Amnion 2.0

Human amniotic membrane 2.0 – improving tissue formulations towards chronic wound healing

Programm / Ausschreibung	FORPA, Dissertaionen 2024, Industrienahe Dissertationen 2025	**Status**	laufend
Projektstart	01.08.2026	**Projektende**	31.01.2029
Zeitraum	2026 - 2029	**Projektlaufzeit**	30 Monate
Barwert der Projektförderung	€ 92.765		
Keywords	human amniotic membran, wound healing tissue product, homogenisation, secretome		

Projektbeschreibung

Chronische Wunden haben immense Auswirkungen auf die Lebensqualität der Patient*Innen und stellen eine erhebliche Belastung für unser Gesundheitssystem dar. Diese Wunden können mit Standardbehandlungsprotokollen nicht geheilt werden und erfordern fortschrittlichere und komplexere Behandlungsoptionen. Unter den bioaktiven Wundauflagen hat sich die humane Amnionmembran als eine der vielversprechendsten Optionen für eine sichere und wirksame Heilung von Wunden wie dem diabetischen Fußgeschwür erwiesen. Dieses dünne, flexible Biomaterial stammt aus der humanen Plazenta und wird normalerweise nach der Geburt entsorgt. Nach der Einlagerung in einer Gewebebank (z.B. bei unserem Industriepartner Blutzentrale Linz des Roten Kreuzes Oberösterreich, RCROSS) steht es für die Anwendung in der Augenheilkunde oder Wundheilung als Gewebeprodukt zur Verfügung. Dieses außergewöhnliche Material besitzt jedoch eine Fülle von Eigenschaften, die über eine Barriere zur Wundabdeckung hinausgehen. Wir haben zuvor seine Stammzelleigenschaften charakterisiert, die sich in seinen immunmodulatorischen, entzündungshemmenden, antifibrotischen, angiogenen, antiadhäsiven und pro-regenerativen Eigenschaften widerspiegeln. Diese Aktivitäten sind in bioaktiven Verbindungen im Gewebe enthalten, werden aber auch aktiv als Faktoren und in Vesikeln sezerniert. Im Rahmen dieses Projekts schlagen wir die Entwicklung neuartiger hAM-Präparate vor, insbesondere von Homogenisaten, die sogar aus Resten von Membranpräparaten hergestellt werden können. Darüber hinaus werden die Membranen nach zwei RCROSS-Protokollen und nach auf dem Markt befindlichen Präparationen (lyophilisiert, luftgetrocknet) hergestellt. Diese verschiedenen hAMs werden dann parallel auf ihren Gehalt an nützlichen (z. B. extrazelluläre Vesikel, Wachstumsfaktoren, Zytokine, Tenside, miRNAs, antibakterielle Peptide) und schädlichen (mikrobielle Verunreinigungen, DNA) bioaktiven Verbindungen analysiert, und die Membranpräparate zusätzlich biomechanisch bewertet. Schließlich werden die Präparate in geeigneten Bioassays direkt auf ihre pro-regenerative Aktivität hin verglichen (Unterstützung der lymphatische und Blut-Gefäßfunktion, Zellmigration und Re-Epithelisierung, antimikrobielle Aktivität, entzündungshemmende Aktivität). Alle diese Aktivitäten sind bekanntermaßen für die Heilung chronischer Wunden erforderlich. Wir werden herausfinden, welche Zubereitungsschritte unerlässlich sind und welche weggelassen werden können oder sich sogar negativ auf die Qualität auswirken. Letztlich wird es uns der direkte Vergleich ermöglichen, ein hAM-Präparat mit hoher Sicherheit und Wirksamkeit für die Anwendung in der chronischen Wundheilung zu finden.

Abstract

Chronic wounds represent an immense impact on the quality of life of patients and a substantial burden for our healthcare system. These wounds will not heal under standard treatment protocols and require more advanced and complex treatment options. Among bioactive wound dressing, human amniotic membrane has proven to represent one of the most promising options for safe and effective healing of wounds such as diabetic foot ulcer. This thin flexible biomaterial originates from the human placenta and would usually be discarded after birth. Upon tissue banking (eg. at our industrial collaboration partner, the Red Cross Blood Transfusion Service of Upper Austria, RCROSS), it is available for application in ophthalmology or wound healing as tissue product. However, this extraordinary material holds a plethora of properties beyond representing a barrier for wound coverage. We have previously characterized its stem cell properties, which are reflected in its immunomodulatory, anti-inflammatory, anti-fibrotic, angiogenic, anti-adhesive and pro-regenerative properties. These activities are contained within bioactive compounds in the tissue but are also actively secreted both as factors and within vesicles. Within the current project we suggest developing novel hAM preparations, specifically homogenates, that can even be prepared from leftovers during membrane preparations. Additionally, membrane will be prepared according to two RCROSS protocols and by preparations found on the market (lyophilized, heat-dried, air-dried). These different hAMs will then be analysed in parallel for their content in beneficial (such as extracellular vesicles, growth factors, cytokines, surfactants, miRNAs, antibacterial peptides) and detrimental (microbial contaminants, DNA) bioactive compounds and the membrane preparations will be evaluated biomechanically. Finally, the preparations will be directly compared for their pro-regenerative activity in suitable bioassays (support blood- and lymphatic vascular function, cell migration and re-epithelialization, anti-microbial activity, anti-inflammatory activity). All these activities are known to be required for the healing of chronic wounds. We will identify, which preparation step are essential, and which can be omitted or even negatively impact the quality. Ultimately, the direct comparison will allow us to find a hAM preparation of high safety and efficacy for application in chronic wound healing.

Projektpartner

- Ludwig Boltzmann Gesellschaft - Österreichische Vereinigung zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung