



Foto: Lee-M./Pixelio.de

Die Haarbalgmilbe als permanenter Gast ernährt sich von Fett, Bakterien, aber auch kosmetischen Produktresten

Von der Physiologie zum Produkt

Leben auf unserer Haut

Die gesunde Haut ist dicht besiedelt mit Mikroorganismen. Die natürliche Mikroflora ist essentieller Bestandteil der natürlichen Barrierefunktion der Haut und der Schleimhäute. Das Mikroklima der Haut stellt ein offenes, semistabiles, in Grenzen beeinflussbares System dar. Eine intakte, autochthone Flora schützt wirksam vor pathogenen Keimen wie *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* und *Candida albicans*. Aus diesem Grund sind alle kosmetischen Strategien einer oberflächlichen „Desinfektion“ oder „Dekontamination“ mit Vorsicht zu betrachten, denn so kann das körpereigene Schutzsystem temporär oder dauerhaft geschwächt werden.

Mikroorganismen verstoffwechseln Nährstoffe auf der Haut. Die Nährstoffe Haaralg, Sebum etc. unterliegen lipolytischen Aktivitäten. Hautschuppen werden von Eiweißspaltern verstoffwechselt, Fette und Eiweiße im Schweiß werden zu übel riechender Buttersäure oder Ethylheptansäure verarbeitet etc. Das Keimspektrum auf der Haut ist regional stark unterschiedlich: Die Haarfollikel beherbergen dabei den Großteil der Keime, so dass sie häufig Ausgangspunkt von Akne oder Follikulitis sind.

Was beeinflusst die Mikroflora?

Keimverteilung: Nicht nur Feuchtigkeit, pH-Wert und Sauerstoffversor-

gung sind je nach Hautbereich unterschiedlich, sondern auch die Verteilung der Keime. Je nach Hautregion, Alter, Geschlecht, genetischer Veranlagung und Umgebungsbedingungen können sowohl das Keimspektrum als auch die Keimzahlen der normalen Hautflora sehr unterschiedlich sein. Das Verhältnis von anaeroben zu aeroben Spezies liegt bei etwa 10:1. Die Keimdichten betragen, je nach Region, zwischen 10^2 und 10^8 Keime pro cm^2 . Insgesamt leben etwa 10^{10} Bakterien auf unserer Hautoberfläche.

Hornschicht: Einige Hautpilzarten wie Dermatophyten und Trichophyten haben sich auf den Abbau des Keratins spezialisiert. Ansonsten ist das Nährstoffangebot der Hautoberfläche vergleichsweise eingeschränkt und somit bei Weitem nicht für alle Bakterien ideal. Einer mikrobiellen Invasion steht zudem das stetige Wachstum der Epidermis entgegen: Die am stärksten besiedelten Zellschichten (Stratum disjunctum des Stratum corneum) werden kontinuierlich abgestoßen und erneuert.

pH-Wert: Hautfaltenbereiche und die Achselhöhlen besitzen höhere pH-

Werte im alkalischen Bereich. Der durchschnittliche pH-Werte der Haut liegt zwischen 5,4 und 5,9 (Säureschutzmantel). Ein pH-Anstieg an der Stirn etwa führt zu einer deutlichen Zunahme der Propionibakterien.

Trockenheit: Trotz Schweißdrüsenaktivität und andauernder unsichtbarer transdermaler Flüssigkeitsabsonderung bietet die Epidermis ein sehr trockenes Milieu, das einen vergleichsweise schlechten Nährboden darstellt. Demgegenüber finden sich deutlich höhere Keimdichten in feuchten Hautbereichen wie Achselhöhlen, Finger- und Zehenzwischenräumen, Leistenbeugen und Analfalte.

Fette und Fettstoffwechselprodukte: Freie Fettsäuren werden aus dem mikrobiellen Abbau von Talg gebildet und können bakterizid wirken. Häufig beteiligte Keime sind: coryneforme Bakterien, *Propionibacterium* spp. und *Malassezia furfur*.

Milieueigenschaften je nach Hautbereich

Feuchtigkeit: Erhöhte Feuchtigkeit führt zu einer Zunahme der Keimdichte. Die Achselhöhlen sind variabel ▶



besiedelt. Hier dominieren die Keimgruppen der koagulasenegative Staphylokokken und der Corynebakterien. Das Mikroklima der Schweißdrüsengänge bietet Lebensraum für Peptostreptokokken. In den Zehenzwischenräumen werden pigmentbildende Bacteroides-Spezies (*B. melaninogenicus*, *B. asaccharolyticus*) und Clostridium perfringens gefunden. Relativ häufig werden hier Sprosspilze (Hefen) nachgewiesen. In der Beugeseite der Unterarme ist die Keimzahl gering. Hier überwiegen koagulasenegative Staphylokokken (10^2 bis 10^3 KBE/cm²).

Seborrhoische Hautbereiche: Talgreiche Hautregionen wie Stirn, Nasolabialfalte, Nase, Nacken und Schultern sind besonders dicht mit lipophilen Keimen besiedelt. Darüber hinaus finden sich hier viele koagulasenegative Staphylokokken und apathogene Mykobakterien.

Produzieren die Talgdrüsen eines Menschen zu viel Talg oder sind diese Talgdrüsen durch zu seltenes Haarewaschen durch Talg verstopft, dann löst das starke Wachstum des normalerweise harmlosen Hefepilzes *Pityrosporum ovale* ein seborrhoisches Ekzem mit Juckreiz und Schuppenbildung aus. Schuppen lassen sich mit geeigneten Shampoos inzwischen gut in den Griff bekommen.

Besiedelung der Haarfollikel: Hier existieren besonders hohe Keimzahlen überwiegend lipophiler Bakterienarten. Nahe der Oberfläche sind Staphylokokken und *Malassezia*, darunter aerobe Corynebakterien und in der Tiefe anaerobe, lipophile Bakterien (*Propionibakterium*) besonders häufig anzutreffen.

Ein großer Teil der Hautflora befindet sich im Bereich der Haarfollikel, 20 Prozent der gesamten Hautflora ist in tiefen Abschnitten der Haarfollikel angesiedelt. Diese Keime sind auch durch eine Hautdesinfektion nicht zu eliminieren. Sie bilden das Reservoir, aus dem sich die Hautflora nach der Desinfektion innerhalb von 24 bis 72 Stunden erneut bildet.

Ein besonders heikles Thema: der Mensch und seine permanenten Gäste jenseits der Mikrobiologie. Hierzu gehören auch die parasitischen Haar-

balgmilben (*Demodex follicularum*). Sie leben in den Haarfollikeln der Kopfhaut einschließlich der Stirn. Sie werden von Person zu Person weitergegeben und besiedeln jeden Menschen. Die winzigen Milben fressen Fett, Bakterien, aber auch kosmetische Produktreste. Während sie bei Tieren mit geschwächtem Immunsystem Räude verursachen können, sind pathologische Zustände beim Menschen bisher unbekannt.

Konsequenzen für die kosmetische Praxis

1. Berücksichtigung von mikrobiziden Effekten: Bei der Konzeption von Körperpflegemitteln sind mögliche mikrobizide oder mikrobistatische Effekte von Inhaltsstoffen auf die menschliche Haut zu berücksichtigen. Könnten bestimmte Inhaltsstoffe ein gefundenes Fressen für bestimmte erwünschte oder opportunistische Hautkeime darstellen? Aus der Literatur der Lebensmittelmikrobiologie ist eine Vielzahl von Wirkungen z. B. von ätherischen Ölen und Senfölen bekannt. Diese Wirkung bezieht sich immer auf ein gewisses Keimspektrum, nie aber auf alle bekannten Hautkeime. So kann z. B. bei dauerhafter Anwendung insbesondere von Leave-on-Produkten die kutane Mikroflora beeinflusst werden. Obwohl es zurzeit stark im Trend liegt, Konservierungsmittel in kosmetischen Produkten durch natürliche Wirkprinzipien zu ersetzen, sollte man diese Tatsache nicht aus den Augen verlieren.

2. Vermeidung einer Desinfektion der Hautoberfläche: Auch die Haut besitzt ein Immunsystem (SALT – Skin Associated Lymphatic Tissue), welches u. a. durch ein regelmäßiges und dosiertes Angebot an mikrobiellen Antigenen trainiert wird. Es darf daher niemals das Ziel eines Körperpflegemittels sein, die Hautoberfläche zu

dekontaminieren bzw. zu desinfizieren. Auch eine produktseitige Überkonservierung könnte einen derartigen Effekt bewirken.

3. Hygienekataster als Frühwarnsystem: Bestimmte Störfälle im kosmetischen Produktionsbetrieb lassen Rückschlüsse darauf zu, dass Keime über die menschliche Haut eingeschleppt wurden. Dazu zählen *Staphylococcus aureus* und *Clostridium difficile*. Hier sollte durch ein gezieltes Monitoring Klarheit geschaffen werden. Letztlich können intelligente Hygienekataster Frühwarnsysteme für drohende mikrobiologische Störfälle sein.

4. Veränderte Mikroflora bei Piercings: Piercings verändern die Mikroflora im Nahbereich des Stichkanals. Das konnten wir in einer bisher unveröffentlichten Studie an ca. 20 Probandinnen nachweisen. Da Piercings häufig schlecht heilen oder nach dem Duschen oder Baden nicht so schnell trocknen, sind diese Körperstellen besonders sensibel. Hier konnten in einem Fall *Pseudomonas* sogar mehrfach nachgewiesen werden. In einem Fall wurden sogar *Salmonellen* entdeckt.

5. Komplikationen bei Epilation: Der gesamtgesellschaftliche Trend zur Enthaarung mit teilweise suboptimalen Epilationstechniken führt zwangsläufig zu einem vermehrten Auftreten von Läsionen, Follikulitiden und anderen dermatologischen Komplikationen. Hiervon ist auch immer die läsionsnahe Mikroflora der Haut betroffen.

6. Zusammenspiel von kosmetischen Inhaltsstoffen und der Mikroflora der Haut: Wenn man die Mikroflora der menschlichen Haut und ihren Stoffwechsel gut kennt, ist es wesentlich einfacher, kosmetische Pflegemittel zu entwickeln, die die Physiologie und das mikrobielle Gleichgewicht der Haut berücksichtigen.

Die Literaturliste finden Sie im Internet, s. Internet-Button

Dr. Gero Beckmann

Tierärztliche Praxis für Hygiene und Mikrobiologie/Betriebshygiene/Consulting/Störfallmanagement/Schulung
Bad Bocklet, Deutschland

