

Einblicke in die Morphologie der Haut mit Elektronen

Prof. Dr. Roger Wepf

*Electron Microscopy Center, ETH Zürich/HPI F 15,
Wolfgang-Pauli-Str. 14, CH-8093 Zürich*

Der Fortschritt der licht- und elektronenmikroskopischen Techniken führte in den vergangenen Jahren zu völlig neuen Auf- und Einsichten auf unsere natürliche Grenze zur Aussenwelt, auf die Morphologie der menschlichen Haut. Dieser neue Blick soll an relevanten Hautstrukturen, im speziellen am Aufbau und der Funktionsweise der Hautbarrieren, der verschiedenen Hautanhangsgebilden und an der Verteilung der Hautpigmentierung bei verschiedensten Ethnien aufgezeigt werden.

Mit Hilfe von weiteren physikalischen Messverfahren wie z.B. der Neutronendiffraktion (2008 Kessner et. al.) wurde der molekulare Aufbau der Lipidschichten in der Hautbarriere im Detail weiter aufgeklärt. Kombiniert mit weitere Forschungsarbeiten verschiedenster internationalen Gruppen kann gezeigt werden, dass die Integrität und die mechanische Stabilität des Stratum corneum (SC), auf den vier folgenden Ebenen realisiert wird: (1) durch „hakenähnliche“ mechanische Nano-Strukturen der Corneozytenhülle, (2) durch die Corneodesmosomen, (3) durch die Lipid Bilayer des SC und (4) durch die Tight Junctions (Schlussleisten) am Übergang von der lebenden zur toten Hautschicht. Diese neuen Erkenntnisse kombiniert mit Penetrationsstudien am intakten Gewebe bilden eine exzellente Basis für das Verständnis der Penetrationswege unterschiedlichster Stoffe in die Haut. Dies wiederum kann bei der Konzeption neuer Penetrationsmodulatoren sowie neuer effektiver Vehikelsysteme hilfreich sein. Im speziellen wird auch auf eine neue subzelluläre Penetrationsnachweisteknik für chemische und partikuläre Systeme eingegangen, welche es erlaubt am intakten Gewebe z.B. in-vivo oder Franz-Zelle Hautproben zu behandeln und anschliessend subzellulär zu analysieren.

Die Rolle der Hautpigmente im natürlichen Abwehr- und Schutzsystem der Haut kann nur verstanden und diskutiert werden, wenn auch hier bessere „Systemkenntnisse“ wie die zugrunde liegende Morphologie und die Verteilung der Melaninpigmente bzw. der Hautanhangsgebilde bekannt ist. Auch hier haben neue Strukturforschungsansätze Einblicke in die Verteilung des Eu- und Pheomelanins ermöglicht die auf dem evolutionären Hintergrund der Menschheit betrachtet sehr verständlich auch die Bildung von Alterspigmenten deuten lassen. Zusammen mit den Eigenschaften und Verteilung der verschiedenen Hautanhangsgebilden bilden diese neuen Erkenntnisse die morphologischen Grundsteine zum Verständnis der Hautmorphologie und -funktion im Lebenszyklus sowie deren Reaktion und Verhalten bei topischer Behandlung.

