilden, die sowohl fluoreszieren als auch die Melanogenese hemmen Der Pigmentweg ist nur von einem einzigen Enzym abhängig, der Transaminase (TAM) 1. Die Hemmung dieses Enzyms durch einen topisch applizierten Transaminaseinhibitor führt zur Abheilung der Läsionen [27]. Inzwischen wurde auch die Gensequenz der Trypto-

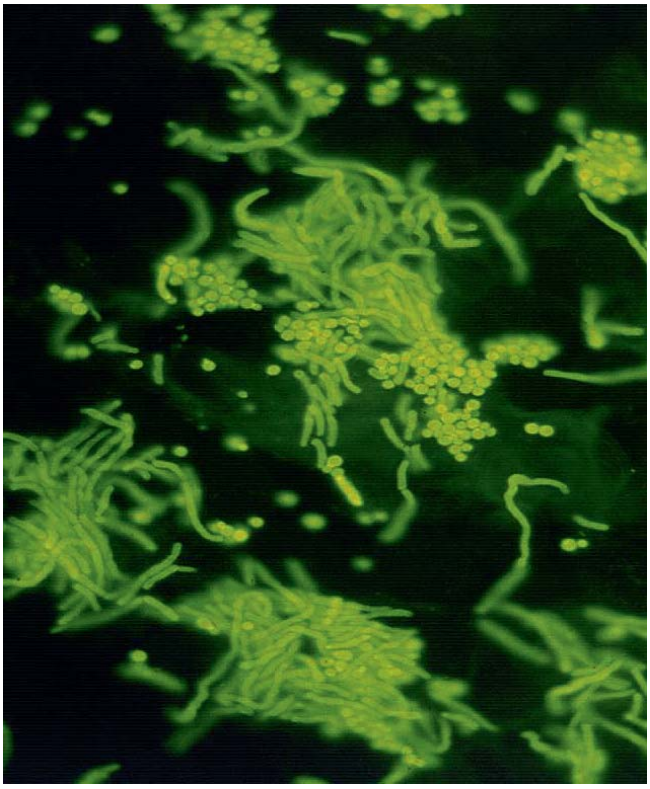


Abb. 5: Klassisches Nativpräparat einer Pityriasis versicolor – Spaghetti und Fleischklößchen; Blankophor-Färbung (x 400) *Für alle: © P. Mayser*

Abb. 6: Pityriasis versicolor - provoziert durch Feuchtigkeitsstau unter einem BH

Abb. 7: Hobelspanphänomen

Abb. 8: Pityriasis versicolor alba

Abb. 9: Seborrhoisches Ekzem

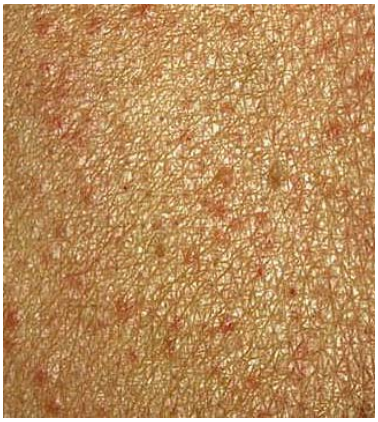


Abb. 10: Malassezia-Follikulitis

phan-Aminotransferase MfTam1 aus *M. furfur* dargestellt, das Enzym rekombinant hergestellt und biochemisch charakterisiert. Auch bei *M. globosa* lassen sich Homologien nachweisen, sodass nach diesem Modell auch *M. globosa* pathogenetische Bedeutung für die Pityriasis versicolor zukommen kann. Die Diagnosestellung erfolgt meist klinisch, ergänzt durch Wood-Licht (gelb-grüne Fluoreszenz) und KOH-Nativpräparat. Da die Infektion sehr oberflächlich lokalisiert ist, liefert auch der Tesafilmabriss gute Ergebnisse. Mikroskopisch finden sich sehr charakteristisch kurze, zum Teil fragmentierte Pilzfäden neben runden Hefezellen (Spaghetti und Fleischklößchen) (Abbildung 5). Eine Differenzierung der Malassezia-Spezies ist mikroskopisch jedoch nicht möglich. Das „Spaghetti und Fleischklößchen"-Bild im mikroskopischen Präparat ist jedoch einzigartig und erlaubt im Nativpräparat die Diagnosestellung einer Pityriasis versicolor. Auf das Anlegen einer Pilzkultur (lipidhaltige Medien wie mDixon- oder Leeming-Notman-Agar) kann verzichtet werden, da M.-Hefen zur residenten Keimflora der menschlichen Haut gehören.

Die Krankheit ist gut behandelbar, neigt aber stark zu rezidivierendem Verlauf. Zu den Allgemeinmaßnahmen zählen häufiges Baden/Duschen unter Verwendung von Syndets, Vermeidung von Kleidung mit Okklusiveffekt und Ausschalten von Prädispositionsfaktoren. Topische Antimykotika (Shampoo, Lösungen mit Ketoconazol, Clotrimazol, Econazol, Miconazol oder Bifonazol), alternativ auch Ciclopiroxolamin oder Terbinafin, daneben auch klassische Therapeutika wie Propylenglykol (50 g, gereinigtes Wasser zu 100 g) und Selendisulfid (zum Beispiel Selendisulfid-Waschgel 2,5 %, NRF 11.139) sind wirksam. Es sollte immer der gesamte Körper behandelt werden. Die systemische Therapie ist bei ausgedehnten Herden und häufigen Rezidiven indiziert (zum Beispiel Itraconazol 200 mg/d über 5–7 Tage; Fluconazol 50 mg/d über 2 Wochen). Terbinafin systemisch appliziert ist nicht wirksam, da es mit dem ekkrinen Schweiß nicht ausgeschieden wird.

Die **seborrhoische Dermatitis** ist eine Malassezia-assoziierte, chronisch-entzündliche Erkrankung talgdrüsenreicher Hautareale, gekennzeichnet durch leicht infiltrierte, unregelmäßig begrenzte Erytheme, die mit einer gelben, fettigen Schuppung belegt sind (Abbildung 9). Die Mehrzahl der beschriebenen Veränderungen findet sich lokalisiert an Kapillitium und Gesicht mit Betonung von Glabella, Augenbrauen, Nasolabialfalten, Haaransatz, Koteletten und Retroaurikulärregion, ferner vordere und hintere Schweißrinne. Typische Symptome sind Erythem, Juckreiz und weißlich-fettige, manchmal graue, aber auch trockene Schuppung. Die **Pityriasis simplex capillitii (Kopfschuppen)** wird von einigen Autoren als Minimalvariante des SE angesehen. Die Prävalenz in Mitteleuropa beträgt 5 %, Männer sind häufiger als Frauen betroffen. Die Altersverteilung der Erkrankung zeigt 2 Gipfel: in den ersten 3 Lebensmonaten sowie um das 40. Lebensjahr. Bei HIV-Infektion gilt das seborrhoische Ekzem als Frühsymptom, seine Prävalenz korreliert positiv mit dem Krankheitsstadium. Die Pathogenese der Erkrankung sowie auslösende Faktoren sind bislang nur ungenügend geklärt [22, 28]. Diskutiert werden:

1. eine vermehrte Besiedlung der Talgdrüsenfollikel mit Malassezia-Hefen,
2. Seborrhoe (vermehrter Talgfluss) und veränderte Lipidzusammensetzung,
3. eine veränderte Immunitätslage,
4. eine Entzündungsreaktion auf Malassezia-Metabolite.

Vorrangig ist die Blickdiagnose anhand der charakteristischen Morphe und des Verteilungsmusters. Ein Nachweis von Malassezia-Hefen aus den Läsionen ist nicht diagnostisch, da diese Hefen zur residenten Flora der menschlichen Haut gehören. Hohe Rezidivhäufigkeit und Reizbarkeit der Erkrankung mit Gefahr der Exazerbation machen eine langfristige Therapie mit milden Therapeutika erforderlich. Die anzuwendenden Grundlagen sollten möglichst fettarm, wenig okklusiv und eher austrocknend wirken. Im Bereich der Kopfhaut werden antiseborrhoische Haarwaschmittel mit keratolytisch und antimikrobiell wirksamen Bestandteilen wie Selensulfid, Zinkpyrithion und Salicylsäure (zur Schuppenlösung, nicht bei Säuglingen und Kleinkindern) 1–2-mal wöchentlich eingesetzt. Ferner lässt sich eine deutliche Besserung des seborrhoischen Ekzems durch topisch verabreichte Antimykotika (zum Beispiel Bifonazol, Clotrimazol, Ciclopiroxolamin, Econazol, Ketoconazol, Miconazol, Ciclopiroxolamin und Terbinafin) erzielen. Bei stark rezidivierenden Verläufen ist der Einsatz von internen Antimykotika wie beispielsweise Itraconazol möglich.

Die **Malassezia-Follikulitis** ist durch follikulär gebundene, monomorphe kuppelförmige Papeln und Pusteln vornehmlich an Rücken, Brust und Oberarmen gekennzeichnet (Abbildung 10). Juckreiz, das Fehlen von Komedonen und von Gesichtsläsionen können

zur Abgrenzung von der häufigsten Differenzialdiagnose Akne beitragen [29]. Die Erkrankung ist häufiger in tropischen Regionen beziehungsweise während der Sommermonate, auch scheint Okklusion eine Rolle zu spielen. Molekulare Untersuchungen zeigen, dass die Veränderungen nicht durch eine definierte *Malassezia* spp. ausgelöst werden. Bei der Malassezia-Follikulitis erscheint daher eine mykologische Diagnosesicherung nicht sinnvoll. Therapeutisch wie bei Pityriasis versicolor vorzugsweise topische Antimykotika wie Econazol- oder Ketoconazol-Lösung, bei ausgedehntem Befall auch Itraconazol 200 mg/d oral über 7–14 Tage.

Das Hautmikrobiom beim **atopischen Ekzem („Neurodermitis“)** zeigt nach einer aktuellen Übersichtsarbeit eine niedrige bakterielle Diversifität (besonders im Bereich der Ekzemherde), einen Schwund an *Malassezia* spp. und eine hohe Diversität der non-Malassezia-Pilzflora. *S. aureus* und *S. epidermidis* sind absolut vermehrt. Diese Dysbiose könnte ein wichtiger Faktor in der Ekzementstehung sein [30].

Schon länger wird vermutet, dass *Malassezia* bei einem Teil der Patienten mit atopischem Ekzem im Kopf-Nacken-Bereich die Entzündungsreaktion triggert (Abbildung 11). Spezifisches IgE gegen *Malassezia* spp. wird als ein wichtiger Allergen-spezifischer Marker für die Schwere des atopischen Ekzems bei Erwachsenen angesehen. Möglicherweise spielt aber auch molekulares Mimikry eine Rolle. Die Mangansuperoxiddismutase (MnSOD) schützt die DNA vor oxidativem Stress. Das Protein wird bei Entzündungen verstärkt gebildet.

Abb. 11: „Head-Neck-Dermatitis“

Mala S11 stellt die MnSOD von *Malassezia sympodialis* dar. Das Protein besitzt eine hohe Homologie zu der humanen MnSOD. Bei atopischem Ekzem kann eine Sensibilisierung gegenüber humaner MnSOD bestehen. Im Atopie-Patch-Test konnte bei manchen Patienten eine Kreuzreaktion gegenüber der MnSOD von *M. sympodialis* nachgewiesen werden, die mit der Krankheitsaktivität korrelierte. Allergene wie Mala S11 können somit das atopische Ekzem durch eine Kreuzreaktion triggern [26].

LABORATORIUMSMEDIZIN IN ZEITEN DER TRANSFORMATION

DEUTSCHER KONGRESS
FÜR LABORATORIUMSMEDIZIN 2023

18. JAHRESTAGUNG DER DGKL E. V. UND
5. FACHTAGUNG FÜR BIOMEDIZINISCHE ANALYTIK DES DVTA E.V.

12 – 13/10/2023
CC ROSENGARTEN MANNHEIM

DGKL
Deutsche Gesellschaft für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin e. V.

DVTA
Dachverband für Technologen/-innen und Analytiker/-innen in der Medizin Deutschland e.V.

Malassezia-Hefen als Bestandteil des Darmmikrobioms
Malassezia-Hefen sind auch ein wichtiger Bestandteil des menschlichen Darmmikrobioms [31]. Eine Rolle bei entzündlichen Darmerkrankungen als auch bei Tumorerkrankungen wird diskutiert. So könnte insbesondere *M. globosa* über eine Kolonisation der Pankreasgänge eine Tumorentstehung in diesem Organ fördern [32].

Systemische Malassezia-Infektionen
Eine Fungiämie findet sich insbesondere bei Frühgeborenen und immunsupprimierten Patienten, die komplett parenteral ernährt werden [33–35]. Dabei gelangt der Erreger mit der Lipidkomponente in die Blutbahn („Katheter-assoziierte Sepsis"). Ein Entfernen des Katheters ist oft die wichtigste therapeutische Maßnahme, zumal die M.-Hefen an Kathetermaterialien auch Biofilme ausbilden können [34, 35]. *M. furfur, M. pachydermatis* und *M. sympodialis* sind die wichtigsten Spezies bei systemischen Infektionen. Routine-Blutkulturmedien sind nicht geeignet für den Nachweis von *M.* spp., zumal sie auch langsamer wachsen als andere Hefen wie zum Beispiel *Candida* spp. In der Studie von Iatta et al. konnte das automatisierte Blutkultursystem BacT/Alert System *M. pachydermatis* auch bei sehr geringen Konzentrationen nachweisen (10 Cfu/mL), nicht jedoch *M. furfur* [36]. Hier sollten dem BacT/Alert System Lipidkomponenten zugefügt werden, insbesondere Palmitinsäure [34, 35]. Zudem ist eine verlängerte Inkubationszeit bis hin zu 2 Wochen empfehlenswert. Ferner sollte die Katheterspitze auch immer auf einem lipidhaltigen Medium (zum Beispiel mDixon-Agar) kultiviert werden. Obwohl auch molekulare Methoden für den Direktnachweis von *Malassezia* spp. aus biologischen Proben verfügbar sind, sind diese Methoden für den Nachweis aus Blutproben noch nicht etabliert, sodass die Kultur immer noch der Goldstandard für Nachweis und Identifizierung darstellt [35]. Eine Resistenztestung kann gerade bei systemischen Infektionen bedeutsam sein, jedoch ist die Methodik noch nicht etabliert und es existieren keine definierten Cut-off-Werte [37, 38].

Malassezia in der Veterinärmedizin
Malassezia spp. sind auch Bestandteil der physiologischen Hautflora nahezu aller Warmblüter, vor allem Hunden – aber auch Katzen. Auch hier ist eine Assoziation mit Erkrankungen wie insbesondere die Otitis externa durch *M. pachydermatis* bei Hunden und Katzen sowie auch ein seborrhoisches Ekzem im Kopf- beziehungsweise Schnauzenbereich bekannt (Tabelle 1 in Teil 1). Resistenzprobleme können auch hier eine Rolle spielen [18].

Kommensalismus

Als Bestandteil der humanen Mikroflora kann für M.-Hefen auch Kommensalismus nachgewiesen werden, das heißt diese Hefen profitieren von den Hautlipiden ohne direkten Effekt auf den menschlichen Wirt. Voraussetzung ist eine Immuntoleranz, die andererseits aber auch ein unkontrolliertes Wachstum verhindert [25]. M.-Hefen benötigen als Stoffwechselbesonderheit obligat Lipide als Kohlenstoffquelle und sind nicht auf Kohlenhydrate wie Glukose angewiesen [39]. Dies spiegelt sich auch im Genom wider mit einem deutlichen Überwiegen an Genen für Lipasen und einer Verringerung von Genen für den Kohlenhydratstoffwechsel [40]. Damit sind sie optimal an ihre ökologische Nische, die seborrhoischen Areale der Haut, angepasst. Der Abbau von Lipiden erfolgt über sezernierte Exoenzyme. Lipasen und unspezifischere Hydrolasen führen zu einer Spaltung von in der Umgebung verfügbaren Lipiden, deren Bestandteile dann nach Aufnahme assimiliert werden können [41]. Dabei können Fettsäuren ab einer Kettenlänge von 12 Kohlenstoffatomen (Laurinsäure) verstoffwechselt werden. M.-Hefen können aufgrund eines Mangels an Fettsäuresynthase und Delta-9-Desaturase hingegen selbst keine Lipide synthisieren [40–42]. Die Übergänge zum Mutualismus sind jedoch fließend. Zum einen haben M.-Hefen als Bestandteile der residenten Flora eine Platzhalterfunktion und verhindern damit eine Kolonisation durch andere, pathogenere Spezies. Zum anderen führt die Malassezia-bedingte Lipolyse zur Generierung freier Fettsäuren, die neben der bakteriellen Lipolyse [43] zur Absenkung des Hautoberflächen pH beiträgt. Der pH des Stratum corneum ist nicht nur wichtig zur antimikrobiellen Abwehr, sondern auch zur Regulation der Hautbarriere und der epidermalen Differenzierung [44].

Mutualismus

Bei der mutualistischen Beziehung profitieren beide Partner. M.-Hefen würden also nicht nur auf der Haut überleben, sondern in einer Wechselwirkung auch aktiv zur Stabilisierung der epidermalen Barriere beitragen, zum Beispiel durch Mechanismen, die einen Schutz vor potenziell pathogenen Mikroorganismen wie *Staphylococcus (S.) aureus* ermöglichen. Hierbei sind neben der oben erwähnten Platzhalterfunktion und der Absenkung des pH-Wertes als weitere Faktoren besonders zu nennen:

1. die Produktion von Azelainsäure, einer C_9-Dicarbonsäure ($HOOC-(CH_2)_7-COOH$; CAS 123-99-9) [45], die antimikrobiell gegenüber Propionibakterien und Staphylokokken wirkt [46] und mittlerweile bei Akne vulgaris und der Rosacea eingesetzt wird;
2. eine von *M. globosa* sezernierte Aspartyl Protease 1 (MgSAP1), die sehr rasch *S. aureus* Protein A hydrolysieren kann. Protein A ist ein wichtiger Pathogenitätsfaktor von *S. aureus*, bedeutsam für die Biofilmproduktion und die Immunmodulation des Wirtsorganismus. Der Abbau von Pathogenitätsfaktoren anderer Mikroorganismen durch M.-Hefen könnte damit auch bedeutsam für ein gesundes Hautmilieu sein [47].

Es ist derzeit noch nicht vollständig geklärt, was in der Malassezia-/Wirtsbeziehung ein kommensales/mutualistisches oder ein pathogenes Verhältnis induziert. Ein verändertes Wachstum und damit auch Verschiebungen in der Zusammensetzung der Mikroflora könnten bedeutsam sein. Ein detailliertes Verständnis der Kausalität, also welche jeweiligen Veränderungen der Haut, der bakteriellen Mikroflora oder der M.-Population die jeweils andere begünstigt, fehlt jedoch noch.

Zusammenfassend sind die zu den Basidiomyzeten zählenden Malassezia-Hefen bedeutsame Komponenten des Mikrobioms der Haut und auch des Darms. Durch ihre Lipophilie besetzten sie dort spezifische ökologische Nischen. Ihre vielschichtige Rolle auch als Pathogene ist noch nicht vollständig verstanden. Eine verbesserte Diagnostik basierend insbesondere auch auf besonderen Eigenschaften einzelner Spezies und ihrer Wechselwirkungen könnte hier bedeutsam sein. «

Literatur

1. Gallo RL: Human Skin Is the Largest Epithelial Surface for Interaction with Microbes. J Invest Dermatol 2017; 137: 1213–14.
2. Byrd AL, Belkaid Y, Segre JA: The human skin microbiome. Nat Rev Microbiol 2018; 16: 143–55.
3. Boekhout T, Mayser P, Guého-Kellermann E, Velegraki A (eds.): Malassezia and the Skin, 1st edn. Berlin: Springer 2010.
4. Findley K, Oh J, Yang J, et al.: Topographic diversity of fungal and bacterial communities in human skin. Nature 2013; 498: 367–70.
5. Oh J, Byrd AL, Deming C, et al.: Biogeography and individuality shape function in the human skin metagenome. Nature 2014; 514: 59–64, DOI: 10.1038/nature13786.
6. Jo JH, Kennedy EA, Kong HH: Topographical and physiological differences of the skin mycobiome in health and disease. Virulence 2017; 8: 324–33.
7. Theelen B, Cafarchia C, Gaitanis G, et al.: Malassezia ecology, pathophysiology, and treatment. Med Mycol 2018; 56: S10–S25, DOI: 10.1093/mmy/myx134. (2019). Corrigendum: Malassezia ecology, pathophysiology, and treatment. Med Mycol 57: e2, DOI: 10.1093/mmy/myy046.
8. Vijaya Chandra SH, Srinivas R, Dawson TL Jr, et al.: Cutaneous Malassezia: Commensal, Pathogen, or Protector? Front Cell Infect Microbiol 2021; 26: 10: 614446.
9. Mayser P: Mykosen. In: Plewig G, Ruzicka T, Kaufmann R, Hertl M (eds.): Braun-Falco's Dermatologie, Venerologie und Allergologie. Springer Verlag, 7. Aufl., 2018; 261–97.
10. Lousada MB, Lachnit T, Edelkamp J, et al.: Exploring the human hair follicle microbiome. Br J Dermatol 6. August 2020; DOI: 10.1111/bjd.19461.
11. Schommer NN, Gallo RL: Structure and function of the human skin microbiome. Trends Microbiol 2013; 21: 660–68.
12. Gaitanis G, Magiatis P, Hantschke M, et al.: The Malassezia genus in skin and systemic diseases. Clin Microbiol Rev 2012; 25 (1): 106–41.
13. Harada K, Saito M, Sugita T, et al.: Malassezia species and their associated skin diseases. J Dermatol 2015; 42: 250–57.
14. Prohic A, Jovovic Sadikovic T, Krupalija-Fazlic M, et al.: Malassezia species in healthy skin and in dermatological conditions. Int J Dermatol 2016; 55: 494–504.
15. Saunte DML, Gaitanis G, Hay RJ: Malassezia-Associated Skin Diseases, the Use of Diagnostics and Treatment. Front Cell Infect Microbiol 2020; 10: 112, DOI: 10.3389/fcimb.2020.00112.
16. Bernier V, Weill FX, Hirigoyen V, et al.: Skin colonization by Malassezia species in neonates: a prospective study and relationship with neonatal cephalic pustulosis. Arch Dermatol 2002; 138: 215–18.
17. McGinley KJ, Leyden JJ, Marples RR, et al.: Quantitative microbiology of the scalp in non-dandruff, dandruff, and seborrheic dermatitis. J Invest Dermatol 1975; 64, 401–5.
18. Guillot J, Bond R: Malassezia Yeasts in Veterinary Dermatology: An Updated Overview. Front Cell Infect Microbiol 28. Februar 2020; 10: 79, DOI: 10.3389/fcimb.2020.00079 (eCollection 2020).
19. Puig L, Bragulat MR, Castellá G, Cabañes FJ: Characterization of the species Malassezia pachydermatis and re-evaluation of its lipid dependence using a synthetic agar medium. PLoS ONE 2017; 12: e0179148.
20. Cabañes FJ: Malassezia pachydermatis: To be, or not to be lipid-dependent. Rev Iberoam Micol Januar-März 2020; 37 (1): 3–4, DOI: 10.1016/j.riam.2019.10.003, Epub 24 December 2019.
21. de Hoog S, Monod M, Dawson T, et al.: Skin Fungi from Colonization to Infection. Microbiol Spectr 2017; 5 (4), DOI: 10.1128/microbiolspec.
22. Gaitanis G, Mayser P: Seborrhoic eczema/dermatitis. In: Boekhout T, Guého E, Mayser P, Velegraki A (eds.): Malassezia and the skin. Springer 2010.
23. Adalsteinsson JA, Kaushik S, Mazumdar S, et al.: An update on the microbiology, immunology and genetics of seborrheic dermatitis. Exp Dermatol 2020; 29: 481–9.
24. Grice EA, Dawson TL Jr: Host-microbe interactions: Malassezia and human skin. Curr Opin Microbiol 2017; 40: 81–7.
25. Sparber F, Ruchti F, LeibundGut-Landmann S: Host Immunity to Malassezia in Health and Disease. Front Cell Infect Microbiol 2020; 10: 198, DOI: 10.3389/fcimb.2020.00198.
26. Glatz M, Bosshard P, Schmid-Grendelmeier P: The Role of Fungi in Atopic Dermatitis. Immunol Allergy Clin North Am 2017; 37 (1): 63–74.
27. Mayser PA (1), Preuss J: Pityriasis versicolor: new aspects of an old disease. Hautarzt 2012 Nov; 63 (11): 859–67.
28. Ro BI, Dawson TL: The role of sebaceous gland activity and scalp microfloral metabolism in the etiology of seborrheic dermatitis and dandruff. J Invest Dermatol Symp Proc 2005; 10, 194–97.
29. Vlachos C, Henning MAS, Gaitanis G, et al.: Critical synthesis of available data in Malassezia folliculitis and a systematic review of treatments. J Eur Acad Dermatol Venereol 2020; 34 (8): 1672–83.
30. Bjerre RD, Bandier J, Skov L, et al.: The role of the skin microbiome in atopic dermatitis: a systematic review. Br J Dermatol 2017; 177 (5): 1272–78.
31. Spatz M, Richard ML: Overview of the Potential Role of Malassezia in Gut Health and Disease. Front Cell Infect Microbiol 26. Mai 2020; 10: 201.
32. Aykut B, Pushalkar S, Chen R: The fungal mycobiome promotes pancreatic oncogenesis via MBL activation. Nature 2019; 574: 264–67.
33. Tragiannidis A (1), Bisping G, Koehler G, Groll AH: Minireview: Malassezia infections in immunocompromised patients. Mycoses Mai 2010; 53 (3): 187–95.
34. Pedrosa AF, Lisboa C, Rodrigues AG: Malassezia infections with systemic involvement: Figures and facts. J Dermatol 2018; 45: 1278–82.
35. Rhimi W, Theelen B, Boekhout T, et al.: Malassezia spp. Yeasts of Emerging Concern in Fungemia. Front Cell Infect Microbiol 2020; 10: 370.
36. Iatta R, Battista M, Miragliotta G, et al.: Blood culture procedures and diagnosis of Malassezia furfur bloodstream infections: Strength and weakness. Med Mycol 1. Oktober 2018; 56 (7): 828–33.
37. Peano A, Johnson E, Chiavassa E, et al.: Antifungal Resistance Regarding Malassezia pachydermatis: Where Are We Now? J Fungi (Basel) 25. Juni 2020; 6 (2): 93, DOI: 10.3390/jof6020093.
38. Rojas FD, Sosa MLÁ, Latorre W, et al.: Malassezia species: the need to establish epidemiological cutoff values. Med Mycol 8. August 2022; 60 (8): myac048, DOI: 10.1093/mmy/myac048.
39. Mayser P, Gaitanis G: Physiology and Biochemistry. In: Boekhout T, Guého E, Mayser P, Velegraki A (eds.): Malassezia and the skin. Springer 2010, 121–37.
40. Wu G, Zhao H, Li C, et al.: Genus-Wide Comparative Genomics of Malassezia Delineates Its Phylogeny, Physiology, and Niche Adaptation on Human Skin. PLoS Genet 2015; 11 (11): e1005614.
41. Park M, Park S, Jung WH: Skin commensal fungus Malassezia and its lipases. J Microbiol Biotechnol 2021, DOI: 10.4014/jmb.2012.12048.
42. Saunders CW, Scheynius A, Heitman J: Malassezia fungi are specialized to live on skin and associated with dandruff, eczema, and other skin diseases. PloS Pathog 2012; 8, e1002701, DOI: 10.1371/journal.ppat.1002701.
43. Jaeger KE, Ransac S, Dijkstra BW, et al.: Bacterial Lipases. FEMS Microbiol Rev 1994; 15: 29–63, DOI: 10.1111/j.1574–6976.1994.
44. Proksch E: pH in nature, humans and skin. J Dermatol 2018: 45 (9): 1044–52.
45. Nazzaro-Porro M, Passi S: Identification of tyrosinase inhibitors in cultures of Pityrosporum. J Invest Derm 1978; 71: 205–8.
46. Leeming J, Holland KT, Bojar RA: The in vitro antimicrobial effect of azelaic acid. Br J Derm 1986; 115: 551–6.
47. Li H, Goh BN, Teh WK, et al.: Skin Commensal Malassezia globosa Secreted Protease Attenuates Staphylococcus aureus Biofilm Formation. J Invest Dermatol 2018; 138 (5): 1137–45.

DOI: 10.53180/MTIMDIALOG.2023.0504

PROF. DR. MED. PETER MAYSER

Facharzt fur Dermatologie und Allergologie
Pilzsachverständiger DGfM
35444 Biebertal
Kontakt: p.mayser@t-online.de

Anomalien und Normvarianten – Interne Veränderungen 2.19: Leberhämangiom

Hans-Joachim Thiel, Birenbach

© natali_mis/stock.adobe.com

Zusammenfassung

Es gibt 2 Formen des Leberhämangioms: das der frühen Kindheit und das im späteren Erwachsenenalter. Die Hämangiome sind gutartige Veränderungen der Leber. Im Erwachsenenalter liegen selten Symptome vor und es ergeben sich meist keine Konsequenzen.

Schlüsselwörter: Leberhämangiom, Röntgen, Sonografie, CT, MRT

Abstract

There are 2 main forms of hepatic hemangiomas – those of early childhood and those of later adult life. Hemangiomas are benigne lesions of liver. The adult form rarely gives rise to symptoms and should be left alone.

Keywords: Hepatic hemangioma, X-ray, ultrasound, CT, MRI

Leberhämangiome sind die häufigsten gutartigen Leberläsionen [5, 6] mit einer Inzidenz bei bildgebenden Untersuchungen von 5–7 %. Bei Frauen kommen sie 2–5-mal häufiger vor als bei Männern. In 10–50 % der Fälle ist ein multiples Vorkommen nachweisbar. Meist liegen sie in der Peripherie des Organs [3]. Die frühkindliche Form ist vom Hämangiom des Erwachsenenalters zu differenzieren [4].

Sie zählen zu den venösen Malformationen. Im engeren Sinne sind es benigne Tumoren vaskulären Ursprungs, die kavernösen Hämangiome jedoch vaskuläre Malformationen und keine echten Neoplasien. Infantile und kongenitale Hämangiome sind zu unterscheiden. Die Ätiologie ist unklar. Bekannt ist, dass sie hormonabhängig wachsen können, wie zum Beispiel bei Einnahme von Kontrazeptiva und auch in der Schwangerschaft. In Box 1 sind assoziative Gefäßmalformationen aufgeführt.

Unterschieden werden typische und atypische Leberhämangiome. In Tabelle 1 ist die Klassifikation dargestellt.

Beim typischen Leberhämangiom, bestehend aus dünnwandigen Gefäßräumen mit fibrösen Septen, ist die Perfusion langsam (low-

BOX 1: ASSOZIATIVE GEFÄSSMALFORMATIONEN BEI LEBERHÄMANGIOM (NACH [5])

- Kavernöse venöse Malformation anderer Lokalisation (zum Beispiel Wirbelkörper)
- Hereditäre hämorrhagische Teleangiektasie
- Kasabach-Merritt-Syndrom (Gefäßtumor, Thrombozytopenie, Verbrauchskoagulopathie)
- Hepatische arterioportale Shunts

Art	Charakteristik
Typisches Leberhämangiom	Durchmesser unter 5 cm, typisches Kontrastmittelverhalten mit fill-in und Spätkinetik
Atypisches Leberhämangiom	Riesenzellhämangiom: Durchmesser 4–10 cm
Flash-Filling-Hämangiom	Schnelle Kontrastmittelanflutung
Verkalktes Hämangiom	In Sonografie und CT gut zu verifizieren
Hyalinisiertes/sklerosiertes Hämangion	Inhomogener Spätkontrast
Hämangiome mit Kapselretraktion	Unregelmäßige Kontur

Tab. 1: Klassifikation der Leberhämangiome (nach [5])

flow-Malformation). Zu den benignen Leberläsionen zählen auch das Leberadenom und die fokal noduläre Hyperplasie (FNH), ebenfalls vorrangig bei Frauen auftretend [2]. Sie unterscheiden sich vom Hämangiom durch eine in der arteriellen Phase nachweisbare frühe Kontrastierung in der kontrastverstärkten Bildgebung. Während die Hämangiome meist asymptomatisch sind und nicht therapiewürdig, können speziell die Adenome durch Schmerzen, Blutung (Risiko von etwa 3 %) oder Ruptur relevant sein. Sie haben ein geringes Entartungsrisiko. Bringt das Absetzen der Hormoneinnahme keine Besserung und ist eine Größe von 8–15 cm erreicht, ist die operative Entfernung angezeigt.

Röntgenuntersuchungen haben in der Diagnostik der Leberhämangiome keinen Stellenwert, auch die *szintigrafische* Darstellung der Hämangiome mit 99m-Tc-markierten Erythrozyten ist den anderen bildgebenden Verfahren (siehe unten) gewichen.

Sonografisch sind die Hämangiome der Leber hyperechogen und glatt begrenzt (Abbildung 1.1). Liegt eine ausgeprägte Steatosis hepatis vor, können sie auch echoärmer imponieren. Der kontrastverstärkte Ultraschall zeigt analog dem CT und MRT die Anflutung von peripher nach zentral mit später, meist homogener Kontrastierung. Zentral hämorrhagische Anteile weisen kein Enhancement auf [5].

Computertomografische Untersuchungen zeigen bei nativ iso- bis hypodensen Läsionen in der Mehrphasentechnik zunächst ein peripher knotiges Enhancement mit spätem Dichteangleich an das Lebergewebe. Für dieses Kontrastverhalten sind die Begriffe wie „fill-in“, zentripetale KM-Kinetik oder auch Irisblendenphänomen gebräuchlich. Zentral hypodens verbleibende Areale sprechen für Fibrose oder Thrombosierungen [6].

Die *Kernspintomografie* weist bei Leberhämangiomen in der T1w ein hypointenses, in der T2w ein hyperintenses Signal [1], geringer als Liquor, auf. Post Kontrastmittelinjektion ist ein peripher nodulärer Signalanstieg zu erkennen, mit zunehmender Kontrastierung auch der zentralen Anteile der Läsion im Spätscan. Es erfolgt ein lang anhaltender Signalangleich an das Leberparenchym (Abbildungen 1.2–1.5). Bei Verwendung von Hepatozyten-affinem Kontrastmittel bietet sich ein variables Bild: High-flow-Hämangiome können einen „pseudo-wash-out“ Effekt zeigen. In der DWI sind die Hämangiome auch bei hohen b-Werten hyperintens, im ADC-Map können sie gemischt hyper- und hypointens sein oder nur hyperintens.

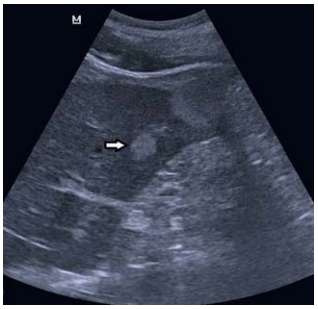


Abb. 1.1: Lebersonografie: typisches echoreiches, glatt berandetes Hämangiom (Pfeil)

Für alle: © H J Thiel

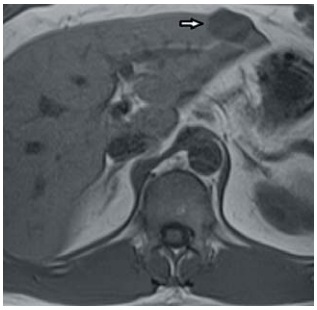


Abb. 1.2: MRT transversal (T1 TSE, 1,5 T): hypointenses, subkapsulär gelegenes Hämangiom (Pfeil)

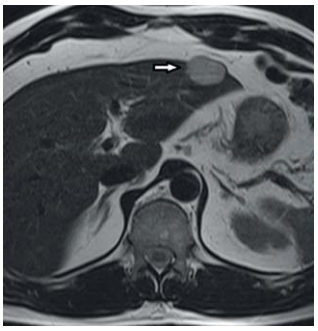


Abb. 1.3: MRT transversal (T2 TSE, 1,5 T): gegenüber dem Lebergewebe hyperintenses Hämangiom (Pfeil)

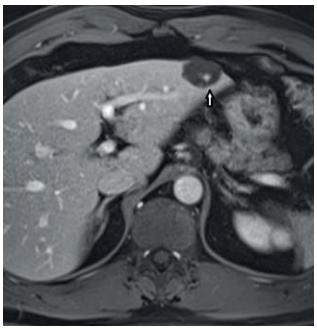


Abb. 1.4: MRT transversal (T1 TSE FS post KM, 1,5 T): peripher nodulärer Signalanstieg (Pfeil) des Hämangioms in der venösen Phase

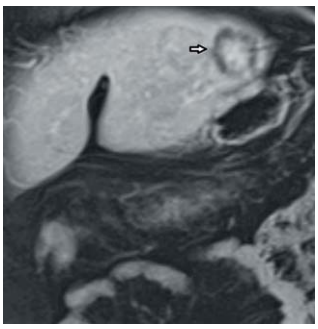


Abb. 1.5: MRT koronal (T1 TSE FS post KM, 1,5 T): Signalangleich des Hämangioms in der Spätphase an das Leberparenchym (Pfeil)

Fallbeispiele

Im *Fallbeispiel 1* wurde ein 42-jähriger Patient nach urologischer Vorsorgeuntersuchung mit auffälligem asymptomatischen Leberbefund von der Hausärztin zur Sonografie überwiesen. Es fanden sich mehrere Leberhämangiome, zahlenmäßig dominant im rechten Leberlappen, in der Größe jedoch links mit 4,6 cm. Die Sonografie zeigte hämangiomtypisch glatt berandete echoreiche Formationen. In der MRT wurden die Befunde dann bestätigt (Abbildungen 1.1–1.5).

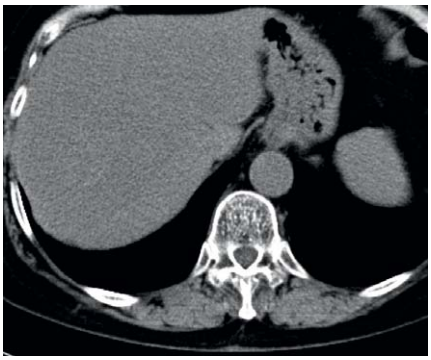


Abb. 2.1: Natives MS-CT der Leber: Ein Hämangiom ist nicht abgrenzbar.

Abb. 2.2: MS-CT der Leber post KM: peripher noduläres Enhancement

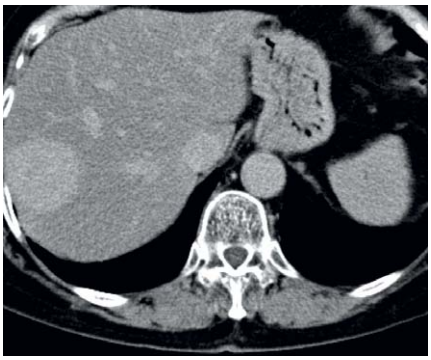


Abb. 2.3: MS-CT der Leber post KM (Spätscan): gegenüber dem Leberparenchym leicht hyperdenses Hämangiom

KURZ UND BÜNDIG

- Leberhämangiome sind die häufigsten gutartigen Leberläsionen neben Adenomen und der FNH.
- Sie treten vorrangig bei Frauen auf.
- Die meisten Leberhämangiome sind asymptomatisch und im typischen Fall bis 5 cm groß. Atypische Hämangiome sind oft größer und weisen gewebliche Veränderungen auf.
- Die Hämangiome der Leber sind sonografisch, kontrastunterstützt im CT und MRT gut zu identifizieren und spezifizieren. Typisch ist die Kontrastmittelanreicherung von peripher nach zentral (fill-in) mit Dichte- beziehungsweise Signalangleich an das umgebende Leberparenchym in den Spätscans.

Fallbeispiel 2 dokumentiert bei einer 70-jährigen Patientin ein Leberhämangiom, das im nativen CT nicht abgrenzbar ist. In den Kontrastscans ist das typische Kontrastverhalten mit initial peripher nodulärem Enhancement erkennbar, in der Spätphase der vollständige Kontrastangleich (Abbildungen 2.1–2.3). «

Literatur

1. Burgener FA, Meyers SP, Tan RK, Zaunbauer W: Differenzialdiagnostik in der MRT. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag 2002; 494.
2. Dietel M, Suttorp N, Zeitz M (eds.): Harrisons Innere Medizin. Band 1. 17. Auflage. Berlin: ABW Wissenschaftsverlag 2009; 727.
3. Heuck F (ed.): Klinische Radiologie. Leber Gallenwege Pankreas Milz. Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo: Springer-Verlag 1986; 32.
4. Hobbs KE: Hepatic hemangiomas. World J Surg. 1990; 14 (4): 468–71.
5. Antwerpes F, Walter F, Fink B, et al.: Leberhämangiom. DocCheck Flexikon, https://flexikon.doccheck.com/de (last accessed on 18 September 2022).
6. Prokop M, Galanski M: Spiral and Multislice Computed Tomography of the Body. Stuttgart, New York: Georg Thieme Verlag 2003; 430.

DOI: 10.53180/MTIMDIALOG.2023.0510

DR. MED.
HANS-JOACHIM THIEL

MedienServiceMedizin
Kirchlesfeld 21
73102 Birenbach

© privat

PUNKTEN SIE MIT!

1. Falls noch nicht geschehen, registrieren Sie sich (als DVTA- oder DIW-MTA-Mitglied kostenlos) unter www.fortbildung-zertifikat.de. Bei der Anmeldung werden Sie aufgefordert, Ihre Berufsurkunde hochzuladen. Anschließend erhalten Sie Ihre Teilnehmer-ID.
2. Registrieren Sie sich auf www.mtdialog.de. Bei der Registrierung werden Sie aufgefordert, Ihre DVTA-Mitgliedsnummer oder Ihre Abonnentennummer einzutragen – diese finden Sie auf dem Adressetikett des Heftes. Ihrer DVTA-Mitgliedsnummer stellen Sie bitte eine „138“ voran, Ihrer Abonnentennummer eine „301“. Ferner werden Sie aufgefordert, Ihre E-Mail-Adresse, Ihr Passwort sowie Ihre Teilnehmer-ID für das freiwillige Fortbildungszertifikat einzutragen. Mit der von Ihnen angegebenen E-Mail-Adresse und dem festgelegten Passwort ist zukünftig der Login auf der Seite www.mtdialog.de möglich.
3. Loggen Sie sich auf www.mtdialog.de ein und füllen Sie die Credit Tests (in der Rubrik Weiterbildung) aus.
4. Nach erfolgreich bestandenem Credit Test können Sie die Teilnahmebescheinigung direkt als PDF-Datei herunterladen. Darüber hinaus finden Sie nach dem Einloggen auf www.mtdialog.de alle Teilnahmebescheinigungen unter „Mein Profil“.
5. Weitergabe der Credit Points an den Anbieter des freiwilligen Fortbildungszertifikates:
   a. Wenn unter „Mein Profil“ die Teilnehmer-ID für das freiwillige Fortbildungszertifikat eingetragen ist, werden die Testergebnisse automatisch an den Anbieter des freiwilligen Fortbildungszertifikates übermittelt und die erlangten Credit Points Ihrem Konto gutgeschrieben.
   b. Wenn Sie keine automatische Übermittlung wünschen, können Sie die Teilnahmebescheinigungen ebenfalls manuell bei dem Anbieter hochladen. Loggen Sie sich auf www.fortbildung-zertifikat.de ein und gehen Sie auf die Meldung einer Veranstaltung. Die Credit Tests sind in der Veranstaltungsliste zum Beispiel unter Angabe der Veranstaltungsnummer (steht auf der Teilnahmebescheinigung) zu finden. Laden Sie die Teilnahmebescheinigung der Veranstaltung per Upload direkt auf der Website hoch.
6. Beim Erreichen von mindestens 90 Credit Points im vorgegebenen Kategorienverhältnis erhalten Sie Ihr freiwilliges Fortbildungszertifikat nach einer Bearbeitungszeit von maximal zwei Wochen automatisch per E-Mail. Es hat die Gültigkeit von drei Jahren, kann aber jederzeit neu ausgestellt werden, sobald erneut 90 Credit Points entsprechend dem Kategorienverhältnis erreicht sind. Weitere Infos (mit Kurzanleitung) unter: www.fortbildung-zertifikat.de.

Credit Points für ein Jahresabo: Die Veranstaltungsnummer für die Gutschrift der 10 Credits in der Kategorie E für das Jahresabo der MTA Dialog 2022 lautet: 112124. Die 10 Credits in der Kategorie E für die MT im Dialog 2023 gibt es mit dem Jahreswechsel. Beim Anmelden des Abos als „Veranstaltung“ ist als Nachweis per Upload die Mitgliedsrechnung notwendig.

ACHTUNG:
Die Veranstaltungsnummer für den CREDIT TEST lautet:
112355
www.mtdialog.de/weiterbildung/credit-tests

Anomalien und Normvarianten – Interne Veränderungen 2.19: Leberhämangiom

1. Welche Aussage ist richtig?
a) Hämangiome der Leber sind bei Frauen häufiger als bei Männern.
b) Die Leberhämangiome bilden sich in der Menopause spontan zurück.
c) Leberhämangiome sind Folge einer Hepatitis-B-Infektion.
d) Alle Aussagen sind richtig.

2. Wie groß wird ein typisches Leberhämangiom maximal?
a) bis 2 cm
b) bis 5 cm
c) bis 10 cm
d) bis 15 cm

3. Wie oft kommen Leberhämangiome multipel vor?
a) nie
b) immer
c) 5–15 %
d) 10–50 %

4. Was zählt auch zu den benignen Leberläsionen?
a) Adenom
b) Metastase
c) hepatozelluläres Karzinom
d) Klatskin-Tumor

5. Wo kommen Hämangiome auch häufig vor?
a) Wirbel
b) Herz
c) Darm
d) Harnblase

6. Welches Signal ist für Hämangiome im nativen MRT typisch?
a) T1w hypo-, T2w hyperintens
b) T1w hyper-, T2w hypointens
c) T1w und T2w intermediär
d) Alle Varianten sind möglich.

7. Welcher Begriff beschreibt das Kontrastverhalten des typischen Hämangioms?
a) Irisblendenphänomen
b) fill-in
c) zentripetale KM-Kinetik
d) Alle Angaben sind richtig.

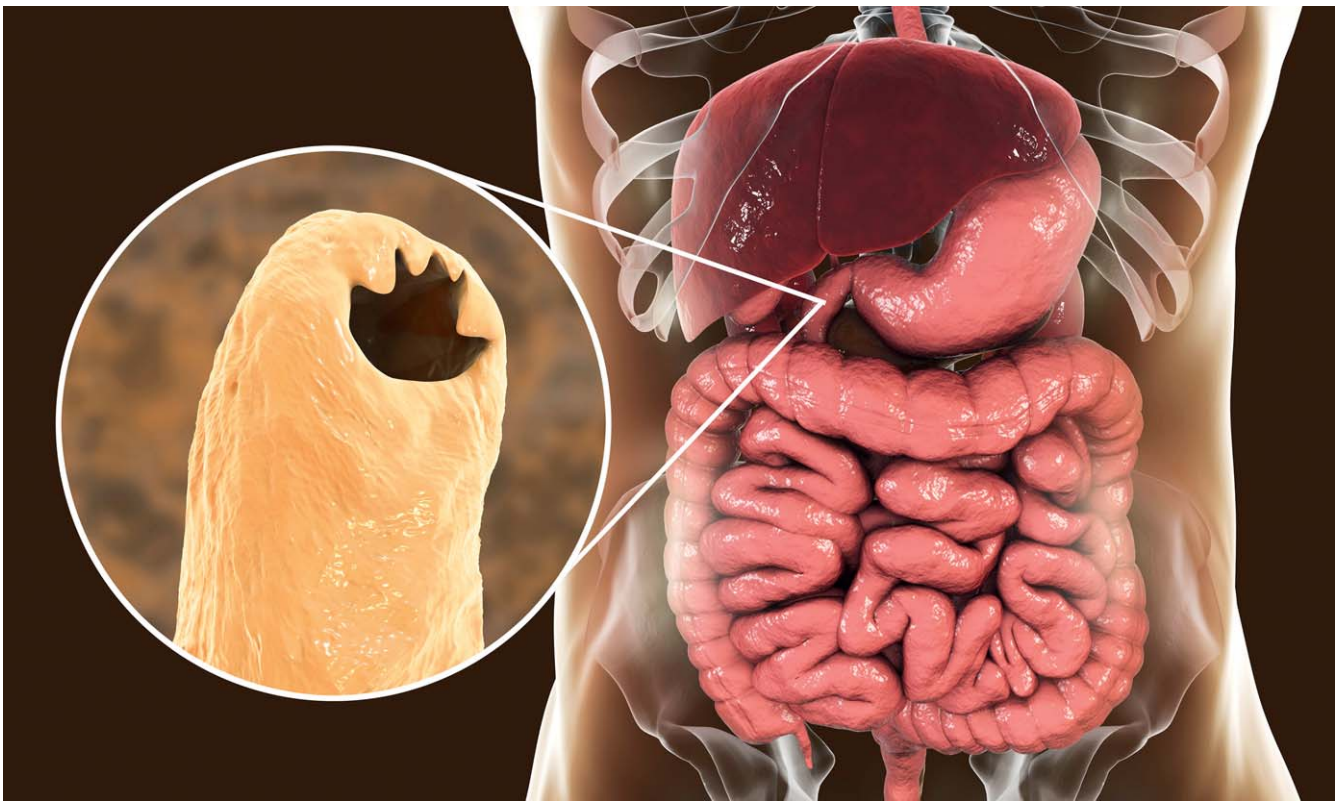
8. Welche Gefäßmalformation kann beim Leberhämangiom assoziiert sein?
a) Hereditäre hämorrhagische Teleangiektasie
b) Arteria lusoria
c) doppelt angelegte Nierenarterie
d) Varizen

9. Durch welche Medikamente kann das Wachstum der Hämangiome stimuliert werden?
a) L-Thyroxin
b) Kontrazeptiva
c) Vitamin-B-Komplex
d) Dekristol

10. Was gehört nicht zum Kasabach-Merritt-Syndrom?
a) Gefäßtumor
b) Thrombozytopenie
c) Diarrhoe
d) Verbrauchskoagulopathie

Fallbeispiel Intestinale Parasiten – Hakenwurminfektion

Waltraud Seitz, Würzburg



© Dr_Microbe/stock.adobe.com

Zusammenfassung

Der Hakenwurm gehört nach Ascaris und Trichuris zu den 3 meistverbreiteten Nematoden (Rundwürmer) weltweit. Laut WHO-Schätzung gibt es aktuell über 430 Millionen Menschen, die unter einem Hakenwurmbefall leiden. Eine Hakenwurminfektion wird hauptsächlich durch 2 Spezies hervorgerufen: *Necator americanus* oder *Ankylostoma duodenale* mit unterschiedlicher geografischer Verbreitung. Die Infektion passiert beim Hakenwurm durch aktive Penetration der Larve durch die Haut des Patienten, es gibt keinen Zwischenwirt. Den Zyklus finden Sie zum Beispiel unter: https://tinyurl.com/hookworm-lifecycle.

Schlüsselwörter: Helminthen, Ankylostomiasis, Rundwürmer, Eosinophilie, Anämie

Abstract

The hookworm is the third most widespread nematodes (roundworms) worldwide, after Ascaris and Trichuris. According to WHO estimates, there are currently more than 430 million people suffering from hookworm infestation. Hookworm infection is mainly caused by 2 species: *Necator americanus* or *Ancylostoma duodenale* with different geographical distribution. Infection occurs through active penetration of the larva through the skin of the patient, there is no intermediate host.

Keywords: soil-transmitted helminths, nematodes, eosinophilia, anaemia

Anamnese

Ein Patient kommt am 19. April von einem vierwöchigen Urlaub in Thailand zurück. Während seines Aufenthalts hat er keine Malariaprophylaxe eingenommen. Er stellt sich Ende April in einer tropenmedizinischen Ambulanz mit Bauchkrämpfen und Durchfall (bis zu 12x/Tag) vor. Er fühlt sich abgeschlagen, leidet unter Appetitlosigkeit und hat seit seiner Reise 8 kg abgenommen. Blut- und Schleimbeimengungen konnte er im Stuhl nicht sehen, er hat auch kein Fieber. Des Weiteren erzählt er, dass er im Urlaub juckende Stellen an den Beinen hatte, wo er Insektenstiche vermutete.

Sonstige Laboruntersuchungen:
- CRP 2,05 mg/dL (< 0,5 mg/dL)
- LDH 305 U/L
- Hämoglobin: 11,7 g/dL
- Leukozyten: 24,9 G/L
- Diff: 30 % Granulozyten, 23 % Lymphozyten, 4 % Monozyten, 41 % Eosinophile, 1 % Basophile

Der Arzt fordert 3 Stuhlproben an unterschiedlichen Tagen an und bekommt folgende Bilder aus dem Labor:

Mikroskopie

Abb. 1: Hakenwurmei

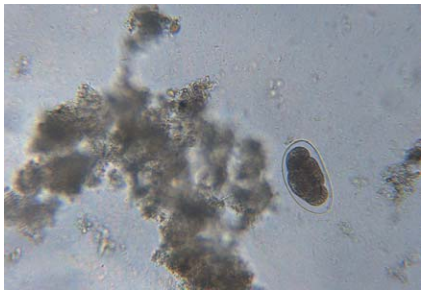


Abb. 2: Hakenwurmei

Abb. 3: Hakenwurmei

Für alle: © W. Seitz/medmissio

Diagnose

Hakenwurminfektion

Das Labor inkubiert die verbleibende Stuhlprobe bei 30 °C und findet 2 Tage später solche Bilder unter dem Mikroskop:

Abb. 4: Hakenwurmei mit Larve

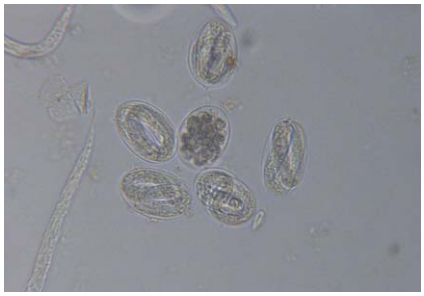


Abb. 5: Zu sehen sind viele Hakenwurmeier

Abb. 6: Hakenwurmlarve

Therapie

Albendazol

Randnotiz

Bei einer Infektion mit einer tierpathogenen Spezies (zum Beispiel *A. caninum*) dringt die filariforme Larve ebenso in die Haut des Patienten ein und führt zum Krankheitsbild einer kutanen „Larva migrans“ (siehe Abbildung 7). Diese Dermatitis wird durch „Bohrgänge“ der Larven verursacht, die nach einiger Zeit absterben, da sie sich im falschen Wirt nicht weiter entwickeln können. «

DOI: 10.53180/MTIMDIALOG.2023.0514

Abb. 7: Larva migrans

BOX 1:

Eine in vitro geschlüpfte Hakenwurmlarve kann man von *Strongyloides stercoralis* anhand der langen Mundöffnung unterscheiden.

WALTRAUD SEITZ

BMA, Laborreferentin
medmissio Würzburg
Institut für Gesundheit weltweit
Kontakt: waltraud.seitz@medmissio.de

© privat

Cataract – Only a disease of the elderly?

Carmen Lobitz, Oberursel

© New Africa/stock.adobe.com

What is a cataract?

Cataract is an eye condition in which the lens becomes cloudy and, in advanced stages, develops a grayish discoloration behind the pupil. The term "cataract" (greek, meaning: "waterfall") is derived from this whitish-gray appearance. The discoloration is caused by the gradually progressing clouding of the eye lens.

Who is most often affected?

Those mainly affected are older than 60 years. Cataracts are, therefore, also often referred to as senile cataracts. Only in very rare cases do children and young people suffer from this disease. The probability is about 50 % in people between the ages of 52 and 64. Between the ages of 65 and 75, cataracts develop in almost everyone. Every year, more than 600,000 patients undergo cataract surgery in Germany. Of these, 90 % subsequently regain a visual performance of 50 to 100 %. Cataracts are the most common cause of blindness worldwide, especially where medical care is inadequate.

What are the causes?

Cataracts are mostly a natural consequence of aging. The proteins of the lens break down and form clumps. Cataracts can be due to several other causes, and many causes are considered hereditary. Other causes can be:

- Radiation (e.g. UV light from the sun, infrared light, radioactive rays, X-rays, heat rays)
- Certain medications such as cortisone
- Smoking
- Eye injuries (contusion, open wounds, injuries caused by electrocution)
- Diabetes
- Nutrient deficiencies
- Skin diseases (such as neurodermatitis).

In rare cases, cataracts may also be congenital (then due to hereditary causes or due to a complication during pregnancy, such as rubella disease in the mother).

What are the symptoms of cataracts?

The incident light is diffusely refracted by the lens opacity. As a result, the glare sensitivity of affected individuals increases sharply. This is often noticed when driving in bad weather conditions. Many symptoms do not usually become apparent until later in the course of the disease. These later-diagnosis symptoms include:

- Veiled vision (occluded)
- double vision
- loss of contrast
- Light glare around objects
- Light and dark are no longer adjusted correctly
- Spatial vision is severely limited
- Limited distance and near vision.

A complete cataract may result in blindness. In this case, the entire lens of the eye is affected. Then early surgery is recommended.

How is cataract diagnosed?

A slit-lamp microscope is used for diagnosis. This allows 6–40 x magnification of the lens in the eye. The cornea, the posterior surface and anterior chamber of the eye can also be transilluminated using this microscope. Eye drops are used to dilate the pupil for a short time. The patient, sitting in front of the microscope during the examination, has their cornea examined. If a cataract is suspected, a videokeratoscopy can be performed. In addition, the thickness of the cornea and endothelial cell density are measured. Early detection also plays an important role in this disease. It is recommended to undergo a preventive examination by an ophthalmologist at regular intervals from the age of 40.

How are cataracts treated?

Without surgery, cataracts lead to blindness. At the beginning, affected people become short-sighted. An existing age-related long-sightedness can be initially compensated, i.e. affected people then suddenly see clearly again for a short time without glasses. However, vision then continues to decline. The image becomes cloudy and increasingly blurred. As a rule, both eyes are affected by cataracts. The disease progresses at different rates, often faster in younger patients.

Cataracts surgery is performed under local anesthesia on an outpatient basis. The clouded lens is replaced with an artificial lens. There are two methods of lens replacement: intracapsular and extracapsular, in the latter the capsule remains in the eye. Currently, the most common procedure is extracapsular phacoemulsification.

Phacoemulsification: The eye is anesthetized with drops, or an injection. The cut is only 2–3 millimeters long (and subsequently

EXERCISE:

1. **These symptoms can appear late in the course of cataracts:**
   A) Veiled vision
   B) Double vision
   C) Loss of contrast
   D) Light glare around objects
   E) Light and dark are no longer adjusted correctly

2. **About 6–8 weeks after surgery the eye is healed. If the second eye needs surgery, an interval of 4 weeks is recommended so that possible complications can be taken into account.**
   A) True
   B) False

3. **Only in very rare cases can children and young people suffer from cataracts.**
   A) True
   B) False

You'll find the answers on:
http://tinyurl.com/weiterbildung-englisch

heals on its own). Through this incision – with the help of ultrasound – the nucleus and the cortex of the lens are liquefied, and the liquid is then aspirated. The lateral and posterior lens capsule remain in place during the surgery and the artificial lens is inserted (folded) into the capsular bag. In the eye, the soft artificial lens spreads and takes its shape. The lens is then anchored in place. After that, an ointment dressing is applied for about 24 hours. Antibiotic and anti-inflammatory eye drops are used for the first four weeks to prevent infections. After about 6–8 weeks the eye is healed. If the second eye needs surgery, an interval of 4 weeks is recommended so that possible complications can be taken into account.

How can cataracts be prevented?

According to the current state of medicine, it is not possible to prevent the development of a cataract. However, surgery can largely eliminate the symptoms. Nonetheless, it is important to protect the eyes from UV radiation, for example by wearing sunglasses with tested UV protection. «

BIBLIOGRAPHY

1. www.aao.org
2. www.augenklinikroth.de
3. www.dict.cc
4. www.mayoclinic.org
5. www.nhs.uk
6. www.webster-dictionary.org

DON'T LOSE CONTROL WHILE YOU ARE READING:

anchored	befestigt
apparent	offensichtlich
artificial lens	künstliche Linse
to aspirate	absaugen
blindness	die Erblindung
blurred	trüb
cataract	der Graue Star
cloudy	trüb
congenital	angeboren
contusion	die Prellung
to decline	nachlassen
density	die Dichte
discoloration	die Verfärbung
examination	die Untersuchung
glare	blenden
grayish	gräulich
to heal	heilen
incident	das Ereignis
incision	der Schnitt
injury	die Verletzung
lacking	fehlend
latter	letzte
liquefied	verflüssigt
liquid	die Flüssigkeit
long-sightedness	die Weitsichtigkeit
magnification	die Vergrößerung
Neurodermatitis	Neurodermitis
occurrence	das Ereignis
ointment dressing	der Salbenverband
opacity	die Trübung
outpatient	ambulant
regain	wiedererlangen
rubella disease	die Röteln
senile	senil
short-sighted	kurzsichtig
slit-lamp microscope	das Spaltlampenmikroskop
spatial	räumlich
subsequent	anschließend
suspected	vermutet
syringe	die Spritze
veil	verschleiern
vision	das Sehvermögen
whitish	weißlich

CARMEN LOBITZ

ist freie Trainerin, Lehrerin und MTL. Sie gründete 1998 in Berlin lobitz seminare, die unter anderem Englischseminare für Health Professionals anbieten.
Kontakt: mail@lobitz-seminare.de
www.lobitz-seminare.de

© privat

Globale Antibiotikaresistenz: Problemerreger verursachen weltweit hohe Mortalität

Hardy-Thorsten Panknin, Berlin; Matthias Trautmann, Ulm

© fusebulb/stock.adobe.com

Die Antibiotikaresistenz bakterieller Krankheitserreger ist seit etwa 2 Jahrzehnten ein weltweit zunehmendes Problem. Die Ursache wird vor allem in einem zu breit gestreuten und unkritischen Antibiotikaeinsatz vermutet. Dabei spielt nicht nur der humanmedizinische Bereich eine Rolle, sondern auch der Einsatz von Antibiotika in der Tiermedizin und im landwirtschaftlichen Bereich. Dort werden in der Tierzucht selbst Reserveantibiotika eingesetzt. Hinzu kommt, dass selbst in hoch entwickelten Industriestaaten mit gut organisierter Abwasseraufbereitung eine Entfernung von Antibiotika aus menschlichen Abwässern nicht stattfindet. In menschennahen Gewässern werden daher in neueren Untersuchungen immer wieder Antibiotikareste nachgewiesen, die entsprechende Resistenzbildungen in der Natur nach sich ziehen können.

Eine von einem Forscherteam der Universität Seattle in den USA angestoßene Studie widmete sich jetzt einer Reihe von drängenden Fragen:

- Welche Länder sind weltweit am stärksten von der Resistenzproblematik betroffen?
- Welche bakteriellen Erreger sind am häufigsten Träger von Resistenzen?
- Welchen Einfluss hat die bakterielle Resistenz auf menschliche Infektionen und deren Mortalität?

Die Studie wurde von internationalen Geldgebern und Institutionen wie der Bill and Melinda Gates Foundation, dem Wellcome Trust und dem Fleming Fund (benannt nach dem Entdecker des Penicillins) gefördert. Beteiligt waren Forscher aus zahlreichen Industrie- und

Schwellenländern, die sich als „Antimicrobial Resistance Collaborators“ zusammenschlossen [1].

Methodik der Studie

Die Autoren recherchierten Gesundheitsdaten für das Jahr 2019 aus insgesamt 204 Ländern weltweit. Dabei nutzten sie in Fachzeitschriften publizierte Daten und öffentlich zugängliche Daten aus nationalen Erfassungssystemen für Infektionskrankheiten. Eine weitere Datenquelle war die „Global Burden of Diseases, Injuries and Risk Factors (GBD)-Studie“, die sich im weltweiten Bereich mit 369 verschiedenen Erkrankungen und Verletzungen befasst. Aus den zahlreichen Infektionssyndromen, die in dieser Studie hinterlegt sind und fortlaufend gemonitort werden, entnahmen die Autoren Daten für 12 wichtige Infektionsarten, nämlich:

1 untere Atemwegsinfektionen,
2 Blutstrominfektionen,
3 peritoneale und intraabdominelle Infektionen,
4 infektiöse Diarrhoe,
5 Meningitis und andere ZNS-Infektionen,
6 Salmonellosen (einschließlich Typhus abdominalis und Paratyphus),
7 Harnwegsinfektionen einschließlich Pyelonephritis,
8 Haut- und Weichgewebsinfektionen,
9 Knochen- und Gelenkinfektionen,
10 kardiale Infektionen (zum Beispiel Endokarditis),
11 Gonorrhoe und genitale Chlamydieninfektionen sowie
12 Tuberkulose.

Soweit möglich, wurden aus den vorhandenen Datenquellen die beteiligten Erreger bei diesen Erkrankungen, deren Resistenz sowie demografische Daten (Alter, Geschlecht) und die Mortalität der Patienten entnommen. Die Resistenzdaten wurden nach Region getrennt evaluiert sowie nach der Einstufung der Länder in unterentwickelte, Schwellen- und Industrieländer.

Ergebnisse

Mortalität durch resistente Erreger. Im Jahr 2019 waren in den betrachteten 204 Ländern insgesamt 1,27 Millionen Menschen an den Folgen einer durch einen resistenten Erreger ausgelösten Infektionskrankheit verstorben. Es handelte sich hierbei um einen statistisch gemittelten Wert, dessen Streuung mit 0,911–1,71 Millionen errechnet wurde. Eine Hochrechnung von den Studienländern auf die gesamte Weltbevölkerung ergab, dass im Jahr 2019 4,95 Millionen Menschen im Zusammenhang mit resistenten Erregern gestorben waren (statistische Streuung 3,62–6,57 Millionen). Das Resistenzproblem war am geringsten ausgeprägt in Australasien mit 6,5 damit kausal assoziierten Todesfällen pro 100.000 Einwohner, wohingegen das westliche Afrika südlich der Sahara mit einer Todesrate von 27,3 pro 100.000 Einwohner das größte Resistenzproblem aufwies. Die Autoren errechneten auch, wie viele Menschen nicht an, sondern lediglich mit einem resistenten bakteriellen Erreger verstorben waren, und kamen hierbei in allen betrachteten Ländern auf eine circa 4–5-fach höhere Todesrate. Deutschland wurde nicht separat dargestellt, sondern als Teil Zentraleuropas erfasst. Hier lagen die Mortalitätsraten, die ursächlich mit einem resistenten Erreger im Zusammenhang standen, bei circa 13 Fällen pro 100.000 Einwohner, während die Raten, die lediglich mit dem Nachweis eines solchen Erregers assoziiert, aber nicht kausal verknüpft waren, mit circa 70 pro 100.000 beziffert wurden.

Bei der Aufgliederung der einzelnen Infektionsarten, bei denen resistente Erreger nachgewiesen wurden, die kausal zum Tod der Patienten beitrugen, standen untere Atemwegsinfektionen und Blutstrominfektionen an erster Stelle, gefolgt von intraabdominellen Infektionen und Harnwegsinfektionen. Selten standen dagegen Endokarditiden und Knochen- und Gelenkinfektionen mit resistenten Erregern und entsprechenden Todesfällen im Zusammenhang.

Welche resistenten Erreger spielten eine Rolle?

6 Erregerspezies waren weltweit führend in der Resistenz. An der Spitze stand Escherichia coli mit 250.000 Todesfällen, gefolgt von Staphylococcus aureus, Klebsiella pneumoniae, Streptococcus pneumoniae, Acinetobacter baumannii und Pseudomonas aeruginosa. Zusammengenommen waren diese 6 Erreger für 929.000 Todesfälle von den oben genannten 1,27 Millionen Fällen verantwortlich (73,1 %). Wiederum hochgerechnet auf die Weltbevölkerung ergaben sich durch Resistenzen bei diesen 6 Spezies insgesamt 3,57 Millionen Todesfälle im Jahr 2019. Weitere 6 Erregerspezies spielten eine geringere Rolle, dazu gehörten (multi)resistente Mycobacterium-(M.-)tuberculosis-Stämme, resistente Enterokokken, Salmonellen und Enterobacter species. Ein Erreger, der für sich allein eine führende Stellung einnahm, war der methicillin-resistente Staphylococcus aureus (MRSA), der im Jahr 2019 121.000 Todesfälle auf der Welt verursachte.

Für den letztgenannten Erreger zeigten sich die stärksten regionalen Unterschiede in den betrachteten Ländern. Die Häufigkeit von MRSA bezogen auf alle S.-aureus-Stämme war in Nordafrika und im Mittleren Osten mit 60 bis fast 80 % am höchsten, während sie in Mitteleuropa unter 5 % lag. Für multiresistente M.-tuberculosis-Stämme fand sich die höchste Rate in Osteuropa mit 10–30 % aller Patienten mit M.-tuberculosis-Nachweis, während sie in den meisten anderen Ländern unter 5 % lag.

Von der Resistenz betroffene Antibiotikagruppen

Überraschenderweise waren Klebsiellen die mit den höchsten Resistenzzahlen verknüpfte Erregergruppe mit tödlichen Cephalosporin- und Fluorchinolonresistenzen in 50.100 beziehungsweise 29.000 Fällen weltweit. Hervorzuheben war daneben auch die hohe Resistenzrate von Pseudomonas aeruginosa gegenüber normalerweise Pseudomonas-wirksamen Drittgenerations-Cephalosporinen (zum Beispiel Ceftazidim). Hier wurden 10.400 Fälle erfasst. Fälle von Bauchtyphus mit tödlichem Verlauf aufgrund von Erregerresistenz waren demgegenüber zumindest global gesehen deutlich seltener (6.530 Fälle). Als ein dramatisches Problem stellte sich jedoch die multiresistente Tuberkulose dar. Sie war weltweit für 64.600 tödlich verlaufende Krankheitsverläufe verantwortlich.

Schlussfolgerung der Autoren

Das Resistenzproblem ist weltweit nicht allein ein „theoretischer“ Zahlenwert. Es hat vielmehr auch Auswirkungen auf die klinischen Verläufe von Patienten, die mit derartigen Erregern infiziert sind.

Während das Problem der (multi)resistenten Stämme von M. tuberculosis seit Langem weltweit bekannt ist, überraschte in der vorliegenden Studie die hohe Mortalitätsrate durch (multi) resistente Klebsiella-Stämme. Es handelt sich hier um die gegen alle β-Laktamantibiotika-resistenten Erreger von Krankenhausinfektionen, die in den letzten Jahren vor allem in den USA extrem stark zugenommen haben. Ursache für die Resistenz ist das von diesen Stämmen gebildete Enzym KPC (Klebsiella Carbapenemase), welches die Fähigkeit besitzt, Carbapeneme und alle anderen β-Laktame zu inaktivieren. Die Therapie dieser Infektionen ist außerordentlich problematisch.

Kommentar der korrespondierenden Referenten

Die Studie beschreibt zwar das weltweite Resistenzproblem, gibt jedoch keine Hinweise, wie diesem begegnet werden kann. Sinnvoll wäre es, Methoden zu entwickeln, mit denen die Antibiotikaverordnung in der Klinik, aber auch in der ambulanten Medizin, kritischer als bisher überprüft und hinterfragt werden kann.

Ein neuer Ansatz, der kürzlich in prospektiven klinischen Studien erprobt wurde, ist die eingeschränkte Darstellung von Antibiogramm-Ergebnissen. Die Vorstellung hinter diesem Ansatz ist, dass klinisch tätige Kollegen oft lediglich Grundkenntnisse über die wichtigsten Antibiotika haben. Sie verordnen somit oft das, was im Antibiogramm als eine der obersten Therapieoptionen mit einem „S“ für „sensibel“ aufgeführt ist. Die Testpanels der einzelnen Herstellerfirmen geben oft zahlreiche Antibiotika als Therapieoptionen an, von denen einige allenfalls als Reserveoption betrachtet werden sollten. Somit werden Antibiotika für die Therapie verwendet, die unnötig breit wirksam sind.

Dr. Franka Lestin-Bernstein und Mitarbeiter vom Helios-Klinikum in Schwerin, Mecklenburg-Vorpommern, einem 1.200-Bettenhaus der maximalen Versorgungsstufe, untersuchten die Effektivität dieser Vorgehensweise bei Stämmen von Staphylococcus aureus. Lestin-Bernstein et al. steuerten die Studie ausgehend von der Abteilung für Klinische Hygiene und Infektiologie. Zwischen dem 1. November 2017 und dem 31. Oktober 2018 (= 1 Jahr) führten sie im Antibiogramm von frisch isolierten Staphylococcus-aureus-Stämmen nur diejenigen Antibiotika auf, die aus ihrer Sicht geeignet waren, um den betroffenen Patienten – auch unter Berücksichtigung von Allergien – wirksam zu behandeln. Breitspektrumantibiotika wurden dagegen unterdrückt, ebenso das bei methicillin-sensiblen Staphylococcus-aureus-Stämmen primär nicht indizierte Vancomycin (Tabelle 1).

Aufgeführte Antibiotika	Unterdrückte Antibiotika
Flucloxacillin	Penicillin G
Cefazolin	Amoxicillin
Cefalexin	Ampicillin/Sulbactam
Trimethoprim-Sulfamethoxazol (TMP-SMX)	Cefuroxim
Clindamycin	Piperacillin-Tazobactam
Gentamicin	Ceftriaxon bzw. Cefotaxim
Rifampicin	Ceftazidim
Fosfomycin	Imipenem/Meropenem/Ertapenem
	Ciprofloxacin
	Vancomycin

Tab. 1: Im Antibiogramm aufgeführte versus unterdrückte Antibiotika (nach [2])

Im Ergebnis konnten die Autoren durch ihre Intervention den Verbrauch der selektiv aufgeführten Antibiotika bei Patienten mit therapiebedürftiger S.-aureus-Infektion (ohne MRSA) beim Vergleich mit dem Vorjahr signifikant von 20,2 Therapietage pro 100 Bettentage auf 38,3 Therapietage auf 100 Bettentage steigern ($p = 0{,}02$). Der Verbrauch der „unterdrückten“ Antibiotika ging demgegenüber zurück. Insbesondere der Einsatz von Fluorchinolonen bei dieser Indikation wurde halbiert und der Einsatz von Carbapenemen auf 0 gesenkt [2].

Eine sehr ähnliche Intervention unternahmen Liao und Mitarbeiter vom mikrobiologischen Labor der Universitätsklinik von Cincinnati, Ohio, USA. Sie unterdrückten bei gramnegativen Stäbchenbakterien (Escherichia coli und Klebsiella) in den Antibiogrammen die Angabe des Breitspektrum-Cephalosporins Cefepim, sofern das Drittgenerations-Cepalosporin Ceftriaxon als sensibel (S) getestet war. Im Ergebnis konnten sie den Verbrauch von Cefepim im Vergleich zum Vorjahr um 33 % herunterfahren ($p < 0{,}0001$) [3].

In der Summe zeigen diese Ansätze, dass es gelingen kann, allein schon aufgrund des Laborberichts den Antibiotikaverbrauch in eine bestimmte Richtung zu lenken. Zu zeigen bleibt aber weiterhin, ob derartige Interventionen dem Patienten auch nützen und ob sie letztlich das erreichen, was damit bezweckt wird, nämlich die gesamte Resistenzsituation einer Klinik zu verbessern. «

Literatur

1. Naghavi M and the Antimicrobial Resistance Collborators: Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. Lancet 2022; 399: 629–55, DOI: 10.1016/S0140–6736(21)02724–0.
2. Lestin-Bernstein F, et al.: Staphylococcus aureus – selective reporting of antibiogram results and its impact on antibiotic use: interventional study with a reference group on the effect of switching from non-selective to selective antibiotic reporting. Antimicrob Resist Infect Control 2021;10: 157, DOI: 10.1186/s13756–021–01021–7.
3. Liao S, et al.: Out of sight – out of mind: impact of cascade reporting on antimicrobial usage. Open Forum Infect Dis 2020; DOI: 10.1093/ofid/ofaa002.

HARDY-THORSTEN PANKNIN

Fachjournalist Medizin und Kongressmanagement
Badensche Straße 8B, 10825 Berlin
Kontakt: ht.panknin@berlin.de

© privat

PROF. DR. MED. MATTHIAS TRAUTMANN

Facharzt für Hygiene und Umweltmedizin – Infektiologie
89073 Ulm

© privat

Neue Mitglieder

WILLKOMMEN

© Galina/stock.adobe.com

BADEN-WÜRTTEMBERG

Martina Bell	L
Nina Beutenmüller	L
Nicole Müller	L
Maria Peccerella-Leiske	L
Stefanie Duchon	L
Stephanie Engel	R
Lea Kalt	R
Yvonne Duhamel	R
Stefanie Kerkau	R

BAYERN

Katia Bartel	R
Artur Dittenbär	R
Felix Schenkel	R
Anja Mantik	F
Ulrike Schwimmer	L
Peter Walter	L

BERLIN/BRANDENBURG/ MECKLB-VORP.

Cornelia Rottke	R
Robin Dotzauer	R
Maria Einweg	L
Katja Marie Rogowski	L
Gabriele Stooss	L
Robert Weichelt	R
Kathrin Wild	L

HESSEN

Farzana Arsalahn	L
Miriam Rasch	L
Leonie Susanne Steinmetz	F
Ina Cela	L
Jessica Haas	L
Dominik Jagomast	L
Claudia Fripan	L

NIEDERSACHSEN/BREMEN

Christina Wedel	L
Gülsah Zeylan	L
Wiebke Bergfeld	L
Maike Burmeister	L
Dr. rer. nat. Anja Golbeck	L
Folke Jürs	L
MT-Schule Labor/MT-Schule Funktion/MT-Schule Radiologie-LV Niedersachsen/Bremen	6
Sarina Gäckle	R

NORDRHEIN-WESTFALEN

BZPG MTR-Schule Bildungszentrum für Pflege und Gesundheit	2
Hanife Cavus	R
Frauke Kellinghaus	R
Janina Küthe	L
Marion Meiler	L
Renate Siebelhoff	R
Jennifer Tsyhanenko	A
Aysegül Avci	R
Joel Janzik	L
Lisa-Marie Machnik	L
Isabelle Nörenberg	R
Cedric Peuker	L
Anna-Laura Potthast	L
Kathrin-Samina Sanober	R
Sabine van den Boom	R
Witta Winkelhahn	L
Elif Yildirim	R
Martin Acker	L
Irina Enns	L
Sophie Hübner	L
Haris Ramusovic	R

RHEINLAND-PFALZ/ SAARLAND

Chantal Thees	L
Anne Wahl	L
MTR-Schule Trier	2

SCHLESWIG-HOLSTEIN/ HAMBURG

Sarina Schulz	L
Lars Helwig	R
Cynthia Dwumfour	L
Judith Ibrügger	R
Mira Richter	R

THÜRINGEN

Bianca Göhrig	L

KEINE LANDESVERTRETUNG

Ann-Katrin Keiser (GBR)	L

Mitglieder werben Mitglieder

GEWORBEN HAT:

BAYERN
Zemiha Akcam

Überlastungsanzeige

Elske Müller-Rawlins

Dauerhafte Unterbesetzung durch Krankheit, Fachkräftemangel sowie unzureichende Personalplanung und dadurch bedingt ein nicht leistbares Arbeitsaufkommen können eine Überlastungsanzeige rechtfertigen, sofern diese Gründe aus der Sphäre des Arbeitgebers stammen und die Gefahr gesundheitlicher Beeinträchtigungen besteht. Mit der Überlastungsanzeige weisen Sie den Arbeitgeber auf diese Gefahren hin und fordern ihn zur Abhilfe auf. Dies rechtfertigt sich aus der gegenseitigen Rücksichtnahmepflicht gemäß §§ 611, 611 a i.V.m §§ 241 II, 242 BGB sowie den Fürsorge- und Arbeitsschutzpflichten des Arbeitgebers.

Die Überlastungsanzeige ist zeitnah zu erstellen und sollte folgende Angaben enthalten:

- Name der anzeigenden Person
- Konkrete Beschreibung der Ursache der Arbeitsüberlastung
- Konkrete Angabe, welche Aufgaben aufgrund der Arbeitsüberlastung nicht beziehungsweise nicht ordnungsgemäß erledigt werden können
- Konkrete Beschreibung der möglichen Schäden, die durch die Arbeitsüberlastung eintreten können
- Gegebenenfalls eine Aufforderung an den Arbeitgeber, Abhilfemaßnahmen zu ergreifen (zum Beispiel konkret notwendiges Personal, andere Priorisierung von Aufgaben, bestimmte Aufgaben für einen Zeitraum nicht zu übernehmen et cetera).

Zu richten ist die Überlastungsanzeige an den Arbeitgeber. In der Regel an die direkten Vorgesetzten mit Kopie für die Personalabteilung.

Die Überlastungsanzeige hat Auswirkungen auf die Haftung der betroffenen Beschäftigten, wenn ein Schaden eintritt. Sie kann zu einer Mithaftung des Arbeitgebers führen und einen Freistellungsanspruch gegenüber Ansprüchen Dritter rechtfertigen.

Den Arbeitgeber trifft zudem die Fürsorgepflicht (§ 3 I 1 ArbSchG), die erforderlichen Maßnahmen des Arbeitsschutzes zu treffen, um die Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten zu gewährleisten. Er muss die Überlastungsanzeige unverzüglich prüfen und, sofern objektiv Schäden eintreten können, die hierfür erforderlichen Abhilfemaßnahmen treffen. Macht er dies schuldhaft nicht, kann er sich bei Eintritt eines Schadens ersatzpflichtig machen.

Die Überlastungsanzeige ist in die Personalakte aufzunehmen. Daher ist es sinnvoll, diese schriftlich zu erstatten.

Sofern gehäuft Überlastungsanzeigen eingehen, sollte der Arbeitgeber eine bestehende Gefährdungsbeurteilung im Hinblick auf die betroffenen Arbeitsplätze auf ihre Aktualität hin überprüfen und die entsprechenden Maßnahmen ergreifen.

Sie können zudem auch die Interessenvertretungen um Unterstützung bitten. Mitbestimmungsrechte könnten hier beispielsweise gemäß § 80 I Nr. 16 BPersVG bei Maßnahmen zur Verhütung von Dienst- und Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten sowie zum Gesundheitsschutz wie auch gemäß § 80 I Nr. 18 BPersVG bei Regelungen der Ordnung in der Dienststelle und des Verhaltens der Beschäftigten bestehen.

Fazit

Sie sollten rechtzeitig gegenüber Ihrem Arbeitgeber eine Überlastungsanzeige stellen, wenn Sie befürchten, dass aufgrund Ihrer Arbeitsüberbelastung physische oder psychische Schäden eintreten könnten. Nur so kann schnell Abhilfe geschaffen und Ihre Haftung bei Fehlern aufgrund von Überlastung gemildert werden. «

Anwaltskanzlei HMR
Elske Müller-Rawlins, Claudia Hain
Rechtsanwältinnen

ARBEITS- UND BERUFSRECHTLICHE BERATUNG FÜR MITGLIEDER DES DVTA

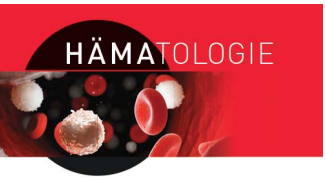
Ihr Mitgliedsvorteil Rechtsberatung:
- Ihr persönliches Interesse ist uns wichtig!
- Wir bieten hohe Fachkompetenz im Arbeits- und MT-Berufsrecht.
- Sie werden zeitnah und so oft Sie es benötigen von uns beraten.
- Wir informieren Sie stets über für Sie wichtige aktuelle Entscheidungen und Gesetze.
- Die Rechtsberatung ist im Mitgliedsbeitrag von jährlich 86 Euro bereits enthalten.

Für die Rechtsabteilung des DVTA:
Es beraten Sie die Rechtsanwältinnen der Anwaltskanzlei HMR

Stellen Sie Ihre Anfrage jederzeit per Post an die Geschäftsstelle oder per E-Mail an **rechtsabteilung@dvta-ev.de** oder **info@dvta-ev.de** inklusive Ihrer Mitgliedsnummer. Wir melden uns telefonisch oder per E-Mail, bzw. postalisch bei Ihnen zurück.

TOP-TERMINE

Dachverband für Technologen/-innen und Analytiker/-innen in der Medizin Deutschland e.V.



© SciePro/DVTA

Fachtagung Hämatologie 2023

08.–09. September 2023
Haus der Technik in Essen
https://www.dvta.de/haematologie-fachtagung-2023

© DVTA

44. Morphologie-Histologie Tage 2023

15.–16. September 2023
Penck Hotel Dresden
https://dvta.de/44-morphologie-histologie-tage-2023

© eyetronic/stock.adobe.com

75. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie

18.–20. September 2023, Lübeck
https://www.dghm-kongress.de/

© sborisov/stock.adobe.com

56. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Transfusionsmedizin und Immunhämatologie e.V. (DGTI)

20.–22. September, Berlin
https://dgti-kongress.de

© ErnstPieber/stock.adobe.com

10. Mikrobiologietage

03.–04. November 2023
Haus der Technik, Hollestr. 1, Essen
https://dvta.de/10-mikrobiologietage-2023

© guidowalter15/stock.adobe.com

TLL – Treffen Leitender MT und Lehrender in der MT-Ausbildung (TLL) 2023

24.–25. November 2023, Fulda
https://dvta.de/tll-2023-treffen-leitender-und-lehrender-mt

© fuchsphotography/stock.adobe.com

31. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin (DGSM)

07.–09. Dezember 2023, Berlin
https://dgsm-kongress.de

Sie finden alle Termine auf www.dvta.de

MÖGLICHERWEISE FALLEN TERMINE AUFGRUND DES CORONAVIRUS AUS!

Termine

DVTA-Landesvertretungen

Weitere Informationen und Termine unter www.dvta.de/fortbildungen/landesvertretungen

Juli

10.07.2023 (19:30–20:30 Uhr)
Online
MT Get Together
Rückfragen und Informationen zur Anmeldung bitte an constanze.eschholz@dvta.de

August

16.08.2023 (19:30–21:00 Uhr)
Online
Virtueller Stammtisch der LV Nordrhein-Westfalen

September

02.09.2023 (9:00–16:45 Uhr)
Leipzig
MTR-Fortbildung im Rahmen der 24. Jahrestagung der Sächsischen Radiologischen Gesellschaft e.V. und der Thüringischen Gesellschaft für Radiologie und Nuklearmedizin e.V.
Anmeldung über Frau Dönitz:
info@akd-congress.de
Tel: 0341/26827635, Fax: 0341/26827636

08.09.2023 (13:00 –18:00 Uhr)
Teilnahme online oder in Präsenz
Fachkundeaktualisierung nach StrlSchV, Kombikurs, oder Einzelfachkunden
Rückfragen: Gabriele Petrich
fachkundeaktualisierung-berlin@gmx.de
Anmeldung:
http://dvta.de/fortbildungen/landesvertretungen (Anmeldeformular)
oder über www.fobistra.de
(Kooperationspartner des DVTA)

Oktober

11.10.2023 (ab 19:30 Uhr)
Restaurant „Zum Siepenkötter“
Steeler Straße 328, 45138 Essen
MT-Treff
Infos aus dem Berufsalltag undBerufsleben
Aktuelle berufspolitische Informationen
Ansprechpartnerin
Karin Petry
Tel.: 0234/72871,
E-Mail: karin.petry@dvta.de

November

17.11.2023 (13:00–18:00 Uhr)
Teilnahme online oder in Präsenz
Fachkundeaktualisierung nach StrlSchV, Kombikurs, oder Einzelfachkunden
Rückfragen:
Gabriele Petrich
fachkundeaktualisierung-berlin@gmx.de
Anmeldung: http://dvta.de/fortbildungen/landesvertretungen (Anmeldeformular)
oder über www.fobistra.de
(Kooperationspartner des DVTA)

Dezember

13.12.2023 (ab 19:30 Uhr)
Restaurant „Zum Siepenkötter“
Steeler Straße 328, 45138 Essen
MT-Treff
Infos aus dem Berufsalltag und Berufsleben
Aktuelle berufspolitische Informationen
Ansprechpartnerin Karin Petry
Tel.: 0234/72871,
E-Mail: karin.petry@dvta.de

DVTA Bildungsgesellschaft

Die Veranstaltungen finden Sie unter www.dvta.de/fortbildungen/bildungsgesellschaft

Zusatzseminare

07.09.2023–09.09.2023
Dortmund
Zusatzseminar! Praxisanleitung für MT Auffrischungskurs

03.11.2023–04.11.2023
Berlin
CT Kurs zum Wiedereinstieg, zur Auffrischung und Vertiefung

04.11.2023
Trier
Morphologische Hämatologie – Best of Trier

Seminare

08.09.2023–09.09.2023
Hannover
Grundlagen der Molekularbiologie

09.09.2023
Berlin
CT für Fortgeschrittene

15.09.2023–16.09.2023
Fulda
Qualitätsmanagement – Schwerpunkt-Seminar „internes Audit“

15.09.2023–16.09.2023
Online
Konfliktmanagement – als Leitung lösungsorientiert handeln können

16.09.2023
Online
Ruhestand – Risiko und Chance

16.09.2023
Heidelberg
Thrombozytenfunktionstestung – Thrombophilie – Neue Antikoagulanzien

16.09.2023
Köln
Zytologie der Körperhöhlenergüsse – Aufbaukurs

22.09.2023
Fulda
Arbeiten im Team

22.09.2023
Hamburg
Burnout-Prävention

22.09.2023–23.09.2023
Fulda
Medizinisch-technisches Englisch – Laboratoriumsmedizin – Basiskurs

23.09.2023
Fulda
Risiko- und Chancenmanagement

23.09.2023
Gießen
Pädiatrische Computertomographie

23.09.2023
Bremen
Strahlentherapie für Anfänger und Wiedereinsteiger

23.09.2023
Hannover
Konventionelle Einstelltechniken, Schwerpunkt: Chirurgie, Orthopädie

30.09.2023
Dortmund
Souverän führen und mit Leichtigkeit überzeugen

30.09.2023
Online
Externe Qualitätskontrolle – Online Seminar – Ringversuche – Probleme und Lösungen

30.09.2023
Online
Radiologische Diagnostik für Neu- und Wiedereinsteiger/-innen

06.10.2023
Halle (Saale)
CT für Fortgeschrittene

04.11.2023
Berlin
Digitales Röntgen / unfallchirurgische Verletzungsmuster / diagnostische Pfade

04.11.2023
Dülmen
Spritzenseminar

09.11.2023–10.11.2023
Halle (Saale)
MRT für Fortgeschrittene

10.11.2023–11.11.2023
Online
Change Management – Veränderungen (mit-)gestalten

10.11.2023–11.11.2023
Dortmund
Zeit- und Selbstmanagement

10.11.2023–11.11.2023
Braunschweig
Angiographische Interventionen für Fortgeschrittene

11.11.2023
Online
Arbeitsschutz – Von der betrieblichen Praxis zum Arbeitsschutzmanagement

11.11.2023
Fulda
Kommunikation für Frauen

11.11.2023
Online
Einsatz der Immunhistochemie – Online Seminar – Aufbaukurs

IHRE FACHLICHEN ANSPRECHPARTNER IM DVTA

FACHVERTRETUNGEN

Martina Groß
FV Laboratoriumsanalytik

rnartina.gross@dvta.de

Grit Fürst
FV Funktionsdiagnostik

grit.fuerst@dvta.de

Benoit Billebaut
FV internationale Verbände und Vereinigungen
Fachrichtung Radiologie/Funktionsdiagnostik
benoit.billebaut@dvta.de

Benjamin Josten
FV Radiologie

benjamin.josten@dvta.de

Diana Kleppe
FV internationale Verbände und Vereinigungen
Fachrichtung Laboratoriumsanalytik/Veterinärmedizin
diana.kleppe@dvta.de

LANDESVORSTÄNDE

BADEN-WÜRTTEMBERG

Andrea Michelsen
Fachrichtung Laboratoriumsanalytik/Veterinärmedizin

andrea.michelsen@dvta.de

Alina Mohally Willig
Fachrichtung Radiologie/Funktionsdiagnostik

alina.mohallywillig@dvta.de

BAYERN

Roswitha Kerl
Fachrichtung Laboratoriumsanalytik/Veterinärmedizin

roswitha.kerl@dvta.de

Franziska Neugebauer
Fachrichtung Radiologie/Funktionsdiagnostik

franziska.neugebauer@dvta.de

BERLIN, BRANDENBURG UND MECKLENBURG-VORPOMMERN

Astrid Jahn
Fachrichtung Laboratoriumsanalytik/Veterinärmedizin

astrid.jahn@dvta.de

Katharina Banzhaf
Fachrichtung Radiologie/Funktionsdiagnostik

katharina.banzhaf@dvta.de

HESSEN

Regina Massalsky
Fachrichtung Laboratoriumsanalytik/Veterinärmedizin

regina.massalsky@dvta.de

NIEDERSACHSEN UND BREMEN

Diana Kleppe
Fachrichtung Laboratoriumsanalytik/Veterinärmedizin

diana.kleppe@dvta.de

Lars Loepert
Fachrichtung Radiologie/Funktionsdiagnostik

lars.loepert@dvta.de

NORDRHEIN-WESTFALEN

Angela Grajek
Fachrichtung Laboratoriumsanalytik/Veterinärmedizin

angela.grajek@dvta.de

Elke Brandt
Fachrichtung Radiologie/Funktionsdiagnostik

elke.brandt@dvta.de

RHEINLAND-PFALZ UND SAARLAND

Angelika Baumeister
Fachrichtung Laboratoriumsanalytik/Veterinärmedizin

angelika.baumeister@dvta.de

Andrea Banki
Fachrichtung Radiologie/Funktionsdiagnostik

andrea.banki@dvta.de

SACHSEN UND SACHSEN-ANHALT

Anke Pigulla
Fachrichtung Laboratoriumsanalytik/Veterinärmedizin

anke.pigulla@dvta.de

Julia Thiele
Fachrichtung Radiologie/Funktionsdiagnostik

julia.thiele@dvta.de

SCHLESWIG-HOLSTEIN UND HAMBURG

Maren Lintzel
Fachrichtung Laboratoriumsanalytik/Veterinärmedizin

maren.lintzel@dvta.de

Sebastian Engel
Fachrichtung Radiologie/Funktionsdiagnostik

sebastian.engel@dvta.de

THÜRINGEN

Constanze Eschholz
Fachrichtung Laboratoriumsanalytik/Veterinärmedizin

constanze.eschholz@dvta.de

Diana Wickner
Fachrichtung Radiologie/Funktionsdiagnostik

diana.wickner@dvta.de

IHR KONTAKT ZUM VERLAG

Ludwig Zahn
Chefredakteur
Tel. 02234 7011–274
E-Mail: zahn@aerzteverlag.de

Miriam Fege
Key Account Managerin Industrie
Region Nord
Tel. 04175 4006499
E-Mail: fege@aerzteverlag.de

Claudia Soika
Key Account Managerin Industrie
Region Süd
Tel. 089 15907146
E-Mail: soika@aerzteverlag.de

Anne Barfuß
Redakteurin
Tel. 02234 7011–517
E-Mail:
barfuss@aerzteverlag.de

Lena Weber
Senior Sales Managerin
Stellenmarkt
Tel. 02234 7011–204
E-Mail: l.weber@aerzteverlag.de

Abos und Probehefte: Informationen und Bestellung unter abo-service@aerzteverlag.de
Rubrikanzeigen: Informationen und Anzeigenaufgabe unter kleinanzeigen@aerzteverlag.de oder Tel. 02234 7011–290

alle Bilder: privat/DVTA

Treffen Leitender MT und Lehrender

in der MT-Ausbildung

Termin 24.-25.11.2023 Ort: Parkhotel Fulda

DVA Bildungsgesellschaft mbH

PROGRAMM

FREITAG

09.00 – 10.00 Uhr Begrüßungskaffee und Registrierung

10.00 – 10.45 Uhr **Begrüßung**
Vorstellung des Vorstands, Berufspolitik, Aktuelles aus dem Verband

Christiane Maschek, Präsidentin, Fachrichtung Laboratoriumsanalytik/Veterinärmedizin, Hannover
Claudia Rössing, Präsidentin, Fachrichtung Radiologie/Funktionsdiagnostik, Ludwigshafen

10.45 – 12.30 Uhr **Vortrag im Plenum**

Strategie oder Hamsterrad, das ist hier die Frage
Ein interaktiver Vortrag über die Wahl der Selbstbestimmtheit im Arbeitsalltag

- Reflexion der Selbstwahrnehmung
- Integration von Auszeiten und „Ladestationen" in den Berufsalltag
- Strategieentwicklung und Struktur-Change aus der Sicht des Adlers
- Mit Klarheit kommunizieren und Grenzen setzen

Susanne Wilhelmina, Coach, Schauspielerin, Dortmund

12.30 – 13.45 Uhr **Mittagessen**

13.45 – 15.00 Uhr **Vortragsstrang Lehrende MT**

Vortrag: Von Anderen lernen – Digitalisierung der Lernortkooperation

- Theorie-Praxistransfer Schule-Betrieb
- Erfahrungen aus dem Projekt digi_leokop

Dr. Christa Larsen, Leitung IWAK, Research Support, Frankfurt a.M.
Dr. Oliver Lauxen, Stellvertr. Leitung/Wissenschaftlicher Mitarbeiter, IWAK, Research Support, Frankfurt a.M.

Vortragsstrang Leitende MT
Vortrag: Heute schon gewirkt?

- Reflexion der Selbstwahrnehmung
- Sensibilisierung auf verbale und nonverbale Sprache
- Strategien zu mehr „Fingerspitzengefühl" und Souveränität in der Kommunikation
- Überzeugungskraft stärken

Susanne Wilhelmina, Coach, Schauspielerin, Dortmund

15.00 – 15.30 Uhr **Pause**

15.30 – 16.45 Uhr **Vortragsstrang Lehrende MT**

Vortrag: Konzeption von Entrustable Professional Activities in der praktischen MT-Ausbildung

- Ausbildungsreform in den MT-Berufen – Kompetenzorientierung
- CanMEDS Rollenkompetenzmodell
- Aufbau und Struktur des EPA-Konzeptes
- Beispiel für eine EPA
- Arbeitsplatzbasiertes Bewertungsinstrument für die Praxis

Astrid Wolf, MSc., MT-Schulleiterin, Leverkusen

Vortragsstrang Leitende MT
Vortrag: Praxisanleitung neu denken – Rückblick und Erfahrungen aus der Schweiz

- Definition Professionelle Berufsbildung und Bildungskonzept
- Laufbahnmodell – Talente identifizieren, Fachpersonen weiterentwickeln und Laufbahnen planen
- Bildungsprozesse gestalten und transparent für alle machen
- Interprofessionelle Bildung am USZ

Michaela Key, MSc., Leiterin Bildung, Universitätsspital Zürich

17.30 Uhr **Mediterranes Abendbuffet inkl. 1 Getränk**

SAMSTAG

10.00 – 13.15 Uhr **Parallele Seminare:**

S1: Kompetenzorientiertes Prüfen für MTL

- Gesetzliche Grundlagen nach MT-APrV
- Zusammenarbeit mit PAL im Umsetzungsprozess
- Baukastensystem Prüfungsaufgaben nach Niveaustufen
- Arbeitsplatzzuordnung und Rotationssystem
- Bewertungsbögen

Anke Reuter, MTL-Schulleitung Gesundheitscampus Potsdam

S2: Kompetenzorientiertes Prüfen für MTR und MTF

- Erläuterung des Konzeptes des kompetenzorientierten Prüfens
- Berücksichtigung der relevanten Gesetzgebung und Regularien für kompetenzbasierte Prüfungen
- Durchführung kompetenzbasierter Prüfungen

Felix Brandecker, Bereichsleiter MT-Schulen, Asklepios Hamburg

S3: Onboarding – Fachkräfte halten

- Zieldefinitionen für Führungskräfte
- Entwicklungsmöglichkeiten
- Kommunikation
- Vertrauen und Wertschätzung
- Verbindlichkeit
- Erkennen von Team-Dysfunktionen
- Erstellen einer Teamdiagnose

Professor Dr. med. Hans Michael Kvasnicka, Chefarzt Institut für Pathologie Wuppertal
Ralf Lieberz, MTL, Konsultationszentrum für Hämatopathologie Wuppertal

S4: „Nach der Krise ist vor der Krise": Was Führungskräfte tun können, um vorbereitet zu sein

- Selbstfürsorge und Selbstregulation als gutes Fundament
- Krise, ist das normal?!
- Was hat uns geholfen? Was werden wir bewahren?
- Mitarbeiter/-innenbedürfnisse wahrnehmen und damit umgehen
- Führung und Kommunikation in Unsicherheit

Barbara Frien, Dipl.-Psychologin, Trainerin, Dortmund

S5: Wie Sie sich besser ärgern – schneller wieder zu Gelassenheit und zu eigener Kraft finden

- Fühlen Sie sich durch manche Kommentare angegriffen? Verstehen Sie hier die Wirkmechanismen dahinter
- Geht Ihnen manchmal die Luft aus, sodass Ihre innere Zeitbombe anfängt zu ticken? Lernen Sie hier die Techniken des Entschärfens
- Stehenbleiben. Wahrnehmen. Grenzen sehen und respektieren, das führt zu mehr Ausgeglichenheit
- Theorien Leben einhauchen: bereits bekannte Theorien so anwenden lernen, dass Sie sie auch für Ihre Praxis mit Schüler/-innen und Mitarbeiter/-innen anwenden können

Heike Jänicke, Kommunikationstrainerin, Bad Soden-Salmünster

S6: Workshop – Wohlfühlen bei der Arbeit und im alltäglichen Leben

- Angeleitete (Körper-) und Entspannungsübungen
- Energieraubende Gedanken und Bewegungsmuster verabschieden
- Wie der Spagat zwischen spielerisch-kreativer Improvisation in Bewegung und achtsamer Konzentration und Präsenz gelingt
- Die Balance zwischen Beweglichkeit und Stabilität des Körpers bewusst erleben und Neues entdecken

Daniela Stotz, Bewegungspädagogin, Kommunikationstrainerin, Persönlichkeitscoach, Heilbronn

ANMELDEFORMULAR

Hiermit melde ich mich verbindlich an zur Teilnahme
am Treffen Leitender und Lehrender MT

Name, Vorname

Privat: Straße, Hausnummer

PLZ, Ort

E-Mail-Adresse Telefonnummer (tagsüber)

Rechnungsadresse, wenn Ihr Arbeitgeber das Seminar bezahlt (WICHTIG!)

Straße, Hausnummer

PLZ, Ort

DVTA Mitglied-Nr.

Ich bin: ☐ Leitende/r MT ☐ Lehrende/r MT
Fachrichtung: ☐ MTR ☐ MTL ☐ MTF ☐ MTV

Datum, Unterschrift

Veranstalter:
DVTA Bildungsgesellschaft mbH, Spaldingstr. 110B, 20097 Hamburg
Tel. 040/235117–18, Fax 040/233373, hansjoerg.meyer@dvta.de, www.dvta.de

FAX: 040/233373

Einzelne Seminarteile können nicht separat gebucht werden!
Anmeldeschluss ist der 22.09.2023 (begrenztes Zimmerkontingent)

Anmeldung bis zum 22. September 2023	Mitglied	Nichtmitglied
☐ Gesamtveranstaltung inkl. Mittagessen am Freitag, Pausenverpflegung, Kaffee und Tagungsgetränke	309,00 €	409,00 €
☐ Übernachtung vom 23.-24.11.2023 im Parkhotel Fulda (= Veranstaltungsort)	75,00 €	75,00 €
☐ Übernachtung vom 24.-25.11.2023 im Parkhotel Fulda (= Veranstaltungsort)	75,00 €	75,00 €
☐ Übernachtung vom 23.-24.11.2023 im Hotel Fulda Mitte	105,00 €	105,00 €
☐ Übernachtung vom 24.-25.11.2023 im Hotel Fulda Mitte	105,00 €	105,00 €
☐ Mediterranes Abendbuffet inkl. 1 Getränk	38,50 €	38,50 €

Ich möchte an folgendem Seminar teilnehmen
(nur 1 Auswahl möglich, da parallele Seminare)

☐ S1: Kompetenzorientiertes Prüfen für MTL – Anke Reuter
☐ S2: Kompetenzorientiertes Prüfen für MTR und MTF – Felix Brandecker
☐ S3: Onboarding – Fachkräfte halten – Professor Dr. med. Hans Michael Kvasnicka, Ralf Lieberz
☐ S4: „Nach der Krise ist vor der Krise": Was Führungskräfte tun können, um vorbereitet zu sein – Barbara Frien
☐ S5: Wie Sie sich besser ärgern – schneller wieder zu Gelassenheit und zu eigener Kraft finden – Heike Jänicke
☐ S6: Workshop – Wohlfühlen bei der Arbeit und im alltäglichen Leben – Daniela Stotz

DVTA Bildungsgesellschaft mbH

Norm- und richtlinienkonformes Risikomanagement im Labor

Jürgen Hirschfeld, MBA

© Torbz/stock.adobe.com

Mit der Revision und Veröffentlichung der DIN EN ISO 15189:2023 „Medizinische Laboratorien – Anforderungen an die Qualität und Kompetenz" in der deutschen Fassung wird auch die Grundlage für die Akkreditierung medizinischer Laboratorien, wie die bereits Ende 2019 veröffentlichte Richtlinie der Bundesärztekammer zur Qualitätssicherung laboratoriumsmedizinischer Untersuchungen (Rili-BÄK), den Forderungen nach größtmöglicher Patientensicherheit gerecht.

Die in der Norm beinhaltete Forderung nach einem Prozess – mit dem Ziel einer Vermeidung von Schäden für den Patienten und zur Verbesserung der Patientenversorgung im Zusammenhang mit seinen Untersuchungen und Tätigkeiten – richtet sich an das Labormanagement und damit an das System zum Leiten und Lenken des Laboratoriums (Managementsystem). Dieser Prozess zur Ermittlung und zur Entwicklung von Maßnahmen, um Risiken und Möglichkeiten anzugehen, beinhaltet letztlich die Forderung nach einem Risikomanagementsystem, welches in das Managementsystem des Laboratoriums integriert werden sollte. Die Existenz beider Systeme parallel nebeneinander ist weder sinnvoll noch vom Gesetzgeber gewünscht, vielmehr sollen die Systeme gebündelt und so noch effektiver werden (Bundesministerium für Gesundheit, 2014).

Risikomanagement beziehungsweise ein Risikomanagementsystem dient der systematischen Erfassung und Bewertung von Risiken und sichert dadurch den Betrieb und den Erfolg eines Unternehmens. Die DIN EN ISO 15189 und die Rili-BÄK folgen dabei, in Bezug auf die Maßnahmen zum Risikomanagement, der Forderung des Gesetzgebers aus § 135 a Abs. 2 Nr. 2 SGB V und der daraus resultierenden Qualitätsmanagement-Richtlinie/QM-RL des Gemeinsamen Bundesausschusses nach einer Fokussierung auf die Patientensicherheit. Ziel der zum Risikomanagementprozess gehörenden Risikoanalyse ist es, das Risiko von fehlerhaften Ergebnissen, die unter Umständen eine unzureichende Behandlung von Patientinnen und Patienten zur Folge haben könnte, möglichst gering zu halten.

Dabei wird im Risikomanagement nach einem systematischen Prozess vorgegangen, der für jede Einrichtung spezifisch im Rahmen des prozessorientierten Ansatzes definiert werden muss. Die Normen zum Qualitätsmanagement sowie die Richtlinie der Bundesärztekammer zur Qualitätssicherung laboratoriumsmedizinischer Untersuchungen verlangen zwar kein spezielles Risikomanagementverfahren, aber ein systematisches Vorgehen bei der Implementierung von Maßnahmen zum Risikomanagement.

Dieses Vorgehen ist in der internationalen Norm zum Risikomanagement, der DIN EN ISO 31000 „Risikomanagement – Leitlinien", als systematischer Prozess beschrieben und auch für die Labore umsetzbar. Das zentrale Element dieses Prozesses ist die Risikobeurteilung, beginnend mit der Risikoidentifikation, der Risikoanalyse und der Risikobewertung. Darauffolgend werden mögliche Maßnahmen zur Risikobehandlung abgeleitet, welche wiederum einer regelmäßigen

Überwachung und Überprüfung gemäß dem – aus dem Qualitätsmanagement – bekannten PDCA-Zyklus unterzogen werden müssen.

Durch die Ergänzung beziehungsweise Erweiterung des bereits in den Laboratorien vorhandenen prozessorientierten Qualitätsmanagements durch diesen systematischen Risikomanagementprozess entsteht ein Integriertes Managementsystem, bestehend aus Qualitäts- und Risikomanagement. Die Verschmelzung von Qualitäts- und Risikomanagement in Form des prozessorientierten Ansatzes bedarf zwar der Kenntnis der Grundlagen zum Qualitäts- und Risikomanagement sowie den Methoden des Prozessmanagements, lässt sich aber mit diesem Verständnis leicht auf die eigene Institution übertragen und dort zielorientiert anwenden.

Das DIW-MTA bietet vom 18.–19. September 2023 den Kurs **„Norm- und richtlinienkonformes Risikomanagement im Labor“** online via ZOOM an. In 16 Unterrichtsstunden werden die folgenden Inhalte thematisiert:

Inhalte:

Seminar-Tag I – Grundlagen

Hier lernen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Grundelemente der bekannten Modelle zum Risikomanagement kennen. Gemeinsam werden wir im Seminar eine Risikomanagementpolitik beziehungsweise -kultur definieren und die relevanten Einflüsse auf die Prozesse mit einem Ursache-Wirkungs-Diagramm identifizieren und gewichten. Wir konzentrieren uns nachfolgend auf das operative Risikomanagement, indem wir ausgehend von der Prozesslandschaft die wertschöpfenden Kernprozesse identifizieren und die ihnen innewohnenden Unsicherheiten – die sich sowohl positiv als auch negativ auf die Zielausrichtung der Gesundheitseinrichtung auswirken können – analysieren. Dazu nutzen wir den Risikomanagementprozess nach der Norm ISO 31000.

Seminar-Tag II – Anwendung

Hier findet zur Analyse der Prozesse das Turtle-Modell (die Schildkröten-Methode) als Analyse-Tool aus dem Bereich des Business Process Management (BPM) seine Anwendung. Um die Bestimmung der Risikohöhe in quantitativer Form darstellen zu können, werden die bei der qualitativen Differenzierung als beachtenswert eingestuften Fehlermöglichkeiten (Risiken) und deren Ursachen in eine Fehlersammelliste übertragen und in Form einer Risikomatrix visuell dargestellt. Zur Überwachung und ständigen Verbesserung wird der bekannte PDCA-Zyklus herangezogen. Die Planung (Plan) bezieht sich hierbei sowohl auf die gegebenenfalls veränderte Zieldefinition als auch auf die Veränderung von Prozessabläufen aufgrund erkannter Risiken. Der veränderte (risikoverringerte) Prozess wird im Testlauf durchgeführt (Do) und anhand der angepassten Verfahrensanweisung, gegebenenfalls im Rahmen eines Audits, überprüft (Check). Ist eine Veränderung hin zu einer höheren Effizienz und Sicherheit erfolgt, wird der neue Prozessablauf zum Standardprozedere.

Kosten:

Die Kosten für den Kurs betragen 200 Euro (DIW-MTA-Mitglieder), 250 Euro (DVTA-Mitglieder), 300 Euro (Nichtmitglieder).

Anmeldung:

Die Anmeldung zu dem Kurs erfolgt über unsere Kommunikationsplattform Stud.IP (studip.diw-mta.de/), wo Sie den Kurs unter der Kursnummer A100_23 finden.

Bei weiteren Fragen melden Sie sich gerne unter info@diw-mta.de bei uns. «

Literatur

1. Deutsches Institut für Normung e.V. – DIN (2023): DIN EN ISO 15189 Medizinische Laboratorien – Anforderungen an die Qualität und Kompetenz (ISO 15189:2023). Berlin: Beuth Verlag.
2. Bundesärztekammer (2019): Richtlinie der Bundesärztekammer zur Qualitätssicherung laboratoriumsmedizinischer Untersuchungen – Rili-BÄK. Deutsches Ärzteblatt. DOI: 10.3238/arztebl.2019.rili_baek_QS_Labor 20222511.
3. Bundesministerium für Gesundheit (2014): G-BA Beschluss zur Umsetzung des § 137 Absatz 1d Satz 1 SGB V. URL: https://www.g-ba.de/downloads/39–261–1919/2014–01–23_KQM-RL_137–1d_BAnz.pdf.
4. Deutsches Institut für Normung e.V. – DIN (2018): Risikomanagement – Leitlinien (ISO 31000:2018). Berlin: Beuth Verlag.

Kontakt:

DIW-MTA e.V.
Welserstraße 5–7
10777 Berlin

Tel.: 030 33844064
Email: info@diw-mta.de

www.diw-mta.de

Programm

10. Mikrobiologietage

03. – 04. November 2023 | Haus der Technik | Essen

Freitag, 03. November 2023

VORTRAGSVERANSTALTUNG

09:00 h **Eröffnung/Begrüßung**

09:15 – 10:00 h **Seltene Pilze (Cryptococcus, dimorphe Pilze)**
Prof. Dr. med. Peter-Michael Rath, Essen

10:00 – 10:45 h **Chronische EBV-Infektionen, Herausforderung in Labor und Klinik**
Anke Herrmann, Essen

10:45 – 11:30 h **KAFFEEPAUSE**

11:30 – 12:15 h **Optimale Diagnostik von Blutkulturen**
Dr. Kathrin Schlüter, Heidelberg

12:15 – 13:30 h **MITTAGSPAUSE**

13:30 – 14:30 h **Sexuell übertragene Erkrankungen (STD's)**
Prof. Dr. med. Ralf-Peter Vonberg, Hannover

14:30 – 15:15 h **Raritäten in der mikrobiologischen Diagnostik**
Dr. med. Thien-Tri Lam, Würzburg

15:15 – 15:45 h **KAFFEEPAUSE**

15:45 – 16:30 h **Stuhldiagnostik: Kultur versus PCR**
PD Dr. med. Erik Glocker, Baden-Baden

ca. 16:30 h **Verlosung und Preisverleihung (Preisrätsel)**

ca. 17:00 h **Ende**

19:00 h **Abendessen in der Rüttenscheider Hausbrauerei, Essen**
Menü inkl. 1 Getränk

Samstag 04. November 2023

MIKROSKOPIERKURS UND INTERAKTIVE VORTRÄGE

MIKROSKOPIERKURS:

09:00 – 16:30 h **M01 – Parasitenmikroskopierkurs Schwerpunkt: Malaria und Wurmeier**
Vorsitz und Referentinnen:
Hanne Fleischmann, Würzburg
Marianne Vetter-Knoll, Freudenstadt

dazwischen ca. 10:30 h **KAFFEEPAUSE**

INTERAKTIVE VORTRÄGE:

09:00 – 16:30 h **W02 – Resistenzbestimmungen**
Vorsitz: Waltraud Malms-Fleschenberg, Essen
Christina Haese München

09:00 – 09:45 h **Von Medizinischer Technologin zu Medizinischer Technologin, Aufbau der EUCAST-Seite**
(Das Wichtigste für MT(L) zum Ablesen)
Christina Haese, München

qID

Axonlab
connecting ideas

BIOMÉRIEUX

DiaSorin
The Diagnostic Specialist

MIKROGEN
DIAGNOSTIK

virion\serion

09:45 – 11:45 h	**Ein bisschen Licht im Dschungel der multiresistenten Gramnegativen (MRGN)** Dr. rer. nat. Niels Pfennigwerth, Bochum
dazwischen ca. 10:30 h	**KAFFEEPAUSE**
11:45 – 12:30 h	**Identifikation, Charakterisierung und Surveillance grampositiver Erreger – eine Erfolgsgeschichte? Teil 1** PD Dr. Birgit Strommenger, Wernigerode
12:30 – 13:15 h	**MITTAGSPAUSE**
13:15 – 14:00 h	**Identifikation, Charakterisierung und Surveillance grampositiver Erreger – eine Erfolgsgeschichte? Teil 2** PD Dr. Birgit Strommenger, Wernigerode
14:00 – 14:45 h	**Resistenzmechanismen von Bakterien gegen Antibiotika-Grundlagen und Wirkungsweise** Dr. med. Evelyn Heintschel von Heinegg, Essen
14:45 – 15:15 h	**KAFFEEPAUSE**
15:15 – 16:00 h	**Die Bestimmung der Minimalen Hemmkonzentration (MHK) für Bakterien – Grundlagen und Methoden** Dr. med. Evelyn Heintschel von Heinegg, Essen
16:00 – 16:30 h	**Neue Antibiotika** Prof. Dr. med. Peter-Michael Rath, Essen

Wir danken allen Referenten.

Teilnahmegebühren:

	DVTA Mitglieder	Nicht-mitglieder
Vorträge 03. November 2023		
MTLA	135,00 €	295,00 €
Schüler	50,00 €	100,00 €
19:00 h gemeinsames Abendessen in der Rüttenscheider Hausbrauerei (Menü sowie ein Getränk Ihrer Wahl)	37,00 €	37,00 €
Workshops 04. November 2023		
Mikroskopierkurs **M01**	150,00 €	310,00 €
Interaktive Vorträge **W02**	115,00 €	230,00 €

Gestaltung des wissenschaftlichen Programmes:
Marianne Vetter-Knoll, Waltraud Malms-Fleschenberg, Nadja Ewers, Christina Haese

Veranstalter:
DVTA Bildungsgesellschaft mbh
Spaldingstr. 110 B | 20097 Hamburg
Tel. Nr. 040-23511721 | Fax 040-233373
E-Mail: stefanie.berger@dvta-bg.de

Programmänderungen vorbehalten.

Onlineanmeldung unter dvta.de/10-mikrobiologietage

DVTA
Bildungsgesellschaft mbH

Gesundheit in der Klimakrise: Auswirkungen.Risiken.Perspektiven.

Für Mitteleuropa werden zunehmende Hitzewellen und Dürrezeiten, aber auch häufigere Starkregenereignisse mit Überschwemmungen prognostiziert. Die katastrophalen Hochwasser 2021, hier in Deutschland, aber auch in Österreich, verdeutlichen, wie hart und teilweise unvorbereitet uns Hochwasser solcher Größenordnung trotz eines vergleichsweise gut aufgestellten Katastrophenschutzes treffen können, schreiben die Herausgeber einleitend in ihrer Monografie. Als Ursache für die Misere wird maßgeblich die Klimakrise genannt. Wenn wir diese nicht in den Griff bekommen, werden wir in Zukunft noch öfter als heute mit Pandemien, internationalen Konflikten, Migrationswellen und Wirtschaftskrisen konfrontiert sein, denn die Oberfläche der Erde hat sich in den letzten 130 Jahren im globalen Durchschnitt um 0,85 °C erwärmt. Bedingt durch die globale Erwärmung muss leider auch mit einer Zunahme an infektiösen Zoonosen gerechnet werden. Als Paradebeispiel sei hier die „Tigermücke – Tigermoskito“ (Aedes albopictus) genannt, die als Vektor von Infektionserregern wie dem Zika-Virus, dem Chikungunya-Virus und dem Dengue-Virus bedeutsam ist. Fatalerweise wurden die gravierenden Folgen des Klimawandels von verschiedenen Interessengruppen, ja sogar von Entscheidungsträgern, lange Zeit heruntergespielt beziehungsweise gar geleugnet. Das mangelnde Bewusstsein wurde dann noch durch die Pandemie, Wirtschaftskrisen, Ukraine-Krieg und Teuerungen verschärft. Nach Aussagen von Klimafachexperten bleiben aktuell nur noch kritische zehn Jahre, in denen die entsprechende Transformation gelingen muss, sonst schaffen wir die Begrenzung auf einen +2 °C-Anstieg nicht und die +1,5 °C schon gar nicht. Es ist daher eine der größten Aufgaben unserer Zeit. In der zweiten Auflage der überarbeiteten Monografie werden initial die Begriffe „Klima“ und „Klimawandel“ thematisiert. Im Anschluss stellen die Autoren einige der vielfältigen Auswirkungen des Klimawandels auf die körperliche und psychische Gesundheit sowie das Wohlbefinden des Menschen dar.

Zusammenfassend: Dem Herausgeber, OA Assoz.-Prof. PD Dipl.-Ing. Dr. med. Hans-Peter Hutter, Facharzt für Hygiene und Mikrobiologie, Schwerpunkt Umwelt- und Präventivmedizin, am Zentrum für Public Health der MedUni Wien sowie Landschaftsökologe und Landschaftsgestalter, und seinen Mitautoren ist es mit der zweiten Auflage respektabel gelungen, beim interessierten Leser das Bewusstsein rund um Klimawandel und Klimaschutz, in einer allgemein verständlichen Terminologie zu schärfen. Schon heute wird medizinisches Personal unmittelbar mit der Klimakrise konfrontiert: durch die Folgen von Hitzewellen auf Risikogruppen (ältere und sozial benachteiligte Menschen). Die Monografie kann medizinischem Fachpersonal, jedem interessierten Leser und darüber hinaus Lehrkräften in den unterschiedlichen Bildungseinrichtungen uneingeschränkt empfohlen werden. Eines ist Fakt: Die Erderwärmung schreitet schnell voran, jeder einzelne Erdenbewohner ist daher aufgefordert, seinen Anteil zur Klimaverbesserung beizutragen. Das vorliegende Buch vermittelt nützliche Tipps und ist eine hilfreiche Informationsquelle zum Thema Klimakrise und Klimaschutz. «

Hardy-Thorsten Panknin

Gesundheit in der Klimakrise: Auswirkungen. Risiken. Perspektiven. (Ratgeber der MedUni Wien), Hans-Peter Hutter (Hrsg.), MANZ Verlag Wien; 2. Edition, 2023, ISBN: 978–3214042448, Preis: 23,90 Euro.

Rettet die Retter – Beispiel Kampagnenmotiv

© Björn Steiger Stiftung

Kampagne zur Verbesserung des Rettungsdienstes und der Notfallversorgung

Angesichts immer dramatischer werdender Zustände und der anhaltenden Zersplitterung im Rettungsdienst und bei der Notfallversorgung startet die Björn Steiger Stiftung die bundesweite Kampagne „Rettet die Retter“. Ziel der Aktion soll es sein, die Bürgerinnen und Bürgern über den Zustand des Systems, in dem der Rettungsdienst und die Notfallversorgung arbeiten müssen, zu informieren. Die Kampagne startet zunächst auf den gängigen Social-Media-Plattformen (Facebook, YouTube, Instagram). Danach sollen bundesweit Formate wie Radiowerbung, Großflächenplakate und Kinospots folgen. Der Präsident der Björn Steiger Stiftung, Pierre-Enric Steiger, erklärte dazu: „Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Notfallversorgung haben das Ziel, Leben zu retten. Tatsächlich aber müssen die Lebensretter regelmäßig Leben aufs Spiel setzen, da sie gezwungen sind, in einem völlig unkoordinierten System zu arbeiten, das eine Patientensteuerung unmöglich macht.“ Dieser Missstand sei „ein wesentlicher Grund dafür, dass Deutschland ein bundeseinheitliches Rettungsdienstrahmengesetz braucht“, sagte Steiger weiter. Notwendig dazu seien „einheitliche Qualitätsstandards und eine unabhängige Instanz, die diese Standards kontrolliert und sanktioniert. Nur so können Menschen in Deutschland gleich gut erstversorgt werden.“ Das Ziel sollen Lösungen zur Verbesserung der Notfallversorgung sein, die auch in den föderalen Strukturen flächendeckend greifen. Bisher aber sei die Gemengelage in jedem Landkreis eine andere, so die Stiftung.

Die Kampagne sei nötig, weil trotz einer grundsätzlichen Einigkeit über die Notwendigkeit, das System zu verbessern, eine Umsetzung bisher vor allem an Partikularinteressen scheitere. Dies gefährde Menschenleben und führe bei vielen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in der Notfallversorgung zur Frustration. Für die angestrebten Verbesserungen im System brauche es Bewegung in verschiedenen Institutionen, angefangen bei der Gesetzgebung. Hier könne es nur Veränderung geben, wenn öffentlich informiert werde. Genau hier setze die Kampagne an.

Wichtiges Element bei den Social-Media-Maßnahmen sei das Feedback-Tool: Bürgerinnen und Bürger sowie Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in der Notfallversorgung werden darin aufgefordert, eigene Erfahrungen zu teilen. Stiftungs-Präsident Steiger: „Die Beteiligten in der Notfallversorgung kennen die Probleme. Es ist allen klar, dass wir dringend etwas ändern müssen.“(red) «

Website der Kampagne: https://www.rettet-die-retter.de/

ANGEBOT ZUM COACHING

Die Karriereberaterin Daniela Stotz hat ein abgeschlossenes Studium der Betriebswirtschaft, ist Werbe- und Marketingfachfrau, zertifizierter Coach, Trainerin, Moderatorin und Organisationsberaterin.
Sie ist Inhaberin der Firma ProDialog: **https://www.ds-prodialog.de/**

Hilfe gefällig?

Daniela Stotz bietet als erfahrener zertifizierter Persönlichkeits-/Berufscoach die Möglichkeit des bundesweiten Telefoncoachings oder per Skype. Themen rund um berufliche Weiterentwicklung und Persönlichkeitsentfaltung, Selbstbewusstsein, Zeitmanagement, Burnout-Prävention, Führung und Team, Konfliktbewältigung, mehr Zufriedenheit am Arbeitsplatz, Work-Life-Balance u.v.m. können angesprochen werden.

Für DVTA-Mitglieder gibt es Sonderkonditionen!

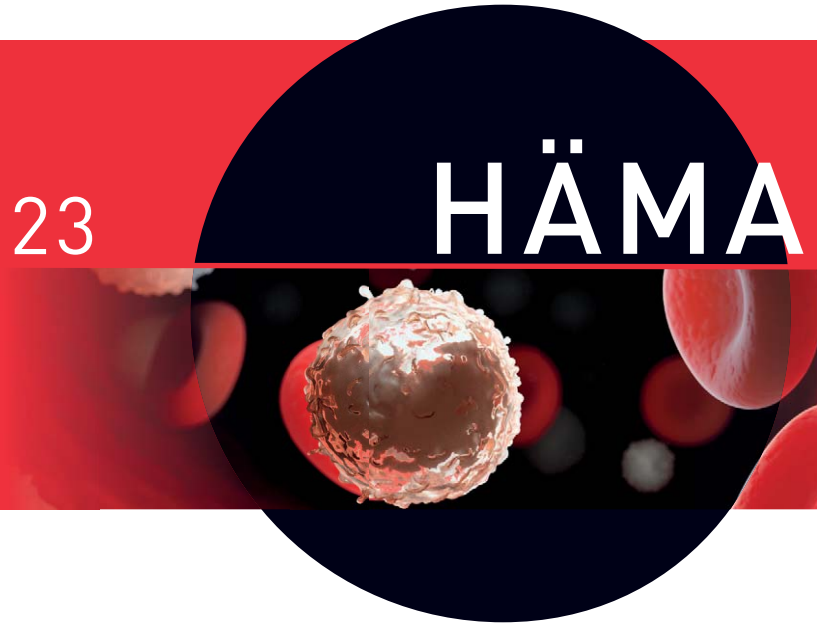
Treten Sie bei Interesse direkt mit ihr für ein Gespräch (Telefonat) in Kontakt:
info@ds-prodialog.de oder Telefon: 07131/16 50 30.

PROGRAMM

HÄMATOLOGIE FACHTAGUNG 2023

08.– 09. SEPTEMBER 2023

HAUS DER TECHNIK | ESSEN



© SciePro

Freitag, 08. September 2023 | 09:30 – 17:30 h

VORTRAGSVERANSTALTUNG

Vorsitz: Barbara Oschwald-Häg, MTL, Offenburg
Reinhild Herwartz, MTL, Aachen

09:30 h **Begrüßung durch den DVTA e. V.**
Christiane Maschek, Präsidentin
Laboratoriums-/Veterinärmedizin DVTA e. V.

09:45 – 10:15 h **Systemische Mastozytose**
PD Dr. med. Jens Panse, Aachen

10:15 – 11:00 h **Aktuelle WHO-Klassifikation 2022 der akuten myeloischen Leukämien**
Prof. Dr. med. Roland Fuchs, Aachen

11:00 – 11:30 h **KAFFEEPAUSE**

11:30 – 12:15 h **Differentialdiagnosen der thrombotischen Mikroangiopathien**
PD Dr. med. Anja Gäckler, Essen

12:15 – 13:00 h **Molekulares Tumorboard in der Hämatologie**
Dr. med. Martin Kirschner, Aachen

13:00 – 14:00 h **MITTAGSPAUSE**

14:00 – 14:45 h **Sichelzellkrankheit (Hämoglobinopathien und Thalassämien)**
Dr. med. Adriana Méndez, Aarau

14:45 – 15:30 h **WHO-Klassifikation 2022 versus ICC der Myelodysplastischen Neoplasien**
Prof. Dr. med. Ulrich Germing, Düsseldorf

15:30 – 16:00 h **KAFFEEPAUSE**

16:00 – 16:45 h **Hämatologische Erkrankungen im Kindesalter**
Prof. Dr. med. Dirk Reinhardt, Essen

16:45 – 17:30 h **Einführung in die Liquorzytologie**
Dr. med. Martin Roskos, Jena

18:30 h **RAHMENPROGRAMM**
Gemeinsames Abendessen
in der Rüttscheider Hausbrauerei

Samstag, 09. September 2023 | 09:30 – 15:30 h

MIKROSKOPIERKURSE / SEMINARE

M01 **Mikroskopierkurs am Videomikroskop**
Fallpräsentationen und interaktive Diskussion morphologischer Zellbilder aus Blut, Knochenmark, Liquor, Lymphknoten und Punktaten inklusive methodenübergreifender Endbefundung

Vorsitz: Reinhild Herwartz, MTL, Aachen

Wir danken allen Firmen für ihre Sponsoringleistung zur Finanzierung des wissenschaftlichen Programms:

Abbott
BD Fortschritt für die Welt der Gesundheit
Bristol Myers Squibb
EVIDENT OLYMPUS
sysmex Lighting the way with diagnostics
ALEXION AstraZeneca Rare Disease
BECKMAN COULTER
CELLAVISION
KREIENBAUM NEOSCIENCE

Bildungsgesellschaft mbH

TOLOGIE

TEILNAHMEGEBÜHREN	Mitglieder DVTA e.V.	Nichtmitglieder
08. September 2023		
Vortragsveranstaltung MTL	155,00 €	315,00 €
Auszubildende	55,00 €	110,00 €
18:30 h		
Gemeinsames Abendessen in der Rüttenscheider Hausbrauerei	37,00 €	37,00 €
09. September 2023		
M01 Videomikroskopierkurs	115,00 €	275,00 €
M02 Mikrokopierkurs am Einzelmikroskop	150,00 €	300,00 €
S03 Interaktives Seminar	75,00 €	150,00 €

09:30 – 11:00 h **Liquorzytologie: Wer bin ich? (Teil 2 – Fortsetzung aus 2022)**
Dr. med. Martin Roskos, MVZ synlab, Gera

11:00 – 11:30 h KAFFEEPAUSE

11:30 – 13:00 h **Diagnostik von Lymphknoten und Ergüssen – Zytologie und Histologie im Wechselspiel**
Dr. med. Katharina Lindemann-Docter, Aachen
Reinhild Herwartz, MTL, Aachen

13:00 – 14:00 h MITTAGSPAUSE

14:00 – 15:30 h **Kinderlymphozyten**
Dr. med. Alexandra Dorn-Beineke, Wiesbaden
Hella Hartman, MTL, Rotenburg Wümme

M02 Mikroskopierkurs am Einzelmikroskop

Vorsitz: Maria Eiken, MTL, Aachen

09:30 – 11:00 h **Myeloproliferative Neoplasien und Myelodysplastische/Myeloproliferative-Overlap-Syndrome**
Petra von Appen, MTL, Aachen

11:00 – 11:30 h KAFFEEPAUSE

11:30 – 13:00 h **Indolente Lymphome**
Jana Kirsten, M.sc., Regensburg

13:00 – 14:00 h MITTAGSPAUSE

14:00 – 15:30 h **Anämien mit auffälliger Erythrozytenmorphologie**
Regina Massalsky, MTL, Gießen

S03 Interaktives Seminar

Vorsitz: Barbara Oschwald-Häg, MTL, Offenburg

09:30 – 11:00 h **Next generation sequencing**
Dr. rer. nat. Stefanie Geyh, Düsseldorf

11:00 – 11:30 h KAFFEEPAUSE

11:30 – 13:00 h **Wichtige technische Aspekte in der Durchflusszytometrie: Von der Probe bis zum qualitätsgesicherten Befund**
Werner Stellberg, Fa. BD, Heidelberg
Barbara Oschwald-Häg, MTL, Offenburg

13:00 – 14:00 h MITTAGSPAUSE

14:00 – 15:30 h **Hämatologische Stufendiagnostik (Teil 2 – Fortsetzung aus 2022)**
Dr. med. Thomas Nebe, Mannheim

Onlineanmeldung unter
www.dvta.de /haematologie2023

Veranstalter:
DVTA Bildungsgesellschaft mbH | Spaldingstr. 110B | 20097 Hamburg
Karin Thees | E-Mail: karin.thees@dvta-bg.de

Tagungsort:
Haus der Technik | Hollestraße 1 | 45127 Essen

Gestaltung des wissenschaftlichen Programms:
Barbara Oschwald-Häg | E-Mail: BarbaraOschwald@aol.com
Reinhild Herwartz | E-Mail: reinhild@herwartz.de
Jana Kirsten | E-Mail: jana.kirsten@gmx.de

*** Programmänderungen vorbehalten**

3D-Mammografie auf dem Weg in die Regelversorgung?

Brustkrebs ist mit circa 71.000 Neuerkrankungen pro Jahr und circa 18.000 Sterbefällen nach wie vor die häufigste Krebsart bei Frauen. Heute haben Frauen im Alter von 50–69 Jahren die Möglichkeit, das deutschlandweit flächendeckende Brustkrebsfrüherkennungsprogramm (Mammografie-Screening) in Anspruch zu nehmen. Die Europäische Kommission empfiehlt es neuerdings für Frauen im Alter von 45–74 Jahren. Die gute Nachricht sei hier, dass nun auch das deutsche IQWiG (Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen) diese Erweiterung der Altersgrenzen um insgesamt zehn Jahre empfehle und die Gruppe der circa zwölf Millionen anspruchsberechtigten Frauen auf 17 Millionen steigen werde, so Dr. Alexander Hoffmann, Director Market Access EU North bei Hologic. Der Weg dahin sei durchaus komplex – über die Richtlinienanpassungen bis hin zur Vergütungsregelung für die Leistungserbringer. Hoffmann rechnet mit einer Umsetzung der vollständigen Altersausweitung in der Praxis bis eventuell 2027. „Wenn sich dies beschleunigen ließe, wäre das für alle Beteiligten wünschenswert“, so der Experte von Hologic bei einem Expertenpanel im Rahmen des BMC-Jahreskongresses. Den wahrscheinlich größeren Nutzen sieht Hoffmann für

© SciePro/stock.adobe.com

Frauen in der Umstellung des aktuellen 2D-Mammografie-Standards hin zu 3D-Schichtaufnahmen der Tomosynthese. Er referenziert dabei auf die ToSyMa-Studie, deren Phase-1-Ergebnisse im April 2022 veröffentlicht wurden. Gemessen worden sei eine um 48 Prozent gesteigerte Detektionsrate von invasivem Brustkrebs in der Interventionsgruppe. Auch die Anzahl von „positiven“ Biopsien, die den Ausgangsverdacht bestätigten (gemessen am positiv prädiktiven Wert), konnte demnach gesteigert werden. Somit legten die Ergebnisse nahe, dass einer der Kritikpunkte am Screening, durch falsch positive Befunde zu beunruhigen, mit dieser Methode adressiert werden könne. Ergebnisse zu Intervallkarzinomraten würden spätestens Anfang 2025 in der ToSyMa Phase 2 erwartet und die Daten aus den Krebsregistern würden derzeit ausgewertet. Bereits 2021 habe die Europäische Kommission die Tomosynthese oder Mammografie für alle Frauen im Screening empfohlen, besonders als die Methode der Wahl für Frauen mit dichtem Brustgewebe. «

Weitere Informationen unter www.hologic.de/

© CrazyCloud/stock.adobe.com

ITM plant Weiterentwicklung der Radiopharma-Pipeline

ITM Isotope Technologies Munich SE (ITM) gab kürzlich eine von Temasek angeführte Kapitalinvestitionsrunde in Höhe von 255 Millionen Euro mit Beteiligung von BlackRock Alternatives, Qatar Investment Authority (QIA), Nextech, ATHOS und Carbyne bekannt. Der primäre Nettoerlös soll für die Weiterentwicklung der Onkologie-Pipeline für zielgerichtete Radionuklidtherapien von ITM eingesetzt werden. Das Unternehmen befinde sich am Ende der klinischen Phase-III-Entwicklung für den führenden Pipeline-Kandidaten ITM-11 (n.c.a. ^{177}Lu-Edotreotid) bei gastroenteropankreatischen neuroendokrinen Tumoren (GEP-NETs). Darüber hinaus will das Unternehmen seine marktführenden Produktionskapazitäten und Infrastruktur für n.c.a. ^{177}Lu erweitern, die GMP-Herstellung für ^{225}Ac skalieren und interne Produktionskapazitäten für Arzneimittelprodukte erweitern, um den globalen Zugang zu Radiopharmazeutika zu beschleunigen. „ITM is a leading radiopharmaceutical company with an advanced proprietary pipeline and has established itself as the major radioisotope supplier globally. This financing supports our objective to serve a broad patient population by ensuring a consistent supply of radionuclides and radiopharmaceuticals to meet the growing demand of medical professionals and our partners across the pharmaceutical, healthcare and research sectors globally“, kommentierte Udo J. Vetter, Vorsitzender des Aufsichtsrats von ITM. «

Weitere Informationen unter www.itm-radiopharma.com/home/

Seegene: IVDR-Zertifizierung für 30 diagnostische Assays

Seegene Inc. gab kürzlich bekannt, dass es die Zertifizierung der Europäischen Union für 30 diagnostische Assays gemäß der Verordnung für In-vitro-Diagnostika (IVDR) erhalten habe. Die Zertifizierung umfasse Tests für eine Vielzahl von Infektionskrankheiten, darunter acht für gastrointestinale Infektionen (GI), sieben für Frauenkrankheiten, fünf für Atemwegserkrankungen, vier für Tuberkulose, drei für Meningitis, zwei für humane Papillomaviren (HPV) und einen für Antibiotikaresistenzen, so das Unternehmen. Die neue Verordnung zielt darauf ab, die Wirksamkeit und Sicherheit von Medizinprodukten in der EU zu erhöhen. Die Hersteller müssen die neuen Anforderungen für die Überwachung nach dem Inverkehrbringen, den klinischen Nutzen und die Leistungsbewertung für alle Medizinprodukte erfüllen. «

© Seegene

Weitere Informationen unter www.seegene.de/

Referenz-Leitfaden zur regulatorischen Einordnung unter MDR veröffentlicht

Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) initiierte Nationale Community-Portal Medtec Online hat kürzlich den Leitfaden „Regulatorische Einordnung von klinischen Studien mit Medizinprodukten“ veröffentlicht. Der Medtec-Online-Leitfaden soll Antragsteller und Prüfinstanzen bei der regulatorischen Einordnung von klinischen Studien unterstützen. Denn die Vorschriften hierfür haben sich durch die EU-Verordnung über Medizinprodukte (MDR) seit 2021 erheblich geändert. Zur Qualifizierung von Studien als klinische Prüfung nach Medizinprodukterecht und zur anschließenden Typisierung wurden im Austausch mit Vertreterinnen und Vertretern diverser Prüfinstanzen Prüfschemata entwickelt und im Leitfaden publiziert. Eine Beteiligung von Akteuren der Fachkreise an der Weiterentwicklung des Leitfadens sei zudem möglich und erwünscht, heißt es. Der Leitfaden ist ein Ergebnis des Strategischen BMBF-Dialogs „Klinische Machbarkeitsstudien“, der im Jahr 2022 auf Medtec Online durchgeführt wurde. Um seinen Referenzcharakter hervorzuheben, wurde der Medtec-Online-Leitfaden parallel auf den Seiten des BfArM zweitveröffentlicht. Der Leitfaden ist nach eigenen Angaben als lebendes Dokument konzipiert und soll entsprechend fortlaufend weiterentwickelt werden. Fallbeispiele, Hinweise, Rückmeldungen und Fragen zum Leitfaden seien deshalb willkommen. «

Weitere Informationen unter https://tinyurl.com/Online-Leitfaden

EIZO mit neuem 21,3-Zoll-Monitor

MX217-SB RadiForce *© EIZO*

Der japanische Hersteller EIZO hat die Markteinführung des RadiForce MX217 bekannt gegeben. Der 21,3-Zoll-Farbmonitor mit zwei Megapixeln (1.200 x 1.600 Pixel) werde in zwei Modellvarianten angeboten. Beide sollen der Überprüfung von diagnostischen Bildern in Krankenhäusern und Arztpraxen dienen. Die kalibrierte Helligkeit von 340 cd/m² bei MX217-HB sei besonders für zahnärztliche Behandlungsräume zweckmäßig. Die Variante MX217-SB mit 240 cd/m² Helligkeit eigne sich für den dentalradiologischen Befundungsraum. Dank DICOM®-GSDF-Konformität des MX217 seien die angezeigten Leuchtdichten in monochromen medizinischen Bildern wie Röntgenaufnahmen, CT oder MRT konsistent. Der Monitor biete ebenso eine zuverlässige Farbwiedergabe für die Überprüfung von Bildern aus Endoskopie, Nuklearmedizin und Ultraschall. Das sorge für Einsatzflexibilität bei Bildern aus verschiedenen bildgebenden Verfahren. Der MX217 verfüge über ein Kontrastverhältnis von 1.800:1, um eine präzise Darstellung tiefer Schwarztöne bei monochromen Bildern zu ermöglichen. Darüber hinaus verfüge er über die Hybrid Gamma PXL-Funktion, die automatisch Pixel für Pixel zwischen monochromen und farbigen Bildern unterscheide und so eine hybride Darstellung ermögliche. Monochrome Pixel werden mit der DICOM®-GSDF-Grauskala dargestellt, während Farbpixel mit der Gamma-2.2-Kennlinie angezeigt werden. Auf diese Weise könnten gleichzeitig sowohl Farb- als auch Monochrombilder korrekt nebeneinander auf demselben Monitor angezeigt werden. Mit der RadiCS-LE-Software zur Qualitätskontrolle und dem eingebauten Leuchtdichtesensor, der in die Frontblende des Monitors integriert sei, könne sich der Monitor vollautomatisch rekalibrieren, ohne dass ein externer Sensor eingesetzt werden müsse. Der RadiForce MX217 bestehe zu etwa 18 Prozent aus recyceltem Kunststoff. «

Weitere Informationen unter www.eizo.de

Hackern die Tür zuknallen?

© Deutsche Telekom/Norbert Ittermann

Die Deutsche Telekom bietet zusammen mit dem Security-Spezialisten Ivanti Firmen eine neue Lösung gegen Hacker im Bezahl-Service an. Damit sollen Sicherheitslücken automatisch erkannt und geschlossen werden. Kunden könnten somit wertvolle Zeit beim Patchen gewinnen. Der Bedarf für eiliges „Verarzten“ der Firmen-IT nehme kontinuierlich zu. Allein 2021 seien zehn Prozent mehr Schwachstellen in Softwareprodukten bekannt als im Vorjahr, so das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik. Bei der Abwehr von Hackern sei Tempo der Schlüsselfaktor. Immer schneller nutzten sie Lücken für ihre Attacken. Eine Analyse der Rand Corporation habe ergeben, dass im Schnitt nur 22 Tage vergehen, bis Angreifer eine bekannt gewordene Schwachstelle ausnutzen. Über 100 Tage brauchten dagegen viele Firmen, bis sie mit einem Patch Schlimmeres verhinderten, so der US-Thinktank weiter. Mobilgeräte wie Smartphones, Watches, Laptops, Tablets könnten das Schließen von Lücken erschweren. Welche Modelle mit welchen Betriebssystem-Versionen verwenden die Mitarbeiter? Jedes „vergessene“ Gerät sei ein mögliches Einfallstor. Nur die wenigsten Unternehmen hätten jedoch die Ressourcen, um die Firma schnell gegen Angreifer „abzudichten“. Thomas Tschersich, Chief Security Officer bei der Deutschen Telekom und CEO Telekom Security, sagte: „Cyberkriminelle bestimmen Moment, Art und Ziel des Angriffs. Mit Automatisierung halten wir dagegen und sparen Zeit. Die Software schaut: Wo ist das größte Risiko? Und übergibt diese Information dann an das Patchsystem, bevor jemand durch den Türspalt schleicht.“ Günter Mayer, Vice President of Carrier International bei Ivanti, erläuterte: „Neue Angriffstechniken und immer schnellere Attacken sind eine Herausforderung für die Firmensecurity. Unsere Plattform Ivanti Neurons spürt daher kontinuierlich Sicherheitsrisiken auf. Und sie behebt sie, noch bevor die Anwender davon erfahren. Aktuelle Bedrohungen wie Ransomware verursachen massiven wirtschaftlichen Schaden.“ «

Weitere Informationen unter www.telekom.com/de

Cochlear Deutschland stellt Führungsteam neu auf

Sebastian Salomon

Marina Papenhoff

Für beide: © Cochlea Ltd.

Bereits im Mai haben Sebastian Salomon die Position des Sales Director und Marina Papenhoff (geb. Teigeler) die des Marketing Director übernommen. Beide verfügen laut Unternehmen über langjährige Erfahrungen aus dem Hörimplantat-Bereich beziehungsweise aus der Hörakustik. Unter der neuen Führungsmannschaft will Cochlear den Ausbau seines bundesweiten Netzwerks für Hörimplantat-Versorgungen konsequent fortführen. Um die partnerschaftliche Zusammenarbeit mit Kliniken und Rehabilitationseinrichtungen, niedergelassenen HNO-Ärzten und spezialisierten Hörakustikern zu stärken, will Cochlear künftig die Vertriebs- und Marketingaktivitäten noch enger miteinander verzahnen. Sebastian Salomon wechselte 2014 vom europäischen Firmensitz in Basel zu Cochlear Deutschland, wo er seitdem Führungsaufgaben im Vertrieb übernahm. Marina Papenhoff ist seit rund 20 Jahren mit der Hörakustik-Branche vertraut. Ab 2016 war sie Marketing-Direktorin der GN Hearing GmbH, für die sie sämtliche Marketing-Aktivitäten für den bundesdeutschen Hörakustik-Markt verantwortete, ab Anfang 2022 auch für Österreich und die Schweiz. Im Rahmen der Smart Hearing Alliance von Cochlear und ReSound habe sie bereits vielfältig mit dem Cochlear-Team zusammengearbeitet. «

Weitere Informationen unter https://www.cochlear.com/de/de/home

© vectorfusionart/stock.adobe.com

Vertrauliche Daten nicht an ChatGPT verraten

Das Unternehmen KnowBe4 betont, dass generative KI-Systeme wie ChatGPT und Co. täglich von Tausenden Nutzern mit Daten gefüttert werden. Immer mehr Unternehmen nutzen die Technologien und setzen sie für die unterschiedlichsten Projekte und Prozesse ein. Vor allem für die Informationsbeschaffung, das Verfassen von Texten und die Übersetzung würden die Tools oft arglos genutzt. Das Unternehmen warnt jedoch davor, allzu sorglos mit sensiblen Unternehmensdaten umzugehen und die KI für sich arbeiten zu lassen. Dieses Vorgehen könne schwere Folgeschäden auslösen, da diese Daten ohne Kontrolle von jedem anderen Nutzer, der nur die richtigen Fragen stellt, abgerufen und extrahiert werden könnten. Diese könnten dann an andere Firmen oder an Cyberverbrecher verkauft und für etliche schändliche Zwecke missbraucht werden. Mitarbeiter müssten darauf achten, dass sie keine personenbezogenen Daten und keine Firmeninterna eingeben oder in ihre Abfragen einbauen. «

Weitere Informationen unter www.knowbe4.com/

Multi Display Manager

© TRITEC Electronic GmbH

Mit der sich stetig weiterentwickelnden Medizintechnik halten immer mehr Bild- und Videosignale Einzug auch in den Operationssaal. Als Lösung bietet das Unternehmen TRITEC den Multi Display Manager (MDM) an. Er soll den reibungslosen Ablauf komplexer und schwieriger OPs ermöglichen. Bisher müssen vielfach zahlreiche visuelle Informationen auf oftmals entsprechend vielen Bildschirmen an verschiedenen Stellen im Operationssaal erfasst werden. Entsprechend müsse Aufmerksamkeit, die beim Patienten liegen sollte, für die Überwachung und Verwaltung der Technik aufgewendet werden, so das Unternehmen. Das angebotene System erfasse und übertrage bis zu 27 Bildquellen nahezu latenzfrei auf bis zu sechs 8 MP-Displays (4K) oder anderen Bildschirmkombinationen und zusätzlichen IP-Streams. Jede Quelle lasse sich dynamisch im Prozess skalieren, verschieben und verwalten. Die Bedienung sei entweder direkt aus dem OP via Touch-Panel/Tablet beziehungsweise Tastatur und Maus und über die IP-Netzwerk-Schnittstelle von einem Kontrollsystem aus möglich. Gesendet werden sie von medizinischen bildgebenden Systemen, die ganz unterschiedliche Funktionen erfüllen: von der Überwachung der Vitalparameter über interventionelle Bildgebung bis hin zu Robotern, die bei chirurgischen Aufgaben assistieren. Damit der MDM auch in kritischen Anwendungsumgebungen unter 24/7-Dauerbetrieb absolut zuverlässig funktioniert, sei er nicht nur hardwareseitig robust konstruiert, sondern auch mit redundanter Stromversorgung sowie Active Watch Dog ausgestattet. «

Weitere Informationen unter www.tritec.de

VIDEOS

Diese Video-Interviews haben wir für Sie online gestellt auf www.mtdialog.de

© DÄV/M. Reiter

Interviews zur Digitalisierung im Labor

Digitalisierung und Standardisierung hat viele Vorteile im Labor. Darauf gehen die Interviewpartner Dr. Mark Dörr, Dr. Matthias Arnold und Prof. Dr. Tim Meyer ein.

https://www.mtdialog.de/artikel/interviews-zur-digitalisierung-im-labor

---

© DÄV/M. Reiter

Röntgenkongress 2023: Neue Leitlinien und DRW

Prof. Dr. Dr. Reinhard Loose, Dr. Josefin Ammon und Dr. Kerstin Jungnickel erläutern die Themen Leitlinien, Strahlenschutzmittel und DRWs.

https://www.mtdialog.de/artikel/roentgenkongress-2023-neue-leitlinien-und-drw

---

© DÄV/M. Reiter

Röntgenkongress 2023: Zukunft der Radiologie, Forschung, EBR

Interviews mit Prof. Dr. Winfried Albert Willinek, Prof. Mag. Gerold Unterhumer und RöKo-Kongresspräsidentin Prof. Dr. Christiane Kuhl.

https://www.mtdialog.de/artikel/roentgenkongress-2023-zukunft-der-radiologie-forschung-ebr

---

© DÄV/M. Reiter

Röntgenkongress 2023: Bedeutung der Nachhaltigkeit steigt

PD Dr. Tobias Heye, Leitender Arzt und IT-Chef, Universitätsspital Basel, und Dr. Isabelle Redenius, Fachärztin Radiologie, evidia, gehen auf das Thema Nachhaltigkeit in der Radiologie ein.

https://tinyurl.com/Interview-Nachhaltigkeit

© DÄV/M. Reiter

Video zu Robotik, Nachhaltigkeit und Lab in the Cloud

Interviews (auf Englisch) mit Prof. Dr. Ross King (Chalmers University of Technology in Cambridge), James Connelly (CEO von My Green Lab) und Dr. Dana Cortade (Technical Project Manager, Align to Innovate).

https://www.mtdialog.de/artikel/interviews-vom-future-labs-live-basel

---

Forschung macht das Fach zukunftssicher

Röntgenkongress: Radiologen – und MTR! – sollen sich für den Fortschritt engagieren

Michael Reiter

Abb. 1: Röntgenkongress in Wiesbaden: mit aktuellen Entwicklungen rund um die medizinische Bildgebung und die bildgeführte Behandlung am Start

© M. Reiter

Aktuelle Entwicklungen rund um die medizinische Bildgebung und die gezielte, bildgeführte Behandlung von Erkrankungen standen im Mittelpunkt des 104. Deutschen Röntgenkongresses mit Präsenzteil in Wiesbaden. Einen inhaltlichen Schwerpunkt bildeten radiologische Forschungsaktivitäten – getreu dem Kongressmotto „Abenteuer Forschung“. Neben zahlreichen nationalen radiologischen Forschungsprojekten wie dem Netzwerk „RACOON“ (Radiological Cooperative Network) sowie „RACOON COMBINE“ spielte in diesem Kontext die künstliche Intelligenz (KI) eine wesentliche Rolle – in Vorträgen und in der Industrieausstellung. Unabhängig hiervon: Warum und wie sich MTR forscherisch engagieren sollten, war beim RöKo ebenfalls ein herausragender Aspekt.

So stand das große Potenzial der KI für den Fortschritt in der radiologischen Diagnostik und der bildgeführten Therapie im Fokus des „Streitgesprächs“ zur Kongresseröffnung. Mit Vorteilen bei Effizienz, Genauigkeit und Geschwindigkeit von Diagnosen kommen schon jetzt KI-gestützte Lösungen zum Einsatz – etwa im Lungenkarzinom-Screening oder in der Mammadiagnostik, und dabei insbesondere in der Früherkennung, so der Tenor. Solche Nutzenvorteile könnten KI zu einem entscheidenden Hebel werden lassen, um die Versorgung von Patientinnen und Patienten voranzubringen und zu verbessern, so Prof. Dr. Jörg Debatin. Die Eröffnungsveranstaltung zeigte laut dem Healthcare-Unternehmer und Radiologen, „was mit KI möglich ist, aber natürlich wollen wir auch ihre Grenzen verstehen – und begreifen, wie wir KI mit menschlicher Intelligenz ergänzen müssen“.

Hindernisse gebe es vor allem beim Zugriff auf Bilddaten, deren Verfügbarkeit die Voraussetzung für den erfolgreichen Einsatz von KI bilde. „In Deutschland fehlt aktuell die entsprechende Struktur. Wir müssen einen Bilddatenschatz erst aufbauen“, unterstrich Prof. Dr. Michael Forsting. Dazu habe das Universitätsklinikum Essen das Institut für Künstliche Intelligenz in der Medizin – IKIM – gegründet, stellte der Leiter des Instituts für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Neuroradiologie dieses Universitätsklinikums fest. „Das Institut kann auf radiologische, aber auch auf andere Daten zurückgreifen, sodass man damit etwa KI trainieren kann.“

Leitlinien und DRW

„Die letzten Leitlinien wurden 2007 geschrieben“, sagte Prof. Dr. Dr. Reinhard Loose. Ihre Aktualisierung sei also dringend nötig gewesen, so der medizinphysikalische Berater weiter. Sie bilden das „Gebetsbuch“ der Bundesärztekammer zu Röntgendiagnostik und CT in der täglichen Arbeit für MTR und das Kontrollbuch der Ärztlichen Stellen. Ende 2022 erfolgte ein Update; eine Anpassung folgt zum Ende Mai 2023. Diese Version biete wesentliche Erweiterungen um neue Verfahren wie digitale Volumentomografie (DVT), Angiografie und Hirnperfusionen. Der Zwang zur Anwendung starte mit einer gewissen Toleranz. Neu sind auch Publikationen der Strahlenschutzkommission zu Strahlenschutzmitteln und die neuen diagnostischen Referenzwerte (DRW, insbesondere zu Dosiswerten).

Die aktuelle umfangreiche Empfehlung der Strahlenschutzkommission revolutioniere, wie wir mit Strahlenschutzmitteln arbeiten sollten, erklärte Dr. Josefin Ammon, Leiterin des Instituts für Medizinische Physik des Klinikums Nürnberg. Eigentlich solle man diese gar nicht mehr anwenden, außer beim CT bei der Hirnschädelaufnahme.

„Jahre hindurch haben wir auf neue DRW gewartet", erläuterte Dr. Kerstin Jungnickel in Wiesbaden. Sie seien deutlich niedriger geworden, so die Medizinphysikerin am Klinikum Magdeburg. Bei der CT seien faktisch nur noch CTDI als DRW und die Scanlänge von Bedeutung. Neue DRW gebe es zu Mammografie und Volumentomografie. Achtung: Die Anwendung gilt ab diesem Jahr!

Neue Technologie

Photon Counting sei eine faszinierende CT-Technologie – sie wandele nicht mehr die einfallenden Röntgenphotonen erst in Lichtsignale um: Die Röntgenquanten fielen in einen Halbleiter, ein Spannungsfeld, und erzeugten direkt ein elektrisches Signal, sagte Prof. Dr. Konstantin Nikolaou. Dies schaffe technisch gewaltige Vorteile, weil man die Energie dieser einfallenden Photonen einzeln filtern und bearbeiten könne, so der DRG-Präsident und Ärztliche Direktor der Abteilung für Diagnostische und Interventionelle Radiologie im Universitätsklinikum Tübingen weiter. Als Anwendungsgebiete kämen sämtliche CT-Anwendungen in Betracht. So würden beispielsweise bei übergewichtigen Patienten die Bildqualität höher und die Dosis geringer. Noch seien die Zahlen der Verbreitung weltweit erst dreistellig, die Kosten hoch ... die weitere Verbreitung sei jedoch nicht aufzuhalten, sagte Nikolaou voraus.

Bei der DRG gingen vermehrt Beschwerden über Hürden beim Bilddatenaustausch ein, berichtete Prof. Dr. Matthias May. Er ist Vorsitzender der AGIT – AG Informationstechnologie der DRG. Zahlreiche Hersteller böten inzwischen Austausch mit Zweifaktorauthentifizierung, sagte May – aber die Portale hätten proprietäre Routinen, was zu Mehraufwand bei den Radiologen führe. Roundtables mit der Industrie sollen hier nun Fortschritte hin zur Vereinheitlichung bringen. Ziel sei laut May eine DIN/TS innerhalb von sechs Monaten. Ein-

Abb. 2: Kongresseröffnung: Prof. Dr. Jörg Debatin (rechts) und Prof. Dr. Michael Forsting zeigten, was mit KI möglich ist – aber auch den Bedarf, durch menschliche Intelligenz die KI zu ergänzen. *© M. Reiter*

Abb. 3: Zukunft der Radiologie: Panelrunde (von links: Prof. Dr. Jörg Debatin, Prof. Dr. Jörg Barkhausen, Prof. Dr. Konstantin Nikolaou, Prof. Dr. Bettina Baeßler, Prof. Dr. Michael Forsting, Prof. Dr. Christiane Kuhl) *© M. Reiter*

Abb. 4: Industrieausstellung: Blick in eine der Hallen *© M. Reiter*

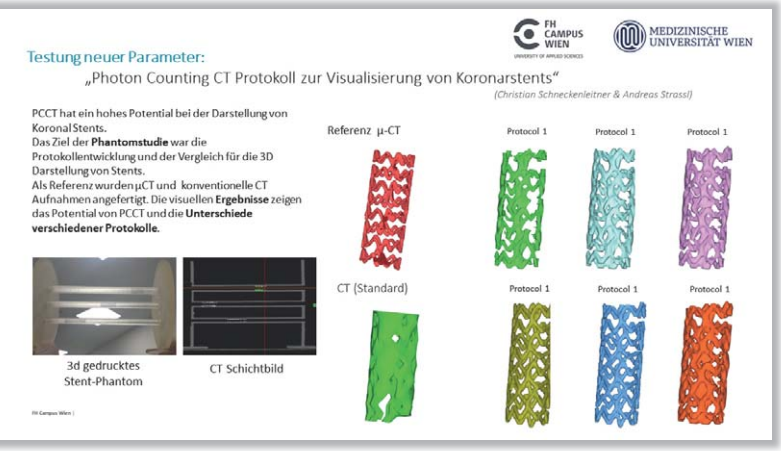


Abb. 5: Beispiel für erfolgreiche Projekte der Evidenzbasierten Radiologietechnologie EBR: Photon Counting *(© Vortrag von Prof. Mag. G. Unterhumer)*

heitlichkeit bei Download-Knopf und Dateistruktur sollen den MTR Erleichterungen im Workflow bieten.

Forschung und EBR

„Vom FilMTRäger zum (wissenschaftlichen) HeruMTReiber“: Bei MTR sei so viel Expertise vertreten, so viel Beitragspotenzial aus der täglichen Anwendung, betonte der Medizinpädagoge Michael Wiertz. „Sie bringen ja auch bereits jungen Ärzten die Nutzung von Geräten bei.“ Lernkompetenz, Wissenstransfer und Selbstreflektion seien im Kontext des lebenslangen Lernens gefordert. Professionalisierung bedeute, berufliche Erfahrungen mit Wissenschaft zu verknüpfen. So sollten MTR KI, Photon Counting & Co. mit ausgestalten.

Evidenzbasierte Radiologietechnologie (EBR) im Sinne von David Sackett stehe für das Zusammenbringen externer Evidenz – aus aktueller wissenschaftlicher Forschung, aus Projekten und Publikationen – mit aktuellen eigenen klinischen Erfahrungen, den Bedürfnissen der Patienten und den verfügbaren Ressourcen. Nicht nur in Österreich sei der Stellenwert hoch, sagte Prof. Mag. Gerold Unterhumer: EBR-basiertes Handeln sei ein berufsethisches Erfordernis laut Dachverband EFRS, fuhr der Studiengangsleiter Radiologietechnologie BA am FH Campus Wien fort. EBR erhöhe den Status von MTR, „weil wir durch diesen Beitrag auch höhere Arbeitszufriedenheit erreichen.“ Zur Verbreitung sei Unterstützung durch das Management ebenso notwendig wie das Commitment der Kollegen, etwa in Form eines Journal Clubs. Unterhumer zeigte zahlreiche Erfolgsbeispiele mit Bachelorstudierenden und Institutionen auf. Mit EBR „kommt die Wertschätzung zurück“.

„Vergessen wir über die Forschungsmotivation für MTR nicht die persönliche Ansprache der Patienten“, forderte Prof. Dr. Winfried Albert Willinek. Dies sei ein enormer Wert, den die Berufsgruppe zu der Leistungserbringung beitrage, fügte der Chefarzt für Diagnostische Radiologie im Trierer Brüderkrankenhaus hinzu. „In der Diskussion über Personalmangel sollten wir uns – neben der Pflege – auch dieser menschlichen, sozialen Anforderung an Technologische Assistenten widmen!“

Zukunft der Radiologie

Willinek sieht die Zukunft der Radiologie verstärkt positiv – insbesondere im Kontext der aktuellen Reformbestrebungen. Klinische Behandlungspfade brächten einen relevanten Nutzen weg von der Menge hin zu mehr Qualität. Eine zentrale Steuerung sei gefragt sowie eine Bündelung der Kompetenzen zur Verbesserung des Prozesses. Er nannte als Beispiel den akuten Bauchschmerz: Radiologen bringen Chirurgen und Internisten direkt in der Notaufnahme am Patienten zusammen. So stehen früh im Prozess die Informationen für die Leistungsentwicklung zur Verfügung, wodurch sich beispielsweise unnötige Untersuchungen vermeiden ließen. Die Aufgabenstellung umfasse, Fragestellungen aufzunehmen und Antworten zu geben – ohne Umwege und Verzögerungen. Patientenorientierung stehe im Fokus. Dieser Behandlungspfad werde von Studierenden nun gelernt. Im Kontext der Prozessoptimierung werde der Radiologe zum Moderator, Lotsen und Manager des Behandlungspfades. Der Rückschluss lautete: Schluss mit Zukunftsängsten in der Radiologie!

Die MTR ständen ganz im Zentrum des Faches, sagte Willinek. Das Stärken des Berufsbildes helfe bei der Gewinnung von Mitarbeitenden. Chefärzte sollten sich hier stark engagieren – siehe die Gründung einer MTR-Schule in Trier. Die Ausbildungsgänge starten laut Willinek im Oktober und stützen mit Inhalten wie Behandlungspfaden die Entwicklung des Faches.

Thema Nachhaltigkeit

Drei Säulen machten die Nachhaltigkeit aus, fasste Dr. Isabelle Redenius zusammen: ökologisch, ökonomisch und sozial – alle verknüpft. Der Stellenwert des Themas sei inzwischen weitreichend anerkannt, stellte die Radiologin bei evidia fest. Ihr Appell geht an Mitarbeitende in der Radiologie zur Einsparung von Energie, aber auch an die Industrie. Innovation beim Energieverbrauch sollte nicht nur bei Neuentwicklungen Einzug halten, sondern auch in bestehenden Portfolios. Ein Geräteaustausch sei ja kaum nachhaltig. „Jetzt anfangen“, lautete ihre Botschaft.

Für die Radiologie am Universitätsspital Bern bilde Nachhaltigkeit ein Kernziel, betonte PD Dr. Tobias Heye. Sie verursache einen hohen Anteil am CO_2-Ausstoß und Energieverbrauch im Verhältnis zum Gesamtspital – und biete somit einen „riesigen Hebel“ für Verbesserungen. Laut dem leitenden Arzt und IT-Chef biete sich an, zuerst zu analysieren, wie Geräte genutzt werden. Auf dieser Basis sollten alle ausgeschaltet werden, die nicht in Nutzung seien: Insbesondere CT und Angiografie verbrauchten enorm viel Strom. Sie hätten laut Heye jedoch eine relativ geringe Frequenz an Untersuchungen und sie führen schnell hoch auch in Notfällen. Bei PET-CT könne man den CT-Anteil ausschalten! Radiologen und MTR sollten mit den Herstellern über den tatsächlichen Einsatz sprechen – so könne die Industrie den Stromverbrauch der Geräte reduzieren. Eine Forderung an die Hersteller lautete ferner: einen Eco-Mode einrichten und aktivieren.

Ausblick

Die Kongresspräsidentin Prof. Dr. Christiane Kuhl zeigte sich begeistert von der Teilnehmerzahl und dem Diskussionsengagement der MTR in Richtung eigener Forschungsprojekte – für die Zukunft der Disziplin. Volle Säle, ein optimistischer Spirit und Sommersonne für den Gedankenaustausch von MTR, Radiologen und Industrievertretern auf der Terrasse ... bessere Bedingungen könne man sich für das Voranbringen des Faches nicht wünschen. Freuen wir uns alle auf den RöKo 2024 – erneut in Wiesbaden! «

JETZT ABO ABSCHLIESSEN

... UND MONATLICH DIE MT IM DIALOG LESEN

... und folgende Vorteile genießen:

- 12x im Jahr die Fachzeitschrift MT im Dialog lesen
- Zugang zur Website www.mtdialog.de
- Zugriff auf alle Premiuminhalte, ePaper und Online-Fortbildungen
- Optimierte Darstellung für alle mobilen Endgeräte

Bleiben Sie auf dem neuesten Stand und werden Sie jetzt Abonnent der MT im Dialog!

DVTA

Deutscher Ärzteverlag

Autorenhinweise

für Fachbeiträge MT im Dialog

ALLGEMEINES

MT im Dialog richtet sich mit etwa 12.500 Exemplaren an MT der Fachrichtungen L/V/R/F und ist gleichzeitig das Verbandsorgan des Dachverbands der Technologen/-innen und Analytiker/-innen in der Medizin Deutschland e.V. (DVTA). Publiziert werden Originalbeiträge, Übersichtsreferate, Fallbeispiele, Geräte- und Testbeschreibungen aus allen Gebieten der Laboratoriums-/Veterinärmedizin sowie Radiologie und Funktionsdiagnostik.

MANUSKRIPT

Folgende Kriterien muss Ihr Beitrag erfüllen, um in MT im Dialog publiziert zu werden:

- Ihr Beitrag sollte noch nicht anderweitig veröffentlicht oder anderen Verlagen angeboten worden sein.
- Bitte achten Sie auf eine praxisnahe Darstellung,
- unterstützt durch ein kurzes Abstract (Zusammenfassung der Kernaussagen des Textes auf Deutsch und Englisch; jeweils maximal 500 bis 1.000 Zeichen),
- drei bis fünf Schlüsselwörter/Keywords (deutsch und englische Übersetzung),
- aussagekräftige Abbildungen und Tabellen und
- eine Gliederung des Textes durch prägnante Zwischenüberschriften (ein bis zwei Ebenen).
- Originalarbeiten sollten in die Abschnitte Einleitung, Methode, Ergebnisse und Diskussion gegliedert sein.
- Das Literaturverzeichnis sollte die wichtigsten Literaturzitate in wissenschaftlich üblicher Form (siehe Beispiele) beinhalten.

ZITIERFORM IM LITERATURVERZEICHNIS

- Bis sechs Autoren alle auflisten; ab sieben und mehr Autoren nur die drei ersten und „et al."
- In englischen Titeln (auch in Buchtiteln) gilt die Kleinschreibung, abgesehen vom ersten Wort und von Eigennamen.
- Die Abkürzungen für Zeitschriften folgen dem NLM-Katalog (www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals) oder www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/citmatch.

BEISPIELE:

Zeitschriften

1. Ducarme G, Maire F, Chatel P, Luton D, Hammel P: Acute pancreatitis during pregnancy: a review. J Perinatol 2014; 34: 87–94.
2. Löffler H, Puthenparambil J, Hielscher T, Neben K, Krämer A: Patients with cancer of unknown primary: a retrospective analysis of 223 patients with adenocarcinoma or undifferentiated carcinoma. Dtsch Arztebl Int 2014; 111: 481–7.

Bücher

3. Holzgreve W, Tercanli S, Hahn S, Miny P: Pränatale Diagnostik. In: Ganten D, Ruckpaul K (eds.): Molekularmedizinische Grundlagen von fetalen und neonatalen Erkrankungen. Berlin, Heidelberg, New York: Springer 2005; 81–97.

Internet

1. Robert-Koch-Institut: GEDA – Gesundheit in Deutschland Aktuell. www.geda-studie.de/deutsch/gesundheitsstudie/geda-2012/studiendesign.html (last accessed on 28 October 2015).

Weitere Details www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html

Insgesamt sollte der Beitrag fünf bis sechs Manuskriptseiten einschließlich Abbildungen, Tabellen und Literaturverzeichnis (ca. 15.000 bis 25.000 Zeichen Text) nicht überschreiten. Das entspricht etwa vier bis fünf Druckseiten. Bei größeren Artikeln ist (nach Rücksprache) auch eine Serie denkbar.

Als Urheberhinweis wird die vollständige Postanschrift des korrespondenzführenden Autors am Ende des Beitrags abgedruckt, mit E-Mail- oder Internetadresse, gerne auch ein kurzer Text und ein Foto (dpi 300 wenn möglich) zur Person des Autors (Funktion, Unternehmen oder Ähnliches). Bitte übermitteln Sie uns diese Angaben ebenfalls.

RECHTSEINRÄUMUNG

Mit der Annahme des Manuskripts erwirbt die Deutsche Ärzteverlags GmbH das ausschließliche, zeitlich, räumlich und inhaltlich unbeschränkte Recht, das Urheberrecht und verwandte Schutzrechte im Sinne des Urheberrechtsgesetzes (UrhG) umfassend zu nutzen. Die Einräumung umfasst die Befugnis des Verlages, die Rechte im In- und Ausland in körperlicher und unkörperlicher Form zu nutzen und das Werk öffentlich wiederzugeben, und zwar insbesondere in Printmedien, im Film, Rundfunk, Internet, in Datenbanken, Telekommunikations- und Datennetzen sowie auf Datenträgern und zum Verfügbarmachen für die Öffentlichkeit, zum individuellen Abruf (Download), zur Wiedergabe auf elektronischen Endgeräten (PC, Smartphone, Tablet etc.), zum Ausdruck beim Nutzer sowie zur Übersetzung des Werks in alle Sprachen (wie zum Beispiel bei der englischen Übersetzung) und zur Nutzung der Übersetzung gemäß der eingeräumten Nutzungsrechte. Die Rechte gelten auch bei Nutzung durch Dritte unter Übertragung entsprechender Nutzungsrechte im In- und Ausland. Keine Dritte in diesem Sinne sind nach §§ 15 ff. Aktiengesetz verbundene Unternehmen.

Wir gehen davon aus, dass Sie Quellen (Print oder Internet), die Sie verwenden, ordnungsgemäß kennzeichnen, sodass die Urheberrechte gewahrt werden.

Eine Nutzung von ChatGPT oder andere KI-Angebote für die Texterstellung ist nicht erlaubt. Selbst bei Recherchen über diese Tools ist in der Regel nicht klar, welche Quelle zugrunde liegt. Das heißt, es kann keine Originalquelle zitiert werden, was gegen gute wissenschaftliche Praxis verstößt, wie aktuelle Plagiatsfälle erneut aufgezeigt haben. Damit ist aber auch die eigentliche Information nicht überprüfbar. Dadurch könnte es zu (ungewollten) Plagiaten oder Falschinformationen kommen, da nicht klar ist, ob die KI Texte (und wenn ja, welche) kopiert hat, ohne es anzugeben. Dies könnte im Einzelfall rechtliche Probleme nach sich ziehen.

Bei der Verwendung von wörtlichen Zitaten sollten Sie diese vor Veröffentlichung autorisieren lassen.

TECHNISCHES

- Ihr Beitrag sollte im Textverarbeitungsprogramm MS Word geschrieben sein (möglichst ohne Sonderformatierungen). Bitte verzichten Sie auf Fettungen oder Ähnliches.
- Die Rechtschreibung richtet sich nach den amtlichen Regeländerungen und den Interpretationen des Dudens. Für die Schreibweise medizinischer Fachausdrücke gelten die Regeln des „Pschyrembel – Klinisches Wörterbuch“ (269. Auflage).
- Fotos müssen in der zu publizierenden Größe einer Auflösung von 300 dpi entsprechen (Formate: TIFF oder JPEG). In Word-Dokumente und/oder Power-Point eingebettete Abbildungen können wegen der oft schlechten Qualität nicht verwendet werden. Niedrig aufgelöste Abbildungen dürfen nicht hochgerechnet werden. Bitte schicken Sie Fotos als jeweils eigene Datei.
- Wenn Personen erkennbar abgebildet werden, obliegt es dem Autor, die Genehmigung für die Veröffentlichung einzuholen. Die abgebildete Person, der Erziehungsberechtigte oder der gesetzliche Betreuer muss in die Veröffentlichung einwilligen. Falls Bild- und Persönlichkeitsrechte nicht abgeklärt sind, muss dies der Redaktion mitgeteilt werden. Der Autor haftet dem Verlag gegenüber für alle Fälle, in denen dieser von Dritten wegen der Verletzung von Persönlichkeits- oder Urheberrechten in Anspruch genommen wird.
- Tabellen sind jeweils in einer gesonderten Datei einzureichen (Dateiformate: Word, Excel). Die Tabelle wird mit einer kurzen Überschrift versehen. Legenden und weitere Informationen werden als Fußnote unter der Tabelle platziert.
- Alle Legenden sind auf einem gesonderten Blatt einzureichen.
- Sie können Vorlagen auch als Originalfotos oder hochwertige Grafik-Ausdrucke per Post senden (nach Rücksprache), die Sie nach Publikation auf Wunsch zurückerhalten.
- Bei einer Entnahme von Illustrationen aus anderen Publikationen, speziell aus dem Internet, setzen wir mit der Einreichung Ihres Beitrags die entsprechenden Genehmigungen zur Wiedergabe des jeweiligen Rechteinhabers voraus. Im Zweifel sollten Sie auf Stock Fotos zum Beispiel von Adobe zurückgreifen. Bitte geben Sie dann der Redaktion entsprechende Bildvorschläge.

KORREKTUR

Korrigierte Druckfahnen sind innerhalb von spätestens drei Werktagen an die Redaktion zurückzuschicken; andernfalls wird der Beitrag nach der Druckfreigabe der Redaktion veröffentlicht. Die Redaktion behält sich einen Stichentscheid für den Fall umstrittener Formulierungen, unumgänglicher technischer Kürzungen sowie bei der Formulierung von Titeln und Schlagzeilen vor.

BELEGEXEMPLARE

Der korrespondenzführende Autor erhält fünf Belegexemplare. Weitere Hefte oder Sonderdrucke können gegen Berechnung vom Verlag bezogen werden.

Bitte senden Sie Ihre Beiträge beziehungsweise Themenvorschläge an:
Ludwig Zahn, Chefredakteur
zahn@aerzteverlag.de

Ihre Korrekturen schicken Sie bitte an:
Anne Barfuß, Redakteurin
barfuss@aerzteverlag.de

Sitz der Redaktion:
Deutscher Ärzteverlag GmbH
MT im Dialog
Dieselstraße 2
50859 Köln

MEISTGELESEN

Diese News wurden im Juni auf www.mtdialog.de am häufigsten aufgerufen.

© reshoot/stock.adobe.com

Suizid: Erhängen mit Abstand häufigste Methode

Im Jahr 2021 haben sich deutschlandweit 9.215 Menschen das Leben genommen. Ähnlich den Vorjahren war mit rund 44 Prozent beziehungsweise 4.035 Selbsttötungen Erhängen die häufigste Methode, wie das Unternehmen Statista meldet.

www.mtdialog.de/artikel/suizid-erhaengen-mit-abstand-haeufigste-methode

© tiero/stock.adobe.com

EU-Übersterblichkeit im Dezember: Deutschland auf Platz 1

Während in der EU die Übersterblichkeit im Dezember 2022 stark auf +19 % stieg, lag Deutschland sogar bei +37%, das war die höchste Quote in der EU.

https://tinyurl.com/Uebersterblichkeit-EU

© Kzenon/Fotolia

Kontrastmittelgabe: Wenn etwas daneben geht

Kontrastmittel, die im Rahmen einer Computer- oder Magnetresonanztomografie über die Venen oder Arterien injiziert werden, können Schäden verursachen, wenn sie in umliegendes Gewebe eintreten.

https://www.mtdialog.de/artikel/kontrastmittelgabe-wenn-etwas-daneben-geht

© robotcity/stock.adobe.com

Gehirn leidet unter schlecht eingestelltem Blutdruck

Eine neue Studie zeigt: Weiße Flecken im Gehirn (WMH) treten bei Bluthochdruck auf und sind besonders stark ausgeprägt, wenn der Bluthochdruck zwar medikamentös behandelt wird, aber trotzdem nicht gut eingestellt ist.

www.mtdialog.de/artikel/gehirn-leidet-unter-schlecht-eingestelltem-blutdruck

© metamorworks/stock.adobe.com

Schlaganfall: Was passiert bei einem zweiten Vorfall?

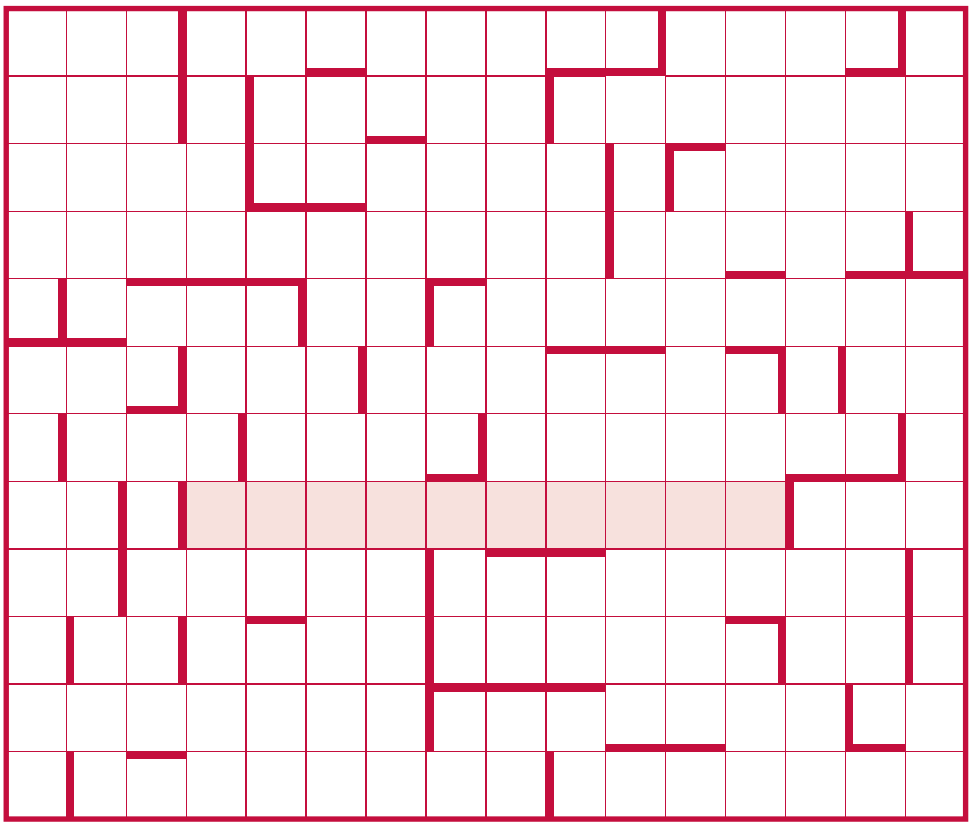
Nach einem Schlaganfall steigt die Gefahr, einen zweiten zu erleiden. Um z.B. die Sprachfähigkeit aufrechtzuerhalten, fährt das Gehirn die Nachbarareale und kurzzeitig auch die Pendants seiner rechten Seite hoch. Doch was passiert bei einem zweiten Anfall?

www.mtdialog.de/artikel/schlaganfall-was-passiert-bei-einem-zweiten-vorfall

Rätsel

BEGRIFFEPUZZLE

Zur Findung des Lösungswortes in den rötlichen Feldern müssen nachfolgende Begriffe in das Gitter eingesetzt werden:



AKAPNIE; ALDOLASE; ALIENIE; ALLERGIE; ALLO; ANTIN; APSAC; ART; ARTERIA; ASAT; ASE; ASL; ATNR; BAK; BARBITAL; BEHANDLUNG; BLIND; BRAIN; CHIR; CKR; CKR; CLEARANCE; COBB; ELEKTRON; EMAN; ENGE; FETTLEBER; GERINNUNG; GLIED; GMP; GSDH; IAA; IES; INFARKT; KALZIFEROL; KATAGEN; KINASEN; LIBIDO; MENSUELL; MILD; MOBILIS; MOLE; NANACATL; NAUSEA; NETZ; ORAL; OSSA; PATENS; PCB; RAR; RPR; SCANNER; SEDES; SEN; SPENDEN; STAHL; TABU; TAO; TINEL; TRAKT

© Peter Fellinger 2023

Sie können gewinnen:

„Wir haben das beste Gesundheitssystem der Welt“, hörte man zu Beginn der COVID-19-Pandemie in Deutschland viele sagen. Eines der besten analogen, relativiert Prof. Dr. Werner und legt den Finger in die Wunde(n), zeigt ein Systemversagen auf, dessen Folgen sich immer weniger ignorieren lassen. Basierend auf seiner langjährigen Erfahrung als Arzt und Krankenhausmanager berichtet der Essener Mediziner von Pflegenotstand und toxischen Führungspersönlichkeiten, von Politikversagen, finanziellen Defiziten und verpassten Chancen der Digitalisierung, die Menschenleben kosten. Dem Status Quo stellt er das „Smart Hospital“ gegenüber. «

Senden Sie das Lösungswort des Rätsels an:
Deutscher Ärzteverlag, Redaktion MT im Dialog, Dieselstraße 2, 50859 Köln
E-Mail: redaktion@mtdialog.de. Einsendeschluss ist der **15.07.2023.**

Lösungswort aus MT im Dialog 06/2023: VERERBUNGSGANG

© gballiggs/stock.adobe.com

44. MORPHOLOGIE-HISTOLOGIE TAGE 2023

15. – 16. September 2023 | Penck Hotel Dresden | Dresden

Freitag, 15. September 2023
Penck Hotel – Raum Kunsthalle

VORTRAGSPROGRAMM 09:00 – 17:45 h

09:00 – 09:15 h **Begrüßung**
Christiane Maschek, M.A., Hannover

09:15 – 09:45 h **Frühzeitige und zielgerichtete Diagnostik mit Idylla™**
Dr. rer. nat. Robert Günter, Biocartis N. V., Mechelen

09:45 – 10:15 h **Lean Methodology for Pathology Laboratories: A Case Study from University Hospital**
Samuel Caboni, Diapath S.P.A. Martinengo, Italien

10:15 – 10:45 h **Die Bedeutung der Praxisanleitung in der Ausbildung von MTL**
Christiane Maschek, M.A., Hannover

10:45 – 11:15 h **KAFFEEPAUSE**

11:15 – 12:15 h **PDL1 – seine Bedeutung als Biomarker einschließlich Qualitätssicherung**
Prof. Dr. med. Korinna Jöhrens, Dresden

12:15 – 12:45 h **Organspezifische Molekularpathologische Diagnostik bei soliden Tumoren**
N.N.

12:45 – 13:15 h **Interstitielle Lungenerkrankungen – mehr als nur Lungenfibrose**
Christopher Werlein, Hannover

13:15 – 14:00 h **PAUSE**

14:00 – 14:45 h **Digitale Pathologie – Ein Praxisbeispiel**
Silke Skottky, Institutsmanagerin, Pathologie UK-Essen

14:45 – 15:15 h **dMMR/MSI Diagnostik – Wie und Warum?**
Anika Letz,
Bristol-Myers Squibb GmbH & Co. KGaA, München

15:15 – 15:45 h **Zukunft der Pathologie – ein Blick nach Boston**
Prof. Dr. med. Joe Lennerz, Boston

15:45 – 16:15 h **KAFFEEPAUSE**

16:15 – 17:00 h **Qualitätssicherung im Zuschnitt**
Dr. med. Katrin Schierle, Heilbronn

17:00 – 17:30 h **Methoden in der Plazentaforschung**
Lena Neuper M.Sc., Graz

17:30 – 18:00 h **Arbeiten im BSL-3 Labor mit respiratorischen Erregern**
Melina Hardt M.Sc., Graz

18:30 h **Eröffnung der Industrieausstellung mit anschließendem Get Together in der Industrieausstellung**

Samstag, 16. September 2023
Raum A – 1. OG 08:30 – 15:15 h

WORKSHOPS

08:30 – 10:15 h **IF01 | Standardisierung und Optimierung in der IHC – Ein interaktiver Workshop**
Dr. rer. nat. Stefan Linder, medac GmbH, Wedel

10:45 – 12:15 h **IF02 | Quality time in der Immunhistochemie Umgang mit Kontrollen und erste Einblicke ins QMS**
Dr. Sabrina Schindler, Stefanie Schreyer, Karin Vibrans,
Zytomed Systems GmbH, Berlin

13:45 – 15:15 h **IF03 | Thema IVDR und LDT**
Karin Vibrans, QM Abteilung
Zytomed Systems GmbH, Berlin

DVTA
Bildungsgesellschaft mbH

Raum B – 1. OG 08:30 – 15:15 h

08:30 – 10:00 h **W01 | Positivkontrollen in der Immunhistochemie TMA-Block-Herstellung**
Birgit Liebscher, Sylvia Strohbach, MTL, Dresden

10:30 – 13:00 h **W02 | Makroskopische Präparation – Haut – Learning by doing**
Hinrich Freitag, Hannover

13:45 – 15:15 h **W03 | Beurteilungen in der praktischen Ausbildung – immer wieder eine Herausforderung**
Christiane Maschek, M.A., Hannover

Raum D – 1. OG 08:30 – 15:15 h

08:30 – 10:00 h **W04 | Routine und seltene Färbungen – eine Einführung**
Hamid Shahabi, MTL, Synlab, Hannover

10:30 – 13:00 h **W05 | Lean Management – praktische Umsetzung**
N.N.

13:45 – 15:15 h **W06 | Externe und interne Qualitätssicherung – wieso – weshalb – warum?**
Dr. rer. nat. Maja Grassow-Narlik,
Constanze Cieluch, MTL, QuiP GmbH, Berlin

Raum Y – Erdgeschoss Mikroskopierraum 08:00 – 15:15 h

08:00 – 10:15 h **M01 | Mikroskopie – alles Gewebe Wo sind die Unterschiede? Gewebe im Mikroskop**
Claudia Kümmel, MTL, Fulda

10:45 – 13:00 h **M02 | Zytologischer Selbsttest: Präparate aus Schilddrüsen-, seröse Höhlen- und Bronchialzytologie**
Regina Schulzke, CFIAC, Frankfurt

13:45 – 15:15 h **M03 | Verdauungstrakt: Unterschiede zwischen Magen, Dünn- und Dickdarm**
Claudia Kümmel, MTL, Fulda

Pausen am Samstag, 16.09.2023:
KAFFEEPAUSE: 10:00-10:45 h
MITTAGPAUSE: 13:00-13:45 h

Teilnahmegebühren / Informationen

	Mitglieder* DVTA/biomed austria/labmed	Nicht-mitglieder
Tageskarte Vorträge | 15.09.2023		
Teilnehmer/-in	€ 145,00	€ 240,00
Auszubildende	€ 35,00	€ 70,00
Besuch der Industrieausstellung		
Tageskarte 15.09.2023	€ 60,00	€ 120,00
Tageskarte 16.09.2023	€ 50,00	€ 100,00
Teilnahme am Get Together 15.09.2023 um 18.30 Uhr Get Together in der Industrieausstellung	€ 25,00	€ 25,00
Mikroskopierkurse (3h) 16.09.2023 M01, M02	€ 75,00	€ 150,00
Mikroskopierkurse (2h) 16.09.2023 M03	€ 50,00	€ 100,00
Workshops (2h) 16.09.2023 W01, W03, W04, W06	€ 40,00	€ 80,00
Workshops (3h) 16.09.2023 W02, W05	€ 60,00	€ 120,00
Industrieforen (2h) 16.09.2023 IF01, IF02, IF03	€ 20,00	€ 40,00

* Vorlage des Mitgliedsausweises erforderlich
In der Tageskarte/Mikroskopierkurs/Workshop und Industrieforum ist die Verpflegung sowie der Besuch der Industrieausstellung enthalten.

Tagungsort
Penck Hotel Dresden | Ostra-Allee 33 | 01067 Dresden

Veranstalter
DVTA Bildungsgesellschaft mbH
Spaldingstr. 110B | 20097 Hamburg
Karin Thees, Tel. +49 (0) 178 -1423511
E-Mail: karin.thees@dvta-bg.de

Wissenschaftliche Leitung
Christiane Maschek
E-Mail: christiane.maschek@dvta.de

DVTA Tagungsbüro
Eingangsbereich Penck Hotel Dresden
Ostra Allee 33, 01607 Dresden
Registrierung und Ausgabe der Tagungsunterlagen:
Freitag, 15.09.2023 von 07:30-17:00 Uhr
Samstag, 16.09.2023 von 07:30-13:30 Uhr

Informationen zur Zimmerreservierung
https://www.dvta.de/morphologie-histologie-tage-2023

Programmänderungen vorbehalten.

Sudoku

Knobeln Sie mit

8		4			5			1
6		3	9					
	1	7	3			8	6	
		8			3		4	
	4			5				
	3		7				1	2
2	5	9	8					
		1						6
3					7			

Lösung aus MT im Dialog 06/2023

5	3	1	7	8	2	6	9	4
4	2	8	1	6	9	3	7	5
9	7	6	3	5	4	2	8	1
8	5	9	6	1	7	4	3	2
6	4	7	5	2	3	8	1	9
2	1	3	9	4	8	5	6	7
7	9	2	4	3	6	1	5	8
1	6	4	8	9	5	7	2	3
3	8	5	2	7	1	9	4	6

© gballgiggs/stock.adobe.com

TERMINE ANDERER ANBIETER

09.07.–13.07.2023
Hamburg
10th Congress of European Microbiologists
https://fems-microbiology.org/about_fems/network-and-activities/congress/fems2023/

25.08.–26.08.2023
Basel
CT-REFRESHER
https://www.edumedag.com/angebot/ct-refresher/

02.09.2023
Online
15. Symposium Lunge 2023 (COPD und Lungenemphysem)
https://tinyurl.com/2p8uux9j

02.09.2023
Essen (HdT)
Aktualisierung der Kenntnisse im Strahlenschutz für medizinisches Assistenzpersonal
https://tinyurl.com/4brsfxnh

06.09.–08.09.2023
Weimar
11. Weimar Sepsis Update von Deutsche Sepsis-Gesellschaft e.V. (DSG)
https://sepsis-update.de/

09.09.2023
Berlin
MR-Starter/Einsteiger (Edumed)
https://tinyurl.com/2p9d4wur

13.09.–16.09.2023
Berlin
20. International Congress of Neuropathology ICN
https://icn2023.de/

14.09.–16.09.2023
Bonn
18. Deutscher Allergiekongress
https://allergiekongress.de/

20.09.–22.09.2023
Berlin
56. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Transfusionsmedizin und Immunhämatologie
https://www.dgti-kongress.de/

22.09.–23.09.2023
Homburg
22. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft Akkreditierter Laboratorien AAL
https://aal-tagung.de/

27.09.–30.09.2023
Magdeburg
54. Jahrestagung der DGMP
https://dgmp-kongress.de/

27.09.–29.09.2023
Frankfurt a. M.
57. Wissenschaftliche Tagung der Deutschsprachigen Mykologischen Gesellschaft DMykG
https://dmykg-kongress.de/

20.10.–21.10.2023
Zürich (Edumed)
CT-FORTGESCHRITTENE
https://tinyurl.com/bdesstur

21.10.2023
Essen (HdT)
Aktualisierung der Fachkunde im Strahlenschutz (Röntgendiagnostik, Nuklearmedizin, Strahlentherapie)
https://tinyurl.com/2ep4tww4

26.11.–30.11.2023
Chicago (USA)
RSNA 2023
www.rsna.org/annual-meeting

02.12.2023
Essen (HdT)
Aktualisierung der Kenntnisse im Strahlenschutz für medizinisches Assistenzpersonal
https://tinyurl.com/mrxkdyy7

02.12.2023
Zürich/Online (Edumed)
MR-ARTEFAKTE 2
https://www.edumedag.com/angebot/mr-artefakte-2/

29.01.–01.02.2024
Dubai (VAE)
Arab Health
https://www.arabhealthonline.com/en/Home.html

Lesen Sie im August

- *Restless legs Syndrom – Einblicke in Diagnostik und Therapie*
- *Schlafmedizin und Insomnie als somnologisches Störungsbild*

Impressum

MT im Dialog

Herausgebende Gesellschaft / Publishing Institution
Dachverband für Technologen/-innen und Analytiker/-innen in der Medizin Deutschland e.V., (DVTA), Spaldingstr. 110B, 20097 Hamburg
www.dvta.de

Verantwortlicher Chefredakteur i. S. d. P. / Editor in Chief
Ludwig Zahn
Tel.: +49 2234 7011–274, Fax: –674, zahn@aerzteverlag.de

Herausgeberboard/ Editorial Board

Katharina Banzhaf, MTR, DVTA, Spaldingstr. 110B, 20097 Hamburg

Martina Groß, DVTA, Spaldingstr. 110B, 20097 Hamburg

Benjamin Josten, DVTA, Spaldingstr. 110B, 20097 Hamburg

Andreas Pfeiffer
SLK-Kliniken Heilbronn GmbH
Am Gesundbrunnen 20–26, 74078 Heilbronn

Cornelia Srocke, DVTA, Spaldingstr. 110B, 20097 Hamburg

Schriftleitung
Christiane Maschek
MT-Schule der Med. Hochschule Hannover
Bissendorferstraße 11, 30625 Hannover

Claudia Rössing B.A., Klinikum Ludwigshafen, HNO-Klinik
Bremserstrasse 79, 67073 Ludwigshafen

Verlag / Publisher
Deutscher Ärzteverlag GmbH
Dieselstr. 2, 50859 Köln; Postfach 40 02 65, 50832 Köln
Tel. +49 2234 7011–0, www.aerzteverlag.de

Geschäftsführung / Executive Board
Jürgen Führer, Patric Tongbhoyai

Produktmanagement / Product Management
Sabine Bosch, Tel. +49 2234 7011–386
bosch@aerzteverlag.de

Redaktion / Editorial Office
Anne Barfuß, Tel.: +49 2234 7011–517, Fax: –617,
barfuss@aerzteverlag.de

Internet
www.mtdialog.de
Hinweise für Autoren finden Sie unter www.mtdialog.de

Abonnementservice / Subscription Service
Tel. +49 2234 7011–520,
abo-service@aerzteverlag.de

Erscheinungsweise / Frequency
12-mal jährlich

Jahresabonnement inkl. Inlandsporto & gesetzl. MwSt.

Jahresabonnement € 99,90

Studentenpreis € 49,90

Einzelverkaufspreis € 9,90

Probeabonnement (3 Monate) € 19,90

Das Abonnement verlängert sich automatisch, wenn das Abonnement nicht einen Monat vor Ablauf gekündigt wird. Nach Ablauf der Vertragslaufzeit können Sie das Abonnement jederzeit mit einer Frist von einem Monat kündigen.

Gerichtsstand Köln. Für Mitglieder des DVTA ist der Bezug im Mitgliedsbeitrag enthalten.

Leiter Bereich Media Solutions / Head of Media Solutions
Marek Hetmann, Tel. +49 174 1504748,
hetmann@aerzteverlag.de

Sales / Industry Sales
Gebiet Nord: Miriam Fege, Tel. +49 4175 4006499,
Mobil +49 172 5792180, fege@aerzteverlag.de
Gebiet Süd: Claudia Soika, Tel. +49 89 15907146,
Mobil +49 172 2363730, soika@aerzteverlag.de
Non-Health: Petra Schwarz, Tel. +49 2234 7011–262,
schwarz@aerzteverlag.de

Verantwortlich für den Stellen- und Rubrikenmarkt / Responsible: Recruitment and classified advertising
Marcus Lang, Telefon +49 2234 7011–302, E-Mail: lang@aerzteverlag.de

Verkauf Stellenmarkt/ Sales Recruitment Market
Lena Weber, Tel.: +49 2234 7011–204, l.weber@aerzteverlag.de

Herstellung / Production Department
Alexander Krauth, Tel. +49 2234 7011–278, krauth@aerzteverlag.de

Layout
Sabine Tillmann

Druck / Print
L. N. Schaffrath GmbH & Co. KG Druck Medien,
Marktweg 42–50, 47608 Geldern

Bankverbindungen / Account
Deutsche Apotheker- und Ärztebank, Köln, Kto. 010 1107410
(BLZ 300 606 01) IBAN: DE 2830 0606 0101 0110 7410 BIC: DAAEDEDD
Postbank Köln 192 50–506 (BLZ 370 100 50)
IBAN: DE 8337 0100 5000 1925 0506 BIC: PBNKDEFF

Zurzeit gilt **Anzeigenpreisliste** Nr. 8, gültig ab 1.1.2023
Auflage lt. IVW 1. Quartal 2023
Druckauflage: 12.000 Ex.
Verbreitete Auflage: 11.771 Ex.
Verkaufte Auflage: 10.460 Ex.
Diese Zeitschrift ist der IVW-Informationsgemeinschaft zur Feststellung der Verbreitung von Werbeträgern e.V. angeschlossen.

LA-MED Der Verlag ist Mitglied der Arbeitsgemeinschaft LA-MED Kommunikationsforschung im Gesundheitswesen e.V.

24. Jahrgang

ISSN print 1439–071X
ISSN online 2367–1157

This journal is regularly listed in CCMED/MEDPILOT.

Urheber- und Verlagsrecht / Copyright and Right of Publication
Diese Publikation ist urheberrechtlich geschützt und alle Rechte sind vorbehalten. Diese Publikation darf daher außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ohne vorherige, ausdrückliche, schriftliche Genehmigung des Verlages weder vervielfältigt noch übersetzt oder transferiert werden, sei es im Ganzen, in Teilen oder irgendeiner anderen Form.
Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen, Handelsnamen und sonstigen Kennzeichen in dieser Publikation berechtigt nicht zu der Annahme, dass diese frei benutzt werden dürfen. Zumeist handelt es sich dabei um Marken und sonstige geschützte Kennzeichen, auch wenn sie nicht als solche bezeichnet sind.

Haftungsausschluss / Disclaimer
Die in dieser Publikation dargestellten Inhalte dienen ausschließlich der allgemeinen Information und stellen weder Empfehlungen noch Handlungsanleitungen dar. Sie dürfen daher keinesfalls ungeprüft zur Grundlage eigenständiger Behandlungen oder medizinischer Eingriffe gemacht werden. Der Benutzer ist ausdrücklich aufgefordert, selbst die in dieser Publikation dargestellten Inhalte zu prüfen, um sich in eigener Verantwortung zu versichern, dass diese vollständig sind sowie dem aktuellen Erkenntnisstand entsprechen und im Zweifel einen Spezialisten zu konsultieren.
Verfasser und Verlag übernehmen keinerlei Verantwortung oder Gewährleistung für die Vollständigkeit, Richtigkeit und Aktualität der in dieser Publikation dargestellten Informationen. Haftungsansprüche, die sich auf Schäden materieller oder ideeller Art beziehen, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der in dieser Publikation dargestellten Inhalte oder Teilen davon verursacht werden, sind ausgeschlossen, sofern kein nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden von Verfasser und/oder Verlag vorliegt.

© Copyright by Deutscher Ärzteverlag GmbH, Köln

Ihren Anzeigenauftrag senden Sie bitte direkt an:
Deutscher Ärzteverlag GmbH
MT im Dialog
Anzeigendisposition
Postfach 400254, 50832 Köln

E-Mail Stellenanzeigen:
stellenanzeigen@aerzteverlag.de

E-Mail Rubrikanzeigen:
kleinanzeigen@aerzteverlag.de

Erreichbar sind wir unter:
Tel: 02234 7011–204, –290
E-Mail: stellenanzeigen@aerzteverlag.de
kleinanzeigen@aerzteverlag.de

Ihre Chiffrezuschrift senden Sie bitte an:
Chiffre MT .....
Deutscher Ärzteverlag GmbH
Chiffre-Abteilung
Postfach 1265
59332 Lüdinghausen
(Die Kennziffer bitte deutlich auf den Umschlag schreiben!)

Anzeigenschluss für Heft 8 vom 05.08.2023 ist am Montag, dem 17.07.2023

oder per E-Mail an: chiffre@aerzteverlag.de

Stellenangebote

Prof. Dr. H. Zwicker & Partner
Gemeinschaftspraxis für
Diagnostische Radiologie
Strahlentherapie
Konstanz am Bodensee

Wir suchen für unsere Strahlentherapie eine/n Medizinisch-technische/n Radiologie Assistent/in (MTRA)

Unsere Praxis versorgt Konstanz und Umgebung in den Bereichen Diagnostik und Strahlentherapie. Mit modernen Therapieverfahren (IMRT, VMAT/Halcyon, helikale Tomotherapie, IGRT, Brachytherapie, Entzündungs-Reizbestrahlung) behandeln wir sowohl Patienten mit Tumorerkrankungen als auch entzündliche Gelenkerkrankungen.

Wir bieten:
- Abwechslungsreiche und verantwortungsvolle Tätigkeit in moderner Abteilung
- Umfangreiche kompetente Einarbeitung
- Keine Nacht- und Wochenenddienste
- Leistungsgerechte Vergütung mit Perspektive
- Teilnahme an internen und externen Weiterbildungen
- Attraktive naturnahe Universitätsstadt am Bodensee mit Nähe zu den Alpen
- Eine Wohnung kann bei Bedarf gestellt werden

Wir erwarten:
- Abgeschlossene MTRA-Ausbildung
- Engagement und Verantwortungsbewusstsein
- Empathie und soziale Kompetenzen
- Teamfähigkeit
- Aufgeschlossene Haltung für Neues

Ein nettes aufgeschlossenes Team wartet auf Sie!

Bewerbung bitte per Post oder Mail (nur PDF Anhänge) einreichen an:
PD Dr. Felix Zwicker, Haydnstr. 2, 78464 Konstanz
E-Mail: bewerbung@radiologen-konstanz.de
Tel.: 07531-8137127

Fangen Sie mit uns was Neues an!

Für unser Labor am Helios Klinikum Bonn/Rhein-Sieg suchen wir ab sofort in Voll- oder Teilzeit einen

Medizinischen Technologen für Laboratoriumsanalytik (MT-L) (m/w/d)

Stellennummer: 45195

Jetzt liegt es nur noch an Ihnen! Bewerben Sie sich über www.helios-karriere.de

Bei weiteren Fragen steht Ihnen Frau Susanne Sauer, E-Mail: susanne.sauer@helios-gesundheit.de zur Verfügung.

Chancengleichheit im Beruf ist uns wichtig. Deshalb ermutigen wir insbesondere Menschen mit Behinderung, jeglicher geschlechtlichen Identität und Herkunft sich zu bewerben.

Helios
helios-karriere.de

Die Klinik und Poliklinik für Neuroradiologie sucht zum nächstmöglichen Zeitpunkt:

Medizinische*r Fachangestellte*r/-technische*r Radiologieassistent*in (m/w/d)

Wir bieten Ihnen:

- Abwechslungsreiche Tätigkeit in einem motivierten, freundlichen und kollegialen Team
- Modernste Ausstattung, u.a. mit deutschlandweit erstem ultrahochauflösenden 160-Zeilen CT (0,25 mm Detektorelemente), State-of-the-art 3.0T und 1.5T MR Scanner, Ultraschall, volldigitalem Röntgen und biplanarer Angiographie
- Hervorragende Fort- und Weiterbildungsmöglichkeiten sowie Förderung der beruflichen Weiterqualifikationen (Röntgenschein)
- Vergütung gemäß Haustarifvertrag bei Vorliegen der Eignungsvoraussetzung bis max. EG 9a sowie zusätzliche Altersversorgung und Sozialleistungen
- Zahlreiche Mitarbeiter-Angebote wie z.B. Jobticket, Fahrradleasing und Teilnahme an Vorteilsprogrammen, Kinderbetreuungsmöglichkeit

Ihr Profil:

- Abgeschlossene Ausbildung als Medizinische*r Fachangestellte*r/Medizinisch-technische*r Radiologieassistent*in/ Medizinische*r Technolog*in (m/w/d)
- Röntgenschein bzw. Bereitschaft, diesen zu erwerben
- Flexibilität, Engagement sowie Teamfähigkeit
- Spaß an neuen, innovativen Methoden und Techniken
- Teilnahme am Bereitschaftsdienst
- Freundlicher und kompetenter Umgang mit Patienten und Angehörigen
- Organisationstalent und eigenverantwortliches Arbeiten

Ihre Aufgaben:

- Durchführung von CT- und MRT-Untersuchungen sowie Spezialaufnahmen
- Technische Assistenz bei neuroradiologischen Angiographien und Interventionen
- Betreuung der Patienten vor, während und nach der Untersuchung
- Übersichts- und Spezialaufnahmen des Schädels und der Wirbelsäule
- Patientenadministration, Dokumentation und Leistungserfassung

Kontakt:

UNIVERSITÄTSMEDIZIN
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz
Klinik und Poliklinik für Neuroradiologie
Ihre Ansprechpartner bei fachlichen Fragen sind Frau Boeder Tel.: 06131 17-5871 sowie Herr Univ.-Prof. Dr.med. M. Brockmann, Tel.: 06131 17-7139.
Referenzcode: 50176046

Haben wir Ihr Interesse geweckt? Dann senden Sie uns bitte Ihre aussagekräftige Bewerbung an karriere@unimedizin-mainz.de oder bewerben Sie sich über das Bewerberportal auf unserer Homepage. **www.unimedizin-mainz.de**

Bei entsprechender Eignung werden schwerbehinderte Bewerber*innen (m/w/d) bevorzugt berücksichtigt.

KEINE **NEWS** MEHR VERPASSEN!

Mit dem NEWSLETTER VON MT im DIALOG sind Sie immer bestens informiert:

- News und Aktuelles
- Neue Jobangebote
- Veranstaltungen

Jetzt kostenlos registrieren unter
www.mtdialog.de/newsletter!

Deutscher Ärzteverlag

Wir suchen ab sofort

Medizinische Technologen für Radiologie/ MTRs

(m/w/d) in Voll- oder Teilzeit

Zur Erweiterung unseres Teams suchen wir ab sofort Medizinische Technologen für Radiologie /MTRs (m/w/d) für unser privatärztliches Radiologie-Institut

Wir sind innovativ, dynamisch, professionell!

Es erwartet Sie ein abwechslungsreicher Arbeitsbereich in einem sehr gut eingespielten und motivierten Team. Das Institut verfügt über einen hochmodernen Gerätepark mit 2 high-end MRT Geräten der Firmen Siemens und Philips (1,5 und 3 Tesla), sowie einem brandneuen Siemens-CT (Somatom Definition Flash eco, Dual Source, 128 Zeilen). Unser vollumfängliches Spektrum in der Schnittbilddiagnostik umfasst neben sämtlichen Untersuchungen der Allgemeinradiologie und Neuroradiologie vor allem auch die Spezialgebiete wie Herz-, Prostata- und Mamma-Bildgebung.

Ihr Profil:

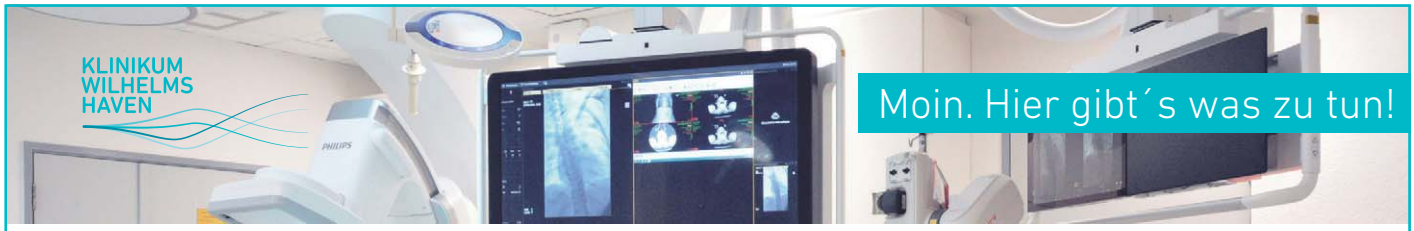
Sie haben eine abgeschl. Berufsausbildung als Medizinischer Technologe für Radiologie (m/w/d)
Sie sind kommunikativ, engagiert, initiativ, zudem ein Teamplayer und zeichnen sich durch einen professionellen Umgang mit Patienten aus
Sie haben Freude an interdisziplinärer Zusammenarbeit

Ihre Zukunft im Radiologie-Institut:

Die medizinisch-technische Assistenz von MRT- und CT-Untersuchungen.
Verantwortungsvolle und vielseitige Tätigkeit in einem kollegialen Arbeitsklima an einem hochmodernen Arbeitsplatz im exklusiven privatärztlichen Ambiente
Attraktive Vergütung und Fahrtkostenzuschuss
Keine Nacht- und Wochenenddienste
Förderung von Fort- und Weiterbildungen
Vielfältige soziale Leistungen und Arbeitnehmervorteile wie z.B. Firmensportpaket, Wellnessprogramme, E-Bikes etc.

Wir freuen uns über Ihre aussagekräftige Bewerbung per E-Mail an: bewerbung@ct-mrtinstitut.de

CT-MRTinstitut Berlin
Privatärztliches Institut für Radiologie & Neuroradiologie
Schlossstr. 34, 12163 Berlin
TEL 030 - 99 28 88 921, FAX 030 - 99 28 88 922
www.ct-mrtinstitut.de



Wir suchen für unser Klinikum
in der Abteilung Diagnostische Radiologie einen **MEDIZINISCHEN TECHNOLOGEN FÜR RADIOLOGIE (MRT) (m/w/d)**

Ihr Profil:

- Erfolgreich abgeschlossene Ausbildung als medizinisch-technischer Radiologieassistent (w/m/d) oder eine vergleichbare Ausbildung
- Aufgeschlossene Persönlichkeit mit Freude am Umgang mit Patienten
- Empathie, Motivation und Teamfähigkeit für eine vertrauensvolle Zusammenarbeit
- Selbstständige, eigenverantwortliche und engagierte Arbeitsweise

Ihre Aufgaben u.a.:

- Anfertigung von Röntgenbildern
- Durchführung der bildgebenden Verfahren: Computer- und Magnetresonanztomographie
- Tätigkeiten im Zusammenhang mit RIS und PACS
- Dokumentation
- Teilnahme am Bereitschaftsdienst

Sie fühlen sich angesprochen?
Dann reichen Sie Ihre Bewerbung im digitalen Bewerbungsmanagement ein.
Wir freuen uns, Sie kennenzulernen!

Weitere Informationen finden Sie unter www.klinikum-whv.de.
Für Fragen steht Ihnen Herr Prof. Dr. med. Wieland Staab, MBA, FSCMR unter 04421.89.2841 gerne zur Verfügung.

Klinikum Wilhelmshaven gGmbH
Friedrich-Paffrath-Str. 100
26389 Wilhelmshaven

MT IM DIALOG
AUF FACEBOOK

Erfahren Sie auf Facebook Aktuelles aus der MT-Welt – spannende News, Fachartikel, Termine und mehr.

Werden Sie Fan auf
www.facebook.com/mtdialog

Deutscher Ärzteverlag

radiologie münchen
Radiologie · Nuklearmedizin · Strahlentherapie

MTRA* **(m/w/d)** in Vollzeit für unsere
strahlentherapeutischen und radiologischen
Standorte (unbefristet)

WAS BIETEN WIR IHNEN?

- Eine umfangreiche und kompetente Einarbeitung in unsere Modalitäten
- Eine leistungsgerechte Vergütung
- Bei Übernahme nach 7 Monaten eine Prämie von 4000,- Euro
- Jährliche Bonuszahlung
- Ein freundliches und aufgeschlossenes Team mit einem angenehmen Arbeitsklima
- Eine bestmögliche Vereinbarkeit von Familie und Beruf durch flexible Arbeitszeiten

Hier gibt es alle Infos zum Job in der Strahentherapie

SCAN ME

Radiologie ist mehr dein Ding? Dann bist du hier genau richtig!

SCAN ME

*MTR ab 01.01.2023

Die Klinikum Lippe GmbH ist Träger der beiden Schwerpunktkrankenhäuser Detmold und Lemgo sowie einer Kinder- und Jugendpsychiatrie am Standort Bad Salzuflen. Als Teil des Universitätsklinikums Ostwestfalen-Lippe der Universität Bielefeld versorgt das Klinikum Lippe in rund 30 Kliniken und Kompetenzzentren mit 1.224 Planbetten jährlich ca. 100.000 ambulante und rund 50.000 stationäre Patienten. Der Lehr- und Forschungsbetrieb der Medizinischen Fakultät OWL wurde im Wintersemester 2021/22 aufgenommen.

Für das Institut für **Laboratoriumsmedizin, Mikrobiologie und Pathobiochemie** suchen wir **zum nächstmöglichen Zeitpunkt** eine

Technische Laborleitung / leitende MTA (m/w/d)

In unserem universitären Institut streben wir flache Hierarchien und eine offene Feedback-Kultur an. Sie haben als Mitglied der erweiterten Institutsleitung die Möglichkeit optimaler beruflicher Entfaltung, eigenverantwortlichen Arbeitens und können sich aktiv bei der Gestaltung eines modernen, universitären Instituts einbringen.

Sie besitzen Erfahrung bei der Leitung eines medizinischen Labors und sind mit den **folgenden Aufgaben** vertraut:

- Dienstplanung der unterstellten MitarbeiterInnen, idealerweise über TimeOffice
- Labororganisation, Qualitäts- und Beschwerdemanagement
- Beratung und Betreuung von Einsendern
- Detaillierte Kenntnisse der modernen labormedizinischen Diagnostik
- Mitwirken bei der Geräteauswahl, Optimierung der diagnostischen Prozesse unter Abwägung qualitativer und betriebswirtschaftlicher Gesichtspunkte
- Etablierung neuer Labormethoden und Unterstützung bei der Einführung und Weiterentwicklung neuer diagnostischer Bereiche

Wir erwarten:
- Erfolgreich abgeschlossene Berufsausbildung als MTLA (m/w/d)
- Berufserfahrung in einem medizinischen Labor sowie fundierte Erfahrung im QM notwendig
- Erfahrung in der Leitung eines medizinischen Labors wünschenswert
- Hohes Qualitätsbewusstsein, sowie Patienten- und kundenorientiertes Arbeiten
- Interesse an innovativen labormedizinischen Technologien
- Selbständigkeit, Flexibilität, Verantwortungsbewusstsein sowie Teamfähigkeit

Wir bieten:
- Einen sicheren und unbefristeten Arbeitsplatz in einem der größten kommunalen Krankenhäuser
- Eigenverantwortliches Arbeiten in einem flexiblen Team
- 30 Tage Jahresurlaub, flexible Arbeitszeiten (38,5 Std./Woche)
- Betriebliche Altersvorsorge
- Attraktive Mitarbeitervorteile wie z.B. Fahrrad-Leasing (Job-Rad), VL-Leistungen, vergünstigtes Speisenangebot
- Betriebskindergarten mit an den Klinikbetrieb angepassten Öffnungszeiten
- Individuelle Fort- und Weiterbildungsplanung

Die Stellen sind für Frauen und Männer gleichermaßen geeignet. Schwerbehinderte Bewerber werden bei gleicher Eignung und Befähigung bevorzugt berücksichtigt. Das Klinikum unterstützt die Vereinbarkeit von Beruf und Familie. Bei der Organisation einer erforderlichen Betreuung Ihrer Kinder sind wir Ihnen gerne behilflich. Es besteht grundsätzlich die Möglichkeit der Teilzeitbeschäftigung.

Für telefonische Auskünfte steht Ihnen **Herr Professor Dr. med. Thorsten Kaiser** unter **Tel. 05231 72-1231** gerne zur Verfügung.

Ihre aussagefähigen Bewerbungsunterlagen reichen Sie unter Angabe der Stellenkennung: **KLG-MTLA-Laborleitung-2022**
über unser Karriereportal: www.Klinikum-Lippe.de/Karriere ein.

KLINIKUM LIPPE VON MENSCH ZU MENSCH | UK OWL UNIVERSITÄTSKLINIKUM OWL der Universität Bielefeld Campus Klinikum Lippe

---

Universität Rostock Traditio et Innovatio | Universitätsmedizin Rostock

Die Hansestadt Rostock ist eine lebendige und kinderfreundliche Hafenstadt an der Ostsee. Die **Universitätsmedizin Rostock** ist der Maximalversorger für die Region Rostock, einer Wachstumsregion mit großem Potenzial.

Zur Verstärkung des Teams in der **Klinik und Poliklinik für Neurologie** suchen wir zum nächstmöglichen Zeitpunkt, möglichst in Vollzeitbeschäftigung (40 Std./Woche), zunächst befristet auf zwei Jahre und vergütet nach dem TV-L, einen

Medizinisch-technischen Assistenten für Funktionsdiagnostik oder Neurophysiologisch-technischen Assistenten (w/m/d)

Ausschreibung Nr. 167 N/2023

Ihre Aufgaben:
- Selbstständige Durchführung der elektrophysiologischen Untersuchungen nach ärztlicher Anordnung, insbesondere Elektroenzephalographie (EEG), Multimodal evozierte Potentiale (AEP, VEP, SEP, MEP), Elektroneurographie, Polysomnographie; nach Einarbeitung auch extra- und transkranielle Dopplersonographie der hirnversorgenden Arterien

Ihr Profil:
- Eine abgeschlossene Ausbildung als Medizinisch-technischer Assistent (**für Funktionsdiagnostik bevorzugt**), Neurophysiologisch-technischer Assistent oder eine vergleichbare Qualifikation
- Mehrjährige Erfahrung in der Funktionsdiagnostik an Kliniken ist wünschenswert, aber nicht Bedingung
- Bereitschaft zur Teilnahme am Bereitschaftsdienst
- Teamfähigkeit, Flexibilität, Belastbarkeit, Verantwortungsbewusstsein, Engagement und Zuverlässigkeit setzen wir voraus

Wir bieten Ihnen:
- Arbeit in einem netten und engagierten Team
- Betriebliches Gesundheitsmanagement
- Betriebliche Altersvorsorge in der VBL
- Vergünstigtes Jobticket (AG-Zuschuss) für den öffentlichen Nahverkehr
- Firmenkonditionen in Rostocker Fitnessstudios, bei ausgewählten Veranstaltungen sowie in ausgewählten Apotheken, Zugang zum Universitätssport

Weitere Auskünfte erteilt Ihnen:
Prof. Dr. Alexander Storch
Direktor der Klinik und Poliklinik für Neurologie
Tel.: 0381 494-9511

Bitte senden Sie Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen unter Angabe der oben genannten Ausschreibungsnummer per E-Mail, bitte nur im **PDF-Format** als eine Datei, an **bewerbung@med.uni-rostock.de** oder alternativ an die Universitätsmedizin Rostock, Geschäftsbereich Personal, Postfach 10 08 88, 18055 Rostock.

Aus Gründen der leichteren Lesbarkeit verwenden wir im Textverlauf die männliche Form der Anrede. Selbstverständlich sind an der Universitätsmedizin Rostock Menschen jeder Geschlechtsidentität willkommen. Schwerbehinderte werden bei der Stellenbesetzung im Rahmen der geltenden gesetzlichen Bestimmungen bei gleicher Eignung bevorzugt behandelt.

Mit der Bewerbung entstehende Kosten können nicht übernommen werden.

www.med.uni-rostock.de

ANZEIGENMANAGEMENT

Wir sind für Sie da!

Telefon +49 (0) 2234 7011-290
kleinanzeigen@aerzteverlag.de
www.aerzteverlag.de/anzeigenservice

Deutscher Ärzteverlag

MÜNCHEN KLINIK

Sieht gut aus.

Ihre Zukunft in der München Klinik.

Qualität, Patientensicherheit, Forschung, Ausbildung - wir übernehmen Verantwortung für München: Die München Klinik gGmbH ist ein Verbund aus vier Kliniken mit Standorten in Bogenhausen, Harlaching, Neuperlach, Schwabing sowie der Fachklinik für Dermatologie und Allergologie in der Thalkirchner Straße. Jährlich lassen sich im Durchschnitt rund 135.000 Menschen stationär behandeln. Mit aktuell rund 7.000 Mitarbeiter*innen ist der Klinikverbund der größte Anbieter von Gesundheitsdienstleistungen im süddeutschen Raum.

Medizinisch Technische Assistenz Funktionsdiagnostik (w|m|d)

Klinik für Neurologie, Klinische Neurophysiologie, Neuropsychologie und Stroke Unit
für 38,5 Std./Woche, Vollzeit, Teilzeitbeschäftigung ist möglich.
Die Stelle ist unbefristet zu besetzen.

Als Teammitglied übernehmen Sie folgende Aufgaben:
- Durchführung von EEG-Untersuchungen, Evozierten Potentialen und Elektronystagmographien an ambulanten und stationären Patient*innen inkl. der Untersuchungen von Intensivpatient*innen
- Mitarbeit in der Durchführung von Langzeit-Video-EEG-Untersuchungen sowie der Schlaflabordiagnostik
- Optional Einarbeitung und Durchführung von Ultraschalluntersuchungen der hirnversorgenden Gefäße
- Auswertung, Dokumentation und Archivierung der Untersuchungsergebnisse

Mit diesen Eigenschaften passen Sie zu uns:
- Abgeschlossene Berufsausbildung zur/zum MTA-F
- Ausgeprägte Patienten- und Serviceorientierung, Einfühlungsvermögen
- Selbständige und zuverlässige Arbeitsweise
- Verantwortungsbewusstsein
- Teamfähigkeit
- Gute EDV-Kenntnisse, bzw. Bereitschaft zur Einarbeitung in das Klinik-Informationssystem
- Freude, Engagement und Interesse an der Weiterentwicklung der Abteilung und der eigenen Qualifikation

Das klingt ganz nach Ihnen? Dann freuen wir uns, Sie schon bald bei uns im Team begrüßen zu dürfen!

Die Tätigkeit ist mit EG 9a TVÖD-K/VKA bewertet.

Für Rückfragen steht Chefarzt Herr Prof. Dr. H. Topka, unter Tel. 089 9270-2081 gerne zur Verfügung

Ihre persönlichen Daten rund um Ihre Bewerbung behandeln wir mit Sorgfalt und höchster Vertraulichkeit.

Stellennr.: 35802

JETZT BEWERBEN

Regionales, unabhängiges und inhabergeführtes Labor in Kiel sucht zum nächstmöglichen Zeitpunkt einen (w/m/d)

MTLA / VMTA/ MFA in Voll- o. Teilzeit (Kiel) und in Teilzeit (Heide)

(bei Teilzeit ganze Tage)

Ihre Aufgaben

In unserem Labor in Kiel ca. 5km vom Strand entfernt werden Basis- und Facharztlaborparameter gemessen. Ihr Tätigkeitsbereich umfasst die Bereiche Klinische Chemie, Immunologie, Hämatologie, Hämostaseologie sowie Immunhämatologie. Neben der automatisierten Abarbeitung werden auch manuelle Methoden angewandt.

Aufgrund der Notfallversorgung, auch zu späterer Stunde, die wir unseren einsendenden Ärzten und Kliniken anbieten, ist eine Teilnahme am Schichtdienst (inkl. Wochenenddienste) erforderlich.

Eine Besetzung der Stelle durch zwei Teilzeitkräfte, die sich die Stelle teilen, ist unter bestimmten Voraussetzungen möglich. Bei Teilzeit ist der ganztägige Einsatz erforderlich, z.B. im wöchentlichen Wechsel.

Ihr Profil

Ein in Deutschland anerkannter Abschluss als Medizinisch- technische/r Laboratoriumsassistent/in (MTLA) oder Veterinärmedizinisch/-technische/r Assistent/in (VMTA) oder ein Abschluss als MFA (Medizinische/r Fachangestellte/r) ist Voraussetzung für die zu besetzende Stelle.

Wir suchen motivierte, verantwortungsbewusste und fachlich kompetente Mitarbeiter/innen, die Teamfähigkeit, Flexibilität und Freude an ihrer Arbeit mitbringen.

Wir bieten Ihnen

- Wochenweiser Wechsel der Arbeitsplätze, dadurch ein interessantes und abwechslungsreiches Arbeitsumfeld in einem modernen, automatisierten und akkreditiertem Labor
- Eine umfassende und intensive Einarbeitung durch nette Kollegen/innen
- Eine 38,5 h Woche (Vollzeit)
- Ein attraktives Gehalt
- Kostenlose Getränke und Kaffee
- Vergünstigte Parkmöglichkeiten direkt am Labor
- Einen vollen Urlaubsanspruch über sechs Wochen im Jahr
- Weihnachtsgeld
- Tolle Firmenveranstaltungen

Wenn Sie sich durch unsere Stellenbeschreibung angesprochen fühlen, dann freuen wir uns auf Ihre vollständige Bewerbung per Post oder gerne per E-Mail. Bewerbungen per E-Mail senden Sie bitte als PDF-Datei (idealerweise maximal 3 Anhänge).

Labor Dr. Krause & Kollegen MVZ GmbH
z.H. Nina Martens
Steenbeker Weg 23, 24106 Kiel
bewerbung@labor-krause.de

mvz Labor Dr. Krause & Kollegen

Das Mammographie-Screening Pfalz sucht für ein geplantes Mammobil im Bereich der südlichen Weinstraße

Medizinisch technische Radiologieassistenten (m/w/d)

in Vollzeit für die Erstellung von Mammographie-Aufnahmen.

Bitte richten Sie Ihre schriftliche Bewerbung per E-Mail an:
lumasc@t-online.de oder postalisch an:
Mammographie-Screening Pfalz
Dr. J. Roth / Th. Illmann, Bremserstraße 88, 67063 Ludwigshafen/Rhein

WALDBURG-ZEIL KLINIKEN

Fachkliniken Wangen

MTRA (m/w/d)
in der Röntgenabteilung
in Teil- oder Vollzeit

Vergütung nach Tarif
Zuschuss zu Gesundheitsleistungen
Familiäre Umgebung

Ihr Ansprechpartner:
Florian Ihler | Pflege- und Therapieleitung
Telefon +49 (0) 7522 797-1534
florian.ihler@wz-kliniken.de

Waldburg-Zeil Kliniken
Fachkliniken Wangen
Personalabteilung
Am Vogelherd 14 | 88239 Wangen

Alle Stellenangebote unter
www.wz-kliniken.de/karriere

Ein Stück Leben.
www.wz-kliniken.de

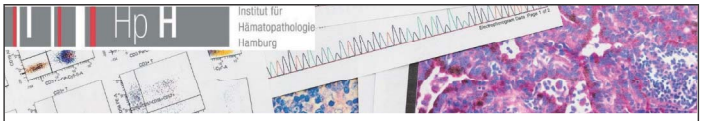
WZ_2023/04_044

ANZEIGENMANAGEMENT

Wir sind für Sie da!

Telefon +49 (0) 2234 7011-290
kleinanzeigen@aerzteverlag.de
www.aerzteverlag.de/anzeigenservice

Deutscher Ärzteverlag



Wir wachsen immer weiter, deshalb brauchen die Teams der Fachbereiche **Allgemeine Pathologie, Hämatopathologie** und **Molekularpathologie** des MVZ HPH Institut für Pathologie und Hämatopathologie sehr bald Verstärkung an den Standorten **Hamburg** und **Berlin-Tempelhof**

Wir wünschen uns 1, 2, 3 … ganz viele

MTA/BTA (m/w/d)
in Vollzeit oder Teilzeit

Ihr Profil:
- abgeschlossene Ausbildung zur/m MTA/ BTA (m/w/d) oder adäquat, sehr gern auch BerufseinsteigerInnen
- ein hohes Maß an Teamfähigkeit
- Offenheit für das Erlernen neuer Arbeitstechniken
- Verantwortungsbewusstsein, Engagement, Selbständigkeit und Kreativität

Ihre Aufgaben:
Als hochmodern ausgestatteter Labordienstleister können wir Ihnen Aufgabenbereiche im gesamten Spektrum der Probenbearbeitung bieten: je nach Fachbereich z. B. Histologie, Hämatologie, Immunhistologie, Durchflusszytometrie, DNA-/RNA-Extraktion, Digitale Pathologie und vieles mehr.

Wir bieten:
- einen langfristigen, vielseitigen Arbeitsplatz
- ein hoch motiviertes, aufgeschlossenes Team
- die Möglichkeit, die eigenen Fähigkeiten umzusetzen und weiterzuentwickeln
- ein modernes und zukunftsorientiertes Arbeitsumfeld mit gleichen Chancen für alle
- eine faire Vergütung und verschiedene Sozialleistungen

Ihre Bewerbungsunterlagen senden Sie bitte unter Angabe des gewünschten Fachbereiches und Standortes an:

MVZ HPH Institut für Pathologie und Hämatopathologie GmbH, z. H. Astrid Raue, Fangdieckstraße 75a, 22547 Hamburg

Gerne nehmen wir Ihre Bewerbung auch auf elektronischem Weg entgegen: **bewerbung@hp-hamburg.de**

Informieren Sie sich über unser Unternehmen:
www.haematopathologie-hamburg.de

Medizinischer Technologe (m/w/d) für Funktions- / Röntgendiagnostik
MEDIAN Klinik Flechtingen

Die **MEDIAN Klinik Flechtingen** ist eine Rehabilitationsklinik für Neurologie, Herz-Kreislauf-, Gefäß- und Atemwegserkrankungen. Sie besteht aus zwei Häusern mit einer Kapazität von insgesamt 420 Betten. Die Klinik liegt direkt am Rande des schönen Schlossparks im anerkannten Luftkurort Flechtingen.

Zum nächstmöglichen Zeitpunkt suchen wir Sie als **MTF, MTR oder MTA (m/w/d) mit entsprechender einschlägiger Berufserfahrung** in Voll- oder Teilzeit.

Ihre Aufgabenschwerpunkte als MTR (m/w/d):
- Selbständige Erstellung von Röntgenaufnahmen auf ärztliche Anweisung

Ihre Aufgabenschwerpunkte als MTF (m/w/d):
- Selbständige Durchführung von Untersuchungsgängen in der Funktionsdiagnostik der Neurologie, der Kardiologie und Pulmologie

Ihr Profil:
- Abgeschlossene Ausbildung als Medizinischer Technologe (m/w/d) für Funktions- oder Röntgendiagnostik

Wir bieten Ihnen die Vorteile eines Marktführers:
- Ein interessantes Aufgabengebiet in einer modernen Rehabilitationsklinik
- Gute Vereinbarkeit von Beruf und Familie
- Ein attraktives Vergütungsmodell

Wir haben Ihr Interesse geweckt?
Dann freuen wir uns auf Ihre Online-Bewerbung über unser Jobportal unter **www.median.jobs/41917**

Ihre Fragen beantwortet gern Frau Birka Vollbeding, Sachbearbeiterin Personal, unter Telefon 039054 - 82718.

MEDIAN Klinik Flechtingen
Parkstraße 1 · 39345 Flechtingen
www.median-kliniken.de

Ganz gleich, wer auf dem Foto zu sehen ist – bei uns zählt Leistung ebenso wie Persönlichkeit, unabhängig von Alter, Herkunft, Geschlecht, sexueller Identität, Behinderung oder Weltanschauung.

ANZEIGENMANAGEMENT

Wir sind für Sie da!

Telefon +49 (0) 2234 7011-290
kleinanzeigen@aerzteverlag.de
www.aerzteverlag.de/anzeigenservice

Deutscher Ärzteverlag

KEINE **NEWS** MEHR VERPASSEN!

Mit dem NEWSLETTER VON MT im DIALOG sind Sie immer bestens informiert:

- News und Aktuelles
- Neue Jobangebote
- Veranstaltungen

Jetzt kostenlos registrieren unter
www.mtdialog.de/newsletter!

Deutscher Ärzteverlag

UKD Universitätsklinikum Düsseldorf — hhu Heinrich Heine Universität Düsseldorf

Mit rund 8.000 Beschäftigten ist das Universitätsklinikum mit seinen Tochtergesellschaften einer der größten Arbeitgeber Düsseldorfs und entwickelt sich permanent weiter. Durch seine Größe und optimale Ausstattung sowie die Verbindung zu Forschung und Lehre bietet das Universitätsklinikum ein breitgefächertes Aufgabenspektrum, das den Arbeitsalltag äußerst vielfältig gestaltet. Aus diesem Grunde suchen wir motivierte Menschen, die sich den Veränderungsprozessen stellen und darin eine persönliche Herausforderung sehen.

Für das Institut für Neuropathologie, molekularpathologische Diagnostik suchen wir zum nächstmöglichen Zeitpunkt eine/einen

Medizinische Technologin für Laboratoriumsdiagnostik /Medizinischen Technologen für Laboratoriumsdiagnostik (m/w/d) bzw. Biologisch-technische Assistentin / Biologisch-technischen Assistenten (m/w/d)

Ihre Aufgaben:
Eigenverantwortliche Durchführung von diagnostischen Labortätigkeiten mit Schwerpunkt in der Gewebe-basierten molekularpathologischen Diagnostik, darunter speziell die
- Isolierung von DNA und RNA aus Gewebe- und Blutproben sowie Konzentrationsbestimmung und Qualitätskontrolle von Nukleinsäuren
- Durchführung von cDNA-Synthesen, PCR-, RT-PCR- und qPCR-Analysen sowie Gelelektrophoresen
- Durchführung von DNA-Methylierungsanalyse
- Herstellung: von Next generation sequencing-Bibliotheken, magnetische Aufreinigung und Sequenzierung
- Herstellung von Gewebeschnittpräparaten (Kryo- und Paraffmschnitte) und Durchführung von histologischen, histochemischen und immunhistochemischen Färbungen
- allgemeine Labororganisation inklusive Bestellungen
- Dokumentation von Ergebnissen und Archivierung yon Proben

Wir erwarten:
- Eine abgeschlossene Berufsausbildung als MT-L (MTA-L) oder BTA
- Kenntnisse und Erfahrungen mit molekularpathologischen Labortechniken inklusive der Next Generation-Sequenzierung
- Kenntnisse und Erfahrungen in der Histologie und Immunhistochemie
- Kenntnisse der englischen Sprache
- Erfahrungen im Umgang mit MS-Office Programmen (Word, Excel)
- Hohe Motivation, Fähigkeit zum selbstständiges Arbeiten, Verantwortungsbewusstsein, Teamfähigkeit, Organisationstalent und Flexibilität

Wir bieten:
- 38,5 Wochenarbeitsstunden
- Ein qualifiziertes Einarbeitungskonzept
- Innerbetriebliche Fort- und Weiterbildungen
- Alle im Öffentlichen Dienst üblichen Leistungen
- Kindertagesstätte
- Personalunterkünfte

Die Vergütung erfolgt nach TV-L in die Entgeltgruppe 9a unter Anrechnung aller Vorzeiten.

Schwerbehinderte Bewerber*innen werden bei gleicher Eignung bevorzugt berücksichtigt. Teilzeitbeschäftigung ist möglich. Ihre schriftliche Bewerbung mit den üblichen Bewerbungsunterlagen richten Sie bitte innerhalb von 2 Wochen nach Erscheinen dieser Anzeige postalisch oder per E-Mail an folgende Anschrift:

bewerbungen@med.uni-duesseldorf.de
oder
Universitätsklinikum Düsseldorf
D 01.2.1 Kennziffer: 71E/23
Moorenstr. 5, 40225 Düsseldorf

UKD Universitätsklinikum Düsseldorf — hhu Heinrich Heine Universität Düsseldorf

Mit rund 8.000 Beschäftigten ist das Universitätsklinikum mit seinen Tochtergesellschaften einer der größten Arbeitgeber Düsseldorfs und entwickelt sich permanent weiter. Durch seine Größe und optimale Ausstattung sowie die Verbindung zu Forschung und Lehre bietet das Universitätsklinikum ein breitgefächertes Aufgabenspektrum, das den Arbeitsalltag äußerst vielfältig gestaltet. Aus diesem Grunde suchen wir motivierte Menschen, die sich den Veränderungsprozessen stellen und darin eine persönliche Herausforderung sehen.

Für das **Institut für Medizinische Mikrobiologie und Krankenhaushygiene, Funktionsbereich Krankenhaushygiene** suchen wir zum nächstmöglichen Zeitpunkt eine/einen

Medizinische Technologin/ Medizinischen Technologen für Laboratoriumsanalytik (m/w/d)

Ihr Tätigkeitsprofil:
- Anzucht und differentialdiagnostische Untersuchungen auch von schwer anzüchtbaren/differenzierbaren bzw. empfindlichen Erreger
- Untersuchungen zur Prüfung der Resistenz von Erregern gegen Antibiotika, MHK und MBK Bestimmungen, E-Tests, Mikrodilution
- Durchführung von molekularbiologischen Methoden zum Erregernachweis
- Durchführung von hygienisch-mikrobiologischen Untersuchungen auch von Umweltproben
- Durchführung von Sterilitätsuntersuchungen von Blutprodukten.
- Umgang mit schwierigen technischen Geräten, sowie Beurteilung und Auswertung der Ergebnisse
- Erstellung, Erfassung und Pflege der Stammdaten
- Mitarbeit im Qualitätsmanagement

Voraussetzungen:
- Abgeschlossene MT-L (MTA-L) Ausbildung
- EDV-Kenntnisse (MS-Office)
- Kenntnisse im Bereich der mikrobiologischen Diagnostik
- Kenntnisse zum Umgang mit Sterilkontrollen und medizinischen Untersuchungsproben, Auswertung von Sterilkontrollen
- Erfahrungen bei der Nutzung von diagnostischen Großgeräten zur Identifizierung von Mikroorganismen (automatisierte Bunte Reihe, MALDI-TOF)
- Bereitschaft zur Teilnahme an den Spät- und Wochenenddiensten sind erwünscht
- Gute Teamfähigkeit

Wir bieten:
- 38,5 Wochenarbeitsstunden
- Alle im öffentlichen Dienst üblichen Leistungen
- Klinikbezogene Einführung und Einarbeitung
- preiswerte Verpflegungsmöglichkeiten
- Fort- und Weiterbildungen
- Kindertagesstätte
- Personalunterkünfte

Die Vergütung erfolgt nach TV-L in die Entgeltgruppe 9a unter Anrechnung aller Vorzeiten.

Die Stelle ist befristet bis zum 31.12.2025 wegen Elternzeit der Stelleninhaberin.

Schwerbehinderte Bewerber*innen werden bei gleicher Eignung bevorzugt berücksichtigt. Teilzeitbeschäftigung ist möglich.

Ihre schriftliche Bewerbung mit den üblichen Bewerbungsunterlagen richten Sie bitte innerhalb von 2 Wochen nach Erscheinen dieser Anzeige bevorzugt per E-Mail an folgende Anschrift:

Universitätsklinikum Düsseldorf
D 01.2.1 – Kennziffer: 247E/23
Moorenstr. 5, 40225 Düsseldorf
bewerbungen@med.uni-duesseldorf.de

WIR SIND FÜR SIE DA!

Anzeigen Telefon +49 (0) 2234 7011-290
Verkauf Telefon +49 (0) 2234 7011-250
Vertrieb Telefon +49 (0) 2234 7011-323

Anzeigenmanagement
Postfach 40 02 54
50832 Köln
kleinanzeigen@aerzteverlag.de
www.aerzteverlag.de/anzeigenservice

Deutscher Ärzteverlag

JETZT MITGLIED DES DVTA WERDEN ...

... UND **KOSTENLOS** MT IM DIALOG LESEN

IHRE VORTEILE AUF EINEN BLICK:

- 12 mal im Jahr kostenlos MT im Dialog lesen
- Günstigere Konditionen bei Fortbildungen, Kongressen und Seminaren der DVTA Bildungsgesellschaft und Weiterbildungen des DIW-MTA
- Kostenlose Rechtsberatung
- Sonderkonditionen bei mehr als 300 (Online-)Shops (z. B. Bahn, Clinic Dress, IKEA und Butlers)
- Zugang zu allen Inhalten und Dokumenten auf www.dvta.de und www.mtdialog.de
- Günstigerer Bezug der Zeitschrift radiologie technologie
- Und Vieles mehr unter https://www.dvta.de/mitglied-werden/vorteile-f-r-mitglieder

☐ **JA, ich möchte DVTA-Mitglied werden.**
Jahresmitgliedsbeiträge (Stand: Mai 2019): Berufstätige: 86,00 Euro, Auszubildende und nicht Erwerbstätige: 43,00 Euro.

☐ **JA, ich möchte die MT im Dialog kennenlernen.** Bitte senden Sie mir kostenlos und unverbindlich ein **Probeheft**.
Mir ist bekannt, dass meine angegebenen personenbezogenen Daten nur zum Zwecke der Versendung des Probeheftes verwendet werden; eine Weitergabe an Dritte findet nicht statt.

.....
Titel/Name/Vorname

.....
Straße/Hausnr.

.....
PLZ/Ort

.....
E-Mail

.....
Datum, Unterschrift

A61021MT8MTMT

Bitte faxen an: 040 23 33 73 oder per Mail an: mitgliederverwaltung@dvta-ev.de

Jetzt Mitglied werden unter:
www.dvta.de/startseite/mitglied-werden/

DVTA
Dachverband für Technologen/-innen und Analytiker/-innen in der Medizin Deutschland e.V.

Deutscher Ärzteverlag