

Hörminderung im Alter – Ausprägung und Lokalisation

Gerhard Hesse¹
Armin Laubert²

Zusammenfassung

Schwerhörigkeit tritt im Alter statistisch gehäuft auf, aber es gibt keine „natürliche“ Altersschwerhörigkeit. Dabei scheinen medizinische Risikofaktoren für das Entstehen einer Schwerhörigkeit weniger wichtig zu sein als genetische Faktoren und vor allem umweltbedingte Einflüsse, beispielsweise Lärm. In den letzten Jahrzehnten hat sich das Hörvermögen alter Menschen in den tiefen und mittleren Frequenzen im Durchschnitt verschlechtert, ist aber in den hohen Frequenzen weitgehend gleich geblieben. Die meisten Schwerhörigkeiten im Alter entstehen sowohl durch Veränderungen der Haarzellen des Innenohres als auch durch degenerative Abbauprozesse der zentralen Hörbahn. Nur 15 Prozent aller älteren Menschen, bei denen die Indikation zum Tragen eines Hörgerätes besteht, sind tatsächlich versorgt. Die Gründe liegen ne-

ben einer zu hohen Erwartungshaltung an Hörgeräte und mangelnder Akzeptanz auch an technisch noch nicht hinreichend gelösten Sprachverarbeitungsstrategien zur Kompensation der zentralneuralen Schwerhörigkeitskomponente, die im Alter eine größere Rolle zu spielen scheint.

Schlüsselwörter: Schwerhörigkeit, Geriatrie, Hörhilfe, Hörschaden, Presbyakusis, audiologische Diagnostik

Summary

Hearing loss in the elderly – characteristics and location

Hearing loss in old age has a high statistic probability, although it is not a “natural” process. Medical risk factors seem to play a less important role in the development of presbycusis

than genetic influences and environmental factors such as noise. In the last decades the hearing ability of elderly people has diminished in low and middle frequencies, whereas it remained almost unchanged in high frequencies. The majority of hearing loss in old age generates from changes of the inner ear haircells as well as degenerative processes of the central auditory pathway. Only 15 per cent of old people with a clear indication for hearing aids are actually supplied. Reasons for this insufficient supply are high expectations towards hearing aids, bad acceptance, and technically unsolved speech perception strategies for the compensation of the central neural components of presbycusis which seem to play a greater role in old age.

Key words: hearing loss, geriatry, hearing aid, hearing defect, presbycusis, audiologic diagnosis.

Das Hören verschlechtert sich im Alter. Diese Entwicklung wird als Altersschwerhörigkeit klassifiziert – eine Diagnose, die weder Ausprägung noch Genese differenziert. Zugleich wird vorausgesetzt, diese Form der Schwerhörigkeit sei unausweichlich und betreffe als physiologischer Alterungsprozess jeden Menschen.

In der Gesellschaft werden die Anforderungen an Kommunikation und damit Hören immer größer. Hörminderungen beeinflussen die Möglichkeiten der Menschen und ihre Fähigkeit zu umfassender Kommunikation. Schwerhörigkeit führt zu Misstrauen und häufig sozialer Isolation. Der Anspruch älterer Menschen, am sozialen Leben teilzunehmen und damit an unbeeinträchtigter Kommunikation, steigt jedoch (1, 2).



Hörminderung im Alter

Durch die Berliner Altersstudie (3) wird unterstrichen, dass selbst im hohen Alter die Fähigkeit zum geistigen Austausch und zur Teilnahme am sozialen Leben trotz eingeschränkter sensorischer Aufnahmefähigkeit erhalten bleibt, jedenfalls solange keine Demenz vorliegt. Eine genauere Betrachtung und Differenzierung der Prozesse des Hörens im Alter wird daher zunehmend wichtiger.

Ausprägung und Genese

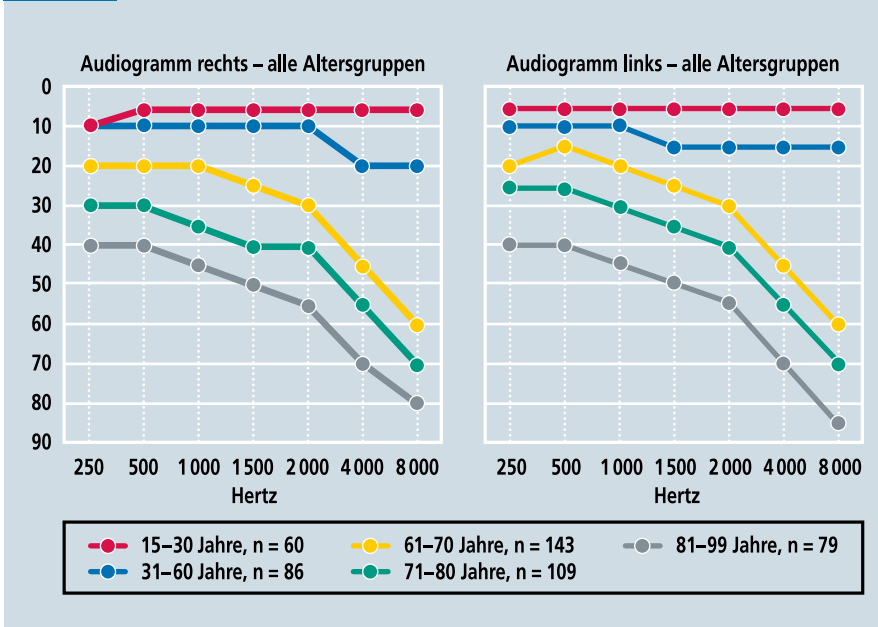
Schwerhörigkeit kann in allen Stationen der Hörverarbeitung entstehen, sowohl im peripheren Hörorgan, bestehend aus äußerem, Mittel- und Innenohr, als auch auf zentralen Stationen der Hörbahn, die sich vom Ganglion spirale über den Nucleus cochlearis im Hirnstamm, Olivenkomplex und Corpus geniculatum zum Colliculus inferior bis in den auditorischen Kortex erstreckt. Dabei sind Veränderungen im Alter

an der Ohrmuschel, im äußeren Gehörgang, am Trommelfell oder den Gehörknöchelchen des Mittelohres nicht messbar, wohingegen im Innenohr und auch in den zentral nervösen Strukturen der Hörbahn degenerative Veränderungen auftreten können und nachweisbar sind. Anders als das Auge, das einer regelmäßigen, weitgehend physiologischen Alterung in seinem mechanischen Anteil unterliegt, zeigt die Mechanik des

¹ Tinnitus-Klinik (Direktor: Priv.-Doz. Dr. med. Gerhard Hesse), Arolsen

² HNO – Klinik, Kath. Krankenhaus Hagen gGmbH (Direktor: Prof. Dr. med. Armin Laubert), Universität Witten/Herdecke

Grafik 1



Seitengetrennte Audiogramme von 477 Probanden (146 Personen als Kontrollgruppe, 331 freiwillige ältere Probanden – bei allen waren sowohl Mittelohrerkrankungen als auch retrochleäre Hörstörungen ausgeschlossen) (11)

Ohres, das Mittelohr, keine Alterungsprozesse mit messbaren Höreinbußen. Der Begriff „Altersschwerhörigkeit“ ist im Vergleich zu Hörminderungen in jüngeren Jahren nicht einsichtig, auch wenn er dem menschlichen und vor allem ärztlichen Kausalitätsbedürfnis entgegenkommt: „Das Ohr altert daher nicht in der gleichen Zwangsläufigkeit wie das Auge; Alter und Schwerhörigkeit haben möglicherweise eine mittelbare zeitliche, aber keine unmittelbare kausale Verbindung“ (4). Noch immer kann Schwerhörigkeit nicht einheitlich und endgültig erklärt werden, allenfalls treten Schwerhörigkeiten bei einigen älteren Menschen als Folge einer „Gesamtlärmsumme“ (5) auf.

Die heutigen Grundkenntnisse über biochemische und physiologische Zusammenhänge des Hörens sind Zenner (6) zu verdanken, auch wenn die spezifischen Veränderungen im Alter noch nicht vollständig bekannt sind. Vornehmlich betrifft die Hörminderung im Alter die hohen Frequenzen; als Ursache werden primär Schäden der Haarzellen des Innenohres angesehen (7). Zu den biologischen Alterungsprozessen der zentralen Hörbahn zählen der Untergang von Neuronen und der Verlust von Neurotransmittern und Rezeptoren (8).

Eine umfassende Übersicht zu audiometrischen Fragestellungen des Hörens im Alter sowie auch zu morphologischen Veränderungen der auditiven Verarbeitung und Wahrnehmung findet man bei Laubert und Lehnhardt (4).

Risikofaktoren bei Entwicklung der Schwerhörigkeit

Die Frage der Bedeutung von Risikofaktoren für das Entstehen einer Schwerhörigkeit wird sehr kontrovers diskutiert. Als prädisponierender Faktor scheint nur die Lärmexposition (Lärmintensität und Lärmdauer) mehrheitlich akzeptiert zu sein (e1). In zahlreichen Studien wurden viele Faktoren im Hinblick auf den Zusammenhang zu Hörminderungen untersucht, mit wechselnden Schlussfolgerungen (e2, e3, e4, e5).

Lehnhardt (9) unterscheidet zwischen einer Hörminderung im Alter als Folge einer Degeneration der Haarzellen allgemein und der deutlich ausgeprägteren Schwerhörigkeit, die multifaktoriell bedingt ist. Hier gelten Lärm, aber auch andere Erkrankungen wie Blutdruckveränderungen, Herz-Kreislauf-Erkrankungen und beispielsweise Diabetes als zusätzlich eine Schwerhörigkeit beeinflus-

send (10). Eine differenzierte audiometrische Untersuchung an multimorbiden Menschen einer geriatrischen Station mit einer umfangreichen Testbatterie (11) zur Unterscheidung peripherer und zentraler Anteile der Schwerhörigkeit ergab jedoch keinen Unterschied, weder bezüglich der Ausprägung der Schwerhörigkeit noch deren Genese. Nur Langzeitbeobachtungen mit regelmäßiger audiometrischer Kontrolle und zugleich Überprüfung der wesentlichen relevanten Risikofaktoren, wie etwa Hypertonie, KHK, erhöhte Blutfettwerte oder Diabetes, könnten diese Frage verlässlich beantworten.

Aktuelle тонаudiometrische Befunde

Spoor (12) hat 1967 in einer Metastudie mehrere Arbeiten aus verschiedenen Ländern (13) zusammengefasst und Mittelwerte für Normkurven bezüglich der тонаudiometrischen Hörschwellen errechnet. Die gewonnenen Kurven gelten auch heute noch als Grundlage für Einschätzungen der Hörfähigkeit im Alter.

Neuere Untersuchungen belegen, dass die Ausprägung von Schwerhörigkeit im Alter eher zugenommen hat. Die Autoren (11) konnten in einer großen, evaluierten Studie mehrere Altersgruppen vergleichen und fanden eine deutliche Zunahme der Hörminderung mit zunehmenden Lebensjahren besonders für tiefe und mittlere Frequenzen, also den für Sprache relevanten Bereich. Dagegen entsprachen die ermittelten Hörschwellen in den hohen Frequenzen (ab 2 kHz) weitgehend den Angaben älterer Untersuchungen des letzten Jahrhunderts (Grafik 1).

Erwartungsgemäß lagen die Hörschwellen der 15- bis 30-Jährigen im Normbereich. Bei den über 30-Jährigen fand man jedoch – statistisch signifikant – Einschränkungen des Hörvermögens in den hohen Frequenzen. 38 Prozent hatten in dieser Kontrollgruppe eine gering- oder gar mittelgradige Schwerhörigkeit (geringgradige Schwerhörigkeit: Hörverlust 20 bis 40 Prozent, mittelgradig: 40 bis 60 Prozent, hochgradig: 60 bis 80 Prozent), 62 Prozent hörten vollständig normal. Diese gefundenen Hörschwellenwerte, das heißt die im Durchschnitt ge-

fundenen Hörverluste, gelten nicht für alle Menschen, die älter als 60 Jahre sind.

In der Altersgruppe 61 bis 70 Jahre hörten 21 Prozent normal oder hatten nur eine sehr geringe Hochtonschwäche, 36 Prozent der Probanden waren geringgradig oder mittelgradig (25 Prozent) und immerhin 18 Prozent hochgradig schwerhörig. Der Anteil der hochgradig Schwerhörigen ist in der Gruppe der über 60-Jährigen bei Männern größer als bei Frauen.

Bei den noch älteren Menschen nimmt der Anteil der Normalhörigen weiter ab (12 Prozent bei den 71- bis 80-Jährigen, zwei Prozent bei den über 80-Jährigen), entsprechend steigt der Anteil der Schwerhörigen, insbesondere der hochgradig Schwerhörigen auf 37 Prozent (Gruppe 71- bis 80-Jährige) beziehungsweise 58 Prozent (Gruppe 81- bis 99-Jährige). Auch hier ist der Männeranteil bei den hochgradigen Schwerhörigkeiten größer.

Diese Daten belegen, dass im Alter die Hörfähigkeit abnimmt.

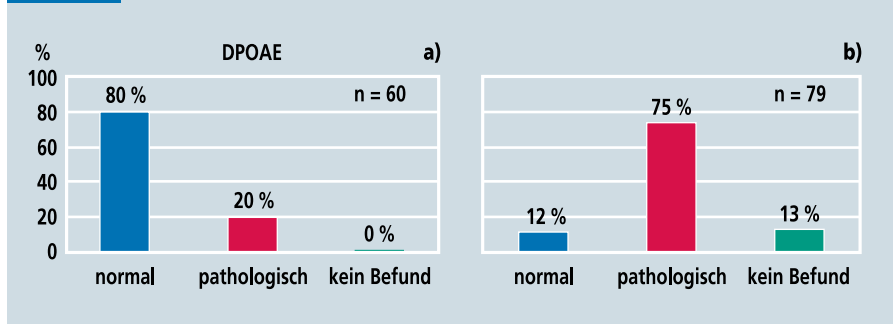
In dem für das Sprachverständnis relevanten Frequenzbereich steigt der Anteil der Patienten mit Hörfähigkeitsverlust im Vergleich zu älteren Studien sogar deutlich an. Dennoch hören annähernd fünf Prozent der über 60-Jährigen noch vollständig normal, 23 Prozent haben nur eine sehr gering ausgeprägte, funktionell unbedeutende Hochtonschwäche.

Neben der quantitativen Ausprägung der Höreinschränkung im Alter interessiert auch die tatsächliche Qualität der verbleibenden Hörfähigkeit; diese scheint von der Lokalisation der Hörstörung abhängig zu sein. Eine derartige Differenzierung interessiert, weil sie therapeutische Konsequenzen hat (4).

Während Schädigungen der Haarzellen und der gesamten Innenohrstrukturen sich therapeutischem Handeln (noch) entziehen, könnten durch eine effektive Hörtherapie degenerative Veränderungen der Neurone der Hörbahn und/oder des auditiven Kortex auch im hohen Alter noch kompensiert werden (14).

Untersuchungen, die diese Differenzierung unter Verwendung verschiedener psychoakustischer Tests hinreichend berücksichtigen, liegen nach einer umfassenden Medline-Recherche (Suchbe-

Grafik 2



Ergebnisse der Distorsionsprodukte otoakustischer Emissionen (DPOAE) bei a) 15- bis 30-Jährigen im Vergleich zu b) über 80-Jährigen.

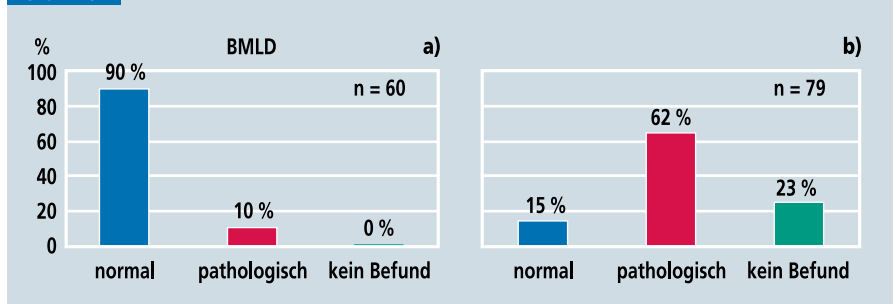
griffe: „hearing loss“, „central auditory processing disorder“ – 1980 bis 2004) nur ansatzweise vor. Mazelova et al. (15) untersuchten die Innenohrfunktion älterer Menschen im Vergleich zu ihrem Sprachverstehen und folgerten, verantwortlich für die Hörminderung sei eine Kombination peripherer und zentraler Ursachen. Vereinzelt liegen lediglich Daten zu altersabhängigen Veränderungen der otoakustischen Emissionen, einer objektiven Prüfung der Haarzellfunktionen (e6), und zu Auswertungen dichotischer Hörtests (e7) vor. Otoakustische Emissionen messen die Aktivität der äußeren Haarzellen, des so genannten cochleären Verstärkers, damit wird das eingehende Schallsignal moderiert. Gemessen werden die Signalstärke (bis hin zum Ausfall) sowie die Signaltreue.

In einer von den Autoren durchgeführten Studie zur Altershörigkeit (11) haben sie versucht, diese Lücke zu schließen, indem sie nach Anamnese und körperlicher Untersuchung ausführliche audiometrische Tests bei allen 477 Probanden durchführten (Grafik 1):

- Tonschwellenaudiometrie (Luft- und Knochenleitung)
- Impedanzmessung
- Distorsionsprodukte otoakustischer Emissionen (DPOAE), bestimmt pro Seite in acht Frequenzen von 250 Hz bis 8000 Hz
- Sprachaudiometrie (Einsilber)
- Dichotischer Sprachtest (Feldmann)
- Binaural Masking Level Difference (BMLD) (16). Die BMLD gilt als Modell für den binauralen Verständlichkeitsgewinn im Störgeräusch und ist daher besonders als psychoakustische Messgröße bei Schwerhörigen und den Patienten interessant, die zwar eine unauffällige тонаudiometrische Hörschwelle haben, deren Sprachverstehen jedoch bei Störgeräuschen beeinträchtigt ist („Cocktailparty-Schwerhörigkeit“). Für einen kurzen 500-Hz-Testton liegt die BMLD normalerweise bei 14 bis 18 dB (15).

Erwartungsgemäß waren besonders die objektiven Innenohrfunktionsprüfungen (DPOAE) bei den älteren Menschen signifikant häufiger pathologisch als bei jungen Menschen (Grafik 2). Das gilt auch für die Ergebnisse des dichotischen Tests und für die BMLD (Grafik 3).

Grafik 3



Ergebnisse der Binaural Masking Level Difference (BMLD) bei a) 15- bis 30-Jährigen im Vergleich zu b) über 80-Jährigen

Unterscheidung peripherer und retrocochleärer Hörstörungen

Die Verwendung der beschriebenen audiometrischen Tests kann eine Unterscheidung zwischen eher peripher bedingter oder retrocochleär (zentral) angesiedelter Genese der Hörminderung ermöglichen:

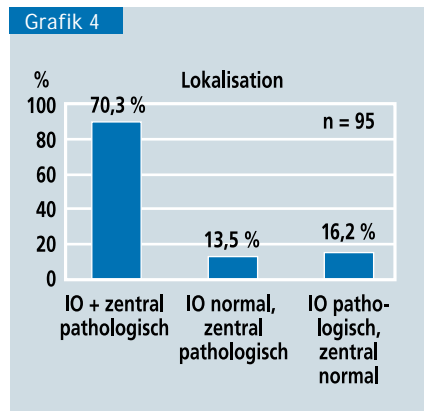
- In der Kontrollgruppe der 15- bis 30-Jährigen (n = 60) waren nur sechs Personen schwerhörig, bei einer waren sowohl Innenohrfunktion als auch retrocochleäre (zentrale) Verarbeitung gestört, fünf hatten jedoch eine reine Innenohrfunktionsstörung.

- Die Kontrollgruppe der 31- bis 60-Jährigen mit 35 Schwerhörigen (von 86 Probanden) zeigte ein annähernd ähnliches Bild: Die übergroße Mehrheit (62,9 Prozent) hatte eine gestörte Haarzellfunktion, bei 31,4 Prozent fand man eine Mischform, bei 5,7 Prozent war die zentrale Verarbeitung verantwortlich für die Hörminderung bei normaler Innenohrfunktion.

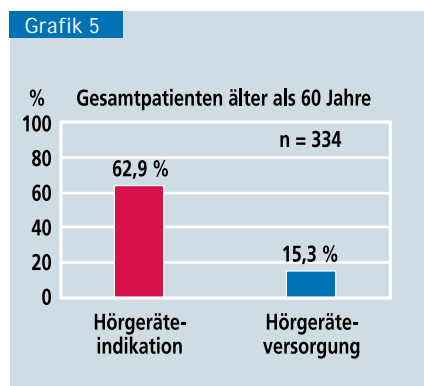
- Auch bei „Altersschwerhörigen“ überwiegen in allen Gruppen die Mischformen mit sowohl gestörter Innenohrfunktion als auch pathologischer zentraler Verarbeitung. Dieser Prozentsatz betrug bei den 61 bis 70 Jahre alten Probanden 50,9 Prozent; bei 27,7 Prozent war nur die Innenohrfunktion, bei 21,4 Prozent nur die zentrale Verarbeitung gestört (n = 143).

- In der Gruppe der 71- bis 80-jährigen Schwerhörigen (n = 95, von Gesamt n = 109) (*Grafik 4*) war das Gros (70,3 Prozent) mit einer Mischform, immerhin 13,5 Prozent mit einer zentralen Störung und normaler Innenohrfunktion und 16,2 Prozent mit einem reinen Schaden der äußeren Haarzellen.

- Auch in der Gruppe (älter als 80 Jahre), in der die Autoren keine Normalhörigen mehr fanden (n = 79), waren bei 84,6 Prozent der Personen sowohl die Haarzellfunktion als auch die zentrale Verarbeitung der Hörfunktion gestört. Eine große Gruppe (11,6 Prozent) hatte jedoch trotz der Schwerhörigkeit eine normale Haarzellfunktion, die Ursache der Hörminderung lag allein in der zen-



Schwerhörige, 71 bis 80 Jahre, periphere und zentrale Pathologie; IO, Innenohr



Verhältnis Hörgeräteindikation zu tatsächlicher Versorgung

tralen Verarbeitung. Bei nur 3,8 Prozent war die zentrale Verarbeitung normal und lediglich die Haarzellfunktion gestört.

Versorgung schwerhöriger alter Menschen mit Hörgeräten

In Deutschland sind nur etwa 10 bis 15 Prozent der Menschen, die eigentlich apparativer Hilfe bedürfen (Zahlen des Grünen Kreuzes [e8]), tatsächlich mit Hörgeräten versorgt. Diese Zahlen beziehen sich auf die Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für HNO-Heilkunde, Kopf- und Halschirurgie zur Hörgeräteindikation (Leitlinie 017/065, 1998). Ähnlich schlecht ist die Versorgung der über 60-Jährigen: Bei mehr als 60 Prozent der Teilnehmer der Altershörigkeitsstudie bestand eine Indikation zur apparativen Rehabilitation, aber nur etwa 15 Prozent waren mit einem Gerät auch wirklich versorgt (*Grafik 5*) (17).

Erstaunlich war, dass viele Senioren noch keine Informationen über Hörgeräte oder gar Erfahrungen damit hatten. Allerdings war der Anteil versorgter Frauen prozentual größer.

Ursache für diese schlechte Hörgeräteversorgung (18) sind sicher soziale und persönliche Einflüsse (wie Eitelkeit und Stigmatisierung). Andererseits spielen gerade Defizite in der weiteren Hörverarbeitung wie etwa in der Störgeräuschunterdrückung, die unzureichende Anpassung und Qualität der Hörgeräte selbst und damit verbunden die Patienten-Compliance eine entscheidende Rolle.

In einer Verlaufsstudie hat Humes (e9) bei 73 älteren Hörgeräteträgern festgestellt, dass nur 20 Prozent einen subjektiven Nutzen hatten und zufrieden waren. Zwar verbesserte sich beispielsweise die Fähigkeit des Hörens im Störlärm mit längerer Tragedauer, lag aber auch nach einem Jahr nur bei einer Zufriedenheitsrate von 6,7 Prozent. Eine spezifische Hörgeräteversorgung für ältere Menschen unter Berücksichtigung von Aspekten der zentralen Hörverarbeitung forderten auch andere Autoren (e10, e11), allerdings unter Einbeziehung der Möglichkeiten moderner digitaler Hörgeräte.

Konsequenzen für Diagnostik und Therapie

Die Schwerhörigkeit im Alter als einheitliches Krankheitsbild, als eine Entität mit genauem Ursache-Wirkungsprinzip ist so noch nicht erkennbar.

Die Diagnostik von Hörstörungen im Alter muss erweitert werden, um differenzierter erfassen zu können, ob Innenohrstrukturen oder zentrale Hörbahnanteile betroffen sind. Otoakustische Emissionen, insbesondere die DPOAE, sind ein sensibles Instrument zur Erfassung der Innenohrfunktion auch im hohen Alter. Zusammen mit den bekannten audiometrischen Tests können Ausprägungen der Schwerhörigkeit bestimmt werden. Als psychoakustischer Test zur Erfassung der binauralen Hörverarbeitung, und damit einem Anteil zentraler Hörverarbeitung, eignet sich der BMLD-Test, weil er schnell zu erfassen und zudem weitgehend sprachunabhän-

gig ist; diesbezügliche Normwerte liegen vor. Wenn für die Erhaltung der „Würde des einzelnen Menschen in der Welt der Hörenden“ (19) die Erhaltung der Kommunikationsfähigkeit vordringlichste Aufgabe ist, dann sollte für jeden Schwerhörigen eine genaue und differenzierende Diagnostik auch der zentralen Hörverarbeitung und dazu eine spezielle Therapie zur Verbesserung der Kommunikationsfähigkeit zum ärztlichen Handwerkszeug gehören. Diese beinhaltet eine effiziente Hörgeräteversorgung, individuell angepasst an die aktuelle Hörsituation und die erhaltene Hörverarbeitungsfähigkeit.

Gerade weil das Hören im Störschall am stärksten beeinträchtigt ist (20), sollte eine Störgeräuschunterdrückung (21) – zumindest für Schwerhörige mit großen zentralen Defiziten – auch auf Kosten optimaler Klangqualität absoluten Vorrang haben.

Zusätzlich kommt der Audio- oder Hörtherapie (14) besonders bei älteren Schwerhörigen eine wichtige Rolle zu. Geers (22) und Binzer (23) wiesen auf die Bedeutung einer Rehabilitation für Hörgeschädigte hin, die neben sensorischen Hilfen (Hörgeräten) auch Trainingsprogramme zur Verbesserung der auditiven Verarbeitung beinhaltet. Dies wird durch klinische Erfahrungen unterstrichen, nach der die Akzeptanz von Hörgeräten bei einer die Anpassung begleitenden Hörtherapie deutlich verbessert wird. Grundlage für diese Therapien ist die Regenerationsfähigkeit und damit Trainierbarkeit (24) höherer Strukturen der Hörverarbeitung auch im hohen Alter (e12); eine Audio- oder Hörtherapie mit speziellen Übungen wird zurzeit für die Fortbildungen der Hörgeräteakustiker und in Kliniken entwickelt (e13, e14).

Prophylaxe von Hörstörungen

Ob und wie eine Schwerhörigkeit im Alter vermieden werden kann, ist nach derzeitigem Kenntnisstand nicht klar. Gesunde Lebensweise, Bewegung, Stabilisierung des Herz-Kreislauf-Systems und des Blutdrucks sowie Stressvermeidung (e15) können lediglich helfen, Sinnesqualitäten und zentralnervöse Strukturen zu erhalten. Einzig die konsequente Vermeidung gehörschädigenden Lärms

Neue Zitierweise

Seit Ausgabe 38 erscheint zu jedem Beitrag auch im Heft ein Literaturverzeichnis. Aus Platzgründen können wir jedoch nur 25 Quellen angeben. Die darüber hinausgehenden Literaturhinweise sind im Internet abrufbar (für diese Ausgabe: www.aerzteblatt/lit4205) und im Text mit „e“ gekennzeichnet. Im Internet sind auch sämtliche Literaturangaben eines Beitrags mit der Medline-Datenbank verlinkt. MWR

(5) ist als vorbeugende Maßnahme anerkannt, wenngleich die Lärmempfindlichkeit des Hörorgans genetisch determiniert und individuell unterschiedlich zu sein scheint. Dennoch ist die Lärmexposition und damit die Entstehung von Hörstörungen bei Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen in Freizeit und Beruf massiv gestiegen; entsprechende Empfehlungen (25) insbesondere zur Schallbegrenzung in Diskotheken, für Geräte mit Kopfhörern und lärmgebendes Spielzeug, sind immer noch nicht umgesetzt.

Das Hören sollte in seiner gesamten Dimension begriffen werden sowohl in Bezug auf die Mittel- und Innenohrfunktionen als auch die weiteren zentralen Verarbeitungsprozesse. Dazu müssen die diagnostischen Testmöglichkeiten verbessert und weiter normiert werden.

Nur dann können Schäden genauer diagnostiziert und daraus wirksame Therapien abgeleitet werden, auch wenn diese häufig noch nicht kausal kurativ sind.

Manuskript eingereicht: 22. 12. 2004, revidierte Fassung angenommen: 9. 2. 2005

Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

■ Zitierweise dieses Beitrags:
Dtsch Arztebl 2005; 102: A 2864–2868 [Heft 42]

Literatur

1. Birren JE, Schaie W: Handbook of the Psychology of Aging. London, San Diego: Academic Press 2001.
2. Tesch-Römer C: Schwerhörigkeit im Alter. Vol. 6. Heidelberg: Median 2001.
3. Mayer KU, Baltes PB: Die Berliner Altersstudie. Berlin: Akademie Verlag 1999.

4. Laubert A, Lehnardt E: Hörstörungen im Alter. In: Platt D, Haid T, Hrsg.: Handbuch der Gerontologie – Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde. Stuttgart, Jena, New York: G. Fischer 1993; 130–66.
5. Lenarz T, Schönermark M: Die progrediente Hörmindering – Pathophysiologie, Differentialdiagnostik, Therapie. Laryngo-Rhino-Otol 1995; 74: 1–6.
6. Zenner H: Physiologische und biochemische Grundlagen des normalen und gestörten Gehörs. In: Naumann HHH, Herberhold J, Kastenbauer CE, Hrsg.: Oto-Rhino-Laryngologie in Klinik und Praxis, Band 1 Ohr. Stuttgart, New York: Thieme 1994, 81–230.
7. Schuknecht HF: Further observations on the pathology of presbycusis. Arch Otolaryngol 1964; 80: 369–82.
8. Willot JF, Chisolm TH, Lister JJ: Modulation of Presbycusis: current status and future directions. Audiol Neurootol 2001; 6: 231–49.
9. Lehnardt E: Zur Fragwürdigkeit des Begriffs „Altersschwerhörigkeit“. HNO 1978; 26: 406–13.
10. Lehnardt E: Klinik der Innenohrschwerhörigkeiten. Arch Otorhinolaryngol Suppl 1984.
11. Hesse G: Altershörigkeit – Audiometrische Befunde zur Differenzierung peripherer und zentraler Anteile der Hörfähigkeit im Alter 2003. Habilitationsschrift der Universität Witten/Herdecke.
12. Spoor A: Presbycusis values in relation to noise induced hearing loss. Int Aud 1967; 6: 48–57.
13. Schmidt PH: Presbycusis. Int J Audiol 1967; 6: 1–36.
14. Hesse G: Therapeutische Ansätze zur Verbesserung der auditiven Perzeption. In: Biesinger E, Iro H, Hrsg.: HNO-Praxis heute 21. Berlin: Springer 2001; 197–211.
15. Mazelova J, Popelar J, Syka J: Auditory function in presbycusis: peripheral vs. central change. Exp Gerontol 2003; 38: 87–94.
16. Kollmeier B, Kinkel M, Eysholdt U: Binaurales Hören bei Schwerhörigen – Messverfahren und erste Ergebnisse. Audiologische Akustik 1988; 27: 4–15.
17. Hesse G: Hörgeräte im Alter. HNO 2004; 52: 321–28.
18. von Wedel H: Audiologische Rehabilitation bei Altersschwerhörigkeit. In: Tesch-Römer C, Wahl HW eds.: Seh- und Höreinbußen älterer Menschen: Herausforderungen in Medizin, Psychologie und Rehabilitation. Darmstadt: Steinkopf 1996; 149–73.
19. Plath P: Hören im Alter. DSB-Report 2000; 3: 5–8.
20. Hellbrück J: Strukturelle Veränderungen des Hörfeldes in Abhängigkeit vom Lebensalter. Z Gerontol 1988; 21: 146–49.
21. Kießling J, Kollmeier JDG: Versorgung und Rehabilitation mit Hörgeräten. Stuttgart, New York: Thieme 1997.
22. Geers A: New frontiers in the amelioration of hearing loss: par1 – aural rehabilitation and sensory aids. Semin Hear 2002; 23: 1.
23. Binzer SM: The future of the past in aural rehabilitation. Semin Hear 2002; 23: 3–12.
24. Burian K, Eisenwort B, Pfeifer C: Hörtraining. Ein Trainingsprogramm für Cochlearimplanträger und Hörgeräteträger. Stuttgart: Thieme 1986.
25. Bundesärztekammer: Gehörschäden durch Lärmbelastungen in der Freizeit. Dtsch Arztebl 1999; 96: A1081–4 [Heft 16].

Anschrift für die Verfasser:

Priv.-Doz. Dr. med. Gerhard Hesse

Tinnitus-Klinik Arolsen

Große Allee 1–3

34454 Bad Arolsen

E-Mail: ghesse@tinnitus-klinik.de

Internet-Literaturverzeichnis Heft 42/2005, zu:

Hörminderung im Alter – Ausprägung und Lokalisation

Gerhard Hesse¹
Armin Laubert²

- e1. Lehnhardt E, Koch, T. Altersschwerhörigkeit. In: Helms J, Hrsg.: Oto-Rhino-Laryngologie in Klinik und Praxis, Band 1 Ohr. Stuttgart, New York: Thieme, 1994, 778–82.
- e2. Friedrich G, Wolf G. Prognostisch relevante Faktoren beim Hörsturz. HNO, 1983.
- e3. Hesse G, RD H. Bewertung von Risikofaktoren bei verschiedenen Formen der Innenohrschwerhörigkeit. HNO 1986; 34: 503–7.
- e4. Michel O, Klemm E. Hörsturz. HNO Informationen [Heft 3] 1997.
- e5. Suckfüll M, Thiery J, Wimmer C, Mees K, Schorn K. Hypercholesterinämie und Hyperfibrinogenämie beim Hörsturz. Laryngo-Rhino-Otol 1997; 76: 453–7.
- e6. Nieschalk M, Hustert B, Stoll W. Distortion-product otoacoustic emissions in middle-aged subjects with normal versus potentially presbycusis high-frequency hearing loss. Audiology 1998; 37: 83–99.
- e7. Jerger J, Jerger S, Pirozzolo F. Correlational analysis of speech audiometric scores, hearing loss, age, and cognitive abilities in the elderly. Ear Hear 1991; 12: 103–9.
- e8. Kießling J. Möglichkeiten und Grenzen der modernen Hörgeräteversorgung. Besser Hören und Verstehen. HNO-Nachrichten 1999; 29.
- e9. Humes L. Issues in Evaluating the Effectiveness of Hearing Aids in Elderly: What to Measure and When. Semin Hear 2001; 22: 303–16.
- e10. Johnson C, Danhauer J, Krishnamurti S. A holistic model for matching high-tech hearing aid features elderly patients. Am J Audiol 2000; 9: 112–23.
- e11. Rakerd B, Vander Velde T, Hartmann W. Sound localization in the median sagittal plane by listeners with presbycusis. J Am Acad Audiol 1998: 466–79.
- e12. Willot J. Auditory system plasticity in the adult C57BL/6J mouse. In: Salvi R, Henderson DH, Coletti, V, Fiorino F, ed. Auditory Plasticity and Regeneration. New York: Thieme 1996 297–316.
- e13. Hesse G. Hörtherapie. In: Hesse G, Hrsg.: Retraining und Tinnitus therapie. Stuttgart, New York: Thieme, 1999; 60–9.
- e14. Seidler H, Boob, F. Audiotherapeutinnen/Audiotherapeuten – Die Situation Hörgeschädigter in Deutschland. In: DGA und ADANO-Tagung, Aachen, 2001.
- e15. Schaaf H. Unterstützende und begleitende Behandlungen. In: Hesse G, Hrsg.: Retraining und Tinnitus therapie. Stuttgart, New York: Thieme, 1999; 82–3.