

Tissue engineered Kollagen und Fibrin: eine vielversprechende Kombination für die periphere Nervenregeneration

Von Christina Schuh

Gewinnerin des Best Abstract Award der Ludwig Boltzmann Gesellschaft

Wien, 29. November 2016. Verletzung der peripheren Nerven betreffen etwa 300.000 Menschen pro Jahr allein in Europa und werden häufig nach Verkehrsunfällen, sowie Haushaltsunfällen und Sportunfällen diagnostiziert. Ist ein Nerv durchtrennt, kommt es zu Störungen in der Sensibilität der betroffenen Extremität sowie motorischen Ausfällen. Die Regeneration beginnt an der Stelle, an welcher der Nerv durchtrennt wurde, nachdem der Nerv von Zellresten befreit wurde. Die regenerierenden Axone wachsen mit 1-2 mm am Tag nach. Dies geschieht allerdings nur, wenn dabei kein Nervengewebe verloren gegangen ist. Bei Verletzung mit Verlust von Nervengewebe ist der klinische Goldstandard das autologe Nervenransplantat. Das bedeutet, dass ein körpereigener Nerv ohne motorische Aufgaben (zB aus dem Unterschenkel) an die Defektstelle transplantiert wird. Dieses Transplantat enthält alle notwendigen Strukturen: regenerative Gewebestrukturen sowie regenerative Zellen – allerdings ist es sehr limitiert verfügbar.

Neue Ansätze um das autologe Nervenransplantat zu ersetzen bzw zu ergänzen werden seit Jahren im Bereich des Tissue Engineering erforscht. Hierbei wird Gewebe in der Zellkulturschale nachgezüchtet, mit dem Ziel ein möglichst nerven-ähnliches Gewebe zu entwickeln. Von großer Bedeutung ist hierbei das Zusammenspiel von regenerativen Zellen (den sogenannten Schwann'schen Zellen) und Biomaterialien. Diese Biomaterialien sind bevorzugt natürliche Materialien, die kontrolliert über die Zeit von körpereigenem Nervengewebe ersetzt werden. Als besonders positiv hat sich eine lineare orientierte Struktur herausgestellt, die nachwachsenden Axonen als Leitschiene dienen kann.

In unserem Projekt, das wie als Kooperation zwischen dem Ludwig Boltzmann Institut für experimentelle und klinische Traumatologie und dem University College London durchführten, wurde ein neuartiges Nervenkonstrukt entwickelt, das zwei der vielversprechendsten Biomaterialien miteinander zu einer pro-regenerativen Matrix verbinden sollte: zum einen Kollagen, das im Körper in vielen Geweben vorhanden ist und von der Eigenschaft profitiert über einen langen Zeitraum stabil zu sein; zum anderen Fibrin, welches vor allem aus der Blutgerinnung und Wundheilung bekannt ist, jedoch für eine Vielzahl an Zellen als Trägerstruktur dienen kann. Speziell für die Nervenregeneration ist Fibrin von großem Vorteil, da es die Schwann'schen Zellen – die maßgeblich treibende Kraft in der Nervenheilung – in einem regenerativen Zustand hält. Allerdings wird es in der Regel innerhalb weniger Tage vom Körper abgebaut.

Ziel unseres Projektes war es, die positiven Eigenschaften beider Materialien zu verstärken und das neue Material in einem am University College London von der Phillips Gruppe etablierten System in ein funktionelles Nervenkonstrukt zu entwickeln.

In einem ersten Schritt wurde das beste Mischverhältnis von Kollagen zu Fibrin ermittelt. In vitro Versuche zeigten, dass gewisse Anteile von Fibrin ausreichen, nicht nur die Viabilität von Schwann'schen Zellen zu erhöhen, sondern auch das Neuritenwachstum zu verbessern. Außerdem konnte gezeigt werden, dass sich unter bestimmten Bedingungen Schwann'sche Zellen im Kollagen-Fibrin Konstrukt parallel ausrichten und somit "Leitschienen" für nachwachsende Axone bilden können. Im Tiermodell konnten wir aufzeigen, dass das neu entwickelte Kollagen-Fibrin Konstrukt die Regeneration signifikant verbesserte.

In weiteren Studien soll nun das Konstrukt weiter verbessert werden, zB durch das Hinzufügen von spezifischen Wachstumsfaktoren, um es in weiterer Folge für einen etwaigen Einsatz in der Klinik vorzubereiten.

Alle Gewinner und Fotos

www.lbg.ac.at/de/themen/best-abstract-award-2016

Rückfragen

Inhaltlicher Kontakt

Christina Schuh

Ludwig Boltzmann Institut für Experimentelle und klinische Traumatologie

Donauerschingerstraße 13

1200 Wien

Tel. 05 93 93 419 61

christina.schuh@trauma.lbg.ac.at

Pressekontakt

Emilie Brandl

Öffentlichkeitsarbeit

Ludwig Boltzmann Gesellschaft

Nußdorfer Straße 64, 1090 Wien

Tel. 01 513 27 50-28

emilie.brandl@lbg.ac.at

www.lbg.ac.at