

Maier S², Benk C¹, Klemm R¹, Schaller S¹, Haimerl G², Schlensak C¹, Beyersdorf F¹

¹Universitätsklinikum Freiburg, Abteilung für Herz- und Gefäßchirurgie

Hugstetter Str. 55, 79106 Freiburg

²Fachhochschule Furtwangen, Abt. Villingen-Schwenningen

Jakob-Kienzle-Str. 17, 78054 Villingen-Schwenningen

AKUSTISCHE GERÄUSCHANALYSE VON IMPLANTIERBAREN LINKSHERZUNTERSTÜTZUNGSSYSTEMEN

Hintergrund: Thromboembolische Ereignisse stellen bei Patienten mit Herzunterstützungssystemen eine häufige Ursache für Komplikationen dar. Bei parakorporalen Systemen ist zumindest teilweise eine visuelle Ventrikelkontrolle möglich, wodurch Fibrinablagerungen und entstehende Thromben erkannt werden können. Bei implantierbaren, linksventrikulären Systemen besteht diese Möglichkeit der Sichtkontrolle nicht mehr. Aufgrund dessen besteht die Gefahr, Thromben und Ablagerungen sowie Verschleißerscheinungen der Pumpe nicht rechtzeitig zu erkennen. Eine Möglichkeit, den Pumpenzustand zu evaluieren, ist eine akustische Analyse der Pumpengeräusche.

Methode: Um qualitativ hochwertige Aufnahmen zu erhalten, wurden verschiedene Aufnahmesysteme getestet: ein Unterwassermikrofon (DPA Microphones A/S, Dänemark), ein Schallpegelmessgerät (Rion Co. Ltd., Japan) und ein hochwertiges Miniaturmikrofon (DPA Microphones A/S, Dänemark). Die Schnittstelle zum Patienten wurde jeweils mittels eines modifizierten Stethoskops (3M Health Care, Neuss) realisiert.

Als Aufnahme-Software wurde Audacity® (D. Mazzoni, GNU – General Public License) eingesetzt. Bei allen Patienten wurden die Pumpengeräusche in regelmäßigen Abständen aufgezeichnet, um einen Basisdatensatz zu generieren und auftretende Veränderungen zu registrieren.

Ergebnisse: Über einen Zeitraum von 6 Monaten wurden 5 Patienten, welche ein LVAD vom Typ VentrAssist™ (Ventracor, Sydney) implantiert bekommen hatten, untersucht. Dabei konnten insgesamt 36 Datensätze gesammelt werden. Die besten Ergebnisse lieferte das hochwertige Miniaturmikrofon mit Stethoskop. Bei einer Patientin veränderte sich das Geräusch bzw. Frequenzspektrum über einen kurzen Zeitraum hinweg deutlich. Aufgrund weiterer, klinischer Parameter erhärtete sich der Verdacht auf einen Thrombus oder Ablagerungen in der Pumpe.

Schlussfolgerung: Mit den bisherigen Aufnahmemöglichkeiten ist es möglich erste Aussagen über Veränderungen im Frequenzspektrum des LVADs zu erhalten. Allerdings wird noch ein größerer Datensatz benötigt, um genauere Aussagen über den Pumpenzustand treffen zu können. Außerdem müssen die unterschiedlichen Pumpeneinstellungen sowie der Zustand des Patienten für die Analyse mit berücksichtigt werden. Durch weitere Datenakquirierung sollen langfristig mit Hilfe dieser Technik veränderte Pumpengeräusche erkannt und interpretiert werden können, um mögliche Maßnahmen frühzeitig einleiten zu können.