

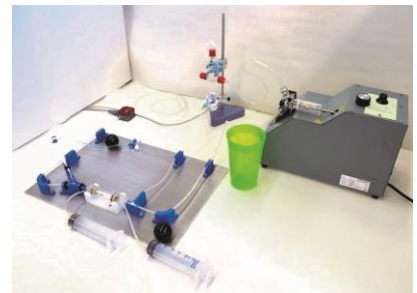
In-vitro Modell eines Herzkranz-Gefässes

Stents sind medizinische Produkte, welche zur Behandlung von Gefäßkrankheiten, wie beispielsweise Arteriosklerose, im kardiovaskulären Bereich eingesetzt werden. Die Prüfung des Implantats erfolgt heutzutage mittels in-vivo Tests, bei welchen die Stents in lebende Tiere implantiert werden. Das Ziel dieser Arbeit ist es, ein in-vitro Testsystem zu entwickeln, in welchem neuartige Stents in einem künstlichen Zirkulationssystem vor dem Implantieren im Tier getestet werden können. Des Weiteren sollen die mechanischen Eigenschaften der Koronararterien untersucht werden. Die Scaffolds wurden in Zusammenarbeit mit dem Institut für Chemie und Biotechnologie (ZHAW) produziert und mit menschlichen Zellen (HUVEC) besiedelt. In einem ersten Schritt wurden vertiefte Recherchen im kardiovaskulären Bereich angestellt und die Ausgangslage analysiert. Danach wurde eine erste optimierte (adjustable) Testkammer entwickelt, welche eine schnelle Kultivierung der menschlichen Zellen ermöglicht. Später wurde eine zweite (ultimate) Testkammer entwickelt, bei welcher die Dichtheit und die Durchsicht optimiert werden konnte. In einem zweiten Schritt wurden mit Schweine-Koronararterien und Scaffolds Zugversuche durchgeführt. Zuletzt wurde der ultimate Prototyp mit den geforderten Bedingungen, sprich einem Druck von 120/80 mmHg und einer Durchflussrate von 80 ml/min bei einem Puls von 80 Schlägen/min, getestet. Ausserdem wurden die Messunsicherheiten der Sensoren und die Reproduzierbarkeit des in-vitro Testsystems untersucht. Die Reproduzierbarkeit des Testsystems liegt für den Druck bei einer Standardabweichung von 0.84% und für den Durchfluss bei 1.94%. Die Testung der mechanischen Eigenschaften ergab, dass bei einer Extension von 4mm die koronaren Arterien durchschnittlich mit einer Kraft von 2.37 N (SD 20.7%) und die Scaffolds mit 1.2 N (SD 11.5%) belastet waren. Ein in-vitro Testsystem für Stents, bei welchem eine künstliche Arterie eingesetzt werden kann, wurde erfolgreich umgesetzt. Das Einsetzen eines Stents sowie ein Austauschen des Scaffolds innerhalb von 15 min sind gewährleistet. Mit dem Pumpensystem können Druckamplitude und Durchflussrate exakt nachgebildet werden, ausserdem können verschiedene körperliche Belastungsfälle simuliert werden. Der Zugversuch mit Schweine-Koronararterien zeigte, dass die Steifigkeit in einem ähnlichen Bereich wie beim Menschen liegt. Der Scaffold hingegen hat eine deutlich kleinere Steigung (0.15 N/mm) als die Schweine-Koronararterien (0.54 N/mm).

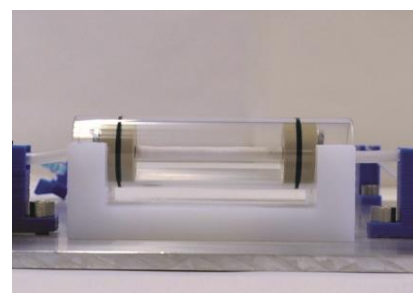


Diplomierende
Lea Tiziana Dal Fabbro
Deborah Lüthi

Dozent
Daniel Baumgartner



In-vitro Testsystem mit ultimate Testkammer, sowie Sensor- und Pumpensystem.



Finale Testkammer mit künstlicher Arterie (Scaffold).