

ENCYCLOPAEDIA CINEMATOGRAFICA

Editor: G. WOLF

E 477/1963

Dermatophyten **Asexuelle Vermehrung bei *Microsporum canis***

Mit 2 Abbildungen

GÖTTINGEN 1969

INSTITUT FÜR DEN WISSENSCHAFTLICHEN FILM

Dermatophyten

Asexuelle Vermehrung bei *Microsporum canis*¹

H. RIETH, Hamburg

Allgemeine Vorbemerkungen

Unter Dermatophyten versteht man die keratinverwertenden Pilze der Gattungen

1. *Microsporum* GRUBY 1843
2. *Trichophyton* MALMSTEN 1845
3. *Epidermophyton* SABOURAUD 1907
4. *Keratinomyces* VANBREUSEGHEM 1952.

Die meisten Dermatophyten sind befähigt, Erkrankungen der Haut und ihrer Anhangsgebilde bei Mensch und Tier oder bei beiden hervorzurufen.

Die Gattung *Microsporum* ist mikromorphologisch vor allem durch die Bildung rauhwandiger Makrokonidien gekennzeichnet, die sich je nach der einzelnen Art voneinander unterscheiden. Die Zahl der anerkannten *Microsporum*-Arten beträgt zur Zeit 14.

Microsporum canis BODIN 1902 hat charakteristische rauhwandige, spindelförmige Makrokonidien mit meist mehr als 6 Kammern, die durch Querwände voneinander getrennt sind. Außerdem werden zahlreiche, meist einzellige Mikrokonidien gebildet. Alle Konidien entstehen nur am Luftmycel, das deshalb auch fruktifizierendes Mycel genannt wird.

Medizinische Bedeutung von *Microsporum canis*

Microsporum canis ist der hauptsächlichste Erreger der Mikrosporrie bei Katzen, Hunden und vielen anderen Haustieren, aber auch bei wildlebenden Tieren und Zirkustieren. Diese Mikrosporrie kann auch auf den Menschen übertragen werden, und zwar nicht nur auf Kinder — wie irrigerweise zeitweilig angenommen wurde —, sondern auch auf Erwach-

¹ Angaben zum Film und Filminhalt (deutsch, englisch, französisch) s. S. 618.

sene. Das Krankheitsbild kann charakteristisch aussehen und mit Haar- ausfall, schuppenden randbetonten Herden der lanugobehaarten Haut und gelegentlich auch mit Nagelbefall einhergehen, es kann aber auch uncharakteristisch aussehen und mit einer Reihe anderer Krankheiten verwechselt werden.

Die Mikrosporie ist nach dem Bundesseuchengesetz meldepflichtig, nach dem Bundestierseuchengesetz jedoch nicht meldepflichtig. Da die Infektionen aber vom Tier auf den Menschen übertragen werden können und auch umgekehrt, ergeben sich daraus Widersprüche und Schwierigkeiten, die die Zusammenarbeit von Arzt und Tierarzt bei der Bekämpfung der Mikrosporie erschweren.

Erforschung der Biologie der pathogenen Pilze als Voraussetzung für gezielte Bekämpfungsmaßnahmen

Je genauer die Lebensvorgänge der Krankheitserreger aufgeklärt sind, um so besser lassen sich Ansatzpunkte für einen Eingriff in den Ablauf dieser Vorgänge finden. Die Wachstums- und Vermehrungsvorgänge lassen sich sowohl morphologisch als auch physiologisch studieren. Die mikroskopische Beobachtung langsam ablaufender Mechanismen stößt jedoch auf Schwierigkeiten, da eine kontinuierliche Beobachtung am Mikroskop, die sich auf Tage und Wochen erstreckt, dem menschlichen Auge physisch unmöglich ist. Hier ist die mikrokinematographische Erfassung der Vorgänge das einzige adäquate Mittel der Forschung mit Aussicht auf Erfolg. Die Zeitraffung kann dabei in geeigneten Fällen mitverwendet werden.

Da sich die meisten Dermatophyten asexuell vermehren, sind diese sog. „imperfekten“ Formen in erster Linie auch das Objekt der Pilzbekämpfung. Wie diese Formen gebildet werden, welche verschiedene Gestalt sie aufweisen und in welchem Rhythmus Wachstum und Vermehrung stattfinden, ist im Film dargestellt.

Ausgangsmaterial, Pilzzüchtung und Aufnahmetechnik

Als Ausgangsmaterial diente ein von *Microsporum canis* befallenes Katzenhaar, das eine deutliche Sporenmanschette zeigte (Abb. 1). Diese in Haufen liegenden Mycelsporen entstehen durch Zerfall der Hyphen, die durch Verzweigung und Anastomosierung engmaschige Mycele bilden, bevor der Zerfall einsetzt, und zwar nicht nur in den Haaren, sondern auch in Hautschuppen (Abb. 2).

Die Züchtung der Pilzkulturen erfolgte auf Kimmig-Agar folgender Zusammensetzung: 10,0 Glucose, 5,0 Pepton e carne „Merck“, 5,0 Glycerin, 5,0 NaCl, 15,0 Standard II Nährbouillon „Merck“, 30,0 Fadenagar, bis 1000,0 mit Aqu.dest. auffüllen. An 3 aufeinanderfolgenden Tagen im Dampftopf je 30 min sterilisieren.

Für die Herstellung der Mikrokulturen wurden Kammern angelegt: Quadratische bis rechteckige, etwa 1 mm dünne Agarblöckchen von etwa 5—10 mm Seitenlänge auf Objektträger bringen, je nach Vorhaben obenauf oder seitlich mit Mikro- oder Makrokonidien beimpfen, mit Deckglas bedecken und mit Wachs umschließen, ausgenommen zwei



Abb. 1. Sporenmanschette von *Microsporium canis*, scharf abgegrenzt gegenüber dem gesunden Haar

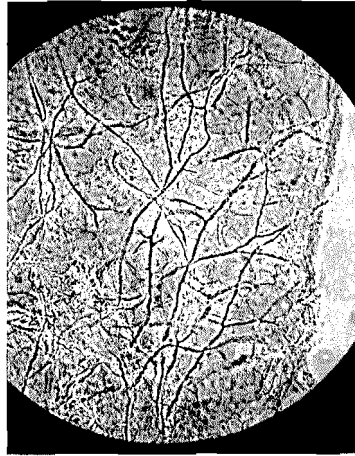


Abb. 2. Verzweigte Fäden von *Microsporium canis* in einer Hautschuppe. Nativpräparat in Kalilauge. Vergrößerung etwa 300fach

gegenüberliegende Öffnungen für Luft- und Wasserzufuhr. Das Luftloch mit Watte locker verschließen. Durch das Wasserloch einen dünnen Filterpapierstreifen ziehen, dessen äußeres Ende in einem Vorratsbehälter Wasser nachsaugt. Der Vorratsbehälter kann aus Wachs angefertigt und auf dem Objektträger angebracht werden.

Die für die mikrokinematographische Erfassung der Wachstums- und Vermehrungsvorgänge erforderlichen Daten wurden in monatelangen Vorversuchen ermittelt, um wenigstens grob vorauszuschätzen, welche Entwicklungen in den nächsten Stunden und Tagen vielleicht erwartet werden können.

Für alle Aufnahmen reichte eine Zimmertemperatur zwischen 20 und 25° C aus.

Filminhalt

Mycelwachstum aus infizierten Haaren

30 B/h¹

Es wird gezeigt, wie die Sporen an einem Katzenhaar auskeimen und lange Fäden bilden, die sich verzweigen und zu einem Mycel entwickeln. Hierbei entsteht also aus den Mycelsporen der parasitären Phase von *Microsporum canis* das saprophytäre Stadium. Nur bei saprophytarem Wachstum, d. h. bei Verwertung nicht mehr lebender organischer Substanz, werden Makro- und Mikrokonidien gebildet.

Auskeimende Makro- und Mikrokonidien

Vegetatives Mycel

1 B/Min.

Die Makrokonidien keimen vorwiegend an den beiden Enden der Spindel aus. Es bilden sich zunächst kleine Keimkugeln, aus denen sich dann die Keimschläuche entwickeln. Die Keimschläuche werden zu Hyphen, die sich verzweigen und ein Mycel bilden, ein Netzwerk von Fäden, die fast gerade oder leicht gekrümmt wachsen. Im Innern der Makrokonidien sind die Bewegungen des Cytoplasmas gut zu erkennen, auch die Inhaltsstoffe sind in verschiedenen Abbildungsmaßstäben dargestellt.

Die Mikrokonidien keimen meist unipolar aus, die Keimschläuche verzweigen sich mitunter aber schon sehr bald. Es entsteht das gleiche Mycel ohne Unterschied gegenüber dem aus den Makrokonidien entstandenen Mycel.

Das im Nährboden gebildete fädige Netzwerk heißt vegetatives Mycel, es dient der Ernährung und kann sich lange Zeit submers entwickeln.

Fruktifizierendes Luftmycel

30 B/h

Pilzfäden, die aus dem Nährboden herauswachsen und an die Luft gelangen, heißen Luftmycel. Am Luftmycel entwickeln sich die Makro- und Mikrokonidien, die asexuellen Fruchtformen. Das Luftmycel bildet auf der Oberfläche des Nährbodens einen Pilzrasen.

Bildung von Makro- und Mikrokonidien

1 B/Min.

Zunächst ist die Entwicklung der Makrokonidien gezeigt. Dabei kommt es zur Endanschwellung der Fruktifikationshyphen. Daraus entsteht eine

¹ Die *Kursiv*-Überschriften entsprechen den Zwischentiteln im Film.

längliche Spindel mit ringförmig wachsenden Querwänden und rauhen Protuberanzen auf der Außenwand.

Die Mikrokonidien entstehen entlang den einzelnen Fäden. Das Cytoplasma des Fadens kann dabei ganz in Mikrokonidien verwandelt werden.

Luftmycel mit Conidien und Spiralen

24 B/s

Fahrt über die Mikrokultur. Makro- und Mikrokonidien sowie Spiralen sind in ihrer natürlichen Anordnung zu erkennen.

Literatur

- [1] BÖHM, K.: Mykosen in der Veterinärmedizin. *Mykosen* 9 (1966), 141—146.
- [2] KABEN, U., und G. BOHNENSTENGEL: Beitrag zum Vorkommen von *Microsporium canis* in Deutschland. *Mykosen* 8 (1965), 120—124.
- [3] REFAI, M., und H. RIETH: Mikrosporidie bei zwei Tigern. *Mykosen* 8 (1965), 62—65.
- [4] RIETH, H.: Aktuelle Probleme der Mikrosporidiebekämpfung bei Mensch und Tier. *Mykosen* 9 (1966), 37—49.
- [5] RIETH, H.: Zunehmende Bedeutung der Pilzinfektionen in Human- und Veterinärmedizin. *Blaue Hefte* Nr. 33 (1967), 23—28.
- [6] RIETH, H., und H. DREISÖRNER: Über Dermatomykosen bei Hund und Katze. *Kleintierpraxis* 8 (1963), 94—96.
- [7] RIETH, H., und M. REFAI: Tiermykosen — Konsequenzen und Verantwortung der Veterinärmedizin. *Blaue Hefte* Nr. 27 (1965), 16—23.
- [8] SCHÖNFELD, J.: Mikrosporidie-Epidemien durch *Microsporium canis* in Südwestdeutschland. *Zschr. Haut- u. Geschl.krkh.* 27 (1959), 300—305.
- [9] SEELIGER, H. P. R., W. BISPING und H. P. BRANDT: Über eine *Microsporium*-Enzootie bei Kappen-Gibbons (*Hylobates lar*), verursacht durch eine Variante von *Microsporium canis*. *Mykosen* 6 (1963), 61—68.

Angaben zum Film

Der Film ist ein Forschungsdokument und wurde zur Auswertung in Forschung und Hochschulunterricht veröffentlicht.

Stummfilm, schwarzweiß, 92 m, 8½ min (Vorführgeschw. 24 B/s).

Die Aufnahme des Films erfolgte in den Jahren 1961/62 durch das Institut für den Wissenschaftlichen Film, Göttingen (Direktor: Prof. Dr.-Ing. G. WOLF); Sachbearbeitung: Dr. K.-H. HÖFLING; Aufnahme: H. H. HEUNERT. Wissenschaftliche Leitung: Dr. H. RIETH, Univ.-Hautklinik, Hamburg (Direktor: Prof. Dr. Dr. J. KIMMIG).

Inhalt des Films

Der Film zeigt, wie aus einem Haar, das an Mikrosporidie erkrankt ist, Pilzfäden herauswachsen, die sich verzweigen und das vegetative Mycel bilden. Es folgen Aufnahmen, die das Auskeimen der Makro- und Mikrokonidien veranschaulichen. Pilzfäden, die aus dem Nährboden herauswachsen und an die Luft gelangen, heißen Luftmycel. An diesem Luftmycel, das auch als fruktivierendes Mycel bezeichnet wird, entwickeln sich erneut Makro- und Mikrokonidien; damit schließt sich der asexuelle Cyclus.

Summary of the Film

The film shows the growth, from a microsporidiosis infected hair, of fungus filaments, which branch out to form the vegetative mycelium. This is followed by pictures showing the germination of the macro- and microconidia. Fungus filaments which grow out of the culture medium and reach the surface are called the aerial mycelium. On this aerial mycelium, also known as reproductive mycelium, new macro- and microconidia develop; the asexual cycle is thus completed.

Résumé of the Film

Le film montre un cheveu atteint de microsporidie sur lequel poussent des filaments qui se ramifient et forment ainsi le mycélium végétatif. Ensuite on voit la formation de macro- et de microconidies. Les filaments qui poussent sur le milieu de culture et arrivent à l'air se nomment mycélium aérien. Sur ce mycélium aérien, que l'on nomme également mycélium fructifiant, se développent à nouveau des macro- et des microconidies; ainsi le cycle asexué est clos.