
Projekttitle: MIRVAD - Minimal Invasive Right Ventricular Assist Device

Partner: Institut für Angewandte Medizintechnik (AME) LuF
Kardiovaskuläre Technik (CVE)
Klinik für Herz-, Thorax und Gefäßchirurgie des
Universitätsklinikums Aachen (UKA)
Institut für Elektrische Maschinen der RWTH Aachen University
Institut für Textiltechnik der RWTH Aachen University

Laufzeit: 10/2013 – 09/2016

Förderträger: Exploratory Research Space (ERS)

Mission Statement:

Rechtsherzversagen tritt häufig als Folge von Operationen am Herzen, wie Herztransplantationen und Implantationen von linksventrikulären Herzunterstützungssystemen (Left Ventricular Assist Devices, LVADs) auf. Ist eine medikamentöse Behandlung nicht möglich oder spricht diese nicht an, werden rechtsventrikuläre Herzunterstützungssysteme (RVADs) eingesetzt. Eine Behandlung mit konventionellen RVADs ist dabei mit einer sehr hohen Mortalität von im Schnitt 44 % verbunden (Paltolla et al. in Curr Opin Cardiol 03/2013). Die Defizite extrakorporaler Systeme sind die geringe Blutverträglichkeit und die hohe Infektionsrate. Beim Einsatz parakorporaler oder implantierbarer Systeme stellt der invasive Eingriff eine hohe Belastung für den Patienten dar.

Ziel des Projektes ist die Entwicklung und Herstellung eines minimalinvasiven RVAD (MIRVAD, vgl. Abb. 1). Das MIRVAD soll dabei durch ein Kathetersystem entweder über die Vena femoralis oder Vena subclavia in der Pulmonalarterie platziert werden. Bei der Freisetzung des MIRVADs entfaltet sich der zusammengefaltete Rotor. Durch den im Vergleich zu herkömmlichen minimalinvasiven Systemen vergrößerten Rotordurchmesser kann die Rotordrehzahl um bis zu 70% verringert werden. Dadurch soll das Blutschädigungsrisiko erheblich minimiert werden. Im Projekt sind zwei Antriebsvarianten vorgesehen: Das eine Konzept beinhaltet einen im MIRVAD integrierten BLDC Motor. In der zweiten Variante wird der Rotor über eine flexible Welle von einem extrakorporalen Motor angetrieben. Im Betrieb unterstützt das MIRVAD die Blutförderung zwischen rechtem Ventrikel und

Lunge und reduziert somit den Pulmonaldruck (Nachlastreduzierung). Durch die minimalinvasive Operation soll das System Patienten, die sich in einem frühen Stadium von Rechtsherzversagen befinden, zugänglich gemacht werden. Nachdem das Herz vollständig stabilisiert ist, soll das MIRVAD wieder über das Kathetersystem entfernt werden.

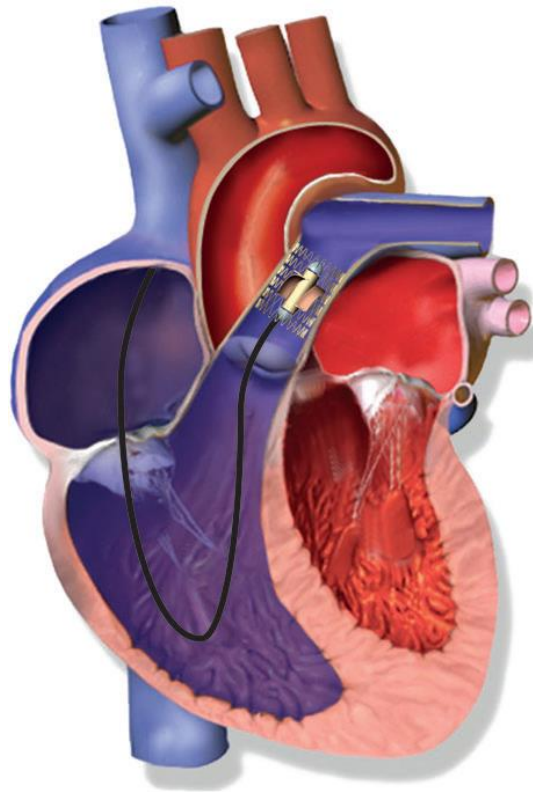


Abbildung 1: Schematische Darstellung des MIRVAD am Implantationsort

Lösungsweg:

In Zusammenarbeit mit dem LuF Kardiovaskuläre Technik des Instituts für Angewandte Medizintechnik, der Klinik für Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie des Universitätsklinikums Aachens und dem Institut für Elektrische Maschinen der RWTH Aachen werden die einzelnen Komponenten des MIRVAD entwickelt und hergestellt. Dazu werden verschiedene Flügelkonzepte entworfen und anhand von Strömungsuntersuchungen mittels CFD evaluiert. Um die Faltbarkeit der Rotoren zu gewährleisten, werden Elastomere eingesetzt, die mittels textiler Strukturen verstärkt werden. Die geeignetste Kombination aus Elastomer und Verstärkungsstruktur wird mit Hilfe von Crimpversuchen ermittelt. Des Weiteren werden zwei Antriebsvarianten (biegsame Antriebswelle und integrierter BLDC Motor), erste Stentdesigns sowie ein Prüfstand zur Applikationstestung des Systems erarbeitet.

Danksagung:

Wir bedanken uns beim Exploratory Research Space der RWTH Aachen für die Förderung des Forschungsprojektes „Minimally Invasive Right Ventricular Assist Device (MIRVAD)“ (OPBF072).



07.07.09

Seite 3/3

Kontakt

Dipl.-Ing. Tim Bolle

Medical Textiles

Fon: +49 (0)241 80 855 60, Fax: +49 (0)241 80 224 22

E-Mail: tim.bolle@ita.rwth-aachen.de