

# Zur Effektivität partieller und kompletter apparativer Maskierung beim chronischen Tinnitus

## Untersuchungen im Hinblick auf die Retrainingtherapie\*

### Zusammenfassung

Auf der Basis eines neurophysiologischen Modells wurde in den letzten Jahren die Retrainingtherapie für Tinnituspatienten entwickelt [9]. Erste Ergebnisse dieser Therapie-maßnahme zeigen bei 40–50% der Patienten mit subakutem oder chronischem Tinnitus eine deutliche Verbesserung sowie bei 20–30% eine komplette Reduktion des Tinnitus [6]. In einer retrospektiven Studie an 138 Patienten mit Hörgeräten und 78 Patienten mit Tinnitusmasker haben wir die Effektivität einer kompletten sowie partiellen Maskierung, wie sie auch im Rahmen der von Hazell und Jastreboff entwickelten Retrainingtherapie eingesetzt wird, über einen Zeitraum von 3 Jahren untersucht. Unsere Ergebnisse zeigen eine deutliche Dominanz der Tinnitusreduktion bei partieller gegenüber einer kompletten Maskierung durch Tinnitusmasker oder Hörgerät. Nach 3 Jahren partieller Maskierung durch Hörgeräte erfahren 41% der Patienten eine teilweise, 39% eine komplette Tinnitusreduktion. Mit Tinnitusmaskern wird bei partieller Maskierung der Tinnitus bei 38% komplett und bei 36% partiell ausgeschaltet. Die Bedeutung der im Rahmen der Retrainingtherapie empfohlenen Beratungsmaßnahmen und Entspannungstechniken sowie die Behandlung begleitender psychosomatischer Störungen kann erst durch einheitliche Studien im deutschen Sprachraum evaluiert werden.

### Schlüsselwörter

Tinnitus · Masker · Hörgerät · Retraining

**A**uf der Basis eines neurophysiologischen Modells zum Tinnitus entwickelten Jastreboff und Hazell [9] in den letzten Jahren die Retrainingtherapie [5, 10–12, 16]. Durch Retraining subkortikaler und kortikaler Areale, die an der Detektion, Perzeption und Evaluierung von Tinnitus beteiligt sind, soll Tinnitus durch lang andauernde Stimulation mit „Weißem Rauschen“ geringer Intensität oder über ständigen Input durch Hörgeräte im Sinne einer Habituation reduziert oder völlig unterdrückt werden können [9]. Diese Maßnahme soll nur dann effektiv sein, wenn weitere 3 grundlegende Therapieelemente Berücksichtigung finden. Hierzu gehören 1. eine intensive Beratung und Aufklärung über den Tinnitus (Counseling), 2. eine Abschwächung tinnitusbedingter Streßreaktionen sowie 3. bei Bedarf notwendige Maßnahmen zur Behandlung psychosomatischer Beschwerden. Der insgesamt notwendige Therapiezeitraum soll zwischen 12–18 Monaten bei täglicher Stimulationsdauer mit „Weißem Rauschen“ oder akustischen Signalen im Rahmen der Hörgeräteversorgung von wenigstens 4–6 h und individuell abgestimmten intensiven Begleitmaßnahmen liegen.

Die ersten retrospektiven Studien weisen bei 40–50% der Patienten eine deutliche Tinnitusverbesserung und bei weiteren 20% eine komplette Ausschaltung des Tinnitus nach [6].

### Neurophysiologisches Modell

Dem neurophysiologischen Modell nach Jastreboff und Hazell liegen u.a. auch tierexperimentelle Untersuchungen zum

salicylsäureinduzierten Tinnitus zugrunde [2, 7, 8]. Diese Untersuchungen zeigen verschiedene pathologische Veränderungen im kochleären Bereich und unterstreichen, daß Tinnitus als ein 3stufiger Prozeß angesehen werden kann. In der Regel wird Tinnitus durch kochleäre Schädigungen der Haarsinneszellen oder der afferenten Hörnervenfaser generiert. Der Detektionsprozeß muß subkortikalen Zentren im Sinne einer Mustererkennung zugeordnet werden. Die Perzeption und Evaluation der tinnitus-spezifischen neuronalen Aktivitäten finden schließlich im auditiven Kortex statt. Insbesondere das limbische System, integratives Zentrum für Empfindungen, Emotionen und Lernprozesse und der präfrontale Kortex, zuständig z.B. für das Verhalten, sowie verschiedene andere kortikale Areale haben direkte Verbindungen zum auditiven Kortex und können die bewußte Wahrnehmung des Tinnitus beeinflussen. Damit können Streß, Depressionen, Schlaflosigkeit, Angst, Verkrampfungen etc. verstärkenden Einfluß auf Tinnitus ausüben.

Bisherige Modelle zur Generation des peripher lokalisierbaren Tinnitus, wie z.B. beim Lärmtrauma, beim Hörsturz, bei der toxischen Innenohrschädigung oder bei Morbus Menière gingen

\* Auszugsweise vorgetragen auf der 67. Jahresversammlung der Deutschen Gesellschaft für Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde, Kopf- und Halschirurgie vom 18.5.–22.5.1996 in Aachen

Prof. Dr. H. von Wedel  
Klinik und Poliklinik für  
Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Universität Köln,  
Joseph-Stelzmann-Straße 9, D-50924 Köln

H. von Wedel · U.C. von Wedel · M. Streppel  
M. Walger

## Effectiveness of partial and complete tinnitus masking

### Summary

Jastreboff und Hazell [9] developed a neurophysiological approach to tinnitus perception, including the important role of the central nervous system in the maintenance and intrusiveness of tinnitus. They introduced tinnitus-retraining therapy, consisting of four different strategies: (1) directive and person-centered counseling; (2) hearing aids and/or noise generators and/or environmental sounds; (3) psychological therapy; (4) adjacent therapies. Tinnitus should not be masked as with a tinnitus-masker, but must be able to be heard in addition to the noise! A noise generator or hearing aid should be worn at least 6–8 h per day over a period of up to 18 months. In addition several clinical visits are required in order to reinforce the counseling. The actual results show complete tinnitus remission for about 20–30% and partial remission for 50–60% of the patients [6]. We report on a retrospective study in patients wearing hearing aids or tinnitus-maskers over a period of 3 years. We compared the results of patients using partial tinnitus masking to those using complete masking. The tinnitus-related and general psychological complaints were acquired by the 52-item tinnitus questionnaire developed by Hallam et al. [4] and modified by Goebel and Hiller [3]. To describe the dimensions of tinnitus-related distress the scales are labelled emotional distress, cognitive distress, emotional and cognitive distress, intrusiveness, auditory perceptual difficulties, sleep disturbance and somatic complaints. Positive changes for the global tinnitus questionnaire score of more than 10 points are significant in the dimensions of tinnitus-related distress and are described as partial tinnitus-reduction. The group with partial masking effects can be compared to those performing retraining therapy to day because directive and person centered counseling were integrated for all patients. Patients reporting partial masking effects through their aids (hearing aid or noise generator) showed more effective treatment results (reduced or disappeared tinnitus) than those using complete masking effects ( $P < 0.05$ ). The reported results are improved by current investigations in Germany showing about 20–30% tinnitus remission and 50–60% significant reduction after 1

year of treatment [1]. Further scientific investigations must be carried out to evaluate the appropriateness and effectiveness of the retraining therapy and with regard to unique quality standards.

### Key words

Tinnitus · Masker · Hearing aid · Retraining

primär von Schädigungsmechanismen im Sinne von Störungen der mechanoelektrischen, der elektrochemischen oder chemoelektrischen Transduktion oder von extrasensorischen Störungen aus [14, 18]. Als Endresultat wurde eine pathologische Hörnervenaktivität (veränderte Spontanaktivität) beschrieben, deren Erregungsmuster durch das zentrale auditorische System nicht vom physiologischen Erregungsmuster bei akustischer Stimulation differenziert werden kann. Diese abnormen Muster können zu einer bleibenden Abbildung eines zentralen Tinnitusmusters führen. Denkbar ist auch, daß Plastizitätsvorgänge hinsichtlich der Perzeption und Evaluierung im auditiven Kortex diese für den Patienten negativen Auswirkungen verstärken.

Neurophysiologische Ergebnisse lassen vermuten, daß dieser Mustererkennungsvorgang reversibel ist, wenn das Hörorgan über längere Zeit mit „Weißem Rauschen“ geringer Intensität stimuliert wird [9]. Demnach soll „Weißes Rauschen“ den Tinnitusmustererkennungsprozeß so beeinflussen, daß durch plastische Veränderung der zentralen Hörbahn die Detektion von Tinnitus eingeschränkt wird und langfristig dessen Perzeption im kortikalen Bereich habituieren, was zu einer Reduktion und letztlich zu einer bleibenden Tinnitusausschaltung führen kann. Der aufgezeigte neurophysiologische Ansatz wird als Retraining subkortikaler und kortikaler Areale bezeichnet und *beinhaltet nicht den Versuch einer Tinnitusausschaltung im Bereich des peripheren Tinnitusgenerators*.

Die spezifische individuelle Beratung und Aufklärung des Patienten (Counseling-Therapie) sowie die weiteren begleitenden Maßnahmen durch Entspannungstechniken zur Streßbewältigung und zum veränderten Schlafverhalten sind ebenso notwendig wie

individuell abgestimmte psychosomatische Therapien [5, 12, 15].

### Konzept der Retrainingtherapie

Welche Bedeutung haben nun diese Überlegungen für die Tinnitustherapie bei Patienten mit und ohne Hörstörung?

Nach Hazell [5] wird Tinnitus als aufdringlich, störend oder angsteinflößend angesehen und damit als Bedrohung empfunden. Im Rahmen der Retrainingtherapie kann nun durch entsprechendes Counseling durch Experten diese festgefügte Ansicht des Patienten modifiziert oder verändert werden. Sowohl Tinnituspatienten mit Normakusis als auch mit Hörstörungen können diesen Aufklärungsprozeß positiv umsetzen.

Von Bedeutung für eine effektive Retrainingtherapie scheint jedoch eine breitbandige, gerade überschwellige Stimulation des Gehörs mit Signalen zu sein, die als emotional neutral angesehen werden können. Durch Rauschgeneratoren (früher Tinnitusmasker) oder durch entsprechend modifizierte und ausreichend verstärkende Hörgeräte kann durch Anhebung der akustischen Umgebung eine neuronale Aktivierung erfolgen, die im Sinne der Retrainingtherapie genutzt werden kann. Die bisher durchgeführten Maßnahmen der vollständigen Tinnitusmaskierung stellen sich demnach als kontraproduktiv heraus, da den Patienten eine Umprogrammierung der zentralen Hörbahn im Sinne einer Habituation nur dann gelingt, wenn der Tinnitus auch hörbar ist. Insgesamt scheint es notwendig zu sein, daß das Gehör mit Tinnitus ständig einer akustischen Stimulation sehr geringer Intensität bedarf. Insofern können Hörgeräte und „Tinnitusmasker“ erfolgreich eingesetzt werden. Der Zeitraum bis zum Eintritt des Therapieerfolgs mit einer reinen Hörgeräteversorgung soll gegenüber der Stimulation mit „Weißem Rauschen“ etwas größer sein [9].

### Retrainingtherapie bei Hyperakusis

Verwiesen sei an dieser Stelle auch auf die Möglichkeiten der Retrainingtherapie bei Patienten mit *Hyperakusis*. Dieses Phänomen geht leider sehr häufig mit Tinnitus einher und wird nach Ha-

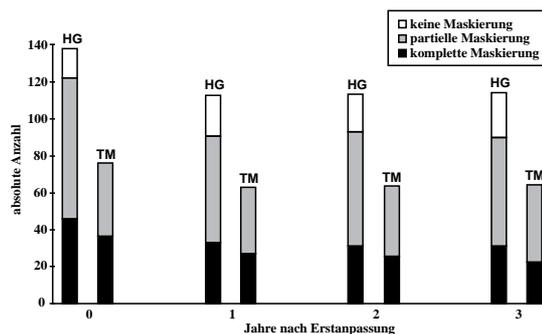


Abb. 1 ◀ Maskierungswirkung während des Tragens von Hörgeräten (HG) und Tinnitusmaskern (TM) untersucht über einen Zeitraum von 3 Jahren

zell [5] ebenfalls als eine Fehlprogrammierung des zentralen neuronalen Netzwerks angesehen. Durch Beschallung mit „Weißem Rauschen“ im Rahmen der Retrainingtherapie erfolgt ein Rückstellen fehlprogrammierter Inhalte dieses Netzwerkes, was wiederum zu einer deutlich verbesserten Akzeptanz von Umweltschall führt. Statt Gehörschutzmaßnahmen sieht die Retrainingtherapie hier einen Abbau der erhöhten Lärmpfindlichkeit vor. Durch langsames Anheben der Lautstärke des Rauschgeräts über einen mehrere Monate andauernden Zeitraum kann der therapeutische Effekt bereits in den ersten Wochen einsetzen, wird nach Angabe der Autoren jedoch häufig erst nach 12 Monaten komplett sein. Ist die Toleranz gegenüber den Alltagsgeräuschen zurückgekehrt, besteht kein Grund mehr, die Therapie fortzusetzen.

### Retrospektive Studie zur Effektivität partieller und kompletter Maskierung bei chronischem Tinnitus

In eigenen Untersuchungen wurde retrospektiv der Einfluß einer partiellen und kompletten Maskierung auf den chronischen Tinnitus untersucht, um Hinweise zu der von Hazell und Jastreboff postulierten großen Bedeutung einer partiellen Verdeckung im Rahmen der Retrainingtherapie zu erhalten.

### Patientenauswahl und Methodik

138 Patienten mit Hörgeräten und 78 Patienten mit Tinnitusmaskern wurden von 1991–1996 retrospektiv untersucht. Als Tinnitusmasker wurden überwiegend die Gerätetypen Starkey TM3 und TM5 verwendet. Bei den Hörgeräten handelte es sich in der Regel um Hochtonhörgeräte. Die möglichen Langzeit-

wirkungen einer Retrainingtherapie wurden über einen Zeitraum von 3 Jahren erfaßt. Um die unterschiedlichen Auswirkungen einer partiellen Maskierung des Tinnitus im Vergleich zur kompletten Maskierung auf eine Tinnitusreduktion oder -beseitigung zu bestimmen, wurde nach Anpassung eines Hörgeräts bzw. Tinnitusmaskers eine 3jährige Langzeitstudie vorgenommen. Ausgewertet wurde in den jährlichen Kontrolluntersuchungen die Ergebnisse eines Fragebogens nach Goebel und Hiller [3] zum Belästigungsgrad von Tinnitus unter Berücksichtigung der Merkmale Tinnituslautheit, Tinnitusbelästigung, Tinnituskontrolle, Stimmung und Streß sowie die audiologischen Untersuchungsergebnisse zur Hörschwelle, zur Tinnituslautheit, zur Tinnitusmaskierung und zu möglichen Effekten der Residual Inhibition (bleibende Hemmungseffekte). Auf die vorgeschalteten HNO-ärztlichen und allgemeinen audiologischen Untersuchungen im Rahmen unserer Tinnitusprechstunde soll hier nicht eingegangen werden. Dies betrifft auch das initiale und 1/2jährlich begleitende Counseling des Patienten.

Alle Patienten wiesen einen Tinnitus im Frequenzbereich zwischen 2–6 kHz auf, der länger als 1/2 Jahr persistierte. Die Patienten mit Hörgeräteversorgung wiesen überwiegend einen Hochtonhörverlust auf, der eine entsprechende Hochtonhörgeräteversorgung zur Folge hatte.

## Ergebnisse

Die Abb. 1 verdeutlicht die Maskierungswirkung während des Tragens eines Hörgeräts oder Tinnitusmaskers über einen Zeitraum von 3 Jahren. Im Rahmen der Langzeitstudie konnten 116 Patienten mit Hörgeräten und 64 Patienten mit Tinnitusmasker kontrolliert werden. Die Ergebnisse zeigen, daß Hörgeräte auch dann getragen wurden, wenn keinerlei Tinnitusmaskierungswirkung empfunden wurde. Etwa 50% der Patienten gab anamnestisch eine partielle Maskierung des Tinnitus an. Unter partieller Maskierung verstehen wir eine Nutzung der Maskerlautstärke bzw. der durch das Hörgerät verstärkten Umgebungsakustik in der Form, daß der Tinnitus immer noch aus der entsprechenden Geräuschkulisse herausgehört wird. Die komplette Maskierung beinhaltet, daß mit Hörgerät oder Tinnitusmasker der Tinnitus nicht mehr wahrnehmbar ist.

Untersucht wurden über den dreijährigen Zeitraum die Einflüsse der partiellen und kompletten Maskierung mit Hörgerät oder Tinnitusmasker im Hinblick auf den Grad der Reduktion von Tinnitus. Ausgewertet wurde der Gesamtscore zum psychosomatischen Belästigungsgrad nach Goebel und Hiller [3]. Vor dem Beginn der apparativen Therapie lag dieser Gesamtscore in der Gruppe der Hörgeräteträger bei  $52,8 \pm 18$  (Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung), bei der Gruppe mit Tinnitusmaskern bei  $52,8 \pm 17$ . Der Unterschied ist statistisch nicht signifikant. Als partielle Reduktion des Tinnitus wurde eine Reduzierung des Gesamtscores um mindestens 10 Punkte festgelegt. Die komplette Reduktion beinhaltet eine langfristige Unterdrückung des Tinnitus (>1 Jahr?) und ist mit einer Beseitigung der durch den Tinnitus verursachten psychosomatischen Beeinträchtigungen verbunden.

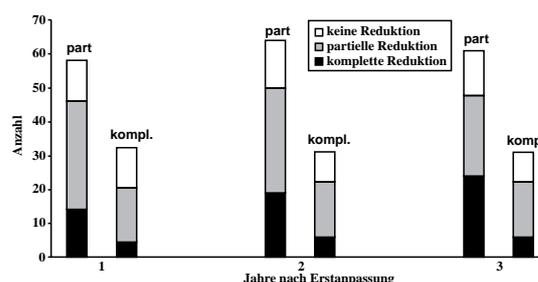


Abb. 2 ▶ Tinnitusabnahme bei partieller (part.) und kompletter (kompl.) Maskierung für Hörgeräteträger über einen Zeitraum von 3 Jahren nach Erstanpassung

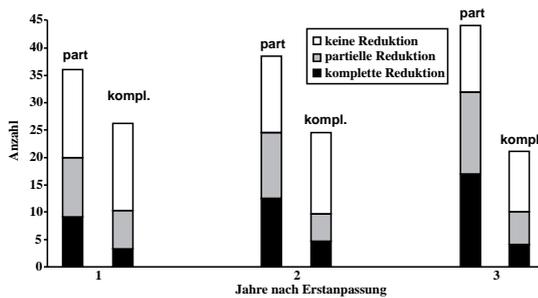


Abb. 3 ◀ **Tinnitusabnahme bei partieller (part.) und kompletter (kompl.) Maskierung für Träger von Tinnitusmaskern über einen Zeitraum von 3 Jahren nach Erstanpassung**

Vergleicht man die Ergebnisse der Tinnitusreduktion zwischen partieller und kompletter Maskierung für die Gruppe der Hörgeräteträger (Abb. 2) ergibt sich ein signifikanter Unterschied (Rangsummentest,  $p < 0,05$ ) im Hinblick auf den Grad der Reduktion. Die Patienten, die über eine partielle Maskierung des Tinnitus im Rahmen der Hörgeräteversorgung berichten, erfahren häufiger eine partielle oder komplette Reduktion des Tinnitus. Für die Patientengruppe mit Tinnitusmasker zeigt sich eine ähnliche Tendenz. Auch hier sind die Ergebnisse zwischen der partiellen und kompletten Maskierung im Hinblick auf die Reduktion des Tinnitus signifikant ( $p < 0,05$ ) (Abb. 3). Insgesamt unterstreichen die Histogramme in Abb. 4 für die Tinnitusreduktion bei partieller Maskierung durch Hörgeräte, daß über einen Zeitraum von 3 Jahren etwa 20% der Patienten keinerlei Einfluß auf den Tinnitus erfahren. In dem Sinne, in dem die anfangs festgestellte 55%ige partielle Reduktion des Tinnitus nach 3 Jahren auf 41% abnimmt, nimmt die komplette Reduktion von 23 auf fast 39% nach 3 Jahren zu. Für die Patienten mit Tinnitusmasker ist die Tinnitusreduktion nach 3 Jahren bei partieller Maskierung bei 38% kompletter- und bei 36% partieller Natur. 26% geben keinerlei Reduktion des Tinnitus an. Auch hier zeigt sich,

daß nach 3 Jahren noch eine Zunahme der Tinnitusreduktion zu verzeichnen ist.

Bestimmt man aus Abb. 2 und 3 die bei kompletter Tinnitusmaskierung für Hörgeräte und Tinnitusmasker entsprechenden Prozentwerte für die partielle und komplette Tinnitusreduktion nach 3 Jahren, ergibt sich folgendes Bild: Eine komplette Tinnitusausschaltung erfahren 7% der Hörgeräteträger und 8% der Tinnitusmaskerbenutzer. Eine partielle Tinnitusabnahme liegt bei 25% der Hörgeräteträger und bei 16% der mit Tinnitusmaskern versorgten Patienten vor; d.h., daß auch ini der Gruppe der Patienten, die eine komplette Tinnitusmaskierung mit Hörgerät oder Tinnitusmasker angeben, positive Effekte der apparativen Versorgung im klassischen Sinne zu verzeichnen sind. Diese jedoch deutlich geringeren Therapieeffolge durch komplette Maskierungsmaßnahmen liegen im Bereich der in der Literatur angegebenen Ergebnisse zur langfristigen Nutzung von Hörgeräten und Tinnitismaskern [15,17].

## Diskussion

Sollte sich das auf der Basis eines neurophysiologischen Modells zum Tinnitus entwickelte Verfahren der Retrainingtherapie mit den vorgestellten Erfolgszahlen aus dem angloamerikani-

schen Sprachraum bestätigen, dann ergeben sich möglicherweise durch diese Therapiemaßnahmen gegenüber den bisher gängigen apparativ-akustischen Maßnahmen mit Hörgeräten und Tinnitismaskern noch höhere Therapieerfolge. Bisher stand im Vordergrund dieser Therapiemaßnahmen die komplette Maskierung des Tinnitus, um den Leidensdruck zu reduzieren. Jetzt wird die partielle Maskierung eingebettet in ein umfangreiches Therapiekonzept empfohlen – die Retrainingtherapie! Diese Therapieform könnte auch bei bisher kaum maskierbarem Tinnitus wie z.B. bei einseitiger Taubheit effektiv eingesetzt werden, da das Hörgerät oder der Rauschgenerator auch auf dem Gegenohr getragen werden können. Die über 4–6 h notwendige tägliche Tragedauer und die erst langsam einsetzende Effektivität, die frühestens nach 2–3 Monaten, in vielen Fällen erst nach 12 Monaten oder später zu einem Erfolg führen, dürfen nicht abschrecken, die Retrainingtherapie in enger Zusammenarbeit mit dem Patienten anzuwenden.

Nach bisherigen Erfahrungen kann bei erneut auftretendem Tinnitus das therapeutische Rauschen vorübergehend wieder eingesetzt werden, um eine komplette oder deutliche Reduzierung des Tinnitus zu erzielen. Der Therapiezeitraum soll dann deutlich geringer als während der Anfangstherapie sein.

Unsere hier vorgestellten Ergebnisse der Tinnitusreduktion und Beseitigung bei partieller Maskierung durch Hörgerät oder Tinnitismasker entsprechen den jüngst berichteten Resultaten aus dem angloamerikanischen Sprachraum, die mittels der Retrainingtherapie erzielt wurden.

Bei Berücksichtigung einer psychometrisch orientierten Beurteilung

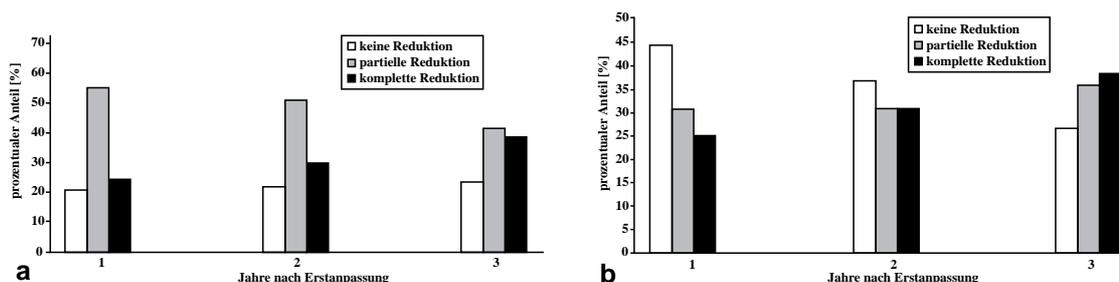


Abb. 4a, b ▲ **Tinnitusabnahme bei partieller Maskierung durch Hörgeräte (a) und Tinnitismasker (b) in prozentualer Darstellung über einen Zeitraum von 3 Jahren nach Erstanpassung**

zum Belästigungsgrad von Tinnitus erhält man eine gezielte Kontrolle der Effektivität von Hörgerät oder Tinnitusmasker im Hinblick auf die psychosomatischen Tinnitusausswirkungen. Es ist zu vermuten, daß z.T. auch bei den Patienten, die nicht im Rahmen der Langzeitstudie weiterhin kontrolliert werden konnten, der Tinnitus in einem gewissen Prozentsatz partiell oder komplett reduziert werden konnte.

Die positiven Ergebnisse dieser retrospektiven Studie zur Reduktion von Tinnitus durch partielle aber auch z.T. komplette Maskierung können über Habituationseffekte erklärt werden. Die intensiven Begleitmaßnahmen durch Counseling und durch individuell abgestimmte psychosomatische Begleitmaßnahmen waren ebenfalls Bestandteil der umfassenden Therapiemaßnahmen im Rahmen der von uns durchgeführten Tinnitussprechstunde.

Wir haben demnach über 10 Jahre nach ähnlichen Kriterien, die in Großbritannien und den USA im Rahmen der Retrainingtherapie entwickelt worden sind, ein Therapiekonzept verfolgt und erfolgreich realisiert. Zumindest im Hinblick auf Counseling, Streßbewältigung, psychosomatische Untersuchungen und individuell abgestimmte psychotherapeutische Therapie entsprach dieses Konzept den Kriterien der Retrainingtherapie. Im Gegensatz zu dieser wurden die Patienten des hier vorgestellten Kollektivs jedoch nicht auf die Bedeutung der partiellen Maskierung hingewiesen. In der Regel wurde es den Patienten überlassen, wie laut sie ihre Tinnitusmasker einstellen, oder in welcher Form sie ihre Hörgeräte im Hinblick auf eine Tinnitusmaskierung nutzen. Wie unsere Studie zeigt, hat ein sehr hoher Prozentsatz an Patienten nicht eine komplette, sondern eine partielle Maskierung des Tinnitus durch Hörgerät oder Tinnitusmasker verwendet.

Die Ergebnisse der von uns vorgestellten retrospektiven Studie zur partiellen und kompletten Maskierung unterstreichen, daß bei Verwendung der wesentlichen Grundidee der Retrainingtherapie eine ähnlich hohe Effektivität erzielt werden kann.

## Ausblick

Es muß im Rahmen der jetzt laufenden Studien abgeklärt werden, inwieweit neben den Counselingmaßnahmen begleitende Entspannungsübungen zur Streßbewältigung und zur positiven Beeinflussung des Schlafverhaltens bei Ein- und Durchschlafproblemen sowie ergänzende individuell abgestimmte psychotherapeutische Maßnahmen helfen, den Prozeß der Habituation zu unterstützen bzw. zu beschleunigen. Ein einheitliches Konzept zur Durchführung der Retrainingtherapie ist z.Z. noch nicht erarbeitet und erfordert eine enge Kooperation zwischen Tinnituspezialisten aus dem Bereich der HNO-Heilkunde, der Audiologie und der Psychotherapie, wobei die enge Integration des Hörgeräteakustikers anzustreben ist. Da diese Voraussetzungen z.Z. sicherlich nur in wenigen Schwerpunktzentren gegeben sind, sind neben den Ausbildungsrichtlinien auch die Qualitätsstandards und die Abläufe der Retrainingtherapie im ambulanten oder stationären Bereich zu erarbeiten. Ob die von uns ermittelten retrospektiven Daten im Sinne der Retrainingtherapie interpretiert werden können und damit im Vergleich die hohe Effektivität der angloamerikanischen Untersuchungsergebnisse bestätigt werden kann, muß erst im Rahmen von umfangreichen klinischen Evaluierungsstudien bestätigt werden.

Es bleibt weiterhin abzuwarten, inwieweit auch bei Berücksichtigung der Retrainingtherapie Patienten ihre Hörgeräte oder Rauschgeneratoren so einsetzen, daß sie in Situationen, in denen der Tinnitus stark belästigend ist, nicht doch die maskierende Wirkung dieser Geräte nutzen. Insofern wird auch zukünftig ein bestimmter Prozentsatz der Tinnituspatienten die Retrainingtherapie nicht effektiv nutzen können, da sie häufiger auf die komplette Maskierung angewiesen sind.

Im Hinblick auf die Deklaration von Helsinki oder das Tierschutzgesetz möchten wir darauf verweisen, daß dieser Passus für unsere Studien keine Anwendung findet, da die Tinnitusmasker und Hörgeräte im Hinblick auf die apparative Therapie von Tinnitus seit langem anerkannte Heil- und Hilfsmittel sind und diese Studie mit Patienten durchgeführt wurde.

## Literatur

1. Biesinger E (1996) **Persönliche Mitteilungen über erste Ergebnisse zur Retrainingtherapie**
2. Chen G, Jastreboff PJ (1995) **Salicylate-induced abnormal activity in the inferior colliculus of rats.** *Hear Res* 82:158–178
3. Goebel G, Hiller W (1992) **Psychische Beschwerden bei chronischem Tinnitus: Erprobung und Evaluation des Tinnitus-Fragebogens (TF).** *Verhaltenstherapie* 2:13–22
4. Hallam RS, Jones SC, Hinchcliffe R (1988) **Cognitive variables in tinnitus annoyance.** *Br J Clin Psychol* 27:112–118
5. Hazell JWP (1996) **Tinnitus-Wahrnehmung, Habituation und Retraining-Therapie, Information for patients on Retraining-Therapy – German Translation.** <http://www.uc.ac.uk/~rmjg/101/tinnitus.1.html>
6. Hazell JWP (1996) **Persönliche Mitteilungen zur Effektivität der Retraining-Therapie**
7. Jastreboff PJ, Brennan JF, Sasaki CT (1987) **Behavioural and electrophysiological animal model of tinnitus.** In: Feldmann H (ed) *Proceeding of the III International Tinnitus Seminar, Münster.* Harsch, Karlsruhe, S 95–99
8. Jastreboff PJ, Brennan JF, Sasaki CT (1988) **Phantom auditory sensation in rats: An animal model for tinnitus.** *Behav Neurosci* 102:811–822
9. Jastreboff PJ, Hazell JWP (1993) **A neurophysiological approach to tinnitus: clinical implications.** *Br J Audiol* 27:7–17
10. Jastreboff PJ, Gold SL, Gray WC (1994) **Neurophysiological approach to tinnitus and hyperacusis patients.** *Assoc Res Otolaryngol* 17:9
11. Jastreboff PJ, Hazell JWP, Graham RL (1994) **Neurophysiological model of tinnitus: Dependence of the minimal masking level on treatment outcome.** *Hear Res* 80:216–232
12. McKinney CM, Hazell JWP (1995) **Retraining therapy – outcome measures.** In: Reich GE, Vernon JA (eds) *Proceeding of the Fifth International Tinnitus Seminar, Portland, American Tinnitus Association, Portland, pp 524–525*
13. McKinney CM, Hazell JWP, Graham RL (1996) **Persönliche Mitteilungen zur Retrainingtherapie**
14. Preyer S, Bootz F (1995) **Tinnitusmodelle zur Verwendung bei der Tinnituscounselingtherapie bei chronischem Tinnitus.** *HNO* 43:338–351
15. Sheldrake J, Hazell JWP (1991) **Masks versus hearing aids in the prothetic management of tinnitus.** In: Aran JM, Daumen R (eds) *Proceedings of the Fourth International Tinnitus Seminar, Bordeaux, pp 395–399*
16. Sheldrake JB, McKinney CM, Hazell JWP (1995) **Practical aspects of retraining therapy.** In: Reich GE, Vernon JA (eds) *Proceeding of the Fifth International Tinnitus Seminar. American Tinnitus Association, Portland, pp 537–538*
17. von Wedel H (1987) **A longitudinal study in tinnitus-therapy with tinnitus-masks and hearing aids.** In: Feldmann H (ed) *Proceeding of the III International Tinnitus Seminar, Münster.* Harsch, Karlsruhe, pp 257–260
18. Zenner HP, Ernst A (1993) **Cochlear-motor, transduction and signal transfer tinnitus: model for three types of cochlear tinnitus.** *Eur Act Otolaryngol* 249:447–454

Eingegangen am 11. März 1997

Angenommen am 24. Mai 1997