

|                 |   |
|-----------------|---|
| publiziert bei: |  <b>AWMF online</b><br>Das Portal der wissenschaftlichen Medizin |
|-----------------|---|

|                      |                   |                |            |
|----------------------|-------------------|----------------|------------|
| <b>AWMF-Register</b> | <b>Nr.033-056</b> | <b>Klasse:</b> | <b>S2e</b> |
|----------------------|-------------------|----------------|------------|

## **Subacromiales Impingement**

### **S2e-Leitlinie**

**der**

**Deutsche Vereinigung für Schulter- und Ellenbogenchirurgie e.V. (DVSE)**

**und der**

**Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie e.V. (DGOU)**

Weitere beteiligte Fachgesellschaften

Berufsverband für Arthroskopie e.V. (BVASK)

Bundesverband selbstständiger Physiotherapeuten e.V. (IFK)

Deutsche Gesellschaft für Physiotherapiewissenschaften (DGPTW)

Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU)

Deutsche Rheuma-Liga Bundesverband e.V. (DRL)

Deutscher Verband Ergotherapie e.V. (DVE)

Deutscher Verband für Physiotherapie (ZVK)

Gesellschaft für Arthroskopie und Gelenkchirurgie (AGA)

Gesellschaft für Orthopädische-Traumatologische Sportmedizin (GOTS)

Klinikverbund der gesetzlichen Unfallversicherung gGmbH (BG Kliniken)

Version: 1.0 (11.10.2021)

## Herausgebende

Deutsche Vereinigung für Schulter- und Ellenbogenchirurgie e.V. (DVSE)

Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie e.V. (DGOU)

Straße des 17. Juni 106-108

10623 Berlin

Kontakt: Dr. med. Sophia Hünnebeck (DVSE, DGU)

**Bitte wie folgt zitieren:** Deutsche Vereinigung für Schulter- und Ellbogenchirurgie e.V., Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie e.V.: Subacromiales Impingment: 1. Aufl./Version 1.0 (02.05.2021): Verfügbar unter: [LINK](#). Zugriff am (Datum):

## Autoren

| Name                                | Mandat      | Funktion              |
|-------------------------------------|-------------|-----------------------|
| Judith Backes                       | IFK e.V.    | Physiotherapeutin     |
| Prof. Dr. med. Maurice Balke        | BVASK       | Arzt                  |
| PD Dr. med. Marc Banerjee           | DVSE        | Arzt                  |
| Prof. Dr. med. Knut Beitzel         | AGA         | Arzt                  |
| Dr. med. Elisabeth Böhm             |             | Ärztin                |
| Hanna Brandt                        |             | Physiotherapeutin     |
| Prof. Ulrich Brunner                | DVSE        | Arzt                  |
| Carl Christopher Büttner            | ZVK         | Physiotherapeut       |
| Dr. med. Felix Dyrna                |             | Arzt                  |
| Irmgard Grossmann                   | DRL         | Patientenvertreterin  |
| Prof. Dr. med. Thorsten Gühring     |             | Arzt                  |
| Dr. med. Sophia Hünnebeck           | DVSE        | Ärztin, Koordinatorin |
| Michael Kähler                      | BG Kliniken | Arzt                  |
| Nicole Klöckner                     | DRL         | Patientenvertreterin  |
| Prof. Dr. Christian Kopkow          | DGPTW       | Physiotherapeut       |
| Prof. Dr. med. Lars Lehmann         | DGOOC       | Arzt                  |
| Prof. Dr. med. Frank Martetschläger | DVSE        | Arzt                  |
| PD Dr. med. Frieder Mauch           | GOTS        | Arzt                  |
| Katrin Michalk                      |             | Physiotherapeutin     |
| Dr. med. Maike Müller               |             | Ärztin                |
| PD Dr. med. Ralf Müller-Rath        | BVASK       | Arzt                  |
| Dr. med. Philip Nolte               |             | Arzt                  |
| Prof. Dr. Andrea Pfungsten          |             | Physiotherapeutin     |
| Dr. Robert Prill                    |             | Physiotherapeut       |
| Prof. Dr. med. Marc Schnetzke       | DGU         | Arzt                  |
| Martina Seckler                     | DVE e.V.    | Ergotherapeutin       |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>HERAUSGEBENDE .....</b>                                 | <b>2</b>  |
| <b>1. GELTUNGSBEREICH UND ZWECK.....</b>                   | <b>6</b>  |
| 1.1 ZIELSETZUNG UND FRAGESTELLUNG .....                    | 6         |
| 1.2 VERSORGUNGSBEREICH .....                               | 6         |
| 1.3 PATIENTENZIELGRUPPE .....                              | 6         |
| 1.4 ADRESSATEN.....  | 6         |
| 1.5 WEITERE DOKUMENTE ZU DIESER LEITLINIE.....             | 6         |
| <b>2. ALLGEMEINES .....</b>                                | <b>7</b>  |
| 2.1 TERMINOLOGIE/DEFINITION.....                           | 7         |
| 2.1.2 SUBACROMIALES SCHMERZSYNDROM (SAPS).....             | 7         |
| 2.1.3 PRIMÄRES SUBACROMIALES IMPINGEMENT.....              | 8         |
| 2.1.3.1 MECHANISCHES OUTLET IMPINGEMENT (MOI) .....        | 8         |
| 2.1.3.2 MECHANISCHES NON-OUTLET IMPINGEMENT (MNOI) .....   | 8         |
| 2.1.4 SEKUNDÄRES IMPINGEMENT .....                         | 8         |
| 2.2 ÄTIOLOGIE PRIMÄRES SUBACROMIALES IMPINGEMENT.....      | 8         |
| 2.2.1 MECHANISCHE EINENGUNG VON KRANIAL, MOI.....          | 8         |
| 2.2.2 EINENGUNG VON KAUDAL / IM SUBACROMIALRAUM, MNOI..... | 8         |
| 2.3 LOKALISATION .....                                     | 8         |
| 2.4 KLASSIFIKATION .....                                   | 9         |
| <b>3. PRÄKLINISCHES MANAGEMENT.....</b>                    | <b>10</b> |
| 3.1 ANALYSE DER DRINGLICHKEIT .....                        | 10        |
| 3.2 NOTFALLMAßNAHMEN .....                                 | 10        |
| 3.3 DOKUMENTATION .....                                    | 10        |
| <b>4. ANAMNESE.....</b>                                    | <b>10</b> |
| 4.1 ANALYSE DER ERKRANKUNG.....                            | 10        |
| 4.2 SYMPTOME.....  | 11        |
| 4.3 VORERKRANKUNGEN UND VERLETZUNGEN.....                  | 11        |
| 4.4 TYPISCHE BEGLEITERKRANKUNGEN .....                     | 11        |
| <b>5. DIAGNOSTIK .....</b>                                 | <b>11</b> |
| 5.1 NOTWENDIGE UNTERSUCHUNGEN .....                        | 12        |
| 5.1.1 KLINISCHE UNTERSUCHUNGEN.....                        | 12        |
| 5.1.2 BILDGEBUNG .....                                     | 14        |

|                |  |           |
|----------------|--|-----------|
| <b>5.2</b>     | <b>FALKUTATIVE DIAGNOSTIK .....</b>                                    | <b>16</b> |
| <b>5.2.1</b>   | <b>WEITERE EBENEN IM RÖNTGEN .....</b>                                 | <b>16</b> |
| <b>5.2.2</b>   | <b>WEITERE EBENEN IM MRT .....</b>                                     | <b>16</b> |
| <b>5.3</b>     | <b>BESONDERE WEITERFÜHRENDE DIAGNOSTIK .....</b>                       | <b>16</b> |
| <b>5.4</b>     | <b>NICHT ERFORDERLICHE DIAGNOSTIK.....</b>                             | <b>16</b> |
| <b>5.5</b>     | <b>DIAGNOSTISCHE SCHWIERIGKEITEN.....</b>                              | <b>17</b> |
| <b>5.6</b>     | <b>DIFFERENTIALDIAGNOSEN .....</b>                                     | <b>17</b> |
| <b>6.</b>      | <b>KLINISCHE ERSTVERSORGUNG .....</b>                                  | <b>17</b> |
| <b>6.1</b>     | <b>KLINISCHES MANAGEMENT .....</b>                                     | <b>17</b> |
| <b>6.2</b>     | <b>ALLGEMEINE MAßNAHMEN.....</b>                                       | <b>17</b> |
| <b>6.3</b>     | <b>SPEZIELLE MAßNAHMEN.....</b>  | <b>17</b> |
| <b>7.</b>      | <b>INDIKATION ZUR DEFINITIVEN THERAPIE.....</b>                        | <b>18</b> |
| <b>7.1</b>     | <b>NICHT OPERATIVE THERAPIE.....</b>                                   | <b>18</b> |
| <b>7.2</b>     | <b>OPERATIVE THERAPIE .....</b>  | <b>19</b> |
| <b>7.3</b>     | <b>AMBULANT VERSUS STATIONÄR.....</b>                                  | <b>21</b> |
| <b>8.</b>      | <b>THERAPIE NICHT OPERATIV .....</b>                                   | <b>21</b> |
| <b>8.1</b>     | <b>LOGISTIK.....</b>   | <b>21</b> |
| <b>8.2</b>     | <b>HÄUFIGSTE MAßNAHMEN .....</b>                                       | <b>21</b> |
| <b>8.2.1</b>   | <b>MANUELLE THERAPIE UND MEDIZINISCHE TRAININGSTHERAPIE.....</b>       | <b>21</b> |
| <b>8.2.2</b>   | <b>ELEKTROTHERAPIE .....</b>   | <b>22</b> |
| <b>8.2.3</b>   | <b>WÄRMETHERAPIE/ ULTRASCHALL.....</b>                                 | <b>22</b> |
| <b>8.2.4</b>   | <b>HYPERTHERMIE .....</b>  | <b>23</b> |
| <b>8.2.5</b>   | <b>SUBACROMIALE INJEKTIONEN.....</b>                                   | <b>23</b> |
| <b>8.3</b>     | <b>ALTERNATIVE VERFAHREN: LASER-THERAPIE UND TAPE-BEHANDLUNG .....</b> | <b>24</b> |
| <b>8.4</b>     | <b>SELTENE VERFAHREN: ERGOTHERAPIE .....</b>                           | <b>24</b> |
| <b>9.</b>      | <b>THERAPIE OPERATIV .....</b>   | <b>26</b> |
| <b>9.1</b>     | <b>LOGISTIK.....</b>   | <b>26</b> |
| <b>9.2</b>     | <b>PERIOPERATIVE MAßNAHMEN .....</b>                                   | <b>26</b> |
| <b>9.2.1</b>   | <b>ALLGEMEINE, PRÄOPERATIVE VORBEREITUNG.....</b>                      | <b>26</b> |
| <b>9.2.2</b>   | <b>SPEZIELLE, PRÄOPERATIVE VORBEREITUNG .....</b>                      | <b>26</b> |
| <b>9.2.2.1</b> | <b>THROMBOEMBOLIEPROPHYLAXE .....</b>                                  | <b>26</b> |
| <b>9.2.2.2</b> | <b>ANTIBIOTIKAPROPHYLAXE.....</b>                                      | <b>27</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>9.2.2.3 PERIOPERATIVES SCHMERZMANAGEMENT .....</b>          | <b>27</b> |
| <b>9.2.3 POSTOPERATIVE THERAPIE .....</b>                      | <b>28</b> |
| <b>9.2.3.1 ORTHESE.....</b>                                    | <b>28</b> |
| <b>9.3 HÄUFIGSTE OPERATIVE VERFAHREN .....</b>                 | <b>28</b> |
| <b>9.3.1 OFFENE VERSUS ARTHROSKOPISCHE DEKOMPRESSION .....</b> | <b>28</b> |
| <b>9.4 ADDITIVE VERFAHREN .....</b>                            | <b>29</b> |
| <b>9.4.1 ARTHROSKOPISCHE BURSEKTOMIE .....</b>                 | <b>29</b> |
| <b>9.4.2 COPLANING / AC-GELENKSTEILRESEKTION .....</b>         | <b>29</b> |
| <b>10. WEITERBEHANDLUNG.....</b>                               | <b>30</b> |
| <b>10.1 REHABILITATION .....</b>                               | <b>30</b> |
| <b>10.2 KONTROLLEN .....</b>                                   | <b>32</b> |
| <b>10.3 KOMPLIKATIONEN .....</b>                               | <b>32</b> |
| <b>10.4 MÖGLICHE DAUERFOLGEN .....</b>                         | <b>33</b> |
| <b>11. KLINISCH-WISSENSCHAFTLICHE ERGEBNIS-SCORES .....</b>    | <b>33</b> |
| <b>11.1 PRIMÄRE ERGEBNIS SCORES.....</b>                       | <b>33</b> |
| <b>11.2 SEKUNDÄRE ERGEBNIS SCORES .....</b>                    | <b>33</b> |
| <b>12. PROGNOSE.....</b>                                       | <b>33</b> |
| <b>13. PRÄVENTION VON FOLGESCHÄDEN .....</b>                   | <b>33</b> |
| <b>13.1 PRIMÄRE PRÄVENTION .....</b>                           | <b>34</b> |
| <b>13.2 SEKUNDÄRE PRÄVENTION.....</b>                          | <b>34</b> |
| <b>13.3 TERTIÄRE PRÄVENTION .....</b>                          | <b>34</b> |
| <b>14. VERWENDETE ABKÜRZUNGEN .....</b>                        | <b>35</b> |
| <b>PATIENTENGLOSSAR.....</b>                                   | <b>35</b> |
| <b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS .....</b>                             | <b>37</b> |
| <b>15. LITERATUR .....</b>                                     | <b>39</b> |
| <b>16. GÜLTIGKEITSDAUER UND AKTUALISIERUNGSVERFAHREN.....</b>  | <b>46</b> |

## **1. Geltungsbereich und Zweck**

### **1.1 Zielsetzung und Fragestellung**

Das Impingementsyndrom gilt als „Volkskrankheit“ und ist eine weit verbreitete Diagnose in allen Versorgungssystemen. Allein die Begriffsbestimmung des Krankheitsbildes sorgt für kontinuierliche Debatten; so gibt es überlappende Bezeichnungen der Pathologie als subacromiales Impingementsyndrom (SIS) oder subacromiales Schmerzsyndrom (subacromial pain syndrom SAPS) in Abgrenzung zum mechanischen Outlet Impingement (MOI). Aufgrund dieser Mischung von Pathologien und Terminologien ist es von großem Interesse, die spezifischen Therapieerfolge von operativer und konservativer Therapie der einzelnen Pathologien strukturiert zu differenzieren und entsprechende Handlungsempfehlungen zu erarbeiten.

Ziel dieser Leitlinie ist es, die Diagnostik und Behandlung von Patienten mit einem „Impingement“ des Schultergelenks zu verbessern. Insbesondere die differenzierte Indikationsstellung und Klassifikation der vielfältigen Ursachen soll hierdurch optimiert werden. Auf Basis dieser Leitlinie soll eine differenzierte Indikation zu konservativen oder operativen Therapieverfahren gestellt werden. Aktuelle Behandlungsverfahren werden auf ihre Effektivität anhand des höchsten vorhandenen Evidenzniveaus bewertet. Der Fokus dieser Leitlinie liegt hierbei auf den mechanischen Formen des primären Impingements.

### **1.2 Versorgungsbereich**

Ambulante sowie stationäre Diagnostik und Therapie.

### **1.3 Patientenzielgruppe**

Die Empfehlungen sind für die Zielgruppe erwachsener Frauen und Männer mit subacromialem Impingement des Schultergelenkes vorgesehen. Im Folgenden wird von Ärzten, Therapeuten und Patienten gesprochen, um eine reibungslosere Lesbarkeit zu ermöglichen. Ausdrücklich sind mit dieser Diktion alle Geschlechtszugehörigkeiten gleichermaßen eingeschlossen und respektiert.

### **1.4 Adressaten**

Die Leitlinie richtet sich an alle an der Behandlung beteiligten Berufsgruppen, die Patienten mit einem subacromialen Impingement therapieren. Sie umfasst Ärzte, die Patienten mit o.g. Pathologie behandeln, insbesondere Fachärzte für Orthopädie und Unfallchirurgie, zudem Physiotherapeuten und Ergotherapeuten. Zudem ist die Leitlinie auch für betroffene Patienten vorgesehen. Zur diesbezüglich besseren Verständlichkeit wurde ein Patientenglossar angelegt.

### **1.5 Weitere Dokumente zu dieser Leitlinie**

- Leitlinienreport
- Evidenztabelle

## 2. Allgemeines

Das Impingementsyndrom gilt als "Volkskrankheit" und ist eine weit verbreitete Diagnose in allen Versorgungssystemen. Allein die Begriffsbestimmung des Krankheitsbildes sorgt für kontinuierliche Debatten; so gibt es überlappende Bezeichnungen der Pathologie als subacromiales Impingementsyndrom (SIS) oder subacromiales Schmerzsyndrom (subacromial pain syndrome SAPS) in Abgrenzung zum mechanischen Outlet Impingement (MOI). Aufgrund dieser Mischung von Pathologien und Terminologien ist es von großem Interesse, die spezifischen Therapieerfolge von operativer und konservativer Therapie der einzelnen Pathologien strukturiert zu differenzieren und entsprechende Handlungsempfehlungen zu erarbeiten.

Ziel dieser Leitlinie ist es, die Diagnostik und Behandlung von Patienten mit einem „Impingement“ des Schultergelenks zu verbessern. Insbesondere die differenzierte Indikationsstellung und Klassifikation der vielfältigen Ursachen soll hierdurch optimiert werden. Auf Basis dieser Leitlinie soll eine differenzierte Indikation zu konservativen oder operativen Therapieverfahren möglich werden. Aktuelle Behandlungsverfahren werden auf ihre Effektivität anhand des höchsten vorhandenen Evidenzniveaus bewertet. Der Fokus dieser Leitlinie liegt hierbei auf den mechanischen Formen des primären Impingements (siehe Terminologie).

Die Leitlinie soll sich an alle an der Behandlung beteiligten Therapeut richten und eine Hilfestellung für Arzt und nicht-ärztliche Berufsgruppen bieten. Zudem richtet sich die Leitlinie an die betroffenen Patienten, um das Wissen um deren Erkrankung zu erweitern. Die Grundlage jeder Therapie bildet die Arzt/Therapeut-Patient-Beziehung. Der Behandelnde soll den Patienten ausführlich über die Erkrankung, deren Verlauf und mögliche Therapieoptionen aufklären; dies steht ihm nicht nur rechtlich zu, das Vertrauensverhältnis fördert auch die Bereitschaft eines Patienten zur aktiven Mitwirkung an therapeutischen Maßnahmen (Compliance). Im Rahmen einer motivationalen Beratung soll sichergestellt werden, dass der Patient seine Erkrankung und die Erfolgsaussichten der Therapie versteht, sodass er dann auch bei Selbstmanagement, Strategien zur Krankheitsbewältigung (Coping-Strategien) und Eigenverantwortung gefördert und unterstützt werden kann. Wenn dies vom Patienten gewünscht ist, sollen Entscheidungen zu den Therapieoptionen gemeinsam gefällt werden [1]. So gleichen sich die Behandlungserwartungen seitens des Therapeuten und des Patienten und es kann ein optimales Behandlungsergebnis erreicht werden. Diese Kommunikation soll durch den Verlauf der Erkrankung und Therapien aufrecht erhalten werden und wird in dieser Leitlinie als Voraussetzung zur Behandlung angesehen.

### 2.1 Terminologie/Definition

#### 2.1.1 Subacromiales Impingementsyndrom (SIS)

Einklemmungsphänomene der Supraspinatussehne, Bursa oder der langen Bicepssehne zwischen Humeruskopf und coracoacromialem Schulterdach. Hierunter subsumieren sich funktionelle Weichteilpathologien [2-4].

#### 2.1.2 Subacromiales Schmerzsyndrom (SAPS)

Atraumatische, meist unilaterale Schulterpathologien, die zu Schulterschmerz führen und sich unter Abduktion des betroffenen Schultergelenks verstärken. Es handelt sich um eine Beschreibung des Charakters der Symptomatik [5].

### 2.1.3 Primäres subacromiales Impingement

#### 2.1.3.1 Mechanisches Outlet Impingement (MOI)

kraniale strukturelle Veränderung des Subacromialraumes, dadurch mechanische Einengung z.B. antero-lateraler Acromionsporn, Osteophyten des Schultergelenkes (siehe Kapitel 2.2) [6].

#### 2.1.3.2 Mechanisches Non-Outlet Impingement (MNOI)

kaudale Einengung des Subacromialraumes durch andere Pathologie, z.B. Tendinosis calcarea, fehlerverheilte Fraktur des Tuberculum majus, hypertrophe Bursa subacromialis (siehe Kapitel 2.2) [7].

### 2.1.4 sekundäres Impingement

funktionelle Störungen der Humeruskopfzentrierung aufgrund von kapsulären Bewegungseinschränkungen (z.B. glenohumerales Innenrotationsdefizit GIRD) oder muskuläre Dysbalancen (z.B. Skapuladyskinesie) [7].

Der Begriff „Periarthropathia humeroscapularis“ wird der differenzierten Bestimmung der zugrundeliegenden Pathologie nicht gerecht und ist als obsolet anzusehen.

## 2.2 Ätiologie primäres subacromiales Impingement

### 2.2.1 Mechanische Einengung von kranial, MOI

- Hakenförmiges Acromion [8]
- Ansatznahe Verknöcherung des Ligamentum coracoacromiale [9]
- Osteophyten des Acromioclaviculargelenkes [10]
- Os acromiale [7]

### 2.2.2 Einengung von kaudal / im Subacromialraum, MNOI

- Tendinosis calcarea [7]
- Fehlerverheilte Fraktur des Tuberculum majus [11]
- Hypertrophe Bursa subacromialis [7]
- Intrinsische Veränderung der Rotatorenmanschette
- Tendinitis der langen Bicepssehne
- Hypertrophes superiores glenohumerales Ligament [12]

## 2.3 Lokalisation

- Sogenanntes „subacromiales Nebengelenk“: Gleitlager aus Schleimbeuteln (Bursa subacromialis und Bursa subdeltoidea) zwischen Schulterdach (Fornix humeri, bestehend aus Acromion, Processus coracoideus und Ligamentum coracoacromiale) und Rotatorenmanschette [13].
- Einseitig oder beidseitig



## 2.4 Klassifikation

- Klassifikation nach Terminologie (siehe 2.1.)
- Klassifikation nach Neer  
Einteilung in 3 patho-morphologische Stadien [10]:
  - Stadium I mit akuter Entzündungsreaktion, Ödem und Einblutung in die Rotatorenmanschette (typisches Vorkommen im Alter < 25 Jahre)
  - Stadium II Progress zur Fibrose und Tendinitis der Rotatorenmanschette (typisches Vorkommen im Alter 25-40 Jahre)
  - Stadium III mit mechanisch bedingten Rissbildungen der Rotatorenmanschette; Veränderungen im acromio-coracoidalen Bogen und Osteophyten der Acromionunterseite (typisches Vorkommen im Alter >40 Jahre)
- Acromionmorphologie nach Bigliani  
Die Bestimmung erfolgt in einer radiologischen Outlet Projektion oder in der sagittalen Rekonstruktion im MRT oder alternativ im CT. Die morphologische Einteilung der Acromiontypen wurde von Bigliani folgendermaßen beschrieben [8]:
  - Typ I „flat“: flaches vorderes Acromion
  - Typ II „curved“: leicht gekrümmtes vorderes Acromion
  - Typ III „hooked“: hakenförmiges vorderes Acromion mit ventralem Haken
- Entsprechend der acromialen vorderen Neigung kann nach Bigliani der acromiale vordere Neigungswinkel  $\delta$  gemessen werden (acromialer „slope“: Winkel zwischen jeweils dem Mittelpunkt der antero-posterioren Strecke und dem caudalen posterioren Acromionneck bzw. dem caudalen anterioren Acromionneck).  
Auch der „acromiale Tilt“  $\beta$  kann bestimmt werden, indem in der outlet Röntgen-Projektion der Winkel zwischen der Geraden zwischen dem vorderen unteren Acromionneck und dem hinteren unteren Acromionneck und der Geraden zwischen dem hinteren unteren Acromionneck und dem Unterrand des Processus coracoideus bestimmt wird [14, 15].
- Lateraler Acromionwinkel nach Banas (LAA)  
Der laterale Acromionwinkel wurde von Banas 1995 erstbeschrieben [16] und anhand coronarer MRT Rekonstruktionen bestimmt. Er kann auch anhand von a.p. Röntgenaufnahmen bestimmt werden. Der LAA ist der Winkel  $\alpha$  zwischen der Glenoidebene und der Ebenen der acromialen Unterfläche. Der durchschnittliche Winkel  $\alpha$  beträgt 78 Grad (Range 64-99 Grad). Eine signifikante Neigung zwischen reduziertem LAA  $\alpha$  und Erkrankungen der Rotatorenmanschette wurde beobachtet [16].
- Acromionindex [17]  
Der Acromionindex wurde 2006 von Nyffeler beschrieben (Acromionindex AI= Abstand seitliche Acromionkante zur Glenoidebene/Abstand seitlicher Humeruskopf zur Glenoidebene). Patienten mit einem transmuralen Defekt der SSP Sehne haben einen signifikant höheren AI (0.73) als asymptotische Patienten mit Arthrose und intakter RM (0.60) und asymptotische Patienten mit intakter RM (0.64). Der Acromionindex ist einfach und sicher in der true a-p- Röntgenaufnahme mit hoher intraobserver und interobserver Reliabilität (Kappa jeweils 0.960) zu bestimmen. Patienten mit hohem

Acromionindex benötigen signifikant mehr Anker zur Refixation und hatten postoperativ ein schlechteres Behandlungsergebnis mit geringem subjektiven Zufriedenheitsscore, SF-12 und DASH Score [18].

### **3. Präklinisches Management**

#### **3.1 Analyse der Dringlichkeit**

Anhand klinischer Untersuchung und Bildgebung Abgrenzung zu anderen Pathologien wie Frakturen, Infektionen oder Luxationen, die dringlich operativ versorgt werden müssen. Nach Ausschluss anderer Pathologien ambulante Anbindung und Therapieplanung.

#### **3.2 Notfallmaßnahmen**

Präklinische Notfallmaßnahmen sind nicht notwendig. Auf eine adäquate Schmerztherapie, die gegebenenfalls auch intravenös erfolgen kann, sollte hingewiesen werden.

#### **3.3 Dokumentation**

Eine standardisierte Dokumentation der Anamnese, Inspektion und klinische Untersuchung, Bildgebung und Empfehlung sind notwendig.

### **4. Anamnese**

#### **4.1 Analyse der Erkrankung**

Zu Beginn jeder Patientenvorstellung sollte eine ausführliche Anamnese durchgeführt werden. Diese sollte folgende Punkte beinhalten:

- Beginn der Beschwerden und zeitlicher Verlauf
- Häufigkeit und Zusammenhang des Auftretens
- Einseitiges oder beidseitiges Auftreten
- Trauma in der Anamnese
- Schmerzcharakter
- Schmerzintensität (Visuelle Analog Skala 1-10)
- Faktoren, welche die Beschwerden reduzieren/verstärken
- Bereits durchgeführte Maßnahmen, Therapien
- Beruf
- sportlicher Anspruch des Patienten.

Die typische Anamnese beschreibt einen Schmerz mittlerer bis stärkerer Intensität beim Anheben und Absenken des Armes zur Seite und nach vorne, insbesondere zwischen ca. 70° und 120° Abduktion („schmerzhafter Bogen“). Der Beginn ist schleichend ohne

Zusammenhang mit einem spezifischen Ereignis oder Trauma, typischerweise zunächst einseitig und kann im Verlauf auch auf der Gegenseite auftreten.

#### **4.2 Symptome**

- Schmerzen im Bereich der Schulter, insbesondere ventral und lateral
- Schmerzen, die sich beim Heben des Armes zur Seite und nach vorne über die Horizontale sowie bei repetitiver Überkopfarbeit verstärken [19].
- Die Schmerzen treten vorrangig bei sportlicher oder alltäglicher Belastung auf, können aber auch in Ruhe und auch nachts auftreten.

#### **4.3 Vorerkrankungen und Verletzungen**

Neben der akuten Anamnese sollten Vorkommnisse in der Vergangenheit sowie die Gesamtkonstitution des Patienten beurteilt werden:

- Verletzungen/Vorerkrankungen des betroffenen Schultergelenkes
- Verletzungen/Vorerkrankungen des Bewegungsapparates
- Allgemeine Vorerkrankungen
- Familienanamnese.

#### **4.4 Typische Begleiterkrankungen**

Es gibt nach heutigem Erkenntnisstand keine generalisierten Erkrankungen, die in direktem Zusammenhang mit der Entwicklung eines mechanischen Outlet-Impingements stehen. Ebenso entwickeln sich aus dem Vorliegen eines mechanischen Outlet-Impingements keine systemischen Erkrankungen.

Lokal entsteht meist begleitend zur mechanischen Irritation eine Bursitis subacromialis.

Als mögliche Folge des mechanischen Outlet-Impingements wird die Supraspinatussehnenruptur diskutiert. Hinweise zu einem kausalen Zusammenhang wurden in der Literatur zwischen einem hakenförmigen Acromion (Typ III nach Bigliani), einem höheren Acromionindex (nach Nyffeler) und einem niedrigeren Acromionwinkel (nach Banas) gefunden [8, 16, 17, 20, 21].

### **5. Diagnostik**

Die Diagnose des mechanischen Outlet-Impingements ergibt sich aus einer Kombination der Instrumente Anamneseerhebung, klinische Untersuchung und radiologische Diagnostik. Intraoperativ bestätigt zudem eine Aufrauung des Ligamentum Coracoacromiale und/oder der bursalseitigen Supraspinatussehnenoberseite eine mechanische Impingementkomponente.

## 5.1 Notwendige Untersuchungen

### 5.1.1 Klinische Untersuchungen

#### Allgemeine klinische Untersuchung

- Beurteilung der peripheren Durchblutung Motorik und Sensibilität (Ausschluss von z.B. Plexusläsionen, Thoracic-Outlet Syndrom)
- Beurteilung von Schwellung, Rötung, Überwärmung, bei V.a. entzündliche (bakteriell / rheumatisch) Genese ergänzende Laboruntersuchung (ggf. Blutbild, C-reaktives Protein)
- Mitbeurteilung der Halswirbelsäule (inkl. Radikulopathien).

#### Inspektion

- Fehlhaltung, Hoch-/ Tiefstand der Schulter, Schulterrelief, Muskelatrophien (insbesondere M. deltoideus, M. suprapinatus und M. infraspinatus)
- Statische und dynamische Scapulaposition

#### Palpation

- Druckschmerzen an Acromion, Schulterreckgelenk, Tuberculum majus, Tuberculum minus, Bicipssulcus

#### Bewegungsprüfung

- Globale Prüfung der Beweglichkeit als „Übersicht“ mittels Nacken- und Schürzengriff
- Unterscheidung der passiven und aktiven Beweglichkeit
- Dokumentation nach Neutral-Null-Methode
- Bei Bedarf subacromiale Infiltration mit Lokalanästhetikum zum Ausschluss einer schmerzbedingten Einschränkung der Beweglichkeit

#### Spezielle Tests

- Subacromialer „Painful Arc“
- Neer-Test
- Impingement-Test nach Hawkins/Kennedy

| Autor                  | Struktur/Befund               | Sensitivität (%) | Spezifität (%) | positiv prädiktiver Wert (%) |
|------------------------|-------------------------------|------------------|----------------|------------------------------|
| <b>Painful Arc</b>     | Pathologie im Subacromialraum |                  |                |                              |
| Bak et al. 2010 [22]   |                               | 96               | 4              |                              |
| Calis et al. 2000 [23] |                               | 32,2             | 80,5           |                              |
| Park et al. 2005 [24]  |                               | 75,8             | 61,5           |                              |
| <b>Neer-Test[10]</b>   |                               |                  |                |                              |
| Park et al. 2005 [24]  | Tendinitis/Bursitis           | 85,7             | 48             | 48                           |
|                        | Partialdefekte                | 75,4             | 48             | 48                           |

|                               |  |      |        |        |
|-------------------------------|--|------|--------|--------|
| Silva et al. 2008<br>[25]     |  | 88,7 | 68,4   | 30     |
| Leroux et al. 1995<br>[26]    |  | 89   |        |        |
| Calis et al. 2000<br>[23]     |  | 88,7 | Gering | Gering |
| <b>Hawkins-Test [27]</b>      |  | ...  | ....   |        |
| Calis et al. 2000<br>[23]     |  | 91   | 25     | 75     |
| MacDonald et al.<br>2000 [28] |  | 92   | 44     | 39     |

#### *Wichtige Tests für Begleitpathologien*

Für weitere Tests zum Ausschluss von eventuellen Begleitpathologien verweisen wir auf die entsprechende Leitlinie zur Rotatorenmanschettenruptur. Zu nennen sind insbesondere folgende:

- Pathologien / Arthrose am Schultergelenk: Horizontaladduktion in 90° Abduktion (Cross-Body Test)
- Lange Bicepssehne: „Palm-up“-Test, Yergasson-Test [29], O’Brien-Test [30], Speed’s-Test [29, 31]
- Supraspinatus: Jobe-Test [32], Drop-Arm Sign [24], 0° Abduktionstest
- Infraspinatus: Kraftmessung der ARO in 0° Abduktion, Hornblower-Zeichen, ARO Lag Zeichen [33, 34]
- Subscapularis: Lift-off-Test [35], Belly-press-Test [36], Belly-off-Test [37], Bear-hug-Test [36]

#### *Wert der klinischen Untersuchung vor eventueller Operation*

- Insbesondere zur Einschätzung, ob eine eventuelle Operation beim subacromialen Impingementsyndrom, insbesondere die subacromiale Bursektomie und Dekompression, erfolgsversprechend ist, ist die genaue klinische Untersuchung essentiell [11, 38].
- Patienten mit einem positiven Hawkins-Test, einem positiven Neer-Test und positiven Jobe-Test zeigten signifikant bessere postoperative Ergebnisse nach Dekompression im Constant Score und WORC Index. Die besten postoperativen Ergebnisse zeigten Patienten mit vier oder mehr positiven Tests (inklusive Yergasson- und Speed’s-Test) [39].
- Eine positive Korrelation zwischen präoperativer Untersuchung und postoperativem Ergebnis wird für folgende Kriterien angenommen: Schmerzen bei Aktivitäten über Kopf, Schmerzen seit mehr als sechs Monaten, anhaltende Symptome trotz kontinuierlicher Physiotherapie, positiver Hawkins-Test, radiologische Zeichen des subacromialen Impingementsyndroms unter dem Acromion oder am Tuberculum majus, Symptomverbesserung für mindestens eine Woche nach subacromialer

Cortisoninjektion. Mit diesen Parametern können maximal 6 Punkte erreicht werden. Patienten mit 5 oder mehr Punkten erreichten drei Monate postoperativ signifikant bessere Ergebnisse als Patienten mit weniger als 5 Punkten [40].

- Patienten mit positiven Befunden in vier der folgenden Kriterien zeigten deutlich bessere postoperative Ergebnisse als solche mit weniger als vier positiven Befunden [41]: Temporäre Verbesserung nach Cortisoninjektion, positive Testergebnisse für „Painful-Arc“ und Hawkins-Test, radiologische Impingementzeichen wie subacromiale Osteophyten, Sklerose der Acromionunterfläche und am Tuberculum majus.
- Negative Tests nach Neer und Hawkins sprechen gegen ein subacromiales Impingementsyndrom [42].

| 5.1             | Empfehlung   | Neu |
|-----------------|--|-----|
| Empfehlungsgrad | Zur Diagnosestellung eines MOI sollen positive Tests nach Neer und/oder Hawkins vorliegen. |     |
| A ↑↑            |  |     |
| Evidenzgrad     | Magaji, Singh et al. 2012, Alqunae, Galvin et al. 2012) [40]. Kappe, Knappe et al. 2015)   |     |
| 2               |  |     |
|                 | 100% Zustimmung, Starker Konsens   |     |

### 5.1.2 Bildgebung

#### Röntgen

- Röntgen der Schulter „true a.p.“ (im Stehen in 0° Rotation und entspanntem Arm): Beurteilung von Pathologien beim primären subacromialen Impingement (Outlet-, bzw. Non-Outlet Impingement) [6, 7], Messung acromiohumeraler Abstand, Sklerosierung Tuberculum majus und Acromionunterfläche, Verkalkungen, subacromiale Osteophyten, inferiore Osteophyten ACG, fehlerverheilte Frakturen des Tuberculum majus
- Anhand der „true a.p.“ Aufnahme können folgende Messungen der Acromionmorphologie vorgenommen werden, die mit subacromialen Pathologien korrelieren: Beim Acromionindex (Verhältnis aus Distanz Glenoid – lat. Acromionrand zu Glenoid – lat. Begrenzung Humeruskopf) korreliert eine weite laterale Extension des Acromions mit subacromialen Pathologien [20]. Der „lateral Acromion angle“ (LAA) beschreibt den Neigungswinkel der Acromionunterfläche im Verhältnis zum Glenoid [5]. Ein geringer LAA korreliert mit subacromialen Pathologien [43, 44]. Der „critical shoulder angle“ beschreibt den Winkel zwischen Glenoidebene und einer Linie vom inferioren Glenoidpol zum lateralsten Punkt des Acromion [19]. Ein größerer Winkel korreliert mit subacromialen Pathologien.
- Zweite Ebene: „Outlet“-Aufnahme
- Anhand der „Outlet“-Aufnahme können die Acromionform nach Bigliani [8] bestimmt und ein eventueller Sporn am anterioren Acromion bzw. Osteophyten am ACG diagnostiziert werden. Eine Quantifizierung der Acromionform ermöglicht der

Acromion-Slope [45]. Hierzu wird ein Winkel zweier Geraden zwischen dem antero- bzw. posteroinferioren Rand des Acromions und dem Übergangspunkt zwischen seiner Vorder- und Rückfläche gemessen. Ein Winkel  $> 43^\circ$  gilt als prädiktiver Faktor für Pathologien der Rotatorenmanschette [44].

- Subacromiale Enthesiophyten sind insbesondere häufig assoziiert mit einem Typ III („hooked“) Acromion nach Bigliani [46].
- Patienten mit einem Typ II oder III Acromion nach Bigliani scheinen seltener auf eine konservative Therapie anzusprechen als Patienten mit Typ I Acromion [47].
- Bei der Einschätzung der Acromionformen und Messungen der o.g. Parameter ist die verhältnismäßig geringe Reliabilität zu beachten.
- Die Reliabilität der Messung der acromiohumeralen Distanz (AHD) zeigt im MRT, CT und Ultraschall eine höhere Reliabilität als im nativen Röntgen, allerdings ohne hohe Evidenz [48, 49].

#### MRT

- Insbesondere zur Beurteilung der Rotatorenmanschette
- Imprämierung und Tendinose der Supraspinatussehne und subacromiale / subdeltoidale Bursitis als Zeichen des subacromialen Impingements
- Vermehrte Signalgebung in T2 gewichteten (T2w-)Sequenzen durch pathologische Flüssigkeitseinlagerung bei chronischer Bursitis. Am deutlichsten sichtbar in fettsupprimierten protonendichtegewichteten (PDW-) Sequenzen oder STIR-Sequenzen
- Erhöhung der Signalintensität und Verdickung der Supraspinatussehne auf T2w- und T1-gewichteten (T1w-)Sequenzen und STIR-Sequenz bei Tendinose
- Cave: Phänomen des „Magic-angle-Effektes“: Vermehrtes intratendinöses Signal der Supraspinatussehne ohne pathologisches Korrelat bei Gesunden, wenn Sehne in Winkel von  $55^\circ$  zum Hauptmagnetfeld ausgerichtet ist [50].

#### Sonographie

- Sonographie zur Beurteilung der langen Bicepssehne und Rotatorenmanschette
- Mit MRT vergleichbare Sensitivität (0,79 (0,63-0,91)) und Spezifität (0,94 (0,86-0,99)) zum Nachweis einer Tendinopathie der Rotatorenmanschette [51].
- Indirekter sonographischer Hinweis für ein Impingementsyndrom kann eine Kompression der Bursa subdeltoidea bzw. der Supraspinatussehne bei Abduktionsbewegungen sein mit einer Sensitivität von 0,79 [52].
- Messung der acromiohumeralen Distanz (AHD) möglich [49, 53].
- Voraussetzung ist allerdings eine hohe Erfahrung des Untersuchers.

| 5.2       | Empfehlung   | Neu |
|-----------|--|-----|
| <b>EK</b> | Die Sonographie sollte nicht zur Diagnosestellung eines MOI eingesetzt werden.<br><br>100% Zustimmung, 1 Enthaltung; Starker Konsens |     |

| 5.3 | Empfehlung | Neu |
|-----|------------|-----|
|-----|------------|-----|

|                 |  |
|-----------------|--|
| Empfehlungsgrad | Die Sonographie kann zur Detektion von Begleitpathologien eingesetzt werden. |
| 0 ⇔             |  |
| Evidenzgrad     | [49, 53]   |
| 4               |  |
|                 | 100% Zustimmung, 2 Enthaltungen; Starker Konsens                             |

| 5.4       | Empfehlung  | Neu |
|-----------|---|-----|
| <b>EK</b> | Zur Diagnosestellung eines subacromialen Impingementsyndroms sollte neben der klinischen Untersuchung eine Bildgebung mittels Röntgen in 2 Ebenen und/oder MRT erfolgen [54]. |     |
|           | 94% Zustimmung, 2 Enthaltungen; Konsens   |     |

## 5.2 Falkutative Diagnostik

### 5.2.1 Weitere Ebenen im Röntgen

- „Rockwood“ view [55]: Abbildung von Osteophyten am Acromionvorderrand und an der Unterfläche der lateralen Klavikula
- Axiale Aufnahme: Beurteilung der Humeruskopfzentrierung, Stellung des AC-Gelenkes und eines eventuellen Os acromiale [56-58]
- ACG-Zielaufnahme (Zanca) bei Verdacht auf ACG-Arthrose
- a.p. Aufnahmen in Innen- und Außenrotation bei Verdacht auf stattgehabte Frakturen Tuberculum majus oder Verkalkungen.

### 5.2.2 Weitere Ebenen im MRT

- Bei Verdacht auf posterosuperiores Impingement (PSI) Lagerung in ABER-Position (Abduktion und Außenrotation). Erhöhung der Sensitivität mit Kontrastmittel [59, 60].

## 5.3 Besondere weiterführende Diagnostik

- Eine *MR-Arthrographie* ist in der Regel nicht erforderlich. Sie wird ggf. zum Ausschluss von Partialrupturen der Rotatorenmanschette oder SLAP-Läsionen eingesetzt und wäre bei entsprechender Fragestellung indiziert.
- Die „*Single Photon Emission Computerized Tomography*“ (SPECT) kann bei der Diagnose eines Impingement Syndroms helfen. Insbesondere eine gesteigerte Aufnahme am Tuberculum majus kann zur Prognoseeinschätzung des Erfolgs einer Operation helfen [61].

## 5.4 Nicht erforderliche Diagnostik

- In der Regel nicht erforderlich sind Untersuchungen wie Skelettszintigraphie und Positronen-Emissions-Tomographie (PET).



## 5.5 Diagnostische Schwierigkeiten

- Besondere Schwierigkeiten ergeben sich daraus, dass der Begriff des Impingementsyndroms nicht einheitlich verwendet wird und die unterschiedlichsten Pathologien beinhalten kann [62].
- Es gilt zu beachten, dass einzelne klinische Tests nur Hinweise auf die Verdachtsdiagnose geben können, kein Test jedoch eindeutig einer Pathologie zuzuordnen ist [63-65].

## 5.6 Differentialdiagnosen

- Tendinosis calcarea
- Symptomatisches Os acromiale
- Symptomatische ACG-Arthrose
- Rotatorenmanschetten(partial)rupturen
- Tendinitis / Instabilität der langen Bicepssehne
- Funktionelle Impingementformen (Glenohumerales Innenrotationsdefizit GIRD, Skapuladyskinesie)
- Instabilitätsimpingement
- Frozen Shoulder, insbesondere im Initialstadium.

## 6. Klinische Erstversorgung

### 6.1 Klinisches Management

- Ausschluss anderer akuter Pathologien, welche die einer zügigen (operativen) Therapie bedürften
- Anamneseerhebung (siehe Kapitel 4)
- Untersuchung des Lokalbefundes
- Rötung, Schwellung, lokaler Druckschmerz (anterolaterales Acromion, Sulcus bicipitalis, Acromioclaviculargelenk)
- Klinische Untersuchung mit Dokumentation des Bewegungsausmaßes (siehe Kapitel 5.1.1)
- Röntgendiagnostik in 2 Ebenen

### 6.2 Allgemeine Maßnahmen

- Bei Diagnose eines mechanischen Outlet-Impingement Einleitung der Therapie analog der Vorgehensweise in den folgenden Kapiteln
  - Akute Maßnahme im klinischen Management: Analgesie, Aktivitätsmodifikation, kurzfristige Belastungsreduktion, ggf. mit Ruhigstellung für kurze Zeit (bspw. im Gilchrist-Verband/SchulterSchlinge).

### 6.3 Spezielle Maßnahmen

- erweiterte Bildgebung zur Diagnostik von Rotatorenmanschettenläsionen, Pathologien der langen Bicepssehne, Bursitis subacromialis (siehe Kapitel 5) [66]

- Ggf. Subacromiale Injektion mit Lokalanästhetikum mit oder ohne Corticosteroid (sowohl diagnostisch als auch therapeutisch) [40, 67]

## 7. Indikation zur definitiven Therapie

Die Empfehlungen zur Indikation einer definitiven Therapie in dieser Leitlinie basieren auf Studien, welche die verschiedene Therapieformen verglichen haben. Zu beachten ist hierbei, dass sämtliche Studien und insbesondere auch die RCT-Studien zu dieser Fragestellung Patienten mit einem unspezifischen subacromialen Schmerzsyndrom (SAPS) eingeschlossen haben. In keiner RCT-Studie wurden radiologische oder intraoperative Zeichen eines mechanischen Impingements berichtet.

Die subacromiale Dekompression (SAD) wurde indes zur Therapie des primären, mechanischen Outlet-Impingements (MOI) entwickelt. Es ist davon auszugehen, dass sich in den Studienkollektiven zum SAPS auch Patienten mit einem MOI als Subgruppe befinden. Somit sind die Ergebnisse der Studien zum SAPS nur mit Einschränkungen auf Patienten mit MOI übertragbar. Empfehlungen zur Indikation bei MOI basieren daher vorrangig auf einem Expertenkonsens unter Berücksichtigung der Literatur zum SAPS.

Die Grundlage der Indikationsstellung stellt die integrierende Analyse der Anamnese, klinischen Untersuchung und Bildgebung dar (s. Kapitel 3 und 4).

Der Patientenwunsch ist bei der Abwägung zwischen den unterschiedlichen, nicht operativen Behandlungsformen und einer Operation sowie bzgl. des Operationszeitpunktes sowohl bei SAPS als auch MOI zu berücksichtigen.

### 7.1 Nicht operative Therapie

- Zur Differenzialindikation der verschiedenen, nicht operativen Behandlungen: siehe Kapitel 8

#### *Indikation zur konservativen Therapie bei subacromialem Schmerzsyndrom (SAPS)*

- In einigen Studien wurden gleichwertige Ergebnisse nach einer subacromialen Dekompression im Vergleich mit Physiotherapie erzielt [68-70].

| 7.1             | Empfehlung  | Neu |
|-----------------|---|-----|
| Empfehlungsgrad | Bei SAPS sollen physiotherapeutischen Maßnahmen zunächst der Vorzug gegeben werden. |     |
| A ↑↑            |   |     |
| Evidenzgrad     | [68-70]   |     |
| 2               |   |     |
|                 | 100 % Zustimmung; Starker Konsens   |     |

#### *Indikation zur SAD bei mechanischem Outlet-Impingement (MOI)*

- Im spezifischen Bezug auf ein mechanisches Outlet-Impingement gibt es keine Studien, die das Behandlungsergebnis nach konservativen Maßnahmen betrachten.

| 7.2       | Empfehlung   | Neu |
|-----------|--|-----|
| <b>EK</b> | Bei MOI können initial nicht operative Maßnahmen erwogen werden. |     |
|           | 100% Zustimmung, 5 Enthaltungen; Starker Konsens                 |     |

## 7.2 Operative Therapie

### Indikation zur SAD bei subacromialem Schmerzsyndrom (SAPS)

- In 2 RCTs wurde die SAD bei SAPS mit einer „Placebo“-Maßnahme verglichen [70, 71]. Unter einer Placebo-Operation wurde eine diagnostische Arthroskopie des Glenohumeralgelenkes einschließlich Spülung und eine diagnostische Arthroskopie des subacromialen Raumes einschließlich Spülung und Verdrängung der Bursa subacromialis zur Beurteilung der Rotatorenmanschettenoberseite verstanden. In beiden Studien konnte keine Überlegenheit der SAD gegenüber „Placebo“ gezeigt werden. Brox et al. fanden eine Überlegenheit der SAD bei SAPS gegenüber einer Placebo-Behandlung mit Laser.
- Die SAD führt zu einer Verbesserung der klinischen Symptomatik [68-73].
- Die SAD erbringt signifikant bessere Ergebnisse als der Verzicht auf Behandlung [71].
- Die SAD zeigt gleiche [68-70] oder bessere [72, 73] Ergebnisse als Physiotherapie
- Aussagen über die Dauer von nicht operativen Maßnahmen bzw. den Zeitpunkt zur operativen Therapie lassen sich aus der Literatur nicht ableiten.

| 7.3                    | Empfehlung  | Neu |
|------------------------|---|-----|
| Empfehlungsgrad<br>B ↑ | Bei Versagen der Physiotherapie sollte beim SAPS eine subacromiale Dekompression durchgeführt werden. |     |
| Evidenzgrad<br>2       | [68-70] [72, 73]  |     |
|                        | 1 Enthaltung, 94% Zustimmung; Konsens   |     |

### Indikation zur SAD bei mechanischem Outlet-Impingement (MOI)

- Die subacromiale Dekompression stellt die einzige kausale Therapie des MOI dar.
- Aussagen über die Dauer von nicht operativen Maßnahmen bzw. dem Zeitpunkt zur operativen Therapie lassen sich aus der Literatur nicht ableiten.
- Die besten klinischen Ergebnisse sind bei Vorliegen der folgenden 4 Faktoren zu erwarten:  
Radiologische Zeichen des MOI, Schmerzen bei mittlerer Abduktion, positiver Hawkins-

Test, temporäre Symptomreduktion durch subacromiale Injektion mit Lokalanästhetikum und Corticoid [41, 74].

- Retrospektive Studien mit langfristiger Nachbeobachtung zeigen sehr gute klinische Ergebnisse der SAD auch bei Vorliegen von Läsionen der Rotatorenmanschette [75, 76].
- Es gibt Hinweise darauf, dass durch eine SAD die Prävalenz von späteren Läsionen der Rotatorenmanschette vermindert werden kann [75].

| 7.4       | Empfehlung   | Neu |
|-----------|--|-----|
| <b>EK</b> | Eine SAD kann bei MOI auch ohne vorherige nicht operative Therapie erwogen werden. |     |
|           | 94% Zustimmung, 2 Enthaltungen; Konsens  |     |

Insbesondere die Entscheidung zur primär operativen Therapie sollte detailliert mit dem Patienten besprochen werden und bedarf einer expliziten Aufklärung.

#### Keine Indikation zur alleinigen SAD

| 7.5       | Empfehlung  | Neu |
|-----------|---|-----|
| <b>EK</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eine SAD sollte nicht als alleinige Therapie durchgeführt werden:</li> <li>- in direktem Zusammenhang mit einem Trauma ohne vorbestehende klinische und/oder radiologische Zeichen eines MOI</li> <li>- bei Tendinosis calcarea. Da eine klinische Differenzierung zwischen Tendinosis calcarea, SAPS und MOI schwierig sein kann, kommt dem intraoperativen Befund eine hohe Bedeutung zu. Finden sich intraoperativ Zeichen eines MOI (aufgerautes LCA, bursalseitigen Partialläsion der SSP) kann eine SAD in Ergänzung zur Kalkentfernung erwogen werden</li> <li>- bei ACG-Arthrose ohne inferiore Osteophyten am Acromion</li> <li>- bei adhäsiver Kapsulitis</li> <li>- bei Pathologie der langen Bicepssehne.</li> </ul> |     |
|           | 93% Zustimmung, 3 Enthaltungen; Konsens   |     |

### 7.3 Ambulant versus stationär

- G-AEP – Kriterien sind zu beachten
- Mögliche Eingriffserweiterungen, z.B. Rekonstruktion der Rotatorenmanschette, und spezielle Anforderungen an die postoperative Schmerztherapie sind bei der Planung zu berücksichtigen
- Im langfristigen Ergebnis zeigen sich keine Unterschiede im klinischen Ergebnis zwischen ambulant oder stationär operierten Patienten. [77].

## 8. Therapie nicht operativ

### 8.1 Logistik

Manuelle Therapie und Physiotherapie sind die meist verordneten konservativen Therapien für Patienten mit Impingementsymptomatik. Zur erfolgreichen Behandlung dieser Patienten ist der Ausschluss einer arthritischen Beteiligung von herausragender Bedeutung. Viele Wirksamkeitsstudien zu konservativen Therapien geben als Einschlusskriterien lediglich den subacromialen Schmerz oder positive Impingementtests an, was andere Differentialdiagnosen nicht ausschließt und somit die partielle Heterogenität innerhalb der inkludierten Literatur befördert. Bei der Interpretation und Erstellung von Empfehlungen ist erschwerend, dass ein direkter Übertrag der internationalen Forschungsergebnisse in das deutsche Gesundheitssystem und hier im speziellen dem Heilmittelkatalog nur teilweise möglich ist. So zeigt sich in der Literatur eine Evidenz für die Wirksamkeit von Trainingstherapie im Allgemeinen. Eine direkte Schlussfolgerung, welches Heilmittel verordnungsfähig ist, ergibt sich daraus nicht zwingend. Elemente der Trainingstherapie finden sich in unterschiedlichen verordnungsfähigen Heilmitteln wie z. B. bei der allgemeinen Krankengymnastik (KG) oder KG-Gruppe sowie der gerätegestützten Krankengymnastik mit Sequenztrainingsgeräten und/oder Hebel- und Seilzugapparaten (KG-Gerät) wieder. Zudem finden sich Elemente der Trainingstherapie auch im Rehabilitationssport wieder.

### 8.2 Häufigste Maßnahmen

#### 8.2.1 Manuelle Therapie und Medizinische Trainingstherapie

Manuelle Therapie wird bezüglich der Schmerzlinderung und Funktionsverbesserung in Kombination mit anderen Therapiemethoden, wie der Medizinischen Trainingstherapie für die Behandlung von Patienten mit SAPS, als überlegen beschrieben. Insbesondere für die Frühphase der Rehabilitation wird dies mehrfach beschrieben [78-80].

Eine relevante Reduktion des Schmerzes kann auch in einer 12-Wochen-Nachbeobachtung durch eine Kombination aus Manueller Therapie und Eigenübungen, bestehend aus Dehnung, Krafttraining und Mobilitätsübungen in Kombination bestätigt werden [81].

Für physiotherapeutische Übungsprogramme gibt es starke Evidenz, dass Übungen auf kurze Zeit Schmerz reduzieren, Kraft und die Funktion verbessern. Es gibt moderate Evidenz für kurzzeitige Lebensqualitätsverbesserung und langzeitige Funktionsverbesserung [82, 83].

|                 |   |
|-----------------|---|
| Empfehlungsgrad | Im Rahmen der physiotherapeutischen Behandlung sollten manuelle Therapie und/oder Trainingstherapie, jeweils alleine oder |
| B ↑             | in Kombination mit Eigenübungsprogrammen durchgeführt werden.   |
| Evidenzgrad     | [78, 80, 81, 83]  |
| 2               |   |
|                 | 100% Zustimmung; starker Konsens  |

### 8.2.2 Elektrotherapie

Ein Einsatz von Interferenzstrom wird in der postoperativen Behandlung zur Reduktion von Schmerzen sowie zur Verbesserung der Funktion beschrieben. Für den Einsatz von elektrotherapeutischen Verfahren (Interferenzstrom, diadynamische Ströme, TENS) im Rahmen der konservativen Behandlung zur klinisch relevanten Reduktion von Schmerzen und/oder Verbesserung der Funktion liegt unzureichende Evidenz vor.

| 8.2             | Empfehlung   | Neu |
|-----------------|--|-----|
| Empfehlungsgrad | Im Rahmen der physiotherapeutischen Behandlung kann der Einsatz von diadynamischen Reizströmen in Betracht gezogen werden. |     |
| 0 ⇔             |  |     |
| Evidenzgrad     | [84-86]  |     |
| 3               |  |     |
|                 | 100% Zustimmung, 1 Enthaltung; starker Konsens   |     |

### 8.2.3 Wärmetherapie/ Ultraschall

Zur Reduktion von Schmerzen und/oder der Verbesserung der Funktion zeigt sich Ultraschall nicht geeignet.

| 8.3             | Empfehlung   | Neu |
|-----------------|--|-----|
| Empfehlungsgrad | Im Rahmen der physiotherapeutischen Behandlung sollte Ultraschall nicht angewendet werden. |     |
| B               |  |     |
| Evidenzgrad     | [81, 87, 88] Garcia 2016, Yazmalar 2016.   |     |
| 2               |  |     |
|                 | 100% Zustimmung; starker Konsens   |     |

## 8.2.4 Hyperthermie

Eine Hyperthermiebehandlung erscheint im Vergleich mit Ultraschall oder Übungstherapie kurzfristig effektiver zur Reduktion von Schmerzen und Verbesserung der Funktion.

| 8.4             | Empfehlung   | Neu |
|-----------------|--|-----|
| Empfehlungsgrad | Eine Hyperthermiebehandlung kann in Erwägung gezogen werden. |     |
| 0               |  |     |
| Evidenzgrad     | [87, 89]   |     |
| 3               |  |     |
|                 | 100% Zustimmung, 2 Enthaltungen; starker Konsens             |     |

| 8.5             | Empfehlung   | Neu |
|-----------------|--|-----|
| Empfehlungsgrad | Im Rahmen der physiotherapeutischen Behandlung sollte Kurzwellen-Diathermie bei Patienten ohne nächtlichen Schmerz in Betracht gezogen werden. |     |
| B               |  |     |
| Evidenzgrad     | [81, 87, 88]   |     |
| 2               |  |     |
|                 | 86% Zustimmung, 3 Enthaltungen; Konsens  |     |

## 8.2.5 Subacromiale Injektionen

Subacromiale Injektionen gehören zu den am häufigsten angewandten konservativen Behandlungsverfahren bei einem subacromialen Impingementsyndrom. Die Studienlage diesbezüglich ist umfangreich, die Einschlusskriterien wiederum sind sehr weit gefasst und wenig differenziert. Es kann daher keine dezidierte Empfehlung zum mechanischen Outlet-Impingement formuliert werden, sondern lediglich eine allgemeine Einschätzung zu allen Formen des subacromialen Impingements.

Die subacromiale Injektion kann Ultraschall-gestützt oder blind durchgeführt werden [90]. Im Hinblick auf die klinischen Ergebnisse und die Treffsicherheit dieser beiden Techniken werden keine signifikanten Unterschiede beobachtet [90, 91].

Mehrere Studien untersuchen mögliche Wirkstoffe zur Infiltration mit sehr heterogenen Ergebnissen. Im Vergleich zu Injektionen mit Corticosteroiden zeigen subacromiale Injektionen mit nicht-steroidalen Antiphlogistika (NSAIDs) inferiore, gleichwertige oder sogar

bessere Ergebnisse [92-94]. Weitere Studien sind notwendig, um hier eine abschließende Beurteilung vornehmen zu können. Auch die Injektion von Botulinumtoxin [95] und Platelet-rich-plasma (PRP) [96] erzielen im kurzzeitigen Intervall eine Symptomreduktion. Hingegen scheint die Injektion von Hyaluronsäure im Vergleich zur Cortison- sowie Placebo-Injektion klinisch unterlegen zu sein [97]. Corticosteroiden Injektionen zeigten im kurzfristigen Verlauf bessere klinische Ergebnisse als eine Placebo-Injektion [97]. Die Wirkung scheint jedoch im längerfristigen Verlauf nicht zu persistieren, weshalb eine Cortison-Injektion vor allem zur initialen Schmerzreduktion empfohlen wird [97, 98]. Eine höhere corticosteroide Dosis führt nicht zu signifikant besseren klinischen Ergebnissen [99].

Hinsichtlich der Wahl des verwendeten Injektionsportals zwischen einem anterioren, lateralen oder posterioren Portal hat sich bisher keine dieser Techniken als signifikant überlegen erwiesen [100].

Im Rahmen randomisiert kontrollierter Vergleiche der therapeutischen Wirkung von corticosteroiden Injektionen zur physiotherapeutischen Behandlung zeigten sich diese nur im kurzfristigen Verlauf überlegen (Burger, Africa et al. 2016). Bei der Indikationsstellung bleibt daher die kurzfristige antiinflammatorische Wirkung der Invasivität abzuwägen.

| 8.9             | Empfehlung   | Neu |
|-----------------|--|-----|
| Empfehlungsgrad | Subacromiale Injektionen sollten im Rahmen der konservativen Behandlung durchgeführt werden. |     |
| B               |  |     |
| Evidenzgrad     | [93, 95-98]  |     |
| 2-3             |  |     |
|                 | 93% Zustimmung, 2 Enthaltungen; Konsens  |     |

### 8.3 Alternative Verfahren: Laser-Therapie und Tape-Behandlung

Eine Laser-Therapie in Kombination mit einem Übungsprogramm und singuläre Laser-Therapie können Schmerzen reduzieren. Die Heterogenität sowie die unterschiedlichen Ergebnisse der Studien lassen keine eindeutige Empfehlung für die Lasertherapie zu. Gleiches gilt für Tape-Behandlungen, diese können ebenfalls zu einer Schmerzreduktion und zu einer kurzfristigen Funktionsverbesserung führen. Die Heterogenität sowie die unterschiedlichen Ergebnisse der Studien lassen keine eindeutige Empfehlung für das Taping zu [80].

### 8.4 Seltene Verfahren: Ergotherapie

Ergotherapie für Patienten mit subacromialem Impingement zielt darauf ab, Betroffenen die Ausführung von Betätigungen (d.h. Aktivitäten, die für sie bedeutsam sind) zu erleichtern oder wieder zu ermöglichen (bez. Schmerz, Funktion, Belastbarkeit).



Die ergotherapeutischen Ziele und Methoden richten sich dabei nach den Betätigungszielen des jeweiligen Patienten. Sie werden dem individuellen physischen und psychischen Zustand angepasst und berücksichtigen seine spezifischen Kontextfaktoren (umwelt- und personenbezogen) [101].

Das übergeordnete Ziel der ergotherapeutischen Intervention ist es, Patienten mit subacromialem Impingement bei der (Wieder-)Herstellung größtmöglicher Selbstständigkeit und Handlungsfähigkeit zu unterstützen und ihnen die (Wieder-) Eingliederung in den privaten und beruflichen Alltag zu ermöglichen (Teilhabe), ihr Wohlbefinden und ihre Lebensqualität zu steigern.

Folgende ergotherapeutischen Interventionen sind bei einer patientenzentrierten, alltags- und betätigungsorientierten Ergotherapie möglich:

- Umweltanpassung (z. B. der häuslichen Umgebung, des Arbeitsplatzes)
- ergonomische Arbeitsplatzberatung (zur Gestaltung von Arbeitsplatz, -abläufen)
- Beratung, z. B. in Bezug auf Freizeitaktivitäten (Anpassung von Hobbies)
- Training persönlicher (z. B. Haarpflege) und instrumenteller ADLs (z. B. Haushaltstraining) ggf. unter Vermittlung und Anwendung von Kompensationsstrategien
- berufsbezogenes Training, Arbeitstherapie
- motorisches Training, Anleitung zum Eigentraining (motorische Rehabilitation)

Diese Maßnahmen greifen auch, um Chronifizierungen entgegenzuwirken und werden meist postoperativ in der stationären Rehabilitation als Teil einer multimodalen Therapie angewendet.

Eine ergotherapeutische Intervention ist bei entsprechender Indikation auch im ambulanten Setting möglich. Hier kann sie aufsuchend erfolgen, d. h. im Hausbesuch oder am Arbeitsplatz, um eine den tatsächlichen Lebens- und Umgebungsbedingungen angepasste Intervention zu ermöglichen.

Derzeit gibt es kaum methodisch hochwertige Studien, die die Wirksamkeit ergotherapeutischer Maßnahmen bei Menschen mit subacromialem Impingement nachweisen.

Zwei systematische Übersichtsarbeiten untersuchten die Evidenz zu Interventionen aus dem ergotherapeutischen Spektrum bei Erkrankungen der Schulter.

Die Arbeit aus 2011 fokussierte dabei arbeitsbezogene Erkrankungen der Schulter und fand beim subacromialen Impingement vornehmlich Evidenz für Bewegungsinterventionen (Übungsprogramme sowie Gelenkmobilisation zur Minderung der Symptome und Verbesserung der Funktion). Demnach gibt es begrenzte Belege für die Durchführung von Aktivitäten, die Patienten auf die Ausführung von Betätigung vorbereiten. Für den Einsatz von Übungen (exercise) liegt starke Evidenz vor [102].

Die systematische Übersichtsarbeit von Marik und Roll (2017) liefert weitere Evidenz [103]. Da in den eingeschlossenen Studien meist eine Kombination von Interventionen eingesetzt wurde, bleibt unklar, ob die Verbesserung des Behandlungsergebnisses auf eine bestimmte Intervention oder auf die Kombination der verschiedenen Interventionen zurückzuführen ist. Alle Kombinationen (Übungen (exercise) und Laser- oder Elektrotherapie oder Gelenkmobilisation oder Steroid-Injektionen oder neuromuskuläres Umlernen/Reedukation) führten jedoch zu einer Schmerzlinderung und Verbesserung der Funktionalität der Schulter.

Es wird auch festgestellt, dass betätigungsbasierte Interventionen den Patienten zugute kommen, da sie einen ganzheitlichen Therapieansatz bieten, indem sie Patienten funktionelle Aktivitäten erleichtern und Handlungsmöglichkeiten eröffnen, die für diese in ihrem individuellen Kontext relevant sind.

## 9. Therapie operativ

### 9.1 Logistik

Für die subacromiale Dekompression sollten verfügbar sein:

- Lagerungshilfen für Beach Chair Lagerung oder Lateral Decubitus/ Seitenlage
- Arthroskopieturm bei arthroskopischem Vorgehen
- Instrumente und ggf. Implantate zum offenen und/oder arthroskopischen Vorgehen zur Behandlung von Begleitpathologien, die intraoperativ erkennbar werden.
- Instrumente und Implantate zur Behandlung intraoperativer Komplikationen

### 9.2 Perioperative Maßnahmen

#### 9.2.1 Allgemeine, präoperative Vorbereitung

Die allgemeine Vorbereitung beinhaltet die übliche Anamnese mit Frage nach Medikamenteneinnahme, Allergien, Begleiterkrankungen, ggf. Laboruntersuchungen unter Berücksichtigung von Alter und Begleiterkrankungen.

Zudem erfolgt die Aufklärung über Alternativtherapien, Operationsablauf, Gefahren und Risiken des Eingriffes wie auch den Nachbehandlungsverlauf gemäß Patientenrechtegesetz.

| 9.1       | Empfehlung   | Neu |
|-----------|--|-----|
| <b>EK</b> | Aktuelle Hygienerichtlinien für arthroskopische und offene Operationen an der Schulter sollen beachtet werden.<br><br>100% Zustimmung; starker Konsens |     |

#### 9.2.2 Spezielle, präoperative Vorbereitung

##### 9.2.2.1 Thromboembolieprophylaxe

Die VTE-Inzidenz ist bei arthroskopischen Operationen an der Schulter äußerst gering (0,038% (bei 92.440 Eingriffen) [104]), eine RCT zur VTE Prophylaxe bei subacromialer Dekompression existiert bisher nicht.

Bei Patienten mit dispositionellen oder expositionellen Faktoren mit mittlerem bis hohem Risiko (z.B. Trauma, aktive Krebserkrankung, Gerinnungsstörungen, höheres Lebensalter) kann eine medikamentöse Thromboseprophylaxe erwogen werden [105].

Berücksichtigt man die Leitlinie der AWMF (VTE Prophylaxe), so wird im Expertenkonsens generell für Operationen an der oberen Extremität keine (über die Basismaßnahmen hinausgehende) VTE-Prophylaxe empfohlen.

| 9.2       | Empfehlung  | Neu |
|-----------|---|-----|
| <b>EK</b> | <p>Eine VTE-Prophylaxe soll bei subacromialer Dekompression nicht routinemäßig durchgeführt werden.</p> <p>100% Zustimmung, 1 Enthaltung; starker Konsens</p> |     |

#### 9.2.2.2 Antibiotikaprophylaxe

Die durchschnittliche Infektionsinzidenz bei arthroskopischen Operationen liegt bei 0,5% (0,3-0,7%) [106, 107]. Studien, die gezielt Infektionsinzidenzen nach subacromialer Dekompression untersuchten, sind nicht vorhanden.

Baraza et al. [108] untersucht in seinem Review die Notwendigkeit der Antibiotikaprophylaxe bei Schultergelenksarthroskopien. Aufgrund mangelnder Evidenz kann hierzu aus seinem Review keine signifikante Empfehlung gegeben werden. Pautzenberger et al. [109] untersuchten Infektionszahlen zweier Kollektive nach arthroskopischer Rotatorenmanschettenrekonstruktion (präoperative Antibiotikagabe versus fehlende präoperative Antibiotikagabe). Hier konnte gezeigt werden, dass Patienten, die eine präoperative Antibiotikaprophylaxe mit 2g Cefazolin erhielten, eine signifikante Reduktion einer Infektion mit Staphylokokkus epidermidis aufwiesen, allerdings verblieb die Infektionswahrscheinlichkeit mit Cutibacterium acnes gleich. Weiterhin wurde festgestellt, dass Faktoren wie männliches Geschlecht, Alter > 60 Lebensjahren sowie eine OP-Dauer > 90min eine signifikante Steigerung des Infektionsrisikos mit sich brachten.

Die S1-Leitlinie der AWMF „Infektionsprophylaxe bei arthroskopischen Operationen“ [110] kommt zu dem Schluss, dass die aktuelle Datenlage keinen routinemäßigen Einsatz einer Antibiotikaprophylaxe rechtfertigt [111-113].

Eine perioperative Antibiotikaprophylaxe ist möglicherweise dann angezeigt, wenn das Risiko einer Infektion zwar gering ist, bei ihrer Manifestation aber eine erhebliche Morbidität oder sogar Letalität droht [110].

Falls eine Antibiose eingesetzt wird, ist der Zeitpunkt der Gabe 30-60min vor Operationsbeginn zu wählen [114-116]. Additiv ist eine topische Applikation von BPO 2-5 Tage präoperativ möglich [117].

| 9.3       | Empfehlung   | Neu |
|-----------|--|-----|
| <b>EK</b> | <p>Eine Antibiotika-Prophylaxe soll bei subacromialer Dekompression nicht routinemäßig durchgeführt werden.</p> <p>100 % Zustimmung; starker Konsens</p> |     |

#### 9.2.2.3 Perioperatives Schmerzmanagement

Aufgrund des vergleichsweise geringen Weichteiltraumas, besonders bei arthroskopischer subacromialer Dekompression, ist der postoperative Schmerz erfahrungsgemäß eher gering.

RCTs zur analgetischen Behandlung postoperativer Schmerzzustände nach subacromialer Dekompression existieren nicht.

Bestehen bekannte Kontraindikationen gegen Analgetika oder ist der postoperative Schmerz wider Erwarten nicht mit konventionellen Analgetika zu behandeln, können intraoperativ oder postoperativ interscalenäre, suprascapuläre oder subacromiale Regionalverfahren mit z.B. 10-20ml 0.25% Bupivacain angewandt werden [118]. Hierbei ist anzumerken, dass die interscalenäre Applikation der suprascapulären Applikation überlegen ist und diese wiederum der subacromialen Infiltration [118].

| 9.4       | Empfehlung  | Neu |
|-----------|---|-----|
| <b>EK</b> | In der Regel ist eine suffiziente postoperative orale und/oder intravenöse Analgesie nach dem WHO Schema ausreichend. Interscalenäre oder suprascapuläre Anästhesieverfahren können in Erwägung gezogen werden.<br><br>100% Zustimmung, 1 Enthaltung; starker Konsens |     |

#### 9.2.3 Postoperative Therapie

##### 9.2.3.1 Orthese

Zur primären, schmerzbedingten Entlastung kann kurzfristig beschwerdeadaptiert eine Ruhigstellungsorthese angelegt werden. Relevante Studien zur Empfehlung über Zeit und tatsächliche Notwendigkeit gibt es bis dato nicht.

| 9.5       | Empfehlung  | Neu |
|-----------|---|-----|
| <b>EK</b> | Die Anlage einer postoperativen Ruhigstellungsorthese nach subacromialer Dekompression kann kurzfristig erfolgen.<br><br>100% Zustimmung; starker Konsens |     |

### 9.3 Häufigste operative Verfahren

#### 9.3.1 Offene versus arthroskopische Dekompression

Die offene, subacromiale Dekompression bei mechanischem Outlet Impingement wurde erstmalig beschrieben durch Neer im Jahre 1972 [119]. Im Verlauf der letzten Jahrzehnte hat jedoch das arthroskopische das offene Verfahren zunehmend abgelöst. Vergleichsstudien zur Überlegenheit des arthroskopischen Verfahrens gibt es vielfach, mit heterogenen Behandlungsergebnissen.

So beschreibt Barfield et al. (2006) [120] wie auch Lazarus et al.(1994) [121] eine vergleichbare Schmerzreduktion und Verbesserung des UCLA Scores in den offen dekomprimierten wie auch in den arthroskopisch dekomprimierten Patientengruppen. Allerdings wird angegeben, dass der Bewegungsumfang nach offener Dekompression im

Vergleich zur arthroskopischen Dekompression im kurzfristigen Verlauf vermindert ist (Nachbeobachtung 6 Monate) und im direkt postoperativen Beobachtungszeitraum die offenen Zugänge mit tendenziell höherem Schmerzniveau einhergehen.

Weiterhin wird angegeben, dass der Wiedereinstieg in den Beruf bei arthroskopischem Vorgehen schneller erreicht ist [122].

Durch kürzere OP Zeiten [122] und kleineres Weichteiltrauma ist ebenso von einer geringeren Infektionswahrscheinlichkeit auszugehen.

Im kurz- und mittelfristigen Verlauf scheint die arthroskopische subacromiale Dekompression mit postoperativ geringerer Schmerzhaftigkeit, geringerem Infektionsrisiko, schnellerem Erlangen der Beweglichkeit und kürzerer Rehabilitationszeit einherzugehen [120-122].

| 9.6       | Empfehlung   | Neu |
|-----------|--|-----|
| <b>EK</b> | Die subacromiale Dekompression sollte in arthroskopischer Technik durchgeführt werden.<br><br>100% Zustimmung; starker Konsens |     |

### 9.4 Additive Verfahren

#### 9.4.1 Arthroskopische Bursektomie

In der Erstbeschreibung der subacromialen Dekompression wird von Neer et al. zusätzlich zur anterioren Acromioplastie eine subacromiale Bursektomie sowie eine AC-Gelenksresektion empfohlen [123, 124].

Ob eine Bursektomie einen alleinig therapeutischen Benefit in der subacromialen Dekompression bringt, wird in der Literatur nur unzureichend beschrieben.

So untersucht lediglich ein RCT den Vergleich zwischen Acromioplastik incl. Bursektomie mit alleiniger Bursektomie. Es gibt hierdurch Hinweise darauf, dass eine isolierte Bursektomie vergleichbar gute Ergebnisse wie eine vollständige, subacromiale Dekompression erbringen kann [125].

| 9.7       | Empfehlung   | Neu |
|-----------|--|-----|
| <b>EK</b> | Intraoperativ sollte eine partielle Bursektomie durchgeführt werden.<br><br>100% Zustimmung, 3 Enthaltung; starker Konsens |     |

#### 9.4.2 Coplaning / AC-Gelenksteilresektion

Bei hypertrophen, kaudalen Claviculaosteophyten oder symptomatischer, hypertropher AC-Gelenksarthrose, die ein mechanisches Impingement begünstigen oder verursachen, sollte ein Coplaning und/oder eine laterale Clavicularesektion erfolgen [126, 127].

Cave: Das AC-Gelenk zeigt bei zu großzügiger Resektion (bei symptomatischer ACG-Arthrose) in hoher Zahl Instabilitätszeichen. Eine adäquate Resektionsbreite verringert bei hypertropher AC-Gelenksarthrose im Langzeitverlauf die Re-OP-Rate und zeigt signifikant bessere klinische Resultate.

| 9.8       | Empfehlung   | Neu |
|-----------|--|-----|
| <b>EK</b> | Bei klinisch vorhandener, symptomatischer ACG-Arthrose sollte eine sparsame ACG-Resektion (maximal eine Shaverbreite/ ca. 6mm) erfolgen. Eine ACG Resektion bei asymptomatischer ACG-Arthrose sollte nicht erfolgen. |     |
|           | 100% Zustimmung, 2 Enthaltungen; starker Konsens   |     |

## 10. Weiterbehandlung

### 10.1 Rehabilitation

Die Rehabilitation nach einer Operation bei Impingement hat die Wiederherstellung der normalen Schulterfunktion und die Schmerzfreiheit der operierten Schulter zum Ziel. Überwachte Übungsprogramme und Selbstübungen sind hierbei häufig durchgeführte Maßnahmen. Wenig Wissen besteht über die Effektivität der einzelnen Programme sowie den Konsens über die richtige postoperative Physiotherapie / Rehabilitation.

- Ein standardisiertes, postoperatives, physiotherapeutisches, supervisiertes Übungsprogramm im Vergleich zu einem Selbsttraining oder keinem Training unterstützt die Rehabilitation nach einer subacromialen Dekompressionsoperation im Hinblick auf eine positive Entwicklung des Schmerzes [128, 129].
- Eine additive Interferenz-Elektrotherapie zur üblichen physiotherapeutischen Behandlung, einschließlich manueller Therapie und physiotherapeutischen, supervisierten Übungen, zeigt positive Auswirkungen auf Schmerzen und auf die Funktion des Schultergelenks nach einer subacromialen Dekompression [84].
- Ein eher progressives postoperatives Physiotherapieprogramm im Sinne einer Steigerung der Widerstände und früherer Belastungsaufnahme führt tendenziell zu einer schnelleren Verbesserung der Schulterfunktion [130].
- Postoperativ durchgeführte Physiotherapieprogramme haben einen stabilen Effekt bezogen auf Schulterfunktion und Schmerzen innerhalb eines Zeitraumes von 2 Jahren [128, 130].
- Es kann sinnvoll sein, die postoperative Rehabilitation nach einer subacromialen Dekompression nur bei schmerzhaften Patienten nach einem Intervall von 8-12 Wochen durchzuführen [128].
- Ein zusätzlich durchgeführtes Physiotherapieprogramm mit manueller Therapie und supervisierten Eigenübungen nach einer subacromialen Dekompression kann zu einer Schmerzminderung und zu einer Funktionsverbesserung führen.

| 10.1 | Empfehlung | Neu |
|------|------------|-----|
|------|------------|-----|

|                      |  |
|----------------------|--|
| Empfehlungsgrad<br>B | Nach einer subacromialen Dekompression sollte eine anschließende physiotherapeutische Behandlung eingeleitet werden. |
| Evidenzgrad<br>2     | [84, 128-130]<br><br>100% Zustimmung; starker Konsens  |

| 10.2                       | Empfehlung   | Neu |
|----------------------------|--|-----|
| Empfehlungsgrad<br><br>0 ⇔ | Im Rahmen der physiotherapeutischen Behandlung nach subacromialer Dekompression können folgende Maßnahmen zum Einsatz kommen:<br>- physiotherapeutisch assistiertes Trainingsprogramm<br>- progressive, aktiv-assistive Physiotherapie<br>- supervisierte Eigenübungen<br>- Eigenübungsprogramm<br>- manuelle Therapie |     |
| Evidenzgrad<br>3           | [84, 128-130]<br><br>100% Zustimmung; starker Konsens  |     |

Die Interferenztherapie gehört zum Therapiefeld der Elektrotherapie und beinhaltet die Anwendung eines mittelfrequenten Stroms.

| 10.3                       | Empfehlung   | Neu |
|----------------------------|--|-----|
| Empfehlungsgrad<br><br>0 ⇔ | Im Rahmen einer postoperativen, physiotherapeutischen Behandlung kann die Anwendung von Elektrotherapie (hier: Interferenzstrom) zusätzlich zur physiotherapeutischen Behandlung erwogen werden. |     |
| Evidenzgrad<br>3           | [84-87, 131]<br><br>100% Zustimmung; starker Konsens   |     |

| 10.4 | Empfehlung | Neu |
|------|------------|-----|
|------|------------|-----|

**EK**

Rehabilitanden mit Einschränkungen der Alltagsaktivitäten (ADL), der sozialen Teilhabe und/oder der beruflichen Tätigkeit können motorisch-funktionelle Ergotherapie erhalten (EK).

100% Zustimmung, 3 Enthaltungen; starker Konsens

## 10.2 Kontrollen

- Klinische und/oder radiologische Kontrollen je nach Behandlungsverfahren
- Wiederaufnahme von Diagnostik und Therapie bei Komplikationen bzw. bei verzögertem Heilungsverlauf

## 10.3 Komplikationen

- Große Registerstudien haben gezeigt, dass Frühkomplikationen innerhalb der ersten 30 postoperativen Tage nach Schulterarthroskopie selten sind (1-1.2%) [132,133]. Diese Studien untersuchten jedoch nicht explizit die subakromiale Dekompression, sondern ein weites Spektrum an arthroskopischen Schultereingriffen. Schields et al. Publizierten Registerdaten von 10.255 Schulterarthroskopien, es wurde je eine Infektionskomplikation und Wunddehiszenz berichtet (0,01%), zwei Nervenläsionen peripherer Nerven (0,02%) sowie fünf Mal die Notwendigkeit von Bluttransfusionen (0,05%) [133].
- Der direkte Vergleich im Rahmen einer randomisierten, placebo-kontrollierten Studie zwischen subakromialer Dekompression (n=106) und keiner Therapie (n = 104) zeigte keinen statistischen Unterschied im Auftreten von Komplikationen nach 12 Monaten (jeweils zwei Patienten (1.9%) pro Gruppe entwickelten eine Frozen Shoulder) [134].
- In einer weiteren randomisierten, placebo-kontrollierten Studie mit 5 Jahres Follow-Up zeigten sich Komplikationen bei 5.7% der Patienten, die eine arthroskopische subakromiale Dekompression erhielten (3/53 Patienten, alle Frozen Shoulder) und bei 4.8% der Patienten, die eine konservative Therapie im Sinne von Physiotherapie erhielten (3/62 Patienten, 2 Frozen Shoulder, 1 progrediente Rückenschmerzen nach Physiotherapie) [135].
- Es lässt sich also festhalten, dass das Auftreten von Komplikationen im Rahmen eines subakromialen Impingements nach arthroskopischer subakromialer Dekompression, Physiotherapie und keiner Therapie ähnlich ist. Die Frozen Shoulder scheint hierbei die häufigste Komplikation zu sein.
- Matthews et al. Publizierten 1994 eine Case Series von 6 Acromionfrakturen nach subakromialer Dekompression [136]. Lee et al. Zeigten 2001 in einer biomechanischen Studie, dass ein Release des coracoacromialen Ligamentes eine glenohumerale Laxizität hervorrufen kann [137]. Dezidierte Häufigkeiten für diese Komplikationen liegen in der Literatur nicht vor, sollten aber als mögliche Ursache von anhaltenden Beschwerden in Betracht gezogen werden.
- Eine weitere Komplikation stellt eine Gelenkinfektion dar, welche in der Literatur mit 0,24% innerhalb der ersten 90 Tage nach subakromialer Dekompression beschrieben wird [138].
- Eine langfristige Schädigung der Rotatorenmanschette im Rahmen eines mechanischen Outlet-Impingements steht anhaltend zur Diskussion und wurde 2017 in der S2e Leitlinie Rotatorenmanschette aufgearbeitet. Dafür sprechen die Assoziation von Rotatorenmanschettenläsionen mit für das Impingement typischer Acromion-Morphologie. [139,140]
- Dagegen spricht, dass die Läsionen häufig nicht im potentiellen Kontaktbereich der Supraspinatussehne mit dem Acromion zu finden sind und keine Evidenz für einen



mechanischen Kontakt zwischen Acromion und Supraspinatussehne in experimentellen Studien bei artikulärseitigen Rupturen vorliegt. [141]

#### **10.4 Mögliche Dauerfolgen**

- Ästhetisch störende Narben/Keloide nach Operation
- Anhaltende Bewegungseinschränkung
- Chronisch regionales Schmerzsyndrom (Chronic Regional Pain Syndrome, M. Sudeck)

### **11. Klinisch-wissenschaftliche Ergebnis-Scores**

#### **11.1 Primäre Ergebnis Scores**

Das primäre Ziel der Behandlung ist eine Schmerzreduktion und damit verbunden der dokumentierte Verlauf mittels z.B. der visuellen Analog Skala (VAS) von 1 (kein Schmerz) bis 10 (unerträglicher Schmerz).

#### **11.2 Sekundäre Ergebnis Scores**

Durch Reduzierung des Schmerzes kann sekundär die Wiederherstellung einer normalen Schulterfunktion und Beweglichkeit erzielt werden. Hierfür werden etablierte globale Schulter-Scores, wie der Constant Score, DASH-Score oder Simple Shoulder Test (SST), eingesetzt. Wichtig ist hierbei die Dokumentation des möglichen Bewegungsumfangs der Index Schulter im Vergleich zur Gegenseite, unter Verwendung von objektiven Hilfsmitteln wie z.B. einem Goniometer. Darüber hinaus wird ein Zusammenhang mit psychosozialen Aspekten angenommen und die Einbeziehung von mentalen Gesundheits-Scores wie SF-36 (Short Form Healthy Survey) kann erwogen werden [4, 146-150].

### **12. Prognose**

Der Verlauf der Erkrankung wird nachweislich beeinflusst durch die Dauer der Symptome. Bei persistierenden Symptomen von mehr als drei Monaten kann sich der Schulterschmerz chronifizieren. Dies ist mit einem schlechteren Behandlungsergebnis der Therapien assoziiert. Somit ist der zeitnahe Beginn einer Diagnostik und Therapie (konservativ) zu empfehlen. Weitere prognostisch negative Faktoren sind

- hohe Schmerzintensität
- schlechte Baseline Scores (insbesondere Constant-Score)
- Acromion Typ II-III nach Bigliani
- Altersgruppe zwischen 45-54 Jahren

Ein Zusammenhang zwischen psychosozialen Aspekten, niedrigem Bildungsgrad, Arbeitslosigkeit und verlängerter Rekonvaleszenz ist beschrieben. Primär ist bei einem subacromialen Impingement von keinen verbleibenden Langzeitschäden auszugehen, jedoch sind langwierige und chronische Heilungsverläufe möglich [47, 151, 152].

### **13. Prävention von Folgeschäden**

### **13.1 Primäre Prävention**

Durch Reduzierung von Belastung insgesamt und der Arbeitsbelastung, speziell Überkopfarbeit, kann eine Reduktion der Symptomatik erzielt werden. Dies kann durch Anpassung des Arbeitsplatzes, Vermeidung von monotoner Dauerbelastung und Verbesserung der Körperhaltung unterstützt werden.

Eine generelle Fitness sowie regelmäßige sportliche Betätigung mit Mobilisation und ausgewogener Belastung beider Schultergelenke und auch der Wirbelsäule und Rückenmuskulatur sind zu empfehlen. Dies kann beispielhaft sowohl angeleitet im Fitnessstudio oder diversen Kursen, aber auch im Rahmen von Rehasport oder Funktionstraining der Deutschen Rheuma-Liga erfolgen. Detaillierte Empfehlungen zur Durchführung einzelner Sportarten, Sporttechniken (z.B. Schwimmstile) oder auch Schlafpositionen können aus der Literatur nicht abgeleitet werden.

### **13.2 Sekundäre Prävention**

Das Vermeiden der Chronifizierung der schmerzhaften Funktionseinschränkung ist anzustreben. Hierzu sollten entsprechend Punkt 3 und 4 die Diagnostik vervollständigt werden und eine geeignete Therapie eingeleitet werden.

### **13.3 Tertiäre Prävention**

Im Langzeitverlauf der Erkrankung sollten rezidivierende schmerzhaftes Funktionseinschränkungen durch Erkennen und Therapieren von ursächlichen Faktoren verhindert werden. Hier sind unter anderem sowohl die mechanischen Ursachen (1.1.3) als auch funktionellen Ursachen (1.1.4) wiederkehrend zu evaluieren. Auch im Rahmen der Tertiärprävention sind sportliche Betätigungen und Aufrechterhaltung von Fitness und Muskulatur äußerst wichtig. Hier fallen umso mehr fachlich angeleitete Kurse wie beim Rehasport oder Funktionstraining der Deutschen Rheuma-Liga ins Gewicht.

## 14. Verwendete Abkürzungen

### Patientenglossar

|  |   |
|--|---|
| ACG-Arthrose (Acromioclaviculargelenk)           | Gelenkverschleiß des Schultereckgelenkes  |
| ACG-Resektion                                    | Ausfräsen des Schultereckgelenks  |
| Acromion   | Fortsatz des Schulterblattes, der das Schulterdach bildet                                 |
| adhäsive Kapsulitis                              | Verklebung und Entzündung der Schultergelenkscapsel                                       |
| Analgesie  | Schmerztherapie   |
| Arthroskopie                                     | Gelenkspiegelung  |
| Begleitpathologien                               | begleitende krankhafte Veränderungen  |
| bursalseitig                                     | vom Schleimbeutel aus gesehen   |
| Bursektomie                                      | Entfernung des Schleimbeutels   |
| Dekompression = SAD (subacromiale Dekompression) | operative Begradigung des Schulterdaches, um den Raum unter dem Schulterdach zu erweitern |
| Detektion  | Anzeige, Nachweis   |
| diadynamisch                                     | Wechselströme unterschiedlicher Frequenz  |
| Hyperthermiebehandlung                           | Überwärmungstherapie  |
| Impingementsyndrom                               | Schulter-Arm-Syndrom  |
| inferiore Osteophyten                            | knöcherne Anbauten unterhalb des Schulterdaches   |
| Interscalenär                                    | zwischen den Bäuchen der Treppenmuskulatur am Hals  |
| intraoperativ                                    | während der Operation   |
| Kurzwellen-Diathermie                            | Kurzweilliger, elektrischer Strom, der Wärme in der Tiefe erzeugt                         |
| LCA (Ligamentum coracoacromiale)                 | Band, das den Rabenschnabelfortsatz mit dem Fortsatz des Schulterblattes verbindet        |
| MOI (mechanisches Outlet Impingement)            | durch eine mechanische Einengung bedingtes Schulter-Arm-Syndrom                           |
| MRT (Magnetresonanztomographie)                  | Kernspintomographie, bildgebende Untersuchung   |

## S2e Subacromiales Impingment

|   |  |
|---|--|
| Offene Operation                                  | Operation, bei der durch einen offenen Schnitt behandelt wird (im Gegensatz zur Schlüssellochtechnik/ Gelenkspiegelung)              |
| Partialläsion                                     | Teilriss   |
| Pathologie der langen Bizepssehne                 | Erkrankung, welche die lange Sehne des Bizepsmuskels betrifft  |
| Postoperativ                                      | nach einer Operation   |
| progressive, aktiv-assistive Physiotherapie       | Variante der Krankengymnastik, wobei der Patient zunehmend mitbewegen darf und die Bewegung dabei durch den Therapeuten geführt wird |
| Rehabilitanden                                    | der sich in Genesung befindende Patient  |
| Röntgen in 2 Ebenen                               | Röntgenuntersuchung aus 2 verschiedenen Blickwinkeln   |
| SAPS (subacromial pain syndrome)                  | Überbegriff für verschiedene Impingementformen   |
| Shaverbreite                                      | die Breite des Instrumentes, welches zum Begradigen des Schulterdaches benutzt wird  |
| Sonographie                                       | Ultraschalluntersuchung  |
| SSP (Supraspinatussehne)                          | oberer Schultergrätenmuskel  |
| Subacromial                                       | unter dem Schulterdach   |
| Suffizient  | ausreichend  |
| supervisiert                                      | überwacht, kontrolliert  |
| Suprascapulär                                     | oberhalb des Schulterblattes   |
| Tendinosis calcarea                               | Kalkschulter   |
| Tests nach Hawkins                                | Untersuchungstest, der auf ein Impingement hinweist  |
| Tests nach Neer                                   | Untersuchungstest, der auf ein Impingement hinweist  |
| VTE-Prophylaxe (Venöse Thromboembolie-Prophylaxe) | Vorbeugung von Blutgerinnseln  |
| WHO-Schema  | Ein von der World-Health-Organization empfohlenes Stufenschema zur Schmerztherapie   |