

Inhaltsverzeichnis

Einleitung

1 Terminologie

| | | |
|-------|---------------------------|---|
| 1.1 | Synonyme | 3 |
| 1.1.1 | Deutschsprachige Synonyme | 3 |
| 1.1.2 | Englische Synonyme | 3 |
| 1.2 | Definition | 3 |
| 1.2.1 | Frische VKB-Ruptur | 3 |
| 1.2.2 | Chronische VKB-Läsion | 3 |
| 1.3 | Auf einen Blick | 3 |

2 Grundlagen zur Anatomie, Physiologie, Biomechanik und Pathologie des Kniegelenkes

| | | |
|-------|-----------------------------------|----|
| 2.1 | Anatomie | 7 |
| 2.1.1 | Die knöchernen Gelenkpartner | 8 |
| 2.2 | Hyaliner Gelenkknorpel | 10 |
| 2.2.1 | Aufbau des Gelenkknorpels | 10 |
| 2.2.2 | Funktion des Gelenkknorpels | 11 |
| 2.3 | Die Menisken | 11 |
| 2.3.1 | Anatomie und Topographie | 11 |
| 2.3.2 | Aufbau der Menisken | 12 |
| 2.3.3 | Funktion der Menisken | 12 |
| 2.4 | Das hintere Kreuzband | 13 |
| 2.5 | Das vordere Kreuzband | 15 |
| 2.5.1 | Topographie | 15 |
| 2.5.2 | Vaskularisierung | 18 |
| 2.5.3 | Nicht-vaskuläre Ernährung | 19 |
| 2.6 | Physiologische Aspekte | 19 |
| 2.6.1 | Kniegelenkstabilisatoren | 19 |
| 2.6.2 | Spannungsverhalten der VKB-Fasern | 20 |
| 2.6.3 | Belastbarkeit und Reißfestigkeit | 22 |
| 2.6.4 | Innervation | 23 |

| | | |
|-------|--------------------------------|----|
| 2.7 | Biomechanik | 25 |
| 2.7.1 | Die ungestörte Gelenkkinematik | 25 |

3 Historische Aspekte

| | | |
|-------|------------------------------|----|
| 3.1 | Operative Therapie | 30 |
| 3.1.1 | Naht des VKB | 30 |
| 3.1.2 | Autologe VKB-Rekonstruktion | 30 |
| 3.1.3 | Synthetische Kreuzbänder | 33 |
| 3.2 | Postoperative Rehabilitation | 34 |

4 Epidemiologie

| | | |
|-------|---------------------------------|----|
| 4.1 | Begleitverletzungen | 38 |
| 4.1.1 | Meniskusläsionen | 38 |
| 4.1.2 | Innenbandläsionen | 40 |
| 4.1.3 | Osteochondrale Läsionen | 40 |
| 4.2 | Lokalisation und Art der Ruptur | 43 |
| 4.2.1 | Knöcherner Ausrissfrakturen | 43 |
| 4.2.2 | Rein ligamentäre VKB-Rupturen | 44 |
| 4.2.3 | Inkomplette Rupturen | 45 |
| 4.2.4 | Isolierte VKB-Ruptur | 45 |
| 4.2.5 | Überdehnung | 45 |

5 Ätiologie – Pathogenese

| | | |
|-------|--|----|
| 5.1 | Unfallmechanismen | 47 |
| 5.1.1 | Valgus-Außenrotations-Flexions-Stress | 47 |
| 5.1.2 | Varus-Innenrotations-Flexions-Trauma | 48 |
| 5.1.3 | Innenrotationstrauma | 48 |
| 5.1.4 | Hyperextension – Vorwärtssturz | 48 |
| 5.1.5 | Rückwärtsfall – maximale Quadrizepskontraktion – Hyperflexionstrauma | 49 |
| 5.1.6 | Bagatelltraumen | 50 |

| | | | | | |
|------------|--|----|-------------|--|-----|
| 5.2 | Klassifikation VKB-Insuffizienz | 50 | 8.2.2 | Indikation zur operativen Therapie . | 88 |
| 5.2.1 | Einfache Instabilität | 50 | 8.3 | Initiale Therapie | 89 |
| 5.2.2 | Kombinierte Instabilitäten | 51 | 8.4 | Konservative Therapie | 90 |
| 5.2.3 | Komplexe Instabilitäten | 51 | 8.4.1 | Medikamentöse Therapie | 90 |
| 5.2.4 | ICD und OPS | 52 | 8.4.2 | Physikalische Therapie | 90 |
| | | | 8.4.3 | Orthopädietechnische Maßnahmen . | 91 |
| 6 | Pathophysiologie und natürliche Folgen der VKB-Insuffizienz | | 8.5 | Operative Therapie | 91 |
| 6.1 | Kniegelenkinstabilität | 53 | 8.5.1 | Bandnaht | 91 |
| 6.1.1 | Anteriore Instabilität | 54 | 8.5.2 | Behandlung von Eminentiaausrissen | 94 |
| 6.1.2 | Rotationsinstabilität | 54 | 8.5.3 | Vordere Kreuzbandplastik | 95 |
| 6.1.3 | Varus- und Valgusinstabilität | 54 | 8.5.4 | Zeitpunkt der Operation | 106 |
| 6.1.4 | Pivot-Shift-Phänomen | 55 | 8.5.5 | Blick in die Zukunft | 141 |
| 6.2 | Sekundäre Meniskuläsion | 55 | 9 | Postoperative Komplikationen | |
| 6.3 | Sekundäre Knorpelläsion – Arthrose | 57 | 9.1 | Allgemeine und spezielle Komplikationen | 143 |
| 6.4 | Knochendichte | 58 | 9.1.1 | Bewegungseinschränkung | 143 |
| 6.5 | Funktionelle Defizite | 58 | 9.1.2 | Arthrofibrosen | 144 |
| 6.5.1 | Muskelatrophie – Kraftdefizite | 59 | 9.1.3 | Vorderer Knieschmerz | 149 |
| 6.5.2 | Propriozeption/Koordination | 59 | 9.1.4 | Muskuläre Defizite | 152 |
| 6.5.3 | Muskelhemmung | 60 | | | |
| 6.5.4 | Biochemische Aspekte | 62 | 10 | Biologische, biomechanische und neurophysiologische Grundlagen der frühfunktionellen Rehabilitation | |
| 7 | Anamnese und Diagnostik | | 10.1 | Ligamentisation | 155 |
| 7.1 | Spezielle Anamnese | 63 | 10.1.1 | Umbauphasen | 156 |
| 7.2 | Klinische Untersuchung | 64 | 10.2 | Einheilung | 156 |
| 7.2.1 | Klinische Untersuchungstests | 65 | 10.2.1 | Patellarsehnentransplantat | 157 |
| 7.3 | Scores und Bewertungsschemata . . . | 70 | 10.2.2 | Reine Sehnentransplantate | 157 |
| 7.3.1 | Problematik in der Evaluation | 70 | 10.3 | Reinnervation des Transplantates . . | 158 |
| 7.3.2 | Klinische Scores | 70 | 10.4 | Postoperative Belastbarkeit | 158 |
| 7.3.3 | Aktivitätsscores | 74 | 10.4.1 | In-vivo-Spannungsmessungen | 159 |
| 7.4 | Gelenkpunktion | 75 | 10.4.2 | Konsequenzen für die Praxis | 161 |
| 7.5 | Apparative Diagnostik | 76 | 10.5 | Frühe Bewegung | 161 |
| 7.5.1 | Röntgendiagnostik | 76 | 10.5.1 | CPM – Continuous Passive Motion . | 161 |
| 7.5.2 | Computertomographie | 78 | 10.5.2 | Frühe aktive Bewegung | 162 |
| 7.5.3 | Magnetresonanztomographie | 78 | 10.5.3 | Aquajogging | 163 |
| 7.5.4 | Sonographie | 82 | 10.6 | Gewichtsbelastung | 164 |
| 7.6 | Differenzialdiagnose | 83 | 10.6.1 | Gangschulung | 164 |
| | | | 10.6.2 | Fahrradfahren | 164 |
| 8 | Therapie | | 10.7 | Propriozeption | 165 |
| 8.1 | Therapieziele | 85 | 10.7.1 | Vordere Kreuzbandinsuffizienz | 165 |
| 8.2 | Procedere: konservativ – operativ? . . | 85 | 10.7.2 | Propriozeptive Testverfahren | 165 |
| 8.2.1 | Konservative Therapieindikation . . . | 88 | 10.7.3 | Propriozeptoretraining | 166 |

| | | | |
|--|-----|--|-----|
| 10.8 Muskuläre Rehabilitation | 168 | 12.2 Die Muskulatur | 184 |
| 10.8.1 M. quadrizeps femoris | 169 | 12.2.1 Muskelfasertypen | 184 |
| 10.8.2 Hamstrings | 169 | 12.2.2 Faktoren, die die Kraft beeinflussen . | 185 |
| 10.8.3 M. gastrocnemius | 169 | 12.3 Formen des Krafttrainings | 188 |
| 10.8.4 Kokontraktion | 169 | 12.3.1 Statisches Krafttraining | 188 |
| 10.9 Knieorthesen | 170 | 12.3.2 Dynamisches Krafttraining | 188 |
| 10.9.1 Anforderungen an die Orthese | 171 | 12.3.3 Isokinetisches Krafttraining | 189 |
| 10.9.2 Probleme in der Knieorthetik | 171 | 12.3.4 Transkutane Muskelstimulation | 190 |
| 10.9.3 Orthesentypen | 172 | 12.3.5 Trainingsinhalte | 191 |
| 11 Auswirkung von Immobilisation, Training und Remobilisation | | 12.3.6 Medizinische Trainingsgeräte | 192 |
| 11.1 Effekte der Immobilisation | 175 | 12.3.7 Die kinematische Kette | 193 |
| 11.1.1 Muskulatur | 175 | 12.3.8 Ambulante Rehabilitation | 195 |
| 11.1.2 Sehnen | 176 | 13 Frühfunktionelle Nachbehandlung | |
| 11.1.3 Ligamente | 176 | 13.1 Aufwand | 197 |
| 11.1.4 Hyaliner Gelenkknorpel | 177 | 13.1.1 Zeitlicher und inhaltlicher Ablauf ... | 197 |
| 11.1.5 Knochen | 177 | 13.2 Verlaufskontrollen | 198 |
| 11.2 Trainingseffekte | 178 | 13.2.1 Schmerz- und Reizzustände | 198 |
| 11.2.1 Muskulatur | 178 | 13.2.2 Bewegungsdefizit – Krafttraining ... | 199 |
| 11.2.2 Sehnen | 178 | 13.2.3 Koordination und Ermüdung | 199 |
| 11.2.3 Ligamente | 179 | 13.2.4 Kooperation und Motivation | 199 |
| 11.2.4 Hyaliner Gelenkknorpel | 179 | 13.2.5 Anteriore Laxität | 199 |
| 11.2.5 Knochen | 179 | 13.3 Präoperative Rehabilitation | 199 |
| 11.3 Remobilisation | 180 | 13.4 Rehabilitationsphasen und -ziele ... | 200 |
| 11.3.1 Muskulatur | 180 | 13.4.1 Akutphase: 1.–2. Tag | 201 |
| 11.3.2 Sehnen | 181 | 13.4.2 Postakute Phase: 3.–7. Tag | 202 |
| 11.3.3 Ligamente | 181 | 13.4.3 Bewegungsphase: 2.–6. Woche | 204 |
| 11.3.4 Hyaliner Gelenkknorpel | 181 | 13.4.4 Phase der Belastungssteigerung: 6.–12. Woche | 206 |
| 11.3.5 Knochen | 181 | 13.4.5 Sportaufbauphase: 3.–6. Monat | 206 |
| 11.3.6 Positive Kreuzadaptation | 182 | 13.5 Nachbehandlung bei gleichzeitiger Versorgung von Begleitverletzungen | 207 |
| 11.4 Präimmobilisationstraining | 182 | 13.5.1 Meniskusrekonstruktion | 207 |
| 12 Grundlagen des Kraft- und Muskelaufbautrainings | | 13.5.2 Eingriffe am Knorpel | 208 |
| 12.1 Planmäßige und gezielte Belastung | 183 | 13.5.3 Innenbandverletzungen | 210 |
| 12.1.1 Prinzip des spezifischen und trainingswirksamen Reizes | 183 | Literaturverzeichnis | 213 |
| 12.1.2 Prinzip der ansteigenden Belastung . | 183 | Sachverzeichnis | 261 |
| 12.1.3 Prinzip der Superkompensation ... | 184 | | |
| 12.1.4 Belastung und Erholung | 184 | | |
| 12.1.5 Regeneration | 184 | | |