

3 Ergebnisse

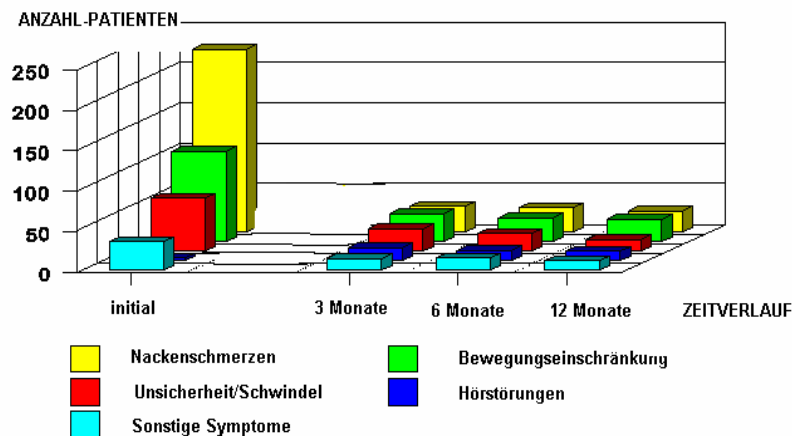
3.1. Anamnestische Angaben und HNO-ärztliche Untersuchungsbefunde

Die initial angegebenen Hauptbeschwerden der Patienten waren Nackensteifigkeit (85 %), Bewegungseinschränkung (42 %) sowie Cephalgien unterschiedlichen Ausmaßes (56 %). Insgesamt gaben nach drei Monaten noch 36 % der Patienten an, ein oder mehrere Symptome zu haben. Vorherrschend waren die schmerzhafte Bewegungseinschränkung der HWS-Beweglichkeit und die Nackenschmerzen.

Nach 3, 6 und 12 Monaten ergab sich, dass durchschnittlich 12 % der Patienten noch subjektiv Beschwerden beklagten (Abb. 4), die sich im zeitlichen Verlauf (nach 3 Monaten beginnend) dann nicht mehr signifikant über den gesamten Beobachtungszeitraum verändert hatten.

Vorherrschend waren neben den Schmerzen ein Unsicherheitsgefühl („Schwindel“) und Hörstörungen (Tinnitus, Hyperakusis).

Abbildung 4



Veränderung der subjektiven Patientenbeschwerden über den Zeitverlauf.

Diese Patientengruppe wurde als “chronifiziert” (nach WHO-Definition) eingestuft.
 Zur epidemiologischen Charakterisierung dieser Patientengruppe (Tab.2 und 3).

Tabelle 2

Korrelation subjektiver Patientenangaben mit objektiven Untersuchungsbefunden (n = Anzahl der Patienten) nach 3, 6 bzw. 12 Monaten (den subjektiven Patientenangaben zu „Nackenschmerz/Bewegungseinschränkung“ konnte nicht immer ein bildgebender – „objektiver“ -Befund zugeordnet werden).

Patientenangaben	Objektive Befunde
Nackenschmerz/ Bewegungseinschränkung (n = 31)	Posttraumat. Bandscheibenvorfälle (n = 4) Periligamentäre Hämatome (n = 3) Ligg.-alare-Verletzungen (n = 15)
Hörstörungen (n = 11)	Tinnitus (n = 9) Hyperakusis (n = 2)
Schwindel (n = 18)	BPPV (n = 5) Otolithenfunktionsstörung (n = 3) Posttr. endolymph. Hydrops (n = 2) Zentrale Vest.störung (n = 2) Posturale Instabilität (n = 5) (vestibulospinale Störung) Phobischer Attackenschwindel (n = 1)

Tabelle 3

Epidemiologische Charakterisierung der Patienten mit chronifizierten Beschwerden nach 3 bzw. 12 Monaten
(n = 31)

Merkmal	Anzahl der Patienten
Durchschnittsalter (38.6, 26 - 54 Jahre)	31
weiblich	25
männlich	6
Zweitverletzung (anamnestisch HWS-WTD bereits einmal erlitten)	5

Die weitere neurotologische Charakterisierung der Gleichgewichtsstörungen und die nähere Charakterisierung des Schmerzprofils waren nicht Gegenstand dieser Arbeit, sondern werden gesondert berichtet.

3.2. Audiometrische Untersuchungsergebnisse

In der RTA fand sich bei 8 Patienten in der Initialuntersuchung eine ein- (6) und eine beidseitige (2) Innenohrschwerhörigkeit im Hochtonbereich mit einem durchschnittlichen Hörverlust von 25 dB in zwei Frequenzen. Dieser Hörverlust war bei allen Patienten nach 3 Monaten und später nicht mehr nachweisbar. Das Hörvermögen bei allen Patienten war nach der RTA altersentsprechend normal (DIN 1999).

Nach einem Jahr wurde bei allen symptomatischen Patienten (n = 31) der LDL bestimmt. Obwohl nur 2 Patienten subjektiv über eine Hyperakusis klagten (Schmerzen im Ohr bei normalen Umgebungsgeräuschen), zeigte sich bei 16 von ihnen statistisch signifikant reduzierte Werte gegenüber Kontrollen. Das heißt, bei diesen Patienten lag die Hyperakusisschwelle (gemittelt über alle Frequenzen der RTA) um durchschnittlich 15 dB unter 90 dB HL auf beiden Ohren.

Der von den Patienten angegebene Tinnitus (n = 9) ließ sich bei 6 Patienten schwellenfern (zentraler Tinnitus) und bei 3 Patienten schwellennah (peripherer Tinnitus) supprimieren (Masking). Die Charakterisierbarkeit (Matching) gelang nur in fünf Fällen (im Hochfrequenzbereich zwischen 6 – 8 kHz).

3.2.1. Objektiv-audiometrische Untersuchungen

3.2.1.1. Stapediusreflexmessungen und BERA-Ableitungen

Die Prüfung des akustiko-fazialen Reflexes zeigte einen Komplettausfall der Stapediusreflexe am ersten Tag bei 54 Patienten. Nach 3 Monaten zeigte sich noch ein Komplettausfall bei 20 Patienten, was sich auch nach einem Jahr noch nachweisen ließ. Einen Teilausfall von Stapediusreflexen bei mindestens zwei Frequenzen zeigte sich initial bei 23 Patienten. Nach drei Monaten (und später nach 6 Monaten bzw. einem Jahr) war ein Teilausfall noch bei 16 Patienten nachweisbar. Die BERA-Untersuchungen ergaben über den gesamten Zeitverlauf der Untersuchung Normwerte ohne pathologische Absolut- oder Interpeaklatenzdifferenzen (Tab 4).

Tabelle 4

Mittelwerte (\pm SD) der BERA-Interpeaklatenzen der Patientengruppe (in ms)

Interpeaklatenz (IPL)	I-III	III-V
Mittelwert	2,06	1,80
Standardabweichung	0,12	0,13

3.2.1.2. TEOAE- Ableitungen und Untersuchungen zur OAE- Supprimierbarkeit

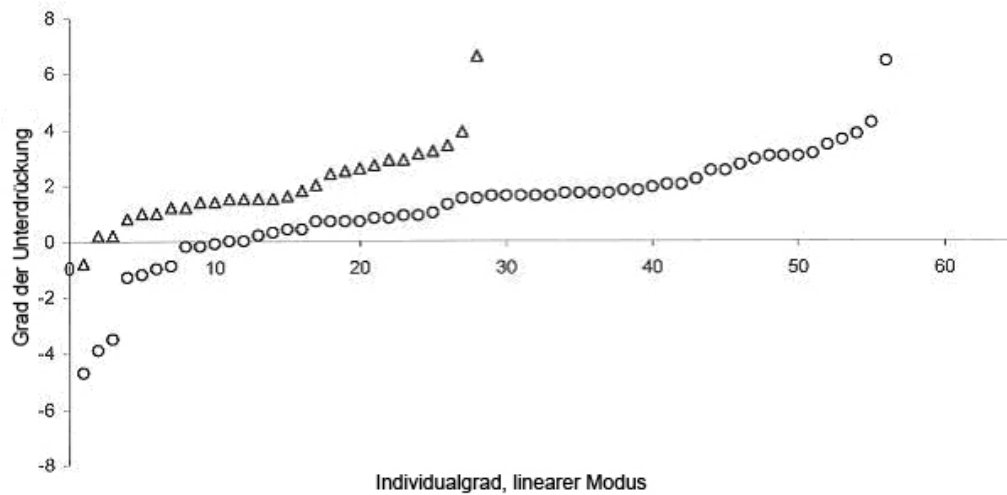
Eine weitere objektive Kontrolle der Funktionsfähigkeit des Hörorgans ist die Überprüfung der Reproduzierbarkeit von transitorisch evozierten otoakustischen Emissionen (TEOAE). Die Ergebnisse der TEOAE-Ableitungen waren am ersten Untersuchungstag bei 41,1% der Patienten beidseits pathologisch verändert, d.h., bei diesen betrug die Reproduzierbarkeit aktiver Schallemissionen aus dem Innenohr nach akustischer Stimulation beidseits weniger als 65%. Dies verringerte sich auf 32 % der Patienten (3. Monat), 25 % (6. Monat), 15 % (12.Monat).

Dies ist statistisch signifikant gegenüber Kontrollen am Ende der Untersuchungszeit.

Teilausfälle der TEOAE in mehr als zwei Frequenzen fanden sich initial bei 22% der Patienten bds., um bereits nach 3 Monaten auf 3 % zurückzugehen. Nach 6 und 12 Monaten blieb dieser Anteil konstant. Im Zuge der Supprimierbarkeitsuntersuchungen von TEOAE (nach einem Jahr) fanden sich Normalverteilungen in der Patientengruppe (n = 25) und den Kontrollen. Es zeigte sich, dass es einen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den Emissionsamplituden im linearen, aber nicht im nicht-linearen Stimulationsmodus gab (Abb. 5).

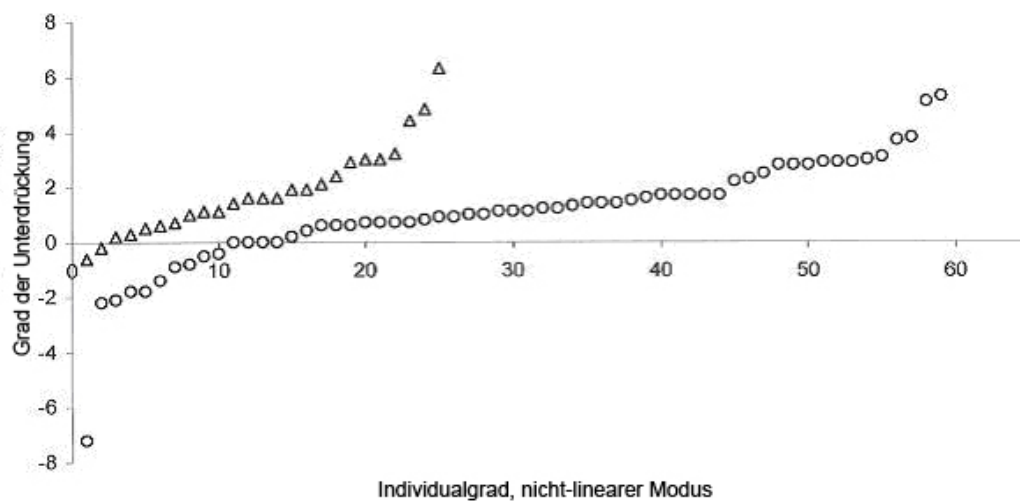
Abbildung 5

a)



Intensitätsabhängiges Ausmaß der OAE-Suppression in Abhängigkeit von der Lautstärke bei Kontrollen (obere Linie, Dreiecke) und bei Patienten (untere Linie, Kreise) im linearen Stimulationsmodus

b)



Intensitätsabhängiges Ausmaß der OAE-Suppression in Abhängigkeit von der Lautstärke bei Kontrollen (obere Linie, Dreiecke) und bei Patienten (untere Linie, Kreise) im nicht-linearen Stimulationsmodus

Die durchschnittliche Abnahme betrug $1.97 (\pm 1.40)$ dB SPL im linearen und $1.87 (\pm 1.62)$ dB SPL im nicht-linearen Modus bei den Kontrollen. Für die Patientengruppe ergeben sich die korrespondierenden Werte von $1.19 (\pm 1.90)$ dB SPL bzw. $1.04 (\pm 1.92)$ dB SPL (Tabelle 5).

Tabelle 5

Mittelwerte (\pm SEM) der Amplitudendifferenzen (in dB SPL) zwischen Kontrollgruppe und Patienten bei linearer und nicht-linearer Stimulation im Rahmen der OAE-Suppressionstests

Stimulationsmodus	Kontrollen	Patienten
Linear	1.97 (+ 1.40)	1.19 (+ 1.90)
Nicht-linear	1.87 (+ 1.62)	1.04 (+ 1.92)

3.3. Radiologische Untersuchungen

Alle Patienten wurden initial konventionell-radiologisch zum Frakturausschluss untersucht. Bis auf Normvarianten (z.B. Steilstellungen der HWS) fanden sich keine pathomorphologischen Auffälligkeiten.

Bei insgesamt 31 Patienten wurde aufgrund anhaltender Nackenschmerzen und hochgradiger Bewegungseinschränkung der HWS eine weiterführende MRT- Diagnostik veranlasst.

Dabei fanden sich 15 Ligg.-alare-Verletzungen (pathologischer MRT Befund, Abb. 3), vier posttraumatische Bandscheibenvorfälle und drei periligamentäre Hämatome (vorderes und hinteres Längsband).

Einer möglichen Korrelation von strukturell nachgewiesener HWS-Verletzung (MRT-Befund) und den einzelnen funktionsdiagnostischen Befunden konnte aufgrund der geringen Stichprobengrößen nur bei den Ligg.-alare-Verletzungen nachgegangen werden. Es fanden sich statistisch signifikante Korrelationen zwischen diesem Verletzungstyp und den pathologischen funktionsdiagnostischen Befunden bei den OAE-Messungen und den ausgefallenen Stapediusreflexen.