



DFP Literaturstudium
Diagnostik oberflächlicher Mykosen
ID: 746373

labors.at
fortbildungs-
akademie

DIAGNOSTIK OBER- FLÄCHLICHER MYKOSEN

Autorin:

Ao. Univ.-Prof. Dr. Birgit Willinger

Abteilung für Klinische Mikrobiologie, Klinisches Institut für Labormedizin,

Lecture Bord:

Univ.-Prof. Dr. Georg Endler, MSc

Univ.-Prof. Dr. Susanne Spitzauer

Beide: Gruppenpraxis labors.at, Wien

Pilzkrankungen spielen in der niedergelassenen Praxis eine wichtige Rolle. Nahezu jeder Mensch leidet im Laufe seines Lebens an einer oder mehreren Pilzinfektionen. Meist handelt es sich dabei um Haut- und Schleimhautmykosen. Eine solide Diagnostik hat große Bedeutung, da die Therapie maßgeblich von ihr abhängt: So spricht beispielsweise nicht jede Candida-Art gut auf Azole an. Doch die Diagnostik ist nur so gut wie das Material, das im Labor zur Verfügung steht. Die präzise Materialentnahme und der richtige Transport sind daher entscheidend.

Mykosen lassen sich je nach Ort ihres Auftretens in drei Formen einteilen, wobei Überschneidungen zwischen den Gruppen möglich sind:

- die oberflächlichen Pilzkrankungen (Haut, Haare und Nägel),
- die subkutanen ("hautnahe" Muskulatur und Bindegewebe) sowie
- die systemischen Mykosen (innere Organe), deren Behandlung in der Regel im Krankenhaus stattfindet.

Dieser Artikel befasst sich mit den oberflächlichen Mykosen.

labors.at Fortbildungsakademie, Kürschnergasse 6B, 1210 Wien

e-Mail DFP@labors.at, Telefon (01) 260 53-606 oder Fax (01) 260 53-5606

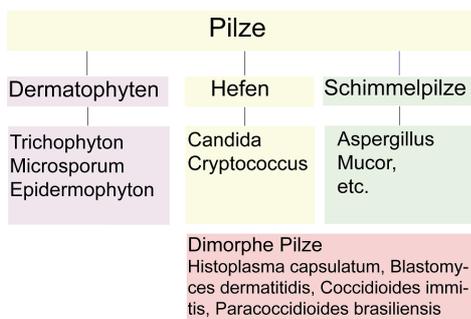
1. DHS-System

Pilze werden gemäß ihrer Morphologie in drei Gruppen eingeteilt:

- D – Dermatophyten (Fadenpilze)
- H – Hefen
- S – Schimmelpilze

Die Dermatophyten lassen sich in die drei Gattungen Trichophyton, Microsporum und Epidermophyton unterteilen. Die bedeutendsten Arten der Hefepilze sind Candida und Cryptococcus. Bei den Schimmelpilzen sind im Zusammenhang mit Dermatomykosen vor allem die Arten Aspergillus und Mucor relevant. Des Weiteren gibt es die dimorphen Pilze, die ihre Morphologie gemäß äußeren Faktoren verändern. Diese sind selten und beschäftigen uns hier nicht.

DHS-System¹



1

2. Infektion oder Besiedelung?

Eine wichtige Frage, vor der wir in der Praxis oft stehen, ist: Handelt es sich im konkreten Fall um eine Infektion oder um eine natürliche Besiedelung? Candida zum Beispiel kommt im menschlichen System als normaler Besiedelungskeim vor, ohne zwangsläufig Probleme zu machen. Der Gastrointestinaltrakt etwa ist stark besiedelt: 70 % aller gesunden Mitteleuropäer tragen Candida im Dickdarm ohne Symptome zu haben. Gibt es also einen Nachweis von Candida im Stuhl ohne klinischen Befund, ist therapeutisch nichts zu tun. Eine behandlungswürdige Infektion liegt nur dann vor, wenn auch klinische Symptome auftreten. Rundumschläge mit Stuhluntersuchungen nach Candida sind daher nicht empfehlenswert.

Auch der Genitaltrakt, vor allem der weibliche, kann besiedelt sein: Etwa 30 % aller gesunden Frauen tragen Candida in ihrer Vaginalschleimhaut. Gelegentlich kommt Candida auch im Respirationstrakt vor, das ist jedoch im Normalfall nur bei hospitalisierten Patienten, die einer Antibiotika-Therapie unterzogen wurden, der Fall. Auch die Mundschleimhaut bei Zahnprothesenträgern ist immer wieder mit Candida besiedelt, was zu einer Erkrankung führen kann – aber nicht muss.

Bei genauerer Betrachtung erkennen wir: Candida-Infektionen erfolgen meist endogen. Auch wenn sich in bestimmten Lebensmitteln, in Obstsaften etwa, Candida nachweisen

lässt, ist das selten die Infektionsquelle. Meistens ist es der Patient selbst.

Essenziell bei der Beurteilung von Pilzinfektionen ist, dass das klinische Bild mit dem Befund übereinstimmt. Trifft das nicht zu, wird also z.B. eine Candida nachgewiesen, liegt aber keinerlei Klinik vor, hat der Befund keine Bedeutung.

3. Achtung Kontaminanten

Nicht jedes Pilz-Isolat, das im Labor gefunden wird, ist auch wirklich der Erreger der Erkrankung. Es gibt viele Pilze auf unserer Haut oder unseren Nägeln, die in der Regel keine Infektion auslösen. Candida parapsilosis beispielsweise ist ein Pilz, der zur normalen Hautflora gehört. Er verursacht keine Onychomykosen und in der Regel auch sonst keine Infektionen. Wenn er es doch tut, dann sind die Symptome meist schwerwiegend und es handelt es sich in der Regel um Patienten mit deutlichen Risikofaktoren, die nicht in der normalen Praxis vorstellig werden, sondern im Krankenhaus. Rhodotorula rubra etwa ist ein Sprosspilz, der in der Regel nur als Kontaminant vorkommt. Ist am Befund von Penicillium die Rede, hat das keinerlei Konsequenz. Penicillium ist vom Penicillin bekannt; dieser Pilz macht ganz selten Probleme, oberflächliche Infektionen kommen in unseren Breiten de facto nicht vor.

4. Kaum Resistenzen bei Mykosen

Während resistente Bakterien seit langem ein großes Thema sind, gibt es dieses Problem bei den Pilzen vor allem im niedergelassenen Bereich derzeit kaum. Ausnahme: Fusarium etwa ist ein relativ resistenter Pilz; hier ist eine Resistenztestung im Labor sinnvoll.

Candida ist mitunter resistent; vor allem dann, wenn die Patienten mit Azolen behandelt werden, kann sich eine Azolresistenz entwickeln. Wichtig bei Candida ist, dass die Spezies festgestellt wird. Candida albicans und tropicalis sind in der Regel gut zu behandeln. Candida glabrata spricht auf Azole nicht besonders gut an.

5. Die Diagnose oberflächlicher Mykosen

Entscheidend ist immer das klinische Bild und das ist in vielen Fällen sehr typisch. Soor ist mit seinen weißen bis gelblichen Flecken in der Mundhöhle eindeutig als solcher zu erkennen. Auch die Tinea hat ein typisches Bild. Vielfach ist in diesen Fällen keine Labordiagnostik notwendig. Doch ist der Erreger nicht klar erkennbar und/oder soll er exakt identifiziert werden, ist der nächste Schritt natürlich die Laboruntersuchung.

Hier bietet sich als erste Maßnahme das mikroskopische Präparat an. Es bildet in den allermeisten Fällen die Basis der Diagnostik. Der nächste Schritt ist die Kultur und im Anschluss folgt die genaue Identifikation des Pilzes. Fadenpilze oder Schimmelpilze lassen sich anhand ihrer Morphologie gut im Mikroskop und auch makroskopisch identifizieren. Bei Hefen oder Sprosspilzen kommt entweder ein biochemisches Leistungsprofil oder die Massenspektrometrie zum Einsatz. Zusätzlich gibt es die Molekularbiologie (u.a. Polymerase-Kettenreaktion - PCR), die sich auch auf dem Gebiet der Dermatomykosen immer stärker etabliert.

¹ Nach W. Buzina, MUG

5.1. Mykosen durch Hefen

Zu den durch Hefen ausgelösten Mykosen gehören die Candidosen, wie der Soor, die Windeldermatitis, die Kolpitis, die Balanitis und verschiedenste Infektionen der Haut. Sehr häufig ist die oropharyngeale Candidose (OPC) mit verschiedenen Bildern wie Soor oder Soorösophagitis oder dem Perlèche-Syndrom bzw. der Cheilitis.

Nicht zu vergessen ist die Pityriasis versicolor (Kleinpilzflechte oder Kleieflechte). Sie ist ebenfalls eine Pilzinfektion, bei der es zu Pigmentveränderungen an der Haut kommt. Ursache ist der Sprosspilz *Malassezia furfur*. Die Erkrankung ist mit dem Mikroskop relativ gut nachweisbar, Ärzte mit Erfahrung am Mikroskop können den Erreger selbst nachweisen. Kaum mehr von Bedeutung ist die Hautcryptococose. Ursache ist ebenfalls ein Sprosspilz, der *Cryptococcus neoformans*. In der ersten Ära der HIV-Patienten war diese Erkrankung von Bedeutung, mittlerweile tritt sie sehr selten auf.

5.1.1. Materialentnahme und Transport bei Candidosen

Das Ergebnis ist immer so gut wie das verwendete Material. Daher ist es sehr wichtig, bei der Abnahme und auch beim Transport ins Labor gewisse Regeln einzuhalten.

Generell ist eine aseptische Abnahme notwendig, um aussagekräftige Ergebnisse ohne Kontaminanten zu erhalten. Das Material wird anschließend in einem sterilen Behälter aufbewahrt. Wenn es sich um einen Abstrich handelt, braucht es ein Transportmedium. Es gibt auch die Möglichkeit, in Absprache mit dem jeweiligen Labor, das Material direkt auf ein Pilzmedium aufzubringen. Bei Hautschuppen ist kein Transportmedium notwendig. Eiter und andere Flüssigkeiten sollten aspiriert werden.

Tupfer sind nur dann geeignet, wenn es keine andere Möglichkeit der Entnahme gibt, da sie relativ viel Material aufsaugen. Der Tupfer wird also idealerweise nur für Entnahmen im Nasopharynx, im äußeren Gehörgang, der Vagina und der Cervix verwendet. Eine gute Alternative zum Baumwolltupfer ist der ESwab Nylon-Flockfaser-Abstrichtupfer (Copan). Er gibt im Labor nahezu das gesamte Probenmaterial wieder ab.

Das Material sollte immer dort entnommen werden, wo der Erreger in hoher Anzahl vorhanden ist. Das ist z. B. unter der Zahnprothese der Fall oder bei Soor-Patienten direkt auf den weißen Belägen. Beim Perlèche-Syndrom weist das Schuppenmaterial am Lippenwinkel die höchste Erregeranzahl auf.

Der Transport ins Labor sollte möglichst rasch erfolgen. Wenn eine Lagerung notwendig ist, sind 4°C die geeignete Temperatur.

5.1.2. Candida-Nachweis im Labor

Im Labor erfolgt zuerst der direkte Nachweis mittels Mikroskop. Eingesetzt werden dazu Kalilaugen-Präparate, Blankophore (Weißmacher), Methylenblau- oder verschiedene Gram-Färbungen.

Im Anschluss folgt in den meisten Fällen die Kultur. Sie wird auf speziellen Pilzmedien angelegt, daher ist es sehr hilfreich, einen Pilzverdacht bei der Zuweisung zu äußern,

sodass das Labor von Anfang an die passenden Medien verwenden kann. Die Kultur erfolgt auf Sabouraud-Dextrose-Agar oder chromogenen Medien; bei lipophilen Pilzen wie *Malassezia* braucht es zusätzlich Öl, um das Wachstum zu gewährleisten.

5.1.3. Diagnostik der vulvovaginalen Candidose

Ein sehr wichtiges Thema ist die vulvovaginale Candidose: Fast jede Frau erkrankt zumindest einmal im Leben daran. Der häufigste Erreger ist *Candida albicans*. In der Regel ist keine Labordiagnostik notwendig, da das klinische Bild für sich spricht.

Eine Kultur ist dann notwendig, wenn die Patientin zwar Symptome hat, doch ein normaler pH-Wert vorliegt und mikroskopisch keine Pathogene nachweisbar sind. Eine weitere Notwendigkeit der Kultur ist gegeben, wenn die Krankheit rezidivierend oder persistierend auftritt. Durch die kulturelle Anzucht im Labor ist es möglich, den Erreger genau zu identifizieren. Die Therapie ist dadurch gezielt steuerbar. Eine Quantifizierung spielt bei der vulvovaginalen Candidose mit klaren Symptomen keine Rolle.

Etwa 5 % aller Frauen leiden an persistierenden oder häufig wiederkehrenden Infektionen. Meist ist in diesen Fällen eine *Candida* im Spiel, die nicht zur *Albicans*-Art gehört; etwa die *Candida glabrata*. Das Problem hierbei ist, dass es sich meist um azolresistente Stämme handelt – und die Standardtherapie der *Candida*-Kolpitis das Fluconazol ist. Hier ist die Kultur der wichtigste Schritt zur passenden Therapie.

Die Materialgewinnung bei der vulvovaginalen Candidose erfolgt mit geeignetem Abstrichbesteck, z. B. dem ESwab® von der lateralen Wand. Es handelt sich dabei um einen Nylon-Flockfaser-Abstrichtupfer, der das gewonnene Material auch wieder gut abgibt. Baumwolltupfer hingegen saugen zu viel Material auf, was zu falsch negativen Befunden führen kann. Nach dem Abstrich wird das *Material direkt in ein Transportmedium eingebracht (bei ESwab® mitgeliefert) oder direkt auf Sabouraud-Agar aufgetragen.*

5.1.4. Candida im Harn

Dieses Thema wird sehr kontroversiell diskutiert: Handelt es sich um eine Kolonisation oder eine Infektion? Vielfach liegt eine Besiedelung vor. Bei Frauen stammt diese oft von der Vagina, ohne dass eine Infektion vorliegt. *Candida* kann auch vom Gastrointestinaltrakt in den Harn gelangen oder von der Haut, wenn der Harn nicht richtig abgenommen wurde. In den meisten Fällen hat *Candida* im Harn keine klinische Bedeutung.

Hat der Patient jedoch einen Dauerkatheter, kann eine Infektion vorliegen. In diesem Fall ist die einzig notwendige Therapie mitunter das Entfernen des Katheters. Auch hospitalisierte Patienten können leichter an einer *Candida*-Infektion erkranken als Patienten in der niedergelassenen Praxis; Personen mit Diabetes mellitus sind ebenfalls eher von einer persistierenden Candidurie betroffen als gesunde Personen.

Weitere mögliche Ursachen für *Candida* im Harn sind Mikroabszesse in der Niere, die mit einer Candidämie einhergehen können. Möglich ist auch, dass erst die Candidämie, also eine systemische Infektion vorhanden ist, und sich die *Candida* in den Nieren ablagert. Eher selten ist eine primär bestehende Candidurie, die zu einer Candidämie führt.

Dies betrifft im Grunde nur jene Patienten mit einer obstruktiven Erkrankung der Harnwege.

Die Bestimmung der Keimzahl ist, anders als bei bakteriellen Harnwegsinfekten, bei Candida nicht sehr aussagekräftig. Es gibt durchaus gesunde Menschen mit Keimzahlen von 10^4 /ml oder 10^5 /ml.

Liegt eine Candidämie vor, ist eine Blutkultur unbedingt notwendig, um zu beurteilen, ob der Harnbefund mit den Ergebnissen der Blutkultur korreliert. So lässt sich auch die systemische Infektion leichter festmachen.

5.1.5. Candida im Harn: Gewinnung und Transport

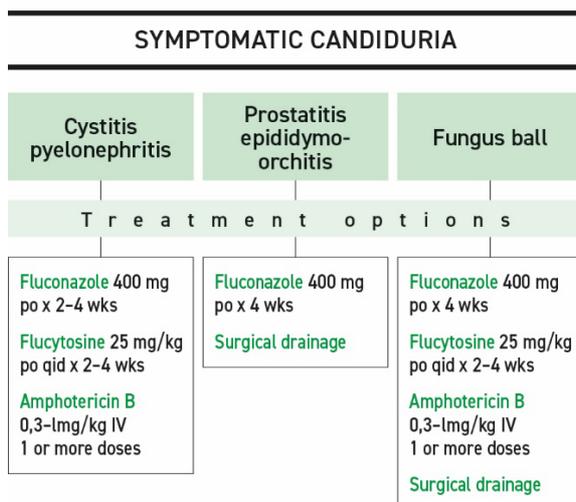
Die Probe sollte aus Nativharn bestehen und das Labor innerhalb von zwei Stunden erreichen. Ist das nicht möglich, wird der Harn bei 4°C gelagert und auch kühl transportiert (gekühlter Postversand). Die Probe muss spätestens 24 Stunden nach Abnahme im Labor sein; ansonsten besteht die Gefahr, dass andere Keime die Candida überwuchern und der Befund nicht mehr aussagekräftig ist. Wird der Harn länger als zwei Stunden bei Raumtemperatur gelagert, ist er für die quantitative Keimzahlbestimmung ungeeignet. Im Fall langer Transportzeiten ist auch die Verwendung des Uricult® möglich, doch nicht jeder Uricult® besitzt ein Pilznährmedium, was die Aussagekraft des Befundes schmälert.

5.1.6. Candidurie beim symptomatischen Patienten

Liegt eine symptomatische Candidurie vor, etwa eine Zystitis oder Pyelonephritis, Prostatitis oder ein so genannter Pilzball in der Harnblase, ist die Therapie natürlich angezeigt. Als signifikant gilt eine Keimzahl ab 10^3 /ml.

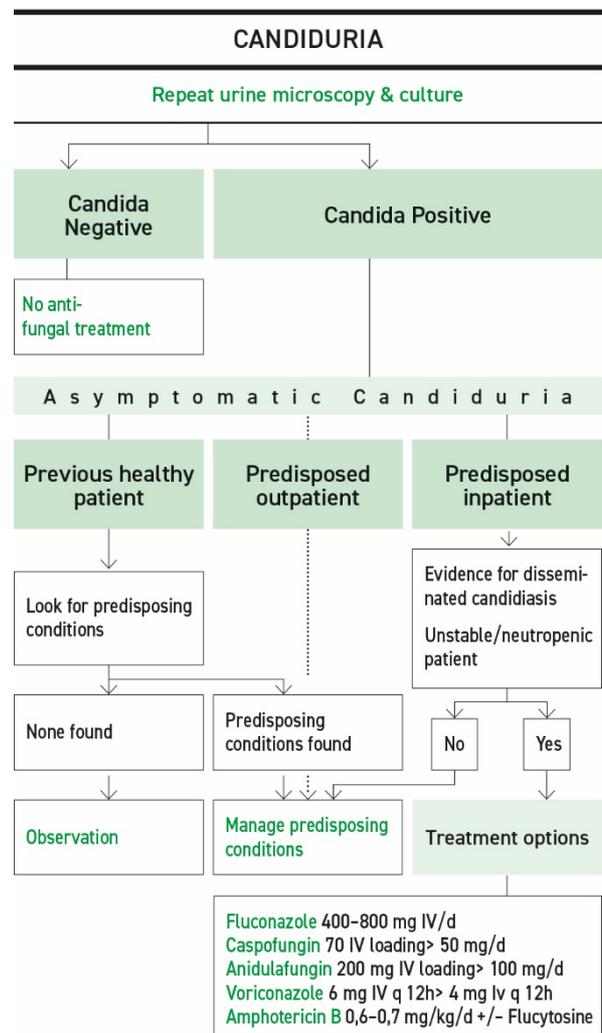
Candidurie beim symptomatischen Patienten²

SIGNIFIKANTE KEIMZAHL: AB 10^3-10^4



² Alfouzan & Dhar 2017, Myc Med 27: 293 - 302

Candidurie beim asymptomatischen Patienten³



³ Alfouzan & Dhar 2017, Myc Med 27: 293 - 302

5.2. Mykosen durch Fadenpilze (Dermatophyten)

Dermatophyten haben keratinolytische Fähigkeiten und befallen daher die Haut und ihre Anhangsorgane. Typischerweise kommt es zu einer zyklischen oder auch polyzyklischen Inflammation mit Schuppung und einer sehr stark betonten Randzone, in der wir auch den Erreger finden: das Krankheitsbild der Tinea.

Es gibt unter den Dermatophyten vier große Gruppen:

- Trichophyton species: erkennbar an den glattwandigen, zigarrenförmigen Makrokonidien und einzelligen Mikrokonidien
- Microsporum/Nannizia species: mit rauwandigen, spindelförmigen Makrokonidien und einzelligen Mikrokonidien
- Epidermophyton floccosum: besitzen nur Makrokonidien, pantoffelförmig, häufig in Dreiergruppen

5.2.3 Neue Nomenklatur

Man kann sagen, dass sich die Mykologen früher das Leben nicht besonders leichtgemacht haben: Lange Zeit gab es unter den Fadenpilzen geschlechtliche und ungeschlechtliche Formen. Dennoch blieb es ein- und derselbe Pilz – er wurde nur mit zwei Namen versehen. Das hat viel Verwirrung gebracht. Nachdem die neuen molekularbiologischen Methoden gezeigt hatten, dass die morphologische Diversität wesentlich größer ist als die genetische, war evident: Wir haben viel weniger Pilze als wir ursprünglich dachten. Daher hat man sich dazu entschieden, die Nomenklatur der Fadenpilze zu überarbeiten. Nun ist die Liste vereinfacht und es gibt nur mehr die Gruppen Trichophyton, Epidermophyton, Nannizia und Microsporum. Diese vier Bezeichnungen finden sich heute auf Befunden.

Neue Nomenklatur ⁴

Neue Taxonomie	Alte Taxonomie
Trichophyton	identisch
<i>T. tonsurans</i>	identisch
<i>T. interdigitale</i>	<i>T. interdigitale (anthropophil)</i>
<i>T. mentagrophytes</i>	<i>T. interdigitale (zoophil)</i>
<i>T. equinum</i>	identisch
<i>T. simii</i>	identisch
<i>T. schoenleinii</i>	identisch
<i>T. quinckeanum</i>	<i>T. mentagrophytes</i>
<i>T. erinacei</i>	identisch
<i>T. benhamiae</i>	<i>Trichophyton sp. v. Arthroderma benhamiae</i>
<i>T. concentricum</i>	identisch
<i>T. verrucosum</i>	identisch
<i>T. eriothrephon</i>	identisch
<i>T. bullosum</i>	identisch
<i>T. rubrum</i>	identisch
<i>T. soudanense</i>	identisch
<i>T. violaceum</i>	identisch

4

⁴ Konsiliarlabor für Dermatophyten an der Charité Berlin: https://imh.charite.de/leistungen/konsiliarlabor_dermatophyten

Die neue Taxonomie bringt mehr Klarheit in die Welt der Pilze. Dies ist ein Auszug. Die gesamte Liste finden Sie auf der Website des Konsiliarlabors für Dermatophyten an der Charité Berlin: https://imh.charite.de/leistungen/konsiliarlabor_dermatophyten.

5.2.4. Materialentnahme bei Tinea corporis und Tinea capitis

Hautschuppen und Haarstümpfe sind die Materialien, die zur Befundung notwendig sind. Vor der Gewinnung ist es wichtig, die Region mit 70%igem Alkohol zu reinigen, um die normale Hautflora zu reduzieren. Die Abnahme des Materials erfolgt von der aktiven Randzone. Dabei ist es wichtig, genügend Material zu sammeln: Bei Hautschuppen möglichst viele kleine, jedenfalls etwa 20 bis 30 Stück. Geeignete Instrumente sind der scharfe Löffel, die Epilierpinzette für die Haare, Scheren, Skalpell und auch die Nagelfräse. Bei bullösen oder eitrigen Läsionen kann auch der Tupfer zur Hand genommen werden. Cave: Falsch positive Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung entstehen oft auch durch zu oberflächliche Materialgewinnung. Daher ist es wichtig, genug Material an der richtigen Stelle zu entnehmen.

Im Fall der Tinea capitis werden die Haare epiliert, also mit der Wurzel entfernt (Epilationspinzette). Die Wurzel ist sowohl für die mikroskopische Untersuchung als auch für die Kultur wichtig. Sind viele Kopfschuppen vorhanden, können diese ebenso mit ins Labor geschickt werden.

5.2.5. Materialentnahme bei Onychomykose

Hier werden die Nägel zur Diagnostik verwendet. Die Desinfektion erfolgt mit 70%igem Alkohol. Zur Materialentnahme eignet sich die Schere dann, wenn der Nagel sehr lang ist; die Fräse ist dazu geeignet, mehrere kleine Nagelpartikel zu gewinnen. Ist die befallene Region weich genug, ist auch der scharfe Löffel ein gutes Instrument. Die beste Region zur Materialentnahme ist dort, wo krankes auf gesundes Gewebe trifft. Hier ist der Pilz in hoher Zahl vorhanden.

5.2.6. Transport

Der Transport ins Labor erfolgt bei allen Dermatophyten idealerweise in sterilen Gefäßen mit Schraubverschluss, ev. auch in schwarzem Transportpapier, das einige Hersteller anbieten. Dermatophyten sind extrem resistent und können über längere Zeit gelagert werden, ohne an Vitalität einzubüßen. Es sind daher keine Transportmedien notwendig, die Lagerung ist bei Zimmertemperatur z. B. auch über das Wochenende möglich.

5.2.7. Mikrobiologische Diagnose

Der erste Schritt im Labor ist das Kalilaugenpräparat, bei Bedarf ein CalcoFluor White-Präparat (Fluoreszenzmikroskop).

Die Mikroskopie ist unumgänglich, allerdings lässt sich allein damit nicht sagen, um welche Spezies es sich handelt und ob der Pilz noch lebensfähig ist. Wichtig zu wissen ist überdies, dass bis zu 30 % der allein mikroskopisch erstellten Befunde falsch negativ sein können. Das trifft besonders

dann zu, wenn das Material schwierig zu gewinnen ist, wie z. B. bei der proximalen Onychomykose oder der totalen Onychodystrophie. Daher braucht es zusätzlich die Kultur.

Es sollten immer mindestens zwei Medien verwendet werden, um die Nachweiswahrscheinlichkeit zu erhöhen: Sabouraud-Agar, dem Antibiotika beigelegt werden, um die Begleitflora zu hemmen, und zusätzlich Mycosel-Agar, dem Cycloheximid beigelegt ist, um Schimmelpilze und auch *Candida* zu hemmen. So können die Dermatophyten besser anwachsen.

Die Kultur wird bei eher niedrigen Temperaturen von 25 bis 30°C bebrütet, was der Hauttemperatur entspricht. Die Bebrütung erfolgt über zwei bis drei Wochen, da manche Dermatophyten sehr langsam wachsen. Mitunter ist eine noch längere Inkubationszeit von etwa sechs Wochen notwendig. Die Probe sollte in der ersten Woche täglich, danach zwei Mal wöchentlich kontrolliert werden.

5.3. Mykosen durch Schimmelpilze

Auch Schimmelpilze können Mykosen der Haut verursachen. Wichtig für die klinische Praxis sind vor allem:

- *Scopulariopsis brevicaulis* (Onychomykosen)
- *Fusarium*
- *Alternaria*
- *Natrassia mangiferae* (*Scytalidium dimidiatum*, *Hendersonula toruloides*)
- *Aspergillus*, z. B. *A. sydowii*

Scopulariopsis brevicaulis ist ein bekannter Erreger von Onychomykosen, der jedenfalls behandelt werden kann und soll. Fusarien kennt man aus der Landwirtschaft als „Mutterkorn“. Sie können ganze Getreideernten vernichten und auch Infektionen beim Menschen auslösen. *Alternaria* ist ein typischer Umweltpilz, der häufig vorkommt und auch Hautinfektionen auslösen kann. *Natrassia mangiferae* ist ein sehr ausgefallener Pilz, doch auch er kann Dermatomykosen hervorrufen. Und selbst herkömmliche Aspergillen, die in der Luft schwirren und augenscheinlich harmlos sind, können Haut und Nägel befallen. Besonders bekannt dafür ist *Aspergillus sydowii*.

5.3.1. Infektionen durch *Fusarium*⁵

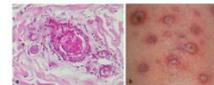
Infektionen durch *Fusarium*



Distale subunguale Onychomykose durch *Fusarium*



Fusarium-Onychomykose mit Paronychie



Septische vaskulitisartige Hautinfektion

Typische *Fusarium*-Onychomykose mit Paronychie⁵

Bei *Fusarium* beobachten wir zurzeit eine Zunahme an Infektionen, vor allem bei den Onychomykosen, aber auch bei Keratitiden aufgrund von mangelhafter Kontaktlinsenpflege. Der Grund für das häufige Auftreten des Pilzes ist noch unklar. Die ersten humanen Infektionen durch *Fusarium* wurden in den 1950er Jahren in den Tropen beschrieben. Möglicherweise trägt der Klimawandel dazu bei, dass *Fusarium* bei uns nun häufiger vorkommt.

Paronychie ist in vielen Fällen ein Hinweis, dass *Fusarium* im Spiel ist. Die Therapie unterscheidet sich dann komplett von einer durch Dermatophyten ausgelösten Mykose. *Fusarium* kann darüber hinaus auch septische, vaskulitisartige Hautveränderungen verursachen.

5.3.2. Infektion durch *Natrassia mangiferae*⁶

Infektion mit *Natrassia mangiferae*



Ein nierentransplantiertes Patient mit einer Infektion durch *Natrassia mangiferae*. Was wie ein Tumor aussieht, ist eine Pilzinfektion.⁶

BU: Ein nierentransplantiertes Patient mit einer Infektion durch *Natrassia mangiferae*. Was wie ein Tumor aussieht, ist eine Pilzinfektion.

⁵ Brasch J. 2012, Der Hautarzt 63:872 - 876

⁶ Willinger et al. 2004, JCM 42: 478 -80

6. PCR zum Nachweis von Dermatophyten

Neben der Mikroskopie und der Kultur hat sich die Polymerase-Kettenreaktion (PCR) auch beim Nachweis von Pilzinfektionen bewährt und wird immer häufiger eingesetzt.

Die PCR hat etwa bei Candidämie hospitalisierter Patienten in den meisten Studien eine Sensitivität von 80 bis 100 % und eine Spezifität von 90 bis 100 %. Viele Studien deuten darauf hin, dass die Candida-PCR bei Hochrisikopatienten bessere Ergebnisse liefert als Blutkulturen. Problematisch ist derzeit jedoch, dass die Untersuchung mit den meisten Krankenkassen nicht abgerechnet werden kann.

Die PCR gehört sicher zur Zukunft in der Diagnostik von Mykosen. Sie ist einfach, schnell, sensitiv, verlässlich und mit anderen Methoden kombinierbar. Trotz höherer Sensitivität ist auch bei der PCR eine qualitativ hochwertige Probe essentiell für eine valide Diagnostik. Daher ist es auch hier wichtig, ausreichend Material zur Verfügung zu haben. Zusätzlich ist es sinnvoll, vor der PCR ein mikroskopisches Präparat herzustellen, um zu untersuchen, ob Pilzelemente vorhanden sind – und falls ja welche. Liegt in der Probe beispielsweise Fusarium vor, wird aber eine Dermatophyten-PCR gemacht, ist der wahre Erreger natürlich nicht zu finden. Es ist wichtig, sich dessen bewusst zu sein. Auch Mischinfektionen können ein Problem darstellen; hier ist die Kombination von Mikroskopie und PCR sinnvoll. Es ist daher essenziell, die PCR sehr bewusst und überlegt einzusetzen.

7. Schlussbemerkung

Wie gut die Diagnostik bei Mykosen ist, hängt von einigen Faktoren ab, die der zuweisende Arzt selbst beeinflussen kann.

Als Prädiktoren für einen aussagekräftigen Befund gelten:

- Richtige Materialabnahme: von den aktiven Zonen der Infektion
- Richtige Menge: ausreichend Material
- Richtiger Versand: Material in geeigneten, sterilen Behältern transportieren, bei Bedarf Transportmedium und kühle Umgebung
- Richtige Untersuchungsanforderung: bei Pilzverdacht entsprechende Information beifügen
- Richtige Interpretation des Befundes: Kontamination oder Infektion?

LITERATUR beim Verfasser

Raum für Notizen

Nach der Lektüre des DFP Artikels beantworten Sie bitte die untenstehenden Multiple Choice Fragen. Eine Frage gilt dann als korrekt beantwortet, wenn alle möglichen richtigen Antworten markiert sind. Insgesamt müssen vier von sechs Fragen richtig beantwortet sein, damit zwei DFP-Fachpunkte im Rahmen des Literaturstudiums anerkannt werden.

Diagnostik oberflächlicher Mykosen - Fragen

Frage 1:

Welche Candida kommt natürlicherweise auf der Haut vor und bedarf, wenn sie im Befund festgestellt wurde, keiner Therapie? (1 Antwort richtig)

- a. Candida parapsilosis
- b. Candida glabrata
- c. Candida albicans
- d. Candida tropical

Frage 2:

Welche Aussagen bei (Verdacht auf) Candida-Infektionen treffen zu? (3 Antworten richtig)

- a. Bei der Materialgewinnung ist eine aseptische Abnahme notwendig. Der Transport erfolgt in einem sterilen Behälter.
- b. Candida glabrata (Vaginalmykose) spricht gut auf Azole an.
- c. Baumwolltupfer saugen viel Material auf, sind daher wenig geeignet für die Abnahme von Material. Besser ist der Nylon-Flockfaser-Abstrichtupfer.
- d. Eine ungekühlte Harnprobe sollte das Labor innerhalb von zwei Stunden erreichen; eine gekühlte nicht später als 24 Stunden nach Entnahme.
- e. Ab einer Candida-Keimzahl von 10^4 im Harn liegt eine behandlungswürdige Infektion vor.

Frage 3:

Welche Aussagen zu Dermatophyten treffen zu? (3 Antworten richtig)

- a. Dermatophyten lösen das Krankheitsbild der Tinea aus.
- b. Dermatophyten werden in die Gruppen Trichophyton, Epidermophyton, Nannizia und Microsporum eingeteilt.
- c. Proben von Dermatophyten müssen gekühlt aufbewahrt werden und das Labor innerhalb von 24 Stunden erreichen.

- d. Dermatophyten sind extrem resistent, die Probe verlangt außer einer sterilen keine besondere Lagerung.

Frage 4: Tinea: Wie erfolgt die Materialentnahme? (3 Antworten richtig)

- a. Vor der Gewinnung das Areal mit 70%igem Alkohol reinigen.
- b. Der Baumwolltupfer ist zur Abnahme flüssiger Substanzen gut geeignet.
- c. Material von der aktiven Randzone abnehmen.
- d. Material von der Mitte der Infektion entnehmen.
- e. Genügend Material sammeln: 20 bis 30 kleine Hautschuppen oder bei Tinea capitis die Haarwurzeln.

Frage 5: Welche dieser Schimmelpilze lösen immer wieder oberflächliche Infektionen aus? (2 Antworten richtig)

- a. Scopulariopsis brevicaulis
- b. Alternaria
- c. Botrytis cinerea
- d. Aspergillus niger

Frage 6: Welche Aussagen zu Schimmelpilzen treffen zu? (2 Antworten richtig)

- a. Aspergillus sydowii ist bekannt dafür, Infektionen an Haut und Nägeln hervorzurufen.
- b. Fusarium ist ein Problem, das nur in Krankenhäusern auftritt.
- c. Fusarium kann Keratitiden und Onychomykosen auslösen.
- d. Natrassia mangiferae ist ein sehr ausgefallener Pilz, der kaum Dermatomykosen hervorruft.
- e. Fusarium ist aus der Landwirtschaft bekannt und ist auch nur dort ein Problem. Menschen sind von Fusarium-Infektionen nicht betroffen.

Bitte senden Sie diese Seiten per e-Mail oder Fax an die labors.at Fortbildungsakademie, Kürschnergasse 6B, 1210 Wien, e-Mail: DFP@labors.at, Telefon (01) 260 53-606 oder Fax (01) 260 53-5606

Name

ÖÄK Arztnummer

Datum/Unterschrift

Adresse/Praxisstempel