

Inhalt

1 Einleitung	1
1.1 Zum vorliegenden Buch	3
1.2 Geschichte	10
1.3 Referenzen.....	17
2 Methoden der Trauma-Biomechanik	19
2.1 Statistik, Feldstudien, Datenbanken	19
2.2 Grundlagen der Biomechanik	24
2.3 Verletzungskriterien, Verletzungsindizes und Verletzungsrisiko	29
2.4 Unfallrekonstruktion	34
2.5 Experimentelle Untersuchungen	39
2.6 Standardisierte Testverfahren	45
2.6.1 Crashtest-Dummys	53
2.7 Numerische Simulationen	62
2.8 Zusammenfassung.....	67
2.9 Referenzen	68
3 Kopfverletzungen	71
3.1 Anatomie des Kopfes	71
3.2 Verletzungen und Verletzungsmechanismen	74
3.3 Mechanisches Verhalten des Kopfes	79
3.4 Verletzungskriterien für Kopfverletzungen	84
3.4.1 Head Injury Criterion (HIC)	85
3.4.2 Head Protection Criterion (HPC)	87
3.4.3 3 ms Kriterium (a_{3ms})	87
3.4.4 Generalized Acceleration Model for Brain Injury Threshold ...	87
3.5 Kopfverletzungen im Sport	89
3.6 Prävention von Kopfverletzungen.....	95
3.6.1 Prävention von Kopfverletzungen bei Fußgängern	96
3.7 Zusammenfassung	99
3.8 Referenzen.....	99

4 Verletzungen der Wirbelsäule	105
4.1 Anatomie der Wirbelsäule	106
4.2 Verletzungsmechanismen	110
4.3 Biomechanisches Verhalten und Toleranzen	119
4.4 Verletzungskriterien	124
4.4.1 NIC	126
4.4.2 N_{ij}	127
4.4.3 N_{km}	128
4.4.4 LNL	132
4.4.5 Verletzungskriterien in ECE und FMVSS	133
4.4.6 Weitere Verletzungskriterien	134
4.4.7 Korrelation zwischen Verletzungskriterien und -risiko	135
4.5 Wirbelsäulenverletzungen im Sport	138
4.6 Prävention von HWS-Verletzungen.....	141
4.6.1 Kopfstützen-Geometrie und -Material	142
4.6.2 Systeme zur Optimierung der Kopfstützen-Position	144
4.6.3 Systeme mit kontrollierter Bewegung des Sitzes.....	146
4.7 Zusammenfassung	149
4.8 Referenzen.....	149
 5 Thoraxverletzungen.....	157
5.1 Anatomie des Thorax	157
5.2 Verletzungsmechanismen.....	160
5.2.1 Rippenfrakturen.....	162
5.2.2 Lungenverletzungen.....	163
5.2.3 Verletzungen anderer Organe des Thorax.....	164
5.3 Biomechanisches Verhalten	166
5.3.1 Frontale Belastungen.....	167
5.3.2 Laterale Belastungen	173
5.4 Verletzungstoleranzen und - kriterien	175
5.4.1 Beschleunigung und Kraft.....	175
5.4.2 Thoracic Trauma Index (TTI)	175
5.4.3 Compression Criterion (C)	176
5.4.4 Viscous Criterion (VC)	177
5.4.5 Combined Thoracic Index (CTI)	177
5.4.6 Weitere Kriterien.....	178
5.5 Thorax-Verletzungen im Sport.....	179
5.6 Zusammenfassung	179
5.7 Referenzen	180

6 Verletzungen des Abdomens	183
6.1 Anatomie des Abdomens	183
6.2 Verletzungsmechanismen.....	185
6.3 Bestimmung des biomechanischen Verhaltens	188
6.4 Verletzungstoleranzen	190
6.4.1 Verletzungskriterien	191
6.5 Einfluss des Sicherheitsgurtes	192
6.6 Verletzungen des Abdomens im Sport	193
6.7 Zusammenfassung	194
6.8 Referenzen	194
7 Verletzungen des Beckens und der unteren Extremitäten.....	197
7.1 Anatomie der unteren Extremitäten	197
7.2 Verletzungsmechanismen.....	200
7.2.1 Verletzungen des Beckens und des proximalen Femurs	204
7.2.2 Bein-, Knie- und Fussverletzungen.....	206
7.3 Belastungstoleranzen für Becken und untere Extremitäten	209
7.4 Verletzungskriterien	214
7.4.1 Kompressionskraft	214
7.4.2 Femur-Kraft-Kriterium (Femur Force Criterion, FFC)	214
7.4.3 Tibia Index (TI)	214
7.4.4 Weitere Kriterien.....	215
7.5 Verletzungen von Becken und unteren Extremitäten im Sport.....	216
7.6 Prävention.....	220
7.6.1 Massnahmen zum Fussgängerschutz	221
7.7 Zusammenfassung	223
7.8 Referenzen.....	223
8 Verletzungen der oberen Extremitäten.....	227
8.1 Anatomie	227
8.2 Verletzungshäufigkeiten und - mechanismen	229
8.3 Verletzungstoleranzen	232
8.4 Verl.-kriterien und Bewertung des Verl.-risikos durch Airbags ..	234
8.5 Verletzungen der oberen Extremitäten im Sport.....	236
8.6 Zusammenfassung	241
8.7 Referenzen	242
9 Schädigungen und Verletzungen durch chronische Belastung	247
9.1 Arbeitsmedizin	251
9.2 Sport	254
9.2.1 Allgemeine Betrachtungen.....	254

XII Inhalt

9.2.2 Kontakt-Sportarten	256
9.3 Hausarbeit.....	256
9.4 Zusammenfassung.....	257
9.5 Referenzen.....	257
10 Index	261