

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 proximalem 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