

WIRKSTOFFHALTIGE KOLLAGENVLIESE FÜR KOSMETISCHE ZWECKE

BMW i INNO-KOM 49MF180050 | Laufzeit: 10.2018 – 03.2021 | Birgit Voigt, Michaela Schröpfer, Ina Prade, Enno Klüver, FILK Freiberg

Categories: Kollagen Verfahren/Prozesse

AUSGANGSSITUATION

Trockene Haut spannt nicht nur unangenehm, sie neigt auch dazu, rissig und spröde zu werden, was zu Entzündungen und einer vorzeitigen Hautalterung führen kann. Die Suche nach einer effektiven und verträglichen Gesichtspflege ist aufwendig und gestaltet sich oft schwierig. Viele Cremes sind aufgrund der Zusatzstoffe nicht geeignet und können ein Brennen oder gar Entzünden der gereizten Haut hervorrufen. Eine hautschonende, Feuchtigkeit spendende und speichernde, leicht handhab- und lagerbare sowie umweltfreundliche Lösung wurde gesucht.

PROJEKTZIEL

Ziel des Projektes war die Herstellung eines fettsäurehaltigen Kollagenvlieses mit pflegenden Eigenschaften bei trockener Haut mit erhöhtem Haut-pH-Wert, das als Basis für die Entwicklung von kosmetischen Masken dienen kann. Das Vlies sollte aus einer Kollagensuspension hergestellt werden und sollte daher feuchtigkeitsbindende Eigenschaften haben. Die Fettsäuren sollten den pH-Wert der Haut regulieren und die Produktion von Ceramiden anregen. Außerdem sollten sie zur Regulierung der Hautflora beigetragen. Das Vlies sollte in trockenem Zustand bei Raumtemperatur lagerfähig sein.

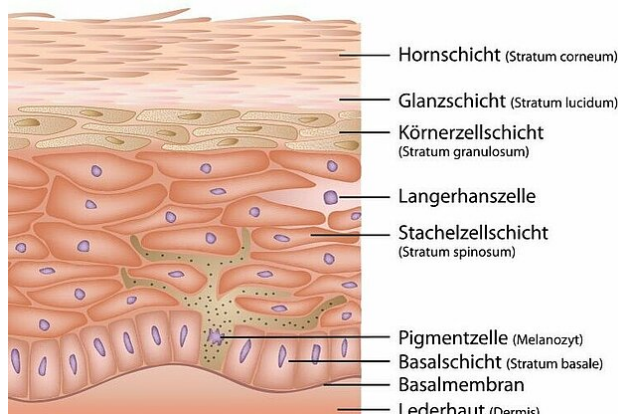


Abb. 1: Aufbau der Haut (Quelle: <https://derma-experten.de/lexikon/haut/aufbau-epidermis/>)

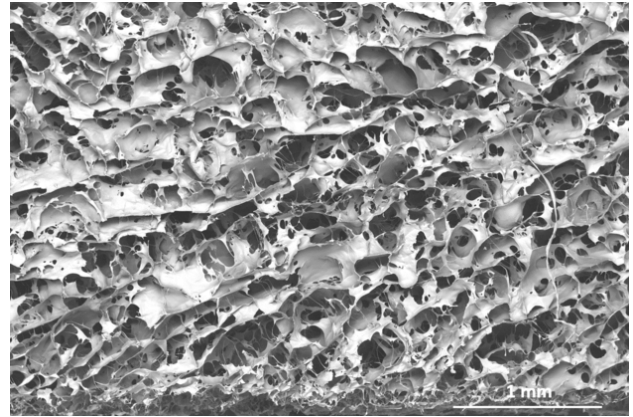


Abb. 2: Porenstruktur eines gefriergetrockneten Kollagenvlieses in 100-facher Vergrößerung (Querschnitt)

LÖSUNGSWEG

Im Wesentlichen wurden bekannte Hautfettsäuren zur Einarbeitung in die Kollagenvliese ausgewählt. Zusätzlich wurde γ -Linolensäure verwendet, da diese Fettsäure die Ceramidsynthese der Haut anregen soll und in Kosmetik bereits intensiv verwendet wird.

In Vorversuchen wurde getestet, welche Konzentrationen der Fettsäuren notwendig sind, um den Haut-pH-Wert zu senken. Weiterhin wurden verschiedene Emulgatoren getestet, um eine gleichmäßige Verteilung der in Ethanol gelösten Fettsäuren in der wässrigen Kollagenmatrix zu erreichen. Zur Herstellung der Kollagenmatrix für die Vliese wurden dezellularisierte porcine Häute zu Kollagensuspensionen verarbeitet. Die Kollagensuspension wurde auf verschiedene Trockensubstanzgehalte und pH-Werte eingestellt. Die Fettsäuren wurden anschließend in die Kollagensuspensionen gemischt. Die fettsäurehaltigen Kollagensuspensionen wurden zur Herstellung der Vliese gefriergetrocknet. Die Gefrierate wurde durch zeitliche Veränderung des Absenkens der Temperatur variiert, um so eine unterschiedliche Porenstruktur der Vliese zu erreichen, die die Freisetzung der Fettsäuren beeinflussen soll.

Innerhalb des Projektes erfolgten umfangreiche mikroskopische und chromatografische Analysen der Vliese. Es wurden Tests zur Beurteilung der Oberflächenhydrophobie und des kapillaren Saugverhaltens gemacht, um Informationen zur Rehydratisierbarkeit der Vliese zu erhalten. Um die Stabilität fettsäurehaltiger Vliese einschätzen zu können, wurde außerdem die Detektion der Fettsäuren zu unterschiedlichen Zeitpunkten durchgeführt.

Die Wirkung der Vliese auf den Haut-pH-Wert wurde mit Hilfe eines ex-vivo porcinen Hautmodells analysiert. Weiterhin wurde der Einfluss der fettsäurehaltigen Vliese auf die Hautflora und die Ceramidproduktion von Hautzellen untersucht.



Abb. 3: Vliese mit und ohne Fettsäuren (links: nach zwei Tagen, rechts: nach sechs Monaten)

ERGEBNISSE | NUTZEN

Alle ausgewählten Fettsäuren führten in einer Konzentration von mindestens 20 mg/ml zu einer Absenkung des Haut-pH-Wertes und wurden daher im Projekt verwendet. Die Fettsäuren konnten erfolgreich in die Kollagenmatrix eingearbeitet werden. Durch Gefrier Trocknung wurden stabile Vliese hergestellt, die in trockenem Zustand über mehrere Monate lagerfähig waren. Die fettsäurehaltigen Vliese bestanden zu ca. 80 % aus Kollagen. Die Fettsäuren konnten aus den Vliesen extrahiert und in einer HPLC nachgewiesen und quantifiziert werden. Jedoch waren die Wiederfindungsraten sehr niedrig. Die nachweisbaren Fettsäuremengen änderten sich über mindestens fünf Monate nicht. Die Charakterisierung der Vliese zeigte, dass die Nativität des Kollagens während der Herstellung der Vliese erhalten blieb.

Mit Hilfe der fettsäurehaltigen Vliese konnte der Haut-pH-Wert deutlich gesenkt werden. Diese Senkung war abhängig von der eingesetzten Fettsäuremenge und betrug bis zu 2 pH-Einheiten. Dieser Effekt trat auch bei Vliesen ein, die über mehrere Monate gelagert worden waren. Damit könnte der Haut-pH-Wert von Anwendern, die erhöhte Werte aufweisen, normalisiert werden. Aus den Ergebnissen des Projektes lässt sich aber nicht ableiten, wie anhaltend dieser Effekt ist.

In einem Zellkulturversuch konnte gezeigt werden, dass die Fettsäuren menschliche Keratinozyten zur Synthese von Ceramiden anregen. Dies ist ein wesentliches Ergebnis. Wenn diese Wirkung auch in der Haut von Nutzern zu erreichen ist, könnte die Wirkung der Vliese nachhaltig sein und die Barrierefunktion der Haut längerfristig verbessern. Die fettsäurehaltigen Vliese haben keinen negativen Effekt auf die im Projekt getesteten Hautkeime, führten aber auch nicht zu einer Reduktion der Zellzahlen des pathogenen Bakteriums *S. aureus*. Für die Weiterentwicklung der Vliese zu kosmetischen Masken müssen diese optimiert werden und z. B. deutlich größer und dünner sein als die im Projekt genutzten.

Fettsäurehaltige Kollagenvliese zur Regulation des Haut-pH-Wertes bei trockener Haut können von Unternehmen der kosmetischen Industrie verwertet werden und sind ebenso für die kollagenverarbeitende Industrie sowie Teile der biotechnologischen und oleochemischen Industrie von Interesse.

Bericht anfragen



DANKSAGUNG

Das Forschungsvorhaben „Wirkstoffhaltige Kollagenvliese für kosmetische Zwecke“, Reg.-Nr.: 49MF180050 wurde anteilig vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages innerhalb des Förderprogramms „FuE-Förderung gemeinnütziger externer Industrieforschungseinrichtungen – Innovationskompetenz (INNO-KOM) – Modul Marktorientierte Forschung und Entwicklung (MF)“ über den Projektträger EuroNorm GmbH gefördert. Wir bedanken uns für die gewährte Unterstützung.

Gefördert durch:



INNO-KOM

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages