

# Begutachtungsleitlinien des posttraumatischen Kopfschmerzes

Matthias Keidel  
Neurologische Universitätsklinik Essen

## I. Klinische Grundlagen

Grundlagen der Begutachtung des Schmerzes als Gesundheitsstörung sind Anamnese und Befunderhebung, insbesondere da ein apparativ-zusatzdiagnostisch faßbarer Körperschaden häufig nicht vorliegt. Dies gilt auch für den posttraumatischen Nacken- sowie Kopf- und Gesichtsschmerz.

### I.1. Anamnese

Neben klassifikatorischen Aspekten des Schmerzes (akut-chronisch, spontan-belastungsabhängig) bezieht sich auch die gutachterliche Schmerzanamnese auf Schmerzcharakter, Intensität, Lokalisation, Frequenz, Provozierbarkeit, Begleitumstände der Erstmanifestation, apparative Zusatzdiagnostik, Therapiestrategien, Verlauf und Begleitbeschwerden. Es gilt schmerzhaft Parästhesien als spontane Reizerscheinungen der Oberflächen- (oder selten der Tiefensensibilität) von den Schmerzangaben des Patienten anamnestisch zu differenzieren. Der Schmerzcharakter kann auf die geschädigte Struktur des Nervensystems hinweisen (hell, stechend, elektrisierend: neuralgisch, radikulär; brennend: medullär, Deafferentierung, sensible Reizerscheinung, Polyneuritis, "Kausalgie"). Die Schmerzlokalisierung bzw. -verteilung ist häufig diagnostisch wegweisend: Quadrantensyndrom, Querschnittsyndrom, Hemisyndrom, Ganzkörperschmerz, symmetrisch-distal (Polyneuropathie), peripher (Neuralgie, Mononeuropathie, Polyneuropathia multiplex, Plexusaffektion), radikulär (zervikal, thorakal, lumbal).

### I.2. Neurostatus

Der gutachterliche neurologische Untersuchungsstatus dient dem klinischen Nachweis einer Schädigung des zentralen und/oder peripheren Nervensystems als Ursache eines körperlich begründbaren Schmerzes. In der neurologischen Untersuchung (Hirnnerven, Motorik, Sensibilität, Reflexe, Koordination) erfolgt die Untersuchung des Schmerzes im Rahmen der Prüfung der Sensibilität. Der Schmerz wird neben dem Berührungs- und Temperaturempfinden als eine Qualität der Oberflächensensibilität geprüft. Komplettiert wird die Untersuchung der Sensibilität mit der Prüfung der Tiefensensibilität (Lage-, Bewegungs- und Vibrationsempfinden). Die neurologische Untersuchung des Schmerzes bleibt qualitativ, da man auf die Angaben des Patienten angewiesen ist. Stellung zu nehmen ist im gutachterlichen Untersuchungsgang bezüglich Hyper-, Hyp- bzw. Analgesie (verstärkte, verminderte bzw. fehlende reizabhängige Schmerzempfindung, d.h. veränderte Schmerzquantität bei unveränderter Schmerzqualität) und Dysalgesie (veränderte reizabhängige Schmerzqualität bei unveränderter Schmerzquantität). Es gilt eine (reizabhängige) schmerzhaft Berührungsempfindung als taktile Dysästhesie abzugrenzen. Auf das mögliche Vorliegen einer Hyperpathie (spatial: Schmerzort größer als Reizort; temporal: Schmerzdauer länger als Reizdauer) sollte geachtet werden. In Ergänzung zur Algesie wird die Thermästhesie klinisch geprüft, da beide Qualitäten im Vorderseitenstrang spinal afferent vermittelt werden. Eine dissoziierte Empfindungsstörung bei normaler Oberflächensensibilität (taktiler Normästhesie) kann u.a. auf ein ventrales Transversalsyndrom (A. spinalis anterior-Syndrom), auf einen Zentralkanal-nahen Rückenmarksprozeß (Syrinx) oder auf ein spinales Hemisyndrom (Brown-Sequard) hinweisen.

### I.3. Posttraumatisches Schmerzsyndrom

Schmerzen sind die Kardinalsymptome des posttraumatischen zervikozephalen Syndroms nach HWS-Beschleunigungsverletzung (HWS-BV). Sie treten meist nach einem beschwerdefreien Intervall auf. Im Vordergrund steht der Nackenschmerz, verbunden mit schmerzhafter Verspannung der Nackenmuskulatur und Nackensteife bei verminderter aktiver (und passiver) HWS-Beweglichkeit (8). Der Nackenschmerz kann in die Schulter(n), Arm(e) oder interskapulär ausstrahlen. Häufig ist er im Sinne eines zerviko-zephalen Schmerzsyndromes vergesellschaftet mit einem posttraumatischen, meist occipital betonten, holocephalen, dumpf-drückenden posttraumatischen Kopfschmerz (1).

Zusätzliche Schmerzangaben, die auch anamnestiziert werden sollten, sind Kiefergelenkschmerz, Mundbodenschmerz, Augenschmerz, Schluckschmerz, Schmerz der seitlichen und vorderen Halsmuskulatur sowie Schmerzen, die durch Prellungen oder Gurt bedingt sind (Hämatome oder Platzwunden bei Knie-, Arm- oder Ellenbogenprellung sowie durch Gurtzug thorakal und im ventralen Flankenbereich). ¼ der Patienten klagt zusätzlich über Kreuzschmerz aufgrund der direkten Energieeinwirkung auf den Sitz durch den Auffahrunfall (2).

Von dem klassischen *dorsalen* Zervikalsyndrom kann somit ein *ventrales* Zervikalsyndrom mit lateralem Muskelschmerz durch Zerrung der mm. sternocleidomastoidei und mm. scalenii und durch Zerrung der prävertebralen Halsweichteile (Larynx, retropharyngeales Ödem, Mundboden, Trachea) mit Kloßgefühl, trockenem Rachen, Mundbodenschmerz und Schluckschmerz abgegrenzt werden (2,3).

#### **I.4. Posttraumatischer Kopfschmerz**

Gemäß Definition der 'International Headache Society' muß bei akutem posttraumatischem Kopfschmerz (PK) a) anamnestisch ein Schädel-Hirn-Trauma (SHT) oder eine Beschleunigungsverletzung der Halswirbelsäule (HWS-BV) definierten Schweregrades mit Angaben zur Bewußtlosigkeit oder posttraumatischer Amnesie für mehr als 10 Minuten vorliegen. b) Zumindest zwei der nachstehenden Untersuchungsverfahren müssen pathologische Auffälligkeiten aufweisen: klinisch-neurologische Untersuchung, Nativ-Röntgen-Aufnahmen des Schädels (oder der HWS), kraniale (und zervikale) bildgebende Verfahren, neurophysiologische Untersuchungen (evozierte Potentiale, Vestibularisfunktionstests), neuropsychologische Untersuchungen oder eine Liquoruntersuchung. c) Der akute PK tritt innerhalb von 14 Tagen nach dem Trauma (ohne Bewußtlosigkeit) oder nach Wiedererlangung des Bewußtseins bei einem Trauma mit Bewußtlosigkeit auf. d) Er klingt innerhalb von 8 Wochen wieder ab.

Der chronische PK hält länger als 8 Wochen nach Wiedererlangen des Bewußtseins oder nach einem Trauma ohne Bewußtlosigkeit an, sonst wie a) - c) (3-5).

Bis zu 90% der leichtgradigen SHT oder HWS-BV sind von einem PK gefolgt. In Deutschland leiden ca. 270.000 Patienten pro Jahr neu an einem PK nach SHT (Inzidenz 313/100.000/Jahr) (4,5).

Der Kopfschmerz vom Spannungstyp ist mit ca. 85 % der häufigste Kopfschmerz aller posttraumatischen Kopfschmerz-Typen. Mit 8% treten akute posttraumatische cervikogene Kopfschmerzen (nach IHS-Kriterien) nur selten auf (9). Die Inzidenz eines posttraumatischen Kopfschmerzes vom Migränetyp liegt allenfalls bei ca. 2,5 % (Kinder und Jugendliche bevorzugt). Exakte Häufigkeitsangaben bezüglich posttraumatischem Cluster-Kopfschmerzes liegen nicht vor.

Pathogenese und Kopfschmerzcharakteristik bedingen eine vielfältige klinische Phänomenologie des PK mit entsprechender Typologie: Migräne-, Cluster- oder Spannungskopfschmerz, zervikogener Kopfschmerz, sekundärer Kopfschmerz bei intrakranieller Blutung (epi-/subdurale, subarachnoidale, intracerebrale/-ventrikuläre Blutung) bzw. Druckerhöhung, bei knöcherner HWS- bzw. Schädelverletzung oder Skalpverletzung (4,10,11,13).

Posttraumatische Kopfschmerzen, insbesondere der PK vom Spannungstyp, treten als Folgen eines SHT oder einer HWS-BV meist in dem Rahmen eines *posttraumatischen Syndroms* (13) auf mit folgenden charakteristischen Beschwerden auf: begleitender Nackenschmerz sowie vegetative und neurasthenische Beschwerden wie Schwindel, Übelkeit, Erbrechen, Licht- und Geräuschempfindlichkeit, Müdigkeit, Ein- und Durchschlafstörungen, Verhaltens- und Stimmungsänderungen mit Depressivität, Dysphorie, Reiz- und Erregbarkeit, Ängstlichkeit sowie Störungen im Leistungsbereich mit Auffälligkeiten von Aufmerksamkeit, Konzentration, Gedächtnis- und kognitiven Fähigkeiten (6). Symptome seitens der Sinnesorgane wie Seh-, Geruchs- und Geschmacksstörungen können hinzutreten (1,2).

Der *PK vom Spannungstyp* ist durch einen dumpf-drückenden, ziehenden oder pressenden Schmerzcharakter, der holocéphal, bandförmig oder helmartig, meist nucho-occipital betont, episodisch oder kontinuierlich in Erscheinung tritt, gekennzeichnet.

Der *Kopfschmerz nach leichtgradiger HWS-BV* ist mit einem begleitenden Gefühl der Kopfschwere (49%) verbunden, tritt im Mittel 5 Std. nach dem Ereignis auf, ist occipital betont (67%), ist von dumpf-drückendem bzw. ziehendem Charakter (77%), zeigt ein abendliches Maximum mit einer initialen Frequenz von 8 Stunden/die und dauert in der Regel 3 Wochen (max. 64 Tage) (4).

Abzugrenzen ist der *posttraumatische zervikogene Kopfschmerz* mit ziehendem Schmerzcharakter, streng einseitigem Auftreten, Schmerz-Provokation oder Exazerbation durch definierte Kopfstellungen sowie erhöhter Druckschmerzempfindlichkeit des N. occipitalis-Austrittspunktes als Hinweis auf eine C 2-Irritation (9).

Die Klinik der *posttraumatischen Migräne* und des *posttraumatischen Cluster-Kopfschmerzes* entspricht derjenigen der primären Kopfschmerz-Formen. Jede gestellte Diagnose eines posttraumatischen Kopfschmerz-Typs sollte im Verlauf immer dann kritisch überprüft werden, wenn sich neurologische Symptome einstellen oder ändern und insbesondere wenn sich ein Wandel bestehender oder ein Hinzutreten neuer Kopfschmerzsymptome erfragen läßt (3).

## II. Forensische Grundlagen

Die in den gutachterlichen Bewertungstabellen angegebenen MdE- und GdB-Werte schließen bei der Bewertung eines Körperschadens (z.B. Wirbelsäulenschaden, Amputation, Nervenläsion etc.) begleitende Schmerzen (oder seelische Begleiterscheinungen wie etwa Befindlichkeitsstörungen) schon ein. Eine Höherbewertung des MdE/GdB-Grades auf Grund eines körperlich begründbaren Schmerzes ist nur gerechtfertigt, wenn der Schmerz über das übliche Maß hinausgeht und sich (begründet) auf die Erwerbsfähigkeit auswirkt. Beurteilungsgrundlage hierfür ist "die allgemeine ärztliche Erfahrung hinsichtlich der regelhaften Auswirkungen" eines Körperschadens. Für außergewöhnliche Schmerzsyndrome können ggf. zusätzlich MdE-Werte von 10-50% angesetzt werden (12).

Isolierte Schmerzen ohne eine körperlich fassbare Erkrankung werden als eine 'somatoforme Schmerzstörung' (funktionelles Schmerzsyndrom) entsprechend des psychiatrischen 'diagnostisch-statistischen Manuals' (DSM III R) begutachtet. Bei der somatoformen Schmerzstörung werden 'körperlich nur teilweise begründbare' Schmerzen, die über das übliche Maß hinausgehen (z.B. failed back) abgegrenzt von 'körperlich nicht begründbaren' Schmerzen (z.B. Ganzkörperschmerz). Bei chronischen Schmerzen mit unauffälligem neurologischem Untersuchungsstatus gewinnen Aspekte des Schmerzerlebens und -verhaltens sowie psychosoziale Auswirkungen des Schmerzes in der Begutachtung an Bedeutung. Dies gilt auch für posttraumatische (Kopf)schmerzen (1). Bei unfallbedingten chronischen (funktionellen) Schmerzsyndromen ist für die evtl. Gewährung von Entschädigungsansprüchen vom Gutachter über die Beurteilung von 'Glaubhaftigkeit' und Ausmaß der angegebenen Schmerzen zu belegen, 1) daß der Betroffene mit 'hoher Wahrscheinlichkeit' an Schmerzen leidet und 2) daß der Unfall 'wesentlich' an der Schmerzentstehung 'mitgewirkt' hat, d.h. daß mehr für als gegen einen Zusammenhang der Schmerzen mit dem Unfall spricht (5).

## III. Spezielle Begutachtung

### III.1. Begutachtung des posttraumatischen Zervikalsyndroms

Die Nackenschmerz nach HWS-Beschleunigungsverletzung wird in der Regel auf die schleuderungsbedingte Zerrung von zervikalem Achsenskelett und perispinalem Weichteilmantel zurückgeführt. Lassen sich direkte oder indirekte Zeichen einer strukturellen Läsion bildgebend nachweisen (HWS-(Funktions)röntgenaufnahmen, Dens-Aufnahmen, zervikales CCT oder kraniales (funktionelles) NMR), so ist das primäre Schadensbild mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit bewiesen. Liegt darüberhinaus ein adäquates Beschleunigungstrauma vor und ist ein kausaler Unfallzusammenhang gegeben, so besteht Anspruch auf Schadensausgleich. Für den Fall des regelhaften Rückbildungsverlaufes kann die MdE entsprechend der GUV gemäß untenstehender Tabelle geschätzt werden. Prinzipiell ist im Haftpflichtrecht von höheren Werten bei der Beurteilung der unfallbedingten Beeinträchtigung im ausgeübten Beruf auszugehen, da die Schätzung die Beeinträchtigung im privaten Bereich mit einbezieht. Bei höhergradigen HWS-Beschleunigungsverletzungen mit Schädigung auch des Nervensystems (Schweregrad III) ist Dauer und Höhe der MdE abhängig von Ort und Ausmaß der Läsionen nervöser Strukturen.

Chronische Schmerzverläufe, auch ohne Vollbeweis eines traumatischen Gesundheitsschadens, sind möglich. In diesen Fällen muß der medizinische Sachverhalt bei der meist multifaktoriellen Genese posttraumatischer chronischer Nacken- bzw. Kopfschmerzen in der Begutachtungssituation bezüglich unfallbedingter physischer und psychischer Gesundheitsstörungen aufgearbeitet werden. Prolongierte oder chronische Verläufe bedingen (bei bewiesenem Schaden und erfüllter Kausalitätsnorm) eine längere Arbeitsunfähigkeit sowie eine im Einzelfall festzulegende höhere und längere MdE-Schätzung und -Dauer als in nachstehender Tabelle angegeben.

### III.2. Begutachtung akuter posttraumatischer Kopfschmerzen

Der posttraumatische Kopfschmerz tritt in der Akutphase nach HWS-Beschleunigungsverletzung im Rahmen des posttraumatischen Zervikalsyndroms kombiniert mit dem Nackenschmerz in Erscheinung und bildet sich in der Regel auch mit dem gleichen Zeitverlauf zurück. Hierzu zählt auch der mit ca. 8% selten auftretende zervikogene Kopfschmerz nach HWS-BV entsprechend der Kriterien der 'International Headache Society' (IHS), der als asymmetrisches Zervikalsyndrom mit zephaler Ausstrahlung imponieren kann. Bei leichtgradiger HWS-BV liegt die Rückbildungsdauer im Mittel bei 3 Wochen bis maximal 2 Monaten. Die MdE-Einschätzung richtet sich nach untenstehender Tabelle (5).

### III.3. Begutachtung chronischer posttraumatischer Kopfschmerzen

20% der Kopfschmerzen nach leichtgradiger HWS-Beschleunigungsverletzung bestehen länger als 8 Wochen nach dem schädigenden Ereignis und werden nach den IHS-Kriterien als chronisch klassifiziert. Bei chronischen Verläufen dominiert der spannungstyp-ähnliche Kopfschmerz. Häufig hat sich aus einem initial posttraumatischen Kopfschmerz ein medikamenteninduzierter Dauerkopfschmerz bei regelmäßiger Analgetikaeinnahme entwickelt (7,11).

Bei genauer anamnestischer Klärung des Sachverhaltes sind die Fälle häufig, bei denen akut nach einer HWS-Beschleunigungsverletzung ein initial einseitiger oder beidseitiger, okzipital betonter, dumpf-ziehender Kopfschmerz mit nuchalem Beginn beobachtet wird. Dieser Kopfschmerz ist als ein sekundärer posttraumatischer Kopfschmerz anzusehen. Er ist entschädigungspflichtig. Im Verlauf tritt dann jedoch nach einem freien Intervall ein z.B. scheidelbetonter, holocephaler Kopfschmerz drückenden Charakters auf. Traten zudem vergleichbare Kopfschmerzen auch schon vor dem Unfallereignis auf (Anamnese und/oder Kassenregister), so ist von einem zusätzlichem, unfallunabhängigem und primärem Kopfschmerz vom Spannungstyp auszugehen. Dieser Kopfschmerz, der in Charakter und Lokalisation mit dem posttraumatischen Kopfschmerz nicht vergleichbar ist, ist als unfallunabhängige Erkrankung nicht entschädigungspflichtig (5).

Andere Verläufe zeigen, daß ein erstmals nach einer HWS-BV aufgetretener, dumpf-drückender und ziehender, holocephaler Kopfschmerz nicht regelhaft innerhalb von Wochen remittiert, sondern stattdessen ohne beschwerdefreies Intervall bei gleicher Schmerzcharakteristik und -lokalisierung an Intensität progredient zunimmt. Läßt sich in diesen Fällen ein anhaltender Analgetikagebrauch (bzw. Mißbrauch) eruieren, so liegt der Sachverhalt eines medikamenteninduzierten Dauerkopfschmerzes vor, wenn die Analgetikaeinnahme regelmäßig und zumindest länger als 4 Wochen erfolgte. Es sind dann nach dem Trauma unfallunabhängige Faktoren als andere Ursachen des Kopfschmerzes aufzutreten.

Bei beschwerdearmem Intervall, bei sich im Charakter und/oder Lokalisation änderndem Kopfschmerz sowie bei sekundärer Progredienz ist stets an eine "Verschiebung der Wesensursache" zu denken, d.h. eine unfallunabhängige Leidensursache (z.B. Analgetikagebrauch) ist statt dem Unfall für das als nach aussen hin unverändert erscheinende Leidensbild (Kopfschmerz) verantwortlich. Hierdurch kann ein Entschädigungsanspruch im Verlauf eines chronischen posttraumatischen Kopfschmerzes entfallen, selbst wenn dieser primär als Unfallfolge anerkannt wurde. Schwierigkeiten können sich ergeben bei der Abgrenzung von einem durch das schädigende Ereignis verursachten mittelbaren Schadens (Sekundärschaden des Medikamentenmißbrauches oder der Medikamentenabhängigkeit) sowie bei der Feststellung des definitiven Zeitpunktes der "Verschiebung der Wesensgrundlage", da sich bei chronischem Kopfschmerzverlauf unabhängig von den anamnestischen Angaben nicht sicher belegen läßt, wann und mit welcher anteiligen Überlappung der posttraumatische Kopfschmerz endet und der medikamenteninduzierte Kopfschmerz beginnt (5).

Erstmanifestationen einer Migräne als Unfallfolge sind selten, jedoch insbesondere bei jüngeren Patienten möglich (ca 2%). Ist ein Migräneleiden bekannt und kann nachgewiesen werden, daß aufgrund der bestehenden Disposition zur Migräne auch durch ein alltäglich vorkommendes Ereignis "zu annähernd derselben Zeit und in annähernd gleichem Ausmaß" wie nach dem Unfall eine Migräneattacke aufgetreten wäre, kann von der HWS-Beschleunigungsverletzung als "Gelegenheitsursache", d.h. als nicht wesentliche Teilursache ausgegangen werden. Schädigungsunabhängige Kausalfaktoren müssen an Bedeutung für die Migräne eindeutig ('wesentlich') überwiegen. Prinzipiell sollte mit der Argumentation einer "Gelegenheitsursache" jedoch ausgesprochen zurückhaltend umgegangen werden (5), da sich die genannten Vorgaben nur selten erfüllen lassen.

**HWS-Beschleunigungsverletzung  
Akutes posttraumatisches Syndrom  
Bemessung der AU und MdE\***

Klassifizierung	AU	MdE (nach Ende der AU)
Schweregrad I	bis 4 Wo.	20% für 1 (-3) Monate
Schweregrad II	bis 6 Wo.	20% für 3 (-6) Monate 10% im 2. Halbjahr
Schweregrad III	> 6 Wochen	
1. mit radikulärer Läsion		30% 1. Halbjahr 20% 2. Halbjahr Dauer MdE möglich
2. mit medullärer Läsion		
a. sensibel		30% auf Dauer
mit Blasenstörung		50% auf Dauer
b. sensibel und mobtorisch		70-80% auf Dauer
c. kompletter Querschnitt		100% auf Dauer

\*Empfehlungen, posttraumatisches Syndrom, GUV

Empfehlungen zur Bemessung der AU und MdE des akuten posttraumatischen Syndroms nach HWS-Beschleunigungsverletzung im Rahmen der gesetzlichen Unfallversicherung (nach 5).

## Literatur

1. Keidel, M., Pearce, J.M.S.: Whiplash injury. In: Brandt, Th., Caplan, L.R., Dichgans, J., Diener, H.C., Kennard, Ch. (eds); *Neurological disorders: course and treatment*; pp. 65-76. Academic Press, San Diego (1996)
2. Keidel, M. Schleudertrauma der Halswirbelsäule. In: Brandt, Th., Dichgans, J., Diener, H.C. (Hrsg.): *Therapie und Verlauf neurologischer Erkrankungen*. 3. Aufl. Kohlhammer, Stuttgart: 69 – 84 (1998)
3. Keidel, M., Neu, I.S., Langohr, H.D., Göbel, H. Therapie des posttraumatischen Kopfschmerzes nach Schädel-Hirn-Trauma und HWS-Distorsion. *Empfehlungen der Deutschen Migräne- und Kopfschmerzgesellschaft*. *Schmerz* 12: 350 – 367 (1998)
4. Keidel, M., Ramadan, N. Acute posttraumatic headache. In: Olesen, J., Welch, K.M.A., Tfelt-Hansen, P. (eds.) *The Headaches* (2nd edition). Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia: 765-770 (2000)
5. Keidel, M. Beschleunigungsverletzung der Halswirbelsäule. In: Rauschelbach, H.-H., Jochheim, K.-A., Widder, B. (Hrsg.) *Das neurologische Gutachten* (4. Aufl); Kapitel 34. Thieme, Stuttgart, New York: 408-421 (2000)
6. Keidel, M. Neuropsychologische Defizite nach HWS-Schleudertrauma. In: Sturm, W., Herrmann, M., Wallesch, C.W. (Hrsg.) *Lehrbuch der Klinischen Neuropsychologie*. Swets & Zeitlinger Publishers, Lisse: 581-592 (2000)
7. Keidel, M. Neurologische Diagnostik und präventives 'case management' nach HWS-Distorsion. In: Hierholzer, G., Peters, D. (Hrsg.) *Gutachtenkolloquium 14*. Springer, Stuttgart, New York: 51 –64 (2001)
8. Kügelgen, B. Ärztlich-therapeutische Begleitung und Basistherapie beim HWS-Schleudertrauma. In: Castro, W.H.M., Kügelgen, B., Ludolph, E., Schröter, F. (Hrsg); *Das 'Schleudertrauma' der Halswirbelsäule. Beschleunigungseinwirkung - Diagnostik - Begutachtung*; S. 55-62. Enke, Stuttgart (1998)
9. Pöllmann, W., Keidel, M., Pfaffenrath, V. Headache and the cervical spine: a critical review. *Cephalalgia* 17 (1997) 801 - 816
10. Puhlmann, H.-U. Neurologische Sicherung des primären Schadensbildes. In: Castro, W.H.M., Kügelgen, B., Ludolph, E., Schröter, F. (Hrsg); *Das 'Schleudertrauma' der Halswirbelsäule. Beschleunigungseinwirkung - Diagnostik - Begutachtung*; S. 36-43. Enke, Stuttgart (1998)
11. Ramadan, N., Keidel, M.: Chronic posttraumatic headache. In: Olesen, J., Welch, K.M.A., Tfelt-Hansen, P. (eds); *The Headaches* (2nd edition); pp. 771-780. Lippincott-Raven Publishers, Philadelphia (2000).
12. Widder, B. Schmerzsyndrome und Befindlichkeitsstörungen. In: Rauschelbach, H.-H., Jochheim, K.-A., Widder, B. (Hrsg.) *Das neurologische Gutachten* (4. Aufl); Kapitel 35. Thieme, Stuttgart, New York: 422-444 (2000)
13. Spitzer, W.O., M.L. Skovron, L.R. Salmi, J.D. Cassidy, J. Duranceau, S. Suissa, E. Zeiss: *Scientific monograph of the Quebec Task Force*. *Spine* (1995) 20 2S-73S

In dem ‚hand out‘ sind u.a. Auszüge aus 4+6 enthalten. Weitere Literatur beim Verfasser: Prof. Dr. Matthias Keidel, Neurologische Universitätsklinik, Hufelandstraße 55, 45122 Essen. Tel.: 0201 723 2364 o. 3264; Fax -5919; e-mail keidel@uni-essen.de; homepage: <http://www.uni-essen.de/neurotrauma>

Weitere Informationen zum posttraumatischen Kopfschmerz: <http://www.dmkg.org> und Schmerz: <http://www.dgss.org> oder <http://www.i-h-s.org>