

Kurzveröffentlichung des Forschungsvorhabens | IGF-Nr. 20122 N

Analyse zur Wirkungsweise von antimikrobiellen Peptiden (AMPs) auf das Hautmikrobiom und die Entwicklung eines bioaktiv wirkenden Textils zur Anwendung bei chronisch entzündlichen Hauterkrankungen

Ziel des Projektes war es, die Wirkungsweise antimikrobieller Peptide (AMP) auf das Hautmikrobiom zu untersuchen und ein biofunktionalisiertes Textil zur Anwendung bei chronisch entzündlichen Hauterkrankungen wie Neurodermitis zu entwickeln. Dieses Hilfsmittel soll Symptome wie starken Juckreiz und Infektionen mit Bakterien lindern.

Dafür wurden ausgewählte AMPs eingesetzt, die selektiv gegen pathogene Bakterien wie *S. aureus* wirken. Die gesunde Hautflora soll dadurch möglichst wenig beeinflusst werden. Um diesen Ansatz zu verwirklichen, sollten ausgewählte AMPs auf einem Polyester-Trägertextil immobilisiert und deren Wirksamkeit als auch der Einfluss auf das Hautmikrobiom anhand eines Hautmodells (*in vitro*) und innerhalb einer Probandenstudie (*in vivo*) untersucht werden. Bisher eingesetzte Therapien wie lokale Antibiotika oder gebräuchliche Silbertextilien könnten somit ersetzt und so die Probleme für Gesundheit und Umwelt umgangen werden.

Anhand der Literaturrecherche konnte eine geeignete Auswahl antibakteriell wirksamer Peptide getroffen werden. LL-37, hLF(1-11), DCD-1L und die Derivate von α -MSH kommen natürlicherweise beim Menschen vor. Von dieser Auswahl konnten die Peptide LL-37 und hLF(1-11) im Suspensionskulturversuch als wirksam in niedrigen Konzentrationen identifiziert werden.

Ihr Ansprechpartner zu diesem Projekt:

DR. EVELYN KONOPKA
Telefon: +49 7143 271-516
E-Mail: e.konopka@hohenstein.com

Hohenstein Institut für Textilinnovation gGmbH
Schlosssteige 1
D-74357 Bönnigheim

Die Peptide konnten wie geplant erfolgreich auf PET immobilisiert werden. Um eine gerichtete Immobilisierung zu erreichen, wurde das Maleimid-Thiol-System verwendet. Die Immobilisierung konnte sowohl unspezifisch via BCA-Assay als auch spezifisch via Immunodetektion nachgewiesen werden. Allerdings erwiesen sich die Peptide im immobilisierten Zustand als unwirksam in der Prüfung nach Norm DIN EN ISO 20743.

Alternativ zur kovalenten Bindung wurden die Textilien daher durch Adsorption der Peptide biofunktionalisiert. Hier konnte eine antimikrobielle Wirksamkeit durch das normative Prüfverfahren nachgewiesen werden. Eine Lagerstabilitätsprüfung konnte zeigen, dass die adsorbierten Peptide auf dem Textil für mindestens 8 Tage ihre volle Wirksamkeit behalten.

Für die weitere Wirksamkeitsanalyse wurde ein Hautmodell entwickelt, um das Hautmikrobiom *in vitro* abbilden zu können. Dieses Hautmodell konnte neben den repräsentativen Hautkeimen *S. epidermidis* und *M. luteus* sowie dem Pathogen *S. aureus* aus dem Laborbestand ebenfalls mit *S. aureus*-Isolaten von Patienten mit atopischer Dermatitis erfolgreich besiedelt werden. Die Wirksamkeit der Peptide konnte allerdings mit dem besiedelten Hautmodell nicht nachgewiesen werden. Hier konnte weder eine antimikrobielle Wirksamkeit der Peptide in Lösung noch adsorbiert am Textil beobachtet werden. Allerdings unterscheiden sich die im Vorfeld angewandten Methoden von der *in vitro* Wirksamkeitsanalyse am Hautmodell wesentlich.

Die Projektergebnisse beschränken den Einsatz von AMPs aktuell auf textile Einmalanwendungen. Die final geplanten Probandenstudien an der Dermatologie konnten während der Projektlaufzeit Pandemie-bedingt nicht stattfinden, werden jedoch baldmöglichst nachgeholt und die Ergebnisse daraus veröffentlicht. Die ausstehende Studie wird zeigen, ob die topische Anwendung der mit AMPs ausgerüsteten Textilien auf atopischen Läsionen eine effiziente Therapiemöglichkeit für Neurodermitiker darstellt.

Danksagung

*Das IGF-Vorhaben 20122 N der Forschungsvereinigung
Forschungskuratorium Textil e.V., Reinhardtstraße 12-14,
10177 Berlin wurde über die AiF im Rahmen des
Programms zur Förderung der industriellen
Gemeinschaftsforschung und -entwicklung (IGF) vom
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund
eines Beschlusses des Bundestages gefördert.*

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Projektleiter:

Dr. Evelyn Konopka

Forschungsstellen:

1. Hohenstein Institut für Textilinnovation gGmbH, Schlosssteige 1, D-74357 Bönningheim
Leiter: Prof. Dr. Stefan Mecheels, Dr. Timo Hammer
2. Technische Universität München, Klinik und Poliklinik für Dermatologie und
Allergologie am Biederstein, Biedersteiner Str. 29, D-80802 München
Leiter: Univ.-Prof. Dr. med. Tilo Biedermann

Schlussbericht:

Zu beziehen über Forschungsstelle 1