

Objektive Evaluierung der optimalen Anziehungskraft von Implantatmagneten im Labor und am Patienten

Luise Wagner¹, Elisabeth Hönig¹, Laura Fröhlich¹, Torsten Rahne¹

¹Martin-Luther Universität Halle-Wittenberg, Halle (Saale)

Fragestellung

Implantierbare sowie teilimplantierbare Hörsysteme nutzen transkutane Verbindungen für den Daten- und Energietransfer. Die Verbindung wird durch Magnete am externen Sprachprozessor und internen Implantatmagneten sichergestellt. Jeder Hersteller stellt verschiedene Magnetstärken zur Verfügung. Für jeden Patienten wird je nach Hautlappendicke und Haarstruktur individuell der optimale Magnet durch das klinische Personal gewählt. Hierfür gibt es bisher jedoch keine objektive Messmethode und nur die Erfahrung des Klinikers ist entscheidend. Um die Gefahr von Haut Irritationen bei zu straffen Magneten oder den Magnetverlust bei zu schwachen Magneten zu vermeiden, wäre eine objektive Messmethode hilfreich.

Methoden

Hierfür wurde im Laborexperiment die Anzugskraft der Implantatmagnete in Abhängigkeit vom Abstand für jede Magnet-Implantat-Kombination von drei verschiedenen Herstellern bestimmt. An einem speziellen Messplatz wurden die Magnetkombinationen angetrieben von einem Motor mit konstanter Geschwindigkeit (0,08cm/s) voneinander getrennt. Dabei wurden die Kraft-Zeit-Kurven mit einem Labview-Programm aufgezeichnet und anschließend mit Matlab analysiert. Im zweiten Teil, einer klinisch experimentellen Studie, wurde bisher an 100 in der HNO-Klinik mit (teil-)implantierten Hörsystemen versorgten Patienten die Anzugskraft des Audioprozessors gemessen. Dies erfolgte in situ mit einem resistiven Kraftaufnehmer. Außerdem wurde von allen Teilnehmern ein Fragebogen zum Tragekomfort ausgefüllt und der aktuelle Hautzustand durch eine klinische Untersuchung ermittelt. Auf der Datengrundlage wurde ein Komfort-Score zur objektiven Evaluation entwickelt um die optimale Magnetstärke für jeden Patienten individuell bestimmen zu können.

Ergebnisse

Aus dem Komfort-Score und der Kraft-Zeitkurve konnte eine optimale Anzugskraft bei der Akkumulation der Messwerte bestimmt werden. Das Risiko für Hautirritationen steigt bei Magnetanziehungskräften von 0,5 Newton und mehr, wohingegen ein Ablösen des Prozessors vom Kopf des Patienten bei weniger als 0,4 Newton gehäuft auftritt,

Schlussfolgerung

Eine Bestimmung der Anzugskraft des Magneten könnte in Zukunft genutzt werden um bei ersten Anpassungen die individuelle optimale Magnetstärke für den Patienten unabhängig von der Erfahrung des Anpassers zu bestimmen.