ESDR 2025 SPOTLIGHTS

Die Revolution des Mikrobioms

war 2014 die Ankündigung von Martin J. Blaser für eine Serie von Reviewbeiträgen in The Journal of Clinical Investigation [1]. Wie er in seinem einleitenden Beitrag ausführte, wurde die Population von Mikroben im und auf dem menschlichen Körper meist als riesig und weitgehend unbekannt angesehen. Sie wurde als „normale Flora“ bezeichnet, als Gesamtheit der Mikroorganismen, die mit uns Menschen zusammenlebt und als Black Box behandelt. Heute ist sie in ihrer Gesamtheit als „Mikrobiom“ bekannt. Man dachte auch nicht, dass das Mikrobiom viel mit Krankheiten zu tun hätte, außer in besonderen Fällen, in denen es seine Grenzen überschreitet, etwa bei einem Blinddarmdurchbruch oder wenn Bakterien über das Blut zu besonderen Stellen wie Herzklappen gelangen. Im Großen und Ganzen war das Mikrobiom, gemessen am Gesamtumfang der medizinischen Forschung, ein Randgebiet der Medizin, das nur von einigen hochspezialisierten Wissenschaftlern und wenigen Pionieren aus anderen Fachbereichen beachtet wurde. Doch mit neuen Technologien, darunter Hochdurchsatz-DNA-Sequenzierung und Bioinformatik, gewann die Forschung zunächst am Darmmikrobiom an Fahrt, woraufhin auch das Hautmikrobiom in den Fokus rückte.



© ESDR

Heute, im Jahr 2025, hat die Mikrobiom-Forschung mit neuen Erkenntnissen die Haut vollständig erfasst [2-4], wie zahlreiche Vorträge bei der Jahrestagung der ESDR in Antwerpen vom 10.-13. September 2025 belegten. Yasmin Belkaide erläuterte in ihrer ESDR-Keynote-Lecture, wie mikrobiom-spezifische T-Zellen die Physiologie der Haut kontrollieren und diese schützen. Faszinierend ist die Erkenntnis, dass die Haut eine humorale Immunantwort initiieren und selbst Antikörper produzieren kann und somit als autonomes lymphatisches Organ fungiert. Langerhans-Zellen kontrollieren dabei zwei durch Hautkommensalen hervorgerufene parallele Reaktionen – wer hätte sich das vor Kurzem noch gedacht? Einerseits induzieren Hautkommensalen die Bildung klassischer Keimzentren in den Lymphknoten, die mit Antikörperreaktionen assoziiert sind. Andererseits führt die mikrobielle Besiedlung der Haut auch zur Entwicklung tertiärer lymphatischer Strukturen in der Haut, die Immunreaktionen aufrechterhalten können. Diese Phänomene werden durch die Fähigkeit regulatorischer T-Zellen unterstützt, sich in T-Follikelhelferzellen umzuwandeln. Die autonome Produktion von Antikörpern in der Haut reicht aus, um die lokale mikrobielle Biomasse sowie eine nachfolgende systemische Infektion mit einem

The microbiome revolution

was announced in 2014 with Martin J. Blaser’s series of review articles in The Journal of Clinical Investigation [1]. As he explained in his introductory article, the population of microbes in and on the human body was generally considered to be vast and largely unknown. It was referred to as “normal flora,” the totality of microorganisms that coexists with us humans, and treated as a black box. Today, it is known in its entirety as the “microbiome.” Nor was the microbiome thought to have much to do with disease, except in special cases where it crossed boundaries, such as when the appendix ruptured or when bacteria enter the bloodstream and reached specific sites such as heart valves. By and large, the microbiome was a marginal area of medical research, attracting the attention of only a few highly specialized scientists and a handful of pioneers from other disciplines. However, with new technologies, including high-throughput DNA sequencing and bioinformatics, research initially gained momentum in the gut microbiome, after which the skin microbiome also came into focus.

Today, in 2025, the microbiome research has completely taken over the skin with new findings [2-4], as numerous presentations at the ESDR Annual Meeting in Antwerp from September 10-13 proved. In her ESDR keynote lecture, Yasmin Belkaide explained how microbiome-specific T cells control the physiology of the skin and protect it. It is fascinating to learn that the skin can initiate a humoral immune response and produce antibodies itself, thus functioning as an autonomous lymphatic organ. Langerhans cells control two parallel reactions caused by skin commensals. Langerhans cells control two parallel reactions caused by skin commensals—who would have thought that just a short time ago? On the one hand, skin commensals induce the formation of classic germinal centers in the lymph nodes, which are associated with antibody responses. On the other hand, microbial colonization of the skin also leads to the development of tertiary lymphatic structures in the skin, which can maintain local immune responses. These phenomena are supported by the ability of regulatory T cells to transform into T follicular helper cells. The autonomous production of antibodies in the skin is sufficient to control the local microbial biomass

Mikroorganismus zu kontrollieren. Das topische Aufbringen von Hautkommensalen ist auch in der Lage, eine starke Antikörperantwort über die Haut zu induzieren. Zukünftig könnten diese Erkenntnisse zur Entwicklung neuer Vakzinierungskonzepte beitragen, bei denen Impfstoffe nicht injiziert, sondern einfach lokal auf die Haut aufgetragen werden.

Das Hautmikrobiom steht im Mittelpunkt der Forschung zu entzündlichen Hautkrankheiten, insbesondere zur atopischen Dermatitis. Dabei wurde jüngst über *Staphylococcus aureus* hinaus auch eine pathophysiologische Rolle von *Staphylococcus epidermidis* über eine durch Cysteinprotease EcpA vermittelte Degradierung der Haut entdeckt, wie Vijaykumar Patra von L'OREAL in seinem Vortrag bei der ESDR Jahrestagung darstellte.

Auch der Vortrag von Sarah Lebeer beim Future Leaders Symposium der ESDR mit dem Titel „How to build structure and involve citizen scientists in academic research" beschäftigte sich mit dem Mikrobiom, nämlich dem des Vaginalbereichs, insbesondere mit Lactobacillen, und der Frage, wie sich die Zusammensetzung des Vaginalmikrobioms auf die Gesundheit von Frauen auswirkt [5].

Die mögliche Beeinflussung der Hautalterung durch das Hautmikrobiom war Thema eines eigenen, von CHANEL unterstützten Symposiums im Rahmen der ESDR-Jahrestagung. Dabei ging es insbesondere um das gesunde Altern der weiblichen Haut und wie diesbezüglich Longevity möglich werden könnte.

Wir erwarten mit Spannung die weiteren neuen Erkenntnisse der Mikrobiomforschung in der Medizin und darüber hinaus.

Peter Wolf

Korrespondenz: editors@skinonline.at

and subsequent systemic infection with a microorganism. Topical application of skin commensals is also able to induce a strong antibody response via the skin. In the future, these findings could contribute to the development of new vaccination concepts in which vaccines are not injected but simply applied locally to the skin.

The skin microbiome continues to be the focus of research into inflammatory skin diseases, particularly atopic dermatitis. In addition to *Staphylococcus aureus*, a pathophysiological role of *Staphylococcus epidermidis* has recently been discovered via cysteine protease EcpA-mediated degradation of the skin, as Vijaykumar Patra from L'OREAL explained in his talk at the ESDR meeting.

Sarah Lebeer's presentation at the ESDR's Future Leaders Symposium, entitled "How to build structure and involve citizen scientists in academic research," also dealt with the microbiome, namely that of the vaginal area, in particular lactobacilli, and the question of how the composition of the vaginal microbiome affects women's health [5].

The possible influence of the skin microbiome on skin aging was the topic of a separate symposium supported by CHANEL as part of the meeting. The focus was on healthy aging of female skin and how longevity could be achieved in this regard.

We eagerly await further new findings from microbiome research in medicine and beyond.

Peter Wolf

Correspondence: editors@skinonline.at

https://doi.org/10.61783/oegdv10807

Literatur | References

1. Blaser MJ. The microbiome revolution. J Clin Invest. 2014;124:4162-5.
2. Bousbaine D, Bauman KD, Chen YE, Lalgudi PV, Nguyen TTD, Swenson JM, et al. Discovery and engineering of the antibody response to a prominent skin commensal. Nature. 2025;638:1054-64.
3. Gribonika I, Band VI, Chi L, Perez-Chaparro PJ, Link VM, Ansaldo E, et al. Skin autonomous antibody production regulates host-microbiota interactions. Nature. 2025;638:1043-53.
4. Lee JM, Sage PT. Skin in the game - locally made antibodies fight resident bacteria. Nature. 2025;638:894-6.
5. Ahannach S, Van Hoyweghen I, Verhoeven V, Lebeer S. Citizen science as an instrument for women's health research. Nat Med. 2024;30:3445-54.