

ASPECTOS OTONEUROLÓGICOS DOS TRAUMATISMOS DA CABEÇA E PESCOÇO DEVIDOS A ACIDENTES DE TRÂNSITO.

Neurootological aspects of posttraumatic disorders after head and neck accelerations due to traffic accidents

Prof. Dr. Claus-F. Claussen

Professor Extraordinarius for Neurootology, University of Würzburg, Germany

Dr. José Carlos Seabra

Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia, Gaia, Portugal

Authors address:

Prof. Dr C.-F. Claussen

Neurootologisches Forschungsinstitut der 4-G-F

Kurhausstrasse 12, D 97698 Bad Kissingen. Germany

Abstract

Purpose: In the present study we are comparing the results from 176 neurootological expertise cases of late whiplash injury, who only came for diagnostic purposes to our neurootological practice. **Method:** All our patients underwent a systematic history (NOASC I) and a functional neurootological audiometric and equilibrimetric examination. Thus we tried to assess the location and nature of the functional degeneration underlying the posttraumatic residual vertigo etc. symptoms. The objective and quantitative equilibrium investigations included several ENGs and an analysis of the cranio-corporo-gram, thus obtaining a record of the gait and standing patterns by means of a radar like image of the marker tracings from the head and the shoulders during stepping and standing, as well as during bending, extending and turning the neck. **Results:** When analysing 176 expertises of our patients suffering from late whiplash injury syndrome we found that the average case had already undergone 4,6 medical expertises elsewhere including 18 different medical specialities. Maximally they observed 29 expertises prior to ours. **Conclusion:** Thus individual patterns of functional lesions in the neurootological pathways can similarly objectively and quantitatively be worked out confirming the subjective complaints.

whiplash injury, vertigo, vestibular system

Resumo

Objetivo: No presente estudo comparamos os resultados de 176 casos de peritagens médicas otoneurológicas de pacientes com síndrome da chicotada tardia que recorreram a nós apenas com objetivos diagnósticos. **Método:** Todos os nossos pacientes foram submetidos a uma história sistemática (NOASC I) e a um exame otoneurológico funcional

audiométrico e equilibrimétrico. Desta forma, tentamos estabelecer a localização e natureza da degeneração funcional subjacente aos sintomas residuais pós-traumáticos, como a vertigem. As investigações da equilibrimetria, incluíram a Electronistagmografia e a Craniocorpografia, assim obtendo um registro da postura por meio de uma imagem tipo radar de um marcador colocado na cabeça e nos ombros do doente, durante a marcha e a posição estática de pé, assim como ao inclinar, estender e rodar o pescoço. Resultados: Ao analisarmos 176 peritagens de doentes com síndrome da chicotada tardia descobrimos que em média cada caso já tinha sido sujeito a 4,6 outras peritagens médicas, inclusive com o recurso a 18 especialidades médicas diferentes. Num caso extremo verificamos, num único doente, 29 peritagens anteriores à nossa. Conclusão: Pudemos identificar alguns padrões de lesões funcionais das vias neurotológicas, que objetiva e quantitativamente podem confirmar as queixas subjetivas.

Síndrome da chicotada, vertigem, sistema vestibular

INTRODUÇÃO

Os traumatismos por chicotada na região cervical ocorrem geralmente em acidentes de trânsito, na maioria da vezes nas colisões entre o motor de um veículo e a parte traseira de outro. Tanto os passageiros do veículo da frente como os de traz podem ser afetados. Muitos casos de traumatismo por chicotada relacionados com acidentes procuram uma compensação material através do tribunal. Este fato cria uma enorme, e cada vez maior, procura de perícias como forma de verificar a veracidade das queixas.

Durante muito tempo, as queixas pós-traumáticas destes doentes foram interpretadas pelos médicos como sendo exageradas ⁽¹⁾.

Durante o ano de 1992 tivemos cerca de 197731 casos de síndrome da chicotada por acidentes de trânsito na Alemanha. Cerca de 80% recuperaram nos primeiros meses. No entanto, cerca de 15 – 20% desenvolveram a chamada *síndrome da chicotada tardia* com queixas da síndrome cérvico-encefálica, como cefaléia, vertigem, instabilidade, náusea, tinnitus, hipoacusia etc. Os achados ortopédicos e radiológicos geralmente não são conclusivos em relação às causas das queixas neurossensoriais. A dificuldade em conseguir provas nos litígios para obtenção de compensação judicial, salienta a necessidade de uma perícia otoneurológica adicional ⁽²⁾.

O mecanismo básico do traumatismo por chicotada na junção cérvico-craniana é a aceleração/desaceleração da cabeça devido ao impacto ⁽³⁾. A cabeça, juntamente com o pescoço, forma um pequeno pêndulo, que mesmo numa colisão a 8 Km/h, provoca, nos passageiros do veículo presos com cintos de segurança, fortes e inesperadas hiperflexões e/ou hiper-extensões da cabeça. Muitas vezes estes acidentes são considerados como acidentes de tráfego menores. Em mais de 90% dos casos, o traumatismo não se acompanha

de nenhuma lesão radiológica e/ou outra macroscópica visível, e é classificado de acordo com uma escala abreviada de traumatismos (AIS) nos graus AIS I ou AIS II.

Como os passageiros e motoristas dos carros vítimas de acidentes usam regularmente cinto de segurança e encosto de cabeça, observamos muitos traumatismos do pescoço do tipo de distorção, também chamado traumatismo de chicote comum ⁽⁴⁾.

De acordo com a localização da lesão pós-traumática, distinguimos quatro tipos de síndrome da chicotada (Quadro 1).

Quadro 1 – Diferenciação topodiagnóstica das síndromes da chicotada

Síndrome Cervical	Rotura de ligamentos, músculos, fascia e tendões; pode produzir dor cervical e causar respostas inflamatórias espinais locais, como isquemia, edema e irritação direta local dos tecidos e extremidades livres dos nervos através dos mediadores químicos da inflamação. Ruptura do complexo articular cervical posterior, subluxação anterior e instabilidade cervical. Dor cervical, entorse cervical e limitação dos movimentos cervicais com vários graus de bloqueio na flexão, extensão e rotação. A síndrome cervical posterior pode associar-se a irritação do sistema nervoso autônomo conhecido como síndrome de Barré-Lieou, incluindo vertigem, tontura, visão enevoada, acúfenos, hipoacusia transitória, dor no ombro, etc.
Síndrome Cérvico-Braquial	Lesão dos nervos braquiais por compressão, mecanismos de estiramento e/ou esmagamento periférico por outras estruturas anatômicas. O plexo braquial pode também ser lesado por alterações vasculares ou espasmos. Síndrome radicular.
Síndrome Cérvico-Medular	Hérnia ou extrusão do disco pode produzir pressão na medula espinal. Lesão da medula espinal pode também ocorrer devido a movimentos de deslizamento das vértebras vizinhas. Lesão da corda devida à isquemia ou enfarte dos vasos intrínsecos, extrínsecos ou ambos. Síndrome medular central. Síndrome da artéria espinal anterior. Secção completa da medula espinal.
Síndrome Cérvico-Encefálico	Ação direta das forças da aceleração no cérebro (incluindo deslizamento rotacional) e receptores cranianos como o ouvido interno e o olho. Envolvimento cerebral indireto devido ao envolvimento dos vasos extrínsecos (embolia por erosão de placas ateromatosas da carótida e artérias vertebrais, trombose da artéria vertebral, compressão e espasmo da artéria vertebral). Os sinais comuns incluem cefaléia, dor cervical, insônia, irritabilidade, alterações de comportamento, ansiedade, perda de memória, alterações do padrão do sono, dificuldades de concentração, intolerância ao álcool etc.

De acordo com a gravidade das lesões, as síndromes acima mencionadas devem ser classificadas em estágios moderado, médio e grave.

Devem ainda distinguir-se quatro grupos, em função do tempo de evolução, conforme os pacientes recuperam imediatamente, dentro de seis meses, dentro de dois anos, ou se evoluem para um processo crônico.

Muitos doentes que tinham sofrido um traumatismo por chicotada de baixo grau na escala abreviada de traumatismos (tipo AIS I e AIS II) eram incapazes de prosseguir com o seu trabalho normal, mesmo seis meses ou mais depois do acidente. Num estudo retrospectivo de 300 casos na Austrália, foi demonstrado que 97% dos doentes estavam incapacitados por um longo período de tempo. Baseado nestes achados descreveu a síndrome do traumatismo por chicotada tardia ⁽⁵⁾.

A investigação da vertigem relacionada com o traumatismo pela chicotada, é realizada por meio de uma abordagem otoneurológica. O mecanismo típico de disfunção ⁽⁶⁾ é mostrado no Quadro 2.

Quadro 2

Vertigem devida ao traumatismo por chicotada	
Hiper-excitabilidade dos proprioceptores cervicais e/ou lombares e disfunção do sistema nervoso central.	Hipertonía das fibras gama e dos nervos simpáticos nos músculos cervicais afeta o sistema nervoso central causando o desequilíbrio conseqüente ao traumatismo por chicotada.

Há uma inter-relação clínica entre o traumatismo por chicotada, o controle postural e o ouvido interno ⁽⁷⁾ (Quadro 3).

Quadro 3

Síndrome da chicotada tardia	
Síndrome da chicotada com dor e rigidez do pescoço persistentes.	Uma alta percentagem de doentes revelaram funcionamento do ouvido interno deficiente.

Os casos de traumatismo por chicotada com queixas multissensoriais são submetidos a uma rede de análise multifuncional, uma vez que a maior parte dos sintomas relacionados com estes tipos de traumatismo são do foro da otoneurologia, como a vertigem, náusea, ataxia, tinnitus, hipoacusia, paladar e cheiro⁽⁸⁻¹³⁾.

É muito importante verificar objetivamente as queixas destes doentes uma vez que elas levam a muita confusão entre os diversos intervenientes no processo de reclamação litigiosa de compensação (médicos, advogados e juizes).

MÉTODO

Há mais de 20 anos investigamos doentes com traumatismo por chicotada do ponto de vista do diagnóstico e da terapêutica otoneurológica.

Todos os doentes incluídos neste estudo foram submetidos a uma história biográfica e a uma história clínica estandardizada tipo questionário (ASOAC). As queixas e sintomas iniciais também foram obtidos a partir das peritagens anteriores.

Aplicamos testes otoneurológicos funcionais, como a equilibrimetria e audiometria, e nos casos que o justificam, a olfatometria e a gustometria.

Para este estudo, fizemos a análise retrospectiva de 176 casos da assim chamada síndrome do traumatismo por chicotada tardia, retirados do nosso banco de dados de perícias médicas. Todos os casos tinham sido investigados por nós nos últimos 15 anos.

RESULTADOS

As características da amostra são apresentadas no Quadro 4. Os casos foram examinados cerca de dois a 15 anos depois do traumatismo.

Quadro 4

Dados característicos de uma amostra de 176 casos de síndrome do traumatismo por chicotada tardia na região cervical.

Parâmetro	N	Média	Desvio-Padrão
Homens	104		
Mulheres	72		
Peso	176	75,8 Kg	14,7 Kg
Altura	176	172,0 cm	8,40 cm
Idade	176	47,9	11,6
Tratamentos médicos anteriores ao nosso	176	15,2	12,7
Peritagens médicas anteriores à nossa	176	4,6	4,2

A grande quantidade de tratamentos médicos e peritagens que os doentes passaram antes da nossa investigação e peritagem otoneurológica, demonstram que, atualmente, ainda não existe um conceito clínico conciso, aceito por todos, para o tratamento destes casos de traumatismo por chicotada.

O quadro 5 mostra uma lista de todas as especialidades médicas implicadas no julgamento dos casos de traumatismo por chicotada na região cervical.

Quadro 5

Distribuição das peritagens médicas e relatórios oficiais dos 176 casos de traumatismo por chicotada na região cervical nas diferentes especialidades médicas. No total, para a amostra de 176 casos, foram emitidos 431 pareceres. (431=100%)

Especialidade	Número de relatórios oficiais	% (431=100%)
Cirurgia	104	24,13
O.R.L.	84	19,49
Neurologia	68	15,78
Radiologia	43	9,98
Ortopedia	66	6,03
Clínico Geral	22	5,10
Medicina Interna	19	4,41
Neurocirurgia	12	2,78
Neurootologia	12	2,78
Oftalmologia	9	2,09
Psiquiatria	14	3,25
Neuroradiologia	5	1,16
Neurofisiologia	2	0,46
Medicina Legal	2	0,46
Medicina Administrativa ou Governamental	5	1,16
Anestesiologia	1	0,23

Quiroprática	2	0,46
Dentista	2	0,46
Medicina Desportiva	1	0,23
Urologia	1	0,23

A existência de vários pareceres repetidos de diversas especialidades médicas é indicativo da dificuldade de verificação e objetivação das queixas relacionadas com a síndrome do traumatismo por chicotada tardia.

As queixas e sintomas iniciais foram obtidos a partir das peritagens anteriores, de uma história clínica estandardizada do tipo questionário (ASOAC) e da história biográfica. As queixas principais e achados iniciais logo após o acidente estão listadas no quadro 6.

Quadro 6

Sintomas iniciais, logo após, ao acidente em 176 casos de síndrome do traumatismo por chicotada tardia.

Sintomas	%
Vertigem	95,5
Cefaléia	91,5
Alterações visuais	86,9
Alteração da consciência	84,7
Acúfenos	82,4
Perda de memória	80,7
Diminuição da audição	72,7
Rigidez do pescoço	61,3
Mal-estar	59,1
Insônias	57,4
Alterações do sono	57,4
Outros sinais neurovegetativos	48,3
Síndrome ombro-braço	44,3
contusão na cabeça devido ao trauma	43,2
Entorpecimento	30,7
Ansiedade	29,0
Disosmia	25,6
Vômito	22,2
Disgeusias	21,0
Paralisia facial	3,4
Sem sinais iniciais - intervalo silencioso pós-trauma de horas	27,3
Sem sinais iniciais - intervalo silencioso pós-trauma de dias	26,7

Registamos os sintomas específicos de vertigem, como instabilidade, vertigem rotatória, tendência a queda, etc. A distribuição dos sintomas específicos relacionados à vertigem é mostrada no quadro 7.

Quadro 7

Sintomas específicos de vertigem relatados pelos 176 casos de síndrome do traumatismo por chicotada tardia

Sintomas	%
Instabilidade	81,8
Tontura	69,9
Sensação de rotação	66,5
Tendência a queda	51,1
Vertigem rotatória	47,7
Sensação de desligamento	38,6
Claustrofobia	8,5

Utilizando os diversos testes equilibrimétricos podemos observar alguns padrões específicos de lesões funcionais relacionadas com as diferentes vias neurootológicas investigadas. (quadro 8)

Quadro 8

Achados anormais em 176 doentes com síndrome do traumatismo por chicotada tardia investigados pelos diferentes testes equilibrimétricos.

Teste	% de achados anormais
Nistagmo espontâneo	76,0
Nistagmo pós-calórico	80,2
Atraso no tempo de culminação calórica	36,9
Prova rotatória de intensidade amortecida	87,4
Perseguição ocular lenta	89,8
Nistagmo optocinético	48,8
Potenciais Evocados Visuais	21,5
Respostas cardíacas vestibulares	57,9

CCG- Unterberger	86,9
CCG – Romberg	55,5

Como o quadro 8 demonstra, aplicando uma análise equilibrimétrica sistemática funcional, podemos verificar e confirmar muitas alterações patológicas entre os nossos 176 doentes com traumatismo por chicotada que se relacionam com as queixas subjetivas. Adicionalmente, outras doenças podem ser verificadas pela olfactometria, gustometria, dopplersonografia e especialmente pela audiometria psicofísica e pela audiometria de resposta elétrica (BERA), como demonstrado nos quadros 9 a 11.

Assim, fica demonstrado que a otoneurologia dá uma contribuição essencial para a verificação das queixas tardias de traumatismo por chicotada na região cervical.

Quadro 9

Achados anormais em 176 doentes com síndrome do traumatismo por chicotada tardia investigados por audiometria psicofísica e audiometria de resposta elétrica.

Teste	% de achados anormais
Diminuição dos limiares à audiometria tonal	84,7
Perda nas frequências agudas	47,2
Perda nas frequências médias	8,5
Perda nas frequências graves	9,7
Perda nas frequências graves, médias e agudas	19,9
Surdez	2,3
Impedanciometria anormal	34,1
Dinâmica acústica alterada (limiar de desconforto)	29,5
Acúfeno que pode ser mascarado	22,7
Potenciais evocados do tronco	71,5
Potenciais evocados de latência tardia	49,7

Quadro 10

Achados anormais em 176 doentes com síndrome do traumatismo por chicotada tardia investigados por olfactometria e gustometria.

Teste	% de achados anormais
--------------	------------------------------

Olfactograma	23,1
Quimiogustometria com 5 componentes	21,4
Electrogustometria de impulso incremento	22,5

Quadro 11

Achados anormais em 176 doentes com síndrome do traumatismo por chicotada tardia investigados por dopplersonografia ultrasônica das artérias carótida e vertebral.

Teste	% de achados anormais
Dopplersonografia ultra-sônica dos grandes vasos do pescoço	12,1

DISCUSSÃO

A classificação médica dos traumatismos, que se baseia principalmente na inspeção cirúrgica e achados radiológicos, avalia a maior parte dos doentes com traumatismo por chicotada na região cervical como traumatismos menores da cabeça e o pescoço. No entanto, as síndromes pós-traumáticas são subjetivamente graves, mesmo quando classificadas de modo diferente pelos peritos médicos.

As queixas (quadro 6) incluem cefaléias, tonturas, instabilidade e vertigem, irritabilidade, incapacidade de concentração, sudorese, depressão, outras alterações de personalidade e ainda várias alterações sensoriais como acúfenos, hipoacusia, alterações visuais, disgeusia etc. Estes sintomas ocorrem em diferentes combinações e estão bem relacionados com as alterações equilibrométricas objetivas, como demonstrado no quadro 8.

Encontramos muitas doenças do sistema auditivo (quadro 9) e também, embora menos freqüente, nos sentidos químicos (quadro 10).

Doenças do fluxo sanguíneo nas quatro grandes artérias do pescoço só puderam ser comprovadas num número de casos menor (quadro 11).

Objetivamente, há mais sintomas nos casos que são alvo de peritagem médica do que naqueles que nos procuraram apenas com finalidades terapêuticas. Contudo, devemos admitir que os casos de peritagem são especialmente difíceis, uma vez que, durante o litígio

eles tiveram de recorrer a vários peritos médicos de diferentes especialidades, existindo alguma disparidade entre os vários achados dos diferentes peritos e as queixas subjetivas.

Atualmente, sabemos que os sintomas estão relacionados principalmente com alterações funcionais e não com as alterações morfológicas, especialmente na síndrome cervico-encefálica (quadro 1). O nosso sistema de peritagem legal está mais orientado para a identificação de alterações morfológicas (inspeção cirúrgica e achados radiológicos) e para a exclusão do envolvimento psicológico (neurose do acidente, simulação).

A análise funcional otoneurológica pode dar uma contribuição enorme para esclarecer e verificar as queixas incapacitantes, mesmo em doenças tão difíceis como a síndrome do traumatismo por chicotada tardia. Assim, a otoneurologia deve desempenhar um papel de primeiro plano na peritagem de doentes com traumatismo da cabeça e pescoço⁽¹³⁾.

Como já provamos em estudos comparativos anteriores de avaliação de doentes com síndrome do traumatismo por chicotada tardia, o grupo dos doentes que nos procuraram apenas por motivos médico legais, isto é, apenas para investigação pericial e o grupo que o fez sem qualquer intuito litigante, apenas para receber o tratamento adequado à sua situação, apresentavam ambos um perfil semelhante de achados subjetivos e objetivos⁽¹⁴⁾.

Uma análise retrospectiva de mais de 5.000 casos de traumatismo por chicotada na região cervical, mostrou que cerca de 25% dos doentes desenvolveram uma incapacidade crônica. Praticamente todos os casos tinham cefaléias. A análise de 100 casos destacou que o espectro de cefaléias é diferente relatado depois da doença aguda⁽¹⁵⁾.

Burke et al., num estudo oftalmológico e oculomotor, investigaram 39 casos com menos de uma semana após o traumatismo. Dez dos 39 casos, tinham sintomas e sinais oculares, que se desenvolveram logo após o acidente. Eles descobriram que as alterações oculomotoras conseqüentes ao traumatismo por chicotada são mais comuns do que o até então esperado.

Como as evidências morfológicas do traumatismo por chicotada na região cervical são poucas, devemos notar que esta síndrome está relacionada com um subgrupo específico de síndromes cervicais. As síndromes por chicotada pós-traumáticas podem ser classificadas em síndrome cervical, síndrome cervico-medular, síndrome cervico-braquial e síndrome cervico-encefálica. A maior parte das queixas que persistem, transformando-se num estado

crônico incapacitante, como descrito acima, caem no grupo das síndromes cervico-encefálicas.

Vários autores tentaram encontrar uma explicação para o desenvolvimento desta síndrome, especialmente por ela se associar com o grupo de traumatismos da cabeça menores ou moderados (AIS I e AIS II).

Estas alterações seriam devidas a lesões dos tecidos moles. Os reflexos autonômicos em doentes com traumatismo por chicotada na região cervical poderiam ser explicados como decorrentes da hiper-excitação dos nervos simpáticos cervicais e dos proprioceptores cervicais e lombares. Os sintomas cerebelares poderiam estar presentes pela hiper-excitabilidade dos proprioceptores cervicais e lombares. A hipertonia dos músculos eretores cervicais e lombares poderia ocorrer devido à hiper-excitabilidade das fibras gama e dos nervos simpáticos nesses músculos ⁽⁹⁾. Uma explicação semelhante foi proposta por nós para parte dos casos de vertigem pós-traumatismo por chicotada em 1988 ⁽¹⁶⁾.

Contudo, a explicação clássica de **Bartschi-Rochaix** mesmo atualmente tem a sua validade para muitos casos, como fator principal ou co-fator para o desenvolvimento das queixas da síndrome cervico-encefálica crônica ⁽¹⁷⁾.

Finalmente queremos mencionar que já desde 1972 sublinhamos a importância do diagnóstico funcional nos traumatismos da cabeça e pescoço em especial nos casos de traumatismo por chicotada da região cervical ⁽¹⁸⁻¹⁹⁾.

CONCLUSÃO

Neste momento, mais de 25 anos depois, podemos afirmar que a contribuição das investigações otoneurológicas para a verificação de doenças funcionais, como o traumatismo por chicotada, está bem desenvolvida.

Referências:

- 1 Gotten N. Survey of 100 cases of whiplash injury after settlement of litigation. JAMA 1956;162:865-7.
- 2 Claussen CF. De schwindelkranke patient: Grundlagen der Neurootologie und Aquilibriometrie. Hamburg: Medizin U. Pharmacie; 1992.

- 3 Crowe HE. Injuries to the cervical spine. In: Meeting of the Western Orthopedic Association; 1928; San Francisco.
- 4 Gay JR, Abbot KH. Common whiplash injuries of the neck. JAMA 1953;152:1698-704.
- 5 Balla JI. The late whiplash syndrome. Aust. NZJ Surg 1980; 50:610-14.
- 6 Hinoki M. Vertigo due to whiplash injury: a neurootological approach. Acta otolaryngol (Stockh.) 1984; Suppl 419:9-19.
- 7 Chester Jr JB. Whiplash, postural control, and the inner ear. Spine 1991;16:716-20.
- 8 Claussen CF, Aust C, Schafer WD, Schlachta I. Atlas der Elektronystagmographie. Hamburg: Medicin & Pharmacie; 1986.
9. Claussen, CF, Claussen E. Forschungsbericht Cranic -Corpo-Graphie (CCG) - Ein einfacher objektiver und quantitativer gleichgewichtstest für die praxis. Schriftenreihe des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgewerkschaften. Sankt Augustin: V D-5205; 1986.
10. Claussen CF. Presbyvertigo, presbyataxie, presbytinnitus. Berlin: SpringerVerlag; 1985.
11. Claussen CF, De Sa JV. Clinical study of human equilibrium by electronystagmography and allied tests. Bombay: Popular Prakashar; 1978.
12. Claussen CF, Fort E. Der schwindelkranke und seine neurootologische begutachtung. Hamburg: Medicin & Pharmacie; 1976.
13. Claussen CF, Dehler R, Montazem A, Voile E. Das HWS-Schleudertrauma moderne medizinische erkenntnisse. Bremen: Uni-Med-Verlag; 1999.
14. Claussen CF. Die funktionsorientierte neurootologische medizinische begutachtung von verkehrsunfallopfern nach einem HWS-Schleudertrauma. Hamburg: Deutsche Akademie für Verkehrswissenschaft; 1994, p. 234-306.
15. Balla J, Karnaghan I Whiplash headache. Clinical and Experimental Neurology 1987; 23:179-82.

Burke et al.

- 16 Claussen CF, Claussen E. Der Halstonusdysregulationsschwindel. Arch Ohr-Nas-U Kehl.k.Heilk 1988; Suppl 2, 200-2.
- 17 Bartschi-Rochaix W. Migraine cervical. (Das encephale cervikale Syndrom nach Halswirbeltrauma). Bern: Huber; 1949.
- 18 Claussen CF, Ranke E, Aust G, Breu B. Schadel-hirn-irauma, postraumatischer schwindel und neurootologisch objektivierbare hirn funktionsstorungen. Deut. Med. Journ 1972;23:665-8.
- 19 Claussen CF, von Luhmann M, Aust G. Das HWS-trauma und objektive funktionsbefunde beim posttraumatischen schwindelzustand. Zeitschr Orthopad u Grenzgeb 1974;112:877-1.

Geiger, G.: Inaugural Dissertation, University of Wurzburg,

Hemmerlein, R.: Inaugural Dissertation, University of Wurzburg, 1994

Statistisches Bundesamt, Verkehr, Fachserie 8, Reihe 7: Strassenverkehrsunfalle 1985-1990, fruheres Bundesgebiet und das Gebiet den ehemaligen DDR im mehrjahrigem Vergleich. S. 1. MeIzier & Poeschel. 1992

Statistisches Bundesamt - Fachserie 8, Reihe 7, Verkehrsunfalle 1992. Metzler & Poeschel, 1993.

Foret-Bruno, J.Y., Dauvilliers, F., Tariere, C.: Influence of the Seat and Head Rest Stiffness on the Risk of Cervical Injuries In Rear Impact. Proceedings 13th ESV Conference in Paris, France, NHTSA, USA, 1991.