

Anja Coenen
Dr. med.

Untersuchungen zur Qualität eines automatisierten Hörscreeninggerätes (Echoscreen TD) im Vergleich zu konventionellen Hörprüfverfahren

Promotionsfach: Hals-Nasen-Ohrenheilkunde
Doktormutter: Frau Prof. Dr. med. U. Pröschel

Das Gehör bildet eine grundlegende Voraussetzung für eine normale sprachliche, emotionale und soziale Entwicklung eines Säuglings. Um Defizite in diesen Bereichen zu vermeiden, ist es wichtig, eine Hörstörung möglichst früh zu erkennen. Experten fordern daher schon seit Jahren ein universelles Hörscreeningprogramm für Neugeborene. Die bisher verwendeten Geräte zur Messung der otoakustischen Emissionen bewährten sich jedoch aufgrund der geringen Praktikabilität (Messgeschwindigkeit und komplexe Bedienbarkeit) nicht für ein Hörscreening. Daher wurden in den letzten Jahren automatisierte Handscreeninggeräte wie das Echoscreen TD entwickelt, welche dichotome Ergebnisse (registrierbar/nicht registrierbar) liefern. Das Echoscreen TD bewertet die otoakustischen Emissionen auf der Grundlage eines signalstatistischen Verfahrens, welches zu einer Verkürzung der Messdauer führen soll. Es ist transportabel und kann auch von Hilfspersonal verwendet werden. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurde die Validität sowie die Praktikabilität des Echoscreen TD überprüft und mit der etablierten Methode ILO88 sowie der Tonaudiometrie verglichen.

Da es sich dabei nicht um eine Screeningstudie handeln sollte, erfolgte die Untersuchung an Kindern im Alter von 0 bis 14 Jahren. An 212 Probanden wurden die Emissionen mit Hilfe des ILO88 und des Echoscreen TD getestet, sowie ein Tympanogramm und eine hno-ärztliche Untersuchung durchgeführt. Die Art der Tonaudiometrie (Kopfhörer oder freies Schallfeld) wurde dem Alter angepasst, wodurch sich die Einteilung in ein Haupt- (Kopfhörer) und ein Nebenkollektiv (freies Schallfeld) ergab.

Die TEOAE des Echoscreen TD wiesen in Bezug auf die Tonaudiometrie eine signifikant höhere Spezifität (91%) und Sensitivität (85%) als das ILO88 (Spezifität 82%, Sensitivität 78%) auf. Auch die prädiktiven Werte der TEOAE des Echoscreen TD (pPW: 85%, nPW: 93%) überflügelten das ILO88 im Durchschnitt (pPW: 66%, nPW: 89%). Bei beiden Geräten fielen die TEOAE bzw. DPOAE der Frequenzen 3kHz und 4kHz in Bezug auf die Validität

besser aus als die der Frequenzen 1,5kHz und 2kHz. Hier wurden, teilweise durch Störgeräusche und Mittelohrprozesse bedingt, etwa 15% bis 20% der Kinder mit einem Hörverlust von über 30dB HL nicht als schwerhörig erkannt, was für ein Hörscreening ungünstig ist. Die DPOAE zeigten im Vergleich zum Hörschwellenverlauf bei 67,4% der Probanden eine Übereinstimmung in allen 4 Frequenzen. Andere Studien ermittelten ähnliche Sensitivitäten und Spezifitäten, wobei ein Vergleich aufgrund der unterschiedlich zusammengesetzten Kollektive, Referenzmethoden und Schwellenwerte nur bedingt möglich war. Bei einem Säuglingsscreening würde man wegen der Verlegung des Gehörganges mit Vernix caseosa wahrscheinlich eine höhere Anzahl an falsch-positiven Ergebnissen erhalten.

Die Untersuchung der TEOAE mittels Echoscreen TD benötigte eine hochsignifikant niedrigere Messzeit (HK: 58 Sekunden) als die mit Hilfe des ILO88 (HK: 79,9 Sekunden). Die Analyse der Gesamtevaluation (TEOAE und DPOAE) dauerte im Vergleich zum ILO88 dagegen hochsignifikant länger (HK: 122,6 Sekunden). Durch die voreingestellte Messdauer ergab sich bei der Untersuchung mittels Echoscreen TD eine maximale Gesamtevaluationszeit von 333 Sekunden pro Ohr. Dies wirkte sich besonders bei Kindern mit Hörverlust negativ aus, da die Messzeit bei ihnen im Mittel 315,1 Sekunden pro Ohr benötigte. Dennoch kann nicht von der Dauer der Analyse auf das Resultat geschlossen werden, da es immer wieder Patienten gab, bei denen die voreingestellte maximale Messzeit trotz registrierbarer Emissionen ablief. Die Messdauer könnte bei einem Screening reduziert werden, indem man zunächst nur ein Ohr pro Kind untersucht und nur bei Nichtbestehen das Gegenohr prüft oder einen Re-Test durchführt.

Das Echoscreen TD erwies sich durch seine eindeutige Tastenbelegung als leicht bedienbar. Die Ermittlung des Ergebnisses war aufgrund der automatischen Bewertung sicher und objektiv, so dass die Messung auch von Hilfspersonal durchgeführt werden konnte. Dennoch kam es in 3,5% (HK) bzw. 5,6% (NK) der Fälle zu Fehlmeldungen, die durch hohes Störgeräusch, Schalleitungsbehinderung sowie zu großes Gehörgangsvolumen verursacht wurden. Unruhe führte bei 17,6% aller Säuglinge zu Fehlmeldungen und Messabbrüchen. Beim ILO88 können die Parameter während der Analyse beobachtet und die Untersuchung nach einiger Zeit vorzeitig abgebrochen werden, wenn sichere OAE registrierbar sind. Da das Echoscreen TD eine solche Anzeige nicht besitzt und ein Abbruch zu einer Fehlmeldung führt, muss die Analyse bis zum Ende durchgeführt werden.

In den meisten Fällen waren TEOAE und DPOAE nicht reproduzierbar (REFER), wenn der Hörverlust mehr als 30dB HL betrug. Bei einigen Schallempfindungsschwerhörigen wurden in den Frequenzen 1,5kHz und 2kHz DPOAE registriert, obwohl eine Hörschwelle von über 45dB HL vorlag. Da in der Literatur über ähnliche Fälle berichtet wurde und ein Re-Test ausblieb, konnte nicht geklärt werden, ob es sich dabei um eine Fehlfunktion des Echoscreen TD gehandelt hatte. Diese Fälle verdeutlichen, dass auch ein reproduzierbares Ergebnis keine absolute Sicherheit für ein gutes Hörvermögen geben kann.

Die Resultate der Studie zeigen, dass die Messung der TEOAE mit Hilfe des Echoscreen TD für ein globales Screening der Cochleafunktion gut geeignet ist. An dem untersuchten Kollektiv konnte eine höhere Validität, Praktikabilität und geringere Messzeit im Vergleich zum ILO88 festgestellt werden. Die Messfunktion „Gesamtevaluation“ ist für ein Hörscreening nicht optimal, da die zusätzliche Prüfung der DPOAE die Messdauer übermäßig verlängert und in den tiefen Frequenzen eine mäßige Validität festgestellt wurde.

Die in dieser Studie gewonnenen Erkenntnisse lassen den Schluss zu, dass die Früherkennung von Hörschäden bei Neugeborenen mit Hilfe von automatisierten Screeninggeräten wie dem Echoscreen TD einfach umzusetzen ist und in Bezug auf die Validität und Praktikabilität sogar bedeutende Verbesserungen ergibt.