

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>	
1.1	Der Ellenbogen	2	
1.2	Ursachen für Ellenbogenbeschwerden	2	
<b>2</b>	<b>Anatomie</b>	<b>5</b>	
2.1	Anatomie des Ellenbogengelenkes	6	
2.1.1	Art. humeroulnaris	8	
2.1.2	Art. humeroradialis	8	
2.1.3	Art. radioulnaris proximalis	9	
2.2	Anatomie des Kapsel-Band-Systems	10	
2.2.1	Gelenkkapsel	10	
2.2.2	Lig. collaterale mediale – LCM	11	
2.2.3	Lateraler Bandkomplex – LBK	12	
2.2.4	Bewegungsbegrenzende Strukturen	14	
2.3	Anatomie der Muskulatur	15	
2.3.1	Flexoren des Ellenbogens	15	
2.3.2	Extensoren des Ellenbogens	16	
2.3.3	Pronatoren des Unterarmes	17	
2.3.4	Supinatoren des Unterarmes	17	
3.5	Flexoren der Hand	18	
2.3.6	Extensoren der Hand	18	
2.4	Muskuläre Innervationsmuster im Sport	19	
2.4.1	Wurf und Wurfbewegung	20	
2.4.2	Aufschlag beim Tennis	25	
2.4.3	Grundschräge im Tennis	26	
2.4.4	Golfschwung	30	
2.5	Anatomie des neuralen Systems	31	
2.5.1	Plexus brachialis	31	
2.5.2	Verlauf des N. radialis	33	
2.5.3	Verlauf des N. ulnaris	33	
2.5.4	Verlauf des N. medianus	35	
2.6	Anatomie in vivo	35	
2.6.1	Laterale Ansicht, knöchernen Referenzpunkte	35	
2.6.2	Laterale Ansicht, Weichteilstrukturen	36	
2.6.3	Mediale Ansicht, knöchernen Strukturen	37	
2.6.4	Mediale Ansicht, Weichteilstrukturen	37	
2.6.5	Ventrale Ansicht, Weichteilstrukturen	38	
2.6.6	Dorsale Ansicht, knöchernen und Weichteilstrukturen	38	
<b>3</b>	<b>Biomechanik des Ellenbogengelenkes</b>	<b>41</b>	
3.1	Grundbegriffe	42	
3.1.1	Anatomisch deskriptive Bewegung	42	
3.1.2	Osteokinematik	42	
3.1.3	Arthrokinematik	43	
3.1.4	Rollbewegung und Translation	43	
3.1.5	Rollen und Schub des konvexen Gelenkpartners gegenüber der Konkavität	43	
3.1.6	Schwingen und Gleiten des konkaven Gelenkpartners gegenüber der Konvexität	44	
3.1.7	Die Bewegung der axialen Rotation	45	
3.1.8	Die Evolute	46	
3.1.9	Die Zentrode	46	
3.1.10	Physiologische Koppelung von Schwingen (Rollen) und Gleiten (Schub)	47	
3.1.11	»Close packed position« oder verriegelte Stellung – CPP	48	
3.1.12	»Loose packed position« oder (aktuelle) Ruhestellung – LPP	48	
3.2	Bewegungen des Ellenbogengelenkes	48	
3.2.1	Flexion im Ellenbogen	48	
3.2.2	Extension im Ellenbogen	49	

- 3.2.3 Pro- und Supination im proximalen Radioulnargelenk 49
- 3.2.4 Kraftübertragung im Ellenbogengelenk 52
- 3.3 Gelenksteuerung 53
  - 3.3.1 »Closed loop theory« 53
  - 3.3.2 »Open loop theory« 54
  - 3.3.3 Stufen des Lernens 54
  - 3.3.4 Problemstellung 54
  - 3.3.5 Rehabilitation der Propriozeption und neuromuskulären Kontrolle 55

## 4 Klinische Untersuchung und Diagnostik 57

- 4.1 Allgemeines 58
- 4.2 Hinweise zu den Testbewegungen der Basisuntersuchung 58
  - 4.2.1 Aktive Bewegungen 58
  - 4.2.2 Passive Bewegungen 58
  - 4.2.3 Isometrische Widerstandstests 60
  - 4.2.4 Provokationstests 60
  - 4.2.5 Unterscheidung zwischen lokalen Ellenbogenschmerzen – neuralen Strukturen 60
- 4.3 Klinische Untersuchung 60
  - 4.3.1 Anamnese 61
  - 4.3.2 Inspektion 63
  - 4.3.3 Basisfunktionsprüfung 64
  - 4.3.4 Interpretation der Untersuchung 69

## 5 Überlastungssyndrome 71

- 5.1 Anatomie 72
  - 5.1.1 Sehneninsertion 72
  - 5.1.2 Sehne 73
  - 5.1.3 Muskel-Sehnen-Übergang – MSÜ 73
- 5.2 Epicondylitis lateralis humeri (Tennisellenbogen) 74
  - 5.2.1 Definition 74
  - 5.2.2 Geschichte der Epicondylitis radialis 75
  - 5.2.3 Ätiologie 75
  - 5.2.4 Stadieneinteilung der Sehnenschädigung 76

- 5.2.5 Schmerzklassifizierung/-charakteristik bei Sehnenaffektionen nach Nirschl (1992) 76
- 5.2.6 Lokalisation des Tennisellenbogens 78
- 5.2.7 Klinisches Bild 78
- 5.2.8 Differenzialdiagnosen zum klassischen Tennisellenbogen 79
- 5.2.9 Lokale konservative Therapie der Epicondylitis lateralis 82
- 5.3 Epicondylitis medialis (Golferellenbogen) 85
  - 5.3.1 Definition 85
  - 5.3.2 Ätiologie 85
  - 5.3.3 Klinisches Bild 86
  - 5.3.4 Differenzialdiagnosen zum klassischen Golferellenbogen 86
  - 5.3.5 Lokale konservative Therapie der Epicondylitis medialis 87
- 5.4 Weitere Überlastungssyndrome am Ellenbogen 89
  - 5.4.1 Affektionen des M. biceps brachii 89
  - 5.4.2 Affektionen des M. brachialis 90
  - 5.4.3 Affektionen des M. triceps brachii 90
  - 5.4.4 Differenzialdiagnosen zu einer Affektion des M. triceps brachii am Olekranon 91

## 6 Instabilitäten 93

- 6.1 Grundlagen 94
  - 6.1.1 Einteilung der Instabilitäten 94
  - 6.1.2 Mechanismen, die zu einer Instabilität führen können 95
- 6.2 Mediale Instabilität 97
  - 6.2.1 Pathologie 97
  - 6.2.2 Klinisches Bild der medialen Instabilität 98
  - 6.2.3 Differenzialdiagnosen zur medialen Instabilität 100
- 6.3 Posterolaterale Rotationsinstabilität (PRI) 100
  - 6.3.1 Pathologie 101
  - 6.3.2 Klinisches Bild 102
  - 6.3.3 Differenzialdiagnosen zur posterolateralen Instabilität 104

**7 Bewegungseinschränkungen 107**

- 7.1 Allgemeines 109
- 7.2 Ursachen für Bewegungseinschränkungen am Ellenbogen 109
  - 7.2.1 Arthrose 109
  - 7.2.2 Kapsulitis 112
  - 7.2.3 Immobilisation 113
  - 7.2.4 Frakturen 113
  - 7.2.5 Heterotope Ossifikation (HO) 113
  - 7.2.6 Therapie bei Bewegungseinschränkungen am Ellenbogen 113
- 7.3 Spezifische Untersuchung und Mobilisation der Ellenbogengelenke 114
  - 7.3.1 Artikuläre Einschränkung 114
  - 7.3.2 Muskuläre Einschränkung 114
  - 7.3.3 Neurale Einschränkung 114
- 7.4 Spezifische Gelenkuntersuchung und Mobilisation 115
  - 7.4.1 Überwiegend reflektorisch bedingte Einschränkungen 115
  - 7.4.2 Überwiegend strukturell bedingte Einschränkungen 115
  - 7.4.3 Allgemeine Wirkung und Ziel der Gelenkmobilisation 116
  - 7.4.4 Wirkung und Ziel der dynamisch-funktionellen Mobilisation – DFM 116
  - 7.4.5 Wirkung und Ziel der translatorischen Gelenkmobilisation 116
  - 7.4.6 Wirkung und Ziel der aktiv-funktionellen Mobilisation – AFM 117
- 7.5 Dynamisch-funktionelle Mobilisationstechniken – DFM 117
  - 7.5.1 DFM der Flexion 117
  - 7.5.2 DFM der Extension 118
  - 7.5.3 DFM der Supination 120
  - 7.5.4 DFM der Pronation 121
- 7.6 Translatorische Untersuchung und Mobilisation 122
  - 7.6.1 Translatorisches Testing und Mobilisation für das Art. humeroulnaris 122

- 7.6.2 Translatorisches Testing und Mobilisation für das Art. humeroradialis 123
- 7.6.3 Translatorisches Testing und Mobilisation für das Art. radioulnaris proximalis 124
- 7.6.4 Tests und Mobilisationen unter neuraler Vorspannung 125
- 7.7 Aktiv-funktionelle Mobilisation – AFM 125
  - 7.7.1 AFM der Flexion 126
  - 7.7.2 AFM der Extension 126
  - 7.7.3 AFM der Pronation 126
  - 7.7.4 AFM der Supination 127
- 7.8 Einklemmungssymptomatik am Ellenbogen 127
  - 7.8.1 Arthrose 127
  - 7.8.2 Osteochondrosis dissecans – OD 128
  - 7.8.3 (Osteo-)Chondromatose 128
  - 7.8.4 Idiopathisch 129
  - 7.8.5 Nach Frakturen 129
  - 7.8.6 Hypertropher Corpus adiposum, hypertrophe Plica oder hypertrophe Kapselanteile 129
  - 7.8.7 Therapie bei einer Einklemmungssymptomatik am Ellenbogen 129

**8 Kompressionsphänomene 133**

- 8.1 Allgemeine klinische Zeichen einer peripheren Nervenkompression 134
- 8.2 Kompressionsneuropathien im Verlauf des N. ulnaris 134
  - 8.2.1 Sensibles Versorgungsgebiet des N. ulnaris 134
  - 8.2.2 N.-ulnaris-versorgte Muskeln und deren Tests 134
  - 8.2.3 Kompression unter der Arkade von Struthers 136
  - 8.2.4 Kompression im Sulcus des N. ulnaris 137
  - 8.2.5 Kompression unter der Aponeurose des M. flexor carpi ulnaris 140

- 8.3 Kompressionsneuropathien im Verlauf des N. medianus 140
- 8.3.1 Sensibles Versorgungsgebiet des N. medianus 140
- 8.3.2 N.-medianus-versorgte Muskeln und deren Tests 140
- 8.3.3 Kompressionen 141
- A8.4 Kompressionsmöglichkeiten im Verlauf des N. radialis 143
- 8.4.1 Sensibles Versorgungsgebiet des N. radialis 143
- 8.4.2 N.-radialis-versorgte Muskeln und deren Tests 143
- 8.4.3 Kompression im Hiatus N. radialis 143
- 8.4.4 Kompression unter der Arkade von Frohse (Supinator-Syndrom) 144
- 8.4.5 Kompression zwischen den zwei Köpfen des M. supinator 145
- 8.4.6 Weitere Kompressionsstellen 145
- 8.5 Therapie der Kompressions-syndrome 145

## 9 **Behandlung und Rehabilitation** 147

- 9.1 Allgemeine Prinzipien für die Rehabilitation des Ellenbogen-gelenkes 148
- 9.1.1 Ultraschall, Elektrotherapie, Lasertherapie und Stoßwellen-behandlung 148
- 9.1.2 Nichtsteroidale Antiphlogistika (NSARs, NSAIDs) und lokale Kortisoninjektionen 148

- 9.1.3 Physiotherapie und manuelle Therapie 149
- 9.1.4 Orthesen 150
- 9.1.5 Immobilisationsfolgen 150
- 9.1.6 Wundheilungsphasen 151
- 9.1.7 Das Prinzip der kinetischen Kette 154
- 9.1.8 Das »Total Arm Strength Concept« 154
- 9.2 Rehabilitation 155
- 9.2.1 Rehabilitation der Gelenk-steuerung 155
- 9.2.2 Rehabilitation der Kraft 160
- 9.3 Allgemeiner und spezifischer Rehabilitationsaufbau 163
- 9.3.1 Allgemeiner Aufbau 164
- 9.3.2 Rehabilitation von Überlastungs-syndromen (Schema) 164
- 9.3.3 Rehabilitation bei Instabilitäten 165

## 10 **Zitierte und weiterführende Literatur** 167

- Anatomie, Biomechanik, Gelenksteuerung 168
- Klinische Untersuchung 169
- Überlastungssyndrome 169
- Instabilitäten 170
- Bewegungseinschränkungen am Ellenbogen 171
- Kompressionsneuropathien 172
- Allgemeine Behandlungskriterien und Rehabilitation 172