

Pilotstudie zum Richtungshörvermögen bei Kindern mit und ohne Auditive Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen (AVWS)

Silke Kunze, Andreas Nickisch

(Kinderzentrum München / Institut für Soziale Pädiatrie und Jugendmedizin der Ludwig-Maximilians-Universität München)

Einleitung

Die Prüfung des Richtungshörvermögens zählt zur Diagnostik einer Auditiven Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörung (AVWS) (3). In einer Pilotstudie wurde überprüft, ob im Rahmen der Diagnostik einer AVWS eine Bestimmung des Richtungshörvermögens mittels eines kostengünstigen Testaufbaus mit mehr als 5 Lautsprechern möglich ist und ob sich das Richtungshören bei Kindern mit AVWS gegenüber einer altersentsprechenden Kontrollgruppe unterscheidet.

Methode

Der Test wurde an einer Gruppe von Kindern mit einer diagnostizierten AVWS sowie einer Normgruppe durchgeführt.

Die **AVWS-Gruppe** umfasst bisher **22 Patienten** (16 männlich, 6 weiblich) des Kinderzentrums München (Inanspruchnahmepopulation) in einem mittleren Alter von 9,4 Jahren (7,4 bis 12,6 Jahre, Standardabweichung 1,6 Jahre). Einschlusskriterien waren: unauffälliges Tonaudiogramm, nonverbale Intelligenztestleistung über 85, **Diagnose AVWS** nach den bereits publizierten Kriterien (1).

Die **Kontrollgruppe** umfasste **17 Kinder** (8 männlich, 9 weiblich), die die **3. oder 4. Grundschulklasse einer Regelschule** besuchten und ein unauffälliges Tonaudiogramm aufwiesen, eine Deutschnote von 3 oder besser sowie unauffällige Leistungen im Münchner Auditiven Screeningtest für Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen (2) zeigten. Das Alter der Kinder in der Kontrollgruppe betrug im Mittel 9,6 Jahre (8,8 Jahre bis 10,3 Jahre, Standardabweichung 0,5 Jahre).

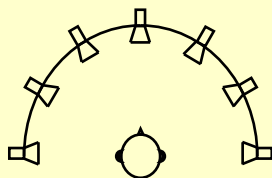


Abbildung 1: Testaufbau (Anordnung der Lautsprecher)

Zusammenfassung

In der vorgestellten Richtungshörprüfung weisen Kinder **mit AVWS** im Vergleich zur Kontrollgruppe ein **schlechteres Richtungshörvermögen** auf.

Die Kinder der **Kontrollgruppe** zeigen **gegenüber der AVWS-Gruppe** im Mittel eine **signifikant exaktere Schallquellenlokalisierung** innerhalb einer **maximalen Abweichung von 5°** zur Schallquelle. Zudem scheinen AVWS-Kinder **linkssseitig** und **nach größeren Winkelsprüngen** Probleme in der Lokalisationsfähigkeit aufzuweisen, während sich dies in der Kontrollgruppe nicht zeigt.

Untersuchungen zum Richtungshören erscheinen somit bei der Diagnostik einer AVWS sinnvoll und mithilfe der vorgestellten kostengünstigen Richtungshörprüfung innerhalb weniger Minuten durchführbar.

Material

Über **sieben im Halbkreis vor dem Patienten in Ohrhöhe angebrachte Lautsprecher (Abbildung 1)** werden Schallsignale vorgegeben, die **mit verdeckten Augen** möglichst genau gezeigt werden sollen. Dazu wurden auf einem von der Decke der Audiometrikabine abgehängten Ring mit einem Durchmesser von 1,20m **im Abstand von jeweils 30°** links, frontal, rechts und den jeweils zwei genau dazwischen liegenden Plätzen entsprechend eines Ziffernblatts **Telefonlautsprecher** (Bandbreite 1-3kHz) angebracht.

Als **Signal** dient ein an einem **Kunstkopf aufgenommenes Läuten einer Kuhglocke**, das auf die einzelnen Lautsprecher getrennt geschaltet werden kann. Der Ring wird zur Untersuchung von der Decke der Audiometrikabine bis auf Höhe des Kopfes des sitzenden Kindes herabgelassen und exakt auf die Sitzposition des Kindes ausgerichtet. Zur Vermeidung von Kopfbewegungen wird der Hinterkopf an eine Kopfstütze gelehnt.

Nach einer kurzen, stets identischen Einübungsphase, in der das exakte Anzeigen der Richtung mit dem Zeigefinger oder einem Stift erarbeitet wird, werden in der stets selben Reihenfolge 21 Signale in gleichmäßig verteilten Winkelsprüngen abgespielt. Als Ergebnis wird die **Abweichung der gehörten Schallrichtung** von der Schallquelle **in 5°-großen Intervallen** dokumentiert.

Ergebnisse

Gruppenvergleich

Die Kinder der **Kontrollgruppe** zeigten **gegenüber der AVWS-Gruppe** im Mittel eine **signifikant exaktere Schallquellenlokalisierung** (innerhalb einer **maximalen Abweichung von 5° zur Schallquelle**) in der Richtungshörprüfung (T-Test für unabhängige Stichproben: $t=3,148$, $p=0,003$).

Bei Betrachtung des Box-Plots (Abbildung 2) zeigt sich ein Überlappungsbereich zwischen AVWS- und Kontrollgruppe, d.h. **nur ein Teil der AVWS-Kinder** wies **tatsächlich eine Richtungshörproblematik** auf.

Bezüglich des Alters der Kinder war kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen erkennbar ($t=0,464$, $p=0,646$).

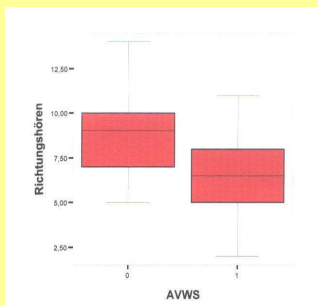


Abbildung 2: Box-Plot zur Genauigkeit der wahrgenommenen Schallrichtung von 21 Testsignalen (y-Achse: Anzahl der mit einer maximalen Abweichung von 5° zum tatsächlichen Einfallswinkel der Schallquelle erkannten Testsignale, x-Achse: „0“ stellt die Kontrollgruppe, „1“ die AVWS-Gruppe dar)

Teststabilität

Die Lokalisationsfähigkeit wies **weder in der Norm- noch in der AVWS-Gruppe** eine **signifikante Abhängigkeit vom Zeitpunkt** innerhalb der Untersuchung auf (T-Testvergleich der mittleren Abweichung der Antwort vom Schalleinfallswinkel [in Winkelgraden] zwischen den ersten und den letzten fünf Testsignalen sowohl in der Normgruppe ($p=0,896$, $t=-0,13$) als auch in der AVWS-Gruppe ($p=0,372$, $t=-0,91$)). Dies spricht für einen **im Zeitverlauf stabilen Test** und **vernachlässigbare Lern- oder Konzentrationseffekte**.

Abhängigkeit der Lokalisationsfähigkeit vom Schalleinfallswinkel

Der Vergleich der Lokalisationsgenauigkeit in Abhängigkeit von den verschiedenen möglichen Lautsprecherpositionen ergab für die **Normgruppe keine signifikanten Unterschiede zwischen den verschiedenen Einzellautsprecherpositionen**. Die einzige Ausnahme stellt der Vergleich der mittleren Abweichung der Antwort [°] zwischen frontalem Schalleinfall und einem **Schalleinfallswinkel von 30°** dar ($p=0,025$, $t=2,48$).

Dagegen fiel bei der **AVWS-Gruppe** eine **signifikant schlechtere Lokalisationsfähigkeit** für einige **linkssseitige Schalleinfallswinkel** auf (Tabelle 1). **Rechtsseitig** bestanden **keine Differenzen bei der Lokalisationsgenauigkeit** der einzelnen Lautsprecherpositionen, **weder bei der AVWS-, noch bei der Kontrollgruppe**.

Signifikante Gruppendifferenzen zwischen AVWS- und Kontrollgruppe ließen sich lediglich bei der Lautsprecherposition **90° links** nachweisen ($p=0,32$, $t=2,23$), für die übrigen Lautsprecherpositionen nicht.

zu vergleichende Schalleinfallswinkel	90° rechts/ 90° links	0° (frontal)/ 90° links	0° (frontal)/ 60° links	0° (frontal)/ 30° links	60° links/ 90° links
T-Testvergleich der mittleren Abweichung der Antwort vom Schalleinfallswinkel	$p=0,016$, $t=2,61$	$p=0,03$, $t=3,32$	$p=0,15$, $t=2,64$	$p=0,005$, $t=3,14$	$p=0,046$, $t=2,12$

Tabelle 1:

Vergleich der mittleren Abweichung der Antwort [°] bei verschiedenen Schalleinfallswinkel innerhalb der AVWS-Gruppe

Abhängigkeit der Lokalisationsfähigkeit vom Winkelsprung der Testsignale

Weiterhin wurde überprüft, ob die Genauigkeit der Lokalisation von der Differenz des **Winkelsprunges vom vorherigen Lautsprecher zum Ziellautsprecher** abhängig ist. Die Winkelsprünge konnten **30°, 60°, 90°, 120°** und **150°** betragen.

Bei der **Kontrollgruppe** bestanden **keine signifikanten Differenzen** der Lokalisationsgenauigkeit, während in der **AVWS-Gruppe nach großen Winkelsprüngen (150°) deutlich schlechter** als nach **kleineren (30°)** lokalisiert wurde ($p=0,19$, $t=2,54$). Die Lokalisationsgenauigkeit (z.B. 90° oder 30°) unterschied sich auch in der AVWS-Gruppe nicht.

Literatur

(1) **Nickisch A, Oberle D (2002)**: Analyse von Testprofilen bei auditiven Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen. In: Kruse E & Gross, M (Hrsg). Aktuelle phoniatrich-pädaudiologische Aspekte 2002/2003. Median-Verlag, Heidelberg, 327-331
(2) **Nickisch A, Heuckmann C, Burger T, Massinger C (2006)**: Münchner Auditiver

Screeningtest für Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen (MAUS). Laryngo-Rhino-Otologie 85: 253-259

(3) **Ptok M, Berger R, von Deuster C., Gross M., Lamprecht-Dinnesen A., Nickisch A.,**

Radi H., Uttenweiler V (2000): Auditive Verarbeitungs- und Wahrnehmungsstörungen. Pädaudiologie, Heidelberg, 15.-17.9.2006
Konferenzprotokoll HNO 48: 257-260