

Die Macht der Mikroben

veröffentlicht in Beauty Forum 2025 (8), 88-90

Mikroorganismen sind kostenlose Dienstleister oder schmerzhaft Wegelagerer. Sie zu nutzen oder ihnen aus dem Wege zu gehen, sind zwei Optionen, die körperlich und in der Kosmetik eine entscheidende Rolle spielen. Die Frage lautet daher: Welche Zusammensetzungen von Hautpflegemitteln bieten sich an, um eine optimale Pflege sowohl der Epidermis als auch des Hautmikrobioms zu gewährleisten, ohne Nachteile befürchten zu müssen?

Die Horrorvision eines jeden Verkäufers ist es, dass die angebotene Ware verdirbt, bevor sie verkauft ist, oder, dass der Kunde sich über ein kurzes Verfallsdatum eines Produktes beschwert. Genau deshalb werden Lebensmittel und Kosmetika (letztere fallen übrigens auch unter das Lebensmittelrecht) konserviert. Denn vor allem wasserhaltige Medien bieten ideale Lebensbedingungen für die überall lauenden, unsichtbaren Übeltäter, deren Werk sich als Schimmel, fauliger Geruch und Zerfall einer Creme bemerkbar macht. Die Rede ist von Mikroorganismen, die an anderer Stelle konstruktiv der Gewässerreinigung, Abfallbeseitigung und körperlich der Verdauung und dem Schutz der Epidermis dienen. Wie also lassen sie sich zum eigenen Vorteil animieren und bei Laune halten, statt sie alle gedankenlos mit der chemischen Keule umzubringen?

Auffälligkeiten

Makroskopisch besehen, verhalten sich Kosmetika auf der Haut ganz unterschiedlich. Manche ihrer Komponenten verschwinden nach relativ kurzer Zeit, andere hingegen verändern sich kaum bis zur nächsten Hautreinigung, bei der sie entfernt werden. Das ist auf mehrere Faktoren hinsichtlich ihres Aufbaus zurückzuführen:

- Lipophile (fettlösliche) Inhaltsstoffe penetrieren leichter in die Haut als hydrophile (wasserlösliche).
- Nichtionische Stoffe (ohne Ladung) werden leichter aufgenommen als ionische (salzartige).
- Stoffe mit Strukturen, die mit interzellulären Bestandteilen wechselwirken, werden schneller resorbiert. Ein Beispiel sind Säureamide, die aufgrund ihrer Struktur (-CO-NH-) überdies häufig

eine juckreizhemmende Eigenschaft besitzen.

- Substanzen mit hohen Molekularmassen von mehr als 500 Da (Dalton) bleiben auf der Hautoberfläche liegen¹, zum Beispiel Paraffine.

Enzyme

Nun gibt es aber auch Hautpflegebestandteile, die über eine Größe von mehr als 500 Da verfügen und trotzdem langsam von der Hautoberfläche verschwinden. Dazu gehören vor allem Pflanzenöle mit ihrer Triglycerid-Struktur.

Die Erklärung für dieses Phänomen ist ziemlich einfach, wenn man weiß, dass das "an der Pforte" sitzende Hautmikrobiom über eine umfangreiche Enzymausstattung verfügt, die es ihm ermöglicht durch Hydrolasen (Esterasen) Triglyceride aufzuspalten und die freigesetzten Fettsäuren zum Teil durch Oxidasen abzubauen. Dieser Abbau trägt im Übrigen anteilig zum oberflächlichen Säuremantel (pH < 6) bei.

Unerwünschte Keime

Man kann davon ausgehen, dass die Stoffwechsellmöglichkeiten der Hautflora denen der Epidermis ähnlich sind, sich allerdings quantitativ unterscheiden. Wie beim Darmmikrobiom diffundieren die entstehenden Metabolite dann in den Körper und werden dort weiterverarbeitet.

Paraffinische Kohlenwasserstoffe werden jedoch wie Erdölverschmutzungen auf Gewässern nicht abgebaut. Durch ihre okklusive Wirkung verändert sich jedoch das Verhältnis der Keimpopulationen untereinander. Unerwünschte, anaerob lebende Keime erhalten dadurch bessere Entfaltungsmöglichkeiten, da der Luft-sauerstoff ferngehalten wird. Als Folge treten zum Beispiel bei einer mit Paraffinen (falsch) behandelten Rosacea-Haut spätestens nach wenigen Tagen Entzündungsreaktionen auf.

¹ Bos JD, Meinardi MM, The 500 Dalton rule for the skin penetration of chemical compounds and drugs, 2000; 9 (3):165-9

Bei Hautunreinheiten und Prävalenz zu Akne muss man analoge Verhältnisse erwarten. Medizinische Maßnahmen sind dann zum Beispiel die Anwendung des antibakteriellen Metronidazol (Rosacea, periorale Dermatitis) und des Oxidans Benzoylperoxid (Akne).

Schadstoffe

Auch hohe Konzentrationen von Antioxidantien in Hautpflegemitteln wirken sich negativ aus, indem sie die oben genannten Oxidasen der Hautflora ausbremsen. Weitere Beispiele für die schädigende Wirkung sowohl auf Hautflora als auch Mikrobiom sind:

- Konservierungsstoffe: Sie sorgen für Keimfreiheit im Produkt, töten zwangsläufig Teile des Hautmikrobioms ab und wirken in der Epidermis allergen. Danach auftretende Resistenzen pathogener Keime führen darüber hinaus wie bei Antibiotika zu Unverträglichkeiten von Präparaten.
- Tenside: Sie zerstören die Hautbarriere und das Mikrobiom durch ihre Auswascheffekte. Typisch sind nachfolgende entzündliche Schübe bei atopischer Haut durch das erleichterte Eindringen fakultativ pathogener Keime. Entsprechend konditionierten Personen ist die Reduzierung intensiver Hautreinigungen (übersteigerte Hygiene) anzuraten.

Das intakte Mikrobiom hat Einfluss auf die Bildung des NMF (Natural Moisturizing Factor), da es am Abbau epidermaler Proteine zu Aminosäuren beteiligt ist. Zur Erinnerung: Der NMF dient nicht nur der Hautfeuchte, sondern auch dem Schutz der Haut vor freien Radikalen.²

Wasserhaltige Hautpflegeprodukte

Im Laufe der Zeit haben sich wässrige Emulsionen und Dispersionen zum Standard in der Hautpflege entwickelt, weil sie leicht verteilbar sind, einen Kühleffekt hinterlassen und Wasser (Herstellerjargon: Profitol) preiswert ist. Doch Wasser macht viele Hilfsstoffe notwendig, um die mehrphasigen Produkte chemisch, physikalisch und mikrobiologisch zu stabilisieren sowie sensorisch und haptisch zu optimieren. Die meisten dieser Hilfsstoffe sind für die Haut und ihre Pflege nutzlos und der Koexistenz des Mikrobioms nicht förderlich.

Mit der Entwicklung Barriere-affiner Produkte setzte ein Umdenken ein, indem man sich mehr und mehr an der Physiologie der Haut orientierte.³ Es entstanden lamellare, liposomale und nanodisperse Formulierungen auf der Basis von nativem und hydriertem Phosphatidylcholin. Beide gehören zu den Zellmembranbestandteilen und sind wie die Pflanzenöle Substrate für das Mikrobiom.

Reduzierung von Additiven

Ihre Verwendung schließt viele Hilfsstoffe (Additive) aus, die für resiliente Mikroorganismen kontraproduktiv sind – unter anderem synthetische, physiologisch nicht abbaubare Emulgatoren und Konservierungsstoffe. Letztere werden von Phospholipiden weitgehend inaktiviert⁴ und würden bei ihrem Einsatz durch die penetrationsverstärkende Wirkung der Phospholipide eine höhere Rate allergischer Reaktionen nach sich ziehen.

Hypertonische Wasserphasen und/oder alkoholische Hydroxylgruppen in Form von niedrig dosiertem Ethylalkohol, Glykolen und/oder Glycerin übernehmen die mikrobiologische Stabilisierung dieser Produkte. In den bei der Applikation lokal auftretenden Konzentrationen sind sie biologisch abbaubar und werden von der Hautflora toleriert.

Wasserfreie Kosmetika

Für hohe Dosierungen pflanzlicher Pflegeöle sind Oleogele prädestiniert. Sie sind wasserfrei und kommen mit einem Minimum oder ohne Hilfsstoffen aus. Da sie gegenüber der Anwendung von reinen pflanzlichen Ölen – wie z. B. dem Einsatz von Avocadoöl in der Kinderpflege – in der Regel mit Phospholipiden ausgestattet sind, findet eine vergleichsweise beschleunigte Penetration in die Haut statt.

Oleogele verhalten sich haptisch wie fettreiche W/O-Emulsionen. Ebenso wie die Epidermis kommt die Hautflora mit diesen Zusammensetzungen sehr gut zurecht. Darüber hinaus lassen sich in ihnen physiologische Komponenten unterbringen, die sowohl lipophile als auch hydrophile Eigenschaften besitzen können. Bei entsprechender Ausstattung sind indikationsbegleitende Anwendungen bei Atopie und sogar

² Dröge W, Free Radicals in the Physiological Control of Cell Function, *Physiol Rev* 2002; 82: 47-95

³ Lautenschläger H, Die Haut und ihre Pflege – Physiologie und Chemie im Einklang? *Chemie in unserer Zeit* 2021; 55 (5): 306-319

⁴ Wallhäuser KH, Praxis der Sterilisation, Desinfektion, Konservierung, Keimidentifizierung, Betriebs-hygiene, Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1995: 43, 394

Rosacea und perioraler Dermatitis möglich.^{5 6}

Entwicklungen

Für eine Arbeitshypothese zur Entwicklung Mikrobiom-kompatibler Hautpflege bedarf es nicht unbedingt einer endlosen Auflistung geeigneter Inhaltsstoffe, sondern nur einiger grundsätzlicher Überlegungen:

- Epidermis und Hautmikrobiom bilden ein eingespieltes Team.
- Was für das eine Teammitglied schädlich ist, ist auch für das andere abträglich.
- Umgekehrt: Was die Epidermis gut verträgt, wird auch von der Hautflora toleriert.

Mit anderen Worten: Die Chemie muss stimmen. Neben den entsprechenden physiologischen Komponenten ist aber auch deren Dosierung von Bedeutung. Zuviel des Guten erweist sich leicht als kontraproduktiv – wie eben im wirklichen Leben.

Dr. Hans Lautenschläger

⁵ Lautenschläger H, Trend zu physiologischen Inhaltsstoffen – Phosphatidylserin in der Hautpflege, Chemie in unserer Zeit 2024; 58 (5): 93-97

⁶ Lautenschläger H, Kloss J, Kosmetische Zusammensetzung, DE 10 2017 002 125 (8.3.2017) (Offenlegungsschrift)