Persönliche PDF-Datei für
Nenoff P, Uhrlaß S, Klonowski E, Wiegand C, Burmester A, Malisiewicz B, Kargl A, Kolb-Mäurer A, Schaller M.

Mit den besten Grüßen von Thieme

www.thieme.de

Zertifizierung: „Mykologie – Diagnostik und Therapie von Dermatomykosen (DDA)“

Aktuelle Dermatologie

2024

24–29

10.1055/a-2224-1353

Dieser elektronische Sonderdruck ist nur für die Nutzung zu nicht-kommerziellen, persönlichen Zwecken bestimmt (z. B. im Rahmen des fachlichen Austauschs mit einzelnen Kolleginnen und Kollegen oder zur Verwendung auf der privaten Homepage der Autorin/des Autors). Diese PDF-Datei ist nicht für die Einstellung in Repositorien vorgesehen, dies gilt auch für soziale und wissenschaftliche Netzwerke und Plattformen.

Copyright & Ownership
© 2024. Thieme. All rights reserved.
Die Zeitschrift *Aktuelle Dermatologie* ist Eigentum von Thieme.
Georg Thieme Verlag KG,
Rüdigerstraße 14,
70469 Stuttgart, Germany
ISSN 0340-2541

Thieme

Thieme

Zertifizierung: „Mykologie – Diagnostik und Therapie von Dermatomykosen (DDA)“

Certificate: “Mycology – Diagnosis and Therapy of Dermatomycoses (DDA)”

Elektronischer Sonderdruck zur persönlichen Verwendung – Electronic offprint for personal use

Autorinnen/Autoren

Pietro Nenoff[1], Silke Uhrlaß[1], Esther Klonowski[1], Cornelia Wiegand[2], Anke Burmester[2], Bartosz Malisiewicz[3], Alexandra Kargl[4], Annette Kolb-Mäurer[5], Martin Schaller[6]

Institute

1 labopart - Medizinische Laboratorien, Rötha OT Mölbis, Deutschland
2 Klinik für Hautkrankheiten, Universitätsklinikum Jena, Jena, Deutschland
3 Frankfurt, Deutschland
4 MVZ Dermatologie Südbayern GmbH, München, Deutschland
5 Klinik und Poliklinik für Dermatologie, Venerologie und Allergologie, Universitätsklinikum Würzburg, Würzburg, Deutschland
6 Universitätshautklinik Tübingen, Tübingen, Deutschland

Bibliografie

Akt Dermatol 2024; 50: 24–29
DOI 10.1055/a-2224-1353
ISSN 0340-2541
© 2024. Thieme. All rights reserved.
Georg Thieme Verlag KG, Rüdigerstraße 14, 70469 Stuttgart, Germany

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. Pietro Nenoff, labopart – Medizinische Laboratorien, Mölbiser Hauptstraße 8, 04571 Rötha/OT Mölbis, Deutschland
p.nenoff@labopart.de

ZUSAMMENFASSUNG

Das Fachgebiet der Mykologie umfasst die genaue Kenntnis der Pilze und der durch diese Erreger ausgelösten Haut-, Haar-, Nagel- und Schleimhauterkrankungen. Die korrekte Probenahme und darauffolgende umfassende mykologische Diagnostik mit konventionellen und zunehmend eingesetzten molekularen Methoden ist elementar für die Identifizierung der Erreger. Nur dadurch ist eine zielgerichtete und erfolgreiche antimykotische Therapie möglich. Gleichzeitig können differenzialdiagnostisch infektiöse Dermatosen anderer Genese und nicht-infektiöse Haut- und Nagelerkrankungen ausgeschlossen werden. Alles das wird strukturiert im vorliegenden Zertifikat zur Dermatomykologie thematisiert. Auf die Qualitätssicherung der Mykologie wird ebenfalls in diesem Curriculum eingegangen. Die Deutsche Dermatologische Akademie (DDA) hat daher mit dem Zertifikat „Mykologie – Diagnostik und Therapie von Dermatomykosen“ ein weiteres wichtiges Fortbildungsangebot für ein Teilgebiet der Dermatologie geschaffen. Die Fortbildungsinhalte für dieses Zertifikat werden in einem ganztägigen Modul (8 Stunden) vermittelt; auch eine Aufteilung in Halbtage im Rahmen größerer Fortbildungsveranstaltungen ist möglich. Die Seminare und v. a. auch Kurse (Workshops und praktisch-mikroskopische Kurse) sind interaktiv; bestimmend sind die praxisorientierte Präsentation des Wissens und die kollegiale Diskussion mit ausgewiesenen Experten auf dem Gebiet der Pilzinfektionen der Haut.

ABSTRACT

The field of mycology includes precise knowledge of fungi and the skin, hair, nail and mucous membrane diseases caused by these pathogens. Correct sampling and subsequent comprehensive mycological diagnostics using conventional and increasingly used molecular methods are essential for identifying the pathogens. This is the only way to achieve targeted and successful antifungal therapy. At the same time, differential diagnosis can be used to exclude infectious dermatoses of other origins and non-infectious skin and nail diseases. All of this is discussed in a structured manner in this certificate on dermatomycology. Quality assurance in mycology is also addressed in this curriculum. The German Dermatological Academy (DDA) has therefore created another important training offer for a sub-area of dermatology with the certificate “Mycology – Diagnosis and Therapy of Dermatomycoses”. The training content for this certificate is taught in a full-day module (8 hours); It is also possible to divide it into half days as part of larger training events. The seminars and, above all, courses (workshops and practical microscopic courses) are interactive; The decisive factor is the practice-oriented presentation of knowledge and the collegial discussion with proven experts in the field of fungal skin infections.

Einleitung

Pilze sind oft verkannte Erreger infektiöser Haut-, Haar- und Nagelerkrankungen [1]. Diese zu erkennen (klinische Verdachtsdiagnose), den zugrundeliegenden Erreger korrekt zu diagnostizieren und letztlich die Mykose erfolgreich zu therapieren, ist entscheidend für die tagtägliche Arbeit mit Patienten in den Hautarztpraxen und -kliniken. Haut-, Schleimhaut-, Nagel- und Kopfhautmykosen sind in der Dermatologie und in der Medizin generell (z. B. Pädiatrie, Innere Medizin, Urologie und Gynäkologie) häufig [2].

Medizinisch wichtige Pilze werden nach dem DHS-System (Dermatophyten, Hefe- und Schimmelpilze), welches von Prof. Hans Rieth in den 70er-Jahren des letzten Jahrhunderts eingeführt wurde, klassifiziert. Die seit 2017 geltende neue Nomenklatur und Taxonomie der Dermatophyten ist die aktuelle Grundlage der mykologischen Diagnostik. Neuerdings werden die obligat pathogenen und fakultativ pathogenen Dermatophyten in 7 Gattungen (Genus) unterteilt: *Arthroderma, Epidermophyton, Lophophyton, Microsporum, Nannizzia, Paraphyton* und *Trichophyton* (*T.*) [3]. Eine ständig aktualisierte Übersicht der medizinisch relevanten Pilze – und das umfasst nicht nur die Erreger von Dermatomykosen, sondern auch von System- und Organmykosen – findet sich im Standardwerk der Mykologie, dem „Atlas of Clinical Fungi". Der Online-Zugang zu diesem enzyklopädischen Werk ist zum Preis von 50 Euro pro Jahr möglich. Der „Atlas of Clinical Fungi" kann und sollte von jeder mykologisch-diagnostisch tätigen dermatologischen Praxis oder Klinik sowie von mikrobiologischen Instituten, welche sich mit Dermatomykologie beschäftigen, abonniert und genutzt werden [4].

Ein wesentlicher, praxisrelevanter Teil der momentan 64, teils neu klassifizierten altbekannten, teils auch ganz neu beschriebenen Arten (Spezies) der Dermatophyten wird im Fokus dieses Curriculums stehen. Darunter sind häufige bekannte, aber auch epidemiologisch neu aufgetretene Pilze, darüber hinaus auch einige seltene anthropophile, zoophile und geophile Dermatophyten. „Emerging Pathogens", wie *T. tonsurans*, *T. mentagrophytes* ITS (Internal Transcribed Spacer)-Genotyp VIII (*T. indotineae*) oder *T. mentagrophytes* ITS-Genotyp VII (ursprünglich nach Thailand-Reise beschrieben, jetzt hierzulande prävalent) stehen im Mittelpunkt des Curriculums. Die in vielen Hautarztpraxen, aber auch in der Klinik oder dem mikrobiologischen Labor einfach zu handhabende mykologische Diagnostik der Pilzspezies und die differenzialdiagnostischen Erwägungen, die sich daraus ergeben, werden ausführlich besprochen. Im Fokus stehen die dermatologisch relevanten Dermatophyten, beginnend bei *Trichophyton* (*T.*) *rubrum* über *T. mentagrophytes* bis *T. interdigitale*, *T. benhamiae*, *T. tonsurans*, *T. violaceum*, *T. soudanense*, *T. erinacei* („Igelpilz") bis hin *T. verrucosum*, dem Erreger der „Kälberflechte" [5]. Das aktuelle Erregerspektrum von Dermatophytosen wird immer breiter, Ursache dafür ist die Migration von Menschen, welche dazu führt, dass die in den jeweiligen geografischen Regionen heimischen Hautpilze aus bspw. Afrika und Asien nach Europa und Deutschland gebracht wurden oder werden. Dazu kommen hierzulande immer mehr zoophile Pilze, die aufgrund der modernen Lebensweise („Pets") vom Tier auf Tierhalter, den Menschen, übergehen. Alle diese Dermatophyten kommen heute (täglich) in der mykologischen Diagnostik vor und sollten in Dermatologie und Labormedizin/Mikrobiologie bekannt sein. Zunehmende Bedeutung, auch weil man sie mit molekularen Diagnostikmethoden einfach nachweisen kann, haben zoophile, anthropophile und geophile Dermatophyten der Gattungen *Microsporum* & *Nannizzia*: *Microsporum* (*M.*) *canis*, *M. audouinii* & *M. ferrugineum*, *Nannizzia* (*N.*) *gypsea*, *N. incurvata* & *N. persicolor*. *Epidermophyton floccosum* als anthropophiler Dermatophyt ist zwar sehr selten, kommt aber nach wie vor regelmäßig als Erreger von Tinea pedis, Tinea unguium und Tinea cruris vor [6].

Die aktuell ganz Indien und den indischen Subkontinent betreffende Epidemie chronischer, steroidmodifizierter Dermatophytosen wird durch den ursprünglich wahrscheinlich zoophilen Dermatophyten *T. mentagrophytes* verursacht. Der Übertragungsweg innerhalb von Familien und Wohngruppen ist jedoch ein fast ausschließlich anthropophiler Modus, d. h. die Pilze werden direkt und indirekt von Mensch-zu-Mensch übertragen. Der in Indien vorherrschende Internal Transcribed Spacer (ITS)-Genotyp VIII von *T. mentagrophytes* (neu *T. indotineae*) ist mit über 90 % der überwiegende Erreger der chronischen Tinea cruris und Tinea corporis sowie Tinea faciei in Indien. Der Pilz wurde kürzlich im Iran, Oman, Australien, den USA, und aktuell auch mit ansteigenden Zahlen in Deutschland, isoliert. Von einer länderübergreifenden Ausbreitung von *T. mentagrophytes* ITS-Genotyp VIII aufgrund der Globalisierung muss ausgegangen werden [7, 8]. Dieser Genotyp VIII von *T. mentagrophytes* sollte heute ebenfalls zum diagnostischen Repertoire eines mykologischen Labors und Praxis gehören. Dasselbe trifft auch auf *T. mentagrophytes* vom Genotyp VII („Thai variant") zu, der in ganz Deutschland vorkommende Erreger einer abszedierenden, schwer zu behandelnden Tinea pubogenitalis. Es handelt sich um eine neue klinische Entität einer sexuell übertragbaren Infektion in Deutschland, Österreich, der Schweiz und Frankreich [9].

Neben dem Genannten soll weiter auch auf seltenere importierte Infektionen eingegangen werden. In erster Linie sollen Krankheitsbilder wie das Eumyzetom besprochen werden. Hierbei handelt es sich um chronisch verlaufende, eiternde und fistulierende granulomatöse Entzündungsreaktionen der Haut und Subkutis, die durch (Schimmel-)Pilze verursacht werden [10]. Da es sich in unseren Breitengraden um eine seltene Infektion handelt, die aus den tropischen Endemiegebieten importiert ist, stellt die differenzialdiagnostische Einbeziehung, die Diagnostik und auch die Therapie eine Herausforderung dar. Die Kenntnis dieser Erkrankungsgruppe und deren Erreger ist in Zeiten der Globalisierung und zunehmender Flüchtlingsströme jedoch von großer Relevanz und wird im Rahmen dieses Zertifikats vermittelt.

Weiterhin wird auf die entsprechenden Erreger, klinischen Bilder der Mykosen und Häufigkeitsverteilung in den jeweiligen Altersgruppen eingegangen. Während bei Kindern die Tinea capitis, gefolgt von der Tinea corporis und pedis vorherrschend sind, sind bei Adoleszenten eher die Onychomykose und die Tinea corporis anzutreffen [11]. Bei Erwachsenen und älteren Patienten ist es in erster Linie die Onychomykose, gefolgt von der Tinea pedis. Dies bedeutet nicht, dass die anderen

Elektronischer Sonderdruck zur persönlichen Verwendung – Electronic offprint for personal use

Elektronischer Sonderdruck zur persönlichen Verwendung – Electronic offprint for personal use

Mykosen in den jeweiligen Altersgruppen nicht auftauchen. Nicht nur die klinischen Bilder divergieren, sondern auch die jeweiligen Erreger [11].

Bei *T. mentagrophytes* ITS-Genotyp VIII (*T. indotineae*) muss mit Terbinafin-Resistenz, im Einzelfall auch mit Azol-Resistenzen gerechnet werden. Daher sollte in diesen Fällen eine Empfindlichkeitstestung (In-vitro-Breakpoint-Test, Mutationsanalyse mit PCR) erfolgen. Bei vermuteter Therapieresistenz von Dermato- und v. a. Onychomykosen durch *T. rubrum* ist im Einzelfall ebenfalls eine Resistenztestung angebracht, da bei diesem Dermatophyten ebenfalls resistente Stämme beschrieben wurden [12]. Zunehmend sieht man auch Patienten mit therapierefraktärer Dermatophytose im Sinne eines *T. rubrum*-Syndroms mit und ohne Terbinafin-Resistenz des zugrundeliegenden Dermatophyten *T. rubrum* [12]. Die Gewinnung von Kulturen ist zur Speziesidentifikation nicht mehr unbedingt nötig, aber für die Resistenzuntersuchungen unerlässlich.

Einige in der täglichen Routinediagnostik vorkommende Hefe- und Schimmelpilze komplettieren das Programm, wiederum auch basierend auf dem jeweiligen klinischen Bild.

Die moderne mykologische Diagnostik in der Dermatologie umfasst heute neben den klassischen Bestandteilen Nativpräparat und Pilzkultur auch molekularbiologische Methoden, Probenahme und Probentransport. Grundlage der mykologischen Labordiagnostik sind mikroskopisches Präparat (inklusive fluoreszenzoptisches Blankophor- und Calcofluor-Präparat) und Pilzkultur. Der kulturelle Pilznachweis erfordert bestimmte Pilznährmedien zur Primäranzüchtung, außerdem Actidion (Cycloheximid-)haltige Selektivnährmedien, des Weiteren Indikator- und Differenzierungsmedien. Die Pilzkultur gilt zwar nach wie vor als „Goldstandard" der mykologischen Diagnostik. Die Kultur ist jedoch langwierig, das Ergebnis erhält man erst nach 2–4 Wochen und die Empfindlichkeit des kulturellen Pilznachweises ist niedrig. Neue molekulare Methoden sollen die „diagnostische Lücke", welche Präparat und Pilzkultur lassen, schließen und die Empfindlichkeit sowie Spezifität der mykologischen Diagnostik erhöhen. Realtime-PCR-Assay sowie Microarray zum direkten Nachweis von Dermatophyten werden hinsichtlich ihrer praktischen Durchführung (Vor- und Nachteile) sowie der diagnostischen Empfindlichkeit und Spezifität zur Dermatophytenidentifizierung vorgestellt [13].

Neben der Wissensvermittlung der topischen und systemischen Therapie wird auch speziell auf unerwünschte Arzneimittelreaktionen der Systemtherapie eingegangen. Hierbei werden explizit medikamentöse Interaktionen im Hinblick auf entsprechende Vorsichtsmaßnahmen und deren Umgang im klinischen Alltag beleuchtet [14]. Zudem wird die Thematik der Laboruntersuchungen zur Kontrolle unter der oralen antimykotischen Behandlung vermittelt [14, 15]. Weiterhin werden kutane Arzneimittelreaktionen unter den üblichen Systemtherapeutika (insb. Terbinafin und Induzierung eines kutanen Lupus erythematodes oder das Auftreten bzw. die Exazerbationen einer Psoriasis vulgaris) dargestellt.

Erregerspezifische und leitliniengerechte Therapieempfehlungen werden in diesem Curriculum vermittelt [14]. Die neue Tinea-capitis-Leitlinie bietet nun wieder die Grundlage für Diagnostik und Therapie von Dermatophyteninfektionen der Kopfhaut [15]! Die Behandlung von Haut-, Nagel-, Kopfhaut- und Schleimhautmykosen mit topischen und systemischen Antimykotika werden im Curriculum ebenfalls vermittelt [16].

Zertifizierungs-Curriculum „Mykologie – Diagnostik und Therapie von Dermatomykosen (DDA)"

Das Curriculum „Mykologie – Diagnostik und Therapie von Dermatomykosen (DDA)" führt qualitätsgesichert zum Zertifikat „Mykologie – Diagnostik und Therapie von Dermatomykosen (DDA)" (▶ **Tab. 1**).

In dem insgesamt 8-stündigen Curriculum werden anhand von Patientenbeispielen die aktuell in Deutschland vorkommenden Erreger von Dermatomykosen anhand ihrer makroskopischen und mikroskopischen Merkmale besprochen. Die dabei auftretenden Dermatomykosen werden ebenfalls mit Patientenbeispielen illustriert.

Das rein morphologische Vorgehen zur Identifizierung der Hautpilze stößt an Grenzen. Daraus erwachsen Konflikte zwischen dem Anspruch, den man in der hautärztlichen Routinediagnostik an sich stellt, und der Anforderung der externen Qualitätssicherung mit dem Dermatophyten-Ringversuch an die Hautärztin/den Hautarzt. In der Routinediagnostik muss sicher nicht in jedem Fall bis zur Spezies laut neuer Taxonomie und bis zum Genotyp differenziert werden. Es reicht oft, wenn mancher Dermatophyt als Komplex, z. B. *T. mentagrophytes*/*T. interdigitale*-Komplex, angegeben wird. Im Ringversuch dagegen müssen Gattung und Spezies stimmen. Das gelingt auch i. d. R., weil die Auswahl der Stämme durch die Ringversuchsleitung dem Anspruch in der „normalen" Hautarztpraxis entspricht.

In einem Quiz werden die Pilze nochmals anhand ihrer diagnostischen Kriterien abgefragt, auch erregerspezifische, leitliniengerechte Therapieempfehlungen werden diskutiert. Auf die Qualitätssicherung in der Mykologie (RiLi-BÄK) wird ebenfalls eingegangen, insbesondere werden Handreichungen zur Umsetzung in der Praxis angeboten.

Ein farbiges Skript mit allen gezeigten Folien der Präsentationen wird ausgehändigt, gern auch alternativ oder zusätzlich als PDF für den Praxis-PC.

Zusammenfassung

In kompakter Weise vermittelt das Curriculum für den Erwerb des Zertifikats „Mykologie – Diagnostik und Therapie von Dermatomykosen (DDA)" Basis- und Fortgeschrittenen-Wissen sowie Hintergrundinformationen zu Erregern, Infektionswegen, Krankheitsbildern, disponierenden Faktoren, mykologischer Labordiagnostik und Pilzbestimmung sowie Therapie von Pilzinfektionen der Haut, Schleimhaut, Nägel und des Kapillitiums. Zusätzlich zu diesen praxisrelevanten Bereichen liegt ein Schwerpunkt auf der Qualitätssicherung in der Dermatologie.

Aktuelle Informationen zum Zertifikat und zu Zertifikatsveranstaltungen sind verfügbar über die Webseite der DDA: https://www.akademie-dda.de.

▶ **Tab. 1** Curriculum „Mykologie – Diagnostik und Therapie von Dermatomykosen“.

Inhalt	inhaltliche Hinweise/Präzisierung	Dauer (ca.)	Material
Begrüßung	Vorstellung der Referenten, Einführung, Ziele, Zertifizierung	20‘	Folien
	Bedeutung von Dermatomykosen (Haut-, Schleimhaut-, Nagel- und Kopfhautmykosen) in der Dermatologie und in der Medizin generell (Pädiatrie, Innere Medizin, Urologie, Gynäkologie)		
theoretische Grundlagen der Pilze	Einteilung nach dem DHS-System: Klassifizierung Dermatophyten, Hefe- und Schimmelpilze nach Prof. Hans Rieth	60‘	Folien, Literatur, Handout
	neue Taxonomie und Nomenklatur, insb. der Dermatophyten		
	Einteilung der obligat pathogenen und fakultativ pathogenen Dermatophyten neuerdings in 7 Gattungen (Genus)		
	aktuell sind 64 Dermatophytenarten (Spezies) bekannt		
	anthropophile, zoophile und geophile Dermatophyten und deren Infektionswege und -quellen		
	importierte tropische Mykosen (Stichwort: Eumyzetom)		
Probenahme	allgemeine Grundlagen der Probenahme ▪ Hautschuppen aus dem Randbereich der Läsionen ▪ Nagelspäne aus der Tiefe, an der Grenze zum Gesunden, der Nagelplatte ▪ Epilation von Haarwurzeln aus dem Randbereich der Tinea capitis ▪ Abstriche von nässenden und eitrigen Dermatomykosen (intertriginöser Bereich, abszedierende Tinea der Haut und Kopfhaut)	30‘	Folien, Literatur, Handout
	Instrumente ▪ scharfer Löffel, Skalpell, Fräse, Klebefilm, Abstrich		
mykologische Diagnostik	konventionelle mykologische Diagnostik: ▪ mikroskopischer Pilznachweis aus Hautschuppen, Nagelspänen und Haarwurzeln mit 20 % Kalilaugenpräparat, alternativ fluoreszenzoptisches Präparat unter Nutzung von optischen Aufhellern z. B. Calcoflour oder Blankophor ▪ Pilzkultur: Nutzung von Spezialnährmedien zur Anzucht von Dermatophyten, Hefe- und Schimmelpilzen, z. B. Saboraud-Glukose-Agar, Kimmig-Agar; Einsatz von selektiven und Identifizierungsnährmedien (Cycloheximid-haltiger Dermatophyten-Selektiv-Agar, Taplin-Agar, Harnstoffagar nach Christensen, Czapek-Dox-Agar zum Nachweis von Schimmelpilzen, Chromagar und Reisagar zur Differenzierung von Hefepilzen, Mais-Glukose-Agar zur Stimulierung der Pigmentbildung von Dermatophyten) ▪ Differenzierung von Dermatophyten, Hefe- und Schimmelpilzen: makroskopische Beurteilung der Wachstumsgeschwindigkeit, der Koloniemorphologie (Ober-, Unterseite) und der Struktur (glatt, gefaltet, gefurcht, verrukös) und Pigmentierung; Beurteilung der mikroskopischen Merkmale: Bildung von Sporen, Mikro- und Makrokonidien, Spiralhyphen, Chlamydosporen, Arthrosporen als artspezifische Strukturen der einzelnen Pilzspezies	130‘	Folien, Literatur, Handout
	molekulare Diagnostik: ▪ molekularbiologischer Nachweis der Pilz-DNA, insbesondere von Dermatophyten, aber auch von einigen Hefe- oder Schimmelpilzen, mittels Amplifikationsmethoden, Einsatz der PCR (Polymerasekettenreaktion) zum hochempfindlichen und spezifischen Nachweis der Erreger von Dermatomykosen auf Spezieslevel ▪ Vergleich der Inhouse- und kommerziellen PCR-Methoden (PCR-Elisa, Real-Time [RT]-PCR, Microarray/PCR- und Sonden/Hybridisierung) in der Routinediagnostik in der Dermatomykologie ▪ Vor- und Nachteile molekularbiologischer Methoden ▪ Bewertung des Einsatzes zusammen mit der konventionellen Pilzdiagnostik		
	Wood-Licht: UV-Licht 365 nm Wellenlänge (Wood-Lampe zum Nachweis von Dermatophytosen durch *Microsporum*-Arten und *Trichophyton schoenleinii*)		
	Resistenztestung von Dermatophyten: ▪ neue Erreger wie *Trichophyton mentagropythes* ITS-Genotyp VIII (*Trichophyton indotineae*) sind Terbinafin-resistent. Eine Empfindlichkeitstestung (In-vitro-Breakpoint-Test/Mutationsanalyse mit PCR) sollte erfolgen, im Einzelfall auch bei vermuteter Therapieresistenz von Dermato- und Onychomykosen durch *Trichophyton rubrum*		

Elektronischer Sonderdruck zur persönlichen Verwendung – Electronic offprint for personal use

Thieme

▶ **Tab. 1** (Fortsetzung)

Inhalt	inhaltliche Hinweise/Präzisierung	Dauer (ca.)	Material
antimykotische Therapie	Haut-, Nagel-, Kopfhaut- und Schleimhautmykosen	180‘	Folien, Literatur, Handout
	topische und systemische Therapie		
	Indikation zur systemischen/oralen antimykotischen Therapie bei der Onychomykose, Tinea capitis und ausgeprägten Dermatomykosen		
	speziesspezifische orale antimykotische Therapie der Tinea capitis/Kerion Celsi bei Kindern		
	Wertigkeit der topischen Behandlung der Onychomykose mit atraumatischer Nagelentfernung und antimykotischem Nagellack (Acryl- und wasserlösliche Präparate)		
	Dauer der topischen und oralen antimykotischen Behandlung		
	Prophylaxe nach erfolgreicher Therapie der Onychomykose		
	Therapiekontrolle bei Tinea capitis und Onychomykose mittels Pilzkultur und/oder PCR		
	Laborkontrolle der Leberenzymwerte vor und während der antimykotischen Therapie bei Erwachsenen und Kindern: ▪ Indikation, Notwendigkeit mit Bezug auf die Empfehlung der aktuellen Leitlinien Tinea capitis und Onychomykose		
	Wertigkeit des Einsatzes von laser- und photodynamischer Therapie (PDT) zur Behandlung der Onychomykose		
	Behandlung der Tinea cruris und Tinea corporis durch den Terbinafin-resistenten Dermatophyten *Trichophyton mentagrophytes* ITS-Genotyp VIII (*Trichophyton indotineae*) und der Onychomykose durch Terbinafin-resistente *Trichophyton-rubrum*-Stämme mit konventionellem Itraconazol oder SUBA-Itraconazol (Super Bioavailability-Itraconazol) oral und topisch (Azolderivate, Amorolfin, Ciclopiroxolamin)		
	Besonderheiten der pädiatrischen Population (Erregerspektren, Off-Label-Use)		
	Infektionsketten und deren Durchbrechung (Haustiere, Partner, Familienmitglieder)		
	Umgebungsmaßnahmen (Schuhdesinfektion, Wäsche der kontaminierten Kleidungsstücke etc.)		
	unerwünschte Arzneimittelreaktionen (Fokus Hautreaktionen, medikamentöse Interaktionen, Laborwertveränderungen)		
Qualitätssicherung in der Dermatomykologie	Ringversuch ▪ kultureller Dermatophyten- und Schimmelpilznachweis ▪ Dermatophytengenom (PCR) erfolgreiche Teilnahme jeweils zweimal pro Jahr erforderlich	30‘	Folien, Handout
	Richtlinie der Bundesärztekammer (Rilibäk) zur Qualitätssicherung laboratoriumsmedizinischer Untersuchungen vom 14.04.2023		
	Handreichungen zur Umsetzung in der Praxis		
	Fehlermanagement in der Mykologie		
Assessment	CME-Fragen zu den Seminarinhalten	30‘	Fragebögen
	Erfolgskontrolle		
	insgesamt	480‘	

Elektronischer Sonderdruck zur persönlichen Verwendung – Electronic offprint for personal use

Interessenkonflikt

Pietro Nenoff: Honorare für Vorträge von Almirall Hermal, bioMérieux Beiersdorf, Galderma, Janssen, MSD, Novartis, Dr. Pfleger, Pfizer, Sanofi Genzyme, UCB Pharma. Im Advisory Board von Galderma, Dr. Pfleger. Aktienbesitz von Pfizer, Sanofi SA.
Bartosz Malisiewicz: Vortrags- und Beratertätigkeit für Admirall Hermal.
Martin Schaller was a member of the Abbvie, Bayer, Galderma, L'Oréal, and UCB advisory board during the past 3 years and has received lecture fees from AbbVie, Galderma, Janssen-Cilag, Lilly, Mibe, Med Update, and Omnicuris.
Silke Uhrlaß: Honorare für Vorträge von Almirall Hermal.

Literatur

[1] Seeliger HPR, Heymer T. Diagnostik pathogener Pilze des Menschen und seiner Umwelt. Lehrbuch u. Atlas. Stuttgart, New York: Thieme; 1981

[2] Nenoff P, Klonowski E, Uhrlaß S et al. Dermatomykosen – Klinik, Erreger und Diagnostik. Dermatologie (Heidelberg) 2023; 74: 974–993

[3] Hoog GS de, Dukik K, Monod M et al. Toward a novel multilocus phylogenetic taxonomy for the dermatophytes. Mycopathologia 2017; 182: 5–31 doi:10.1007/s11046-016-0073-9

[4] Hoog GS de, Guarro J, Gené J et al. The ultimate benchtool für diagnosis. In: Atlas of clinical fungi. 4th Online Edition, Version 1.4.1., Utrecht, The Netherlands: Centraalbureau Voor Schimmelcultures, Universitat Rovira i Virgili, Reus, Spain. Zugriff am 27. Oktober 2023: https://www.atlasclinicalfungi.org/

[5] Nenoff P, Krüger C, Ginter-Hanselmayer G et al. Mykologie – ein Update. Teil 1: Dermatomykosen. Erreger, Epidemiologie und Pathogenese. J Dtsch Dermatol Ges 2014; 12: 188–210

[6] Nenoff P, Krüger C, Schaller J et al. Mykologie – ein Update. Teil 2: Dermatomykosen: Klinisches Bild und Diagnostik. J Dtsch Dermatol Ges 2014; 12: 749–779

[7] Nenoff P, Uhrlaß S. Trichophyton indotineae oder Trichophyton mentagrophytes Genotyp VIII – ein neuer Terbinafin-resistenter Dermatophyt aus Indien in Deutschland und Österreich. Spectrum Dermatologie FOCUS "Dermatomykologie" 2022; 3: 17–20

[8] Uhrlaß S, Verma SB, Gräser Y et al. Trichophyton indotineae – an emerging pathogen causing recalcitrant dermatophytoses in India and worldwide – A multidimensional perspective. J Fungi (Basel) 2022; 8: 757 doi:10.3390/jof8070757

[9] Jabet A, Dellière S, Seang S et al. Sexually transmitted Trichophyton mentagrophytes genotype VII infection among men who have sex with men. Emerg Infect Dis 2023; 29: 1411–1414

[10] Malisiewicz B, Uhrlaß S, Nenoff P et al. Eumyzetom durch Fusarium chlamydosporum: Fallbericht und Literaturübersicht. Hautarzt 2019; 70: 612–617

[11] Kromer C, Celis D, Hipler U-C et al. Dermatophyte infections in children compared to adults in Germany: a retrospective multicenter study in Germany. J Dtsch Dermatol Ges 2021; 19: 993–1001 doi:10.1111/ddg.14432

[12] Nenoff P, Stahl M, Schaller M et al. Rezidivierende Tinea corporis generalisata durch einen Terbinafin-resistenten Trichophyton-rubrum-Stamm: Langzeitbehandlung mit Super-Bioavailability-Itraconazol. Dermatologie (Heidelberg, Germany) 2023; 74: 864–873

[13] Uhrlaß S, Nenoff P. Update zur molekularbiologischen Diagnostik in der Dermatomykologie. Konventionelle PCR, RT-PCR, Microarray. Vor- und Nachteile der verfügbaren Methoden. Spectrum Dermatologie FOCUS "Dermatomykologie" 2022; 3: 12–14

[14] Nenoff P, Reinel D, Mayser P et al. S1-Leitlinie Onychomykose. J Dtsch Dermatol Ges 2023; 21: 678–694 doi:10.1111/ddg.14988_g

[15] Mayser P, Nenoff P, Reinel D et al. S1-Leitlinie: Tinea capitis. J Dtsch Dermatol Ges 2020; 18: 161–180

[16] Nenoff P, Krüger C, Paasch U et al. Mykologie – ein Update. Teil 3: Dermatomykosen: topische und systemische Behandlung. J Dtsch Dermatol Ges 2015; 13: 387–410; quiz 411

Elektronischer Sonderdruck zur persönlichen Verwendung – Electronic offprint for personal use