

Hintergründe und Fakten zu in-vitro-Hautmodellen

Aktueller Stand der Forschung

Die Haut ist mit einem Gewicht von zehn bis 14 Kilogramm und einer Fläche von fast zwei Quadratmetern das größte menschliche Organ. In der Forschung ist Haut gefragt, weil sie eine gute Alternative zu Tierversuchen ist. In den letzten Jahren wurden Hautmodelle in verschiedenen Forschungsfeldern immer wichtiger. So wurden sie beispielsweise für immer mehr Stoffüberprüfungen zugelassen – nicht zuletzt auch aufgrund der neuesten Kosmetik-Richtlinie der EU, die Tierversuche für Tests an Kosmetikprodukten und deren Rohstoffen seit 2009 komplett verbietet.

Modelle rekonstruierter Oberhaut (Epidermis) sind bereits heute ein vollwertiger Ersatz für Tierversuche zu Hautverätzungen und -reizungen. Sie sind von etlichen – auch deutschen – Anbietern erhältlich. Derzeit ist die Herstellung der Hautmodelle, die organotypisch aufgebaut sind und bis hin zur Verhornung alle Eigenschaften normaler Haut aufweisen, aber noch sehr langwierig und nicht automatisiert. Deshalb kann der EU-weite Bedarf von mehr als 6,5 Millionen cm² im Jahr bei weitem nicht gedeckt werden [1]. Forscher der Fraunhofer-Institute für Produktionstechnologie IPT in Aachen und für Grenzflächen und Bioverfahrenstechnik IGB in Stuttgart arbeiten jedoch an einer vollautomatischen Produktionsanlage für zweischichtige Hautmodelle und haben sich zum Ziel gesetzt, in zwei Jahren die erste „Haut-Fabrik“ fertig gestellt zu haben.

Besonders wichtig bei der Zucht des Hautäquivalents ist die Bildung der Hornschicht (*Stratum corneum*). Sie ist entscheidend, um die grundlegenden Eigenschaften der normalen Haut – wie zum Beispiel die Barrierefunktion – nachzubilden und wird in Kultur nur an der Luft-Medium-Übergangszone gebildet („air-liquid“-Kultivierung) [2].

Probleme bereitet derzeit häufig noch die Integration von Blutgefäßen in die so gezüchtete künstliche Haut. Sie sind wichtig für umfassende Untersuchungsmöglichkeiten der Aufnahme, Verteilung und Metabolisierung eines Stoffs im Körper. Doch auch hier gibt es bereits Fortschritte bei der Gewebekultur.

Mittlerweile gibt es neben den Modellen normaler, gesunder Haut auch Modelle kranker Haut. Der Dermatopharmakologie und -toxikologie stehen unter anderem Hauttumormodelle [3] und Infektionsmodelle für Kandidosen (durch Pilze der Gattung *Candida* ausgelöste Infektionen) [4] zur Verfügung. Sie erlauben es, die Krankheitsabläufe unter kontrollierten experimentellen Bedingungen zu simulieren und die Effekte von Wirkstoffen auf erkrankte Haut zu testen.

In Gewebekultur gezüchtete Haut wird natürlich auch zur Gewinnung von Transplantaten genutzt, die bei schweren Brandverletzungen oder schlecht heilenden Wunden zum Einsatz kommen.

Quellen:

- [1] Haut aus der Maschine, Pressemitteilung der Fraunhofer-Gesellschaft vom 18. Mai 2009
<http://www.fraunhofer.de/presse/presseinformationen/2009/05/Pressinformation18052009.jsp>
- [2] Mertsching, H. et al.: Haut aus der Maschine, labor&more, 04/2009, 6-8
- [3] Höller Obrigkeit, D.: Hauttumormodelle, in: 14. Jahrestagung der Gesellschaft für Dermopharmazie, Berlin, 24.3.2010, Vortragszusammenfassungen, Symposium der GD-Fachgruppe Dermatopharmakologie und –toxikologie: In-vitro-Krankheitsmodelle der Haut
- [4] Weindl, G.: In-vitro-Infektionsmodelle für lokalisierte Kandidosen, in: 14. Jahrestagung der Gesellschaft für Dermopharmazie, Berlin, 24.3.2010, Vortragszusammenfassungen, Symposium der GD-Fachgruppe Dermatopharmakologie und -toxikologie: In-vitro-Krankheitsmodelle der Haut