

Aus der HNO-Klinik des Unfallkrankenhauses Berlin- Akademisches
Lehrkrankenhaus der Freien Universität Berlin

DISSERTATION

**Diagnostik von posttraumatischen Hörstörungen nach stumpfen
Kopfanpralltraumen**

Zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät der Charité – Universitätsmedizin
Berlin

von

Dominik Maximilian Pfister

aus München

Gutachter:

1. Prof. Dr. med. A. Ernst
2. Prof. Dr.-Ing. A. H. Clarke
3. Prof. Dr. R. D. Battmer

Datum der Promotion: 22.06.2007

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
2	Material und Methoden	7
2.1	Patientenkollektiv	7
2.2	HNO-ärztliche Untersuchungen	8
2.2.1.	Anamneseerhebung	8
2.2.2.	HNO-ärztliche Untersuchung	8
2.2.3.	Audiometrische Diagnostik	8
2.2.4.	Radiologische Diagnostik (incl. MRT- Darstellung der Ligg. Alaria)	11
2.3	Statistische Auswertung	13
3	Ergebnisse	14
3.1	Anamnestische Angaben und HNO-ärztliche Untersuchungsbefunde	14
3.2	Audiometrische Untersuchungsergebnisse	16
3.2.1	Objektiv- audiometrische Untersuchungen	17
3.2.1.1	Stapediusreflexmessungen und BERA- Ableitungen	17
3.2.1.2	TEOAE- Ableitungen und Untersuchungen zur OAE - Supprimierbarkeit	18
3.3	Radiologische Untersuchung	20

4	Diskussion	21
5	Zusammenfassung	25
6	Abkürzungsverzeichnis	27
7	Literaturverzeichnis	28

Danksagung

Lebenslauf

Erklärung

6 Abkürzungsverzeichnis

BERA	Hirnstammaudiometrie (brainstem evoked response audiometry)
BPPV	Benigner paroxysmaler Lagerungsschwindel (Kanalolithiasis)
dB	Dezibel
dB HL	Lautstärkepegel (dB hearing level)
dB SPL	Schalldruckpegel bezogen auf $p=2 \cdot 10^{-3}$ Pa (Sound-pressure level)
DIN	Deutsche Industrie Norm
HWS	Halswirbelsäule
HWS-WTD	Halswirbelsäulenweichteildistorsion
IPL	Interpeaklatenz
LDL	Loudness discomfort level
MRT	Magnetresonanztomographie
ms	Millisekunden
OAE	Otoakustische Emissionen
RTA	Reintonaudiometrie
SD	Standardabweichung
SEM	mittlerer Standardfehler (Standard error of the mean)
SHT	Schädelhirntrauma
SPSS	Stat. Datenverarbeitungsprogramm (Stat. Package for the soc. sciences)
TEOAE	transitorisch evozierte otoakustische Emissionen
WAD	Störungen nach Schleudertraumen (whiplash-associated disorders)

7 Literaturverzeichnis

[1] Anari M, Axelsson A, Eliasson A and Magnusson L:

Hypersensitivity to sound - questionnaire data, audiometry and classification.
J Scand Audiol 28: 219-230, 1999

[2] Antepohl W, Kiviloog L, Andersson J, Gerdle B:

Cognitive impairment in patients with chronic whiplash-associated disorder - A matched control study.
Neuro Rehabilitation 18: 307-315, 2003

[3] Bamiou, DE, Liasis A, Boyd S, Cohen M and Raglan E.:

Central auditory processing disorder as the presenting manifestation of subtle brain pathology.
J Audiology 39: 168-172, 2000

[4] Banic B, Petersen-Felix S, Andersen OK, Radanov BP, Villiger PM, Arendt-Nielsen L, Curatolo M.:

Evidence for spinal cord hypersensitivity in chronic pain after whiplash injury and in fibromyalgia.
Pain 107: 7-15, 2004

[5] Berlin, CI, Hood, LJ, Wen H, Szabo P, Cecola R P, Rigby P and Jackson DF:

Contralateral suppression of non-linear click-evoked otoacoustic emissions.
J Hear Res 71: 1-11, 1993

[6] Berlin, CI, Hood LJ, Hurley AE, Wen H and Kemp DT.:

Binaural noise suppresses linear click-evoked otoacoustic emissions more than ipsilateral or contralateral noise.
J Hear Res 87: 96-103, 1995

- [7] **Brors D, Schafers M, Schick B, Dazert S, Draf W and Kahle G:**
Sigmoid and transverse sinus thrombosis after closed head injury presenting with unilateral hearing loss.
J Neuroradiol. 43: 144-146, 2001
- [8] **Ceranic BJ, Prasher DK, Raglan E and Luxon LM:**
Tinnitus after head injury: evidence from otoacoustic emissions.
J Neurol Neurosurg Psychiatry 65: 523-529, 1998
- [9] **Cohen M, Luxon L and Rudge P:**
Auditory deficits and hearing loss associated with focal brainstem haemorrhage.
J Scand Audiol 25: 133-141, 1996
- [10] **Collet L, Veuillet E, Moulin A, Morlet T, Giraud AL and Micheyl C.:**
Contralateral auditory stimulation and otoacoustic emissions: a review of basic data in humans.
J Audiol 28: 213-218, 1994
- [11] **Curatolo M, Petersen-Felix S, Arendt-Nielsen L, Giani C, Zbinden AM, Radanov BP:**
Central hypersensitivity in chronic pain after whiplash injury.
The Clinical Journal of pain 17: 306-315, 2001
- [12] **De Ceulaer G, Yperman M, Daemers K, Van Driessche K, Somers T, Offeciers FE and Govaerts PJ:**
Contralateral suppression of transient evoked otoacoustic emissions: normative data for clinical test set-up.
J Otol Neurotol 22: 350-355, 2001
- [13] **Dvorak J, Grob D.:**
Halswirbelsäule
Stuttgart, New York: Thieme, 1999

[14] Ernst A, Battmer R:

Audiometrie und Funktionsdiagnostik in der HNO.
London, Glasgow, Weinheim, New York, Tokyo, Melbourne,
Madras: Chapman & Hall, 1998

[15] Ernst A, Meyer-Holz J, Weller E:

Manuelle Medizin an der Halswirbelsäule. Chirodiagnostik und –therapie.
Stuttgart, New York: Thieme, 1998

[16] Ernst A:

Grundlagen der Audiometrie.
In J Strutz, W Mann (Hrsg.) Hals-Nasen-Ohrenheilkunde.
Stuttgart, New York: Thieme, 25-56, 2001

**[17] Ernst A, Seidl RO, Nölle C, Pudzuhn A, Ganslmeier A, Ekkernkamp A,
Mutze A:**

Hör- und Gleichgewichtsstörungen nach Kopfanpralltraumen.
Trauma Berufskrankh 3: 27-31, 2001

[18] Ernst A:

Sensory disorders of the auditory and vestibular systems following blunt head trauma.
In M Gilchrist (ed) Impact Biomechanics – from Fundamental Insights to Applications.
Dordrecht: Springer, 213-220, 2005

[19] Feng FL, Schofferman J:

Chronic neck pain and cervicogenic headaches.
Current Treatment Options Neurology 5: 493-498; 2003

[20] Fitzgerald DC:

Head trauma: Hearing loss and dizziness.
J Trauma. 40: 488-496, 1996

[21] Foreman SM, Croft AC:

Whiplash Injuries. The cervical acceleration/deceleration syndrome.
Baltimore: Williams & Wilkins, 1995

[22] Freeman MD, Croft AC, Rossignol AM:

Whiplash-associated disorders: Redefining whiplash and its management by the
Quebec Task Force.
Spine 23 No. 9: 1043-1049, 1998

[23] Gelfand SA and Silman S:

Acoustic reflex thresholds in brain-damaged patients.
J Ear Hear. 3: 93-95, 1982

[24] Hartling L, Brison RJ, Ardern C, Pickett W:

Prognostic value of the Quebec Classification of whiplash-associated disorders.
Spine 26 No. 1: 36-41, 2001

[25] Khan S, Bannister G, Gargan M, Asopa V, Edwards A:

Prognosis following a second whiplash injury.
Injury: Int J Care Injured 31: 249-251, 2000

[26] King N:

Mild head injury: Neuropathology, sequelae, measurement and recovery.
J Clin Psychol. 36: 161-184, 1997

[27] Katzenell U and Segal S:

Hyperacusis: Review and clinical guidelines.
J Otol Neurotol. 22 (3): 321-327, 2001

[28] Mayou R, Bryant B:

Psychiatry of whiplash neck injury.
Br J Psychiatry 180: 441-448, 2002

- [29] Maxwell WL, Povlishock JT and Graham DL:**
A mechanistic analysis of nondisruptive axonal injury: a review.
J Neurotrauma. 14 No. 7: 419-440, 1997
- [30] Meriot P and Marsot-Dupuch K:**
Imaging of posttraumatic tinnitus, vertigo and deafness.
J Radiol. 80: 1780-1787, 1999
- [31] NIH:**
Consensus Statement on rehabilitation of persons with traumatic brain injury.
Jama 282 No. 10: 974-983, 1999
- [32] Norman M and Thornton ARD:**
Frequency analysis of the contralateral suppression of evoked otoacoustic emissions
by narrow-band noise.
J Audiol 27: 281-289, 1993
- [33] Nölle C, Wunder M and Ernst A:**
TEOAE recordings in the assessment of acute cochleo-vestibular disorders.
J Otorhinolaryngol Nova 10: 194-203, 2000
- [34] Olivegren H, Jerkvall N, Hagström Y, Carlsson J:**
The long-term prognosis of whiplash-associated disorders (WAD).
Eur Spine J 8: 366-370, 1999
- [35] Povlishock JT, Becker DP, Cheng CLY, Vaughan GW:**
Axonal change in minor head injury.
J Neuropathol Exp Neurol 42 No. 3: 225-242, 1983
- [36] Scholten-Peeters GGM, Verhagen AP, Bekkering GE, Van der Windt DAWM,
Barnsley L, Oostendorp RAB, Hendriks EJM:**
Prognostic factors of whiplash-associated disorders: a systematic review of
prospective cohort studies.
Pain 104: 303-322, 2003

- [37] Schröter T, Paris S, Arndt H, Ernst A, Mutze S:**
MRT der Ligg. alaria symptomatischer Patienten nach HWS-Distorsionstrauma.
Trauma Berufskrankh. 4 (Suppl 3): 224-229, 2002
- [38] Söderlund A, Lindberg P:**
Whiplash-associated disorders – predicting disability from a process-oriented
perspective of coping.
Clin Rehabil. 17:101-107, 2003
- [39] Soustiel JF, Hafner H, Christyakov AV, Barzilai A and Feinsod M:**
Trigeminal and auditory evoked responses in minor head injury and post-
concussion syndrome.
J Brain Injury 9 No. 8: 805-813, 1995
- [40] Spitzer WO, Skovron ML, Salmi LR et al.:**
Scientific monograph of the Quebec Task Force on whiplash-associated disorders:
redefining whiplash and its management.
Spine 20 (Suppl 8): 1-73, 1995
- [41] Strohm M:**
Trauma of the Middle Ear.
Advances in Oto-Rhino-Laryngology 35:1-248, 1986
- [42] Suissa S, Harder S, Veilleux M:**
The relation between initial symptoms and signs and the prognosis of whiplash.
Eur Spine J 10: 44-49, 2001
- [43] Sullivan MJ, Hall E, Bartolacci R, Sullivan ME, Adams H:**
Perceived cognitive deficits, emotional distress and disability following whiplash
injury.
Pain Res Manag. 7 No. 3: 120-126, 2002

[44] Thurmann DJ, Alverson C, Dunn KA, Guerreo J, Sniezeik JE:

Traumatic brain injury in the US: a public health perspective.

J Head Trauma Rehabil 14 No. 6: 602-615, 1999

[45] Träger V, Seidl RO, Ernst A:

Stapesprothesendislokation infolge nach HWS-Distorsion mit Kopfanprall.

HNO 2005 53: 163-165, 2004

[46] Veuillet E, Collet L and Duclaux R:

Effect of contralateral acoustic stimulation on active cochlear micromechanical properties in human subjects: dependence on stimulus variables.

J Neurophysiol. 65 No.3 : 724-735, 1991

[47] Wallesch CW, Curio N, Galazky I, Jost S and Synowitz H:

The neuropsychology of blunt head injury in the early postacute stage: effects of focal lesions and diffuse axonal injury.

J Neurotrauma. 18 No.1: 11-20, 2001

[48] Williams EA, Brookes GB and Prasher DK:

Effects of olivocochlear bundle section on otoacoustic emissions in humans: efferent effects in comparison with control subjects.

J Acta Otolaryngol. (Stockh.) 114: 121-129, 1994

Danksagung

Herrn Prof. Dr. med. A. Ernst danke ich für die Überlassung des Themas, seinen Enthusiasmus und seine zahlreichen Anregungen.

Bei Herrn Dr. D. Basta möchte ich für die Hilfe bei der Auswertung des statistischen Materials bedanken.

Bei meinem Freund und Arbeitgeber Dr. med. Ludwig Hengersperger möchte ich mich für das Verständnis bedanken mit dem er das Werden dieser Arbeit begleitet hat.

Dank gilt auch der gesamten HNO-Klinik des Unfallkrankenhauses Marzahn für das kollegiale Engagement, mit dem sie meine Arbeit gefördert haben.

Außerdem danke ich allen Freunden und der Familie für ihre moralische Unterstützung.

Erklärung

„Ich, Dominik M. Pfister, erkläre, dass ich die vorgelegte Dissertationsschrift mit dem Thema: „Diagnostik von posttraumatischen Hörstörungen nach stumpfen Kopfanpralltraumen“ selbst verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt, ohne die (unzulässige) Hilfe Dritter verfasst und auch in Teilen keine Kopien anderer Arbeiten dargestellt habe.“

Datum: 20.10.2006

Unterschrift

Lebenslauf

„Mein Lebenslauf wird aus Datenschutzgründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht mit veröffentlicht.“