

Erste experimentelle Erfahrungen mit dem Round Window-Soft-Coupler® zur Stimulation der Cochlea am runden Fenster

A.-O. Gostian, D. Pazen, A. Anagiotos, D. Beutner, K.-B. Hüttenbrink

Klinik und Poliklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde, Uniklinik Köln

(Direktor: Univ.-Prof. Dr. K.-B. Hüttenbrink)

Einleitung

Die round window -Vibroplasty hat sich als eine erfolgreiche Methode zur Therapie der Schalleitungs- sowie der kombinierten Schwerhörigkeit herausgestellt (1). Dafür ist ein guter Kontakt zur Rundfenstermembran essentiell. Der aus Titan bestehende Vibroplasty-RW-Coupler® hat sich bei engen anatomischen Verhältnissen der Rundfensternische als vorteilhaft erwiesen, ohne Nachteile auf die Effektivität der Rückwärtsstimulation der Cochlea (2,3,4). Um den Kontakt zur Rundfenstermembran weiter zu optimieren, ist neben dem Vibroplasty-RW-Coupler® aus Titan neuerdings der RW-Soft-Coupler® in Form einer auf den Floating Mass Transducer (FMT) aufklebbaren Silikon-Halbkuugel entwickelt worden. Dessen Effektivität bei der Rückwärtsstimulation der Cochlea wurde in dieser Felsenbeinstudie im Vergleich zum Vibroplasty-RW-Coupler® aus Titan untersucht.

Methodik

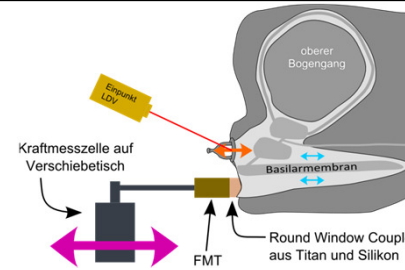


Abb. 1: Versuchsaufbau. Die Volumenschnelle der Stapesfußplatte wurden sowohl für den Vibroplasty-RW-Coupler® aus Titan und für den RW-Soft-Coupler® aus Silikon bestimmt.

An sechs nicht fixierten humanen Felsenbeinen wurden der FMT mitsamt dem Vibroplasty-RW-Coupler® aus Titan und dem RW-Soft-Coupler® aus Silikon rechtwinklig direkt an die vollständig exponierte Rundfenstermembran gekoppelt. Der FMT wurde hierfür mit einer Kraftmesszelle auf einem elektrisch steuerbaren Verschiebetisch verbunden, die die für den Versuchsaufbau optimale Kraft von 9 mN parallel zur Längsachse des FMT gewährleistete. Die Stimulation der Cochlea wurde anhand der Volumenschnelle der Stapesfußplatte mittels eines LASER-Doppler-Vibrometers (LDV) bestimmt. Der Versuchsaufbau ist in Abbildung 1 schematisch dargestellt.

Ergebnisse

Sowohl mit dem Vibroplasty-RW-Coupler® aus Titan als auch mit dem RW-Soft-Coupler® aus Silikon lässt sich ein effektiver Kontakt zur vollständig exponierten Rundfenstermembran erreichen. Das schmalere Design des RW-Soft-Coupler® erlaubt ein im Vergleich vereinfachtes Handling in der Rundfensternische und eine verbesserte Visualisierung des Kontakts mit der Rundfenstermembran. Beide Coupler führen zu keiner frequenzspezifischen Änderung der Anregung durch den FMT. Mit dem RW-Soft-Coupler® wurden im Vergleich zum Vibroplasty-RW-Coupler® erhöhte Volumenschnellen ermittelt, die jedoch keine Signifikanz erreichten. Abbildung 2 zeigt die durchschnittlichen Werte der ermittelten Volumenschnellen der Stapesfußplatte mit beiden Couplern inkl. der jeweiligen Standardabweichung.

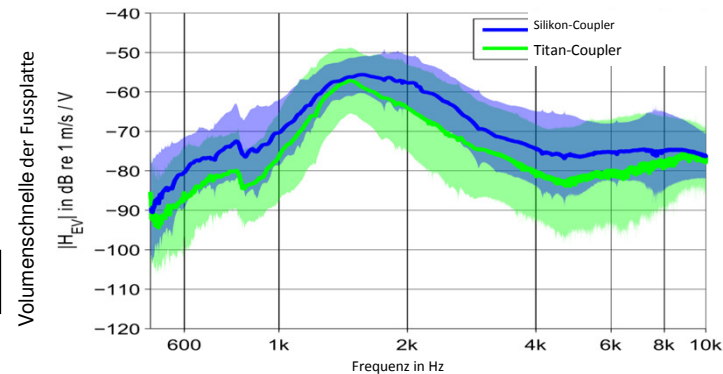


Abb. 2: Durchschnittswerte der ermittelten Volumenschnellen der Fussplatte für beide Coupler. Die farblich markierten Balken stellen die Standardabweichung der jeweiligen Werte dar.

Diskussion

Wenngleich der Kontakt zur Rundfenstermembran an der Vorderseite des FMT erfolgt, stellen die rückseitige Auflage als auch die Anpresskraft weitere entscheidende Faktoren für dessen Effektivität dar. Die Interpretation vorhandener Ergebnisse ist daher auf die angewendeten Kopplungsbedingungen limitiert. Mit beiden Couplern konnten wir keine Perforation der Rundfenstermembran verzeichnen. Zudem scheint das erforderliche Bohren der knöchernen Lippe am runden Fenster mit dem RW-Soft-Coupler® aufgrund seiner veränderten Geometrie und dem Fehlen der platzraubenden Füßchen des Titan-RW-Couplers gemindert zu sein. Klinisch hat sich der RW-Soft-Coupler® in Fällen mit inkomplett einsehbarer Rundfensternische aufgrund einer engen posterioren Tympanotomie bewährt.

Schlussfolgerung

Beide Coupler erlauben eine gleichwertig effiziente Stimulation der Cochlea über das runde Fenster. Der RW-Soft-Coupler® aus Silikon ermöglicht aufgrund seiner Geometrie eine bessere Visualisierung des Kontakts mit der Rundfenstermembran und ein vereinfachtes Handling. Diese experimentellen Daten müssen nun in klinischen Untersuchungen überprüft werden.

Literatur

1. Sprinzl GM, Wolf-Magele A, Schnabl Jet al. [The active middle ear implant for the rehabilitation of sensorineural, mixed and conductive hearing losses]. *Laryngo- rhino- otologie* 2011;90:560-72.
2. Iwasaki S, Suzuki H, Moteki H, Miyagawa M, Takumi Y, Usami S. Experience with the Vibrant Soundbridge RW-Coupler for round window Vibroplasty with tympanosclerosis. *Acta Otolaryngol.* 2012 Jun;132(6):676-82.
3. Boheim K, Mlynski R, Lenarz Tet al. Round window vibroplasty: long-term results. *Acta oto-laryngologica* 2012;132:1042-8.
4. Gostian AO, Pazen D, Ortmann M, Luers JC, Anagiotos A, Hüttenbrink KB, Beutner D. Impact of coupling techniques of an active middle ear device to the round window membrane for the backward stimulation of the cochlea. *Otol Neurotol.* 2015 Jan;36(1):111-7.