

Korrelationen zwischen dem APHAB-Fragebogen und dem Freiburger Einsilbertest ohne und mit Störschall

Correlation between the APHAB questionnaire and the Freiburg monosyllabic test without + with noise



Autoren

Jan Löhler¹, Mathias Sippel², Leif Erik Walther³, Rainer Schönweiler⁴

Institute

- 1 HNO-Praxis, Bad Bramstedt, Germany
- 2 Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Klinik für HNO-Heilkunde, Germany
- 3 HNO-Gemeinschaftspraxis, Sulzbach, Germany
- 4 Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck, Klinik für HNO-Heilkunde, Sektion für Phoniatrie und Pädaudiologie, Germany

Schlüsselwörter

Schwerhörigkeit, Hörgeräteversorgung, Sprachaudiometrie, Freiburger Einsilbertest, Störschall, APHAB, Qualitätssicherung

Key words

hearing loss, hearing aid fitting, speech-audiometry, Freiburg monosyllabic word test, noise, APHAB

eingereicht 28.02.2021

akzeptiert 02.06.2021

online publiziert 22.06.2021

Bibliografie

Laryngo-Rhino-Otol 2022; 101: 304–309

DOI 10.1055/a-1528-7555

ISSN 0935-8943

© 2021. The Author(s).

This is an open access article published by Thieme under the terms of the Creative Commons Attribution-NonDerivative-NonCommercial License, permitting copying and reproduction so long as the original work is given appropriate credit. Contents may not be used for commercial purposes, or adapted, remixed, transformed or built upon. (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

Georg Thieme Verlag KG, Rüdigerstraße 14,
70469 Stuttgart, Germany

Korrespondenzadresse

Dr. Jan Löhler

HNO-Praxis, Maienbeeck 1, 24576 Bad Bramstedt, Germany

Tel.: +49/41 92/8 19 27 54

Fax: +49/41 92/8 19 27 56

loehler@hno-aerzte.de

ZUSAMMENFASSUNG

Hintergrund Frageninventare, z. B. der APHAB, stellen zusammen mit sprachaudiometrischen Untersuchungen die

beiden wesentlichen Elemente zur Messung des Erfolgs einer Hörgeräteversorgung (HGV) dar. Diese Studie untersucht die Korrelationen zwischen den Messergebnissen im Freiburger Einsilbertest ohne und mit Störschall (FBE, FBE-S) und den APHAB-Ergebnissen vor und nach einer HGV.

Methode Es wurden die Daten zum FBE und FBE-S sowie der zugehörigen APHAB-Fragebögen von 156 Probanden, die im Rahmen einer HGV erhoben wurden, aus einer Datenbank analysiert. Nach Ausschluss einer Normalverteilung wurden mögliche Korrelationen zwischen den Ergebnissen nach Spearman und der Effektstärke nach Cohen ermittelt.

Ergebnisse Von den 156 Probanden waren 73 (46,8 %) weiblich und 83 (53,2 %) männlich. Keine signifikante Korrelation zeigte sich zwischen der EC-, der RV- und der kumulierten ECBNRV-Skala und dem Gewinn durch eine HGV im FBE und FBE-S (EC: Hören in ruhiger Umgebung, BN: Hören mit Hintergrundgeräuschen, RV: Hören in hallenden/echoreichen Räumen). Für die meisten übrigen Korrelationskoeffizienten zeigte sich ein schwach positiver Effekt, ein mittlerer Effekt ließ sich nur für 6 untersuchte Kombinationen ermitteln; besonders ausgeprägt war dies für die EC-Skala.

Schlussfolgerung Da die Korrelationen durchweg nicht stark sind, ergibt sich, dass sowohl die sprachaudiometrischen Ergebnisse als auch die APHAB-Bewertung des Hörvermögens einander ergänzende, jedoch nicht ganz unabhängige Parameter zur Beschreibung des Hörverlustes und der Hörverbesserung im Rahmen einer HGV darstellen. Die Effektstärke der Korrelationen ließe sich mit den individuell unterschiedlichen Fähigkeiten zur Kompensation von Hörverlusten erklären.

ABSTRACT

Background Questionnaires, e. g. the APHAB, and speech-audiometry are the most used elements in measuring the success of hearing aid fitting (HAF). This study investigates the correlations between the results of the Freiburg monosyllabic word test without and with noise (FBE, FBE-S) and the results of the APHAB before and after HAF.

Methods Data of the FBE, the FBE-S, and the APHAB, generated within HAF of 156 subjects were analyzed. After exclusion of a normal distribution of the data, Spearman's correlation and Cohen's effect size were determined.

Results 73 (46.8%) of the 156 subjects were females, and 83 (53.2%) males. No significant correlation could be found between the EC-, the RV-, and the cumulative ECBNRV-subscale and the benefit of HAF in the FBE and FBE-S (EC: ease of communication, BN: background noise, RV: reverberation). Most of the remaining coefficients of correlation had a weak positive effect size. A middle positive effect size could only

be demonstrated for 6 combinations, for the EC-subscale mostly.

Conclusion The not strong effect sizes could assume that the results in speech-audiometry and the APHAB are not independent and complementing each other as parameters of hearing loss and benefit in HAF. The effect size could be explained by individually different possibilities for the compensation of hearing loss.

Einleitung

Zur Basisdiagnostik einer alltagsrelevanten chronischen Schwerhörigkeit, insbesondere im Rahmen einer Hörgeräteversorgung (HGV), gehören Ton- und Sprachaudiometrie sowie Frageninventare. Im ambulanten deutschsprachigen Bereich ist der Freiburger Sprachhörtest [1–5] das am häufigsten verwendete sprachaudiometrische Verfahren, insbesondere der Freiburger Einsilbertest (FBE). Zu diesem wurden in der letzten Zeit umfangreiche Untersuchungen durchgeführt, auch zu seinen Eigenschaften im Störschall (FBE-S) und im Rahmen einer HGV [6–18].

Der im deutschsprachigen Raum meistverwendete Fragebogen im Rahmen einer HGV ist der APHAB (Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit) [19, 20]. Dieses 24 Fragen umfassende Inventar, das für die deutsche Sprache bereits vor etwa 10 Jahren evaluiert wurde [21, 22], untersucht das subjektive Hörvermögen in 4 verschiedenen Hörsituationen mit jeweils 6 Fragen. Drei Subskalen sind dabei auf verschiedene Alltagssituationen bezogen, die vierte auf das Missempfinden von lauten Situationen:

- EC-Skala (ease of communication) – einfache Hörsituation ohne Nebengeräusche
- BN-Skala (background noise) – Hören mit Hintergrundgeräuschen
- RV-Skala (reverberation) – Hören in großen Räumen mit Echo- oder Hallsituationen
- AV-Skala (aversiveness of sounds) – Hörempfinden von lauten Situationen

Auf einer 7-stufigen Skala wird angegeben, inwieweit die beschriebenen Situationen für die Patienten subjektiv zutreffen und Prozenträngen zugeordnet („immer“: 99%, „fast immer“: 87%, „häufig“: 75%, „in der Hälfte der Fälle“: 50%, „gelegentlich“: 25%, „selten“: 12%, „nie“: 1%). Die Fragen werden vor und ggf. nach einer HGV von den Patienten beantwortet. Einige Fragen sind invers formuliert (Nr. 1, 9, 11, 16, 19, 21), die Ergebnisse dieser Fragen müssen vor der Auswertung entsprechend konvertiert werden. Der subjektive Nutzen von Hörgeräten kann für jede Frage einzeln sowie für die Subskalen kumuliert durch Differenzbildung vor und nach einer HGV errechnet werden; die Werte vor einer HGV werden dabei auch mit APHAB_u (unaided), die nach einer HGV mit APHAB_a (aided), der Nutzen einer HGV mit APHAB_b (benefit) bezeichnet.

In den vergangenen Jahren wurden mehrere Untersuchungen durchgeführt, die einzelne Eigenschaften des APHAB untersuchten. So liegt die Sensitivität des APHAB_u, einen Hörverlust von

mindestens 25 dB in einer der Oktavenfrequenzen zwischen 0,5 und 8,0 kHz zu ermitteln, in Abhängigkeit von der Frequenz zwischen 0,70 und 0,84, die Spezifität zwischen 0,79 und 0,95 [23]. Die Wahrscheinlichkeit eines positiven Nutzens einer HGV beträgt für die EC-, BN- und RV-Skala zwischen 0,75 und 0,88 [24, 25]. In diesen 3 Subskalen liegt der durchschnittliche Hörgewinn durch Hörgeräte jeweils bei knapp 30%. In der AV-Skala ist grundsätzlich keine Hörverbesserung zu erwarten, weil Hörgeräte das Empfinden von lauten Geräuschen kaum beeinflussen [24, 25]. Zudem wurden die wechselseitigen Abhängigkeiten zwischen den Ergebnissen der einzelnen Subskalen des APHAB und dem tonaudiometrischen Hörverlust untersucht. Hierbei ergab sich eine Korrelation zwischen dem tonaudiometrischen Hörverlust und der EC_u- und RV_u-Skala, nicht jedoch für die BN_u-Skala [26, 27]. Umgekehrt zeigte sich, dass im Allgemeinen ein höherer APHAB_u-Wert in den Subskalen EC_u, BN_u, RV_u und AV_u mit einer höheren Wahrscheinlichkeit eines frequenzspezifischen Hörverlustes einhergeht [28]. Ferner wurden Untersuchungen durchgeführt, die die Alltagsrelevanz der APHAB-Fragen sowie deren Einfluss auf ihre Beantwortung thematisierten [29, 30]. Zudem wurden Verfahren analysiert, die einen möglichen Versorgungserfolg im Rahmen einer HGV prognostizieren [31, 32]. Bislang wurde jedoch noch nicht untersucht, ob Korrelationen zwischen dem sprachaudiometrischen Hörverlust im FBE bzw. FBE-S einerseits und dem APHAB andererseits bestehen. Diese Frage soll die vorliegende Studie beantworten.

Methode

In einer Datenbank der Deutschen Fortbildungsgesellschaft der HNO-Ärzte mbH, Neumünster, befinden sich derzeit die audiologischen Daten (Hörverluste in Tonschwellenaudiogrammen und APHAB-Daten) von über 3500 Patienten aus über 100 Kliniken und Praxen (quihz.de) [33]. Von einigen Hundert dieser Patienten liegen auch die zugehörigen sprachaudiometrischen Untersuchungen vor.

Aus dieser Datenbank wurden im Rahmen dieser Studie alle Patienten herausgefiltert, bei denen jeweils vor und nach einer HGV nach der Hilfsmittel-Richtlinie [34] die Ergebnisse der sprachaudiometrischen Untersuchungen mit dem Freiburger Einsilbertest ohne und mit Störschall sowie die zugehörigen APHAB-Fragebögen vorlagen. Dies waren 291 Datensätze, die in einer Excel-Tabelle zusammengefasst wurden. Übernommen wurden das Geschlecht und Geburtsjahr der Probanden, der Grad der Hörminderung nach der

APHAB-Dreifrequenztafel¹ [21, 22], das Erfassungsdatum des jeweiligen Tests, die entsprechenden Prozentangaben der verstandenen Wörter im FBE und FBE-S sowie die Antworten zu den Fragen des APHAB vor und nach einer HGV (die Ergebnisse zu den Fragen 1, 9, 11, 16, 19 und 21 wurden dabei bereits automatisch durch die Datenbank invertiert). Die genannte APHAB-Dreifrequenztafel, die den Hörverlust ähnlich wie in der Begutachtung aufgrund des tonaudiometrischen Hörverlustes bei 1 sowie der Summe bei 2 und 3 kHz zur Beschreibung des Grades der Schwerhörigkeit kategorisiert, wurde verwendet, um einen Vergleich mit anderen Publikationen zum APHAB zu ermöglichen. Die sprachaudiometrischen Messungen erfolgten der Hilfsmittel-Richtlinie [34] entsprechend bei 65 dB Nutzschaall und 60 dB Störschaall (0°/0°, CCITT-Rauschen) [36], der Gewinn in der sprachaudiometrischen Messung durch eine HGV wurde durch Differenzbildung dieser beiden Messungen ermittelt.

In die Studie wurden nur Patienten eingeschlossen, die mindestens 4 der 6 Fragen pro Kategorie (EC, BN, RV, AV) im APHAB beantwortet hatten. Bei 88 Patienten lag zwischen Freifeldversuch und dem Ausfüllen der Befragungsbögen mindestens 1 Jahr oder mehr Zeit. Aufgrund der hierdurch bedingten erhöhten Gefahr einer Progredienz der Schwerhörigkeit und eines hierdurch möglichen systematischen Fehlers in den Messergebnissen wurden diese Daten ausgeschlossen. Bei weiteren 8 Patienten war der Fragebogen nur unzureichend vollständig ausgefüllt, sodass diese auch ausgeschlossen werden mussten. Von den verbliebenen 195 Datensätzen mussten noch einmal 39 aufgrund der Nichterfassung des Abschlussdatums (n = 27), einer nicht vorhandenen Einwilligung zur Datenverwendung (n = 14) oder des Abbruchs der HGV (n = 11) verworfen werden, sodass für die Auswertung schließlich 156 verwertbare Datensätze verblieben.

Statistische Auswertung

Zur statistischen Auswertung der Daten wurden verschiedene Programme verwendet. Zunächst wurden mit der erstellten Excel-Tabelle die Mittelwerte für die einzelnen Unterskalen (EC, BN, RV, AV) und eine arithmetische Mittelung der 3 Skalen EC, BN, und RV insgesamt errechnet (jeweils für den Zustand vor und nach einer HGV sowie des resultierenden Nutzens). Des Weiteren wurde jeweils der Nutzen hinsichtlich des FBE und FBE-S durch eine HGV durch Differenzbildung des prozentualen Sprachverstehens ermittelt.

Für die deskriptive Statistikanalyse und die Testung auf Normalverteilung wurde SPSS 25, für die Korrelationsanalyse Graphpad Prism 5 verwendet. Nach Testung der Daten auf Normalverteilung mittels Kolmogorow-Smirnoff (KS)- und Shapiro-Wilk (SW)-Test wurden der Korrelationskoeffizient r_s nach Spearman ermittelt und die resultierenden Ergebnisse tabellarisch dargestellt. Zusätzlich zu den Subskalen des APHAB wurde auch der Mittelwert aus den 3 Subskalen EC, BN und RV ohne und mit Hörgeräten verwendet. Dabei wurden die Ergebnisse der einzelnen Subskalen des APHAB_u mit den Messungen im FBE und FBE-S ohne Hörgeräte, die des APHAB_a und des APHAB_b mit den

Messungen des FBE und FBE-S mit Hörgeräten korreliert. Um zu bestimmen, wie groß der möglicherweise gefundene Zusammenhang ist, wurde sich an der Einteilung von Cohen [37] orientiert; dabei entspricht

- $|r_s| \geq 0,10$ einem schwachen Effekt,
- $|r_s| \geq 0,30$ einem mittleren Effekt und
- $|r_s| \geq 0,50$ einem starken Effekt.

Ergebnisse

In die statistische Auswertung flossen 156 Patientendatensätze ein. Von diesen waren 73 (46,8 %) weiblichen und 83 (53,2 %) männlichen Geschlechts. Die Altersspanne lag insgesamt von 40–93 Jahren (Mittelwert [MW]: 70,5 Jahre, Standardabweichung [SD]: 11,2 Jahre, Median [MD]: 73 Jahre). Bei den Frauen lag die Altersspanne bei 40–93 Jahren (MW: 70,0 Jahre, SD: 12,1 Jahre, MD: 74 Jahre), bei den Männern bei 45–93 Jahren (MW: 70,9 Jahre, SD: 10,3 Jahre, MD: 72 Jahre). Nach dem 2-seitigen z-Test ergab sich keine signifikante Abweichung der hier untersuchten Stichprobe von der Verteilung der Grundgesamtheit der Datenbank quihz.de (MW: 70,1 Jahre, SD: 16,6 Jahre, $p = 0,0027$, Stand 01.02.2021) [33]. Der Grad der Hörminderung nach der APHAB-Dreifrequenztafel [21, 22] verteilte sich auf die Probanden wie folgt:

1. (kein): 6 (3,8 %)
2. (leicht): 43 (27,6 %)
3. (mittel): 65 (41,7 %)
4. (mittel-hochgradig): 41 (26,3 %)
5. (hochgradig): 1 (0,6 %)

Nach dem KS-Test ergab sich eine Normalverteilung dieser Hörverlustklassen ($p = 0,933$).

Korrelationsanalyse

Die Testung auf Normalverteilung wurde mit dem KS- und SW-Test durchgeführt und ergab bei einigen Datensätzen der APHAB-Subskalen und bei allen Verteilungen zum FBE bzw. FBE-S ein negatives Ergebnis, sodass insgesamt die Nullhypothese, dass Normalverteilung hinsichtlich dieser Messergebnisse vorliege, verworfen wird (► **Tab. 1**). Entsprechend wird im weiteren Verlauf die Korrelationsanalyse nach Spearman und nicht nach Pearson durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Korrelationsanalyse zeigt ► **Tab. 2**. Insgesamt unterlagen alle Ergebnisse einer starken Streuung, Hinweise für einen nichtlinearen Zusammenhang fanden sich nicht. Keine signifikante Korrelation zeigte sich zwischen der EC_b-, der BN_b- und der ECBNRV_b-Skala und dem Gewinn durch eine HGV im FBE und FBE-S sowie zwischen der AV_b und dem Gewinn durch eine HGV im FBE-S (► **Tab. 2**).

Nach der Einteilung von Cohen [37] ergab sich für die meisten übrigen Korrelationskoeffizienten ein schwach positiver Effekt, ein mittlerer Effekt ließ sich nur für 6 untersuchte Kombinationen ermitteln; besonders ausgeprägt war dies für die EC-Skala (► **Tab. 2**). In der RV-Skala ließen sich für alle sprachaudiometrischen Untersuchungen Korrelationen nachweisen, für die gemittelte ECBNRV-Skala eine mittelstarke Korrelation für den FBE ohne und mit Hörgeräten und eine schwache für den FBE-S, eben-

¹ Diese APHAB-Dreifrequenztafel funktioniert zwar wie die von Röser 1980 vorgestellte [35], ist aber APHAB-spezifisch und hat mit der in der Begutachtung verwendeten Tabelle ansonsten nichts zu tun.

► **Tab. 1** Tests auf Normalverteilung. KS = Kolmogoroff-Smirnow; SW = Shapiro-Wilk. Werte $\leq 0,05$: keine Normalverteilung.

	KS-Test	SW-Test
	p	p
EC-Skala ohne Hörgerät	0,200	0,222
EC-Skala mit Hörgerät	0,000	0,000
EC-Skala Gewinn	0,200	0,159
BN-Skala ohne Hörgerät	0,026	0,355
BN-Skala mit Hörgerät	0,200	0,013
BN-Skala Gewinn	0,200	0,320
RV-Skala ohne Hörgerät	0,200	0,113
RV-Skala mit Hörgerät	0,000	0,000
RV-Skala Gewinn	0,200	0,317
AV-Skala ohne Hörgerät	0,200	0,397
AV-Skala mit Hörgerät	0,004	0,000
AV-Skala Gewinn	0,200	0,136
ECBNRV-Skala ohne Hörgerät	0,200	0,666
ECBNRV-Skala mit Hörgerät	0,000	0,000
ECBNRV-Skala Gewinn	0,200	0,178
FBE ohne Hörgerät ohne Störschall	0,000	0,000
FBE ohne Hörgerät mit Störschall	0,003	0,000
FBE mit Hörgerät ohne Störschall	0,000	0,000
FBE mit Hörgerät mit Störschall	0,001	0,000
FBE Gewinn ohne Störschall	0,000	0,000
FBE Gewinn mit Störschall	0,000	0,004

falls ohne und mit Hörgeräten. Diese bestand jedoch nicht für den durch Differenz der beiden Ergebnisse gebildeten sprachaudiometrischen Hörgewinn. Für die AV-Skala gab es nahezu für alle untersuchten Kombinationen einen schwachen Effekt (► **Tab. 2**).

Diskussion

Mit dieser Studie wurden mögliche Korrelationen zwischen den subjektiven Bewertungen in den APHAB-Skalen und den zugehörigen sprachaudiometrischen Resultaten im Freiburger Einsilbertest ohne und mit Störschall jeweils vor und nach einer Hörgeräteversorgung (HGV) untersucht.

Die Alters- und Geschlechtsverteilungen der hier untersuchten Kohorte sind nahezu identisch mit denen der Grundgesamtheit der Datenbank quihz.de [33]; dies ist ein Hinweis darauf, dass die Stichprobe für die verwertbaren Daten der Datenbank repräsentativ ist. Genauer kann dies nicht ermittelt werden, weil sich über die Jahre ihres Bestehens in der Datenbank auch eine nennenswerte Anzahl unvollständiger Datensätze angesammelt hat. Die Verteilung der Hörverlustklassen nach einer bereits publizierten APHAB-Dreifrequenztafel [21, 22] ist normalverteilt. Dabei bedeutet die erste Kategorie „kein Hörverlust“ nicht, dass dieser

nicht vorliegt, sondern nur, dass eben entsprechend der verwendeten APHAB-Dreifrequenztafel eine entsprechende Zuordnung in diese so benannte Kategorie erfolgte, d. h. dass der frequenzspezifische Hörverlust bei 2 kHz < 20 dB und die Summe der Hörverluste bei 0,5 und 1 kHz < 40 dB waren. Alltagsrelevante Hochtonhörverluste werden durch diese Art der Kategorisierung etwas unterrepräsentiert.

Das uneinheitliche Bild bei der Normalverteilung der einzelnen APHAB-Subskalen, der Kombination aus EC, BN und RV sowie der Ergebnisse im FBE bzw. FBE-S lässt sich schwer interpretieren (► **Tab. 1**). Auffällig ist, dass im Wesentlichen die APHAB-Subskalen in der Bewertung mit Hörgerät nicht normalverteilt sind, die Bewertung ohne Hörgeräte und der Nutzen durch die Hörgeräte dagegen tatsächlich mit hoher Wahrscheinlichkeit normalverteilt sind. Dieses wäre, wie auch bei den sprachaudiometrischen Ergebnissen, durch eine denkbare hohe interindividuelle Kompensationsfähigkeit hinsichtlich des subjektiven und objektiven Hörverlustes bzw. des Hörgewinns im Rahmen einer HGV erklärbar.

Die zwischen den Ergebnissen aller APHAB-Subskalen und für die Kombination aus EC, BN und RV einerseits und den zugehörigen Resultaten der sprachaudiometrischen Untersuchung andererseits bestehenden, zumindest schwachen Korrelationen zeigen, dass immerhin sowohl der subjektive als auch objektive Nutzen durch Hörgeräte miteinander in der Tendenz im Einklang stehen. Besonders gilt dieses für einzelne Bereiche der EC- und RV-Skala. Für diese beiden Skalen ließ sich bereits eine Korrelation mit dem tonaudiometrischen Hörverlust nachweisen [26]. Damals wurde diskutiert, dass die hallenden bzw. echoreichen Hörsituationen der RV-Skala im täglichen Leben nicht so häufig trainiert würden wie das Hören im Störschall (BN-Skala). Verbunden mit einer interindividuell besonders ausgeprägten Variation hinsichtlich der Kompensationsfähigkeit für das Hören im Störschall ließe sich erklären, warum es, wenn überhaupt, nur eine schwache Korrelation der Ergebnisse zur subjektiven und objektiven Hörverbesserung im Störschall (BN-Skala und FBE-S) durch eine HGV gibt; auch ohne Hörgeräte ist eine solche Korrelation nur schwach ausgeprägt.

Die kumulierten Werte der EC-, BN- und RV-Skala bilden entsprechend ihrer Berechnung eine Mittelung der Korrelationen ab: je stärker die einzelnen Subskalen mit den Ergebnissen der Sprachaudiometrie korrelieren, desto stärker tut dies auch die Zusammenfassung derselben. Der Wert der gesonderten Analyse für die kumulierten Subskalen könnte im Zusammenhang mit einer Neuberechnung des Nutzens im Rahmen der Qualitätssicherungsvereinbarung zur Hörgeräteversorgung liegen. Hier wurde in einer Publikation vor Kurzem ein Vorschlag gemacht, wie die Probleme der bisherigen Berechnung zu umgehen sind, u. a. unter der Verwendung der genannten Kumulativwerte der 3 Subskalen [31].

Interessanterweise korrelieren nicht nur die genannten Werte der EC-, BN- und RV-Subskala, sondern auch die unangenehme Höreindrücke messende AV-Skala mit nahezu allen sprachaudiometrischen Resultaten, wenn auch schwach. Eine frühere Studie [25] zeigte durchschnittlich eine Tendenz zur leicht negativen Bewertung solcher Situationen im APHAB durch die Patienten nach einer Hörgeräteversorgung von $-7,75$ (95%-Konfidenzintervall $-8,5$ bis $-7,45$). Zu erwarten wäre also allenfalls eine negative Korrelation

APHAB-Subskala		ohne HG		mit HG		Gewinn durch HG	
		FBE	FBE-S	FBE	FBE-S	FBE	FBE-S
EC	<i>r</i>	0,3272	0,2620	0,3808	0,3835	0,1175	0,1405
	<i>p</i>	<0,0001	0,0010	<0,0001	<0,0001	0,1442	0,0802
BN	<i>r</i>	0,1801	0,1887	0,1888	0,0886	0,0220	0,0462
	<i>p</i>	0,0245	0,0183	0,0183	0,2714	0,7849	0,5669
RV	<i>r</i>	0,2785	0,3021	0,2745	0,2429	0,2012	0,1628
	<i>p</i>	0,0004	0,0001	0,0005	0,0022	0,0118	0,0423
AV	<i>r</i>	0,2325	0,2069	0,2573	0,1702	0,1635	0,0707
	<i>p</i>	0,0035	0,0096	0,0012	0,0336	0,0414	0,3803
ECBNRV	<i>r</i>	0,3039	0,2893	0,3232	0,2800	0,1505	0,1524
	<i>p</i>	0,0001	0,0002	<0,0001	0,0004	0,0607	0,0575

► **Tab. 2** Spearman's *r* und Signifikanzniveau der Korrelationsanalyse, Werte > 0,05 sind nicht signifikant. HG = Hörgeräte; FBE = Freiburger Einsilbertest ohne Störschall; FBE-S = Freiburger Einsilbertest mit Störschall; ECBNRV = Mittelwert der 3 APHAB-Subskalen EC, BN und RV entsprechend ohne oder mit Hörgeräte. Schwache Effekte sind hellgrün, mittelstarke Effekte mittelgrün unterlegt (Details s. Text).

insbesondere nach einer Hörgeräteversorgung. Möglicherweise führen die modernen Schallverarbeitungsalgorithmen doch dazu, dass dieser früher beobachtete Zusammenhang mittlerweile nicht mehr gilt. Dies wäre durch eine aktuelle Studie zu klären.

Die wenigen, zudem schwachen Korrelationen der APHAB-Werte mit dem sprachaudiometrischen Hörgewinn haben für die Praxis keine besondere Relevanz, da der hier verwendete Hörgewinn als Differenz des Hörverlustes ohne und mit Hörgeräten normalerweise nicht verwendet wird.

Fazit für die Praxis

Grundsätzlich besteht eine positive Korrelation zwischen den Ergebnissen der einzelnen Subskalen des APHAB-Fragebogens einerseits und des FBE und FBE-S andererseits jeweils vor und nach einer HGV. Dies gilt auch für die kumulative Zusammenfassung der Ergebnisse der EC-, BN- und RV-Skala. Auch wenn diese Korrelationen nur schwach bis mittelstark sind, zeigt sich doch, dass in der Tendenz die objektiven, sprachaudiometrischen Messergebnisse und die subjektive Bewertung für verschiedene Hörsituationen grundsätzlich in dieselbe Richtung weisen. Da die Korrelationen durchweg nicht stark sind, ergibt sich, dass sowohl die sprachaudiometrischen Ergebnisse ohne und mit Störschall als auch die subjektive Bewertung des Hörvermögens durch den APHAB-Fragebogen einander ergänzende, jedoch nicht ganz unabhängige Parameter zur Beschreibung des Hörverlustes und der Hörverbesserung im Rahmen einer HGV darstellen, so wie dies für den tonaudiometrischen Hörverlust und den APHAB_u bereits vor längerer Zeit gezeigt werden konnte [26, 27]. Die schwachen bis mittelstarken Korrelationen ließen sich einerseits mit den individuell unterschiedlichen Fähigkeiten zur Kompensation von Hörverlusten erklären, andererseits mit den individuell unterschiedlichen Hörumgebungen der Probanden.

Funding

Deutscher Berufsverband der HNO-Ärzte e. V.

Interessenkonflikt

Die Autorinnen/Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

- [1] Hahlbrock KH. Über Sprachaudiometrie und neue Wörtertteste. Arch Ohren Nasen Kehlkopfheilkd 1953; 162: 394–431
- [2] Hahlbrock KH. Sprachaudiometrie – Grundlagen und praktische Anwendung einer Sprachaudiometrie für das deutsche Sprachgebiet, S. 111–113 Abschnitt Untersuchungen an normalhörenden Studenten über die Streubreite des Freiburger Sprachverständnistests, S. 111 Abb. 88, S. 112 Abb. 89. 2. Auflage Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 1970
- [3] Brinkmann K. Die Neuaufnahme der „Wörter für Gehörprüfung mit Sprache“. Zeitschrift für Hörgeräte-Akustik 1974; 13: 12–40
- [4] DIN 45621-1 Sprache für Gehörprüfung – Teil 1: Ein- und mehrsilbige Wörter. Berlin: Beuth; 1995
- [5] DIN 45626-1 Tonträger mit Sprache für Gehörprüfung – Teil 1: Tonträger mit Wörtern nach DIN 45621-1 (Aufnahme 1969). Berlin: Beuth; 1995
- [6] Hoth S. Der Freiburger Sprachtest. Eine Säule der Sprachaudiometrie im deutschsprachigen Raum. HNO 2016; 64: 540–548
- [7] Baljić I, Winkler A, Schmidt T et al. Untersuchungen zur perzeptiven Äquivalenz der Testlisten im Freiburger Einsilbertest. HNO 2016; 64: 572–583
- [8] Exter M, Winkler A, Holube I. Phonemische Ausgewogenheit des Freiburger Einsilbertests. HNO 2016; 64: 557–563
- [9] Steffens T. Verwendungshäufigkeit der Freiburger Einsilber in der Gegenwartssprache. HNO 2016; 64: 549–556
- [10] Winkler A, Holube I. Die Test-Retest-Reliabilität des Freiburger Einsilbertests. HNO 2016; 64: 564–571
- [11] Schlüter A, Holube I, Lemke U. Trainingseffekte bei normaler und schneller Sprache. 15. Jahrestagung DGA Erlangen, 2012

- [12] Schmidt T, Baljić I. Untersuchung zum Trainingseffekt des Freiburger Einsilbertests. *HNO* 2016; 64: 584–588
- [13] Löhler J, Akcicek B, Pilnik M et al. Die Evaluation des Freiburger Einsilbertests im Störschall. *HNO* 2013; 61: 586–591
- [14] Löhler J, Akcicek B, Wollenberg B et al. Results in using the Freiburger monosyllabic speech test in noise without and with hearing aids. *Eur Arch Oto Rhino Laryngol* 2015; 272: 2135–2142
- [15] Memmeler T, Schönweiler R, Wollenberg B et al. Die adaptive Messung des Freiburger Einsilbertests im Störschall – Entwicklung einer Messmethode und Vergleich der Ergebnisse mit dem Oldenburger Satztest. *HNO* 2018; 67: 118–125
- [16] Holube I, Steffens T, Winkler A. Zur Kalibrierung des Freiburger Einsilbertests. *HNO* 2019; 67: 304–305
- [17] Winkler A, Holube I, Husstedt H. Der Freiburger Einsilbertest im Störschall. *HNO* 2020; 68: 14–24
- [18] Guy S, Wollenberg B, Schönweiler R et al. Die Verständlichkeitskurve für den Freiburger Einsilbertest im Störschall mit fixem SNR von 5 dB. *HNO* 2020; 68: 773–779
- [19] Cox RM, Alexander GC. The Abbreviated Profile of Hearing Aid Benefit. *Ear Hear* 1995; 31: 47–55
- [20] Johnson JA, Cox RM, Alexander GC. Development of APHAB norms for WDRC hearing aids and comparisons with original norms. *Ear Hear* 2010; 31: 47–55
- [21] Löhler J, Frohburg R, Moser L. Die Verwendung des APHAB zur Messung der Hörgeräteversorgungsqualität in der HNO-Praxis. *Laryngo-Rhino-Otol* 2010; 89: 737–744
- [22] Löhler J, Moser L, Heinrich D et al. Klinische Ergebnisse bei der Anwendung des APHAB (deutsche Version) in der Hörgeräteversorgung. *HNO* 2012; 60: 626–636
- [23] Löhler J, Gräbner F, Wollenberg B et al. Sensitivity and specificity of the abbreviated profile of hearing aid benefit (APHAB). *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2017; 274: 3593–3598
- [24] Löhler J, Akcicek B, Wollenberg B et al. Die Verteilung und Streuung von APHAB-Antworten vor und nach einer Hörgeräteversorgung. *Laryngo-Rhino-Otol* 2016; 95: 768–773
- [25] Löhler J, Wollenberg B, Schönweiler R. APHAB-Scores zur individuellen Beurteilung des Nutzens von Hörgeräteversorgungen. *HNO* 2017; 65: 901–909
- [26] Löhler J, Akcicek B, Wollenberg B et al. The influence of frequency-dependent hearing loss to unaided APHAB scores. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2016; 273: 3587–3593
- [27] Löhler J, Akcicek B, Kappe T et al. Die Abhängigkeit von APHABu-Scores von Hörverlusten in Standardaudiogrammen. *Laryngo-Rhino-Otol* 2016; 95: 540–545
- [28] Löhler J, Wollenberg B, Schlattmann P et al. Associations between the probabilities of frequency-specific hearing loss and unaided APHAB scores. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2017; 274: 1345–1349
- [29] Storz S, Schönweiler R, Wollenberg B et al. Alltagsrelevanz von APHAB-Fragen – Einfluss auf die Beantwortungshäufigkeit. *HNO* 2019; 67: doi:10.1007/s00106-019-0681-z
- [30] Storz S, Wollenberg B, Schönweiler R et al. Der Einfluss der Alltagsrelevanz von APHAB_u-Fragen auf deren Beantwortung. *Laryngo-Rhino-Otol* 2019; 98: 617–624
- [31] Thomas M, Schönweiler R, Löhler J. Verfahren zur Ermittlung der Hörverbesserung mittels des APHAB bei einer Hörgeräteversorgung. *Laryngo-Rhino-Otol* 2020; 99: 536–544
- [32] Thomas M, Schönweiler R, Löhler J. Möglichkeiten der Vorhersage des Erfolgs einer Hörgeräteversorgung mittels des APHAB-Fragebogens. *Laryngo-Rhino-Otol* 2020; 100: doi:10.1055/a-1337-3325
- [33] Löhler J, Akcicek B, Kappe T et al. Entwicklung und Anwendung einer APHAB-Datenbank. *HNO* 2014; 62: 735–745
- [34] Gemeinsamer Bundesausschuss. Richtlinie des Gemeinsamen Bundesausschusses über die Verordnung von Hilfsmitteln in der vertragsärztlichen Versorgung (Hilfsmittel-Richtlinie/Hilfsm-RL). 2018 https://www.g-ba.de/downloads/62-492-1666/Hilfsm-RL_2018-07-19_iK-2018-10-03.pdf
- [35] Röser D. Schätzung des prozentualen Hörverlustes nach dem Tonaudiogramm. In: *Kolloquium Berufliche Lärmschwerhörigkeit. Fragen der Begutachtung nach dem Königsteiner Merkblatt. Schriftenreihe des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften e.V. Bonn, 1980*
- [36] ITU-T Recommendation G.227, International analogue carrier systems – general characteristics common to all analogue carrier-transmission systems – conventional telephone signal. <http://www.itu.int/rec/T-REC-A.15-198811-5>
- [37] Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 2 Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates; 1988: 82