

Meike Kircher
Dr. med. dent.

**Vergleich früher akustisch evozierter Potentiale bei Tauchern und Nichttauchern:
Zusammenhang mit Hirnläsionen,
Rechts/Links-Shunt und paradoxen Tauchunfällen**

Geboren am 26. November 1977 in Schwäbisch Hall

Staatsexamen am 28. November 2006 an der Ruprecht – Karls – Universität Heidelberg

Promotionsfach: Hals-Nasen-Ohrenheilkunde

Doktorvater: Priv.- Doz. Dr. med. Ch. Klingmann

Es sollte die Hypothese geprüft werden, ob eine persistierende Verlängerung der Hirnstammlaufzeit bei Tauchern mit und ohne Tauchunfall festzustellen ist, und ob diese mit vorliegenden Hirnläsionen oder einem Rechts/Links-Shunt assoziiert sind. Die Bearbeitung der Fragestellung erfolgte mittels einer retrospektiven Vergleichsstudie.

Hierzu wurden Untersuchungen der Hirnstammlaufzeit von zwei zurückliegenden Studien zur Auswertung herangezogen.

21 Taucher mit Vorgeschichte eines Tauchunfalls aus der 2. Heidelberg-Mannheimer Taucherstudie und 11 Probanden mit Anamnese eines Tauchunfalls aus der 1. Heidelberger Hörstudie wurden zum Kollektiv der Unfalltaucher zusammengefasst.

Das Kollektiv ohne Anamnese eines Tauchunfalls umfasste insgesamt 65 Probanden aus den zuvor genannten Studien.

Das Vergleichskollektiv umfasste 59 Nichttaucher aus der 1. Heidelberger Hörstudie.

Alle Taucher wurden magnetresonanztomographisch auf das Vorliegen von Hirnläsionen sowie mittels TCD auf das Vorliegen eines Rechts/Links-Shunts untersucht. Zudem wurden eine mikroskopische Otoskopie, eine Impedanzmessung und eine tonaudiometrische Überprüfung des Hörvermögens durchgeführt. Die Hirnstammlaufzeit wurde mittels Hirnstammaudiometrie (BERA) untersucht.

Die Probanden des nichttauchenden Vergleichskollektivs erhielten eine ausführliche Anamnese, eine Impedanzmessung, eine tonaudiometrische Untersuchung für die Bestimmung der Hörschwelle und eine BERA zur Messung der Hirnstammlaufzeiten. Der Vergleich der Taucher mit und ohne paradoxem Tauchunfall zeigte im Hinblick auf das Vorkommen eines Rechts/Links-Shunts, eine hochsignifikante Häufung bei den verunfallten Tauchern.

Die Ergebnisse der magnetresonanztomographisch untersuchten Taucher auf das Vorliegen von Hirnläsionen bei den Probanden mit und ohne Rechts/Links-Shunt zeigten keine signifikanten Unterschiede zwischen den getesteten Gruppen.

Zur Auswertung der Hirnstammlaufzeiten wurden die Mittelwerte der Laufzeiten $t_1 - t_3$, $t_3 - t_5$ und $t_1 - t_5$ der rechten und linken Seite getestet. Mit Hilfe von Oberflächen Elektroden lassen sich zwischen ipsilateralem Mastoid und Vertex mit einer Latenz von 1-10ms vertexpositive Potentiale ableiten. Die Generatoren liegen im Hörnerv, in der Hörbahn im Hirnstamm und im Zwischenhirn. Die Vertex positiven Wellen werden mit römischen Ziffern durchnummeriert (I bis V) oder mit J1 bis J5 bezeichnet, ihnen werden die unterschiedlichen Entstehungsorte im Gehirn zugeordnet. Die Latenzen von J3 und J5 sind bei Frauen etwas kürzer als bei Männern, aus diesem Grund wurden die Ergebnisse der männlichen und weiblichen Probanden getrennt voneinander ausgewertet.

Für jede Laufzeit ($t_1 - t_3$, $t_3 - t_5$ und $t_1 - t_5$) wurde zwischen Unfalltauchern, Normaltauchern und dem nichttauchenden Vergleichskollektiv unterschieden. Diese wiederum wurden nach Geschlecht getrennt voneinander untersucht.

Darüber hinaus wurden sämtliche Hirnstammlaufzeiten des gesamten Taucherkollektivs mit und ohne Rechts/Links-Shunt untersucht. Außerdem wurden sämtlichen Laufzeiten zwischen den Tauchern mit und ohne Hirnläsionen verglichen.

Es wurden folgende Ergebnisse für die Messung der Hirnstammlaufzeiten festgestellt:

- keine signifikanten Unterschiede sämtlicher Hirnstammlaufzeiten der Unfall- und Normaltaucher und Normal- und Nichttaucher
- keine signifikanten Unterschiede sämtlicher Hirnstammlaufzeiten der Tauchern mit und ohne Rechts/Links-Shunt
- keine signifikanten Unterschiede sämtlicher Hirnstammlaufzeiten der Tauchern mit und ohne Hirnläsionen

Bisher konnte nur die Arbeit von Todnem et al. 1991 eine verlängerte Hirnstammlaufzeit, die über die Druckexposition hinaus anhielt, feststellen. Es zeigte sich ein statistisch signifikanter Unterschied der Interpeaklatenz I – III. Eine Erklärung für die Verlängerung der Latenzen der Taucher, gaben die Autoren nicht. In einer ein Jahr zuvor veröffentlichten Studie derselben Arbeitsgruppe, kam es zu keinem statistisch signifikanten Unterschied bezüglich der akustisch evozierten Potentiale. Aufgrund dieser Ergebnisse, war es von Interesse, ob eine persistierende Verlängerung der Hirnstammlaufzeiten bei Tauchern, wiederholt gezeigt werden kann.

Abschließend lässt sich zusammenfassen, dass in den von uns untersuchten Probandenkollektiven keine signifikanten Unterschiede in sämtlichen getesteten Gruppen bezüglich der akustisch evozierten Potentiale gefunden werden konnten. Eine Schädigung der retrocochleären Hörbahn konnte in dieser Untersuchung nicht nachgewiesen werden.