

Entwicklung eines aktiven Antireflux-LINX-Implantats

Studiengang : BSc in Mechatronik und Systemtechnik (Medizintechnik | Robotik)
Betreuer : Fabian Bründler
Expertin : Patrizia Weber (Helbling Technik AG)

Das LINX-Implantat unterstützt den unteren Speiseröhrenmuskel und bekämpft die gastroösophageale Refluxkrankheit. Ungleichmässige Schliesskräfte und Bewegungen können jedoch zu Schluckbeschwerden führen. Diese Arbeit entwickelt ein aktives Implantat, um die Wirksamkeit der Behandlung zu verbessern.

Ausgangslage

Die gastroösophageale Refluxkrankheit verursacht das Aufstossen von Mageninhalt und kann eine Speiseröhrenentzündung hervorrufen (Abb. 1). Das LINX-Implantat von Johnson & Johnson besteht aus magnetischen Titanperlen und soll dies verhindern, indem es den unteren Speiseröhrenmuskel verschliesst. Allerdings kann dies zu Schluckbeschwerden führen.

Ziel

Entwicklung eines aktiven Implantats zur Optimierung der Schliesskraft und Bewegung des LINX-Implantats durch den Einsatz von aktiven Spulen, welche die Bewegung der Titanperlen unterstützen. Ein Proof of Concept soll die Wirksamkeit der Spulen demonstrieren.

Vorgehen und Resultate

Zu Beginn wurden verschiedene operative Behandlungen und deren Optimierungsbedarf analysiert. Anhand dieser Analyse wurden Lösungskonzepte entwickelt und ausgewertet. Anschliessend wurden mit einem eigens für diesen Zweck entwickelten Zug-

versuch und diversen Messanordnungen die Anziehungskräfte und magnetischen Felder zwischen den Titanperlen ermittelt. Anhand dieser Kräfte konnten die Parameter für die Spulenherstellung berechnet werden. Die Spulenhalterungen wurden entworfen und hergestellt. Die Spulen wurden gewickelt und mittels Titanperle umfangreich getestet (Abb. 2). Die Führungshäuser wurden in mehreren Iterationen konstruiert und anschliessend hergestellt.

Fazit und Ausblick

Durch die bisherigen Untersuchungen wurde nachgewiesen, dass die Realisierung eines aktiven Reflux-Implantats möglich ist. Die Anpassung der Schliesskraft an den jeweiligen Patienten und die spezifische Situation ist umsetzbar. Folgende Punkte müssen bei einer Weiterentwicklung abgeklärt werden:

- Zusammenführen der verschiedenen Teillösungen in einem Prototyp.
- Sicherstellung der Biokompatibilität, der Energieversorgung und der Montage.
- Entwicklung einer Benutzersteuerung zur individuellen Anpassung an Schluckbeschwerden.



Patrick Waeber
Medizintechnik
patwae98@hotmail.com



Abb. 1: Magen mit aufstossender Magensäure (Reflux). Quelle: ParaMediForm.

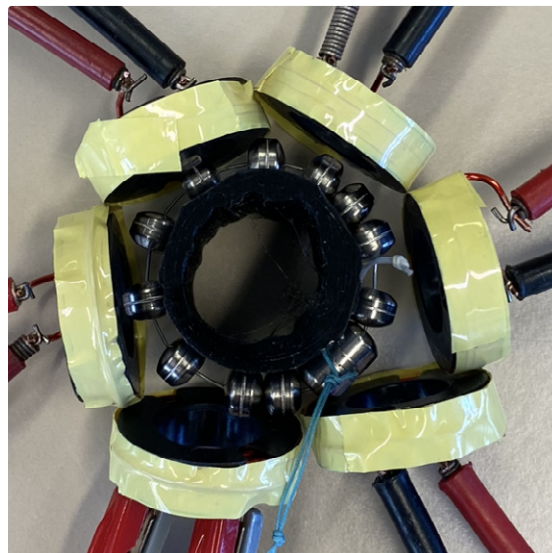


Abb. 2: Anziehungstest der Spulen und Titanperlen.