

Presseinformation

Nr. 109, 12. August 2022

Land Niedersachsen fördert die vorklinische Entwicklung des optischen Cochlea Implantats

Das Land Niedersachsen und die VolkswagenStiftung bewilligen Forschenden der UMG und des Göttinger Exzellenzclusters Multiscale Bioimaging Mittel über 1 Million Euro aus dem „SPRUNG“ (vormals: „Niedersächsisches Vorab“) zur Entwicklung des optischen Cochlea-Implantats für die Wiederherstellung des Hörens beim Menschen.

(mbexc/umg) Die Schwerhörigkeit ist die häufigste Sinnesbehinderung des Menschen: Laut Weltgesundheitsorganisation (WHO) leiden 466 Mio. Menschen (davon 34 Mio. Kinder) weltweit an einer behandlungsbedürftigen Schwerhörigkeit. Ursächlich für die häufigste Form der Schwerhörigkeit sind defekte oder abgestorbene Hörsinneszellen. Bisher ist es nicht möglich, diese Sinneszellen zu reparieren oder wiederherzustellen. Die klinische Versorgung beruht daher auf Hörgeräten bei leicht- bis mittelgradiger Schwerhörigkeit und Cochlea-Implantaten bei hochgradiger Schwerhörigkeit und Taubheit. Elektrische Cochlea-Implantate (eCIs) werden weltweit von mehr als einer Million Menschen genutzt und ermöglichen den Betroffenen ein Sprachverstehen in ruhiger Umgebung. Doch Nutzer*innen haben Schwierigkeiten, Sprache bei Hintergrundgeräuschen zu verstehen, den emotionalen Tonfall von Sprache zu interpretieren oder Melodien in Musik zu genießen. Daher besteht ein großer klinischer Bedarf, das Hören mit CI zu verbessern.

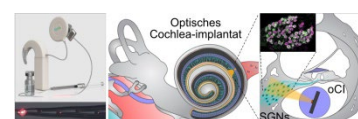
Das Team um Prof. Dr. Tobias Moser, Direktor des Instituts für Auditorische Neurowissenschaften der Universitätsmedizin Göttingen (UMG) und Sprecher des Exzellenzclusters Multiscale Bioimaging (MBExC), erforscht intensiv die Weiterentwicklung des CI. Für deren Pionierarbeiten zur Etablierung des optischen Cochlea Implantats, das das herkömmliche eCI mit moderner Optogenetik kombiniert, erlangten er und sein Team international Aufmerksamkeit und Anerkennung. Die Vision vom „Hören mit Licht“ und die bisherigen Arbeiten zu seiner Umsetzung überzeugte das Niedersächsische Ministerium für Wissenschaft und Kultur und die VolkswagenStiftung. Der vielversprechende Forschungsansatz erhält eine Förderung über „SPRUNG“ (vormals „Niedersächsisches Vorab“) in Höhe von über 1 Millionen Euro. „Ausdrücklich danken möchte ich dem Land Niedersachsen für die Unterstützung. Ministerpräsident Stephan Weil hat bei seinem Besuch der UMG großes Interesse an diesem translationalen Projekt bekundet und die nun gewährte Landesförderung ist ein sehr wichtiger Schritt bei der Vorbereitung der klinischen Prüfung“, sagt Prof. Moser.



Institute for Auditory Neuroscience



Prof. Dr. Tobias Moser, Institut für Auditorische Neurowissenschaften, UMG. Foto: MBExC/spförtner.



Links: Konzeptzeichnung der Kombination von optischem Cochlea-Implantat (oCI) mit Gentherapie-Produkt (oben), Nahaufnahme eines Wellenleiter-basierten oCI-Prototypen zur Anregung mit rotem Licht (unten). Mitte: Aufsicht auf die Hörschnecke (Cochlea). Durch die optische Anregung der Nervenzellen können bestimmte Bereiche der Cochlea gezielter angeregt werden. Rechts: Querschnitt durch die Cochlea. Das oCI kann gezielt den Hörnerv (türkis) anregen, nachdem dessen Nervenzellen durch eine Gentherapie lichtempfindlich gemacht wurde. Oben links sind Hörnervenzellen einer Wüstenrennmaus (lila) zu sehen, in welche lichtaktivierbare Kanalproteine (grün) eingebracht wurden. Quellen: Keppeler / Moser (UMG).

■ Presseinformation

Das optische Cochlea-Implantat (oCI)

Regenerative Ansätze für die Wiederherstellung des Hörens, die den Ersatz von verlorenen Haarsinneszellen oder Hörnervenzellen mittels Pharmakologie, Gen- oder Zell-Therapie anstreben, konnten bislang keine signifikante Hörverbesserung erzielen. „Bevor solche Ansätze die Wiederherstellung des Hörens möglich machen werden, sind die meisten mittel- bis hochgradig Schwerhörigen oder Tauben vermutlich auch in den kommenden ein bis drei Jahrzehnten auf Hörgeräte und CIs als breit anwendbare Versorgungslösungen angewiesen, da sie unabhängig von der genauen Krankheitsursache hilfreich sind“, sagt Prof. Moser.

Das elektrische Cochlea-Implantat (eCI) wird bereits seit 20 Jahren zur Wiederherstellung des Hörens bei ca. einer Million Patient*innen erfolgreich eingesetzt und ist somit die erfolgreichste Neuroprothese. Es umgeht geschädigte Hörsinneszellen, indem es Sprache und Geräusche in elektrische Pulse umwandelt. Je nach Frequenzbereich aktiviert der eintreffende Schall einzelne Elektroden des Implantats. Diese stimulieren wiederum den Hörnerv, was vom Gehirn dann als Geräuscheindruck interpretiert wird. Die breite Stromausbreitung von jeder der 12 bis 24 Elektroden führt jedoch zu einer nicht-selektiven Anregung der Nervenzellen und so zu einer schlechten Wahrnehmung von Tonhöhen. Auf diese Weise kann zwar das Hören an sich wieder hergestellt werden, der Höreindruck bleibt aber noch weit entfernt vom natürlichen Hören.

Ein interdisziplinäres Team von Wissenschaftler*innen am Göttingen Campus (mit MBExC, SFB889, Institut für Auditorische Neurowissenschaften der UMG, Deutsches Primatenzentrum, Leibniz-Institut für Primatenforschung, Max-Planck-Institut für Multidisziplinäre Naturwissenschaften) setzt auf die Optogenetik als moderne Schlüsseltechnologie für das „Hören mit Licht“. Da Licht räumlich wesentlich besser begrenzt werden kann als elektrische Reize, verspricht die optische Stimulation des Hörnervs, die Grenzen der derzeitigen elektrischen CIs zu überwinden. Durch die Kombination eines optischen CI mit einer Gentherapie wird eine fundamentale Verbesserung der Frequenzauflösung erreicht. Dabei wird die Gentherapie genutzt, um einen Lichtaktivierbaren Ionenkanal („Lichtschalter“) in Spiralganglionneuronen der Cochlea einzuschleusen und diese lichtempfindlich zu machen. Was im Tiermodell bereits erfolgreich war, gilt es nun für die Anwendung beim Menschen weiter zu entwickeln. Das geplante 64-kanalige optische CI soll es Nutzer*innen ermöglichen, Sprache auch in geräuschreicher Umgebung zu verstehen, Sprachmelodien zu erkennen und auch Melodien zu genießen. Den präklinischen Machbarkeitsnachweis sowohl für Gentherapie der Hörschnecke als auch für das optische CI als neues Medizinprodukt haben Moser und sein Team in jahrelanger Forschung (seit 2007) bereits erbracht und in mehr als zwanzig wissenschaftlichen Publikationen dokumentiert. Bis zum geplanten

■ Presseinformation

Start der ersten klinischen Studie im Jahr 2026 besteht jedoch noch ein erheblicher Forschungsbedarf. Ein Teil dieser Arbeit soll durch die bewilligten Fördermittel finanziert werden.

*Das **Göttinger Exzellenzcluster 2067 Multiscale Bioimaging: Von molekularen Maschinen zu Netzwerken erregbarer Zellen (MBExC)** wird seit Januar 2019 im Rahmen der Exzellenzstrategie des Bundes und der Länder gefördert. Mit einem einzigartigen interdisziplinären Forschungsansatz untersucht das MBExC die krankheitsrelevanten Funktionseinheiten elektrisch aktiver Herz- und Nervenzellen, von der molekularen bis hin zur Organebene. Hierfür vereint MBExC zahlreiche universitäre und außeruniversitäre Partner am Göttingen Campus. Das übergeordnete Ziel ist: den Zusammenhang von Herz- und Hirnerkrankungen zu verstehen, Grundlagen- und klinische Forschung zu verknüpfen und damit neue Therapie- und Diagnostikansätze mit gesellschaftlicher Tragweite zu entwickeln.*

Weitere Informationen

zum Institut für Auditorische Neurowissenschaften: www.auditory-neuroscience.uni-goettingen.de

zum Exzellenzcluster Multiscale Bioimaging (MBExC): <https://mbexc.de/>

zum Sonderforschungsbereich 889: <http://www.sfb889.uni-goettingen.de>

zur Volkswagenstiftung: <https://www.volkswagenstiftung.de>

zu „SPRUNG“: <https://www.volkswagenstiftung.de/unsere-foerderung/sprung>

WEITERE INFORMATIONEN

Universitätsmedizin Göttingen, Georg-August-Universität

Institut für Auditorische Neurowissenschaften

Prof. Dr. Tobias Moser

Telefon 0551 / 39-63071, tmoser@gwdg.de

Exzellenzcluster Multiscale Bioimaging (MBExC)

Dr. Heike Conrad (Kontakt – Pressemitteilungen)

Telefon 0551 / 39-61305, heike.conrad@med.uni-goettingen.de