

publiziert bei:	 AWMF online Das Portal der wissenschaftlichen Medizin
-----------------	---

AWMF-Register	Nr.033-056	Klasse:	S2e
----------------------	-------------------	----------------	------------

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 Pfingsten		Physiotherapeutin
Dr. Robert Prill		Physiotherapeut
Prof. Dr. med. Marc Schnetzke	DGU	Arzt
Martina Seckler	DVE e.V.	Ergotherapeutin

HERAUSGEBENDE	2
1. GELTUNGSBEREICH UND ZWECK.....	6
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
2. ALLGEMEINES	7
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
3. PRÄKLINISCHES MANAGEMENT.....	10
3.1 ANALYSE DER DRINGLICHKEIT.....	10
3.2 NOTFALLMAßNAHMEN.....	10
3.3 DOKUMENTATION	10
4. ANAMNESE.....	10
4.1 ANALYSE DER ERKRANKUNG.....	10
4.2 SYMPTOME.....	11
4.3 VORERKRANKUNGEN UND VERLETZUNGEN.....	11
4.4 TYPISCHE BEGLEITERKRANKUNGEN	11
5. DIAGNOSTIK	11
5.1 NOTWENDIGE UNTERSUCHUNGEN	12
5.1.1 KLINISCHE UNTERSUCHUNGEN.....	12
5.1.2 BILDGEBUNG	14

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

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

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
- Evidenztabellen

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 Therapeuten richten und eine Hilfestellung für Ärzte 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, fehlerheilte 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]
- Fehlerheilte 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 δ 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“ β 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 α zwischen der Glenoidebene und der Ebenen der acromialen Unterfläche. Der durchschnittliche Winkel α beträgt 78 Grad (Range 64-99 Grad). Eine signifikante Neigung zwischen reduziertem LAA α 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, Bicepsulcus

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 (%)
Painful Arc	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	
Neer-Test[10]				
Park et al. 2005 [24]	Tendinitis/Bursitis	85,7	48	48
	Partialdefekte	75,4	48	48

Silva et al. 2008 [25]		88,7	68,4	30
Leroux et al. 1995 [26]		89		
Calis et al. 2000 [23]		88,7	Gering	Gering
Hawkins-Test [27]		..	---	
Calis et al. 2000 [23]		91	25	75
MacDonald et al. 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 2	Magaji, Singh et al. 2012, Alqunae, Galvin et al. 2012) [40]. Kappe, Knappe et al. 2015)	
	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° 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
EK	Die Sonographie sollte nicht zur Diagnosestellung eines MOI eingesetzt werden. 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
EK	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 Falkutive 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
EK	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 B ↑	Bei Versagen der Physiotherapie sollte beim SAPS eine subacromiale Dekompression durchgeführt werden.	
Evidenzgrad 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
EK	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
EK	<ul style="list-style-type: none">- Eine SAD sollte nicht als alleinige Therapie durchgeführt werden:- in direktem Zusammenhang mit einem Trauma ohne vorbestehende klinische und/oder radiologische Zeichen eines MOI- 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- bei ACG-Arthrose ohne inferiore Osteophyten am Acromion- bei adhäsiver Kapsulitis- bei Pathologie der langen Bicepssehne. 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).

S2e Subacromiales Impingement

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 Eigentaining (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
EK	Aktuelle Hygienerichtlinien für arthroskopische und offene Operationen an der Schulter sollen beachtet werden. 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
EK	Eine VTE-Prophylaxe soll bei subacromialer Dekompression nicht routinemäßig durchgeführt werden. 100% Zustimmung, 1 Enthaltung; starker Konsens	

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
EK	Eine Antibiotika-Prophylaxe soll bei subacromialer Dekompression nicht routinemäßig durchgeführt werden. 100 % Zustimmung; starker Konsens	

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
EK	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.	
	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
EK	Die Anlage einer postoperativen Ruhigstellungsorthese nach subacromialer Dekompression kann kurzfristig erfolgen.	
	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
EK	Die subacromiale Dekompression sollte in arthroskopischer Technik durchgeführt werden. 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 alleinigen 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
EK	Intraoperativ sollte eine partielle Bursektomie durchgeführt werden. 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
EK	<p>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.</p> <p>100% Zustimmung, 2 Enthaltungen; starker Konsens</p>	

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 Schmerzreduktion und zu einer Funktionsverbesserung führen.

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

S2e Subacromiales Impingment

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

10.2	Empfehlung	Neu
Empfehlungsgrad 0 ⇔	Im Rahmen der physiotherapeutischen Behandlung nach subacromialer Dekompression können folgende Maßnahmen zum Einsatz kommen: <ul style="list-style-type: none">- physiotherapeutisch assistiertes Trainingsprogramm- progressive, aktiv-assistive Physiotherapie- supervisierte Eigenübungen- Eigenübungsprogramm- manuelle Therapie	
Evidenzgrad 3	[84, 128-130] 100% Zustimmung; starker Konsens	

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

10.3	Empfehlung	Neu
Empfehlungsgrad 0 ⇔	Im Rahmen einer postoperativen, physiotherapeutischen Behandlung kann die Anwendung von Elektrotherapie (hier: Interferenzstrom) zusätzlich zur physiotherapeutischen Behandlung erwogen werden.	
Evidenzgrad 3	[84-87, 131] 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 Infektkompliation 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 artikularseitigen 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 schmerzhaft funktionseinschränkende Faktoren 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 Schulterreckgelenkes
ACG-Resektion	Ausfräsen des Schulterreckgelenks
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 Impingement

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

Abkürzungsverzeichnis

a.p.	Anteroposterior
ABER	Abduktion und Außenrotation
ACG	Acromioclaviculargelenk
ADL	Activities of daily living
AHD	Acromiohumerales Distanz
AI	Acromionindex
ARO	Außenrotation
AWMF	Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e. V.
BMG	Bundesministeriums für Gesundheit
CT	Computertomographie
DASH	Disability of the Shoulder and Hand
DIMDI	Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information
EK	Expertenkonsens
G-AEP	„Appropriateness evaluation protocol“ im Gesundheitswesen
GIRD	glenohumerales Innenrotationsdefizit
ICD	internationale statistische Klassifikation
KG	Krankengymnastik
KKG	Klassifikation im Gesundheitswesen
LAA	Lateraler Acromionwinkel
LCA	Ligamentum coracoacromiale
MNOI	Mechanisches Non-Outlet Impingement
MOI	Mechanisches Outlet Impingement

S2e Subacromiales Impingment

MRT	Magnetresonanztomographie
NSAID	nicht-steroidale Antiphlogistika
OP	Operation
PET	Positronen Emissions Tomographie
PRP	Platelet-rich-plasma
PSI	Posterosuperiores Impingement
RCT	Randomized controlled trials
RM	Rotatorenmanschette
SAD	Subacromiale Dekompression
SAPS	Subacromiales Schmerzsyndrom
SF-12	„short form“ 12
SF-36	“Short form” 36
SIS	Subacromiales Impingementsyndrom
SLAP	Superior labrum anterior to posterior
SPECT	Single Photon Emission Computerized Tomography
SSP	Supraspinatussehne
SST	Simple Shoulder Test
TENS	Transkutane elektrische Nervenstimulation
UCLA	University of California Los Angeles
V. a.	Verdacht auf
VAS	Visuelle Analgo Skala
VTE	Venöse Thrombembolie
WORC	Western Ontario Rotator Cuff

15. Literatur

1. AWMF S2k- Leitlinie Gonarthrose. Version vom 18.01.2018.
2. Kessel, L. and M. Watson, The painful arc syndrome. Clinical classification as a guide to management. *J Bone Joint Surg Br*, 1977. 59(2): p. 166-72.
3. Neer, C.S., L.U. Bigliani, and R.J. Hawkins, Rupture of the long head of the biceps related to subacromial impingement. *Orthop Trans* 1977(1): p. 111.
4. Calis, H.T., N. Berberoglu, and M. Calis, Are ultrasound, laser and exercise superior to each other in the treatment of subacromial impingement syndrome? A randomized clinical trial. *European journal of physical and rehabilitation medicine*, 2011. 47(3): p. 375-380.
5. Diercks, R., et al., Guideline for diagnosis and treatment of subacromial pain syndrome: a multidisciplinary review by the Dutch Orthopaedic Association. *Acta Orthop*, 2014. 85(3): p. 314-22.
6. Neer, C.S., 2nd, Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder. 1972. *J Bone Joint Surg Am*, 2005. 87(6): p. 1399.
7. Habermeyer, P., S. Lichtenberg, and P. Magosch, eds. *Schulterchirurgie*. 4 ed. 2010, Urban & Fischer Verlag / Elsevier GmbH. 880.
8. Bigliani, L.U., D.S. Morrison, and E.W. April, The morphology of the acromion and its relationship to rotator cuff tears. *Orthop Trans*, 1986. 10: p. 228.
9. Goldberg, S.S. and L.U. Bigliani, Shoulder impingement revisited: advanced concepts of pathomechanics and treatment. *Instr Course Lect*, 2006. 55: p. 17-27.
10. Neer, C.S., 2nd, Impingement lesions. *Clin Orthop Relat Res*, 1983(173): p. 70-7.
11. Garving, C., et al., Impingement Syndrome of the Shoulder. *Dtsch Arztebl Int*, 2017. 114(45): p. 765-776.
12. Bigliani, L.U. and W.N. Levine, Subacromial impingement syndrome. *J Bone Joint Surg Am*, 1997. 79(12): p. 1854-68.
13. Schünke, M., E. Schulte, and U. Schumacher, *Prometheus Lernatlas der Anatomie, Allgemeine Anatomie und Bewegungsorgane*. 2005, Stuttgart: Georg Thieme Verlag
14. Kitay, G.S., et al., Roentgenographic assessment of acromial morphologic condition in rotator cuff impingement syndrome. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 1995. 4(6): p. 441-448.
15. Aoki, M., et al., The Slope of the Acromion and Rotator Cuff Impingement subtitle_in_Japanese. *Katakansetsu*, 1986. 10(2): p. 168-171.
16. Banas, M.P., R.J. Miller, and S. Totterman, Relationship between the lateral acromion angle and rotator cuff disease. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 1995. 4(6): p. 454-461.
17. Nyffeler, R.W., et al., Association of a large lateral extension of the acromion with rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg Am*, 2006. 88(4): p. 800-5.
18. Ames, J.B., et al., Association between acromial index and outcomes following arthroscopic repair of full-thickness rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg Am*, 2012. 94(20): p. 1862-9.
19. Hohmann, E., et al., Indications for Arthroscopic Subacromial Decompression. A Level V Evidence Clinical Guideline. *Arthroscopy*, 2020. 36(3): p. 913-922.
20. Burns, W.C., 2nd and T.L. Whipple, Anatomic relationships in the shoulder impingement syndrome. *Clin Orthop Relat Res*, 1993(294): p. 96-102.
21. Flatow, E.L., et al., Excursion of the rotator cuff under the acromion. Patterns of subacromial contact. *Am J Sports Med*, 1994. 22(6): p. 779-88.
22. Bak, K., et al., The value of clinical tests in acute full-thickness tears of the supraspinatus tendon: does a subacromial lidocaine injection help in the clinical diagnosis? A prospective study. *Arthroscopy*, 2010. 26(6): p. 734-42.
23. Calis, M., et al., Diagnostic values of clinical diagnostic tests in subacromial impingement syndrome. *Ann Rheum Dis*, 2000. 59(1): p. 44-7.
24. Park, H.B., et al., Diagnostic accuracy of clinical tests for the different degrees of subacromial impingement syndrome. *J Bone Joint Surg Am*, 2005. 87(7): p. 1446-55.
25. Silva, L., et al., Accuracy of physical examination in subacromial impingement syndrome. *Rheumatology (Oxford)*, 2008. 47(5): p. 679-83.

S2e Subacromiales Impingment

26. Leroux, J.L., et al., Diagnostic value of clinical tests for shoulder impingement syndrome. *Rev Rhum Engl Ed*, 1995. 62(6): p. 423-8.
27. Hawkins, R.J. and J.C. Kennedy, Impingement syndrome in athletes. *Am J Sports Med*, 1980. 8(3): p. 151-8.
28. MacDonald, P.B., P. Clark, and K. Sutherland, An analysis of the diagnostic accuracy of the Hawkins and Neer subacromial impingement signs. *J Shoulder Elbow Surg*, 2000. 9(4): p. 299-301.
29. Holtby, R. and H. Razmjou, Accuracy of the Speed's and Yergason's tests in detecting biceps pathology and SLAP lesions: comparison with arthroscopic findings. *Arthroscopy*, 2004. 20(3): p. 231-6.
30. O'Brien, S.J., et al., The active compression test: a new and effective test for diagnosing labral tears and acromioclavicular joint abnormality. *Am J Sports Med*, 1998. 26(5): p. 610-3.
31. Bennett, W.F., Specificity of the Speed's test: arthroscopic technique for evaluating the biceps tendon at the level of the bicipital groove. *Arthroscopy*, 1998. 14(8): p. 789-96.
32. Itoi, E., et al., Which is more useful, the "full can test" or the "empty can test," in detecting the torn supraspinatus tendon? *Am J Sports Med*, 1999. 27(1): p. 65-8.
33. Hertel, P., [Acute and chronic knee ligament injuries]. *Unfallchirurg*, 1996. 99(9): p. 686-700; quiz 699.
34. Castoldi, F., D. Blonna, and R. Hertel, External rotation lag sign revisited: accuracy for diagnosis of full thickness supraspinatus tear. *J Shoulder Elbow Surg*, 2009. 18(4): p. 529-34.
35. Scheibel, M., et al., The belly-off sign: a new clinical diagnostic sign for subscapularis lesions. *Arthroscopy*, 2005. 21(10): p. 1229-35.
36. Barth, J.R., S.S. Burkhart, and J.F. De Beer, The bear-hug test: a new and sensitive test for diagnosing a subscapularis tear. *Arthroscopy*, 2006. 22(10): p. 1076-84.
37. Bartsch, M., et al., Diagnostic values of clinical tests for subscapularis lesions. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2010. 18(12): p. 1712-7.
38. Patel, V.R., et al., Arthroscopic subacromial decompression: results and factors affecting outcome. *J Shoulder Elbow Surg*, 1999. 8(3): p. 231-7.
39. Kappe, T., et al., Predictive value of preoperative clinical examination for subacromial decompression in impingement syndrome. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2015. 23(2): p. 443-8.
40. Singh, H.P., S.S. Mehta, and R. Pandey, A preoperative scoring system to select patients for arthroscopic subacromial decompression. *J Shoulder Elbow Surg*, 2014. 23(9): p. 1251-6.
41. Magaji, S.A., H.P. Singh, and R.K. Pandey, Arthroscopic subacromial decompression is effective in selected patients with shoulder impingement syndrome. *J Bone Joint Surg Br*, 2012. 94(8): p. 1086-9.
42. Alqunae, M., R. Galvin, and T. Fahey, Diagnostic accuracy of clinical tests for subacromial impingement syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil*, 2012. 93(2): p. 229-36.
43. Balke, M., et al., Differences in acromial morphology of shoulders in patients with degenerative and traumatic supraspinatus tendon tears. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2014.
44. Balke, M., et al., Correlation of acromial morphology with impingement syndrome and rotator cuff tears. *Acta Orthop*, 2013. 84(2): p. 178-183.
45. Bigliani, L.U., et al., The relationship of acromial architecture to rotator cuff disease. *Clin Sports Med*, 1991. 10(4): p. 823-838.
46. Natsis, K., et al., Correlation between the four types of acromion and the existence of enthesophytes: a study on 423 dried scapulas and review of the literature. *Clin Anat*, 2007. 20(3): p. 267-72.
47. Taheriazam, A., M. Sadatsafavi, and A. Moayyeri, Outcome predictors in nonoperative management of newly diagnosed subacromial impingement syndrome: a longitudinal study. *MedGenMed*, 2005. 7(1): p. 63.

S2e Subacromiales Impingement

48. McCreesh, K.M., J.M. Crotty, and J.S. Lewis, Acromiohumeral distance measurement in rotator cuff tendinopathy: is there a reliable, clinically applicable method? A systematic review. *Br J Sports Med*, 2015. 49(5): p. 298-305.
49. McCreesh, K.M., et al., Ultrasound measures of supraspinatus tendon thickness and acromiohumeral distance in rotator cuff tendinopathy are reliable. *J Clin Ultrasound*, 2016. 44(3): p. 159-66.
50. Erickson, S.J., et al., Effect of tendon orientation on MR imaging signal intensity: a manifestation of the "magic angle" phenomenon. *Radiology*, 1991. 181(2): p. 389-92.
51. Roy, J.S., et al., Diagnostic accuracy of ultrasonography, MRI and MR arthrography in the characterisation of rotator cuff disorders: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med*, 2015. 49(20): p. 1316-28.
52. Read, J.W. and M. Perko, Shoulder ultrasound: diagnostic accuracy for impingement syndrome, rotator cuff tear, and biceps tendon pathology. *J Shoulder Elbow Surg*, 1998. 7(3): p. 264-71.
53. Desmeules, F., et al., Acromio-humeral distance variation measured by ultrasonography and its association with the outcome of rehabilitation for shoulder impingement syndrome. *Clin J Sport Med*, 2004. 14(4): p. 197-205.
54. Papadonikolakis, A., et al., Published evidence relevant to the diagnosis of impingement syndrome of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am*, 2011. 93(19): p. 1827-32.
55. Rockwood, C.A. and F.R. Lyons, Shoulder impingement syndrome: diagnosis, radiographic evaluation, and treatment with a modified Neer acromioplasty. *J Bone Joint Surg Am*, 1993. 75(3): p. 409-24.
56. Wright, R.W., et al., Arthroscopic decompression for impingement syndrome secondary to an unstable os acromiale. *Arthroscopy*, 2000. 16(6): p. 595-9.
57. Warner, J.J., G.M. Beim, and L. Higgins, The treatment of symptomatic os acromiale. *J Bone Joint Surg Am*, 1998. 80(9): p. 1320-6.
58. Ryu, R.K., R.S. Fan, and W.H.t. Dunbar, The treatment of symptomatic os acromiale. *Orthopedics*, 1999. 22(3): p. 325-8.
59. Halbrecht, J.L., P. Tirman, and D. Atkin, Internal impingement of the shoulder: comparison of findings between the throwing and nonthrowing shoulders of college baseball players. *Arthroscopy*, 1999. 15(3): p. 253-8.
60. Gold, G.E., et al., Abduction and external rotation in shoulder impingement: an open MR study on healthy volunteers initial experience. *Radiology*, 2007. 244(3): p. 815-22.
61. Park, J.Y., et al., The diagnosis and prognosis of impingement syndrome in the shoulder with using quantitative SPECT assessment: a prospective study of 73 patients and 24 volunteers. *Clin Orthop Surg*, 2009. 1(4): p. 194-200.
62. Watts, A.R., et al., Shoulder impingement syndrome: a systematic review of clinical trial participant selection criteria. *Shoulder Elbow*, 2017. 9(1): p. 31-41.
63. Hanchard, N.C., et al., Physical tests for shoulder impingements and local lesions of bursa, tendon or labrum that may accompany impingement. *Cochrane Database Syst Rev*, 2013(4): p. CD007427.
64. Hegedus, E.J., et al., Which physical examination tests provide clinicians with the most value when examining the shoulder? Update of a systematic review with meta-analysis of individual tests. *Br J Sports Med*, 2012. 46(14): p. 964-78.
65. Hegedus, E.J., et al., Physical examination tests of the shoulder: a systematic review with meta-analysis of individual tests. *Br J Sports Med*, 2008. 42(2): p. 80-92; discussion 92.
66. Pesquer, L., et al., Multimodality imaging of subacromial impingement syndrome. *Skeletal Radiol*, 2018. 47(7): p. 923-937.
67. Mair, S.D., et al., Can the impingement test predict outcome after arthroscopic subacromial decompression? *J Shoulder Elbow Surg*, 2004. 13(2): p. 150-3.
68. Haahr, J.P., et al., Exercises versus arthroscopic decompression in patients with subacromial impingement: a randomised, controlled study in 90 cases with a one year follow up. *Ann Rheum Dis*, 2005. 64(5): p. 760-4.

S2e Subacromiales Impingment

69. Ketola, S., et al., Does arthroscopic acromioplasty provide any additional value in the treatment of shoulder impingement syndrome?: a two-year randomised controlled trial. *J Bone Joint Surg Br*, 2009. 91(10): p. 1326-34.
70. Paavola, M., et al., Subacromial decompression versus diagnostic arthroscopy for shoulder impingement: randomised, placebo surgery controlled clinical trial. *BMJ*, 2018. 362: p. k2860.
71. Beard, D.J., et al., Arthroscopic subacromial decompression for subacromial shoulder pain (CSAW): a multicentre, pragmatic, parallel group, placebo-controlled, three-group, randomised surgical trial. *The Lancet*, 2018. 391(10118): p. 329-338.
72. Farfaras, S., et al., Subacromial Decompression Yields a Better Clinical Outcome Than Therapy Alone: A Prospective Randomized Study of Patients With a Minimum 10-Year Follow-up. *Am J Sports Med*, 2018. 46(6): p. 1397-1407.
73. Brox, J.I., et al., Arthroscopic surgery versus supervised exercises in patients with rotator cuff disease (stage II impingement syndrome): A prospective, randomized, controlled study in 125 patients with a follow-up. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 1999. 8(2): p. 102-111.
74. Lim, J.T., A. Acornley, and R.M. Dodenhoff, Recovery after arthroscopic subacromial decompression: prognostic value of the subacromial injection test. *Arthroscopy*, 2005. 21(6): p. 680-3.
75. Bjornsson, H., et al., Fewer rotator cuff tears fifteen years after arthroscopic subacromial decompression. *J Shoulder Elbow Surg*, 2010. 19(1): p. 111-5.
76. Norlin, R. and L. Adolfsson, Small full-thickness tears do well ten to thirteen years after arthroscopic subacromial decompression. *J Shoulder Elbow Surg*, 2008. 17(1 Suppl): p. 12S-16S.
77. Jarvela, S., et al., Arthroscopic subacromial decompression: outcome comparison between outpatient and hospitalized patients with 2- to 5-year follow-up. *Scand J Surg*, 2010. 99(1): p. 50-4.
78. Desjardins-Charbonneau, A., et al., The Efficacy of Manual Therapy for Rotator Cuff Tendinopathy: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 2015. 45(5): p. 330-350.
79. Kromer, T.O., et al., Effects of physiotherapy in patients with shoulder impingement syndrome: A systematic review of the literature. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 2009. 41(11): p. 870-880.
80. Steuri, R., et al., Effectiveness of conservative interventions including exercise, manual therapy and medical management in adults with shoulder impingement: a systematic review and meta-analysis of RCTs. *British journal of sports medicine*, 2017. 51(18): p. 1340-1347.
81. Gebremariam, L., et al., Subacromial impingement syndrome—effectiveness of physiotherapy and manual therapy. *British Journal of Sports Medicine*, 2013. 48(16): p. 1202-1208.
82. Hanratty, C.E., et al., The Effectiveness of Physiotherapy Exercises in Subacromial Impingement Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*, 2012. 42(3): p. 297-316.
83. Saito, H., et al., Scapular focused interventions to improve shoulder pain and function in adults with subacromial pain: A systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy Theory and Practice*, 2018. 34(9): p. 653-670.
84. Albornoz-Cabello, M., et al., Effects of Adding Interferential Therapy Electro-Massage to Usual Care after Surgery in Subacromial Pain Syndrome: A Randomized Clinical Trial. *J Clin Med*, 2019. 8(2).
85. Gomes, C., et al., Effect of Adding Interferential Current in an Exercise and Manual Therapy Program for Patients With Unilateral Shoulder Impingement Syndrome: A Randomized Clinical Trial. *J Manipulative Physiol Ther*, 2018. 41(3): p. 218-226.
86. Gunay Ucurum, S., et al., Comparison of different electrotherapy methods and exercise therapy in shoulder impingement syndrome: A prospective randomized controlled trial. *Acta orthopaedica et traumatologica turcica*, 2018. 52(4): p. 249-255.

S2e Subacromiales Impingment

87. Dong, W., et al., Treatments for shoulder impingement syndrome: a PRISMA systematic review and network meta-analysis. *Medicine*, 2015. 94(10): p. e510-e510.
88. Faber, E., et al., Treatment of Impingement Syndrome: A Systematic Review of the Effects on Functional Limitations and Return to Work. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 2006. 16(1): p. 6-24.
89. Yilmaz Kaysin, M., et al., Effectiveness of Shortwave Diathermy for Subacromial Impingement Syndrome and Value of Night Pain for Patient Selection: A Double-Blinded, Randomized, Placebo-Controlled Trial. *Am J Phys Med Rehabil*, 2018. 97(3): p. 178-186.
90. Cole, B.F., et al., Ultrasound-Guided Versus Blind Subacromial Corticosteroid Injections for Subacromial Impingement Syndrome. *The American Journal of Sports Medicine*, 2015. 44(3): p. 702-707.
91. Dogu, B., et al., Blind or Ultrasound-Guided Corticosteroid Injections and Short-Term Response in Subacromial Impingement Syndrome. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 2012. 91(8): p. 658-665.
92. Karthikeyan, S., et al., A double-blind randomised controlled study comparing subacromial injection of tenoxicam or methylprednisolone in patients with subacromial impingement. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British volume*, 2010. 92-B(1): p. 77-82.
93. Min, K.S., et al., A double-blind randomized controlled trial comparing the effects of subacromial injection with corticosteroid versus NSAID in patients with shoulder impingement syndrome. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 2013. 22(5): p. 595-601.
94. Taheri, P., et al., Comparison of Subacromial Ketorolac Injection versus Corticosteroid Injection in the Treatment of Shoulder Impingement Syndrome. *Journal of research in pharmacy practice*, 2017. 6(4): p. 223-227.
95. Lee, J.H., S.-H. Lee, and S.H. Song, Clinical Effectiveness of Botulinum Toxin Type B in the Treatment of Subacromial Bursitis or Shoulder Impingement Syndrome. *The Clinical Journal of Pain*, 2011. 27(6): p. 523-528.
96. Pasin, T., et al., Comparison of the Effectiveness of Platelet-Rich Plasma, Corticosteroid, and Physical Therapy in Subacromial Impingement Syndrome. *Arch Rheumatol*, 2019. 34(3): p. 308-316.
97. Penning, L.I.F., R.A. de Bie, and G.H.I.M. Walenkamp, The effectiveness of injections of hyaluronic acid or corticosteroid in patients with subacromial impingement. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British volume*, 2012. 94-B(9): p. 1246-1252.
98. Burger, M., et al., Effect of corticosteroid injections versus physiotherapy on pain, shoulder range of motion and shoulder function in patients with subacromial impingement syndrome: A systematic review and meta-analysis. *The South African journal of physiotherapy*, 2016. 72(1): p. 318-318.
99. Sumanont, S., et al., Comparative outcomes of combined corticosteroid with low volume compared to high volume of local anesthetic in subacromial injection for impingement syndrome: systematic review and meta-analysis of RCTs. *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*, 2017. 28(3): p. 397-407.
100. Ogbeivor, C., Needle placement approach to subacromial injection in patients with subacromial impingement syndrome: A systematic review. *Musculoskeletal Care*, 2019. 17(1): p. 13-22.
101. (DIMDI), D.I.f.M.D.u.I. Internationale Klassifikation für Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit. Stand Oktober 2005; Available from: <https://www.dimdi.de/dynamic/de/klassifikationen/downloads/?dir=icf>.
102. von der Heyde, R.L., Occupational therapy interventions for shoulder conditions: a systematic review. *Am J Occup Ther*, 2011. 65(1): p. 16-23.
103. Marik, T.L. and S.C. Roll, Effectiveness of Occupational Therapy Interventions for Musculoskeletal Shoulder Conditions: A Systematic Review. *Am J Occup Ther*, 2017. 71(1): p. 7101180020p1-7101180020p11.
104. Lyman, S., et al., Prevalence and risk factors for symptomatic thromboembolic events after shoulder arthroplasty. *Clin Orthop Relat Res*, 2006. 448: p. 152-6.

S2e Subacromiales Impingement

105. AWMF S3-Leitlinie Prophylaxe der venösen Thromboembolie (VTE). 2. komplett überarbeitete Auflage. 2015.
106. Yeranorian, M.G., et al., Incidence of acute postoperative infections requiring reoperation after arthroscopic shoulder surgery. *Am J Sports Med*, 2014. 42(2): p. 437-41.
107. Shin, J.J., et al., Complications After Arthroscopic Shoulder Surgery: A Review of the American Board of Orthopaedic Surgery Database. *J Am Acad Orthop Surg Glob Res Rev*, 2018. 2(12): p. e093.
108. Baraza, N. and J. Leith, Are Prophylactic Intravenous Antibiotics Required in Routine Shoulder Arthroscopic Surgery? A Systematic Review of the Literature. *Joints*, 2018. 6(1): p. 54-57.
109. Pauzenberger, L., et al., Infections following arthroscopic rotator cuff repair: incidence, risk factors, and prophylaxis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2017. 25(2): p. 595-601.
110. AWMF S1-Leitlinie Infektionsprophylaxe bei arthroskopischen Operationen. 2017.
111. Wieck, J.A., et al., Efficacy of prophylactic antibiotics in arthroscopic surgery. *Orthopedics*, 1997. 20(2): p. 133-134.
112. Bert, J.M., D. Giannini, and L. Nace, Antibiotic prophylaxis for arthroscopy of the knee: is it necessary? *Arthroscopy*, 2007. 23(1): p. 4-6.
113. Lubowitz, J.H. and G.G. Poehling, Arthroscopy and antibiotics. *Arthroscopy*, 2007. 23(1): p. 1-3.
114. Classen, D.C., et al., The Timing of Prophylactic Administration of Antibiotics and the Risk of Surgical-Wound Infection. *New England Journal of Medicine*, 1992. 326(5): p. 281-286.
115. Gyssens, I.C., Preventing Postoperative Infections. *Drugs*, 1999. 57(2): p. 175-185.
116. Polk, H.C., Jr. and A.B. Christmas, Prophylactic antibiotics in surgery and surgical wound infections. *Am Surg*, 2000. 66(2): p. 105-11.
117. Belk, J.W., et al., Prevention of Cutibacterium acnes infection in arthroscopic shoulder surgery: a systematic review. *J Shoulder Elbow Surg*, 2020. 29(5): p. 867-873.
118. Singelyn, F.J., L. Lhotel, and B. Fabre, Pain relief after arthroscopic shoulder surgery: a comparison of intraarticular analgesia, suprascapular nerve block, and interscalene brachial plexus block. *Anesth Analg*, 2004. 99(2): p. 589-92, table of contents.
119. Neer, C.S., II, Anterior Acromioplasty for the Chronic Impingement Syndrome in the Shoulder: A PRELIMINARY REPORT. *JBJS*, 1972. 54(1).
120. Barfield, L.C. and J.E. Kuhn, Arthroscopic versus open acromioplasty: a systematic review. *Clin Orthop Relat Res*, 2007. 455: p. 64-71.
121. Lazarus, M.D., et al., Comparison of open and arthroscopic subacromial decompression. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 1994. 3(1): p. 1-11.
122. Norlin, R., Arthroscopic subacromial decompression versus open acromioplasty. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 1989. 5(4): p. 321-323.
123. Caspari, R.B. and R. Thal, A technique for arthroscopic subacromial decompression. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 1992. 8(1): p. 23-30.
124. Ellman, H., Arthroscopic treatment of impingement of the shoulder. *Instr Course Lect*, 1989. 38: p. 177-85.
125. Henkus, H.E., et al., Bursectomy compared with acromioplasty in the management of subacromial impingement syndrome: a prospective randomised study. *J Bone Joint Surg Br*, 2009. 91(4): p. 504-10.
126. Barber, F.A., Coplaning of the acromioclavicular joint. *Arthroscopy*, 2001. 17(9): p. 913-7.
127. Chen, A.L., A.S. Rokito, and J.D. Zuckerman, The role of the acromioclavicular joint in impingement syndrome. *Clinics in Sports Medicine*, 2003. 22(2): p. 343-357.
128. Christiansen, D.H., et al., Effectiveness of Standardized Physical Therapy Exercises for Patients With Difficulty Returning to Usual Activities After Decompression Surgery for Subacromial Impingement Syndrome: Randomized Controlled Trial. *Phys Ther*, 2016. 96(6): p. 787-96.
129. Andersen, N.H., et al., Self-training versus physiotherapist-supervised rehabilitation of the shoulder in patients treated with arthroscopic subacromial decompression: A clinical randomized study. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 1999. 8(2): p. 99-101.

130. Hultenheim Klintberg, I., et al., Early activation or a more protective regime after arthroscopic subacromial decompression--a description of clinical changes with two different physiotherapy treatment protocols--a prospective, randomized pilot study with a two-year follow-up. *Clin Rehabil*, 2008. 22(10-11): p. 951-65.
131. Gomes, C., et al., Combined Use of Diadynamic Currents and Manual Therapy on Myofascial Trigger Points in Patients With Shoulder Impingement Syndrome: A Randomized Controlled Trial. *J Manipulative Physiol Ther*, 2018. 41(6): p. 475-482.
132. Hill JR, McKnight B, Pannell WC, et al. Risk Factors for 30-Day Readmission Following Shoulder Arthroscopy. *Arthroscopy* 2017;33:55-61. doi:10.1016/j.arthro.2016.06.048
133. Shields E, Thirukumaran C, Thorsness R, Noyes K, Voloshin I. An analysis of adult patient risk factors and complications within 30 days after arthroscopic shoulder surgery. *Arthroscopy* 2015;31:807-815. doi:10.1016/j.arthro.2014.12.011
134. Beard DJ, Rees JL, Cook JA, et al. Arthroscopic subacromial decompression for subacromial shoulder pain (CSAW): a multicentre, pragmatic, parallel group, placebo-controlled, three-group, randomised surgical trial. *Lancet* 2018;391:329-338. doi:10.1016/S0140-6736(17)32457-1
135. Paavola M, Kanto K, Ranstam J, et al. Subacromial decompression versus diagnostic arthroscopy for shoulder impingement: a 5-year follow-up of a randomised, placebo surgery controlled clinical trial. *Br J Sports Med* 2021;55:99-107. doi:10.1136/bjsports-2020-102216
136. Matthews LS, Burkhead WZ, Gordon S, Racanelli J, Ruland L. Acromial fracture: A complication of arthroscopic subacromial decompression. *J Shoulder Elbow Surg* 1994;3:256-261. doi:10.1016/s1058-2746(09)80044-x
137. Lee TQ, Black AD, Tibone JE, McMahon PJ. Release of the coracoacromial ligament can lead to glenohumeral laxity: a biomechanical study. *J Shoulder Elbow Surg* 2001;10:68-72. doi:10.1067/mse.2001.111138
138. Cancienne JM, Brockmeier SF, Carson EW, Werner BC. Risk Factors for Infection After Shoulder Arthroscopy in a Large Medicare Population. *Am J Sports Med* 2018;46:809-814. doi:10.1177/0363546517749212
139. Flatow EL, Soslowky LJ, Ticker JB, et al. Excursion of the rotator cuff under the acromion. Patterns of subacromial contact. *Am J Sports Med* 1994;22:779-788. doi:10.1177/036354659402200609
140. Burns WC, 2nd, Whipple TL. Anatomic relationships in the shoulder impingement syndrome. *Clin Orthop Relat Res* 1993;96-102.
141. Lohr JF, Uhthoff HK. The microvascular pattern of the supraspinatus tendon. *Clin Orthop Relat Res* 1990;35-38.
142. Karjalainen, T.V., et al., Subacromial decompression surgery for rotator cuff disease. *Cochrane Database Syst Rev*, 2019. 1(1): p. Cd005619.
143. Evans, J.P., P.M. Guyver, and C.D. Smith, Frozen shoulder after simple arthroscopic shoulder procedures: What is the risk? *Bone Joint J*, 2015. 97-b(7): p. 963-6.
144. Matthews, L.S., et al., Acromial fracture: A complication of arthroscopic subacromial decompression. *J Shoulder Elbow Surg*, 1994. 3(4): p. 256-61.
145. Lee, T.Q., et al., Release of the coracoacromial ligament can lead to glenohumeral laxity: a biomechanical study. *J Shoulder Elbow Surg*, 2001. 10(1): p. 68-72.
146. Franchignoni, F., et al., Minimal Clinically Important Difference of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Outcome Measure (DASH) and Its Shortened Version (QuickDASH). *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 2014. 44(1): p. 30-39.
147. Godfrey, J., et al., Reliability, validity, and responsiveness of the simple shoulder test: Psychometric properties by age and injury type. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 2007. 16(3): p. 260-267.
148. Henseler, J.F., et al., The minimal detectable change of the Constant score in impingement, full-thickness tears, and massive rotator cuff tears. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, 2015. 24(3): p. 376-381.

149. Nazari, G., et al., The effectiveness of surgical vs conservative interventions on pain and function in patients with shoulder impingement syndrome. A systematic review and meta-analysis. PloS one, 2019. 14(5): p. e0216961-e0216961.
150. Tashjian, R.Z., et al., Minimal clinically important differences (MCID) and patient acceptable symptomatic state (PASS) for visual analog scales (VAS) measuring pain in patients treated for rotator cuff disease. Journal of Shoulder and Elbow Surgery, 2009. 18(6): p. 927-932.
151. Kuijpers, T., et al., Systematic review of prognostic cohort studies on shoulder disorders. Pain, 2004. 109(3): p. 420-431.
152. Reilingh, M.L., et al., Course and prognosis of shoulder symptoms in general practice. Rheumatology, 2008. 47(5): p. 724-730.

16. Gültigkeitsdauer und Aktualisierungsverfahren

Die Leitlinie ist ab 20.11.2021 bis zur nächsten Aktualisierung gültig, die Gültigkeitsdauer beträgt 5 Jahre und endet am 20.11.2026. Vorgesehen sind regelmäßige Aktualisierungen; bei dringendem Änderungsbedarf werden diese gesondert publiziert. Kommentare und Hinweise für den Aktualisierungsprozess sind ausdrücklich erwünscht und können an das Leitliniensekretariat gesendet werden.

Leitliniensekretariat

Dr. Nadine Steubesand
Clinical Guideline Services GmbH
Hopfenstraße 60
24103 Kiel

Kontakt

DGOU Leitliniensekretariat
Lena M. Marter
Deutsche Gesellschaft für Orthopädie und Unfallchirurgie e. V. (DGOU)
Straße des 17. Juni 106-108
10623 Berlin
Tel.: 030 – 340 60 36 15
leitlinien@dgou.de
www.dgou.de

Versionsnummer:	1.0
Erstveröffentlichung:	11/2021
Nächste Überprüfung geplant:	11/2026

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit des Inhalts keine Verantwortung übernehmen. **Insbesondere bei Dosierungsangaben sind stets die Angaben der Hersteller zu beachten!**

Autorisiert für elektronische Publikation: AWMF online