FILK Freiberg Institute

# ENTWICKLUNG EINER KOLLAGENMATRIX AUS INTAKTER EQUINER DERMIS

BMWi INNO-KOM-Ost MF 160035 | Laufzeit: 09.2016 – 12.2018 | Ines Stachel, Enno Klüver, Michael Meyer, FILK Freiberg

Kategorien: **Biomaterialien**, **Kollagen**

## AUSGANGSSITUATION

Für die Therapie großflächiger Verbrennungs- und traumatischer Wunden kommen in zunehmenden Maße Gewebeersatzmaterialien sowie hydroaktive Wundabdeckungen zum Einsatz. Der überwiegende Teil der kommerziell erhältlichen Produkte wird derzeit aus Geweben humaner, boviner und insbesondere porciner Herkunft hergestellt. Hinzu kommen alternative Quellen, wie beispielsweise marine Haut oder equine Sehne.

Nach aktuellem Kenntnisstand ist derzeit kein Gewebeersatzmaterial aus equiner Dermis am Markt. Zur Herstellung von Matrizen für die Wundbehandlung werden die Gewebe entweder in ihrer natürlichen dreidimensionalen Form oder nach mechanischer Zerkleinerung als Dispersion eingesetzt. Die Verwendung des intakten Gewebes bietet Vorteile hinsichtlich der Festigkeit und Stabilität der entstehenden Produkte. Zum anderen enthält es wichtige Bestandteile der extrazellulären Matrix, die eine entscheidende Rolle bei der Geweberegeneration spielen. Sowohl das intakte Gewebe als auch die Gewebedispersion werden vor der weiteren Verarbeitung dezellularisiert. Dabei kommen üblicherweise Tenside, Enzyme oder Lösungsmittel zum Einsatz. Diese Substanzen stellen, wenn sie nach dem Prozess nicht hinreichend entfernt werden, potentielle Allergene dar.

## PROJEKTZIEL

Ziel des Projektes war die Entwicklung einer kollagenen Wundabdeckung aus intakter equiner Dermis. Es sollte ein möglichst zeitsparendes Dezellularisierungsverfahren erarbeitet werden, das zudem weitestgehend auf den Einsatz von Tensiden, Lösungsmitteln oder Enzymen verzichtet.

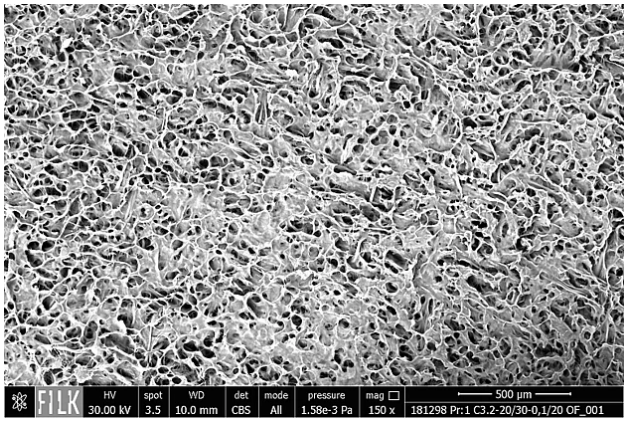


Abb. 1a: REM-Aufnahme, Oberfläche Kollagenvlies aus equiner Dermis

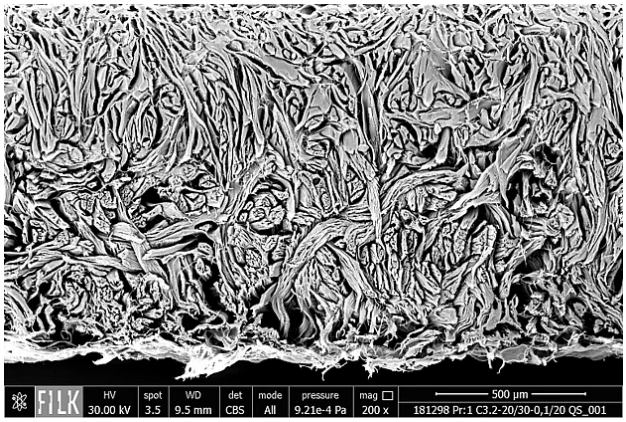


Abb. 1b: REM-Aufnahme, Querschnitt Kollagenvlies aus equiner Dermis

## LÖSUNGSWEG

Von equiner Rohhaut wurden Stücke aus verschiedenen Hautpartien gewonnen und diese unter Variation der Prozessbedingungen zu kollagenen Vliesmaterialien aufbereitet. Zur Erarbeitung einer geeigneten Dezellularisierungstechnologie wurden die equinen Hautpartien unterschiedlichen mechanischen und oxidativen Verfahren sowie Kombinationsverfahren aus oxidativer und Säure-Base-Behandlung unterzogen. Es schloss sich eine Lyophilisation der dezellularisierten Dermis an. Zusätzlich wurden die auf diese Weise gewonnenen Kollagenvliese kontinuierlich hinsichtlich ihrer Eigenschaftsparameter, wie zum Beispiel mechanische Festigkeit oder Degradationsstabilität nach enzymatischer Behandlung, untersucht. Für die Beurteilung des erreichten Dezellularisierungsgrades wurde der restliche DNA-Gehalt bestimmt sowie mittels Zellkernfärbung das Vorhandensein unerwünschter zellulärer Bestandteile geprüft. Abschließend erfolgte eine Qualitätsbewertung hergestellter Versuchsmuster im Vergleich zu kommerziellen kollagenen Wundauflagen porciner Herkunft.

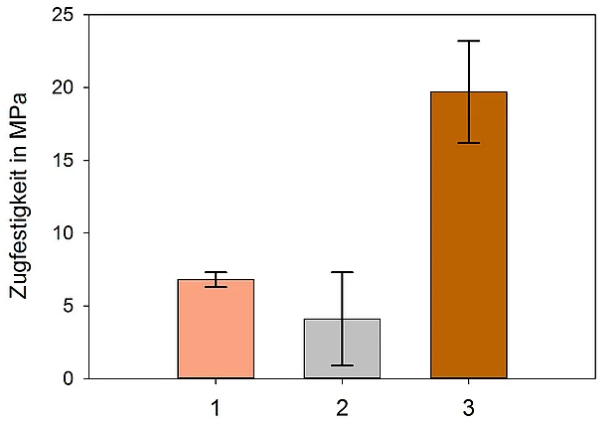


Abb. 2a: Zugfestigkeit von: 1 – porcines Perikard (kommer zielles Produkt), 2 – porcine Dermis (kommerzielles Produkt), 3 – equine Dermis (Versuchsmuster)

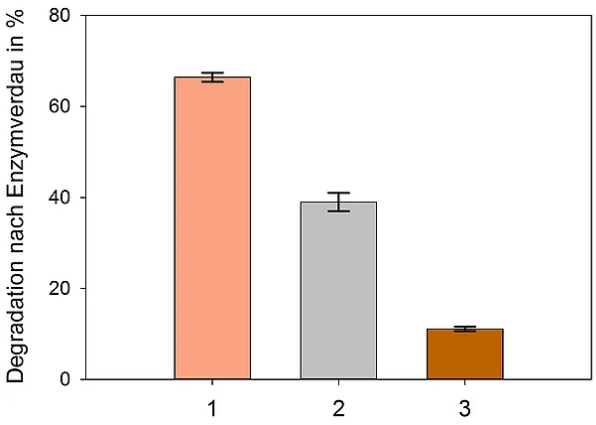


Abb. 2b: Degradationstabilität nach enzymatischer Behandlung von: 1 – porcines Perikard (kommer zielles Produkt), 2 – porcine Dermis (kommerzielles Produkt), 3 – equine Dermis (Versuchsmuster)

## ERGEBNISSE

Im Rahmen des Projekts konnte equine Dermis erfolgreich zu Kollagenvliesen aufbereitet und dezellularisiert werden. Dabei erwies sich ein Kombinationsverfahren aus oxidativer und Säure-Base-Behandlung als besonders effektiv. Während der Aufbereitung konnte komplett auf den Einsatz von Tensiden, Lösungsmitteln oder Enzymen verzichtet werden. Die hergestellten Vliese wiesen eine kompakte Faserstruktur mit gleichmäßig poröser Oberfläche auf (Abb. 1). Restmengen an DNA oder zellulären Bestandteilen konnten nicht nachgewiesen werden. Die Vliese zeigten eine gute Permeabilität gegenüber Proteinen und Sauerstoff. Zudem wiesen insbesondere aus dem Schildbereich equiner Dermis hergestellte Kollagenvliese eine erhöhte Zugfestigkeit sowie eine verringerte enzymatische Degradierbarkeit im Vergleich zu kommerziellen kollagenen Wundauflagen aus porcinem Gewebe auf (Abb. 2). Damit sind die innerhalb des Projektes hergestellten equinen Kollagenvliese prinzipiell für den Einsatz als Wundabdeckung im medizinischen Bereich geeignet.

**Bericht anfragen**

## DANKSAGUNG

Das Forschungsvorhaben „Entwicklung einer Kollagenmatrix aus intakter equiner Dermis“, Reg.-Nr.: MF160035 wurde anteilig vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages innerhalb des Förderprogramms „FuE-Förderung gemeinnütziger externer Industrieforschungseinrichtungen in Ostdeutschland – Modul Marktorientierte Forschung und Entwicklung (MF)“ über den Projektträger EuroNorm GmbH gefördert. Wir bedanken uns für die gewährte Unterstützung.

Gefördert durch:
Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

INNO-KOM-Ost