

J. Buchmann<sup>1,2</sup> · U. Arens<sup>1,3</sup> · G. Harke<sup>1</sup> · U. Smolenski<sup>1,4</sup> · R. Kayser<sup>1,5</sup>

<sup>1</sup> Ärztesgesellschaft Manuelle Medizin – Berliner Seminar e.V. (ÄMM/DGMM) / Berliner Akademie für Osteopathische Medizin (BAOM), Berlin

<sup>2</sup> Klinik für Neurologie, Psychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie im Kindes- und Jugendalter, Zentrum für Nervenheilkunde, Universität Rostock

<sup>3</sup> Rehabilitationsklinik „Garder See“, Lohmen

<sup>4</sup> Institut für Physikalische und Rehabilitative Medizin, Friedrich-Schiller-Universität, Jena

<sup>5</sup> Klinik für Orthopädie und Orthopädische Chirurgie, Ernst-Moritz-Arndt-Universität, Greifswald

## Differenzialdiagnostik manualmedizinischer Syndrome der oberen Thoraxapertur („Schulter-Arm-Schmerz“)

### Unter Einbeziehung osteopathischer Verfahren

Schmerzhafte Funktionsstörungen im Bereich der oberen Thoraxapertur mit Ausstrahlung in die obere Extremität sind sehr häufig. Die Patienten berichten dabei meist von bewegungsabhängigen Schmerzen und meinen, sie hätten „Schulderschmerzen“. Die anatomische bzw. topographische Lokalisation umfasst dabei – interindividuell wechselnd – die vordere, seitliche und hintere Thoraxwand, den Nacken, die skapuläre und interskapuläre Region sowie auch den Bereich um das Glenohumeralgelenk herum. Oft strahlen die myofaszial bedingten Beschwerden in den Arm und/oder Kopf aus [11, 12, 18, 19, 20, 21, 23, 24]. Für den Untersucher kommt es zunächst darauf an, anamnestisch herauszufinden, was der Patient mit seinem „Schulderschmerz“ genau meint. Folgende Punkte sind zu hinterfragen:

- möglichst genaue Lokalisation,
- Ruhe/Spontanschmerz versus bewegungsabhängigen Schmerz,
- Ausstrahlungs- oder Übertragungsschmerz sowie
- Einschränkung der „daily activity“ und der Lebensqualität.

Es gilt dann, strukturelle Veränderungen differenzialdiagnostisch auszuschließen. Klinisch bietet sich dazu zunächst die orientierende Untersuchung des glenohumeralen Kapselmusters der betroffenen Seite (AAI: Abduktion, Außenrotation, Innenrotation [64]) in Kombination mit isometrischen Anspannungen an. Sind diese klinischen Zeichen negativ bzw. unauffällig, ist es sehr unwahrscheinlich, dass eine strukturelle Schädigung im Schultergelenk vorliegt. Liegt eine Außenrotations einschränkung von unter 20° im Seitenvergleich vor, spricht das auch eher für eine funktionelle und nicht für eine strukturelle Störung des Schultergelenkes dieser Seite. Wahrscheinlich sind mehr als zwei Drittel der „Schulderschmerzen“ nicht strukturell und damit „manualmedizinisch“ bzw. „osteopathisch“, also funktionell durch Fazilitation des Sympathikus bedingt [26]. Genauso wie an der Wirbelsäule sind auch viele der strukturellen Störungen der Schulter mit funktionellen kombiniert, sodass die funktionelle (manualmedizinische) Behandlung der Schulter nach invasiven Eingriffen eigentlich eine *Conditio sine qua non* ist. Dies ist auch

vor dem Hintergrund kontraktiver Eigenschaften von fasziellen Strukturen zu bedenken [66, 67].

Der Begriff Thoracic-outlet-Syndrom [53, 69] sollte raumfordernden Strukturen oder Prozessen der oberen Thoraxapertur vorbehalten bleiben, wie z. B. Halsrippen.

#### Syndrom der oberen Thoraxapertur (SOT)

Anatomisch gibt es drei funktionelle Engen an der oberen Thoraxapertur: Die Skalenuslücke (oberes SOT), die durch Klavikula und M. subclavius bedingte Enge bzw. kostoklavikularer Raum (mittleres SOT) sowie die durch den M. pectoralis bedingte korakopektorale Enge (unteres SOT). Demzufolge lässt sich das SOT in drei Abschnitte unterteilen, die oft allerdings auch kombiniert auftreten.

Wesentliche Teile dieses Beitrags sind bereits erschienen in: Buchmann J, Arens U, Harke G et al. (2009) Differenzialdiagnostik manualmedizinischer Syndrome der oberen Thoraxapertur. Phys Rehab Kur Med 19:267–288. Mit freundlicher Genehmigung des Thieme-Verlags, Stuttgart.

**Tab. 1** Prinzipielle strukturelle Differenzialdiagnose der oberen Thoraxapertur

Instabilitäten	Schulterinstabilitäten, ACG-Instabilität, SCG-Instabilität
Trauma	Fraktur, Luxation, Weichteiltrauma, Sehnenabriss (M. supraspinatus, Verletzungen der Rotatorenmanschette), „dead arm syndrome“ (Subluxationssyndrom des Schultergelenkes)
Impingement	Tendopathien der Rotatorenmanschette, Rotatorenmanschettenruptur, Tendopathie der langen Bizepssehne, Tendinosis calcarea
Neurogen	Armplexusparese, Wurzelariss, neuralgische Schulteramyotrophie Parsonage-Turner-Syndrom, Incisura-scapulae-Syndrom (N. suprascapularis), multifokale Neuropathie, diabetische Amyotrophie, hereditäre Neuropathie (HMSN, HNPP), Polyneuropathie verschiedenster Genese (alkoholisch, medikamentös-toxisch, Blei, M. Fabry etc.), Stiff-Man-Syndrom, amyotrophe Lateralsklerose
Entzündlich/autoimmun	Polymyalgia rheumatica, Schultergelenkempyem, SCG-Arthritis, ACG-Arthritis, zervikale Spondylodiszitis, Bursitiden (bakteriell und nichtbakteriell), Osteomyelitis, Rheumatoidarthritis, M. Still, M. Reiter, Gicht, reaktive Arthritis (Darminfektionen, Borreliosen, Virusinfektionen), Psoriasis-Arthritis, Herpes Zoster, M. Bechterew, Vaskulitiden (Panarteriitis nodosa, Wegener-Granulomatose, Hypersensitivitätsvaskulitis, Riesenzellarthritiden, Thrombangiitis obliterans, iatrogene medikamentenassoziierte Vaskulitiden), Lupus erythematoses, M. Behcet, Sjögren-Syndrom, Dermatomyositis, Myositis epidemica (M. Bornholm), tuberkulöse Osteomyelitis, tuberkulöse Arthritis (Poncet-Krankheit),luetische Gummen, villös-noduläre Synovitis (Tenosynovitis pigmentosa), Löfgren-Syndrom (akute Sarkoidose), Arthropathie bei M. Crohn und Colitis ulcerosa, akutes rheumatisches Fieber, Silikonarthropathie (Kaplan-Syndrom), Serumkrankheit, rezidivierende Polychondritis, eosinophile Fasziitis, Eosinophilie-Myalgie-Syndrom, Antisynthetase-myositis, Einschlusskörperchenmyositis
Raumforderungen, Kompressions-syndrome	Zervikaler Bandscheibenvorfall, Syndrom des engen Spinalkanals, Halsrippe, Exostosen, zervikales epidurales Hämatom, Meningeome (intraspinal, extradural, „Sanduhrgeschwulst“), Pancoast-Tumor (Bronchialkarzinom)
Vaskulär	Subclavian-Steal-Syndrom, A.-spinalis-anterior-Syndrom, Vertebralisdissektion, Subklaviadisektion, Axillaridisektion, Takayasu-Arteriitis, tiefe Phlebothrombose/Thrombophlebitis (Paget-von-Schroetter-Syndrom: Thrombose der V. axillaris/subclavia), Kollagenosen, Vaskulitiden (s. entzündlich/autoimmun)
Schultersteifen	„frozen shoulder“ (Capsulitis adhaesiva)
Degenerativ	Omarthrose, ACG-Arthrose, SCG-Arthrose, Arthrose der Rippengelenke
Malignome	Gammopathien, Kryoglobulinämien, Osteoidosteom, Ewing-Sarkom, Chondro-, Fibro-, Osteosarkom, ossäre Metastasen, Plasmozytom, Infiltrate bei chronischen Leukosen und malignen Lymphomen, eosinophiles Granulom (Histiozytose X), Retikulohistiozytose, hypertrophische Osteoarthropathie (auch bei nichtmalignen Lungenerkrankungen wie Pleuraempyemen), paraneoplastisches Syndrom
Varia (mit Gelenk- und/oder Muskelschmerzen einhergehend)	Progrediente Skoliosen, M. Parkinson (Frühzeichen Schulterschmerz), Thalassämie (Schulter!), Syringomyelie, Klippel-Feil Syndrom, M. Paget, Osteomalazie, hereditäre Hyper- u Hypophosphatämie, Osteogenesis imperfecta, Enchondromatose (M. Olier), aseptische Knochennekrosen (an oberer Thoraxapertur extrem selten), primärer, sekundärer und tertiärer Hyperparathyreoidismus, Marmorknochenkrankheit Albers-Schönberg, Osteopetrose, Ostitis cystoides (Jüngling-Syndrom) bei Sarkoidose, chronische Granulomatose, ischämische Knochenläsionen bei Sichelzellanämie, Homozysteinämie, Marfan-Syndrom, M. Gaucher, fibröse Dysplasie (M. Jaffe-Lichtenstein), McCune-Albright-Syndrom (mit Pubertas praecox), Kawasaki-Syndrom, Hämochromatose, kongenitaler Komplementmangel, Pannikulitis Pfeiffer-Weber-Christian (meist mit Pankreatitis), Hyperlipoproteinämien, Akromegalie mit hypertrophischer Osteoarthrit, Ochronose (Homogentisinsäuremangel), M. Wilson (selten Gelenksbeschwerden), M. Whipple, intestinale Bypassarthrit, Elektrolytstörungen (Hypokaliämie, Hypokalzämie, Hypernatriämie), Hypo- und Hyperthyreose, Rhabdomyolyse, medikamentös-toxische Myalgien (häufig! – z. B. Lipidsenker, Kortikosteroide, Phenylbutazon, trizyklische Antidepressiva, Enalapril, Aspirin, Koffein, Propanolol, Muskelrelaxanzien)

ACG Akromioklavikulargelenk, SCG Sternoklavikulargelenk, HMSN hereditäre motorische und sensorische Neuropathie, HNPP hereditäre demyelinisierende Neuropathie mit Neigung zu Druckparesen.

Generelles, allerdings nicht immer vorhandenes Symptom eines SOT ist eine durch den Patienten „gefühlte Schwellung“ der Hände und/oder des Armes, die sich nicht objektivieren lässt. Die Patienten berichten über „Spannung“ und „Schwellung“ der Hände und der Arme, durchaus mit tageszeitlichen Abhängigkeiten und in Relation zu körperlicher Aktivität. Dem liegt ein durch Verspannung/Verkürzung muskulärer bzw. Restriktion faszialer Elemente der oberen Thoraxapertur und ihrer Engen behinderter Lymphrückstrom bzw. behinderter venöser Rückstrom in den kleinen Venen zugrunde. Dieses Symptom des „geschwollenen Armes“ tritt haupt-

sächlich im mittleren und unteren SOT auf. Alle drei Formen des SOT sind häufig mit einem oberen gekreuzten Syndrom nach Janda [36] kombiniert und kommen ebenso häufig zusammen vor. Wie in vielen manualmedizinischen Syndromen finden sich Störungen der Kopfgelenke, vor allem der Segmente C1/C2, auch beim SOT. Diese Kopfgelenkstörungen sind wahrscheinlich Ausdruck eines Adaptationsprozesses.

Die prinzipielle Differenzialdiagnose der oberen Thoraxapertur umfasst Kompressionssyndrome, Traumata, die Impingementsyndrome, entzündliche bzw. autoimmune Erkrankungen, Raumforderungen, neurologische Erkrankungen,

Gefäßerkrankungen, Autoimmunerkrankungen, Malignome, genetisch determinierte Erkrankungen und die „frozen shoulder“ (■ **Tab. 1**). Immer zu bedenken sind iatrogene medikamenteninduzierte Myalgien, die sehr viel häufiger sind als allgemein angenommen [1, 27, 32, 45].

### Oberes SOT („Skalenusyndrom“)

Leitsymptom des oberen SOT ist ein seitlich zervikal betonter und in den lateralen Oberarm (■ **Abb. 1**) sowie den Handrücken radial betont ausstrahlender Schmerz (Imitation des C6-Syndroms, ■ **Abb. 2**). Dieser Schmerz kann auch zeitgleich am

medialen Skapularand auftreten. Dazu kommen regelhaft Funktionsstörungen der mittleren HWS, hauptsächlich der Segmente C4/C5/C6, mangelnde Verlängerungsfähigkeit der Mm. scaleni – Leitmuskeln des oberen SOT – mit Triggerpunkten und Restriktionen der mittleren Halsfaszie auf der betroffenen Seite. Es ist nicht ganz sicher, ob die Skaleni als Neutralisationsmuskeln (Muskeln einer Seite heben die Wirkung der auf der anderen Seite befindlichen auf [36]) primär tonische oder phasische Muskeln sind und damit eher zur Verspannung/Verkürzung oder zur Inhibition neigen. Wahrscheinlich haben sie ein ausgewogenes Verhältnis von tonischen und phasischen Fasern.

Weiterhin ist typischerweise das Lig. cervicopleurale restrikt, die beiden oberen Rippen sind funktionsgestört und weisen die Tenderpunkte PC 8 („posterior cervical“), AR 1 und AR 2 („anterior rib“) auf. Die Patienten berichten oft über „nächtliches Einschlafen der Finger“, d. h. es besteht eine deutliche Lageabhängigkeit der Beschwerden. Das Schultergelenk kann manualmedizinische Funktionsstörungen haben, das ist aber eher selten der Fall. Oftmals liegt eine Inkoordination für die Armabduktion vor [36]. Das Akromioklavikulargelenk (ACG) und Sternoklavikulargelenk (SCG) können, müssen aber nicht funktionsgestört sein. Gleiches gilt für den zervikothorakalen Übergang (CTÜ). Unter kraniosakralosteopathischen Gesichtspunkten kann die diaphragmale Koordination (Diaphragma thoracis, zervikothorakales und kraniozervikales Diaphragma) gestört sein. (Zur generellen Kritik kraniosakralosteopathischer Vorstellungen siehe auch [9, 11, 34]).

Der M. trapezius pars descendens weist bei gleichzeitig vorliegendem oberen gekreuzten Syndrom nach Janda [36] des Öfteren eine Verspannung bzw. Verkürzung mit in den Kopf ausstrahlenden triggerpunktassoziierten Schmerzen auf (Übergang zum orbitotemporalen Syndrom [11]). Das obere SOT ist häufig mit einer thorakalen Hochatmung kombiniert. Im Rahmen einer thorakalen Hochatmung werden die Skaleni in ihrer Eigenschaft als Atemhilfsmuskulatur „missbraucht“ und führen dann maßgeblich durch ihre Verspannung zum oberen

SOT [65]. In **Tab. 2** sind obligate und fakultative Symptome aufgeführt.

Mit dem Test nach Adson (abgeleitet vom Adson-Manöver) lässt sich der Schmerz des oberen SOT oft provozieren. Typischerweise lösen dabei die passive Elevation und Abduktion des Armes die geklagten Beschwerden aus. Eine Beinrächigung des Pulses in der A. radialis, der palpatorisch wie im klassischen Adson-Manöver miterfasst werden kann, lässt sich im SOT definitionsgemäß nicht nachweisen.

### Mittleres SOT („Subklaviosyndrom“)

Leitsymptom des mittleren SOT ist der ventrale Schulterschmerz mit Ausstrahlung in den ventralen Ober- sowie radialen Unterarm (**Abb. 3**) und die radialen Finger 1–3 (Imitation des C6-Syndroms, **Abb. 4**). Die Patienten berichten über das typische „Schwellungsgefühl“ des Armes bei SOT, weiter über Schmerzen beim Tragen des Einkaufsbeutels (Last bei leicht abduzierten Arm und festgestellter Klavikula).

In der Regel sind ACG und SCG gestört, ebenso der CTÜ und die erste Rippe. Es finden sich Tenderpunkte an der ersten Rippe (AR 1) und Triggerpunkte am M. subclavius, dem Leitmuskel des mittleren SOT. Weiterhin ist das oberflächliche Blatt der Halsfaszie restrikt und das Hyoid in seiner Verschieblichkeit gestört. Die Äste des Plexus brachialis sind durch den verspannten oder verkürzten M. subclavius eingeschränkt verschieblich. Der M. sternocleidomastoideus und

das Platysma können Triggerpunkte aufweisen bzw. funktionsgestört sein (Übergang in das orbitotemporale Syndrom [11]). In **Tab. 3** sind die Leitsymptome und die manualmedizinisch zu findenden Funktionsstörungen aufgeführt.

Das mittlere SOT entsteht oft nach traumatischen Ereignissen (Klavikulafrakturen, Rippenfrakturen, operativer Zugang mit Spaltung des Sternums und Eröffnung des Brustkorbes u. Ä.), findet sich aber wie alle SOT häufig auch beim oberen gekreuzten Syndrom nach Janda [36] sowie thorakaler Hochatmung [65]. Vor allem auf der linken Seite treten Restriktionen der faszialen sternoperikardialen Bänder, rechts der Fascia clavipectoralis mit ihrer Verbindung zum Sternum auf. Übergänge zum laryngomediastinale Syndrom bzw. Kombinationen mit ihm [11] sind nicht selten. Auf der rechten Seite sind es Restriktionen der Leber- und Gallenblasenaufhängungen, die mit dem mittleren SOT einhergehen bzw. es unterhalten.

Mit dem Test nach Eden/Sanders lässt sich der typische Schmerz des mittleren SOT provozieren. Dazu zieht der Untersucher am herabhängenden Arm des Patienten nach kaudal. Verstärkend kann der Patient seinen Kopf zur entgegengesetzten Seite neigen.

### Unteres SOT („Pectoralis-minor-Syndrom“)

Leitmuskel des unteren SOT ist der M. pectoralis minor, der innerhalb des unteren SOT als tonischer Muskel bei Verspannung bzw. Verkürzung eine „korako-

Hier steht eine Anzeige.

 Springer



**Abb. 1** ▲ Oberes Syndrom der oberen Thoraxapertur (SOT) mit *Punctum maximum* der Schmerzen im lateralen Oberarm. (Mit freundlicher Genehmigung des Georg-Thieme-Verlags, Stuttgart)

thorakopektorale“ Enge bedingt. Die Patienten berichten über Schmerzen ventral an der Schulter und am oberen Thorax mit Ausstrahlung in den ulnaren Ober- und Unterarm (■ **Abb. 5**) bis in die drei ulnaren Finger (Imitation des C8-Syndroms, ■ **Abb. 6**). Typischerweise ist die Schulter durch den Ursprung des *M. pectoralis minor* am *Processus coracoideus* vorgezogen („ventralisiert“) und „medialisiert“. Damit ändert sich auch das Kontaktverhalten des Humeruskopfes im Glenohumeralgelenk, was Auswirkungen auf eventuelle Impingementsyndrome haben kann. Regelmäßig mit gestört ist der *M. coracobrachialis*, wahrscheinlich reflektorisch durch die Verspannung oder Verkürzung des *M. pectoralis minor* am *Processus coracoideus* bedingt. Wenn das der Fall ist, geben die Patienten zusätzlich Schmerzen lateral an der Schulter („über



**Abb. 2** ▲ Oberes Syndrom der oberen Thoraxapertur (SOT): Ausstrahlung der Schmerzen in den Handrücken radial betont (Imitation des C6-Syndroms). (Mit freundlicher Genehmigung des Georg-Thieme-Verlags, Stuttgart)

dem Humeruskopf“) mit Ausstrahlung in den dorsalen Ober- und Unterarm sowie Handrücken an.

Typischerweise tritt der Schmerz bei Anteversions-, Adduktions- und Flexionsbewegungen in der betroffenen Schulter auf, was in vielen Schlafhaltungen der Fall ist. Oft berichten die Patienten über für die SOT typischen Spannungs- und Schwellungssymptome, differenzialdiagnostisch wird häufig eine Halsrippe vermutet. Da die Rippen 2–4(5) immer mit funktionsgestört sind, resultiert auch eine Funktionsstörung des CTÜ und der oberen Brustwirbelsäule (BWS) mit gelegentlich interskapulären Schmerzen durch die segmental zugehörige Muskulatur (dorso-mediales skapuläres Syndrom, s. u.).

Die oberen Rippen weisen auch meist posteriore Tenderpunkte (PR 1–5) auf. Das untere SOT entsteht klassischerwei-

se auf der Basis eines oberen gekreuzten Syndroms nach Janda [36], kann aber auch isoliert vorkommen. Osteopathisch aufzufassende Pleuraverschieblichkeitsstörungen der oberen Lungenpole (*Lobus superior*) und auf der rechten Seite auch der *Fissura horizontalis* finden sich regelmäßig. Das tiefe Blatt der Halsfaszie ist restrikt, der *M. pectoralis major* fast immer mit funktionsgestört, oft mit Triggerpunkten, die wiederum den ventralen Schmerz an Schulter und oberer Thoraxapertur verstärken. Die Gleitfähigkeit der Bizepssehnen ist fast immer schmerzhaft beeinträchtigt. Die AC- und SC-Gelenke können, müssen aber nicht funktionsgestört sein. Wenn der *M. pectoralis major* betroffen ist, gilt dies auch meist für diese beiden Schultergelenke. Wie bei den beiden anderen Formen des SOT ist der *Plexus brachialis* in seiner Gleitfähigkeit beeinträchtigt.

Das untere SOT ist häufig mit ulnaren Epikondylopathien und funktionellen Störungen der Atmung (thorakale Hochatmung) kombiniert. Des Weiteren liegt oft eine „diaphragmale“ Störung vor, d. h. obere Thoraxapertur, *Diaphragma thoracis* und Beckenboden weisen unter kraniosakralosteopathischen Gesichtspunkten Funktionsstörungen auf (■ **Tab. 4**). Außerordentlich häufig ist das untere SOT bei „Schreibtischarbeitern“ mit unergonomischer Arbeitshaltung anzutreffen.

Mit dem Wright-Test lässt sich der typische Schmerz des unteren SOT provozieren. Dazu wird der Arm der betroffenen Seite passiv über die seitliche Elevation (Abduktion) gehoben und über den Kopf des Patienten gezogen.

### Strukturelle Differenzialdiagnose der Schulter syndrome

Abzugrenzen von funktionellen Syndromen sind strukturpathologische Prozesse. Diese gehen ebenfalls mit klinisch relevanten Funktionsdefiziten einher. Die Wertung obliegt dem Untersucher und Behandler. Wegen der relativen Häufigkeit und der resultierenden unterschiedlichen Behandlungsoptionen ist eine präzise strukturelle Diagnose bei Schulterpathologie notwendig. Termini wie „*Periarthropathia humeroscapularis*“ oder „*Schulter-Arm-Syndrom*“ sind zumin-

dest für die Behandlungsplanung sowohl aus funktionsmedizinischer als auch aus struktureller Sicht zu vermeiden [4, 38].

Hilfreich sowie diagnostisch und therapeutisch richtungweisend ist die Unterscheidung von akuten und chronischen strukturell bedingten Schuldersyndromen (s. auch **Tab. 1**).

Akute Schuldersyndrome sind:

- akute Phase der Tendinosis calcarea [25, 28],
- neuralgische Schulteramyotrophie („akute Plexusneuritis“; [71]),
- zervikaler Bandscheibenvorfall [43, 44, 55],
- Wurzelaustritte und Plexusläsionen [55],
- akute bakterielle schultergelenknaher Infektion (Schultergelenkempyem, eitrige Bursitis subdeltoidea und subacromialis, SCG-Arthritis, seltener ACG-Arthritis; [16]) und
- Polymyalgia rheumatica, akute Myositis [7, 55].

Zu den perakuten und chronischen Schuldersyndromen zählen:

- Impingementsyndrome [39, 58],
- Tendopathien der Rotatorenmanschette,
- Tendopathien der langen Bizepssehne,
- nichtbakterielle Bursitis subacromialis und subdeltoidea,
- Rotatorenmanschettenrupturen [40, 41, 57],
- chronische Phase der Tendinosis calcarea [56],
- Schultersteifen [31, 47, 48, 61],
- Instabilitäten (Schulter, ACG, SCG),
- Incisura-scapulae-, N.-suprascapularis-Syndrom [29, 55],
- degenerative Syndrome wie Omarthrose, ACG- und SCG-Arthrose sowie
- rheumatoide Arthritis des Schultergelenkes

## Akute Schuldersyndrome

Das akute Auftreten von Schulterbeschwerden erfordert die Frage nach einem stattgehabten Trauma. Ist bei schwerem lokalem Trauma die Beurteilung meist einfach, können sich zwei Konstellationen ergeben, die eine verspätete Diagnose einer schulternahen Verletzung bedingen können:

## Zusammenfassung · Abstract

Manuelle Medizin 2009 · 47:403–417 DOI 10.1007/s00337-009-0719-5  
© Springer Medizin Verlag 2009

J. Buchmann · U. Arens · G. Harke · U. Smolenski · R. Kayser

### Differenzialdiagnostik manualmedizinischer Syndrome der oberen Thoraxapertur („Schulter-Arm-Schmerz“). Unter Einbeziehung osteopathischer Verfahren

#### Zusammenfassung

Schmerzen im Bereich der Schulter mit Ausstrahlung in die obere Extremität sind außerordentlich häufig und oft ätiopathogenetisch schwer zuzuordnen. Sie belasten die Betroffenen stark. Strukturelle Erkrankungen der Schulter müssen ausgeschlossen werden. Sie sind jedoch im Vergleich zu den triggerpunktassoziierten Schmerzsyndromen dieser Region deutlich weniger häufig. Im vorliegenden Beitrag werden manualmedizinische Schmerzsyndrome der Schulterregion vorgestellt: das obere, mittlere und untere Syndrom der oberen Thoraxapertur und das dorsolaterale skapuläre Syndrom. Dargestellt werden die Schmerzcharakteristik, Leit- und fakultative Symptome sowie manualmedizi-

nische Befunde. Auf die Differenzialdiagnostik mit Betonung orthopädischer und neurologischer Erkrankungen wird ausführlich eingegangen. Die vorgeschlagene Syndrombildung vereinfacht die klinische Untersuchung, bietet Hilfestellung für die Differenzialindikation invasiver diagnostischer und therapeutischer Maßnahmen und ermöglicht eine effektive Therapieplanung jenseits einer oftmals geübten Polypragmasie.

#### Schlüsselwörter

Schulderschmerz · Syndrom der oberen Thoraxapertur · Dorsolaterales skapuläres Syndrom · Triggerpunkt · Osteopathie

### Differential diagnosis of painful syndromes in manual medicine involving the superior thoracic aperture (“shoulder and arm pain”). Including osteopathic considerations

#### Abstract

Pain in the area of the shoulder radiating into the upper extremity is extraordinarily frequent. Mostly, it is difficult to assign the pain to an anatomic structure. The affected patients suffer obviously. Structural disorders of the shoulder need to be excluded. However, they are essentially rarer compared to pain syndromes in this region associated with trigger points. In the following contribution, pain syndromes in manual medical involving the “shoulder region” are introduced: the upper, middle, and lower syndrome of the superior thoracic aperture and the dorsolateral scapular syndrome. Pain is characterized and leading and optional symptoms are presented as

well as manual medicine findings. The differential diagnosis with emphasis on orthopedic and neurological illnesses is elaborated extensively. The proposed syndrome simplifies the clinical examination, assists in determining the indication for invasive diagnostic and therapeutic measures, and makes effective therapy planning possible outside an often practiced polypragmasy.

#### Keywords

Shoulder pain · Syndrome of the superior thoracic aperture · Dorsolateral scapular syndrome · Trigger point · Osteopathy

**Tab. 2 Kennzeichen des oberen Syndroms der oberen Thoraxapertur (SOT)**

Leitsymptome	Fakultative Symptome	Manualmedizinische Befunde
– Schmerz im lateralen Oberarm, in den Handrücken radial betont strahlend (Imitation des C6-Syndroms) – „Nächtliches Einschlafen“ der Finger	– Schmerz des medialen Skapularandes – Schmerz der oberen vorderen Thoraxwand der betroffenen Seite – Kombination mit Epikondylopathie – Verspannung/Verkürzung des M. trapezius pars descendens mit in den Kopf ausstrahlenden triggerpunktassoziierten Schmerzen	<b>Obligat</b> – Funktionsstörungen der mittleren HWS (C4/C5/C6) – Verspannte/verkürzte (abgeschwächte?) Mm. scaleni mit Triggerpunkten – Restriktionen der mittleren Halsfaszie und des Lig. cervicopleurale – Funktionsstörungen der beiden oberen Rippen mit Tenderpunkten  <b>Fakultativ</b> – Funktionsstörungen des Schultergelenkes – Funktionsstörungen des ACG, SCG, CTÜ – Funktionsstörungen des Ellenbogen- und Daumensattelgelenkes – Funktionsstörung der Segmente C0/C1/C2 – oft kombiniert mit oberem gekreuztem Syndrom nach Janda, einem OTS oder einer thorakalen Hochatmung – Inkoordinierte diaphragmale Aktivität – oft kombiniert mit inkoordinierter Armabduktion – Kombination mit unterem und mittlerem SOT

ACG Akromioklavikulargelenk, SCG Sternoklavikulargelenk, CTÜ zervikothorakaler Übergang.

**Tab. 3 Kennzeichen des mittleren Syndroms der oberen Thoraxapertur (SOT)**

Leitsymptome	Fakultative Symptome	Manualmedizinische Befunde
– Ventraler Schulterschmerz mit Ausstrahlung in den ventralen Ober- sowie radialen Unterarm und die radialen Finger I–III (Imitation des C6-Syndroms) – Schwellungs- und Spannungsgefühl im Arm – Schmerz beim Tragen von Lasten bei leicht abduziertem Arm („Einkaufsbeutel“)	– Schmerz des radialen Epikondylus – Kombination mit Triggerpunkten und Verspannungen der langen Hand/Fingerextensoren – Kombination mit Störungen des Mediokarpal- und Radiokarpalgelenkes – Funktionsstörungen im orofazialen System (bis hin zum orofazialen Syndrom)	<b>Obligat</b> – Triggerpunkte des M. subclavius – Funktionsstörungen des SCG und ACG, CTÜ (C6/C7/Th1/Th2) und der ersten Rippe – Tenderpunkte erste Rippe (AR 1) – Restriktion des oberflächlichen und mittleren Blattes der Halsfaszie – Verschieblichkeitsstörungen des Hyoids– – Gleitfähigkeitsstörung der Äste des Plexus brachialis  <b>Fakultativ</b> – Triggerpunkte des M. sternocleidomastoideus, Platysma und Pars clavicularis des M. pectoralis major – Funktionsstörung der Segmente C1/C2 – Seitenbezogene Restriktionen der Aufhängungen von Leber/Gallenblase bzw. Perikard sowie Pankreas – Restriktion der Fascia clavipectoralis – Intrasternale Spannungen – Triggerpunkte des M. sternalis – Zwerchfellfunktionsstörungen – Kombination mit oberem und unterem SOT

ACG Akromioklavikulargelenk, SCG Sternoklavikulargelenk, CTÜ zervikothorakaler Übergang.

- eine führende Verletzung andernorts;
- ein Bagatelltrauma bei vorbestehendem Grundleiden (Osteoporose, Tumor – schulternahe ossäre Metastasierung besonders des Plasmozytoms, Bronchialkarzinom, Mammakarzinom). Unserer Erfahrung nach können mit relativ blander klinischer Symptomatik einhergehen:
  - subkapitale Humerusfraktur,
  - Abrissfrakturen des Tuberculum majus und
  - traumatische Rotatorenmanschettenrupturen.

Hier lohnt bei entsprechender Anamnese die erneute Diagnostik im Intervall (Röntgenkontrolle in zwei Ebenen, Sonographie). Auch auf die persistierende verhakete, in der Regel hintere Schulterluxation soll hier hingewiesen werden. Ein weiteres Feld stellt das zervikale Trauma mit möglichen knöchernen und oder diskoligamentären Verletzungen und entsprechender klinischer Manifestation im Schulter-Nacken-Bereich dar. Hier liefern die MRT und seitliche Funktionsaufnahmen der HWS entscheidende Hinweise. Insbesondere bei Überkopfarbeitern und Sportlern sind Ermüdungsbrü-

che und spontane Osteolysen in die differenzialdiagnostischen Erwägungen einzubeziehen.

Die Abgrenzung akuter internistischer Erkrankungen (z. B. Cholezystitis, Pankreatitis, Herzinfarkt) obliegt dem Internisten. Der Pancoast-Tumor (peripheres Bronchialkarzinom) geht mit Bedrängung lokaler Strukturen und dem Pancoast-Syndrom einher. Dieses weist folgende Symptome auf:

- Schulter-Arm-Schmerz,
- obere Einflusstauung,
- Dysästhesie des Unterarms,
- Handmuskeltrophie,



**Abb. 3** ▲ Mittleres Syndrom der oberen Thoraxapertur (SOT) mit Punctum maximum des Schmerzes an der Schultervorderseite (ventral). (Mit freundlicher Genehmigung des Georg-Thieme-Verlags, Stuttgart)

- Rippenschmerz sowie
- Horner-Trias (Miosis, Ptosis, Enophthalmus).

Entsprechende allgemeine klinische Hinweiszeichen sollten beachtet werden und zur Überweisung führen.

Im Folgenden werden kurz die wichtigsten differenzialdiagnostischen Erkrankungen beschrieben.

### Akute Phase der Tendinosis calcarea

Die röntgenologische Diagnose der Tendinosis calcarea des Schultergelenkes ist sehr untersucherabhängig [52]. Das Syndrom ist gekennzeichnet durch:

- anfallartiger Beginn – oftmals nachts,
- hochakutes Auftreten,
- Schmerzlokalisierung am Deltaansatz und „unter dem Akromion“,
- stärkster Lage- und Bewegungsschmerz,
- starke Berührungsempfindlichkeit,
- Schonhaltung in Innenrotation und Adduktion,
- Zeichen der Entzündung (Schwellung, Rötung, Überwärmung),



**Abb. 4** ▲ Ausstrahlung der Schmerzen bei mittlerem Syndrom der oberen Thoraxapertur (SOT) in die radialen Finger (Imitation des C6-Syndroms). (Mit freundlicher Genehmigung des Georg-Thieme-Verlags, Stuttgart)

- Alter 30–50 Jahre, eher Frauen, eher Menschen ohne schwere körperliche Betätigung.

### Neuralgische Schulteramyotrophie

Die neuralgische Schulteramyotrophie, auch „akute Plexusneuritis“ oder Parsonage-Turner-Syndrom genannt, kann familiär auftreten [35], selten ist auch der N. phrenicus mitbetroffen [60]. Es wird wie folgt charakterisiert:

- Auftreten ohne äußeren Anlass,
- reißende Muskelschmerzen der Schulter ggf. mit Ausstrahlung in Oberarm, Skapula und Nacken,
- lokale Druckempfindlichkeit,
- Abduktion und Außenrotation besonders schmerzhaft,
- Schonhaltung mit Flexion des Ellenbogengelenkes,
- gleichförmiger Schmerz über Stunden oder wenige Tage,
- rechte Seite doppelt so häufig betroffen,
- bei 25% der Patienten beidseitiger Befall (dann eine Seite führend),
- in 30% der Fälle zusätzlich Hypästhesien der Wurzeln C5 und C6,



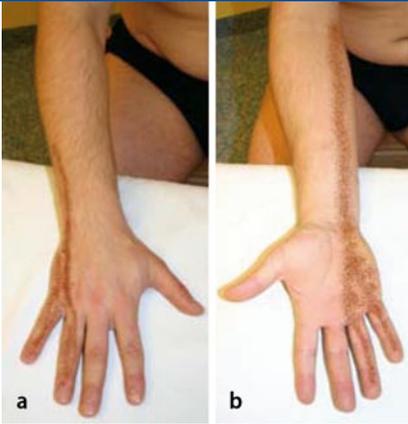
**Abb. 5** ▲ Unteres SOT mit Punctum maximum des Schmerzes an der Ventralseite der oberen Thoraxapertur und „über dem Humeruskopf“. (Mit freundlicher Genehmigung des Georg-Thieme-Verlags, Stuttgart)

- nach 1 bis 2 Wochen Paresen und Atrophie der Schulter- und Oberarmmuskeln (meistens M. serratus anterior, M. deltoideus, seltener M. supraspinatus, M. infraspinatus und M. biceps brachii, sehr selten Unterarmmuskulatur) mit resultierenden Muskelatrophien nach 3 bis 4 Wochen,
- Diagnose sollte myographisch und neurographisch gesichert werden.

### Zervikaler Bandscheibenvorfall

Der zervikale Bandscheibenvorfall ist gekennzeichnet durch einen sehr intensiven Schmerz, der scharf lokalisiert und meist einseitig ist und in das betroffene Dermatom (segmentaler Schmerz) ausstrahlt. Typisch für Schulter-Arm-Schmerz sind:

- C4- und C5-Läsion
  - C4-Läsion: „Nacken- und Schulterhöhen schmerz“
  - Kennmuskel: Zwerchfell
- C5-Läsion: „Schmerz der ganzen Schulter“ lateral und ventral über die Schulterwölbung bis in den Oberarm, teils bis in den Ellenbogen
  - Kennmuskel: M. deltoideus, M. biceps brachii
  - Kennreflex: Bizepssehnenreflex



**Abb. 6** ▲ Ausstrahlung des Schmerzes in die ulnaren Finger, Imitation des C8-Syndroms. (Mit freundlicher Genehmigung des Georg-Thieme-Verlags, Stuttgart)

- C6-Läsion mit Schulter-Nackenschmerz möglich
  - C6-Läsion: „hinterer Schulterschmerz“ (Nacken, Hinterrand des M. deltoideus, Radialseite des Armes und der Hand, Daumen)
  - Kennmuskel: M. biceps brachii, M. brachioradialis
  - Kennreflex: Bizepssehnenreflex
- C7-Läsion mit Schmerz „von der Schulter abwärts“ mediolateral am Arm in den 2. bis 4. Finger ziehend; Patienten verspüren oft Erleichterung, wenn der Arm auf dem Kopf abgelegt wird
  - Kennmuskel: M. triceps brachii
  - Kennreflex: Trizepssehnenreflex
- C8-Läsion mit Schmerz laterodorsal im Arm in die ulnaren Finger ziehend
  - Kennmuskel: M. abductor digiti minimi
  - Kennreflex: Trömner-Reflex
- Th1-Läsion: Schmerzausstrahlung und Sensibilitätsstörungen am medialen Oberarm bis zum Ellenbogen, dumpfer Schmerz möglich

Es resultieren immer schmerzhafte Bewegungseinschränkungen der HWS. Bei älteren Menschen sind knöcherne Neuroforamenstenosen (Syndrom des engen Spinalkanals) mit möglicher gleichzeitiger segmentaler Symptomatik zu bedenken.

Sichere klinische Tests für die Identifizierung einer zervikalen Myelopathie existieren nicht [62].

### Wurzelausrisse und Plexusläsionen

Wurzelausrisse und Plexusläsionen weisen folgende Charakteristika auf:

- immer einhergehend mit motorischen schlaffen und damit peripheren Paresen sowie Sensibilitätsstörungen,
- selten Schmerzen,
- Unterscheidung in obere, mittlere und untere Plexusparese (s. entsprechende Lehrbücher, z. B. [55]),
- Unterscheidung Wurzelaustriss und Plexusparese oft schwierig, neben MRT ist eine Myelographie gelegentlich notwendig,
- sensible Neurographie 14 Tage nach Beginn der Symptomatik kann supra- und infraganglionäre Läsion differenzieren [5].

### Akute bakterielle schultergelenknahe Infektion

Zu den akuten bakteriellen schultergelenknahen Infektionen zählen das Schultergelenkempyem, die eitrige Bursitis subdeltoidea und subacromialis, die SCG-Arthritis und seltener die ACG-Arthritis. Kennzeichen sind:

- intensive Ruhe- und Bewegungsschmerzen,
- Rötung, Schwellung, Druckempfindlichkeit,
- rasch zunehmende Symptomatik,
- meist gesamte Region betroffen, außer SCG-Arthritis mit langer lokaler Klinik,
- generalisierte Klinik und Paraklinik der systemischen Entzündung (Fieber, C-reaktives Protein, Leukozytose mit Linksverschiebung, Blutsenkungsgeschwindigkeit),
- Gelenkpunktat mit Leukozytose,
- hilfreiche anamnestische Hinweise: lokale Hautläsion, Diabetes mellitus, rheumatoide Arthritis, intraartikuläre Injektion, Zahnwurzelgranulom oder anderer Herdbefund?

### Polymyalgia rheumatica, akute Myositis

Symptome der Polymyalgia rheumatica oder akuten Myositis sind:

- innerhalb von 1 bis 2 Tagen auftretende myalgiforme Nacken- und Schulterschmerzen mit Oligoarthritis des Schultergelenkes,
- deutliche Druckschmerzhaftigkeit,
- aktive Einschränkung der Schulterbeweglichkeit bei freier passiver Bewegung (Parese),

- Morgensteifigkeit,
- allgemeines Krankheitsgefühl (Fieber, Abgeschlagenheit, Gewichtsverlust),
  - nach zusätzlichen Symptomen fahnden (vgl. sieben selektive Kriterien in [8]),
  - Kniegelenkbefall,
  - Arteriitis temporalis (Horton) in 30–50% der Fälle,
- stark erhöhte BSG,
- drastisches Ansprechen auf Steroide,
- Alter: meist >65 Jahre.

### Indikationen zur Schulterarthroskopie

Aufgrund hochspezialisierter diagnostischer Möglichkeiten zur Erkennung von Pathologien des Schultergelenkes (Sonographie, MRT) und erheblich verbesserter technischer Möglichkeiten der arthroskopischen Chirurgie hat die minimal-invasive Schulterchirurgie heute ein sehr hohes operatives Niveau erreicht [40, 41]. Die Möglichkeit der standardisierten arthroskopischen Untersuchung des Schultergelenkes und des Subakromialraumes hat das Verständnis der Schulterpathologien entscheidend verändert (Schulterinstabilität), weiter spezifiziert (Periarthritis humeroscapularis, Impingementsyndrome) bzw. grundlegend erweitert (SLAP-Läsionen, „superior labrum anterior to posterior“). Gleichzeitig können, insbesondere auch unter der rasanten Entwicklung der MRT-Technik, mithilfe der Arthroskopie Normvarianten von echten Pathologien unterschieden werden. So segensreich der technische Fortschritt auch auf dem Gebiet der arthroskopischen Schulterchirurgie ist, so führte er doch in den letzten 15 Jahren zu einer fast unüberschaubaren Zunahme von Techniken und Operationsvarianten [3, 30, 46, 54, 70]. Es fällt dem praktisch tätigen Arzt nicht immer leicht, dem Patienten in richtiger Weise zu raten [54]. Für den spezialisierten Arzt ergibt sich hier – wie stets – die Notwendigkeit der möglichst exakten klinischen und apparativen Diagnostik. Nicht immer kann das unter den heute herrschenden Bedingungen im Gesundheitswesen realisiert werden. Eine evtl. leichtfertige Empfehlung zur arthroskopischen Operation ist die Folge, zumal auch das Risikoprofil dieser Techniken eine Ausweitung der Indikationsstellung im Ver-

**Tab. 4** Kennzeichen des unteren Syndroms der oberen Thoraxapertur (SOT)

Leitsymptome	Fakultative Symptome	Manualmedizinische Befunde
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Schmerzen ventral an der Schulter und am oberen Thorax mit Ausstrahlung in die ulnare Ober- und Unterarmregion bis in die drei ulnaren Finger (Imitation des C8-Syndroms)</li> <li>– Schwellungs- und Spannungsegefühl im Arm</li> <li>– „ventralisierte“ und „medialisierte“ Schulter</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Schmerz im ulnaren Epikondylus</li> <li>– Schmerzen lateral an der Schulter („über dem Humeruskopf“) mit Ausstrahlung in den dorsalen Ober- und Unterarm sowie Handrücken</li> <li>– Kombination mit Impingementsyndromen</li> </ul>	<p><b>Obligat</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Triggerpunkte M. pectoralis minor, M. coracobrachialis</li> <li>– Mangelnde Verlängerungsfähigkeit M. pectoralis minor</li> <li>– Funktionsstörungen der oberen Rippen (ventral und dorsal) und des CTÜ</li> <li>– Posteriore Tenderpunkte der Rippen 1–5</li> <li>– Pleuraverschieblichkeitsstörungen des oberen Lungenpols und der Fissura horizontalis (rechts)</li> <li>– Tiefes Blatt der Halsfaszie restrikt</li> <li>– Gleitfähigkeitsstörung der Äste des Plexus brachialis</li> </ul> <p><b>Fakultativ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Triggerpunkte und mangelnde Verlängerungsfähigkeit des M. pectoralis major</li> <li>– Funktionsstörung C1/C2</li> <li>– Funktionsstörungen Schultergelenk, Restriktionen Lig. trapezoideum und Lig. conoideum</li> <li>– Gleitfähigkeit der Bizepssehnen beeinträchtigt</li> <li>– Funktionsstörungen des ACG und SCG</li> <li>– Funktionsstörungen von Diaphragma cervicothoracale, thoracis und pelvis</li> <li>– Kombination mit oberem und mittlerem SOT</li> </ul>

CTÜ zervikothorakaler Übergang, ACG Akromioklavikulargelenk, SCG Sternoklavikulargelenk.

gleich zu offenen Verfahren durchaus zu rechtfertigen scheint. Auch die Erwartungshaltung der Patienten, die zumindest in unserer Sprechstunde gelegentlich mit dem direkten Wunsch nach arthroskopischer Operation erscheinen, spielt sicher eine Rolle. Es soll auch nicht unerwähnt bleiben, dass eine Vielzahl von Patienten mit Schulterproblemen eine oft monatelange krankengymnastische Behandlung hinter sich hat, ohne dass sich ein wesentlicher Behandlungserfolg einstellt, was den Druck auf den Arthroskopiker wiederum erhöht.

Im Folgenden werden die heute akzeptierten Indikationen zur arthroskopischen Schulterchirurgie kurz skizziert und für den klinischen Alltag gewertet. Die Schulterarthroskopie sollte immer mit einer Untersuchung in Narkose beginnen.

Die Indikationen zur Schulterarthroskopie gliedern sich bekanntermaßen in absolute und relative Notwendigkeiten (■ **Tab. 5**; [68]). Als absolute Indikation zur arthroskopischen Lavage ist nur das Schulterempyem des septischen Patienten zu nennen. Hilfreicher für das Indizieren arthroskopischer Eingriffe an der Schulter ist die von Merk et al. [68] vorgeschlagene Unterteilung. Hiernach werden drei Indikationsgruppen unterschieden:

- Schulterinstabilität,
- degenerative Veränderungen und
- entzündliche Veränderungen.

### Schulterinstabilität

Die posttraumatische rezidivierende Schulterluxation ist eine gute Indikation zur arthroskopischen Stabilisierung. (Beachte: Anzahl der Reluxationen, Größe der Luxationstasche, Luxationsrichtung). Bei guter Indikationsstellung werden gleich gute Ergebnisse wie bei offenen Verfahren erreicht [50].

Bei der atraumatischen rezidivierenden Schulterluxation ist die Arthroskopie nicht Methode der Wahl [50].

Die habituelle Schulterluxation ist eine absolute Kontraindikation zur Schulterarthroskopie [37].

Für die SLAP-Läsion (insbesondere Grad II–IV) gibt es gute arthroskopische Behandlungsmöglichkeiten [14, 15].

### Degenerative Veränderungen

Die degenerativen Veränderungen, bei denen eine Schulterarthroskopie angezeigt sein kann, sind in ■ **Tab. 5** aufgeführt.

Die klassische Indikation aus diesem Gebiet ist die partielle Rotatorenmanschettenruptur mit begleitender subakromialer Bursitis und einem Typ-III-Akromion nach Bigliani (anteriorer Haken) [6]. Rotatorenmanschettenrupturen können asymptomatisch verlaufen und werden meist durch die reaktive subakromiale Stenose symptomatisch. Diese Beschwerden können zur arthroskopischen Intervention veranlassen. Es empfiehlt sich dann, die Bursa zu reseziieren und

gleichzeitig elektrochirurgisch zu denerrieren. Bei knöcherner Stenose wird ebenfalls arthroskopisch subakromial dekomprimiert. Diese Resektion sollte sparsam, aber ausreichend weit erfolgen, um Rezidive zu vermeiden [51]. Bei nicht rekonstruierbarer Rotatorenmanschettenruptur sollte hier Zurückhaltung geübt werden. Ob Rotatorenmanschettenrupturen arthroskopisch oder offen rekonstruiert werden sollten, ist nicht entschieden [49]. Sicher ist hier die Erfahrung des Operateurs ein entscheidender Faktor.

Für ein eigenes Krankengut (n=239) ist die Verteilung der verschiedenen degenerativen Diagnosen in ■ **Tab. 6** aufgeführt [40].

Mischpathologien sind möglich und sollten beachtet werden. Insbesondere die sekundäre Bizepssehnentendinitis mit ventralem Schulter- und Oberarmschmerz und sonographisch darstellbarem Halo-Phänomen bei bestehender Rotatorenmanschettenruptur ist hier zu nennen.

Bei der operativen Entfernung des Kalkherdes bei Tendinosis calcarea empfiehlt sich die prä- oder intraoperative Markierung [41, 63].

Alle mit Schulterschmerz oder mit der Notwendigkeit einer Mobilisation in Narkose einhergehenden Pathologien erhalten am Ende der Operation für 4 bis 5 Tage einen intraartikulären Verweilkatheter zur kontinuierlichen Schmerztherapie mit einem Lokalanästhetikum. Bei führender

Tab. 5 Indikationen zur Schulterarthroskopie	
Schulterinstabilität (rezidivierende Schulterluxationen, Subluxationsphänomene)	Labrum pathologien Läsionen des anterioren Labrum (Bankart-Perthes-Läsion), SLAP-Läsion) Osteochondrale Läsionen Insbesondere freie Gelenkkörper
Degenerative Veränderungen	Partielle und totale Rotatorenmanschettenrupturen Bizepssehntendinitis Subakromiale Stenose Tendinosis calcarea Omarthrose Arthrose des ACG
Entzündliche Veränderungen	Pyarthros des Schultergelenkes oder des Subakromialraumes Synovialitis (adhäsive Kapsulitis)

SLAP, „superior labrum anterior to posterior“; ACG Akromioklavikulargelenk.

Tab. 6 Verteilung degenerativer Veränderungen in der Schulterregion	
Diagnose	Anteil (%)
Partielle Rotatorenmanschettenrupturen	21,7
Totale Rotatorenmanschettenrupturen	43,5
Subakromiale Bursitis	11,7
Bizepssehntendinitis	9,6
Tendinosis calcarea	13,4

subakromialer Pathologie kann dieser Katheter auch subakromial platziert werden. Ein interskalärer oder axialer Katheter ist ebenfalls möglich, muss jedoch präoperativ vom Anästhesisten gelegt werden. Das Vorgehen wird von den Patienten gut angenommen.

### Entzündliche Veränderungen

Beim Pyarthros des Schultergelenkes oder des Subakromialraumes besteht eine gute Möglichkeit der sofortigen operativen Entlastung und Einlage antibiotischer Medikamententräger [2].

Die Synovialitis (adhäsive Kapsulitis) ist meist eine sekundäres Phänomen. Es wurden gute Ergebnisse bei arthroskopische Synovektomie und folgender Radiosynoviose bei chronischer Polyarthrit.

### Zusammenfassung

Relative Indikationen der 1. Wahl zur arthroskopischen Schulterbehandlung sind:

- die posttraumatisch rezidivierende Schulterluxation des aktiven Menschen mit nachgewiesenem Labrumriss (MRT),
- die partielle Rotatorenmanschettenruptur mit großer subakromialer Entzündungsreaktion (Bursitis) und

- die subakromiale Stenose mit therapieresistenter und/oder rezidivierender Bursitis subacromialis und gut behandelbarem Grunderleiden (z. B. Hakenakromion oder Kalkherd).

Kontraindikationen zur arthroskopischen Schulterbehandlung sind:

- nichttraumatische rezidivierende Schulterluxation,
- habituelle Schulterluxation,
- unspezifischer Schulterschmerz sowie
- übliche allgemeine Kontraindikationen zum operativen Vorgehen.

### Chronische Schultersyndrome

Chronische Schulterbeschwerden werden durch folgende unspezifische Parameter charakterisiert:

- schleicher Beginn,
- langsame Progredienz,
- keine äußere Ursache,
- Schmerzen besonders beim Liegen auf der betroffenen Seite,
- Unterbrechung der Nachtruhe,
- Ausstrahlung in den betroffenen Arm und Schwäche dieses Armes.

### Impingementsyndrome

- Anfangs leichte ziehende Schmerzen in den Bereich des Deltamuskels
- Schmerzen nach ungewohnten Belastungen, später auch in Ruhe und nachts
- Bewegungsschmerz
- Zwischen 60° und 120(130)° Abduktion im Schultergelenk („painful arc“)
- Bei maximaler Innenrotation („schmerzhafter Schürzengriff“)
- Schmerzhaftes Liegen auf der betroffenen Schulter

- Schwächegefühl bei Elevation des Armes
- Ausweichbewegungen zur Vermeidung des „painful arc“
- Positiver „Neer-Test“ (Schmerzausschaltung nach subakromialer Infiltration [13, 58])

### Tendopathien der Rotatorenmanschette

- Auslöser: Überkopfbewegungen (körperliche Arbeit, Sport)
- Sekundäres Auftreten bei chronischer Schulterinstabilität
- Supraspinatussehne mit ansatznaher Pathologie am häufigsten betroffen
- Klinisch auffällige Isometrietests der betroffenen Muskulatur und Sehnen
- Tastbarer Schmerz der M.-supraspinatus-Sehne am Vorderrand des Akromions bei gehaltenem Schürzengriff
- Alter: jüngere Menschen

### Tendopathien der langen Bizepssehne

- Tastbare, druckempfindliche Sehnen-scheide im Sulcus intertubercularis
- Muskel-Sehnen-Verlängerungsschmerz in maximaler Innenrotation plus Retroversion
- Positiver Yergason-Test [13, 73] (Schmerzangabe beim Versuch der Supination gegen Widerstand bei proniertem, dem Körper in 90° Ellenbogenbeugung anliegendem Arm. Gleichzeitige Schmerzverstärkung bei Palpation der langen Bizepssehne im Sulcus intertubercularis.)
- Positiver Speed- oder Palm-up-Test nach [72] (rasches Anheben des voll gestreckten und supinierten Armes nach vorn gegen Widerstand mit Schmerzangabe im Sulcus intertubercularis)
- Häufigste Ursache: Intervallläsion der Rotatorenmanschette (Läsion der tendoligamentären Intervallschlinge, die der Stabilisierung der Bizepssehne vor ihrem Eintritt in den Sulcus dient) Folgen für die Bizepssehne: Instabilität, Friktionsschäden, Subluxationen. Spätfolge: Sehnenruptur [33]

## Nichtbakterielle Bursitis subacromialis und subdeltoidea

- Meist Begleitläsion von Tendopathien, Rotatorenmanschettenläsionen oder der chronischen Tendinosis calcarea
- Auch als eigenständiges Krankheitsbild (Frühphase einer noch subklinischen Tendopathie?) oder im Rahmen der chronischen Polyarthritits
- Schwellung, Fluktuation, gelegentlich leichte Überwärmung über dem Oberarmkopf
- Bei unspezifischer Klinik sonographische Diagnose

## Rotatorenmanschettenrupturen

- Typisch – degenerative Ruptur des älteren Menschen
  - Passiv freies Schultergelenk
  - Krepitation bei Rotationsbewegungen
  - „Painful arc“ oder „Pseudoparalyse“ (Unmöglichkeit des Haltens des angehobenen Armes in der Waagerechten)
  - Ausweichbewegungen beim Anheben des Armes (Adduktion plus Anteversion oder schraubende Bewegungen)
  - Schmerz und Schwäche bei isometrischer Anspannung der Sehnen (Abduktion, Außenrotation, Innenrotation)
  - Positiver Supraspinatustest (Herabsinken des Armes bei 90° Abduktion, maximaler Innenrotation und leichter Anteversion)
  - Positive Impingementtests (klassisch Impingementtest nach Neer: Schmerzangabe bei forcierter Flexion des gestreckten, innenrotierten und adduzierten Armes [13, 58])
- Selten – traumatische Ruptur des Jüngeren (dann ggf. mit Abrissfrakturen des Tuberculum majus)
- Massenrupturen im Rahmen von Schulterluxationen

Teilrupturen – bursa- oder gelenkseitig – mit prinzipiell gleicher, jedoch schwächer ausgeprägter Klinik sind schwerer zu diagnostizieren und erfordern zur exakten Diagnosestellung eine weiterführende apparative Diagnostik (Sonographie, MRT).

**Abb. 7** ▶ **a** Dorso-laterales skapuläres Syndrom mit Punctum maximum des Schmerzes lateral und dorsal an der Schulter, **b** Ausstrahlung in den Oberarm. (Mit freundlicher Genehmigung des Georg-Thieme-Verlags, Stuttgart)



## Chronische Phase der Tendinosis calcarea

- Nach überstandenem akuten Stadium Übergang in ein chronisches lokales Schmerzsyndrom möglich
- Klinische Symptomatik strukturell abhängig vom Grad der persistierenden Tendinose (subakromiales Impingement) und/oder der Bursitis subacromialis

## Schultersteifen

- Primäre oder idiopathische Schultersteife (adhäsive Kapsulitis unklarer Genese)
  - Unspezifische Schulterschmerzen mit Ausstrahlung in den Arm
  - Langsame Zunahme der Bewegungseinschränkung bis zur mehr oder weniger starken Kontraktur in allen drei Raumebenen
  - Charakteristischer phasenhafter Verlauf ([61]) mit einer jeweiligen Dauer von mindestens vier Monaten
    - Phase I – „freezing“:
      - zunehmende Schmerzen
      - zunehmende Einsteifung
    - Phase II – „frozen“:
      - stagnierende bis abnehmende Schmerzen
      - zunehmende Einsteifung mit Inaktivitätsatrophie
    - Phase III – „thawing“:
      - weiter abnehmender bis völlig vergehender Schmerz
      - spontane Rückkehr der Beweglichkeit
  - Persistierende Verläufe möglich

- Manipulationen in Narkose anscheinend nicht effektiv [42]
- Sekundäre Schultersteife nach z. B. Gelenkimmobilisationen, Traumen, chirurgischen Eingriffen der Region (Mastektomie, Kardiochirurgie), intraartikulären Erkrankungen (Rotatorenmanschettenruptur)
  - Ohne spontane Remissionen

## Instabilitäten (Schulter, ACG, SCG)

- Beispielsweise ACG-Sprengung (Verletzung der stabilisierenden Strukturen des ACG infolge Trauma), meist Sturz auf den Arm
- Infolge Ruptur des Ligamentum coracoclaviculare und acromioclaviculare bei ACG-Trauma entsteht eine vertikale Instabilität mit relativem Klavikulahochstand
- Schmerzen von der lateralen Halsseite bis zum Akromionrand, Differenzialdiagnose: Dermatome C4
- Einteilung nach Tossy:
  - Typ Tossy 1 – Überdehnung
  - Typ Tossy 2 – Ruptur Ligamentum coracoclaviculare
  - Typ Tossy 3 – Ruptur aller ligamentären Strukturen
- Die Erkennung der rezidivierenden Schulterluxation ist unproblematisch und anamnestisch zu klären
- Bei der Abgrenzung rezidivierender Funktionsstörungen im Bereich des Schultergelenkes und darüber hinaus sind vor allem chronische Instabilitäten mit persistierenden Subluxationen des Schultergelenkes („dead arm syndrome“) zu beachten. Diese sind häu-

**Tab. 7** Kennzeichen des dorsolateralen skapulären Syndroms

Leitsymptome	Fakultative Symptome	Manualmedizinische Befunde
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Beschwerden „um das Schultergelenk herum“ lokalisiert, etwa dem Ausbreitungsgebiet des M. deltoideus entsprechend, an der Außenseite des Oberarmes und lateral in Richtung Unterarm strahlend</li> <li>– Schmerzen bei Rotationsbewegungen in Abduktion des Schultergelenkes, gelegentlich auch bei alleiniger Abduktion Seitendifferente Skapulastellungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ausstrahlung der Beschwerden bis in die Hand oder die Finger</li> <li>– Schmerzen „unter dem Schulterblatt“</li> </ul>	<p><b>Obligat</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Triggerpunkte des M. supra- et infraspinatus, M. teres major et minor, M. deltoideus</li> <li>– Restriktionen („Verklebungen“) der Faszien von M. infraspinatus, Mm. teres und M. deltoideus</li> <li>– Gleitfähigkeitsstörung des N. suprascapularis (auch der Gefäße) in der Incisura scapulae</li> <li>– Funktionsstörung des ACG</li> <li>– Restriktionen der Ligg. triangularia</li> </ul> <p><b>Fakultativ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Posteriore Rippentenderpunkte 2–5</li> <li>– Funktionsstörungen der oberen Rippen, der oberen und mittleren BWS</li> <li>– Funktionsstörungen des Schultergelenkes                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- kombiniert mit ventralem und dorsomedialem skapulären Syndrom</li> <li>- kombiniert mit oberem SOT</li> <li>- kombiniert mit Epikondylopathie</li> </ul> </li> <li>– auf der Grundlage eines oberen gekreuzten Syndroms nach Janda</li> <li>– Inkoordinierte diaphragmale Aktivität (D. thoracis und D. cervicothoracale)</li> <li>– Inkoordination der Armabduktion                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- eingebunden in die laterale Armkette oder die laterale Kette nach Paoletti</li> </ul> </li> </ul>

figer als angenommen und bedürfen neben der klinischen oft auch der apparativen Diagnostik (MRT). Die Anamnese (posttraumatisch, habituell) liefert hier entscheidende Hinweise

- Insbesondere die (harmlose) SCG-Instabilität, zumeist habituell, verunsichert die Patienten und bedarf der Beratung. Eine Behandlung ist meist nicht notwendig

**Incisura-scapulae-Syndrom, N.-suprascapularis-Syndrom**

- Dumpfer Dauerschmerz tief in der Schulter bis hin zum Oberrand der Skapula
- Teilweise Ausstrahlung in Oberarm, Nacken, vordere Brustwand
- Schmerzverstärkung durch Elevation, Rotation und Adduktion
- Schmerzverstärkung durch Liegen auf der betroffenen Seite
- Abschwächung von M. suprascapularis (Abduktion) und M. infraspinatus (Außenrotation)
- Schmerz auslösend: Dehnung des N. suprascapularis durch endgradige Adduktion aus der 90°-Armflexion (sog. horizontale Adduktion), Differenzialdiagnose: ACG-Affektion
- Druckschmerz kranial der Incisura scapulae (Mitte der Spina)
- Nie sensible Ausfälle

- Atrophie von M. suprascapularis und M. infraspinatus nach wenigen Wochen

**Degenerative Syndrome**

*Omarthrose*

- Unspezifische Schulterschmerzen
- Falsch-positive Impingementtests
- Beidseitiger Befall nicht selten
- Mögliche Ursachen:
  - posttraumatisch – Fraktur, Luxation, Kontusion
  - postentzündlich – nach Omarthritis, Rheumatooidarthritis
  - Instabilitätsarthrose – Zustand nach Luxationen
  - atraumatische Humeruskopfnekrose – nach langer Kortikosteroidbehandlung, bei Alkoholismus, chronische Pankreatitis, Hämoglobinoopathien
  - posttraumatische Humeruskopfnekrose
  - nach Fehlbildungen – Chondrodysplasie
  - als Folge lang andauernder Funktionsstörungen und myofaszialen Dysbalancen
- Typisch: Kompressionsrotationstest nach Ellmann [17] (Patient liegt auf der gesunden Seite. Anpressdruck von außen im betroffenen Glenohumeralgelenk durch den Untersucher und Schmerzprovokation durch Rotation über 90° flektierten Ellenbogen)

- Krepitation, Knarren
- Schmerzhaftige Bewegungseinschränkung entsprechend dem Kapselmuster (Abduktion, Außenrotation)
- Sekundäre Schultersteife beachten
- Regelmäßig Atrophie von M. suprascapularis, M. infraspinatus, M. subscapularis und des Deltamuskels

*ACG-Arthrose*

- Schmerzprovokation durch Abduktion über 120° („hoher schmerzhafter Bogen“)
- Schmerzprovokation durch forcierte horizontale Adduktion aus der Flexion des Schultergelenkes, Differenzialdiagnose: SCG-Pathologie, Incisura-scapulae-Syndrom
- Lokale Druckschmerzhaftigkeit
- Punktuelle Schmerzangabe, Differenzialdiagnose: Schulterpathologien (flächiger Schmerz)
- Bei zunehmenden kaudalen Osteophyten Auslösung eines subakromialen Impingements
- Im jüngeren Alter oft eher posttraumatisch nach ACG-Sprengungen und lateralen Klavikulafrakturen
- Im Alter häufiger, dann oft symptomatisch

*SCG-Arthrose*

- Schmerzen von der ventralen Hals- und Thoraxseite bis Sternum

- Schmerzprovokation durch Abduktion über 120° („hoher schmerzhafter Bogen“)
- Schmerzprovokation durch forcierte horizontale Adduktion aus der Flexion des Schultergelenkes, Differenzialdiagnose: ACG-Pathologie, Incisura-scapulae-Syndrom
- Lokale Druckschmerzhaftigkeit
- Teilweise mit Instabilität und Subluxation, dann als Tumor gelegentlich fehlgedeutet

### Rheumatoide Arthritis des Schultergelenkes

- Klassische Trias: Schmerzen, Schwellung, Steifigkeit
- In der proliferativen Phase mit Bursitis subdeltoidea und subacromialis
- In der destruktiven Phase mit Zeichen der sekundären Omarthrose
- Serologische und radiologische Diagnostik notwendig

### Dorsolaterales skapuläres Syndrom

Die Patienten berichten über Schmerzen „in der Schulter“, meinen damit aber Beschwerden, die sie bei genauem Nachfragen und beim Zeigen auf oder um das Schulterblatt angeben. Typischerweise strahlen diese Schmerzen in den Arm aus (■ **Abb. 7**, ■ **Tab. 7**). Leitmuskeln sind die „hinteren äußeren“ Schulterblattnmuskeln, also neben dem M. subscapularis die anderen Muskeln der Rotatorenmanschette (M. supraspinatus, M. infraspinatus und M. teres minor) sowie der M. deltoideus. Die Beschwerden sind „um das Schultergelenk herum“ lokalisiert, etwa dem Ausbreitungsgebiet des M. deltoideus entsprechend, und strahlen an der Außenseite des Oberarmes und lateral in Richtung Unterarm aus. Der M. levator scapulae ist häufig mit Triggerpunkten behaftet und mangelhaft verlängierungsfähig.

Typischerweise klagen die Patienten die Schmerzen bei Rotationsbewegungen in Abduktion des Schultergelenkes, gelegentlich auch bei alleiniger Abduktion (Differenzialdiagnose des „painful arc“ und der Impingementsyndrome). Bei Inspektion von dorsal zeigen sich – bedingt durch inhibierte mittlere und untere Schulterblattfixatoren – seitendifferente Skapulastellungen. Im dorsolateralen

**Tab. 8** Rein triggerpunktassoziierte Schmerzen im Bereich der oberen Thoraxapertur und der oberen Extremität

Obere Thoraxapertur	M. scalenus posterior, M. subclavius, M. pectoralis minor
Ventrales skapuläres Syndrom	M. subscapularis
Dorsolaterales skapuläres Syndrom	M. supraspinatus, M. infraspinatus
Epicondylopathia	M. extensor carpi radialis longus et brevis
Palmaris Syndrom	M. opponens pollicis

skapulären Syndrom ist das Schultergelenk häufiger als bei den anderen manualmedizinischen Syndromen der oberen Thoraxapertur und der oberen Extremität mit funktionsgestört. Im ACG finden sich regelhaft Störungen, meist auch in der skapulothorakalen Verbindung. Die muskulären Faszien des M. infraspinatus, M. teres major et minor und des M. deltoideus sind fast immer miteinander „verklebt“. Der N. suprascapularis ist oft in seiner Gleitfähigkeit unter dem Ligamentum transversum scapulae superius, weniger häufig unter dem inkonsistent ausgebildeten Lig. transversum inferius (kaudal der Spina scapulae) gestört. Fast immer finden sich Funktionsstörungen des Zwerchfells, auf der rechten Seite kombiniert mit Restriktionen des Lig. triangulare dextra, auf der linken Seite mit Restriktionen des Lig. triangulare sinistra.

Fakultativ sind Funktionsstörungen des SCG, der oberen Rippen und der oberen bis mittleren BWS zu festzustellen, oft auch Triggerpunkte und eine mangelnde Verlängerungsfähigkeit des M. scalenus posterior (■ **Tab. 7**). Das dorsolaterale skapuläre Syndrom ist sehr häufig mit dem oberen SOT kombiniert, lässt sich bei genauer Untersuchung jedoch unterscheiden. Ebenso wie die drei Formen des SOT entsteht es oft auf der Grundlage eines oberen gekreuzten Syndroms nach Janda und ist eingebunden in mehrere Fasziennetze, z. B. die dorsale Kette oder die laterale Armbettung nach Paoletti [59]. Häufig findet sich ein inkoordinierter Stereotyp für die Armabduktion [36]. Typischerweise bildet sich das Syndrom seitenbetont heraus, nach unseren Erfahrungen rechts mehr als links. Ein Zusammenhang mit der vorherrschenden Rechtshändigkeit ist zu vermuten, allerdings nicht bewiesen. Besteht das Syndrom lang genug, vor allem wenn es eingebunden in generalisierte Störungen des Bewegungssystems eingebunden ist, verwischt sich die Seitenbetonung und die Beschwerden werden

hinsichtlich der Intensität für beide Seiten gleich stark angegeben. Das dorsolaterale skapuläre Syndrom ist eines der häufigsten manualmedizinischen Syndrome.

Immer sollte bei den Beschwerden wie oben geschildert eine Läsion der Rotatorenmanschette, ein Impingementsyndrom und eine Bursitis klinisch beurteilt werden (z. B. „Drop-arm-Zeichen“, Impingementtest nach Hawkins und Kennedy, „arcful pain“, Dawbarn-Test [13]).

### Rein triggerpunktassoziierte schmerzhafte funktionelle Störungen der oberen Thoraxapertur und der oberen Extremität

Die oben beschriebenen Syndrome der oberen Thoraxapertur variieren im Grad ihrer Ausprägung stark, sind mit evtl. begleitender Strukturpathologie vergesellschaftet und können in abortiven Formen auftreten. Einzelne Muskeln – sie werden in ■ **Tab. 8** aufgeführt – sind somit prädestiniert, singular Triggerpunkte zu entwickeln. Diese können in den Arm oder die Hand ausstrahlen. Sie sind jedoch (noch?) nicht in einen der oben beschriebenen Komplexe eingebettet oder sind in die Verkettung mit anderen manualmedizinischen Syndromen einbezogen. Derartige isolierte triggerpunktassoziierte Schmerzen der oberen Thoraxapertur sind außerordentlich häufig [18, 20, 22].

### Korrespondenzadresse

**PD Dr. J. Buchmann**

Klinik für Neurologie, Psychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie im Kindes- und Jugendalter, Zentrum für Nervenheilkunde, Universität Rostock  
Gehlsheimer Str. 20, 18147 Rostock  
johannes.buchmann@med.uni-rostock.de

**Interessenkonflikt.** Keine Angabe.

## Literatur

1. Alonso-Navarro H, Jimenez-Jimenez FJ (2005) Myalgia and cramps associated with zolmitriptan. *Clin Neuropharmacol* 28:241–242
2. Attmanspacher WVD (2001) Arthroskopische Therapie des Schulterinfektes. *Arthroskopie* 14:23–30
3. Barfield LC, Kuhn JE (2007) Arthroscopic versus open acromioplasty: a systematic review. *Clin Orthop Relat Res* 455:64–71
4. Barnbeck F, Hierholzer G (1991) Analysis of the collective term „peri-arthritis humeroscapularis“. *Akt Traumatol* 21:49–52
5. Benecke R, Conrad B (1980) The distal sensory nerve action potential as a diagnostic tool for the differentiation of lesions in dorsal roots and peripheral nerves. *J Neurol* 223:231–239
6. Bigliani LU, Morris DS, April EW (1986) The morphology of the acromion and its relationship to rotator cuff tears. *Orthop Trans* 10:228–231
7. Bitsch T, Braun M (1995) Vaskulitiden. In: Bitsch T (Hrsg) *Klinikleitfaden Rheumatologie*. Jungjohann, Neckarsulm
8. Blauth W, Gärtner J, Habermeyer P (1996) Differentialdiagnose des Schulterschmerzes. In: Habermeyer P, Schweiberer L (Hrsg) *Schulterchirurgie*. Urban & Schwarzenberg, München
9. Buchmann J (2007) Kraniosakrale Therapie – Fiktion oder Möglichkeit? *Manuelle Med* 45:21–25
10. Buchmann J, Arens U, Harke G et al (2009) Differenzialdiagnostik manualmedizinischer Syndrome der oberen Thoraxapertur („Schulter-Arm-Schmerz“) unter Einbeziehung osteopathischer Betrachtungsweisen. *Phys Rehab Kur Med* 19:267–288
11. Buchmann J, Arens U, Harke G, Smolenski U (2007) Manualmedizinische Differenzialdiagnose der Kopf- und Gesichtsschmerzsyndrome. *Phys Rehab Kur Med* 17:334–347
12. Buchmann J, Wende K, Ihlacky D, Kundt G (1998) Gezielte manualmedizinische Untersuchung der Kopf- und Halswirbelsäule vor, während und nach einer Intubationsnarkose mit vollständiger neuromuskulärer Blockade. *Manuelle Med* 36:32–36
13. Buckup K (2005) *Klinische Tests an Knochen, Gelenken und Muskeln*. Thieme, Stuttgart
14. Burkart A, Debski R, Musahl V et al (2003) Biomechanical tests for type II SLAP lesions of the shoulder joint before and after arthroscopic repair. *Orthopade* 32:600–607
15. Burkart A, Debski RE, Musahl V, McMahon PJ (2003) Glenohumeral translations are only partially restored after repair of a simulated type II superior labral lesion. *Am J Sports Med* 31:56–63
16. DePalma AF (1983) *Surgery of the shoulder*. Lippincott, Philadelphia
17. Ellman H, Harris E, Kay SP (1992) Early degenerative joint disease simulating impingement syndrome: arthroscopic findings. *Arthroscopy* 8:482–487
18. Fernández-Carnero J, Fernández-de-las-Peñas C, De-la-Llave-Rincón AI et al (2007) Prevalence of and referred pain from myofascial trigger points in the forearm muscles in patients with lateral epicondylalgia. *Clin J Pain* 23:353–360
19. Fernández-de-las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Cuadrado ML et al (2006) Myofascial trigger points and their relationship to headache clinical parameters in chronic tension-type headache. *Headache* 46:1264–1272
20. Fernández-de-las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Mian-golarra JC (2006) Myofascial trigger points in subjects presenting with mechanical neck pain: a blinded, controlled study. *Man Ther* 12:29–33
21. Fernández-de-las-Peñas C, Cuadrado ML, Gerwin RD, Pareja JA (2006) Myofascial disorders in the trochlear region in unilateral migraine: a possible initiating or perpetuating factor. *Clin J Pain* 22:548–553
22. Fernández-de-las-Peñas C, Ge HY, Arendt-Nielsen L et al (2007) Referred pain from trapezius muscle trigger points shares similar characteristics with chronic tension type headache. *Eur J Pain* 11:475–482
23. Fernández-de-las-Peñas C, Simons D, Cuadrado ML, Pareja J (2007) The role of myofascial trigger points in musculoskeletal pain syndromes of the head and neck. *Curr Pain Headache Rep* 11:365–372
24. Fernández-de-las-Peñas C, Cuadrado ML, Gerwin RD, Pareja JA (2005) Referred pain from the trochlear region in tension-type headache: a myofascial trigger point from the superior oblique muscle. *Headache* 45:731–737
25. Gärtner J, Blauth W, Helbig B (1988) Die Tendinosis calcarea im Bereich des Schultergelenks. *Hefte Unfallheilk* 195:104–111
26. Ge HY, Fernández-de-las-Peñas C, Arendt-Nielsen L (2006) Sympathetic facilitation of hyperalgesia evoked from myofascial tender and trigger points in patients with unilateral shoulder pain. *Clin Neurophysiol* 117:1545–1550
27. Grattagliano I, Portincasa P, Mastronardi M et al (2005) Esomeprazole-induced central fever with severe myalgia. *Ann Pharmacother* 39:757–760
28. Gschwend N, Scherer M, Lohr J (1981) Die Tendinitis calcarea des Schultergelenkes. *Orthopade* 10:196–205
29. Habermeyer P, Brunner U, Wiedemann E, Wilhelm K (1987) Compression syndromes of the shoulder and their differential diagnosis. *Orthopade* 16:448–457
30. Habermeyer P, Schweiberer L (eds) (1996) *Schulterchirurgie*. Urban & Schwarzenberg, München
31. Hand GC, Athanasou NA, Matthews T, Carr AJ (2007) The pathology of frozen shoulder. *J Bone Joint Surg Br* 89:928–932
32. Harper CR, Jacobson TA (2007) The broad spectrum of statin myopathy: from myalgia to rhabdomyolysis. *Curr Opin Lipidol* 18:401–408
33. Hedtmann A, Gohlke F (2002) Erkrankungen der Rotatorenmanschette. In: Hedtmann A, Gohlke F (Hrsg) *Orthopädie und orthopädische Chirurgie – Schulter*. Thieme, Stuttgart
34. Heymann WV, Kours S (2006) Was ist der „kraniosakrale Rhythmus“? Ein Beitrag zum Umgang mit der „kraniosakralen Osteopathie“ (CSO). *Manuelle Med* 44:117–184
35. Husson M, Goizet C, Rivera S et al (2004) Hereditary neuralgic amyotrophy: a paediatric and familial presentation of Parsonage-Turner syndrome. *Arch Pediatr* 11:1336–1338
36. Janda V (2000) *Manuelle Muskelfunktionsdiagnostik*. Urban & Fischer, München
37. Jerosch J (2001) Atramaatische rezidivierende Schulterinstabilität. In: Merk H, Jerosch J (Hrsg) *Arthroskopie des Schultergelenks*. Thieme, Stuttgart
38. Jerosch J (1996) Periarthritis humeroscapularis – clinical diagnosis and analysis of the syndrome concept. *Wien Med Wochenschr* 146:142
39. Jobe FW, Jobe CM (1983) Painful athletic injuries of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res* 117–124
40. Kayser R, Hampf S, Pankow M et al (2005) Validity of ultrasound examinations of disorders of the shoulder joint. *Ultraschall Med* 26:291–298
41. Kayser R, Hampf S, Seeber E, Heyde CE (2007) Value of preoperative ultrasound marking of calcium deposits in patients who require surgical treatment of calcific tendinitis of the shoulder. *Arthroscopy* 23:43–50
42. Kivimäki J, Pohjolainen T, Malmivaara A et al (2007) Manipulation under anesthesia with home exercises versus home exercises alone in the treatment of frozen shoulder: a randomized controlled trial with 125 patients. *J Shoulder Elbow Surg* 16:722–726
43. Krämer J (1997) *Bandscheibenbedingte Erkrankungen*. Thieme, Stuttgart
44. Lanksch WR, Haberl H, Hamburger C (1987) Diagnosis and surgical treatment of cervical intervertebral disk displacement and cervical myelopathy. *Orthopade* 16:424–433
45. Lee OT, Stewart CET, Seery L, Church CA (2005) Fluoroquinolone-induced arthralgia and myalgia in the treatment of sinusitis. *Am J Rhinol* 19:395–399
46. Lenters TR, Franta AK, Wolf FM et al (2007) Arthroscopic compared with open repairs for recurrent anterior shoulder instability. A systematic review and meta-analysis of the literature. *J Bone Joint Surg* 89:244–254
47. Lubiecki M, Carr A (2007) Frozen shoulder: past, present and future. *J Orthop Surg (Hong Kong)* 15:1–3
48. Lundberg BJ (1969) The frozen shoulder. *Acta Orthop Scand (Suppl)* 119:1–59
49. Lyons TR, Savoie FH 3rd, Field LD (2001) Arthroscopic repair of partial-thickness tears of the rotator cuff. *Arthroscopy* 17:219–223
50. Machner A, Merk H, Pap G (2001) Posttraumatische rezidivierende anteriore Schulterluxation. In: Merk H, Jerosch J (Hrsg) *Arthroskopie des Schultergelenks*. Thieme, Stuttgart
51. Machner A, Pap G, Rohkohl K, Merk H (2000) Revisions after arthroscopic interventions in the subacromial space. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 138:104–109
52. Maier M, Maier-Bosse T, Refior HJ, Schulz CU (2003) Roentgen morphologic evaluation of tendinosis calcarea of the shoulder is interobserver judgment dependent. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 141:126–127
53. Malas FU, Ozcakar L, Kaymak B, Ozkan F (2007) Etiological factors in thoracic outlet syndrome. *Orthopedics* 30:425
54. Merk H, Jerosch J (Hrsg) (2001) *Arthroskopie des Schultergelenks*. Thieme, Stuttgart
55. Mumenthaler M, Bassetti C, Daetwyler C (2005) *Neurologische Differenzialdiagnostik*. Thieme, Stuttgart
56. Murnaghan JP (1990) Frozen shoulder. In: Rockwood CA Jr, Matsen FA (eds) *The shoulder*. Saunders, Philadelphia
57. Neer CS 2nd (1972) Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report. *J Bone Joint Surg* 54:41–50
58. Neer CS 2nd (1983) Impingement lesions. *Clin Orthop Relat Res* 173:70–77
59. Paoletti S (1998) *Faszien*. Urban & Fischer, München
60. Petit E, Devière F, Tabaraud F et al (2000) Bilateral phrenic involvement disclosing Parsonage Turner syndrome. *Rev Neurol* 156:403–404
61. Rowe CR (1988) *The shoulder*. Churchill Livingstone, New York
62. Rubinstein SM, Pool JJ, van Tulder MW et al (2007) A systematic review of the diagnostic accuracy of provocative tests of the neck for diagnosing cervical radiculopathy. *Eur Spine J* 16:307–319
63. Rupp S, Seil R (2003) Tendinosis calcarea der Rotatorenmanschette. *Arthroscopy* 16:185–201

64. Sachse J (2001) Extremitätengelenke. Manuelle Untersuchung und Mobilisationsbehandlung für Ärzte und Physiotherapeuten. Urban & Fischer, München
65. Schildt-Rudloff K (Hrsg) (1998) Thoraxschmerz. Ullstein-Mosby, Berlin
66. Schleip R, Klingler W, Lehmann-Horn F (2005) Active fascial contractility: Fascia may be able to contract in a smooth muscle-like manner and thereby influence musculoskeletal dynamics. Med Hypotheses 65:273–277
67. Schleip R, Naylor IL, Ursu D et al (2006) Passive muscle stiffness may be influenced by active contractility of intramuscular connective tissue. Med Hypotheses 66:66–71
68. Schröder M (2001) Indikationen und Kontraindikationen zur Arthroskopie. In: Merk H, Jerosch J (Hrsg) Arthroskopie des Schultergelenks. Thieme, Stuttgart
69. Stober R (1989) Thoracic outlet syndrome. Schweiz Rundsch Med Prax 78:1063–1070
70. Tischer T, Vogt S, Imhoff AB (2007) Arthroscopic stabilization of the shoulder with suture anchors with special reference to the deep anterior-inferior portal (5.30 o'clock). Oper Orthop Traumatol 19:133–154
71. Turner JW, Parsonage MJ (1957) Neuralgic amyotrophy (paralytic brachial neuritis); with special reference to prognosis. Lancet 273:209–212
72. Walch G, Nove-Josserand L, Boileau P, Levigne C (1998) Subluxations and dislocations of the tendon of the long head of the biceps. J Shoulder Elbow Surg 7:100–108
73. Yergason RM (1931) Supination sign. J Bone Joint Surg 13:160

**T. Bergerhoff**  
**Physiotherapie bei Hüftreifungsstörungen**  
Vom Befund zur Behandlung  
München: R. Pflaume Verlag 2007, 262 S., (ISBN 978-3-7905-0959-5), 42,00 EUR

Bobath und nach Vojta bei Hüftreifungsstörungen. Für Physiotherapeuten die Säuglinge und Kinder behandeln ist es eine interessante Anregung. Für Ärzte (Pädiater, Orthopäden und FÄ für PRM) stellt es eine zusätzliche Informationsquelle dar, die man nutzen kann.

*Ekkehard Geipel*

Das Buch wendet sich an Ärzte und Physiotherapeuten, die sich mit der Diagnostik und Therapie von Hüftreifungsstörungen beschäftigen. In den ersten Kapiteln werden die Historie, Anatomie, Physiologie, Biomechanik und Diagnostik der Hüftgelenke und deren Reifungsstörungen abgehandelt. Die funktionellen Aspekte finden dabei genügend Berücksichtigung. Die konservativen kinderorthopädischen Therapieprinzipien sind gut und verständlich dargestellt. Bis dahin sind 155 Seiten beschrieben.

Dann wird das eigentliche Anliegen des Buches, die konservative physiotherapeutische Behandlung der Hüftreifungsstörungen, in einem Kapitel über 80 Seiten, abgehandelt. Der Autor stellt hier seine Erfahrungen mit der Bobath- und Vojtatherapie dar. Die Möglichkeiten der Manualtherapie werden nur kurz, im Rahmen von sakroiliakalen Funktionsstörungen, benannt. Die Bedeutung von Asymmetriestörungen der HWS findet keine Erwähnung.

Gut ist der Vergleich zwischen Bobath- und Vojtatherapie. Hier werden alltagsrelevante Argumente für die Therapien gegenüber den Eltern und auch den „Verordnern“ angeboten. Sehr gut sind die Hinweise für den Einsatz von Hilfsmitteln und dem Handling der Säuglinge. Damit lässt sich Angst und Unsicherheit der Eltern (und mancher Therapeuten) abbauen.

Leider, wie bei vielen anderen Therapieformen in der Medizin auch, fehlt der endgültige Beweis der Evidenz. Deshalb füllt sich das 10. Kapitel zur „Evidence based medicine“ mit nur knapp 4 Seiten und erläutert was EBM ist. Es werden Vorschläge unterbreitet, die diesen Zustand verbessern sollen. Das ist sehr dünn für die Argumentation pro Physiotherapie gegenüber den Kostenträgern. Das kann aber dem Autor nicht zur Last gelegt werden.

Die Bebilderung dient dem didaktischen Konzept und ist angemessen.

Fazit: Das Buch beschreibt Konzepte der Therapie auf neurophysiologischer Basis nach