

M. GRAF C. GRILL H.-D. WEDIG (HRSG.)

# Beschleunigungsverletzung der Halswirbelsäule »HWS-Schleudertrauma«

Mit einem Geleitwort von DIETRICH GRÖNEMEYER

Mit Beiträgen von

H. Baltin, S. Baumann, B. Bavieria, P. O. Behan, H.-K. Beyer, N. Biasca, N. Bogduk, P. Böhm, E. Bölke, K. Brieter, G. Bring, J. Bring, A. Chaudhuri, M. P. Coe, M. Curatolo, G. Dannert, T. Egner, U. Ehlert, J. M. Elliott, A. Ernst, H. Etzrodt, M. Frank, H. Friedburg, K. Fruth, J. Gaab, W. Gauß, H. Gelb, M. Graf, M. van Griensven, E. Hartwig, P. Henning, P. Henningsen, J.-B. Huber, M. Hülse, S. Ito, P. C. Ivancic, L. Jaeger, B. H. Johansson †, W. Kaiser, P. Kehr, H. Keller-Wossidlo, A. Kettler, H. Kraemer, M. Kramer, O. E. Krasney, R. Krücker, B. Kügelgen, P. Kuhn, W. Laubichler, B. Losert-Bruggner, D. Marincic, H. Merskey, A. Möllering, J. Naxera, A. B. Ndu, W. Neuhuber, U. Oppel, K. Orth, A. Otte, M. M. Panjabi, M. Peiper, M. Richter, E. Riederer, W. Rubin, K. Schaumberger, P. Schmidt, M. Schneider, P. Schöps, H.-P. Schwintowski, J. Senn, F. Singbartl, M. E. Sluijter, M. B. Sterman, T. Stokke, K. Takagi, S. Tempelhof, Y. Tominaga, D. Ungerer, A. J. Valenson, R. Verhasselt, E. Volle, H.-D. Wedig, H.-J. Wilke, G. Zahner

MIT 84 ÜBERWIEGEND FARBIGEN ABBILDUNGEN  
IN 130 EINZELDARSTELLUNGEN UND 28 TABellen

STEINKOPFF  
VERLAG

# Inhaltsverzeichnis

## Grundlagen

### Anatomie, Physiologie, Neurobiologie

- |   |   |    |
|---|---|----|
| 1 | Propriozeption im kraniozervikalen Übergang und Schleudertrauma . . . . .         | 5  |
|   | W. NEUHUBER   |    |
| 2 | Reflektorische Muskelkontraktion als Verletzungsmechanismus . . . . .             | 10 |
|   | P. HENNIG   |    |
| 3 | Neurobiologie der Schmerzchronifizierung<br>nach HWS-Distorsionstrauma . . . . .  | 14 |
|   | M. CURATOLO   |    |
| 4 | Zentralnervöse Störungen<br>nach kraniozervikalem Beschleunigungstrauma . . . . . | 18 |
|   | K. ORTH, M. PEIPER, E. BÖLKE, M. VAN GRIENSVEN, K. TAKAGI                         |    |
| 5 | Grundlagen zum Schmerzgeschehen . . . . .   | 24 |
|   | B. BAVIERA  |    |

### Biomechanik

- |   |  |    |
|---|--|----|
| 6 | Bandverletzungen als Folge einer Distorsion der Halswirbelsäule . . . . .                                      | 39 |
|   | P. C. IVANCIC, Y. TOMINAGA, A. B. NDU, M. P. COE, S. ITO, W. RUBIN,<br>A. J. VALENSON, M. M. PANJABI           |    |
| 7 | Beschwerden nach Beschleunigung der HWS<br>bei gurtgeschützten Pkw-Insassen . . . . .                          | 48 |
|   | M. RICHTER   |    |
| 8 | Einfluss kollisions- und insassenbezogener Faktoren<br>auf das Verletzungsrisiko der Halswirbelsäule . . . . . | 59 |
|   | A. KETTLER, E. HARTWIG, K. FRUTH, H.-J. WILKE  |    |

**I Technik – Unfallrekonstruktion**

- 9 Rekonstruktion eines Verkehrsunfalls ..... 67  
P. SCHMIDT, G. ZAHNER
- 10 Um Kopf und Kragen ..... 74  
K. BRIETER
- 11 Unfallrekonstruktion und biomechanische Begutachtung  
bei HWS-Verletzungen durch Heckaufprall ..... 78  
W. GAUSS

**■ Diagnostik****I Klinische und technische, nicht bildgebende Diagnostik**

- 12 Kraniozervikales Beschleunigungstrauma  
(„Whiplash-Associated Disorder“ = WAD) ..... 97  
P. BÖHM
- 13 Hör- und Gleichgewichtsstörungen nach HWS-Weichteildistorsion ..... 103  
F. SINGBARTL, A. ERNST
- 14 Funktionsstörungen des posturalen Kontrollsystems nach HWS-  
Beschleunigungstrauma und das „Late Whiplash Injury“-Syndrom ..... 111  
D. MARINCIC
- 15 Kinesiologisches Fine-Wire EMG des M. semispinalis capitis  
zur Darstellung muskulärer Dysfunktionen  
nach HWS-Beschleunigungsverletzungen QTF II° ..... 121  
M. KRAMER
- 16 Das posttraumatische zervikale Syndrom  
und die Arteria vertebralis-Läsion ..... 124  
P. KEHR

**I Bildgebende Diagnostik**

- 17 Bildgebende Diagnostik bei HWS-Beschleunigungsverletzungen unter  
besonderer Berücksichtigung funktioneller Untersuchungsmethoden ..... 133  
H. FRIEDBURG
- 18 Die Verletzung des kraniozervikalen Übergangs (KZÜ) ..... 141  
E. VOLLE
- 19 Besonderheiten der Untersuchungstechnik ..... 150  
J. NAXERA
- 20 Diagnostik von Schleudertrauma-Folgen mit Hilfe  
der funktionalen Kernspintomographie ..... 156  
B. H. JOHANSSON †

---

<b>21</b>	Magnetresonanztomographie bei Langzeitbeschwerden nach HWS-Distorsion .....	163
	J. M. ELLIOTT	
<b>22</b>	Kernspintomographische Funktionsdiagnostik bei HWS-Schleudertrauma .....	172
	H.-K. BEYER	
<b>23</b>	Langzeitfolgen des HWS-Schleudertraumas .....	184
	A. OTTE	

---

## Therapeutische Ansätze

<b>24</b>	Radiofrequenzbehandlung .....	201
	M. E. SLUIJTER, T. STOKKE	
<b>25</b>	Schleudertrauma und Schmerzen in den Wirbelbogengelenken .....	210
	N. BOGDUK	
<b>26</b>	Zahnärztliche Behandlung kraniozervikaler mandibulärer Funktionserkrankungen nach HWS-Beschleunigungsverletzung .....	216
	H. GELB, H. BALTIN	
<b>27</b>	Neurofeedback .....	220
	M. B. STERMAN, T. EGNER, H. BALTIN	
<b>28</b>	Das leichte Schädel-Hirn-Trauma im Sport .....	227
	N. BIASCA	
<b>29</b>	Physikalische Therapie nach Beschleunigungsverletzung der Halswirbelsäule .....	242
	P. SCHÖPS	
<b>30</b>	Osteopathie nach HWS-Schleudertrauma .....	246
	S. TEMPELHOF	
<b>31</b>	Atlastherapie nach Arlen .....	250
	K. SCHAUMBERGER	
<b>32</b>	Alternative Behandlungsansätze nach Beschleunigungsverletzung der Halswirbelsäule .....	253
	H. BALTIN	

**„Sonderprobleme“ bei Schleudertrauma**

- 33 Schleudertrauma und Kiefergelenk ..... 261  
M. HÜLSE, B. LOSERT-BRUGGNER
- 34 Aktivität, Reaktivität und negative Feedback-Sensitivität  
der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse  
bei Patienten mit chronischem HWS-Syndrom ..... 271  
J. GAAB, S. BAUMANN, U. EHLERT
- 35 Hormonstörungen durch Schleudertrauma ..... 275  
H. ETZRODT
- 36 HWS-Distorsion und Multiple Sklerose ..... 279  
P.O. BEHAN, A. CHAUDHURI

**Psychologie – Psychiatrie – Psychosomatik**

- 37 Psychische Störungen nach einem Schleudertrauma  
der Halswirbelsäule ..... 287  
E. RIEDERER
- 38 Das sog. HWS-Schleudertrauma als somatoforme Störung ..... 292  
P. HENNINGSEN
- 39 Schleudertrauma und Posttraumatische Belastungsstörung (PTBS) .... 296  
A. MÖLLERING
- 40 Neurostressfragmentierung (NSF) bei Schleudertrauma: Ein Ausweg ... 303  
H. KRAEMER
- 41 Neuropsychologische Beeinträchtigungen  
nach HWS-Beschleunigungsverletzung ..... 310  
W. KAISER
- 42 Gestörter Nachschlaf und schwere Tagesschläfrigkeit  
nach milder Schädelhirnverletzung ..... 317  
H. KELLER-WOSSIDLO
- 43 Das Risiko der Stressnachschiageffekte ..... 323  
D. UNGERER

## **Recht und Gutachten**

### **□ Recht**

- 44** Entwicklung der Rechtsprechung zum HWS-Schleudertrauma ..... 331  
L. JAEGER
- 45** Schleudertrauma – Recht der gesetzlichen Unfallversicherung ..... 342  
O. E. KRASNEY
- 46** Die sog. Harmlosigkeitsgrenze für Verletzungen der Halswirbelsäule ... 347  
G. DANNERT
- 47** Haftungsverteilung bei zwei Unfällen mit Verletzung der Halswirbelsäule – Auswirkung von Vorschädigungen ..... 361  
P. KUHN
- 48** Unfallbedingte Distorsionsschädigung einer degenerativ vorgeschädigten Halswirbelsäule ..... 366  
R. KRÜCKER
- 49** Wenn die Seele Schaden nimmt: Psychische Unfallfolgen in der Rechtsprechung und deren „Bewertung“ ..... 370  
H.-D. WEDIG
- 50** Der Anspruch auf angemessene Schadensregulierung ..... 381  
H.-P. SCHWINTOWSKI
- 51** Entwicklung der Rechtsprechung zu HWS-Distorsionen in der Schweiz . 386  
J. SENN

### **□ Gutachterliche Probleme**

- 52** Der „Peitschenschlag“-Bericht des EEVC 2005, die Sozialisierung der Kosten für Langzeit-Schäden und die Barrieren gegen Entschädigungszahlungen ..... 397  
M. FRANK
- 53** Kuriosum HWS-Schleudertrauma ..... 406  
W. LAUBICHLER
- 54** Handwerkliche Fehler in Gutachten ..... 409  
R. VERHASSELT
- 55** Krankheit – Schmerz – Behinderung: Klassifikationssysteme in der Medizin ..... 415  
H.-D. WEDIG, M. GRAF
- 56** Das sog. Schleudertrauma – warum wir uns so schwer tun ..... 423  
B. KÜGELGEN
- 57** Die Leugnung von Schleudertrauma-Folgen: Cui bono? ..... 429  
H. MERSKEY

<b>58</b>	Primärschaden – kollisionsbedingte Geschwindigkeitsänderung – Schweregradtabellen .....	436
	U. OPPEL	
<b>59</b>	Das leichte Schleudertrauma – ein Irrtum des Gutachters? .....	441
	M. SCHNEIDER	
<b>60</b>	Die RAND-Studie, oder als es das Schleudertrauma noch gab ... .....	447
	J.-B. HUBER	
<b>61</b>	Wie das Unwahrscheinliche zum Wahrscheinlichen wird .....	453
	G. BRING, J. BRING	
<b>Sachverzeichnis</b> .....		459