

Entwicklung und Testung eines neuen Konzepts für Bandscheiben-Operationen

Ein Diskusprolaps tritt auf, wenn der gallertartige Kern in Folge einer Schädigung des Anulus fibrosus in den Wirbelkanal gedrückt wird. In 20-30% aller operativen Behandlungen bedarf es einer chirurgischen Nachbehandlung, da der Kern erneut austritt.

Primäres Ziel der Bachelorarbeit war die Konzeptionierung und Realisierung eines neuartigen Operationsgerätes, mit dem eine beschädigte Bandscheibe im Lendenbereich minimalinvasiv verschlossen werden kann.

Es wurden die heute bestehenden Operationsmethoden und aktuellen Patenteinträge analysiert. Aus den Erkenntnissen eines Handlingtests an einer Rinderbandscheibe und dem Vertiefen in weitere Literatur wurden unterschiedliche Lösungsansätze erarbeitet und präsentiert. Mit einem eigenen Bewertungsschema und dem Einholen von Fachwissen konnten zwei Konzepte ausgewählt und auf Prototypen-Basis realisiert werden. Zum einen wurde eine implantatfreie Variante mit Vernähen von akkreditierten Nahtfäden entwickelt und zum andern eine Variante, bei der ein klinisch akkreditiertes Mesh als Implantat verwendet wird.

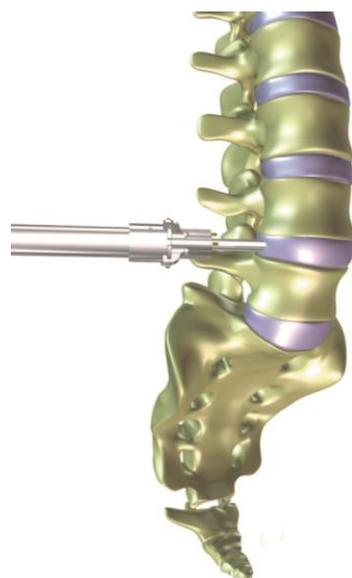
Die Konzepte mussten einem Funktionstest unterzogen werden. Diesbezüglich wurde eine künstliche Bandscheibe entwickelt, um erste Aussagen zum Unterschied zwischen intakter und vernähter Bandscheibe zu erhalten. Es wurden drei künstliche Bandscheiben hergestellt und mit einer Rinderbandscheibe verglichen. Aus den Messergebnissen war ersichtlich, dass die künstlich hergestellten Bandscheiben überarbeitet werden müssen, und es konnten erste Verbesserungsvorschläge bestimmt werden. Die schockabsorbierende Wirkung in Folge der viskoelastischen Eigenschaften des Nucleus pulposus-Ersatzmaterials konnte mit dem progressiven Verlauf der axialen Kraft in Abhängigkeit des Kompressionsweges bestimmt werden. Die Steifigkeitswerte im Vergleich zu humanen Bandscheiben zeigten, dass die künstlich hergestellte Ersatzschicht des Anulus fibrosus mit mehreren Schichten aufgebaut werden muss. Die Relevanz zum Verschliessen eines Diskusprolapses konnte an den künstlichen Bandscheiben mit einem axialen Kompressionstest visualisiert werden.

Weiter konnten Funktionstests an den Operationsgeräten durchgeführt werden. Diese zeigten, dass die OP-Devices die spezifizierten Teilfunktionen erfüllen. In Bezug auf die Fertigungstechniken und Realisierung von einzelnen Baugruppen müsste die Herstellung aufgrund der Dimension der Bauteile angepasst werden.



Diplomierende
Fabian Schollenberger
Samuel Wyler

Dozent
Daniel Baumgartner



Entwickeltes Operationsgerät am
Verschliessen des Discusprolaps
zwischen L4 und L5