Band 7 · Supplement 1 · Juni 2012

Obere Extremität

Schulter · Ellenbogen · Hand

Offizielles Organ der Deutschen Vereinigung für Schulter- und Ellenbogenchirurgie (DVSE) e.V.

Untersuchungstechniken des Schultergelenks

Expertenevaluation auf der Basis einer Literaturanalyse

Indexed in Scopus

Herausgeber

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

www.obex.springer.de

Springer Medizin

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

Untersuchungstechniken des Schultergelenks

Obere Extremität 2012 · 7:3–68
DOI 10.1007/s11678-012-0165-1
© Springer-Verlag 2012

Untersuchungstechniken des Schultergelenks

Expertenevaluation auf der Basis einer Literaturanalyse

Information

Ergänzendes Videomaterial finden Sie unter: http://www.dvse.info/Untersuchungs-techniken-des-Sch.178.0.html

Liebe Kolleginnen und Kollegen,
liebe Leserinnen und Leser,

in den letzten Jahren haben immer mehr Testmethoden Einzug in die Diagnostik der Erkrankungen und Verletzungen des Schultergelenks gehalten. Ständig kommen neue Untersuchungstechniken hinzu, ältere werden nicht mehr benutzt bzw. werden durch moderne Verfahren abgelöst.

Trotz zahlreicher Publikationen zu dieser Thematik besteht eine gewisse Unsicherheit bezüglich einheitlicher Nomenklatur und technischer Durchführung – zum einen werden eine Reihe von Tests unter unterschiedlichen Bezeichnungen vorgenommen, zum anderen werden gleichlautende Tests in verschiedenen Modifikationen angewendet.

Unter der Schirmherrschaft der Deutschen Vereinigung für Schulter- und Ellenbogenchirurgie (DVSE) hat deshalb eine Kommission „Untersuchungstechniken" aktuelle und empfehlenswerte Tests in einer Übersicht zusammengestellt. Das Ziel war es, möglichst viele Schulterzentren in Deutschland in diese Arbeit einzubinden, um zum einen das breit gefächerte Fachwissen zu nutzen und zum anderen eine möglichst „flächendeckende" Akzeptanz zu erreichen. Der Vorstand der DVSE sprach die Mitglieder der Arbeitsgruppe aufgrund ihrer Reputation auf dem Gebiet der Schulterchirurgie auf ihre Mitarbeit hin an. Zusätzlich wurden auf der 17. Jahrestagung der DVSE im Jahr 2010 in Rosenheim die Gründung dieser Arbeitsgruppe bekannt gegeben und weitere Kollegen bzw. Schulterzentren zur Mitarbeit aufgerufen. Der Arbeitsgruppe gehörten schließlich 22 Mitglieder an, die aus den unterschiedlichsten Kliniken und Regionen stammten; im Anschluss an diese Information finden Sie eine Auflistung.

In einer konstituierenden Sitzung wurden zunächst die interessierenden Tests und andere Untersuchungsmethoden zusammengetragen und die einzelnen Mitglieder mit der Bearbeitung eines oder mehrerer Tests beauftragt. Danach erfolgten in mehreren Klausursitzungen und im schriftlichen Umlaufverfahren Evaluierungen und Abgleichungen, sodass die Texte zu den Tests zwar von Einzelpersonen erstellt wurden, das Ergebnis aber von der gesamten Arbeitsgruppe getragen wird. Dies stellt einen Prozess der *Expertenevaluation auf dem Boden einer Literaturanalyse* dar. Schließlich erfolgte eine Freigabe durch den Vorstand der DVSE.

Die Aufstellung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern stellt eine Zusammenstellung gebräuchlicher Tests dar, die sich bei den Autoren im klinischen Alltag bewährt haben. Sowohl die Literaturlage als auch eigene Erfahrungen spielten bei der Aufnahme eine Rolle. Eigene Untersuchungen zur Evaluierung wurden nicht durchgeführt.

Damit unterscheidet sich die Zusammenstellung grundsätzlich von denjenigen in zahlreichen Internetportalen: Sowohl bei der Auswahl als auch der Beschreibung der Durchführung der Tests handelt es sich nicht um die persönliche Meinung eines einzelnen Autors oder um das in einer Klinik verwendete Repertoire, sondern um eine Zusammenstellung auf der Basis des/der Erstbeschreiber/s und eines längeren Diskussionsprozesses erfahrener Schulterchirurgen aus verschiedenen deutschsprachigen Zentren.

Wir haben versucht, eine klare Gliederung und Zuordnung der Tests zur untersuchten Pathologie vorzunehmen, um weniger erfahrenen Kollegen eine bessere Orientierung zu ermöglichen. Zum Teil geht die Zuordnung jedoch über die Angaben des/der Erstbeschreiber/s hinaus, so insbesondere bei den Rotatorenmanschetten-, Impingement- und Bizepssehnentests. Viele dieser Tests sind nicht nur bei einer speziellen Pathologie, sondern bei Störungen verschiedener Strukturen positiv. Es muss deshalb dazu geraten werden, sich bei der Diagnosestellung nicht nur auf einen Test zu verlassen, sondern die Diagnose durch Anwendung unterschiedlicher, sich ergänzender Tests abzusichern.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg bei der Anwendung unserer Empfehlungen und bitten Sie gleichzeitig um Kritik sowie Ergänzungen, aber auch um Anregungen zur Aufnahme weiterer Tests.

Zum Abschluss ist es mir ein dringendes Bedürfnis, den Mitgliedern der Arbeitsgruppe für ihren Einsatz und ihre Mühe zu danken. Der zeitliche Aufwand war erheblich. Ein besonderer Dank gilt Herrn PD Dr. med. Carsten Englert, der die Anfertigung der Abbildungen übernommen hat. Schließlich bedanke ich mich ganz herzlich bei Frau Dr. med. Petra Magosch, Frau PD Dr. med. Christine Voigt und Herrn Prof. Dr. med. Markus Scheibel, die mich bei zahlreichen Fragen unterstützt haben.

PD Dr. med. Ulrich Irlenbusch
Zweiter Vizepräsident der DVSE
irlenbusch@ms-arn.de

Autoren

Univ.-Prof. Dr. med. Rüdiger von Eisenhart-Rothe, Dipl.-Kfm.
Direktor der Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Sportorthopädie, Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München

PD Dr. med. Carsten Englert
Oberarzt, Abteilung für Unfallchirurgie,
Universitätsklinikum Regensburg

PD Dr. med. Stefan Greiner
Oberarzt, Sektion Schulter, Ellenbogen und Traumatologie der oberen Extremität, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Sektion Schulter, Ellenbogen und Traumatologie der oberen Extremität, Charité-Universitätsmedizin Berlin

PD Dr. med. Ulrich Irlenbusch
Ärztlicher Direktor, Orthopädische Klinik,
Marienstift Arnstadt

Dr. med. Steffen Jehmlich
Sektionsleiter Schulter, Orthopädische Klinik Markgröningen

Prof. Dr. med. Philip Kasten
Leiter Schulter-, Ellenbogenchirurgie und Sportorthopädie, Klinik und Poliklinik für Orthopädie, Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden

PD Dr. med. Jörn Kircher
Oberarzt, Schulterchirurgie – Sportorthopädie – Arthroskopische Chirurgie, Orthopädische Klinik, Universitätsklinikum Düsseldorf

PD Dr. med. Chlodwig Kirchhoff
Klinik und Poliklinik für Unfallchirurgie, Klinikum rechts der Isar,
Technische Universität München

PD Dr. med. Hans-Michael Klinger
Geschäftsführender Oberarzt, Abteilung Orthopädie,
Universitätsmedizin der Georg-August-Universität Göttingen

Dr. med. Matthias Kusma
Orthopädie Am Alten Messplatz, Mannheim

PD Dr. med. Lars-Johannes Lehmann
Leitender Oberarzt, Leiter GF Orthopädie/Unfallchirurgie obere
Extremität, Orthopädisch-Unfallchirurgisches Zentrum

PD Dr. med Dennis Liem
Sektionsleiter Schulterchirurgie und Sportorthopädie, Klinik für
Allgemeine Orthopädie und Tumororthopädie, Universitätsklinikum
Münster

Dr. med. Petra Magosch
Schulter- und Ellenbogenchirurgie, ATOS-Praxisklinik, Heidelberg

PD Dr. med. Björn Marquardt
Orthopädische Praxisklinik, Münster

Empfehlungen

Dr. med. Peter Ogon
Zentrum Sportorthopädie Freiburg

Dr. med. Patric Raiß
Orthopädische Universitätsklinik, Heidelberg

Mathias Ritsch
Orthopädische Gemeinschaftspraxis im Ärztehaus,
Belegarzt am Behandlungszentrum (BHZ) Vogtareuth,
Rosenheim

Prof. Dr. med. Markus Scheibel
Leitender Arzt und Oberarzt, Sektion Schulter- und Ellenbogenchirurgie, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie (CMSC),
Campus Virchow Klinikum, Charité-Universitätsmedizin Berlin

Prof. Dr. med. Markus Schofer
Orthomedic, Gelenkzentrum Offenbach-Frankfurt

Dr. med. Heidi Thierjung
Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Orthopädische Universitätsklinik Heidelberg

PD Dr. med. Christine Voigt
Leitende Ärztin der Sektion Schulter- und Arthroskopische Chirurgie und des ambulanten OP-Zentrums, Klinik für Unfall- und Wiederherstellungschirurgie, Diakoniekrankenhaus Friederikenstift, Hannover

Dr. med. Kai-Axel Witt
Orthopädische Praxisklinik, Münster

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeine Untersuchung/Tests

1.1 Beweglichkeitsprüfung nach der Neutral-Null-Methode (NNM) ... 10

1.2 Isometrische Tests (Abduktionstests, Außenrotationstests, Innenrotationstests) ... 12

1.3 Muskelkraftmessung (MFP, manuelle Muskelfunktionsprüfung) ... 14

1.4 Kapselmuster nach Cyriax ... 15

1.5 Hyperlaxität ... 16

Lokale Hyperlaxität ... 16

1.5.1 Anteriore und posteriore Translation/"Schublade"/anteriorer und posteriorer Drawer-Test nach Gerber ... 16

1.5.2 Sulkuszeichen ... 17

1.5.3 Hyperabduktionstest nach Gagey (HAT) ... 18

1.5.4 Coudane-Walch-Test ... 19

1.5.5 Supinations-Ellenbogen-Extensionstest/SEET ... 20

Allgemeine Laxität ... 21

1.5.6 Beighton-Score/Hypermobilitätsscore ... 21

2 Instabilität

Vordere Instabilität ... 22

2.1 Apprehension-Test ... 22

2.2 Relokationstest ... 24

2.3 Surprise-Test/Release-Test ... 25

2.4 Load-and-shift-Test ... 26

Hintere Instabilität ... 27

2.5 Load-and-shift-Test/Norris-Test ... 27

2.6 Jerk-Test ... 29

2.7 Kim-Test ... 30

3 Impingement/Rotatorenmanschettenläsion

Impingement ... 31
3.1 Painful Arc ... 31
3.2 Hawkins-Test ... 33
3.3 Neer-Test ... 34
Supraspinatus ... 36
3.4 Handgriff nach Codman ... 36
3.5 Jobe-Test/Empty-Can-Test/Full-Can-Test ... 37
3.6 Drop-Arm-Test ... 38
Infraspinatus ... 40
3.7 Hornblower-Zeichen ... 40
3.8 ARO-Lag-Sign/Dropping-Sign ... 41
Subscapularis ... 42
3.9 Belly-press-Test ... 42
3.10 Belly-off-Zeichen ... 44
3.11 Bear-hug-Test ... 45
3.12 Lift-off-Test ... 47
3.13 IRO-Lag-Zeichen ... 48
Deltoideus ... 49
3.14 Deltoideus-Extension-Lag-Zeichen ... 49

4 Bizepssehnentests

LBS/Sulcus/Pulley ... 51

4.1 Sulkustest nach DePalma ... 51

4.2 Speed's-Test ... 52

4.3 O'Brien-Test/Active-Compression-Test ... 53

Bizepsankertests/SLAP ... 55

4.4 Crank-Test/Crank-Sign ... 55

4.5 O'Brien-Test/Active-Compression-Test ... 57

4.6 Supine-Flexion-Resistance-Test ... 59

5 AC-Gelenk-Untersuchung

5.1 Fingerzeichen ... 60

5.2 Lokaler Palpationsschmerz ... 60

5.3 Horizontaladduktionstest/Cross-Body-Zeichen/LA-Test ... 61

5.4 Klaviertastenphänomen ... 61

5.5 Horizontale Instabilität ... 61

5.6 Hoher schmerzhafter Bogen ... 62

6 Skapulaprovokationstests (dynamische Instabilität der Skapula)

6.1 Scapular-Assistance-Test ... 63

6.2 Lateral-Scapular-Slide-Test ... 64

6.3 Skapuladysbalancen nach Kibler ... 64

6.4 Scapula-alata-Test, „Pseudoflügeln" (Skapula-Winging) ... 65

7 Thoracic-outlet-Tests

7.1 Adson-Test ... 66

7.2 Eden-Test ... 67

1 Allgemeine Untersuchung/Tests

1.1 Beweglichkeitsprüfung nach der Neutral-Null-Methode (NNM)

Grundlagen

Für die wiederholbare Beschreibung des Bewegungsumfangs eines Gelenks ist vor allem die Neutral-Null-Methode etabliert. Im Jahr 1936 wurde sie erstmals von E.F. Caves und S.M. Roberts [1] unter ihren Namen veröffentlicht. Er dient bis heute als Grundlage für Untersuchungsrichtlinien orthopädischer Fachgesellschaften, wie beispielsweise der American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS). Nach mehreren Weiterentwicklungen und Modifikationen [7] wurde die Neutral-Null-Methode 1971 unter anderem auch im AO (Arbeitsgemeinschaft Osteosynthese)-Bulletin veröffentlicht [4]. Seitdem gilt sie als internationaler Standard zur Beurteilung und Dokumentation von Bewegungsumfängen eines Gelenks [8]. Mit Einführung der SFTR(Sagittalebene, Frontalebene, Transversalebene, Rotation)-Dokumentierung wurde zudem ein international gültiges System zur einheitlichen Beschreibung von Bewegungsausmaßen in Winkelgraden geschaffen [5].

Empfohlene Technik

Das Bewegungsausmaß eines Gelenks wird von einer standardisierten Ausgangsposition gemessen. Unter Ausgangsposition (Null-Position) wird eine normale anatomische Körperhaltung mit physiologischer Gelenkstellung verstanden (**Abb. 1**): Dies umfasst eine aufrechte Körperposition mit hängenden Armen und nach vorn gerichteten Daumen. Die Füße sind in hüftbreiter Stellung parallel zueinander angeordnet. Ellbogen- und Kniegelenke sind in leichter Flexionsstellung, der Blick ist horizontal nach vorn gerichtet. Bei der Null-Position handelt es sich um eine definierte Ausgangsstellung, die von allen Untersuchern exakt reproduzierbar sein sollte.

Die gestreckte anatomische Position einer Extremität wird als Null-Position, nicht als 180°-Stellung verstanden.

Zur Prüfung der Rotationsbeweglichkeit im Schultergelenk (ARO/IRO) wird der Oberarm angelegt, der Ellenbogen ist in der Neutralposition 90° gebeugt (Daumen zeigen nach oben, **Abb. 2**). Die Unterarme können nun als „Zeiger" verwendet werden, um das Ausmaß der Rotationsbewegung zu beschreiben. Eine weitere Methode zur Prüfung der Rotationsbeweglichkeit ist die Untersuchung bei 90° Schulterabduktion und 90° Ellbogenflexion (Handflächen zeigen nach unten). Die Testung der Transversalbeweglichkeit im Schultergelenk wird in 90° Abduktion und gestrecktem Ellbogen vorgenommen (Horizonzalextension/-flexion).

Der Bewegungsumfang eines Gelenks um eine bestimmte Achse wird in Winkelgraden ausgehend von der ursprünglichen Null-Position angegeben und einzeln gemessen (**Abb. 3**).

Unterschieden wird zwischen aktiver und passiver Beweglichkeit. Das aktive Bewegungsausmaß beschreibt den willkürlich durch Muskelkraft des Patienten erreichbaren Bewegungsumfang. Die passive Beweglichkeit gibt das Ausmaß einer Gelenkbewegung an, das durch Muskelkraft eines Untersuchers ohne Mithilfe des Patienten erreicht werden kann. Dabei ist der Bewegungsumfang mit und ohne Fixation der angrenzenden beweglichen Gelenkpartner zu prüfen (z. B. Fixierung der Skapula bei Messung des Bewegungsumfangs an der Schulter). Die passive Beweglichkeit ist meist größer als die aktive [8]. Am Schultergelenk hingegen übertrifft die aktive Beweglichkeit den passiven Bewegungsumfang, da in den aktiven Bewegungsumfang die komplexe

Abb. 1 ▲ Null-Position: Füße sind in hüftbreiter Stellung, Ellbogen- und Kniegelenke sind in leichter Flexionsstellung, der Blick ist horizontal nach vorn gerichtet

Abb. 2 ▲ Neutralposition zur Messung der Rotationsbeweglichkeit am Schultergelenk

Beweglichkeit des gesamten Schultergürtels, speziell der Skapula, eingeht.

Die Dokumentation erfolgt nach einem festgelegten Kode: Zunächst werden das untersuchte Gelenk und die zugehörige Körperseite notiert. Die Bewegungsprüfung erfolgt stets im Seitenvergleich beginnend mit der gesunden Körperseite. Vor Dokumentation des Bewegungsumfangs wird ferner festgehalten, ob es sich um die aktive oder passive Beweglichkeit handelt. Hierauf wird das Bewegungsausmaß beginnend mit der vom Körper weggehenden (körperfernen) Bewegung (z. B. Abduktion vor Adduktion) angegeben [1]. Jede Bewegung und deren Gegenbewegung wird einzeln gemessen, und der Bewegungsumfang wird durch drei Zahlen wiedergegeben – die beiden Bewegungsendpunkte (in Winkelgraden) und die Null-Position (**Tab. 1**). Eine Rundung der Untersuchungsergebnisse auf 5° ist empfohlen [3, 5]. Kann in einem Gelenk ein Nulldurchgang erreicht werden, wird die Neutralstellung (0°) stets in der Mitte zwischen den beiden Bewegungsendpunkten angegeben. Kann die Null-Position nicht erreicht werden (z. B. ossäre Fehlstellungen oder Muskelkontrakturen), wird 0° für diejenige Bewegung angegeben, die nicht ausgeführt werden kann. Das Ausmaß der Bewegungseinschränkung wird gesondert in der Mittelposition angegeben (z. B. Abduktionskontraktur mit einer Beweglichkeit von 15° bis 130° Abduktion: Abd/Add 130-15-0).

Anmerkungen und Besonderheiten

Da die Testung des Bewegungsumfangs durch eine Reihe von Faktoren, wie beispielsweise dem Muskeltonus des Patienten, beeinflusst werden kann, wird eine dreimalige Wiederholung der Bewegungsprüfung empfohlen [5]. Als Ergebnis wird der Mittelwert aus den drei Untersuchungen gewählt. Eine präzisere Wiedergabe der erreichten Winkelgrade wird durch Verwendung von Messinstrumenten, wie einem Goniometer bzw. Inklinometer, sichergestellt. Eine Einordnung der gemessenen Bewegungsumfänge gelingt durch Vergleich mit der gesunden Gegenseite bzw. mit Standardwerten von gesunden Erwachsenen oder Gleichaltrigen.

Literatur

1. Bruzek R (2006) Leitfaden Gelenkmessung. Elsevier, München
2. Cave EF, Roberts SM (1936) A method for measuring and recording joint function. J Bone Joint Surg 18(2): 455–465
3. Debrunner HU, Hepp WR (2004) Orthopädisches Diagnostikum. Thieme, Stuttgart New York
4. Debrunner HU (1971) Gelenkmessung (Neutral-0-Methode), Längenmessung, Umfangmessung. Bulletin des Offiziellen Organs der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen, Bern
5. Gerhardt JJ, Russe O (1975) International SFTR method of measuring and recording joint motion; Huber, Bern
6. Gerhardt JJ, Rippstein JR (1992) Gelenk und Bewegung. Huber, Bern
7. Müller ME (1970) Die Untersuchung der unteren Extremität unter besonderer Berücksichtigung der Prüfung der Gelenkbeweglichkeit mit der Nulldurchgangsmethode. Schweiz Praxis 59: 526–530
8. Ryf C, Weymann A (1995) The neutral zero method – A principle of measuring joint function. Injury 26: 1-11

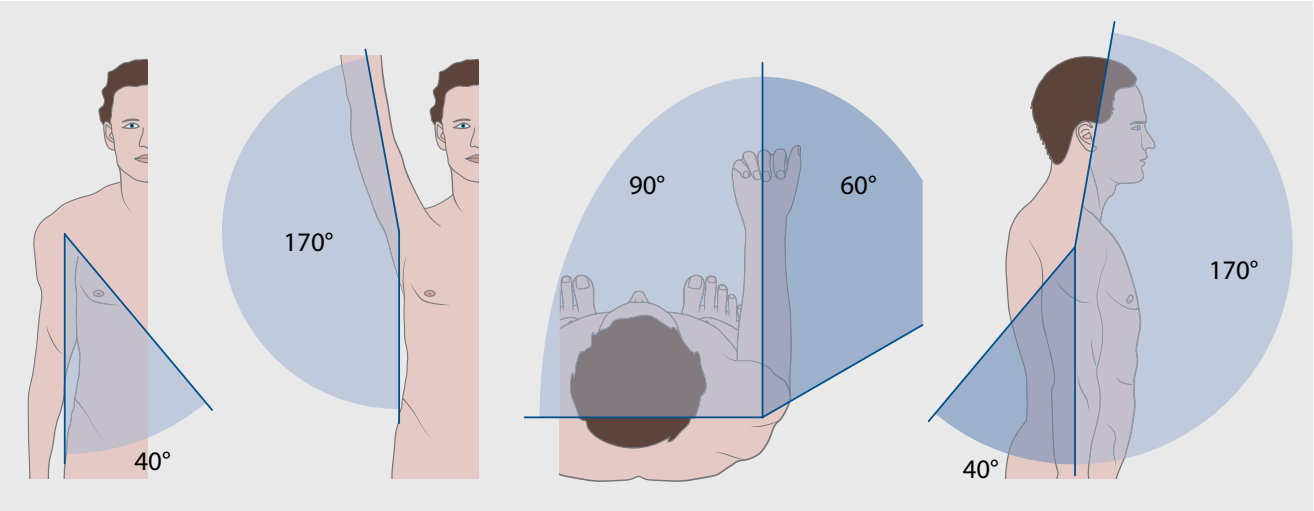

Abb. 3 ▲ Bewegungsumfang des Schultergelenks. (Mod. nach [8])

Tab. 1 Normalwerte	
Anteversion/Retroversion	170° – 0 – 40°
Abduktion/Adduktion	170° – 0 – 40°
Horizontalextension/-flexion	130°– 0 – 40°
Außen-/Innenrotation in Neutralstellung	60° – 0 – 90°
Außen-/Innenrotation in 90° Abduktion	70° – 0 – 70°

1.2 Isometrische Tests (Abduktions-, Außenrotations-, Innenrotationstests)

Beschreibung

Durch die Provokationstests können die Abduktionen-, Außen- und Innenrotationen in verschiedenen Stellungen des Schultergelenks gegen Widerstand geprüft werden. Die Tests sollen Schwächen aufdecken, sie quantifizieren und bestimmten Strukturen zuordnen. Eine Schwäche ist eher auf ein funktionelles Defizit der Sehnen, ein Schmerz eher auf eine entzündliche Komponente der Sehnenansätze oder der angrenzenden Bursae zurückzuführen. Schwäche kann zudem neurogen, strukturell oder reflektorisch-schmerzbedingt sein. Dabei kann bei einer Innenrotationskraftprüfung durch den M. pectoralis keine eindeutige Aussage zum M. subscapularis gemacht werden.

Die Grundlagen zur Muskelkraftmessung und Muskelfunktionsprüfung sind in Abschn. 1.3 beschrieben (R. von Eisenhart-Rothe, U. Lenze).

Abduktion

Als primäre Abduktoren betätigen sich der mittlere Teil des M. deltoideus (N. axillaris, C5, C6) und der M. supraspinatus (N. suprascapularis C5, C6). Als sekundäre Abduktoren sind der vordere und hintere Anteil des M. deltoideus sowie der M. serratus anterior zu nennen.

Der Untersucher steht seitlich oder hinter dem Patienten (**Abb. 4**). Das Akromion wird mit einer Hand fixiert. Die andere Hand liegt nun seitlich des Ellenbogengelenks, und die Handfläche drückt gegen den Epicondylus lateralis humeri. Während der Abduktion wird auch der Widerstand ermittelt, den der Patient gerade noch überwinden kann.

0°-Abduktionstest

Die Abduktion des Arms wird durch den M. supraspinatus und den M. deltoideus gestartet. Zur Überprüfung dient der 0°-Abduktionstest.

Dabei versucht der Patient, den hängenden Arm gegen Widerstand des Untersuchers zu abduzieren.

Außenrotation

Primäre Außenrotatoren sind der M. infraspinatus (N. suprascapularis C5, C6) und der M. teres minor (N. axillaris C5). Als sekundärer Außenrotator ist der hintere Anteil des M. deltoideus anzusehen.

Der Untersucher steht seitlich vom Patienten, dessen Oberarm ist angelegt, der Ellenbogen ist in der Neutralposition bei 90° gebeugt. Die fixierte Hand des Untersuchers befindet sich am Ellenbogen, und die Widerstand leistende Hand ruht auf der dorsalen Seite des distalen Unterarms.

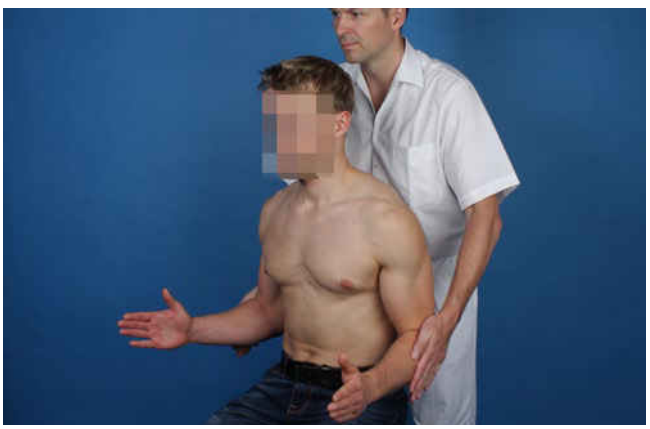

Abb. 4 ▲ Abduktionstest (Abd-Test, Supraspinatus)

Abb. 5 ▲ Außenrotationstest (AR-Test) bei 0° Abduktion (Infraspinatus)

Abb. 6 ▲ Außenrotationstest in 90° Abduktion

Abb. 7 ▲ Innenrotationstest (IR-Test) bei 0° Abduktion.

Außenrotationstest

Dabei versucht der Patient, bei adduziertem, 45° innenrotiertem und im Ellenbogen 90° flektiertem Arm gegen den Widerstand des Untersuchers den Arm nach außen zu rotieren (Außenrotation bei 0°-Abuktion, **Abb. 5**).

Um eine Beteiligung des M. deltoideus bei der Außenrotation auszuschalten, kann diese in 90° Abduktion und 30° Flexion durchgeführt werden (**Abb. 6,** Außenrotationstest nach Patte). Die fehlende aktive Außenrotation in Abduktionsstellung des Arms spricht für eine klinisch relevante Ruptur der Infraspinatussehne und des Teres minor.

Innenrotation (M. subscapularis)

Innenrotatorentests

In gleicher Stellung wie bei der Prüfung der Außenrotation legt der Untersucher die Widerstand leistende Hand ein wenig weiter nach medial, um den distalen Unterarm und greift am Processus styloideus radii zu (Innenrotation bei 0°-Abduktion; **Abb. 7**).

Spezifität und Selektivität

Wissenschaftliche Daten zur Spezifität und Selektivität liegen nicht vor.

Literatur

1. Hegedus EJ, Goode A, Campbell S et al. (2008) Physical examination tests of the shoulder: a systematic review with meta-analysis of individual tests. Br J Sports Med 42:80–92
2. Rockwood CA et al (2009) The shoulder, 4th edn. Saunders Elsevier, Philadelphia
3. May S, Chance-Larsen K, Littlewood C, Lomas D, Saad M (2010) Reliability of physical examination tests used in the assessment of patients with shoulder problems: a systematic review. Physiotherapy 96: 179–190

1.3 Muskelkraftmessung (MFP, manuelle Muskelfunktionsprüfung)

Grundlagen

Zur Kraftmessung einzelner Muskeln oder Muskelgruppen sind hauptsächlich zwei Methoden in der Literatur beschrieben. Dabei handelt es sich neben der Verwendung von Dynamometern, die auf eine Erfindung von J.B. Regnier Anfang des 19. Jahrhunderts zurückgehen [7], vor allem um die manuelle Muskelfunktionsprüfung (MFP), auf die im Folgenden näher eingegangen werden soll.

Die MFP wurde erstmals von R.W. Lovett zu Anfang des 20. Jahrhunderts beschrieben [5] und findet in modifizierter Form aufgrund ihrer leichten und praktikablen Durchführbarkeit bis heute klinische Anwendung. Mit Hilfe dieses Testverfahrens gelingt es dem Untersucher, Aussagen über die isometrische und dynamisch-konzentrische Maximalkraft einzelner Muskeln oder Muskelgruppen zu treffen sowie deren Funktion und Beweglichkeit zu beurteilen [8].

Technik

Zwar gibt es unterschiedliche Skalen zur standardisierten Dokumentation der manuell erhobenen Muskelkraft, doch aufgrund ihrer Einfachheit und Praktikabilität hat sich vor allem die sechsstufige Einteilung des Medical Research Council (MRC) im klinischen Alltag etabliert [6, 2]:

- 0: keine Muskelkontraktionen
- 1: flimmernde Muskelkontraktionen (sicht- und/oder tastbar)
- 2: aktive Bewegungen unter Abwesenheit von Schwerkraft
- 3: aktive Bewegungen gegen Schwerkraft
- 4: aktive Bewegungen gegen Schwerkraft und Widerstand
- 5: normale Kraft

Grad 4 kann zusätzlich in 4-, 4 und 4+ unterteilt werden, um zwischen leichtem, mäßigem und schwerem Widerstand zu unterscheiden. Das isolierte Testen einzelner Muskeln erscheint im Hinblick auf periphere Muskeln zunächst sehr einfach, gewinnt jedoch bei der stammnahen Muskulatur deutlich an Schwierigkeit. Da hier häufig synergistische oder kompensatorische Effekte genutzt werden, ist eine fokussierte Betrachtung eines einzelnen Muskels oft sehr schwierig.

Weite Verbreitung fand auch die Muskelfunktionsbestimmung nach Janda bzw. Cyriax [4, 2], die im klinischen Alltag vollständig der obigen Skala entspricht. Im Original umfasst sie dagegen neben dem Ausmaß von Muskelkraft bzw. Muskelparese auch andere Aspekte, wie das Bewegungsausmaß oder die Funktion eines bestimmten Muskels.

Anmerkungen

Vorbehalte gegenüber der manuellen Muskelkraftmessung bestehen unter anderem aufgrund der fehlenden Sensitivität gegenüber kleineren Muskelkraftveränderungen, die auch durch zusätzliche Unterteilung in [+] und [–] nicht feingliedrig quantifizierbar sind [1]. Dies gilt besonders für die Kraftgrade 4 und 5, da in diesem Bereich der subjektiv intra- und interindividuelle therapeutische Widerstand zu einer Unschärfe der Trennkriterien führt. Die Kraftgrade 1 bis 3 sind dagegen relativ scharf und eindeutig erfassbar [8]. Die Beurteilung der Muskelkraft ist also stark untersucherabhängig, wodurch zumeist eine relativ geringe Interrater-Reliabilität erreicht wird [1]. Die Validität des genannten Testverfahrens ist wegen des geringen inhärenten Auflösungsvermögens des Untersuchers als stark eingeschränkt zu betrachten [3]. Weitere Nachteile ergeben sich durch die semiquantitive Erfassung der Muskelkraft.

Somit sollte die manuelle Muskelkraftmessung für die Kraftgrade 0 bis 3 zur qualitativen Diagnostik angewendet werden. Für die Kraftgrade 4 und 5 wird zusätzlich ein apparatives Messverfahren empfohlen, um eine quantitative Einschätzung der Muskelkraft zu ermöglichen [4].

Für die Muskelkraftbestimmung im Rahmen der orthopädischen Gelenkuntersuchung ist die manuelle Muskelkraftmessung jedoch nach wie vor als ökonomisches und orientierendes Verfahren zu sehen.

Literatur

1. Agarwal S, Kiely PDW (2006) Two simple, reliable and valid tests of proximal muscle function, and their application to the management of idiopathic inflammatory myositis. Rheumatology 45(7): 874–879
2. Cyriax J (1970) Textbook of orthopaedic medicine: Diagnosis of soft tissue lesions. Williams & Wilkins, Baltimore
3. Heinold M (1995) Muskelkraftdiagnostik und Muskelkrafttraining bei neuromuskulären Erkrankungen. Deutsch, Frankfurt/Main
4. Janda V (2009) Manuelle Muskelfunktionsdiagnostik. Elsevier, München
5. Lovett RW, Martin EG (1916) Certain aspects of infantile paralysis: with a description of a method of muscle testing. JAMA 66(10): 729–733
6. Medical ResearchCouncil (1996) Aids to the examination of the peripheral nervous system. Memorandum No. 45, HMSO, London
7. Pearn J (1978) Two early dynamometers. An historical account of the earliest measurements to study human muscular strength. J Neurol Sci 37(1–2): 127–134
8. Radlinger L, Bachmann W, Homburg J, Leuenberger U, Thaddey G (1998) Rehabilitatives Krafttraining. Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen. Thieme, Stuttgart New York

1.4 Kapselmuster nach Cyriax

Beschreibung

Der Begriff Kapselmuster („capsular pattern“) beschreibt charakteristische Einschränkungen der aktiven wie passiven Beweglichkeit der jeweiligen Extremitätengelenke. Die Gelenkkapsel ist dabei in ihrer Gesamtheit betroffen, z. B. reduziertes Kapselvolumen infolge fibrotisch veränderter Kapselwand [1]. Die jeweilige Bewegungseinschränkung ist schmerzunabhängig. Die charakteristischen Bewegungsmuster erlauben die kausale Abgrenzung gegen andere Ursachen einer reduzierten aktiven bzw. passiven Beweglichkeit der Gelenke.

Für mittelschwere Befunde wurde eine Reduktion der Innenrotation von 10–15°, der Abduktion von 45° sowie der Außenrotation von 60–70° beschrieben. Insbesondere passive Einschränkungen der Schultergelenkbeweglichkeit (z. B. hö-

hergradige Omarthrose, Dezentrierung des Humeruskopfes) können das Ergebnis dieses Tests verfälschen. Auch eine Subscapularissehnenruptur der Gegenseite kann durch die dadurch verbundene vermehrte passive Außenrotation zu einem falschen Ergebnis führen. Die (gesunde) Gegenseite sollte als Referenz stets mitbeurteilt werden.

Untersuchungstechnik

- Der Patient sitzt auf einer Untersuchungsliege oder steht mit dem Rücken zum Untersucher.
- Der Ellenbogen wird passiv in 90° gebeugt, das Schultergelenk wird in 0° Abduktion in der Skapulaebene aktiv und passiv in die submaximale Außenrotation geführt (**Abb. 8**).
- Anschließend werden die glenohumerale Abduktion (**Abb. 9**) und die Innenrotation in der Skapulaebene aktiv wie passiv geprüft (**Abb. 10**).
- Für passive Untersuchungen der isolierten glenohumeralen Abduktion wird die Margo lateralis der Skapula durch den Daumen des Untersuchers fixiert.
- Bei positivem Kapselmuster ist primär die Außenrotation reduziert, geringer auch die Abduktion und die Innenrotation (AR > Abd > IR). Absolute Verhältnisse der eingeschränkten Bewegungsgrade zueinander sind in der Originalbeschreibung für das Schultergelenk nicht angegeben.

Literatur

1. Cyriax JH, Cyriax PJ (1983) Cyriax's illustrated manual of orthopedic medicine. Butterworth, London

Abb. 8 ▲ Kapselmuster nach Cyriax

Abb. 9 ▲ Kapselmuster nach Cyriax

Abb. 10 ▲ Kapselmuster nach Cyriax

1.5 Hyperlaxität

Lokale Hyperlaxität

1.5.1 Anteriore und posteriore Translation/"Schublade"/ anteriorer und posteriorer Drawer-Test nach Gerber

Grundlagen

Der anteriore und posteriore Schubladentest testet die Laxität des Schultergelenks in a.p.-Direktion (**Tab. 2**). Es gilt zu beachten, dass unter Anästhesie dabei nach Jia et al. [6] ein Zuwachs der Laxität – anterior um 50,8%, posterior um 36,3% – zu verzeichnen ist. Klinische Relevanz ergibt sich, da eine anteriore Translation Grad 3 nach Jia et al. [6] die Wahrscheinlichkeit einer Instabilität im Vergleich zu Grad 1 auf eine Odds Ratio von 170 steigert. Eine posteriore Translation Grad 3 erhöht die Wahrscheinlichkeit einer Instabilität im Vergleich zu Grad 1 auf eine Odds Ratio von 32.

Graduierung nach Hawkins

- Grad 0: Keine oder nur geringe Translation
- Grad 1: Translation des Humeruskopfes (HK) bis an den Rand des Glenoides
- Grad 2: Translation bis zur Hälfte des HK-Durchmessers auf den Glenoidrand mit Spontanreposition
- Grad 3: Translation des HK bis über den Glenoidrand bis zur Luxation ohne Spontanreposition

Untersuchungstechnik

Originalbeschreibung

Der Test wird in Rückenlage des Patienten bei annähernd 90° abduziertem und leicht außenrotiertem Arm durchgeführt. Während die patientennahe Hand des Untersuchers die Skapula stabilisiert, umgreift die andere Hand den Oberarm des Patienten und führt entsprechend dem Lachmann-Test am Kniegelenk einen Zug nach anterior aus. Beim hinteren Schubladentest übt der Untersucher bei zunehmender Flexion mit seinem Daumen Druck auf den Oberarmkopf nach dorsal aus.

Persönliche Untersuchungstechnik

Patient in sitzender oder stehender Position, Rücken gerade im Becken etwa 20° nach vorn geneigt. Der Unterarm des Patienten liegt in Neutralrotation entspannt auf dem eigenen Bein (**Abb. 11**). Die eine Hand des Untersuchers fixiert die Skapula, während die andere Hand den proximalen Oberarm umgreift und eine anteriore bzw. posteriore Translation auslöst (**Abb. 12**).

Literatur

1. Altchek DW, Warren RF, Skyhar MJ, Ortiz G (1991) T-plasty modification of the Bankart procedure for multidirectional instability of the anterior and inferior types. J Bone Joint Surg Am 73: 105–112
2. Devitt CM, Neely MR, Vanvechten BJ (2007) Relationship of physical examination test of shoulder instability to arthroscopic findings in dogs. Vet Surg 36: 661–668
3. Farber AJ, Castillo R, Clough M et al (2006) Clinical assessment of three common tests for traumatic anterior shoulder instability. J Bone Joint Surg Am 88: 1467–1474
4. Gerber C, Ganz R (1984) Clinical assessment of instability of the shoulder. With special reference to anterior and posterior drawer tests. J Bone Joint Surg Br 66(4): 551–556
5. Hawkins RJ, Bokor DJ (1990) Clinical evaluation of shoulder problems. In: Rockwood CA, Matsen FA III (eds) The shoulder, vol 1. Saunders, Philadelphia. pp 149–177
6. Jia X, Ji JH, Petersen SA, Freehill MT, McFarland EG (2009) An analysis of shoulder laxity in patients undergoing shoulder surgery. J Bone Joint Surg Am 91(9): 2144–2150
7. McFarland EG, Kim TK, Park HB et al (2003) The effect of variation in definition on the diagnosis of multidirectional instability of the shoulder. J Bone Joint Surg Am 85-A(11): 2138–2144

Abb. 11 ▲ Anteriore und posteriore Schublade 1

Abb. 12 ▲ Anteriore und posteriore Schublade 2

Tab. 2 Wertigkeit der Untersuchung

Autor	LoE	n	Sensitivität (%)	Spezifität (%)	LR	Intra-OR (%)	Inter-OR (%)
Farber 2006	3b	326	53	85	3,6		
McFarland 2003	3b					Ant.: 100 Post: 86	Ant.: 77 Post.: 70

LoE „level of evidence"; LR „likelihood ratio", OR „observer reliability"

1.5.2 Sulkuszeichen

Grundlagen

Der Sulkustest untersucht die Laxität des Schultergelenks in kaudaler Richtung. Unter Anästhesie ist eine Zunahme des Sulkuszeichens festzustellen. Nach Jia et al. [3] erhöht ein positiver Sulkustest Grad 3 die Wahrscheinlichkeit einer Instabilität im Vergleich zu Grad 1 auf eine Odds Ratio von 10,3.

Originalbeschreibung

Beim stehenden oder sitzenden Patienten wird ein axialer Zug am entspannt hängendem Arm ausgelöst. Liegt eine vermehrte kaudale Translation vor, so ist unmittelbar lateral des Akromions eine Einziehung zu beobachten. Die Tiefe dieser Rinne wird in Zentimetern gemessen und nach Altcheck in drei Grade unterteilt. Zusätzlich zum Sulkustest in Neutralstellung kann ein positives Zeichen in Außenrotation auf eine Insuffizienz des Rotatorenintervalls hinweisen. Entsprechend ist die vermehrte inferiore Translation bei Innenrotation als Zeichen einer posterioren Kapselbandinsuffizienz zu werten.

Graduierung nach Altchek (1991)

- Grad 0: 0–1 cm
- Grad 1: 1–2 cm
- Grad 2: >2 cm

Eigene Untersuchungstechnik

Beim stehenden oder sitzenden Patienten wird ein axialer Zug am entspannt hängendem Arm ausgelöst (**Abb. 13**). Die andere Hand des Untersuchers fixiert die Skapula des Patienten.

Durch Lagerung des Arms im Schoß des Patienten bei gebeugtem Ellenbogen lässt sich eine bessere muskuläre Entspannung erreichen. Zusätzlich zum Sulkustest in Neutralstellung kann ein positives Zeichen in Außenrotation auf eine Insuffizienz des Rotatorenintervalls hinweisen. Entsprechend ist die vermehrte inferiore Translation bei Innenrotation als Zeichen einer posterioren Kapselbandinsuffizienz zu werten.

Liegt eine vermehrte Traktion in dieser Ebene vor, so ist unmittelbar lateral vom Akromion eine Einziehung zu beobachten. Die Tiefe dieser Rinne wird in Zentimetern bemessen und nach Altcheck in drei Grade unterteilt (**Abb. 14**, **Tab. 3**).

Literatur

1. Altchek DW, Warren RF, Skyhar MJ et al (1991) T-plasty modification of the Bankart procedure for multidirectional instability of the anterior and inferior types. J Bone Joint Surg Am 73: 105–112
2. Greiner S, Herrmann S, Gerhardt C, Scheibel M (2009) Klassifikation und Diagnostik der instabilen Schulter. Orthopäde 38: 6–15
3. Jia X, Ji JH, Petersen SA et al (2009) An analysis of shoulder laxity in patients undergoing shoulder surgery. J Bone Joint Surg Am 91(9): 2144–2250
4. Neer CS II, Foster CR (1980) Inferior capsular shift for involuntary inferior and multidirectional instability of the shoulder: a preliminary report. JBone Joint Surg Am 62: 897–908
5. Tzannes A, Paxinos A, Callanan M, Murrell GA (2004) An assessment of the interexaminer reliability of tests for shoulder instability. J Shoulder Elbow Surg 13: 18–23

Abb. 13 ▲ Sulkuszeichen 1

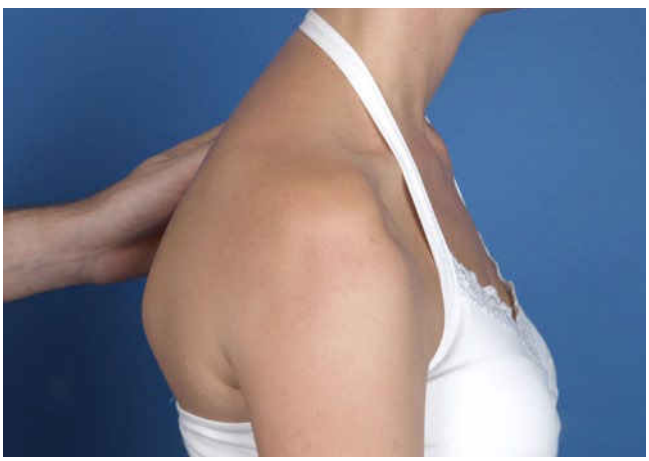

Abb. 14 ▲ Sulkuszeichen 2

Tab. 3 Wertigkeit der Untersuchung

Autor	LR	ICC
Tzanes 2004	9	0,60

LR „Likelihood ratio", ICC Intraklassenkorrelationskoeffizient.

1.5.3 Hyperabduktionstest nach Gagey (HAT)

Beschreibung

Eine Hyperlaxität der inferioren Kapselbandstrukturen kann mit dem Hyperabduktionstest nach Gagey [1] nachgewiesen werden: „*The forearm of the physician holds the shoulder girdle firmly in the lower position and the other hand lifts the patient's arm up in the frontal plane*".

Nach Boileau et al. [2] lässt sich der Test auch als Maß einer posttraumatischen Instabilität heranziehen.

Untersuchungstechnik

Patient in sitzender Position. Der Untersucher fixiert mit der einen Hand die Skapula des Patienten, während die andere Hand des Untersuchers den im Ellenbogen um 90° flektierten Arm maximal abduziert (**Abb. 15**). Ab einer Abduktion von mehr als 105° gilt der Test als positiv.

Literatur

1. Gagey OJ, Gagey N (2000) The hyperabduction test: An assessment of the laxity of the inferior Glenohumeral ligament. J Bone Joint Surg Br 82: 69–74
2. Boileau P, Villalba M, Héry JY et al (2006) Risk factors for recurrence of shoulder instability after arthroscopic Bankart repair. J Bone Joint Surg Am 88(8): 1755–1763

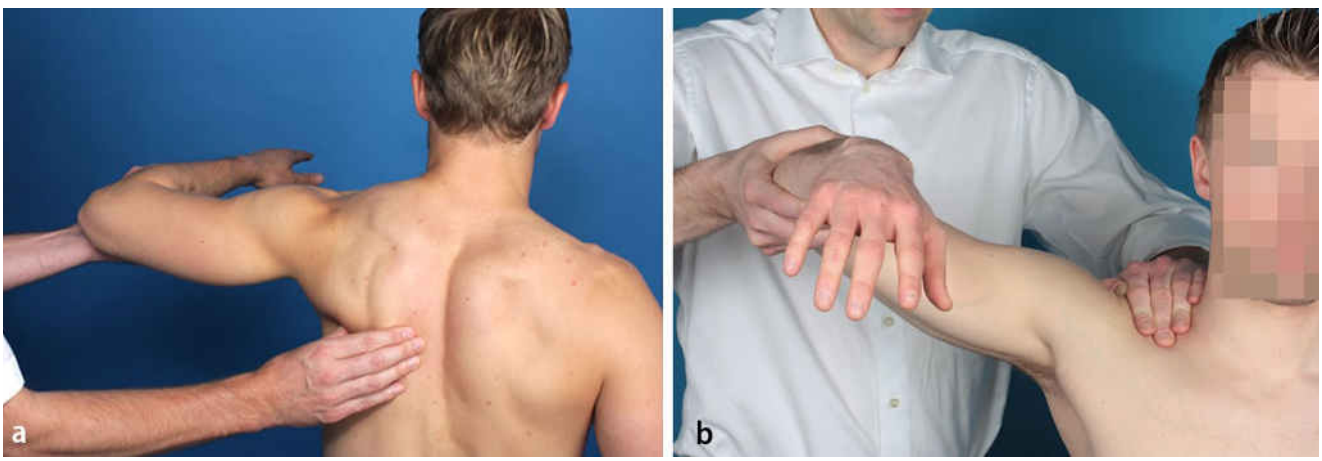

Abb. 15 ▲ **a, b** Hyperabduktionstest nach Gagey (HAT)

1.5.4 Coudane-Walch-Test

Beschreibung

Coudane u. Walch [1] beschreiben in ihrer Originalpublikation einen Test für die anteriore Hyperlaxität des Schultergelenks als signifikant und charakteristisch (**Abb. 16**).

Untersuchungstechnik

Rechte Schulter: Der Untersucher führt mit dem rechten Arm von hinten eine maximale passive Außenroation des adduzierten und 90° im Ellenbogengelenk gebeugten Arms aus. Die linke Hand fixiert die Skapula und die Schulter.

Der Test ist positiv für eine anteriore Hyperlaxität der Schulter bei vermehrter Außenroation über 85°.

Bemerkungen

Der Test ist im Verbund mit den anderen Tests für die Hyperlaxität unverzichtbar und liefert wertvolle Informationen.

In der Publikation von Balg u. Boileau [2] wurde der Test unter vielen anderen Punkten bei der Auswertung von n=134 Patienten mit einer anterioren Instabilität evaluiert und in einen „instability severity index" miteinbezogen.

In eigenen Untersuchungen haben wir diesen Test im Zusammenhang mit den anderen Tests für die Hyperlaxität evaluiert (n=100 gesunde Probanden): Es zeigte sich eine hochsignifikante Korrelation mit dem Sulkustest, dem Gagey-Test, der vorderen Schublade und dem Supinations-Ellenbogen-Extensionstest [3].

Literatur

1. Coudane H, Walch G, Sebesta A (2000) Chronic anterior instability of the shoulder in adults. Methodology. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 86 (suppl 1): 94–95
2. Balg F, Boileau P (2007) The instability severity index score. A simple pre-operative score to select patients for arthroscopic or open shoulder stabilisation. J Bone Joint Surg Br 89–11: 1470–1477
3. Kircher J, Bruckmann C, Patzer T et al (2011) Der Supinations-Ellbogen-Extensions-Test für zur Untersuchung einer Hyperlaxität der Schulter. Jahrestagung der Deutschen Vereinigung für Schulter- und Ellenbogenchirurgie. Stuttgart, S 38

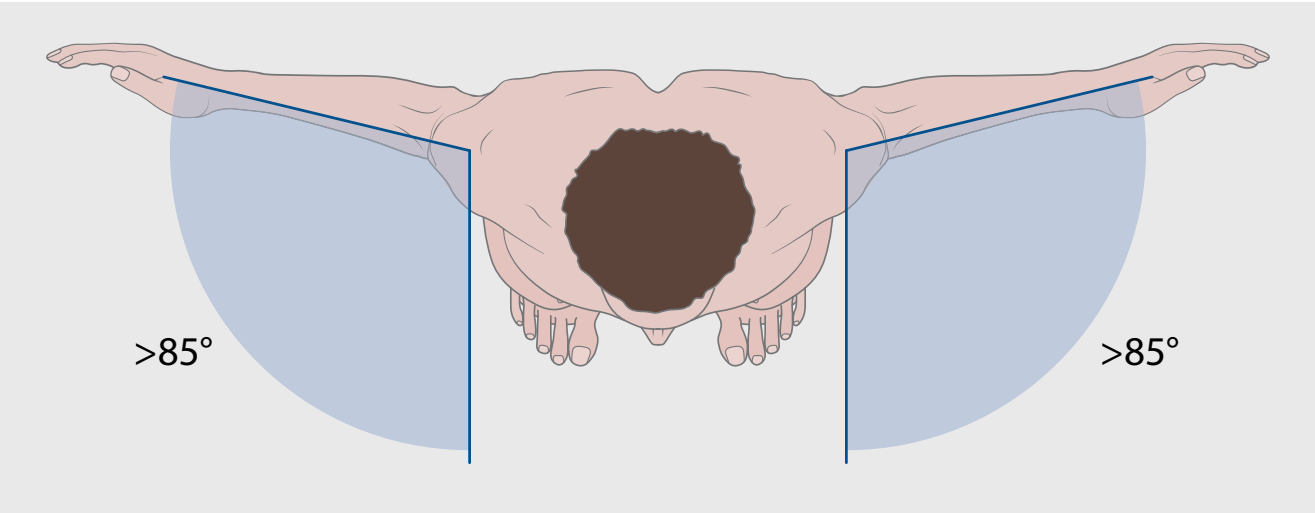

Abb. 16 ▲ Coudane-Walch-Test. (Mod. nach [2])

1.5.5 Supinations-Ellenbogen-Extensionstest/ SEET

Beschreibung

Kircher et al. [1] beschreiben einen Test für die anteriore Hyperlaxität des Schultergelenks als reproduzierbar und charakteristisch.

Untersuchungstechnik

Der Patient legt beide Unterarme in Supinationsstellung bei gebeugtem EBG aneinander und wird aufgefordert, das EBG zu strecken, ohne die übrigen Parameter aufzugeben. Die vollständige Streckung im EBG wird als positiv gewertet (**Abb. 17**, **Abb. 18**).

Bemerkungen

Der Test ist im Verbund mit den anderen Tests für die Hyperlaxität sehr wertvoll und liefert wertvolle Zusatzinformationen.

In eigenen Untersuchungen haben wir diesen Test im Zusammenhang mit den anderen Tests für die Hyperlaxität evaluiert (n=100 gesunde Probanden). Dabei zeigte sich eine hochsignifikante Korrelation mit dem Sulkustest [2], dem Gagey-Test [3], der vorderen Schublade [4, 5] und dem Coudane-Walch-Test [6].

Literatur

1. Kircher J, Bruckmann C, Patzer T et al (2011) Der Supinations-Ellbogen-Extensions-Test für zur Untersuchung einer Hyperlaxität der Schulter. Jahrestagung der Deutschen Vereinigung für Schulter- und Ellenbogenchirurgie. Stuttgart, S P38
2. Neer CS 2nd, Foster CR (1980) Inferior capsular shift for involuntary inferior and multidirectional instability of the shoulder. A preliminary report. J Bone Joint Surg Am 62–-6: 897–908
3. Gagey OJ, Gagey N (2001) The hyperabduction test. J Bone Joint Surg Br 83–1: 69–74
4. Gerber C, Ganz R (1984) Clinical assessment of instability of the shoulder. With special reference to anterior and posterior drawer tests. J Bone Joint Surg Br 66–4: 551–556
5. McFarland EG, Kim TK, Park HB et al (2003) The effect of variation in definition on the diagnosis of multidirectional instability of the shoulder. J Bone Joint Surg Am 85–A-11: 2138–2144
6. Coudane H, Walch G, Sebesta A (2000) Chronic anterior instability of the shoulder in adults. Methodology. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 86 (suppl 1): 94–95

Abb. 17 ▲ **a, b** Supinations-Ellenbogen-Extensionstest [1] positiv

Abb. 18 ▲ Supinations-Ellenbogen-Extensionstest [1] negativ

1.5.6 Beighton-Score/ Hypermobilitäts-Score

Beschreibung

Der Beighton-Score ist ein einfaches Instrument zur Quantifizierung der Gelenklaxitität und Hypermobilität (**Abb. 19**, **Tab. 4**). Bei dem 9-Punkte-Score-System steigt der Punktwert mit zunehmender Laxitität an:

- 0–2 Punkte: nicht hypermobil
- 3–4: hypermobil
- 5–9: stark hypermobil

Literatur

1. Baum J, Larsson LG (2000) Hypermobility syndrome – new diagnostic criteria. J Rheumatol 27(7): 1585–1586
2. Beighton PH, Grahame R, Bird HA (1999) Hypermobility of joints, 3rd edn. Springer, London Berlin New York
3. Beighton P, De Paepe A, Steinmann B et al (1998) Ehlers-Danlos syndromes: revised nosology. Villefranche 1997. Am J Med Genet 77: 31–37
4. Beighton PH, Solomon L, Soskolne CL (1973) Articular mobility in an African population. Ann Rheum Dis 32: 413–417
5. Beighton PH, Horan F (1969) Orthopedic aspects of the Ehlers-Danlos syndrome. J Bone Joint Surg Br 51: 444–453
6. Bird HA (1992) Joint hypermobility. Br J Rheumatol 31: 205–206
7. Birrell FN, Adebajo AO, Hazleman BL, Silman AJ (1994) High prevalence of joint laxity in West Africans. Br J Rheumatol 33: 56–59
8. Bridges AJ, Smith E, Reid J (1992) Joint hypermobility in adults referred to rheumatology clinics. Ann Rheum Dis 51: 793–796
9. Child A (1996) Joint hypermobility syndrome: inherited disorder of collagen synthesis. J Rheumatol 13: 239–242
10. De Paepe A, Devereux RB, Dietz HC et al (1996) Revised diagnostic criteria for the Marfan syndrome. Am J Med Genet 62: 417–426
11. Grahame R, Bird HA, Child A (2000) The British Society Special Interest Group on Heritable Disorders of Connective Tissue Criteria for the Benign Joint Hypermobility Syndrome. The revised (Brighton 1998) criteria for the diagnosis of the BJHS. J Rheumatol 27: 1777–1779
12. Grahame R (1999) Joint hypermobility and genetic collagen disorders. Arch Dis Child 80: 188–891
13. Grahame R, Edwards JC, Pitcher D et al (1981) A clinical and echocardiographic study of patients with the hypermobility syndrome. Ann Rheum Dis 40: 541–546
14. Kirk JH, Ansell B, Bywaters EGL (1967) The hypermobility syndrome. Musculoskeletal complaints associated with generalized joint hypermobility. Ann Rheum Dis 26: 419–425
15. Larsson LG, Baum J, Muldolkar G, Srivastrava DK (1993) Hypermobility: prevalence and features in a Swedish population. Br J Rheumatol 32: 116–119
16. Larsson LG, Baum J, Mudholkar GS (1987) Hypermobility: Features and differential incidence between the sexes. Arthritis Rheum 30: 1426–1430
17. Mishra MB, Ryan P, Atkinson P et al (1996) Extra-articular features of benign joint hypermobility syndrome. Br J Rheumatol 35: 861–866
18. Verhoeven J, Tuinma M, Van Dongen WJ (1999) Joint hypermobility in African non-pregnant nulliparous women. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol 82: 69–72

Abb. 19 ▲ Allgemeine Laxität

Tab. 4 Beighton-Score

Gelenk	Funktion	Punkt
5. Finger links	Dorsalflexion >90°	1
5. Finger rechts	Dorsalflexion >90°	1
Daumen links	Daumen bis auf den Unterarm biegen	1
Daumen rechts	Daumen bis auf den Unterarm biegen	1
Ellenbogen links	Hyperextension des Ellenbogens >10°	1
Ellenbogen rechts	Hyperextension des Ellenbogens >10°	1
Kniegelenk links	Hyperextension des Kniegelenks >10°	1
Kniegelenk rechts	Hyperextension des Kniegelenks >10°	1
Bei Flexion der Wirbelsäule mit gestreckten Kniegelenken können die Hände flach auf den Boden gelegt werden (Finger-Boden-Abstand)	Möglich	1

2 Instabilität

Vordere Instabilität

2.1 Apprehension-Test

Grundlagen

Der Apprehension-Test untersucht bei einer vorderen Instabilität das Abwehr- und Vermeidungsverhalten, das auftritt, wenn der Patient in der Wurfarmposition seine Schulter nicht gut stabilisieren kann.

Der Test wurde 1981 von Rowe et al. [4] sowohl für die sitzende als auch für die liegende Position beschrieben.

Die Qualität, die in dem Test untersucht wird, ist vor allem die Instabilität: Diese kann (neben der Äußerung hinsichtlich einer Instabilität durch den Patienten) gut durch das unwillkürliche Anspannen des M. pectoralis in der Wurfarmposition ertastet werden.

Erfasst werden sollten aber auch zusätzlich ein Schmerzempfinden (mit Angabe zur Lokalisation: vorne, hinten, oben oder unten) und ein Gefühl der Dehnung. Zu bemerken ist jedoch, dass viele Autoren empfehlen, eine Schmerzäußerung nicht als positiven Test zu werten [3].

Sofern ausschließlich das Gefühl des Auskugelns, d. h. das reflektorische Anspannen des M. pectoralis, herangezogen wird, ist die Sensitivität mäßig, die Spezifität jedoch hoch [4, 3]. Sofern nur der Schmerz als Kriterium herangezogen wird, ist auch die Spezifität gering [3]. In einer vergleichenden Studie von Lo et al. [2] wurden sowohl Apprehension als auch Schmerz und Dehnung als positiv gewertet (**Tab. 5**).

Der Grad der Instabilität lässt sich klinisch in drei Stufen einteilen:

- sehr instabile Schulter: der Patient traut sich nicht, den Arm in die Wurfarmposition zu bringen;
- mittlere Instabilität: der Patient kann die Wurfarmposition einnehmen, erträgt aber durch den Untersucher keinen Druck des Humeruskopfes von posterior nach anterior;
- geringere Instabilität: der Patient kann die Wurfarmposition einnehmen, und der Untersucher kann von posterior Druck auf den Humeruskopfes ausüben, ohne dass es dem Patienten zu unangenehm ist.

Cave: Der Test sollte vorsichtig und langsam durchgeführt werden, denn andernfalls kann eine schmerzhafte Luxation bei einer sehr instabilen Schulter verursacht werden.

Untersuchungstechnik

Der Humeruskopf wird bei abduziertem, außenrotiertem Arm durch leichten Daumendruck von dorsal nach ventral gedrückt (**Abb. 20**). Von vielen Untersuchern wird die Technik im Liegen bevorzugt (**Abb. 21**).

Es ist darauf zu achten, dass parallel zum Glenoid gedrückt wird (also etwa 30–40° nach medial), um die größtmögliche ventrale Translation zu erreichen.

Sofern der Patient diese Armposition nicht toleriert und/oder ein Auskugeln befürchtet, ist der Test als positiv zu werten. Es kommt dabei zu einem unwillkürlichen Gegenspannen des M. pectoralis des Patienten, was seine Furcht widerspiegelt, dass die Schulter auskugeln könnte.

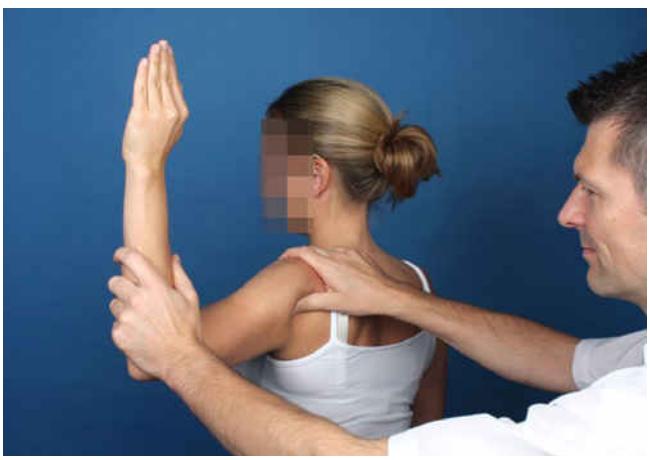

Abb. 20 ▲ Apprehension-Test

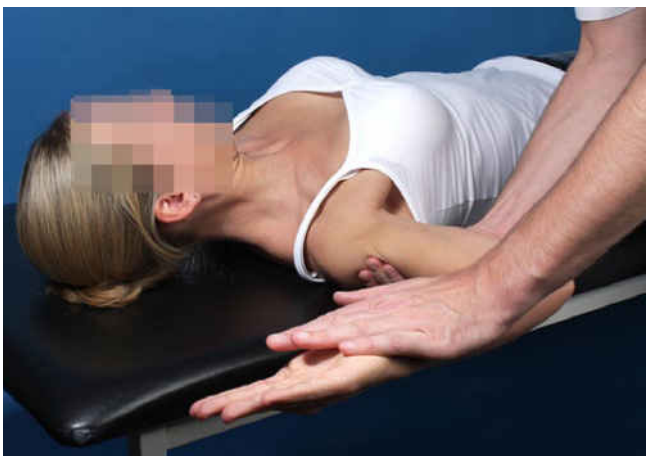

Abb. 21 ▲ Apprehension-Test

Tab. 5 Apprehension-Test

Autor	Zeichen	Sensitivität (%)	Spezifität (%)	Positiver prädiktiver Wert (%)	Negativer prädiktiver Wert (%)
Lo et al. 2004	Apprehension, Schmerz oder Dehnung	53	99	98	73

Das Gegenspannen kann durch die flächig nach vorn gelegten Langfinger ertastet werden. In Kombination mit dem Gefühl des Auskugelns sind Schmerzen auch als positiv zu werten, Schmerzen allein nicht.

Durch Durchführung des Tests in verschiedenen Abduktionsstellungen des Arms, kann eine funktionell-anatomische Zuordnung der mit der Instabilität assoziierten Strukturen erfolgen. Eine Läsion des medialen glenohumeralen Ligaments (MGHL) resultiert in einem positiven Test bei 60°-Abduktion, Läsionen des inferioren glenohumeralen Ligaments (IGHL) dagegen imponieren bei 90 und 120°.

Literatur

1. Hegedus EJ, Goode A, Campbell S et al (2008) Physical examination tests of the shoulder: a systematic review with meta-analysis of individual tests. Br J Sports Med 42: 80–92
2. Lo KY, Nonweiler B, Woolfrey M et al (2004) An evaluation of the apprehension, relocation, and surprise tests for anterior shoulder instability. Am J Sports Med 32: 301–307
3. McFarland EG, Garzon-Muvdi J, Xiaofeng J et al (2010) Clinical and diagnostic tests for shoulder disorders: a critical review. Br J Sports Med 44: 328–332
4. Rowe CR, Zarins B (1981) Recurrent transient subluxation of the shoulder. J Bone Joint Surg Am 63: 863–872

2.2 Relokationstest

Grundlagen

Das Prinzip des Tests besteht darin, den Oberarmkopf von ventral zu stabilisieren bzw. zu reponieren, um dem Patienten damit ein sicheres Gefühl in der Schulter zu geben und ggf. Schmerzen zu reduzieren. Die Skapula lässt sich am sichersten stabilisieren, wenn der Patient liegt.

Werden Schmerz oder Apprehension (oder beide Reaktionen) als Kriterien gewählt, sind sowohl Sensitivität und Spezifität gering. Beschränkt man sich auf das Gefühl des Auskugelns, ist der Relokationstest zwar immer noch gering sensitiv, aber hoch spezifisch (**Tab. 6**).

Untersuchungstechnik

Beim Relokationstest nach Jobe wird der Arm bei liegendem Patienten in der Abduktion langsam bis zum Erreichen der Toleranzgrenze (Gefühl, dass die Schulter luxiert) außenrotiert (**Abb. 22**). Wird nun der Humeruskopf durch einen flächigen Druck auf den proximalen Oberarm durch den Untersucher in der Pfanne zentriert, ist der Test positiv, falls der Patient weniger Schmerzen und weniger Unsicherheitsgefühl hat und in der Regel eine weitere Außenrotation möglich ist.

Abb. 22 ▲ Relokationstest

Tab. 6 Relokationstest

Autor	Zeichen	Sensitivität (%)	Spezifität (%)	Positiver prädiktiver Wert (%)	Negativer prädiktiver Wert (%)
Lo et al. 2004	Schmerz oder Apprehension	46	54,35	44	56
	Nur Schmerz	40	42,65	43,86	56,2
	Nur Apprehension	32	100	100	65

Literatur

1. Hegedus EJ, Goode A, Campbell S et al (2008) Physical examination tests of the shoulder: a systematic review with meta-analysis of individual tests. Br J Sports Med 42: 80–92
2. Lo KY, Nonweiler B, Woolfrey M et al (2004) An evaluation of the apprehension, relocation, and surprise tests for anterior shoulder instability. Am J Sports Med 32: 301–307
3. Jobe FW, Tibone JE, Jobe CM et al (1990) The shoulder in sports. In: Rockwood CA et al (eds) The shoulder. Saunders, Philadelphia, pp 961–990
4. McFarland EG, Garzon-Muvdi J, Xiaofeng J et al (2010) Clinical and diagnostic tests for shoulder disorders: a critical review. Br J Sports Med 44: 328–332

2.3 Surprise-Test/Release-Test

Synonyma: Anterior-Release-Test, Surprise-Test

Beschreibung

Hawkins erwähnt den Test erstmals als Modifikation des Relokationstests und bezeichnet ihn als „release test“ [3]. Später führten Gross u. Distefano [1] den Begriff „anterior release test“ ein. Das Prinzip des Tests ist eine ventrale Stabilisierung der Schulter durch die Hand des Untersuchers und der plötzliche Entzug dieser Stabilisierung mit entsprechender Instabilitätssymptomatik des Patienten. Das Instabilitätsgefühl ist das ausschlaggebende Kriterium. Der Test zeigt eine eher niedrige Sensitivität, aber eine hohe Spezifität.

Vom Untersuchungsablauf bietet sich eine Kombination mit dem Apprehension und/oder dem Relokationstest an (**Tab. 7**).

Untersuchungstechnik

Der Patient befindet sich in Rückenlage, und das Glenohumeralgelenk wird am Rand der Untersuchungsliege positioniert, sodass die Skapula noch von der Liege unterstützt wird.

Der Test sollte im Anschluss an den Relokationstest durchgeführt werden, da die Startposition des Tests die Endposition des Relokationstests ist, bei der der Arm sich in 90° Abduktion und maximal tolerierter Außenrotatotion befindet.

Der Untersucher hat mit der flachen Hand den Humeruskopf in der Pfanne zentriert (**Abb. 23**). Zur Durchführung des Anterior-Release-Tests wird nun plötzlich die unterstützende Hand des Untersuchers zurückgezogen (**Abb. 24**). Dabei kommt es bei positivem Test zu einem sofortigen Wiederauftreten des Instabilitätsgefühls.

Literatur

1. Gross ML, Distefano MC (1997) Anterior release test. A new test for occult shoulder instability. Clin Orthop Relat Res 339: 105–108
2. Lo IK, Nonweiler B, Woolfrey M et al (2004) An evaluation of the apprehension, relocation, and surprise tests for anterior shoulder instability. Am J Sports Med 32(2):301–317
3. Silliman JF, Hawkins RJ (1993) Classification and physical diagnosis of instability of the shoulder. Clin Orthop Relat Res 291: 7–19

Abb. 23 ▲ Surprise-Test 1

Abb. 24 ▲ Surprise-Test 2

Tab. 7 Surprise-Test

	Sensitivität (%)	Spezifität (%)	PPV	NPV
Lo et al. 2004	63,89	98,91	98,22	77,86

2.4 Load-and-shift-Test

Beschreibung

Es wird die Translation des Humeruskopfes im Verhältnis zum Glenoid bewertet. Die American Society of Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) empfiehlt folgende Einteilung.

- *Grad 0:* Keine oder minimale Translation
- *Grad I:* Translation des Humeruskopfes bis zum Glenoidrand (<1 cm)
- *Grad II:* Translation bis zur Hälfte des Humeruskopfes über den Glenoidrand (1–2 cm)
- *Grad III:* Komplette Luxation mit spontaner Reposition (kann ausbleiben) (>2 cm)

Es werden drei Positionen für den Test beschrieben:

- aufrecht sitzender Patient, angelegter Arm,
- liegender Patient, 20° abduzierter Arm,
- liegender Patient, 90° abduzierter Arm (**Abb. 25**).

Bevorzugt werden sollte die liegende Position bei 90° abduziertem Arm.

Die Stabilisierung der Skapula wird als kritisches Element dieses Tests beschrieben [3]. In sitzender Position wird dies manuell durch die Hand des Untersuchers gewährleistet. In liegender Position kann keine manuelle Skapulastabilisierung erfolgen. Bei anteriorer Schulterinstabilität ist die Aussagekraft des Tests bei 90° abduziertem Arm am größten, denn hier kann das IGHL am besten beurteilt werden [3].

Zur Sensitivität und Spezifität des Load-and-shift-Tests liegen keine Studien vor. Daten zur Reliabilität der Untersuchung zeigen die beste Reliabilität (ICC) für die anteriore Instabilität in 90° Abduktion ([4], **Tab. 8**).

Untersuchungstechnik

Der Patient befindet sich in Rückenlage, und das Glenohumeralgelenk wird am Rand der Untersuchungsliege positioniert, sodass die Skapula noch von der Liege unterstützt wird.

Mit 90° abduziertem Arm erfolgt das „loading" des Glenohumeralgelenks durch axialen Druck auf den Ellenbogen des Patienten mit einer Hand (**Abb. 25**) um den Humeruskopf in der Pfanne zu zentrieren.

Das „shifting" erfolgt mit der anderen Hand, die den Oberarm des Patienten umfasst und durch Druck nach ventral und dorsal die maximal mögliche Translation ermittelt (**Abb. 26**).

Literatur

1. Hawkins RJ, Bokor DJ (1990) Clinical evaluation of shoulder problems. In: Rockwood C, Matsen FA 3rd (eds) The shoulder, 2nd edn. WB Saunders, Philadelphia
2., Silliman JF, Hawkins RJ (1993) Classification and physical diagnosis of instability of the shoulder. Clin Orthop Relat Res 291: 7–19
3. Tokish JM, Krishnan SG, Hawkins RJ (2004) Clinical examination of the overhead athlete: The „differential-directed" approach. In: Krishnan SG, Hawkins RJ, Warren RF (eds) The shoulder and the overhead athlete. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia
4. Tzannes A, Paxinos A, Callanan M, Murrell GA (2004) An assessment of the interexaminer reliability of tests for shoulder instability. J Shoulder Elbow Surg 13(1): 18–23

Abb. 25 ▲ Load-and-shift-Test

Abb. 26 ▲ Load-and-shift-Test

Tab. 8 Load-and-shift-Test

Tzannes et al. 2004	ICC 0°	ICC 20°	ICC 90°
	0,53	0,60	0,72

Hintere Instabilität

2.5 Load-and-shift-Test/Norris-Test

Beschreibung

Der Load-and-shift-Test dient der Testung der dorsalen Labrum- und Kapselstrukturen.

Erstbeschreibung durch Hawkins et al. 1990. *„The load-and-shift test is performed at 90° of abduction in the supine position. The patient is positioned in such a manner that the scapula was on the examining table, with the humeral head off the table, free to be translated anteriorly and posteriorly. The examiner held the patient's elbow with one hand and gently loaded the humeral head into the glenoid. The examiner's other hand held the patient's upper arm and attempted to shift the patient's humeral head off the glenoid in the anterior, posterior, and inferior directions."*

Für den Load-and-shift-Test in drei verschiedenen Richtungen – anterior, posterior und inferior – wurden Interobserver-Reliabilität und Signifikanz kalkuliert, jeweils in den Abduktionsgraden 0°, 20° und 90° (**Tab. 9**).

Untersuchungstechnik

- Der Patient steht oder sitzt.
- Die zu untersuchende Schulter hängt locker.
- Der Untersucher steht schräg hinter dem Patienten und fixiert mit der einen Hand mittels Codman-Handgriff die Skapula; mit der anderen Hand wird mittels körperwärts gerichtetem axialem Druck, der „loading force" der Humeruskopf in das Glenoid zentriert.
- Aus dieser Position heraus wird der Humeruskopf zunächst nach ventral und dann nach dorsal translatiert (**Abb. 27**).

Der Test muss immer im Seitenvergleich durchgeführt werden.

Besonders zu empfehlen ist die Untersuchungstechnik im Liegen (**Abb. 28**).

Der Grad der Translation sollte immer gemäß der Einteilung nach Hawkins angegeben werden (**Abb. 29**).

Literatur

1. Abrams JS (1991) Special shoulder problems in the throwing athlete: pathology, diagnosis, and nonoperative management. Clin Sports Med 10: 839–861
2. Clarnette RG, Miniaci A (1998) Clinical exam of the shoulder. Med Sci Sports Exerc, pp 1–6
3. Hawkins R, Bokor DJ (1990) Clinical evaluation of shoulder problems. In: Rockwood CA, Matsen FA (eds) The shoulder. Saunders, Philadelphia, pp 149–77
4. Levy AS, Lintner S, Kenter K, Speer KP (1999) Intra- and interobserver reproducibility of the shoulder laxity examination. Am J Sports Med 27: 460–463
5. Tzannes A, Paxinos A, Callanan M, Murrell GA (2004) An assessment of the interexaminer reliability of tests for shoulder instability. J Shoulder Elbow Surg 13(1): 18–23

Abb. 27 ▲ Load-and-shift-Test in stehender Position

Abb. 28 ▲ Load-and-shift-Test in liegender Position. (Mod. nach [5])

Tab. 9 Load-and-shift-Test: Interobserver-Reliabilität und Signifikanz. (Nach [5])

Test	Korrelation (ICC)	Signifikanz (p)
Load-and-shift		
Anterior; 0°	0,53	0,0002
Anterior; 20°	0,60	0,0002
Anterior; 90°	0,72	<0,0001
Load-and-shift		
Posterior; 0°	0,68	0,59
Posterior; 20°	Keine Varianz zwischen Untersuchern	
Posterior; 90°	0,42	0,22
Load-and-shift		
Inferior; 0°	0,79	<0,0001
Inferior; 20°	0,79	<0,0001
Inferior; 90°	0,65	0,0003
Sulkus	0,60	<0,0001

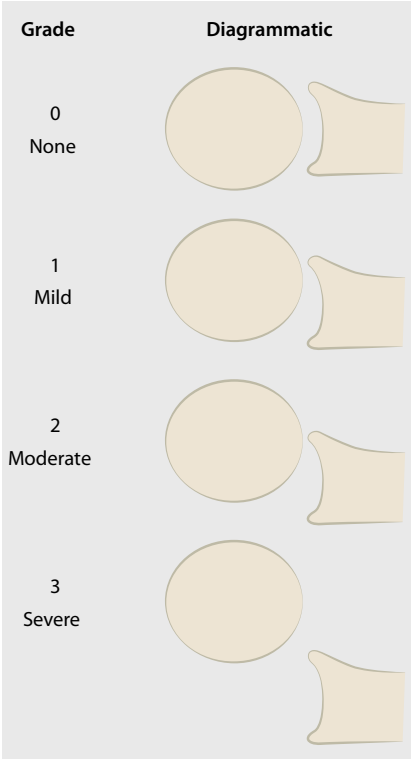

Abb. 29 ▲ Graduierung der Translation nach Hawkins. (Mod. nach [3])

2.6 Jerk-Test

Beschreibung

Der Jerk-Test (hinterer Apprehension-Test) dient der Testung der dorsalen Labrum- und Kapselstrukturen (**Tab. 10**).

Erstbeschreibung durch Hawkins et al. (1990). *„The jerk test was performed by the senior author with all patients in a sitting position. While stabilizing the patient's scapula with one hand and holding the affected arm at 90° abduction and internal rotation, the examiner grasps the elbow and axially loads the humerus in a proximal direction. The arm is moved horizontally across the body. A positive result is indicated by a sudden clunk as the humeral head slides off the back of the glenoid. When the arm is returned to the original position, a second jerk may be observed, that of the humeral head returning to the glenoid."*

Untersuchungstechnik

Der Test kann sowohl stehend als auch sitzend durchgeführt werden.

Der Untersucher steht schräg hinter der zu untersuchenden Schulter.

Die Skapula wird mit dem Codman-Handgriff fixiert, während die andere Untersuchungshand die Schulter des Patienten in 90° Abduktion und 90° Innenrotation führt (**Abb. 30**).

Der Untersucher übt nun einen axialen, nach dorsal gerichteten Druck sowie gleichzeitig eine horizontale Adduktion auf den Ellenbogen des Patienten aus.

Ein dorsaler Schmerz, ein apprehensiver Schultertonus oder die Angabe eines Instabilitätsgefühls werden als positives Testergebnis gewertet.

Abb. 30 ▲ Jerk-Test

Tab. 10 Jerk-Test

Autor	Struktur	Sensitivität (%)	Spezifität (%)	PPV	NPV
Kim et al. 2005		73	98	0,88	0,95

PPV Positiv prädiktiver Wert, **NPV** negativ prädiktiver Wert.

Literatur

1. Hawkins R, Bokor DJ (1990) Clinical evaluation of shoulder problems. In: Rockwood CA, Matsen FA (eds) The shoulder. Saunders, Philadelphia, pp 149–177
2. Kim SH, Ha KI, Park JH et al (2003) Arthroscopic posterior labral repair and capsular shift for traumatic unidirectional recurrent posterior subluxation of the shoulder. J Bone Joint Surg Am 85:1479–1487
3. Kim SH, Ha KI, Yoo JC, Noh KC (2004) Kim's lesion: an incomplete and concealed avulsion of the posteroinferior labrum in posterior or multidirectional posteroinferior instability of the shoulder. Arthroscopy 20: 712–720
4. Kim SH, Kim HK, Sun JI et al (2004) Arthroscopic capsulolabroplasty for posteroinferior multidirectional instability of the shoulder. Am J Sports Med 32: 594–607
5. Kim SH, Park JC, Park JS et al (2004) Painful jerk test: a predictor of success in nonoperative treatment of posteroinferior instability of the shoulder. Am J Sports Med 32: 1849–1855
6. Kim SH, Park JS, Jeong WK, Shin SK (2005) The Kim test: A novel test for posteroinferior labral lesion of the shoulder – A comparison to the Jerk test. Am J Sports Med 33: 1188–1192

2.7 Kim-Test

Beschreibung

Der Kim-Test dient der Untersuchung der dorsalen Labrum- und Kapselstrukturen (Tab. 11).

Erstbeschreibung durch Kim et al. (2005). *„The Kim test was performed with the patient in a sitting position with the arm in 90° of abduction. With the examiner holding the patient's elbow and lateral aspect of the proximal arm, a simultaneous axial loading force and 45° upward diagonal elevation was applied to the distal arm (Abb. 31a), while inferior and posterior force was applied to the proximal arm (Abb. 31b). A sudden onset of posterior shoulder pain was considered a positive test result, regardless of accompanying posterior clunk of the humeral head. During the test, it was important to apply a firm axial compression force to the glenoid surface by the humeral head. Therefore, having the patient sit against the back of a chair rather than on a stool or with an assistant stabilizing the patient provides a good countersupport of the axial loading in the examining arm."*

Untersuchungstechnik

Der Patient wird in sitzend positioniert. Der Arm wir in 90° Abduktion bewegt, wobei der Untersucher den Ellbogen mit der einen Hand und das mittlere Drittel des Oberarms mit der anderen Hand fest umgreift.

Der Arm wird von distal über den Ellbogen axial in die Schulter gestaucht. Dabei wird der Arm 45° diagonal flektiert wird, wobei der Untersucher eine ab- und rückwärts gerichtete Kraft auf den proximalen Oberarm ausübt.

Der Test gilt als positiv, wenn der Patient einen plötzlich eintretenden hinteren Schulterschmerz angibt. Zusätzlich kann ein hinteres „Klacken" des Humeruskopfes als positiver Test gewertet werden.

Literatur

1. Kim SH, Park JS, Jeong WK, Shin SK (2005) The Kim test: A novel test for posteroinferior labral lesion of the shoulder – a comparison to the Jerk test. Am J Sports Med 33: 1188–1192

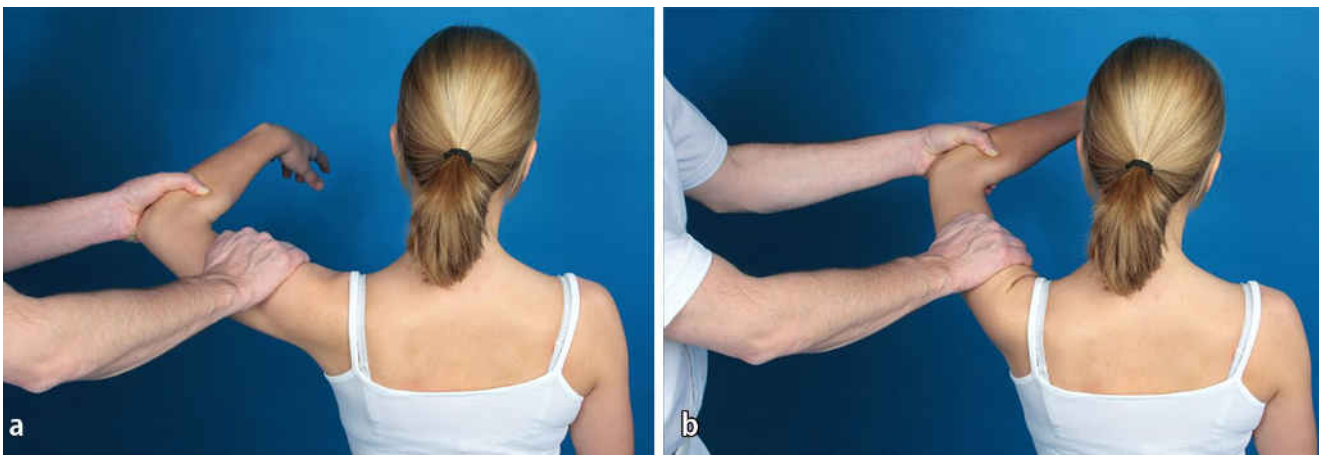

Abb. 31 ▲ **a**, **b** Durchführung des Kim-Tests. (Mod. nach [1])

Tab. 11 Kim-Test

Autor	Struktur	Sensitivität (%)	Spezifität (%)	PPV	NPV
Kim et al. (2005)		80	94	0,73	0,96
Interoberserver-Reliabilität 0,91					

3 Impingement/ Rotatorenmanschettenläsion

Impingement

3.1 „Painful Arc", schmerzhafter Bogen

Beschreibung

Die Erstbeschreibung erfolgte durch Kessel u. Watson [8] vom Royal National Orthopedic Hospital in London 1877. Der schmerzhafte Painful Arc zwischen 60 und 120° Abduktion weist nauf eine Pathologie im Subakromialraum hin. Die Autoren teilen das Painful-Arc-Syndrom in drei Typen ein. Der posteriore Typ führt in Innenrotation des Arms zu mehr Schmerzen, der anteriore Typ in Außenrotation des Arms. Der obere Schmerzbogen ist ein Zeichen für eine ACG-Störung.

Der Arm wird in Neutralrotation mit gestrecktem Ellenbogen in der Schulterblattebene von 0° aktiv abduziert und anschließend aus der maximalen Elevation in gleicher Weise wieder in die Ausgangsposition gesenkt. Der Test wird positiv, wenn die Bewegung zwischen 60° und 120° schmerzt; einige Autoren geben die schmerzhafte Bewegung auch zwischen 60 und 100° an. Die in der Literatur beschriebene nur sehr variable Genauigkeit des Tests sollte in die patientenindividuelle Evaluation einbezogen werden.

Die von Kessel u. Watson [8] ursprünglich angegebene Unterscheidung in posterioren und anterioren Painful Arc ist nicht mehr gebräuchlich. Auch zur besseren Vergleichbarkeit ist die Untersuchung in Neutralrotation sicher sinnvoll.

In der am häufigsten zitierten Publikation von Park et al. [9] wird die Sensitivität mit 75,8% und die Spezifität mit 61,8% in der Diagnostik des Impingement-Syndroms bei 552 untersuchten Schultern angegeben. Der positiv prädiktive Wert beträgt 88,2%, der negativ prädiktive Wert 61,5%. Neben einer Kontrollgruppe wurde nach der Ausprägung des Impingement in drei Gruppen unterteilt. In der Gruppe I mit intakter Rotatorenmanschette beträgt die Sensitivität 70,6% und die Spezifität 46,9%. Der positiv prädiktive Wert beträgt 12,3%, der negativ prädiktive Wert 93,8%. In der Gruppe II mit Partialruptur beträgt die Sensitivität 67,4% und die Spezifität 47%. Der positiv prädiktive Wert beträgt 14,9%, der negativ prädiktive Wert 91,3%. In der Gruppe III mit Komplettruptur beträgt die Sensitivität 75,8% und die Spezifität 61,8%. Der positiv prädiktive Wert beträgt 61%, der negativ prädiktive Wert 76,4%. Die Kombination von Painful Arc, „drop arm" und Schwäche der Außenrotation ergibt die besten Ergebnisse zur Dia-

Abb. 32 ▲ Painful Arc 60°

Abb. 33 ▲ Painful Arc 120°

Tab. 12 „Painful Arc"

Autor	Struktur	Sensitivität (%)	Spezifität (%)
Bak et al. 2010	„Pathologie im Subakromialraum"	96	4
Calis et al. 2008		32,2	80,5
Park et al. 2005		75,8	61,5

gnostik einer Rotatorenmanschettenruptur. Für die erfolgreichste Diagnostik des Impingement wird der Drop-Arm-Test gegen das Impingement-Zeichen nach Hawkins-Kennedy getauscht.

In der Literatur liegen nur drei Arbeiten vor, die den Painful Arc definitiv klinisch evaluiert haben. Alle anderen Arbeiten sind Metaanalysen, die wiederum diese Publikationen analysieren. Auffällig ist die sehr breite Streuung sowohl der Sensitivität als auch der Spezifität. Diese Streuung bleibt auch bestehen, wenn man gezielt Sensitivität und Spezifität der verschiedenen Impingement-Stadien miteinander vergleicht.

Untersuchungstechnik

Der Arm wird in Neutralrotation mit gestrecktem Ellenbogen in der Schulterblattebene von 0° aktiv abduziert und anschließend aus der maximalen Elevation in gleicher Weise wieder in die Ausgangposition. Der Test wird positiv, wenn die Bewegung zwischen 60° und 120° schmerzt. Es sollte sowohl in aufsteigender als auch in absteigender Bewegung getestet werden (**Abb. 32**, **Abb. 33**, **Tab. 12**)

Literatur

1. Bak K, Sørensen AK, Jørgensen U et al (2010) 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 26(6): 734–742
2. Beaudreuil J, Nizard R, Thomas T et al (2009) Contribution of clinical tests to the diagnosis of rotator cuff disease: a systematic literature review. Joint Bone Spine 76(1):15–19
3. Caliş M, Akgün K, Birtane M et al (2000) Diagnostic values of clinical diagnostic tests in subacromial impingement syndrome. Ann Rheum Dis 59(1): 44–47
4. Dinnes J, Loveman E, McIntyre L, Waugh N (2003) The effectiveness of diagnostic tests for the assessment of shoulder pain due to soft tissue disorders: a systematic review. Health Technol Assess 7(29): 1–166
5. Hegedus EJ, Goode A, Campbell S et al (2008) Physical examination tests of the shoulder: a systematic review with meta-analysis of individual tests. Br J Sports Med 42(2): 80–92
6. Hughes PC, Taylor NF, Green RA (2008) Most clinical tests cannot accurately diagnose rotator cuff pathology: a systematic review. Aust J Physiother 54(3): 159–170
7. Kelly SM, Brittle N, Allen GM (2010) The value of physical tests for subacromial impingement syndrome: a study of diagnostic accuracy. Clin Rehabil 24(2): 149–158
8. Kessel L, Watson M (1977) The painful arc syndrome. Clinical classification as a guide to management. J Bone Joint Surg Br 59(2): 166–172
9. Park HB, Yokota A, Gill HS et al (2005) Diagnostic accuracy of clinical tests for the different degrees of subacromial impingement syndrome. J Bone Joint Surg Am 2005; 87(7): 1446–1455

3.2 Hawkins-Test

Grundlagen/Beschreibung

Der bis auf 90° antevertierte Arm wird forciert passiv innenrotiert. Zur leichteren praktischen Durchführbarkeit wird der Arm im Ellenbogen gebeugt.

Beurteilung

Ein positiver Test liegt bei Schmerzangabe vor.

Funktionelle Erklärung

Bei Einengung des subakromialen Raums kommt es zur Gewebeeinklemmung zwischen Tuberculum majus und Lig. coracoacromiale.

Untersuchungstechnik

Der antevertierte Arm des Patienten wird bei 90° flektiertem Ellenbogen forciert maximal innenrotiert (**Abb. 34**). Eine entsprechende Schmerzangabe des Patienten weist auf das Vorliegen eines subakromialen oder subkorakoidalen Impingement hin (**Tab. 13**).

Literatur

1. Beaudreuil J, Nizard R et al (2009) Contribution of clinical tests to the diagnosis of rotator cuff disease: A systematic literature review. Joint Bone Spine 76(1): 15–19
2. Calis M, Akgün K, Birtane M et al (2000) Diagnostic values of clinical diagnostic tests in subacromial impingement syndrome. Ann Rheum Dis 59: 44–47
3. Hawkins RJ, Kennedy JC (1980) Impingement syndrome in athletes. Am J Sports Med 8: 151–158
4. MacDonald PB, Clark P, Sutherland K (2000) An analysis of the diagnostic accuracy of the Hawkins and Neer subacromial impingement signs. J Shoulder Elbow Surg 9: 299–301
5. Mair SD, Viola RW, Gill TJ et al (2004) Can the impingement test predict outcome after arthroscopic subacromial decompression? J Shoulder Elbow Surg 13: 150–153
6. Neer II CS (1983) Impingement lesions. Clin Orthop 173: 70–77

Abb. 34 ▲ Hawkins-Test

Tab. 13 Untersuchungen zu Sensitivität, Spezifität, PPW, NPW und Accuracy

	Sensitivität (%)	Spezifität (%)	PPW (%)	NPW (%)	Accuracy (%)
Calis et al. (2000)	91	25	75	56	75
MacDonald et al. (2000)	92	44	39	93	nd

nd Nicht dokumentiert; **PPW** positiver prädiktiver Wert, **NPW** negativer prädiktiver Wert.

3.3 Neer-Test

Grundlagen

Beim Impingement kommt es generell zum Kontakt zwischen Akromion/korakoakromialem Ligament und Supraspinatus-/Subscapularissehne → bei Untersuchung in Innenrotation des Arms, wie beim Neer-Test, wird diese Kontaktfläche vergrößert [8]. Dabei kommt es zu Schmerzprovokation aufgrund des mechanischen subakromialen Konflikts. Das Impingement-Zeichen ist auch unspezifisch positiv bei diversen anderen Erkrankungen, z. B. Instabilität, Steifigkeit, Kalkeinlagerungen.

Im Vergleich war der Neer-Test der einzige, um das Vorliegen ausschließlich einer Bursitis/Partialläsion vorherzusagen [4].

Erstbeschreibung durch Neer (1983).

- Der Untersucher steht hinter dem sitzenden Patienten.
- Eine Hand verhindert die Rotation der Skapula, während die andere Hand den Patientenarm in die forcierte Elevation anhebt (zwischen Flexion und Abduktion).
- Schmerz wird als positives Zeichen und Hinweis auf ein Impingement-Syndrom aller Stadien gewertet.

Sensitivität/Spezifität.

- Für ein Impingement aufgrund von Tendinitis/Bursitis beträgt die Sensitivität 85,7%, und mit 20,9% liegt ein hoher prädiktiver Wert vor.
- Für Impingement aufgrund von Partialdefekten der RM beträgt die Sensitivität 75,4%, die Spezifität jedoch nur 48%, der PPW 18,1% und der NPW 92,6%. Insgesamt lag die Genauigkeit bei 68,3% [4].
- Gute Sensitivität mit 68,4%, geringe Spezifität (30%) und Genauigkeit (55,2%; [6]).
- Tuberculum majus wird in Kontakt mit dem anteroinferioren Aspekt des Akromions gebracht → gute Sensitivität mit 89% [2].
- Gute Sensitivität und schlechtere Spezifität [7].

Gute Sensitivität mit 88,7%, hoher negativer prädiktiver Wert mit 52,3% und hohe Genauigkeit mit 72%; vergleichsweise eher geringere Spezifität/PPW [1] (**Tab. 14**).

Abb. 35 ▲ Impingement-Zeichen nach Neer

Abb. 36 ▲ Impingement-Zeichen nach Neer

Tab. 14 Neer-Test

Autor	Struktur	Sensitivität (%)	Spezifität (%)	Positiv prädiktiver Wert (%)
Park et al. 2005	Tendinitis/Bursitis Partialdefekte	85,7 75,4	b. 48	b. 48
Silva et al. 2008	88,7	68,4	30	
Leroux et al. 1995		89		
Calis et al. 2000		88,7	Gering	Gering

Untersuchungstechnik

- Der Untersucher steht hinter dem sitzenden oder stehenden Patienten.
- Eine Hand fixiert zur Verhinderung der Mitbewegung die Skapula, während die andere den innenrotierten Patientenarm in die forcierte Elevation in der Skapulaebene anhebt (in der Ebene zwischen Flexion und Abduktion; **Abb. 35**).
- Schmerzangabe wird als positives Zeichen und Hinweis auf ein Impingement-Syndrom aller Stadien gewertet (**Abb. 36**).
- Eine Wiederholung in Außenrotation des Arms führt eher zu Schmerzlinderung [5].
- Durch Injektion von Lokalanästhetika in den Subakromialraum können die Beschwerden des Impingement vollständig eliminiert werden, die Schmerzen aus anderen Ursachen verbleiben dagegen meist [3].

Literatur

1. Calis M, Akgun K, Birtane M et al (2000) Diagnostic values of clinical diagnostic tests in subacromial impingement syndrome. Ann Rhem Dis 59: 44–47
2. Leroux JL, Thomas E, Bonnel F, Blotman F (1995) Diagnostic value of clinical tests for shoulder impingement syndrome. Rev Rhum Engl Ed 62: 423–428
3. Neer CS II (1983) Impingement lesions. Clin Orthop Rel Res 173: 70–77
4. Park HB, Yokota A, Gill HS (2005) Diagnostic accuracy of clinical tests of the different degrees of subacromial impingement syndrome. J Bone Joint Surg Am 87: 1446–1455
5. Scheibel M, Habermeyer P (2005) Aktuelle klinische Untersuchung der Schulter. Orthopäde 34(3): 267–283
6. Silva L, Andréu JL, Munoz P et l. (2008) Accuracy of physical examination in subacromial impingement syndrome. Rheumatology 47: 679–683
7. Tennent TD, Beach WR, Meyers JF (2003) A review of the special tests associated with shoulder examination. Part I: The rotator cuff tests. Am J Sports Med 31: 154–160
8. Yamamoto N, Muraki T, Sperling JW et al (2009) Impingement mechanisms of the neer and Hwáwkis signs. J Shoulder Elbow Surg 18(6): 942–947

Supraspinatus

3.4 Handgriff nach Codman

Beschreibung

Die zu untersuchende Schulter wird von hinten C-förmig umfasst und passiv bewegt. Nach der Originalbeschreibung liegt ein positiver Test vor, wenn sich unter dem Vorderrand des Akromions ein Sehnendefekt tasten lässt. Im klinischen Gebrauch dagegen wird vielfach ein auftetender Druckschmerz als positiv gewertet. Mitunter können auch ein Schnappen der rupturierten Sehne unter der Fornix humeri oder Krepitationen auf das Vorliegen einer Ruptur der Rotatorenmanschette hinweisen.

Sowohl eine verdickte Bursa subacromialis als auch Narbenhernien des M. deltoideus nach Voroperationen können eine Ruptur der Rotatorenmanschette imitieren.

Untersuchungstechnik

Der Untersucher umfasst von hinten C-förmig die Schulter des Patienten, wobei der Zeigefinger anterolateral des Akromions und der Mittelfinger über dem Korakoid zu liegen kommt (**Abb. 37**). Unter passiv rotierenden Bewegungen der zu untersuchenden Schulter können Krepitationen unterhalb des Fornix humeri palpiert werden (**Abb. 37**).

Literatur

1. Codman EA (1931) The pathology associated with the rupture of the supraspinatus tendon. Ann Surg 93: 348–359
2. Codman EA (1938) Rupture of the supraspinatus. Am J Surg 42: 603–626

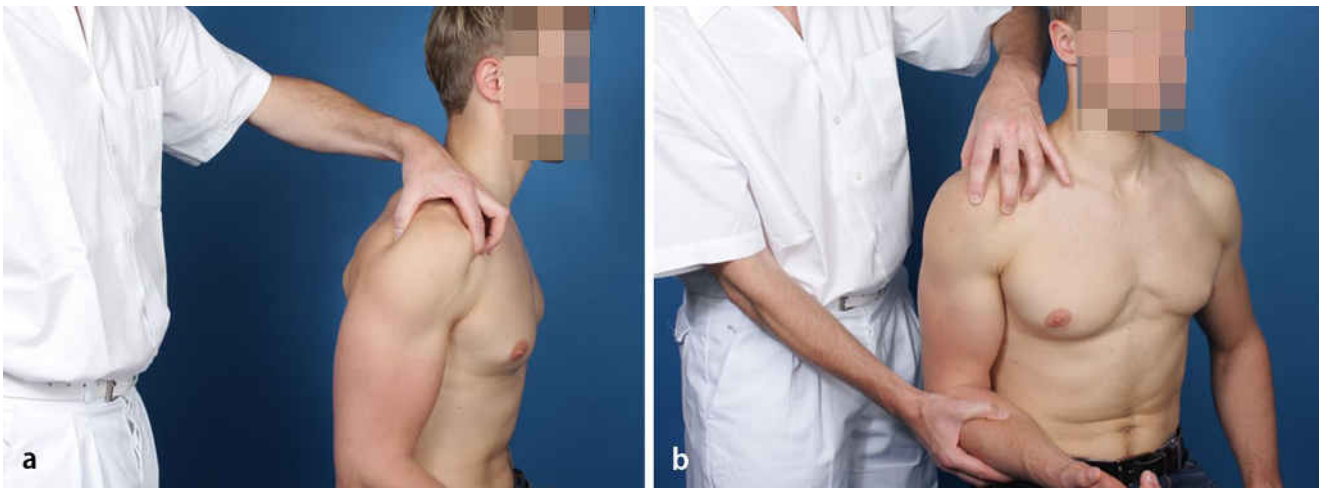

Abb. 37 ▲ **a, b** Handgriff nach Codman

3.5 Jobe-Test (Empty-Can-Test, Full-Can-Test)

Beschreibung

Der Empty-Can- und der Full-Can-Test dienen der Integritätsprüfung des M. supraspinatus (**Tab. 15, 16**). Postuliert wird, dass beim Empty-Can-Test vermehrt die posterioren, beim Full-Can-Test vermehrt die anterioren Supraspinatusanteile angesprochen werden.

- *„Activity in [the supraspinatus muscle] can be isolated to some degree with the arm in a position of 90° abduction, 30° horizontal flexion, and full internal rotation." [2].*
- *„Optimal manual muscle testing position for the isolation of the supraspinatus muscle: elevation at 90° of scapular elevation and +45° of humeral rotation („full can position"; [3]).*

Es ist zu beachten, dass Patienten mit einem kräftigen M. deltoideus und intakter Restrotatorenmanschette eine Supraspinatusruptur voll kompensieren können. Bei kompensierten Läsionen ohne Kraftverlust kommt dem Kriterium Schmerz in der klinischen Diagnostik zunehmende Bedeutung zu. Mittels einer subakromialen Infiltration kann eine Differenzierung zwischen Rotatorenmanschettenläsion und Impingement-Syndrom erfolgen.

Untersuchungstechnik

Der Untersucher steht hinter oder vor dem sitzenden Patienten. Beide Arme werden in 90° Abduktion und 30° Flexion (Skapulaebene) gebracht und um etwa 45° innenrotiert (**Abb. 38**), sodass die Handflächen nach unten zeigen („empty can"). Der Untersucher versucht nun, die Arme des Patienten gegen seinen Widerstand nach unten zu drücken. Die Krafteinteilung erfolgt nach Janda von 0–5. Beim Full-Can-Test erfolgt die Kraftprüfung bei gleicher Position in etwa 45° Außenrotation (**Abb. 39**).

Literatur

1. Itoi E, Kido T, Sano A et al (1999) Which is more useful, the„full can test" or the„empty can test" in detecting the torn supraspinatus tendon? Am J Sports Med 27(1): 65–68
2. Jobe FW, Moynes DR (1982) Delineation of diagnostic criteria and a rehabilitation program for rotator cuff injuries. Am J Sports Med 10(6): 336–339
3. Kelly BT, Kadrmas WR, Speer KP (1996) The manual muscle examination for rotator cuff strength. An electromyographic investigation. Am J Sports Med 24(5): 581–588
4. Noel E, Walch G, Bochu M (1989) Jobe's maneuver. Apropos of 227 cases. Rev Rhum Mal Osteoartic56(12): 803–804

Abb. 38 ▲ Empty-Can-Test

Abb. 39 ▲ Full-Can-Test

Tab. 15 Empty-Can-Test

Autor	Struktur	Sensitivität (%)	Spezifität (%)
Noel et al. 1989	Muskelschwäche	95	65
Itoi et al. 1999	Muskelschwäche und/oder Schmerzen	89	50
	Nur Muskelschwäche	77	68

Tab. 16 Full-Can-Test

Autor	Struktur	Sensitivität (%)	Spezifität (%)
Itoi et al. 1999	Muskelschwäche und/oder Schmerzen	86	57
	Nur Muskelschwäche	77	74

3.6 Drop-Arm-Test

Grundlagen

Das Drop-Arm-Sign zeigt im Allgemeinen eine gute Sensitivität für das Vorliegen von Läsionen der Rotatorenmanschette, ohne dabei spezifisch für eine spezielle Pathologie zu sein. Treten bei der Abduktion Schmerzen als alleiniges Symptom auf, sollte der Test nicht als positiv gewertet werden, denn Kraftlosigkeit ist als grundlegendes Merkmal gefordert.

Erstbeschreibung durch Codman (1934).

- Der Patient ist nicht in der Lage, die Abduktion aktiv zu beginnen.
- Der Patientenarm wird passiv durch den Untersucher in die Abduktion geführt.
- Der Patient wird aufgefordert, die eingenommene Stellung aktiv zu halten, was nur mit größter Mühe oder gar nicht gelingt.
- Unter geringstem Widerstand kann die Abduktion nicht gehalten werden, und der Arm fällt zurück.

Sensitivität/Spezifität. Der Test zeigt eine gute Reproduzierbarkeit mit relativ gleichmäßiger Bewertung durch verschiedene Untersucher und folglich einer geringen Untersucherabhängigkeit. Die Validität ist zufriedenstellend mit guter positiver Prädiktion. (▣ **Tab. 17**)

Untersuchungstechnik

- Der Untersucher steht hinter dem Rücken des stehenden Patienten und fixiert mit einer Hand die Skapula.
- Der Untersucher führt das zu untersuchende Schultergelenk passiv in 90° Abduktion (▣ **Abb. 40**).
- Der Patient wird aufgefordert, die eingenommene Position aktiv gegen die Schwerkraft zu halten während man den Unterarm freigibt (▣ **Abb. 41**).
- Das Zeichen wird als positiv gewertet, wenn die Abduktion aktiv nicht gehalten werden kann und spontan in die Adduktion zurückfällt (▣ **Abb. 42**) bzw. bei geringem Widerstand nicht gehalten werden kann.

Abb. 40 ▲ Drop-Arm-Test

Abb. 41 ▲ Drop-Arm-Test

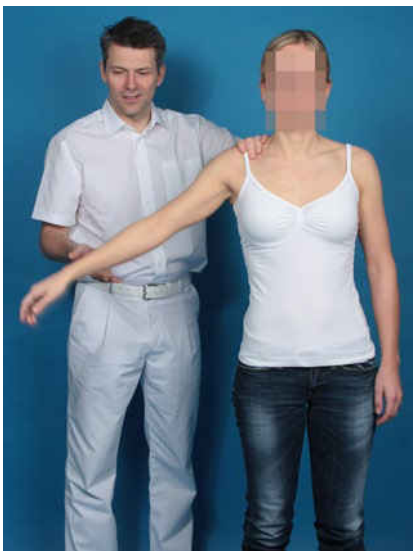

Abb. 42 ▲ Drop-Arm-Test

Tab. 17 Drop-Arm-Test

Autor	Struktur	Sensitivität (%)	Spezifität (%)	Positiv prädiktiver Wert (%)
Park et al. 2005	Komplette RM-Läsion Bursitis/Tendinitis	34,9 13,6	87,5	69,1 8,0
Calis et al. 2000	Subakromialsyndrom mit Affektion der RM	7,8	97,2	87,5
Nanda et al. 2008	RM-Läsionen	31	75	

Literatur

1. Çaliş M, Kenan A, Birtane M et al (2000) Diagnostic values of clinical diagnostic tests in subacromial impingement syndrome. Ann Rheum Dis 59: 44–47
2. Codman EA (1990) Rupture of the supraspinatus tendon. Clin Orthop Relat Res 254: 3–26
3. Habermeyer P (2001) Schulterchirurgie 2001, 3. Aufl. Klinische Untersuchung der Schulter. Urban & Fischer, München, S 46–66
4. Hermann B, Rose DW (1996) Stellenwert von Anamnese und klinischer Untersuchung beim degenerativen Impingementsyndrom im Vergleich zu operativen Befunden – eine prospective Studie. Z Orthop 134: 166–170
5. Nanda R, Gupta S, Kanapathipillai P et al (2008) An assessment of the inter examiner reliability of clinical tests for subacromial impingement and rotator cuff integrity. Eur J Orthop Surg Traumatol 18: 495–500
6. Ostor AJK, Richards CA, Prevost AT et al (2004) Interrater reproducibility of clinical tests for rotator cuff lesions. Ann Rheum Dis 63: 1288–1292
7. Park HB, Yokota A, Gill HS et al (2005) Diagnostic accuracy of clinical tests for the different degrees of subacromial impingement syndrome. J Bone Joint Surg Am 87: 1446–1455

Infraspinatus

3.7 Hornblower-Zeichen

Beschreibung

Dieses klinische Zeichen wurde erstmalig bei Kindern mit postnataler Paralyse des Plexus brachialis von Arthuis im Jahr 1972 beschrieben [1]. Im Jahr 1998 untersuchte Gilles Walch dieses Zeichen bei Patienten mit Rotatorenmanschettendefekten [2]. Seitdem findet es regelmäßige Anwendung zur Untersuchung von posterioren RM-Defekten (Mm. infraspinatus et teres minor).

Bei einer radiologisch nachweisbaren fettigen Degeneration Grad 3–4 nach Goutallier oder völliger Abwesenheit des M. teres minor wurde von Walch et al. [2] eine 100%ige Sensitivität und 93%ige Spezifität für Läsionen des M. teres minor für diesen Test beschrieben.

Untersuchungstechnik

Der Patient wird aufgefordert, die Hand auf der betroffenen Seite zum Mund zu führen (**Abb. 43**). Aufgrund der kompletten Insuffizienz beider Außenrotatoren (M. infraspinatus und M. teres minor) weicht der Arm in die Innenrotation aus. Der Patient versucht dies zu kompensieren, indem er eine Abduktion im Schultergelenk durchführt. Dazu muss der Ellenbogen häufig höher als die Hand gehoben werden.

Abb. 43 ▲ Hornblower-Zeichen

Literatur

1. Arthuis M (1972) Obstetrical paralysis of the brachial plexus I. diagnosis: clinical study of the initial period. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 58 (suppl I): 124–136
2. Walch G, Boulahia A, Calderone S, Robinson AHN (1998) The dropping and the hornblower's signs in evaluation of rotator cuff tears. J Bone Joint Surg Br 80: 624–629

3.8 ARO-Lag-Zeichen/ "dropping sign"

Synonym: Außenrotations-Lag-Zeichen, ERLS („external rotation lag sign")

Grundlagen

Der Test evaluiert die Integrität der Supra-, Infraspinatus- und Teres-minor-Sehne: Der passiv in ARO gebrachte Arm kann aktiv nicht in dieser Stellung gehalten werden.

Modifikationen. Die initial von Hertel [2] beschriebene Technik wird bis heute beibehalten. In der Originalpublikation wird ein positiv prädiktiver Wert des ARO-Lag-Zeichens für Supraspinatussehnenrupturen von 100% angegeben und ein negativ prädiktiver Wert für einen intakten M. supraspinatus von 56%. Weiterhin zeigte sich eine Korrelation zwischen der Rupturgröße und dem Ausmaß des Lag-Zeichens. In einer neueren Untersuchung an 406 Schultern konnte gezeigt werden, dass das ARO-Lag-Zeichen deutlich sensitiver ist, wenn die Läsion bis in den Infraspinatus (65–97%) oder den Teres minor (100%) zieht. Es zeigte sich eine signifikante Korrelation zwischen der Rupturgröße und dem Ausmaß des Lag-Zeichens (p=0,001; [1, 2]; **Tab. 18**).

Die Frage, ob mit dem Lag-Zeichen die Unterscheidung zwischen ISP und TM zu realisieren ist und in welchen Winkeln diese getestet werden müssen, stellten Hurschler et al. [3]. Ihnen zufolge liegt bei 0° Elevation und 45° ARO eine Positivität bei signifikanten ISP-Degenerationen nur beim Vorhandensein kombinierter ISP-/TM-Läsionen vor. Unter geringerer Elevation wird weniger Kraft benötigt, um die ARO zu halten, sodass Partialdefekte des ISP durch andere Muskeln kompensiert werden können und folglich in der Untersuchung verborgen bleiben. Eine Testung bei höherer Elevation würde also zu besserer Sensitivität des Lag-Zeichens führen, da der SSP Insuffizienzen des ISP dann nicht kompensieren kann [3].

Anmerkungen. Insbesondere passive Einschränkungen der Schultergelenkbeweglichkeit können das Ergebnis dieses Tests verfälschen. Weiterhin kann bei Hyperlaxität ein falsch-positiver Wert auftreten aufgrund einer vermehrten passiv möglichen Außenrotation, die auch durch einen intakten M. supraspinatus und infraspinatus nicht gehalten werden kann. Auch eine Subscapularisruptur kann infolge der damit verbundenen vermehrten passiven Außenrotation zu einem falsch-positiven Ergebnis führen. Es empfiehlt sich, immer die (gesunde) Gegenseite als Referenz mit zu beurteilen.

Untersuchungstechnik

- Zur Evaluierung des ARO-Lag-Zeichens bringt der Untersucher den im Ellenbogen 90° flektierten Arm in eine 20° Abduktions- und submaximale Außenrotationsstellung (**Abb. 44a**).
- Der Patient wird aufgefordert, diese Position zu halten.
- Währenddessen wird der Ellenbogen vom Untersucher weiterhin unterstützt, der Unterarm/die Hand jedoch losgelassen.
- Der Test fällt positiv aus, wenn der Arm spontan in Innenrotation zurückweicht (**Abb. 44b**). Das Ausmaß wird bis auf 5° genau bestimmt.

Literatur

1. Castoldi F, Blonna D, Hertel R (2009) External rotation lag sign revisited: accuracy for diagnosis of full thickness supraspinatus tear. J Shoulder Elbow Surg 18: 529–534
2. Hertel, R, Ballmer FT, Lombert SM, Gerber C (1996) Lag signs in the diagnosis of rotator cuff rupture. J Shoulder Elbow Surg 5: 307–313
3. Hurschler C, Wülker N, Windhagen H et al (2004) Evaluation of the lag sign tests for external rotator function of the shoulder. J Shoulder Elbow Surg 1383: 298–304

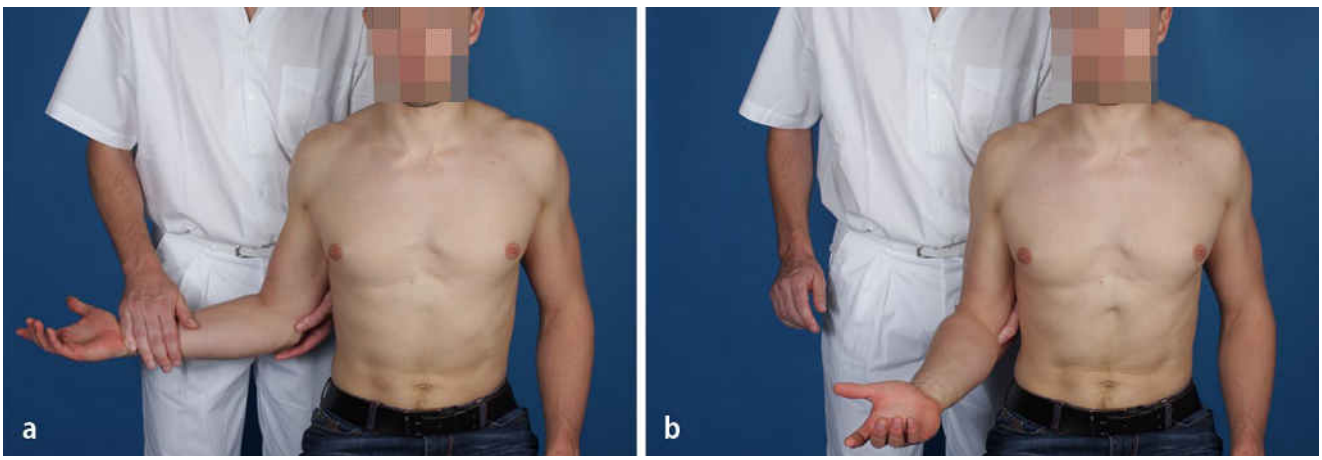

Abb. 44 ▲ **a, b** ARO-Lag-Zeichen

Tab. 18 ARO-Lag-Zeichen

Autor	Struktur	Sensitivität (%)	Spezifität (%)
Hertel 1996	M. supraspinatus	70	100
Castoldi 2009	M. supraspinatus	56	98

Subcapularis

3.9 Belly-press-Test

Napoleon-Zeichen, modifizierter Belly-press-Test

Beschreibung

Der Belly-press-Test dient der Funktionsprüfung des M. subscapularis.

„In this test, the patient presses the abdomen with the hand flat and attempts to keep the arm in maximum internal rotation. If active internal rotation is strong the elbow does not drop backward, meaning that it remains in front of the trunk. If the strength of the subscapularis is impaired, maximum internal rotation cannot be maintained, the patient feels weakness, and the elbow drops back behind the trunk" [5].

Wie von Gerber et al. [5] beschrieben soll der Patient mit der flachen Hand auf seinen Bauch drücken und dabei versuchen, den Arm in maximaler Innenrotation zu halten (◘ **Abb. 45**). Ist die aktive Innenrotation stark genug, fällt der Ellenbogen nicht zurück und kann vor dem Körper gehalten werden. Die endgültige Flexionsstellung des Handgelenks wird dann, wie von Burkhart u. Tehrany [3] für das Napoleon-Zeichen oder von Kim et al. [6] für den Belly-press-Test („belly-press angle") beschrieben, mittels Goniometer gemessen. Bei der Modifikation nach Scheibel wird der Patient gebeten, die Hand flach auf dem Bauch und den Ellenbogen an den Körper anzulegen und dann zu versuchen das Handgelenk zu strecken, indem der Ellenbogen nach vorn gebracht wird [8]. Bei einer Subscapularisinsuffizienz kommt es im Weiteren zum Abheben der Handfläche vom Bauch. Auch dabei dient diese Flexionsstellung des Handgelenks als Messwert für die Subscapularisfunktion.

Bei einer Flexionsstellung im Handgelenk von 90° („positive result") muss von einer kompletten Ruptur der Subscapularissehne ausgegangen werden. Findet sich ein Flexionsstellung von 30–60° („intermediate result"), liegt häufig eine Läsion der oberen zwei Drittel der Subscapularissehne vor. Ein negatives Testergebnis schließt jedoch eine Läsion, insbesonde-

Abb. 45 ▲ Belly-press-Test rechts positiv

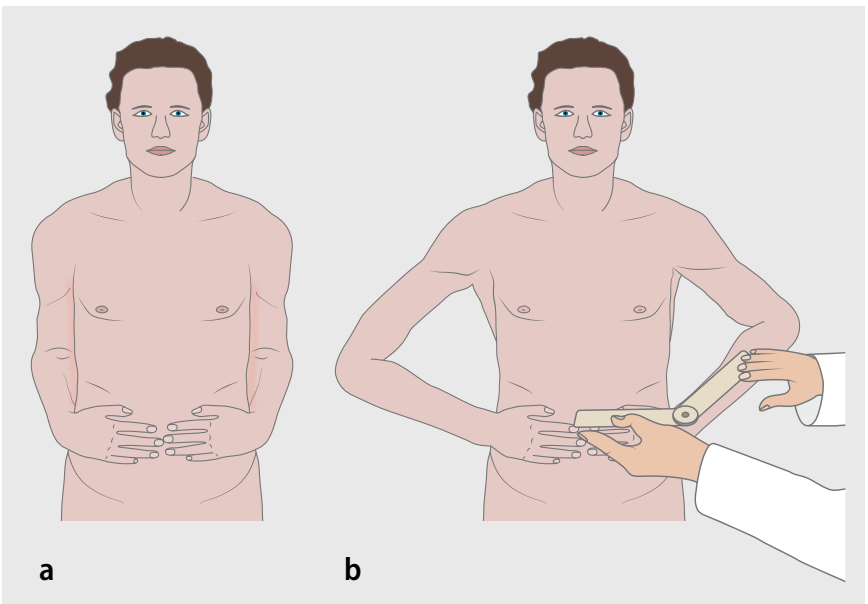

Abb. 46 ▲ **a, b** Modifizierter Belly-press-Test

Tab. 19 Belly-press-Test

Autor		Sensitivität (%)	Spezifität (%)
Bartsch 2010	Modifikation nach Scheibel	80	88
Barth 2006	Belly-press-Test nach Gerber	40	97,9
Barth 2006	Napoleon-Zeichen nach Burkhart	25	97, 9

re der kranialen Subscapularissehne, nicht völlig aus [3].

In elektromyographischen Studien konnte gezeigt werden, dass der Belly-press-Test vor allem die oberen Anteile des M. subscapularis anspricht, der Lift-off Test eher die unteren Anteile [4]. Am besten eignet sich der „belly-press angle", um den Belly-press-Test zu graduieren [6].

Bei derzeitiger Studienlage ist es schwierig, dezidierte Aussagen zu Sensitivitäten und Spezifitäten des Belly-press-Tests zu treffen, da der Test in jeder Studie hinsichtlich seines Ergebnisses unterschiedlich bewertet wird (**Tab. 19**).

Untersuchungstechnik

Der Patient wird aufgefordert, mit der Hand flach auf den Bauch und dem Ellenbogen dicht am Körper angelegt, den Ellenbogen nach vorn zu bringen und das Handgelenk zu strecken (**Abb. 46a**; [8]). Die endgültige Flexionsstellung des Handgelenks wird dann, wie von Burkhart und Tehrany für das Napoleon-Zeichen [2] oder von Kim et al. [6] für den Belly-press-Test („belly-press angle") beschrieben, mit einem Goniometer gemessen (**Abb. 46b**).

Literatur

1. Ballmer FT, Lambert SM, Hertel R (1997) Napoleon's sign: A test to assess subscapularis function. J Shoulder Elbow Surg 6(2): 193
2. Bartsch M, Greiner S, Haas NP, Scheibel M (2010) Diagnostic values of clinical tests for subscapularis lesions. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 18: 1712–1717
3. Burkhart SS, Tehrany AM (2002) Arthroscopic subscapularis tendon repair: technique and preliminary results. Arthroscopy 17: 454–463
4. Chao S, Thomas S, Yucha D et al (2008) An electromyographic assessment of the „bear hug": an examination for the evaluation of the subscapularis muscle. Arthroscopy 24(11): 1265–1270
5. Gerber C, Hersche O, Farron A (1996) Isolated rupture of the subscapularis tendon: results of operative repair. J Bone Joint Surg Am 78: 1015–1023
6. Kim SH, Oh I, Park JS et al (2005) Intra-articular repair of an isolated partial articular-surface tear of the subscapularis tendon. Am J Sports Med 33: 1825–1830
7. Rigsby R, Sitler M, Kelly JD (2010) Subscapularis tendon integrity: an examination of shoulder index tests. J Athl Train 45(4): 404–406
8. Scheibel M, Tsynman A, Magosch P et al (2006) Postoperative subscapularis muscle insufficiency after primary and revision open shoulder stabilization. Am J Sports Med 34: 1586–1593
9. Tokish JM, Decker MJ, Ellis HB et al (2003) The belly-press test for the physical examination of the subscapularis muscle: electromyographic validation and comparison to the lift-off test. J Shoulder Elbow Surg 12(5): 427–430

3.10 Belly-off-Zeichen

Beschreibung

Das Belly-off-Zeichen dient der Integritätsprüfung des M subscapularis.

„The belly-off sign represents the inability of the patient to maintain the palm of the hand attached to the abdomen with the arm passively brought into flexion and internal rotation." [8]

Das Belly-off-Zeichen reflektiert die Unfähigkeit des Patienten, die gestreckte Hand bei passiv flektiertem und maximal innenrotiertem Arm auf dem Bauch zu halten. Vermutlich kann der Patient aufgrund des Übergewichts der Außenrotatoren diese Position nicht halten („unbalanced transverse force couple"; [3]; **Tab. 20**).

Untersuchungstechnik

Der Arm des Patienten wird vom Untersucher passiv in eine Flexions- und Innenrotationsposition gebracht. Während die eine Hand des Untersuchers die gestreckte Hand des Patienten auf dessen Bauch platziert, unterstützt die andere Hand den Ellenbogen (**Abb. 47a**). Der Patient wird nun aufgefordert, diese Position zu halten. Gelingt ihm dies nicht, lässt sich ein Abheben der Hand vom Bauch oder ein Abknicken im Handgelenk beobachten, was als positives Belly-off-Zeichen interpretiert wird (**Abb. 47b**).

Literatur

1. Scheibel M, Magosch P, Pritsch M et al (2005) The belly-off sign – a new clinical diagnostic sign for subscapularis lesions. Arthroscopy 21(10): 1229–1235
2. Bartsch M, Greiner S, Haas NP, Scheibel M (2010) Diagnostic values of clinical tests for subscapularis lesions. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc 18: 1212–1217
3. Burkhart SS (1991) Arthroscopic treatment of massive rotator cuff tears. Clinical results and biomechanical rationale. Clin Orthop267: 45–56

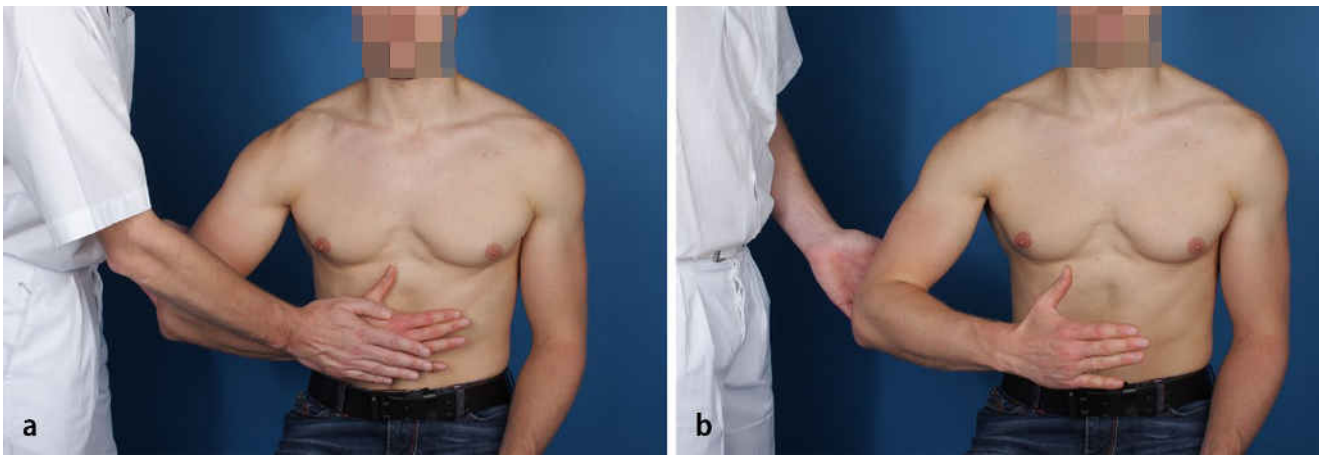

Abb. 47 ▲ **a, b** Belly-off-Zeichen

Tab. 20 Belly-off-Zeichen

Autor	Struktur	Sensitivität (%)	Spezifität (%)
Bartsch 2010	SSC±SSP, ISP	86	91

3.11 Bear-hug-Test

Beschreibung

Der Bear-hug-Test dient der Integritätsprüfung des M. subscapularis (▣ **Tab. 21**).

„The palm of the involved side is placed on the opposite shoulder with the fingers extended, and the elbow is positioned anterior to the body. The patient tries to hold the starting position by means of resisted internal rotation as the examiner tries to pull the patient's hand from the shoulder with an external rotation force applied perpendicular to the forearm. A positive bear-hug test results when the patient cannot hold the hand against the shoulder as the examiner applies an external rotation force." [1]

Untersuchungstechnik

Beim Bear-hug-Test wird die Hand auf der Seite der zu testenden Schulter gestreckt auf der kontralateralen Schulter abgelegt. Der Ellenbogen wird vor dem Körper platziert. Wie stark der Arm flektiert werden soll, also wie hoch der Ellenbogen gebracht werden soll, wurde in der Originalbeschreibung nicht erwähnt. Der Patient soll nun diese Armposition einhalten, während der Untersucher versucht, die Hand von der Schulter des Patienten durch eine achsgerechte Rotationsbewegung um den Oberarm abzuheben (▣ **Abb. 48a**). Ein positives Testergebnis

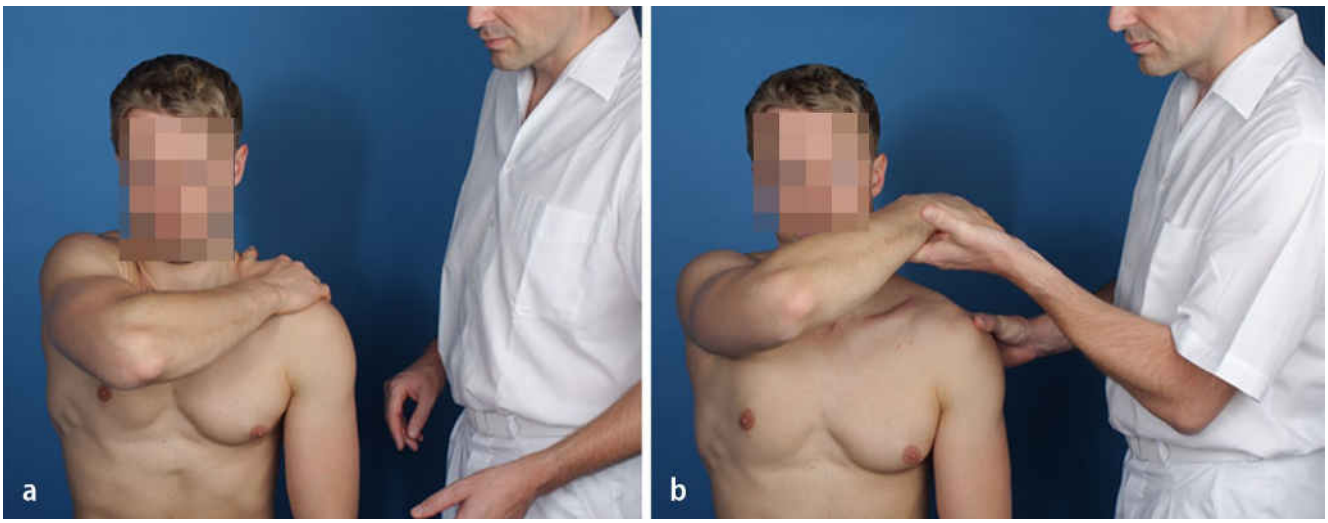

Abb. 48 ▲ **a, b** Bear-hug-Test in 45° Flexion

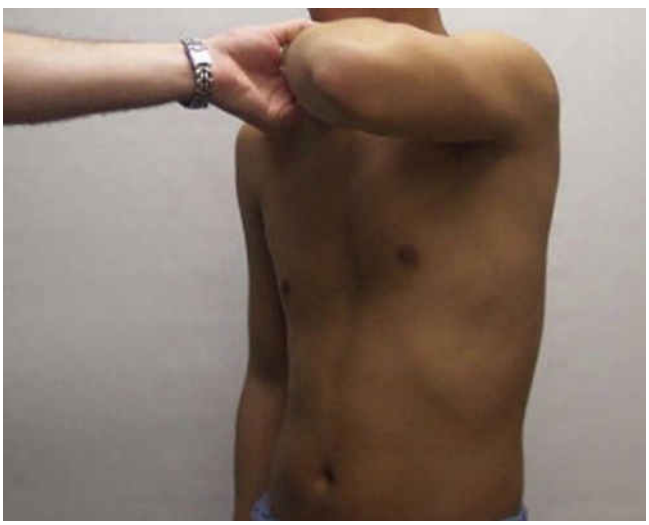

Abb. 49 ▲ Bear-hug-Test in 90° Flexion

Tab. 21 Bear-hug-Test

Autor	Struktur	Sensitivität	Spezifität
Barth 2006	SSC± SSP, ISP	60%	91,7%

zeigt sich, wenn der Patient der Außenrotationsbewegung durch den Untersucher nicht entgegenwirken kann (**Abb. 48b**). Chao et al. [4] schlagen nach den Ergebnissen ihrer elektromyographischen Untersuchung vor, den Bear-hug-Test bei 45° Flexion für den klinischen Alltag zu verwenden, weil dabei der obere und der untere Anteil des M. subscapularis angesprochen werden. Der Bear-hug-Test in 90° Flexion könne gezielt für die unteren Subscapularisanteile benutzt werden (**Abb. 49**).

Literatur

1. Barth JRH, Burkhart SS, DeBeer JF (2006) The bear-hug test: a new and sensitive test for diagnosing a subscapularis tear. Arthroscopy 22: 1076–1084
2. Chao S, Thomas S, Yucha D et al (2008) An electromyographic assessment of the „bear hug": an examination for the evaluation of the subscapularis muscle. Arthroscopy 24(11): 1265–1270
3. Rigsby R, Sitler M, Kelly JD (2010) Subscapularis tendon integrity: an examination of shoulder index tests. J Athl Train 45(4): 404–406

3.12 Lift-off-Test

Beschreibung

Der Arm wird in Innenrotation auf den Rücken und die Hand mit dem Handrücken vor den Bereich der mittleren LWS gebracht. Der Patient wird aufgefordert, die Hand vom Körper abzuheben („lift off"). Wenn ihm dies nicht möglich ist, wird der Test als positiv gewertet: Es liegt eine Läsion des SSC vor. Durch Widerstand des Untersuchers wird die isometrische Kraft geprüft. Es erfolgt ein Seitenvergleich.

Spezifität und Selektivität. Der positive prädiktive Wert für eine SSC-Ruptur beträgt 100%, der negative prädiktive 69% für keine SSC-Ruptur ([2]; **Tab. 22**).

Untersuchungstechnik

Der Arm wird in Innenrotation auf den Rücken und die Hand mit dem Handrücken vor den Bereich der mittleren LWS gebracht (*a*). Der Patient wird aufgefordert, die Hand vom Körper abzuheben („lift off").

Cave: Der Ellenbogen soll nicht gestreckt werden, und die Hand soll auf gleicher Höhe verbleiben. Ist dies nicht möglich, ist der Test positiv, und es liegt eine Läsion des SSC vor. Durch Widerstand des Untersuchers wird die isometrische Kraft geprüft. Der Abstand zwischen Handrücken und Rücken kann in Zentimetern gemessen werden (**Abb. 50**) und wird mit der Gegenseite verglichen.

Abb. 50 ▲ **a, b** Lift-off-Test

Tab. 22 Lift-off-Test

Autor	Struktur	Sensitivität (%)	Spezifität (%)
Scheibel et al. 2005	Komplette Ruptur SSC	100	

Literatur

1. Gerber C, Krushell RJ (1991) Isolated rupture of the tendon of the subscapularis muscle. Clinical features in 16 cases. J Bone Joint Surg Br 73(3): 389–394
2. Hertel R, Ballmer FT, Lombert SM, Gerber C (1996) Lag signs in the diagnosis of rotator cuff rupture. J Shoulder Elbow Surg 5(4): 307–313
3. Scheibel M, Magosch P, Pritsch M et al. (2005) The belly-off sign: a new clinical diagnostic sign for subscapularis lesions. Arthroscopy 21(10): 1229–1235
4. Tokish JM, Decker MJ, Ellis HB et al (2003) The belly-press test for the physical examination of the subscapularis muscle: electromyographic validation and comparison to the lift-off test. J Shoulder Elbow Surg 12(5): 427–430

3.13 IRO-Lag-Zeichen

Innenrotations-Lag-Zeichen; IRLS („internal rotation lag sign“; **Tab. 23**)

Beschreibung

Es erfolgt eine Überprüfung der Subscapularisfunktion in maximaler Innenrotation. Bei Insuffizienz des Muskels/der Sehne kann die Hand aktiv nicht in der maximalen IR-Position gehalten werden. Das Ausmaß dieses Zurückfallens, also das eigentliche „lag“, wird auf 5° genau dokumentiert. Nach Hertel et al. [1] korreliert das Ausmaß des Lag direkt mit der Rupturgröße der Subscapularissehne, wobei insbesondere die kranialen Anteile des Subscapularis durch ein dezentes Zurückfallen diagnostiziert werden können.

Insbesondere passive Einschränkungen der Schultergelenkbeweglichkeit können das Ergebnis dieses Tests verfälschen. Es empfiehlt sich, immer die (gesunde) Gegenseite als Referenz mit zu beurteilen.

In der Originalpublikation von Hertel [1] wird ein positiv prädiktiver Wert des IRO-Lag-Zeichens für Subscapularisrupturen von 97% angegeben und ein negativ prädiktiver Wert für einen intakten Subscapularis von 96%. Weiterhin zeigte sich eine Korrelation zwischen der Rupturgröße und dem Ausmaß des Lag-Zeichen.

Untersuchungstechnik

- Der Arm des Patienten wird in sitzender Position hinter den Rücken geführt und in Höhe von LWK 5 bei flektiertem Ellenbogen in Extension und submaximale Innenrotation gebracht, d. h. dass der Abstand vom Handrücken zu LWK 5 bis fast auf den Maximalabstand eingestellt wird (**Abb. 51a**).
- Der Patient wird nun aufgefordert, diese Position zu halten.
- Dabei wird der Ellenbogen durch den Untersucher weiterhin unterstützt und ein Zurückfallen des Unterarms und Handrückens in Richtung des Rückens wird bis auf 5° der Unterarmrotation gemessen (**Abb. 51b**).

Literatur

1. Hertel R, Ballmer FT, Lombert SM, Gerber C (1996) Lag signs in the diagnosis of rotator cuff rupture. J Shoulder Elbow Surg 5: 307–313

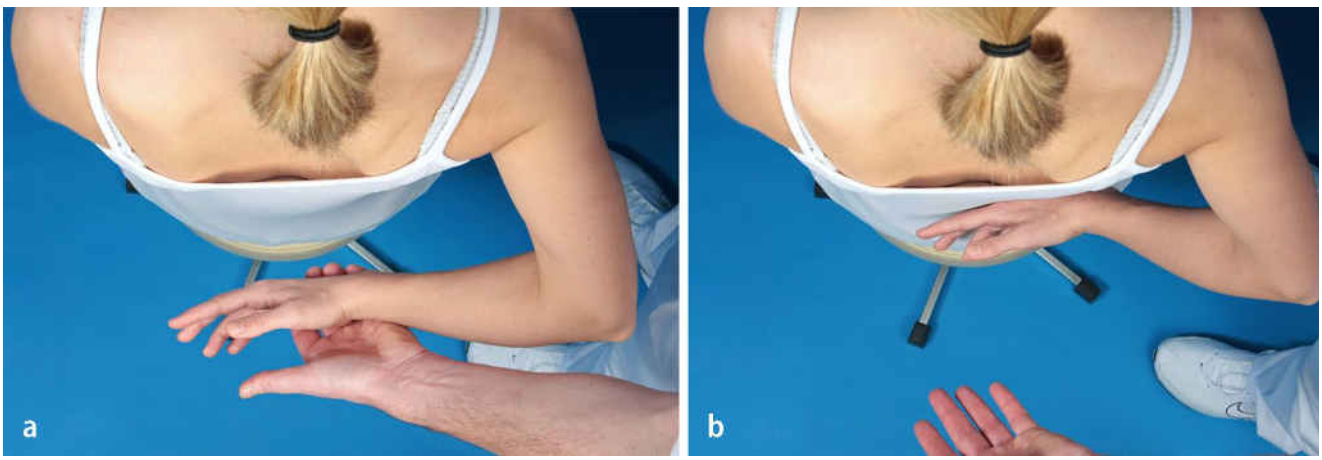

Abb. 51 ▲ **a, b** IRO-Lag-Zeichen

Tab. 23 IRO-Lag-Zeichen

Autor	Struktur	Sensitivität (%)	Spezifität (%)
Hertel 1996	M. subscapularis	95	96

Deltoideus

3.14 Deltoid-Extension-Lag-Zeichen

Grundlagen

Mit dem Deltoid-Extension-Lag-Zeichen wird das Vorliegen einer Axillarisläsion über die aktive Extensionsfähigkeit des dorsalen M. deltoideus diagnostiziert.

Die inital von Hertel [1] beschriebene Technik wird so bis heute beibehalten und hat sich als gängige Beurteilungsmethode von Axillarisläsionen etabliert. Das Ausmaß des Lag korreliert direkt mit dem Ausmaß der Axillarisparese [1]. In einer Studie an 12 Patienten nach operativer Rekonstruktion des N. axillaris mit Suralis-Interpositionsgrafts zeigte sich ein Trend zwischen geringeren Werten des Deltoid-Extension-Lag-Zeichens und der Extensionskraft, dem Constant-Score und dem Dash-Score sowie dem „subjective shoulder value" [2].

Insbesondere passive Einschränkungen der Schultergelenkbeweglichkeit können das Ergebnis dieses Tests verfälschen. Weiterhin kann bei Hyperlaxität ein falsch-positiver Wert auftreten aufgrund einer vermehrten passiv möglichen Extension. Es empfiehlt sich, immer die (gesunde) Gegenseite als Referenz mit zu beurteilen.

Untersuchungstechnik

- Der gestreckte Arm des Patienten wird in sitzender Position in die submaximale Extension gebracht.
- Dabei sollte ein vermehrtes Abweichen des Oberkörpers nach vorn durch Fixierung der Schulter vermieden werden (**Abb. 52a**).
- Der Patient wird nun aufgefordert diese Position zu halten, und die Arme werden losgelassen. Das Zei-

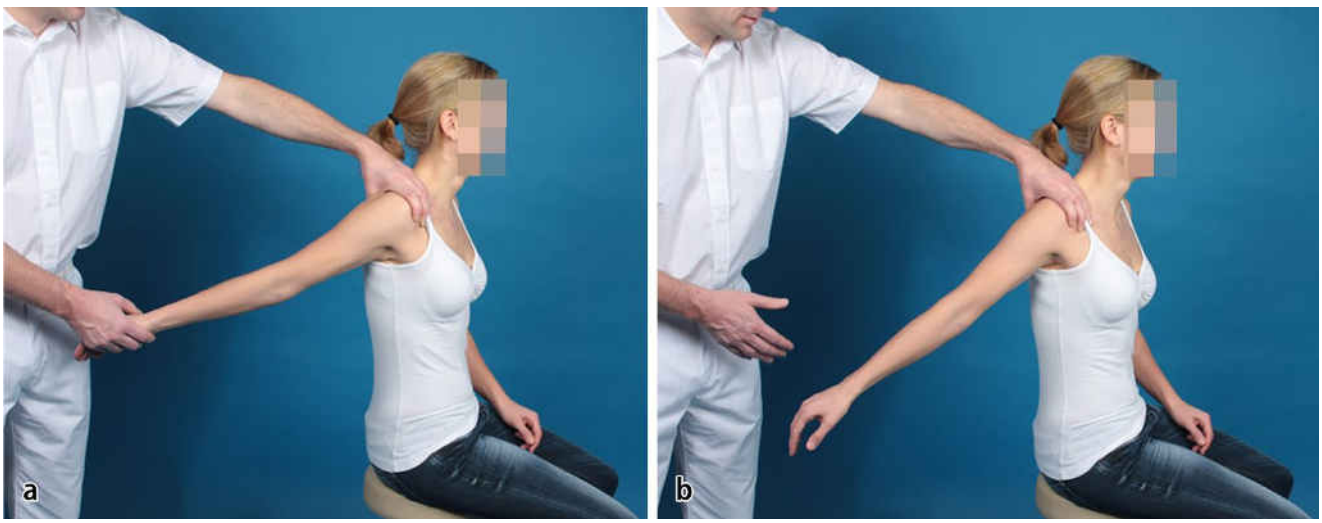

Abb. 52 ▲ a, b Deltoid-Extension-Lag-Zeichen

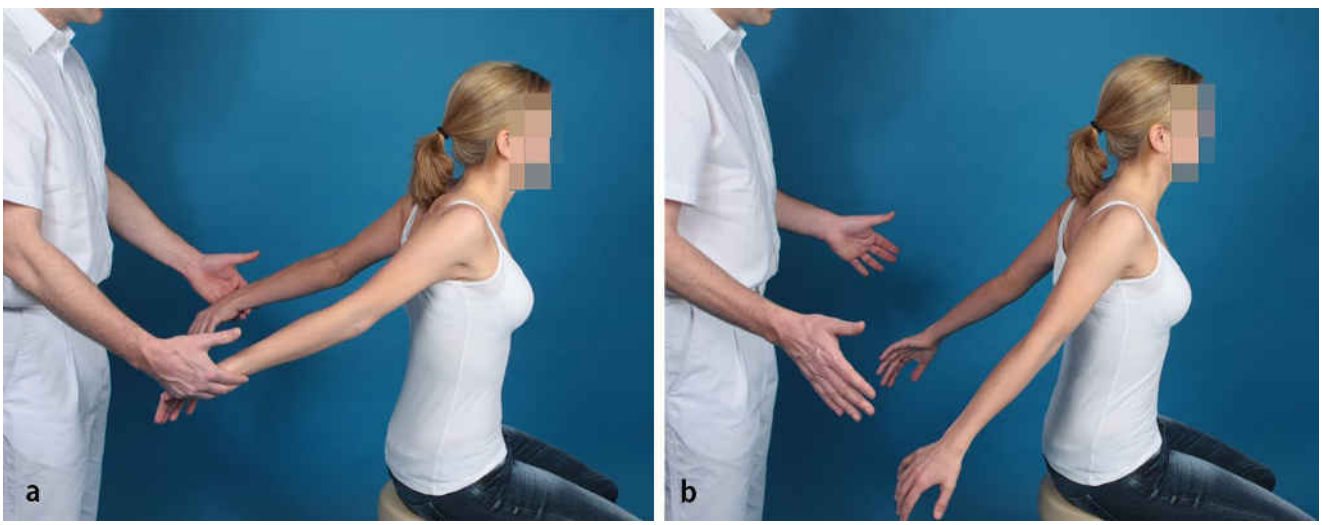

Abb. 53 ▲ a, b Deltoid-Extension-Lag-Zeichen

chen ist positiv, wenn der Arm aus der Extensionsposition zurück fällt (**Abb. 52b**).

- Das „Lag“ wird auf 5° genau bestimmt.
- Der Test kann parallel mit beiden Armen ausgeführt werden.
- Der Vergleich mit der Gegenseite erlaubt die Überprüfung, ob sich beide Arme in die gleiche Position bringen lassen oder ob passive Einschränkungen bzw. eine unilaterale passive Hypermobilität bestehen (**Abb. 53**).

Literatur

1. Hertel R, Lambert SM, Ballmer FT (1998) The deltoid extension lag sign for diagnosis and grading of axillary nerve palsy. J Shoulder Elbow Surg 7: 97–99
2. Moor BK, Haefeli M, Bouaicha S, Nagy L (2010) Results after delayed axillary nerve reconstruction with interposition of sural nerve grafts. J Shoulder Elbow Surg 19: 461–466

4 Bizepssehnentests

LBS/Sulcus/Pulley

4.1 Sulkustest nach DePalma

Beschreibung

DePalma [1] beschreibt in seiner Originalpublikation die Palpation der langen Bizepssehne im Sulkus und im intraartikulären Verlauf mit Druckschmerzhaftigkeit als sehr signifikant und charakteristisch für eine LBS-Pathologie:

„The most characteristic sign and a very significant one is exquisite tenderness on pressure over the biceps tendon along ist course through the glenohumeral joint and in the intertubercular groove (**Abb. 54***). Also, maneuvers that stretch the tendon actively or passively produce pain. These movements include abduction and external rotation of th arm, backward extension and external rotation with the elbow extended, and abduction of the arm against resistance with the elbow extended."*

Untersuchungstechnik

Rechte Schulter: Von hinten Druck mit dem Zeige- und Mittelfinger der linken Hand auf den Sulcus bicipitalis. Positiv bei Schmerzangabe. Rotation nach innen und außen als zusätzliche Schmerzprovokation.

Abb. 54 ▲ Sulkustest nach DePalma

Literatur

1. DePalma AF (1983) Disorders associated with biologic aging of the shoulder. In: DePalma AF (ed) Surgery of the shoulder, 3rd edn. Lippincott, Philadelphia, pp 268–269
2. Krishnan SG, Hawkins RJ, Bokor DJ (2004) Clinical evaluation of shoulder problems. In: Rockwood CA, Matsen FA, Wirth MA, Lippitt SB (eds) The shoulder, vol. 1. Saunders, Philadelphia, pp 145–185
3. Scheibel M, Habermeyer P (2007) Klinische Diagnostik von Rotatorenmanschettenläsionen. Arthroskopie 20: 6–12

4.2 Speed's Test

Beschreibung

Als Erstbeschreiber gilt J. Spencer Speed aus der Campbell Clinic [2]. W.F. Bennett [1] zufolge hat Dr. Speed als Untersucher beim Lasègue-Zeichen zur Diagnose einer Ischialgie bei sich selbst einen Schmerz im proximalen Oberarm verspürt, als er das Bein des Patienten – in voller Supination des Unterarms, Ellbogen voll gestreckt und die Schulter in Elevation – anhob. Er habe dies auf eine Bizepssehnentendinitis zurückgeführt. Speed hat den Test nie selbst veröffentlicht, daher gibt es unterschiedliche Beschreibungen.

Selektivität und Spezifität werden in einzelnen Untersuchungen sehr unterschiedlich angegeben (**Tab. 24**).

Fazit. *„With these results in mind, we should use the Speed's test as an aid and not rely on it's positivity to make an diagnosis". [1]*

Untersuchungstechnik

90° Flexion der Schulter gegen Widerstand des Untersuchers am Handgelenk, Ellbogen gestreckt und Unterarm in voller Supination; positiv, wenn Schmerz im Sulcus bicipitalis angegeben wird (**Abb. 55**).

Abb. 55 ▲ Speed's Test

Tab. 24 Speed's Test

Autor	Struktur	Sensitivität (%)	Spezifität (%)
McFarland 2005	SLAP II	28	72
Holtby 2004	LBS einschließlich SLAP	32	75
Parentis 2002	SLAP II	67,9	47,8
Bennett 1998	LBS einschließlich SLAP	90	13,8

Literatur

1. Bennett WF (1998) Specificity of the Speed's test: arthroscopic technique for evaluating the biceps tendon at the level of the bicipital groove. Arthroscopy 14(8): 789–796
2. Crenshaw AH, Kilgore WE (1966) Surgical treatment of bicipital tenosynovitis. J Bone Joint Surg Am 48:1496–1502
3. Holtby R, Razmjou H (2004) Accuracy of the Speed's and Yergason tests in detecting biceps pathology and SLAP lesions: comparison with arthroscopic findings. Arthroscopy 20(3): 231–236
4. McFarland EG (2006) Examination of the biceps tendon and superior labrum anterior and posterior (SLAP) lesions. In: Ort (ed) Examination of the shoulder – the complete guide, ch 6. Thieme, Stuttgart New York, pp 213–243
5. Parentis MA, Mohr KJ, ElAttrache (2002) Disorders of the superior labrum: review and treatment guidelines. Clin Orthop 400: 77–87

4.3 O'Brien-Test/ Active-Compression-Test

Grundlagen

Der Active-Compression-Test (O'Brien-Test) wurde primär entwickelt, um labrale Läsionen klinisch zu diagnostizieren. Er ist allerdings häufig auch bei Läsionen des Bizepssehnen-Pulley positiv und stellt deshalb für viele Untersucher einen wichtigen Test gerade für diese Pathologie dar. Zudem provoziert der Test einen Schmerz im AC-Gelenk bei bestehender AC-Gelenkpathologie.

Er setzt voraus, dass sowohl Untersucher als auch Patient zwischen einem Schmerz auf der Schulter (im Bereich des AC-Gelenks) und einem Schmerz tief in der Schulter differenzieren können.

Erstbeschreibung durch O'Brien et al. (1998). *"This test was conducted with the physician standing behind the patient. The patient was asked to forward flex the affected arm 90° with the elbow in full extension. The patient then adducted the arm 10° to 15° medial to the sagittal plane of the body. The arm was internally rotated so that the thumb pointed downward. The examiner then applied a uniform downward force to the arm. With the arm in the same position, the palm was then fully supinated and the maneuver was repeated. The test was considered positive if pain was elicited with the first maneuver and was reduced or eliminated with the second maneuver. Pain localized to the acromioclavicular joint or on top of the shoulder was diagnostic of acromioclavicular joint abnormality. Pain or painful clicking described as inside the glenohumeral joint itself was indicative of labral abnormality."*

Modifikationen. Testausführung beim sitzenden Patienten [6] und Horizontaladduktion von 10° [4, 6].

Anmerkungen und Besonderheiten. Der Test fällt auch bei einer AC-Gelenkpathologie schmerzhaft aus.

Bio- und Pathomechanik. LBS-/SLAP-Pathologie: Bei 90° Flexion, 10–15° Adduktion und maximaler Innenrotation kann die LBS nach medial und inferior dislozieren. Es resultieren eine vermehrte Zugbelastung auf den SLAP-Komplex sowie Scherkräfte im Bereich des Gle-

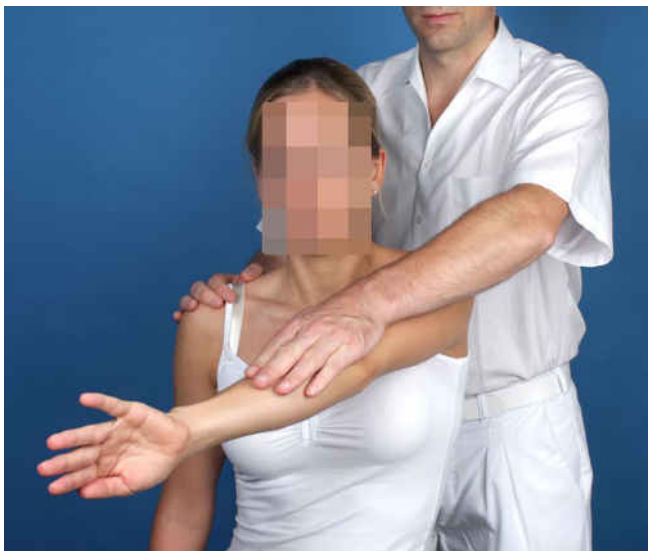

Abb. 56 ▲ O'Brien-Test. Der Arm des Patienten ist 90° flektiert, 10° horizontaladduziert und maximal innenrotiert. Der Untersucher drückt den Arm gegen den Widerstand des Patienten nach unten

Abb. 57 ▲ O'Brien-Test. Der Arm des Patienten ist 90° flektiert, 10° horizontaladduziert und maximal außenrotiert. Der Untersucher drückt den Arm gegen den Widerstand des Patienten nach unten

Tab. 25 O'Brien-Test

Autor	Struktur	Sensitivität (%)	Spezifität (%)
O'Brien 1998	Labrumläsionen	100	98,5
Guanche 2003	Isolierte SLAP-Läsion	54–94	47
Ebinger 2008	Isolierte SLAP-Läsion	75	
Guanche 2003	Kombinierte SLAP- und Labrumläsion	63	73
O'Brien 1998	ACG-Läsion	100	95,2

noids und des Labrums, die durch den Druck des Untersuchers auf den Unterarm gegen den Widerstand des Patienten verstärkt werden. Dabei kommt es im Fall eines abgelösten SLAP-Komplexes oder einer instabilen LBS zu einer internen Dislokation/einem internen Impingement des SLAP-Komplexes bzw. der instabilen LBS, die/das den Schmerz erzeugt. Die Außenrotation führt zu einer Reposition des SLAP-Komplexes und der instabilen LBS, wodurch die Schmerzintensität abnimmt.

AC-Gelenkpathologie: Durch 90° Flexion, 10–15° Adduktion und maximale Innenrotation wird bei instabilem AG Gelenk das relativ abgesenkte Akromion durch das Tuberculum majus angehoben; es resultiert eine schmerzhafte Druckbelastung im AC-Gelenk.

Untersuchungstechnik

- Der stehende Patient bringt seinen im Ellenbogen gestreckten Arm in 90° Flexion (**Abb. 56**).
- Der Untersucher steht hinter dem Patienten, bringt den Arm zusätzlich in leichte Horizontaladduktion (etwa 10–15°) und fordert den Patienten auf, mit dem Daumen Richtung Boden zu zeigen (maximale Innenrotation).
- Der Untersucher übt nun im Bereich des distalen Unterarms Druck nach unten (Richtung Boden) gegen den Widerstand des Patienten aus (Patient wird gebeten, sich nicht „wegdrücken" zu lassen).
- Anschließend dreht der Patient den Arm in maximale Außenrotation (Handinnenfläche zeigt zur Zimmerdecke)
- Der Untersucher übt nun wie zuvor beschrieben Druck gegen den Widerstand des Patienten auf den Arm aus (**Abb. 57**).

Beurteilung des Tests. Treten beim ersten Teil des Tests (maximale Innenrotation) Schmerzen im Glenohumeralgelenk auf, die beim zweiten Teil des Tests (maximale Außenrotation) deutlich geringer ausgeprägt sind oder gar nicht auftreten, ist der Test positiv.

Treten die Schmerzen im AC-Gelenk auf, ist der Test ein Hinweis auf eine AC-Gelenk-Pathologie (**Tab. 25**).

Literatur

1. Chronopoulos E, Kim TK, Park HB et al (2004) Diagnostic value of physical tests for isolated chronic acromioclavicular lesions. Am J Sports Med 32: 655–661
2. Ebinger N, Magosch P, Lichtenberg S, Habermeyer P (2008) A new SLAP test: the supine flexion resistance test. Arthroscopy 24: 500–505
3. Guanche CA, Jones DC (2003) Clinical testing for tears of the glenoid labrum. Arthroscopy 19: 517–523
4. McFarland EG, Kim TK, Savino RM (2002) Clinical assessment of three common tests for superior labral anterior-posterior lesions. Am J Sports Med 30: 810–815
5. O'Brien SJ, Pagnani MJ, Fealy S et al (1998) The active compression test: a new and effective test for diagnosing labral tears and acromioclavicular joint abnormality. Am J Sports Med 26: 610–613
6. Stetson WB, Templin K (2002) The crank test, the O'Brien test, and routine magnetic resonance imaging scans in the diagnosis of labral tears. Am J Sports Med 30: 806–819

Bizepsankertests/SLAP

4.4 Crank-Test/Crank-Sign

Beschreibung

Der Crank-Test wurde entwickelt, um antero- bis posterosuperiore Labrumrupturen klinisch zu diagnostizieren (▣ **Tab. 26**).

Erstbeschreibung durch Liu et al. (1996). *„The crank test is performed with the patient in the upright position with the arm elevated to 160° in the scapular plane. Joint load is applied along the axis of the humerus with one hand while the other performs humeral rotation. A positive test is determined either by 1) pain during the maneuver (usually during external rotation) with or without a click or 2) reproduction of the symptoms, usually pain or catching felt by the patient during athletic or work activities. This test should be repeated in the supine position, where the patient is usually more relaxed. Frequently, a positive crank test in the upright position will also be positive in the supine position."*

Bio- und Pathomechanik. Durch die maximale Flexion resultiert ein Peel-back-Mechanismus des instabilen SLAP-Komplexes und axialem Druck nach kaudal resultiert eine Zugbelastung der LBS und des SLAP-Komplexes, die durch die Außenrotation verstärkt wird.

Abb. 58 ▲ Crank-Test in aufrechter Position

Abb. 59 ▲ Crank-Test in liegender Position. **a** Innen-, **b** Außenrotationsbewegung

Untersuchungstechnik

- Beim aufrecht stehenden Patienten (bzw. beim liegenden Patienten) werden der Arm in der Scapulaebene maximal flektiert (eleviert) und der Ellenbogen etwa um 90° gebeugt (**Abb. 58**).
- Der Untersucher umfasst nun mit einer Hand den Ellenbogen und übt einen axialen Druck (Richtung Fußboden) auf den Humerus.
- Gleichzeitig führt der Untersucher eine Innen- und Außenrotationsbewegung durch.

Beurteilung des Tests. Treten Schmerzen oder ein Schnappen im Glenohumeralgelenk auf, so ist der Test positiv zu werten. Der Test muss nicht zwingend im Stehen und im Liegen durchgeführt werden; eine Position ist zur Beurteilung ausreichend.

Empfehlung. Der Crank-Test sollte nicht nur in aufrecht stehender Position des Patienten durchgeführt werden, sondern auch beim auf dem Rücken liegenden entspanntem Patienten (**Abb. 59**). Der Test fällt häufig in beiden Positionen positiv aus.

Literatur

1. Guanche CA, Jones DC (2003) Clinical testing for tears of the glenoid labrum. Arthroscopy 19: 517–523
2. Liu SH, Henry MH, Nuccion SL (1996) A prospective evaluation of a new physical examination in predicting glenoid labral tears. Am J Sports Med 24: 721–725
3. Stetson WB, Templin K (202) The crank test, the O'Brien test, and routine magnetic resonance imaging scans in the diagnosis of labral tears. Am J Sports Med 30: 806–809

Tab. 26 Crank-Test

Autor	Struktur	Sensitivität (%)	Spezifität (%)
Liu et al. 1996	SLAP-Komplex	91	93
Stetson u. Templin 2002	SLAP-Komplex	46	56
Guanche u. Jones 2003	SLAP-Komplex	40	73

4.5 O'Brien-Test/ Active-Compression-Test

Grundlagen

Der Active-Compression-Test (O'Brien-Test) wurde primär entwickelt, um labrale Läsionen klinisch zu diagnostizieren. Er ist allerdings häufig auch bei Läsionen des Bizepssehnen-Pulley positiv und stellt deshalb für viele Untersucher einen wichtigen Test gerade für diese Pathologie dar. Zudem provoziert der Test einen Schmerz im AC-Gelenk bei bestehender AC-Gelenkpathologie.

Er setzt voraus, dass sowohl Untersucher als auch Patient zwischen einem Schmerz auf der Schulter (im Bereich des AC-Gelenks) und einem Schmerz tief in der Schulter differenzieren können.

Erstbeschreibung durch O'Brien et al. (1998). *"This test was conducted with the physician standing behind the patient. The patient was asked to forward flex the affected arm 90° with the elbow in full extension. The patient then adducted the arm 10° to 15° medial to the sagittal plane of the body. The arm was internally rotated so that the thumb pointed downward. The examiner then applied a uniform downward force to the arm. With the arm in the same position, the palm was then fully supinated and the maneuver was repeated. The test was considered positive if pain was elicited with the first maneuver and was reduced or eliminated with the second maneuver. Pain localized to the acromioclavicular joint or on top of the shoulder was diagnostic of acromioclavicular joint abnormality. Pain or painful clicking described as inside the glenohumeral joint itself was indicative of labral abnormality."*

Modifikationen. Testausführung beim sitzenden Patienten [6] und Horizontaladduktion von 10° [4, 6].

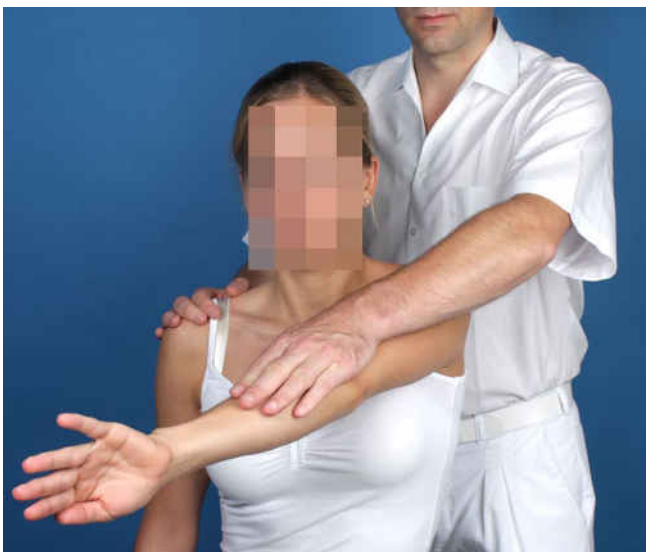

Abb. 60 ▲ O'Brien-Test. Der Arm des Patienten ist 90° flektiert, 10° horizontaladduziert und maximal innenrotiert. Der Untersucher drückt den Arm gegen den Widerstand des Patienten nach unten

Abb. 61 ▲ O'Brien-Test. Der Arm des Patienten ist 90° flektiert, 10° horizontaladduziert und maximal außenrotiert. Der Untersucher drückt den Arm gegen den Widerstand des Patienten nach unten

Tab. 27 O'Brien-Test

Autor	Struktur	Sensitivität (%)	Spezifität (%)
O'Brien 1998	Labrumläsionen	100	98,5
Guanche 2003	Isolierte SLAP-Läsion	54–94	47
Ebinger 2008	Isolierte SLAP-Läsion	75	
Guanche 2003	Kombinierte SLAP- und Labrumläsion	63	73
O'Brien 1998	ACG-Läsion	100	95,2

Anmerkungen und Besonderheiten. Der Test fällt auch bei einer AC-Gelenkpathologie schmerzhaft aus.

Bio- und Pathomechanik. LBS-/SLAP-Pathologie: Bei 90° Flexion, 10–15° Adduktion und maximaler Innenrotation kann die LBS nach medial und inferior dislozieren und es resultieren eine vermehrte Zugbelastung auf den SLAP-Komplex sowie Scherkräfte im Bereich des Glenoids und des Labrums, die durch den Druck des Untersuchers auf den Unterarm gegen den Widerstand des Patienten verstärkt werden. Dabei kommt es im Fall eines abgelösten SLAP-Komplexes oder einer instabilen LBS zu einer internen Dislokation/einem internen Impingement des SLAP-Komplexes bzw. der instabilen LBS, die/das den Schmerz erzeugt. Die Außenrotation führt zu einer Reposition des SLAP-Komplexes und der instabilen LBS, wodurch die Schmerzintensität abnimmt.

AC-Gelenkpathologie: Durch 90° Flexion, 10–15° Adduktion und maximale Innenrotation wird bei instabilem AG Gelenk das relativ abgesenkte Akromion durch das Tuberculum majus angehoben; es resultiert eine schmerzhafte Druckbelastung im AC-Gelenk.

Untersuchungstechnik

- Der stehende Patient bringt seinen im Ellenbogen gestreckten Arm in 90° Flexion (**Abb. 60**).
- Der Untersucher steht hinter dem Patienten, bringt den Arm zusätzlich in leichte Horizontaladduktion (etwa 10–15°) und fordert den Patienten auf, mit dem Daumen Richtung Boden zu zeigen (maximale Innenrotation).
- Der Untersucher übt nun im Bereich des distalen Unterarms Druck nach unten (Richtung Boden) gegen den Widerstand des Patienten aus (Patient wird gebeten, sich nicht „wegdrücken" zu lassen).
- Anschließend dreht der Patient den Arm in maximale Außenrotation (Handinnenfläche zeigt zur Zimmerdecke)
- Der Untersucher übt nun wie zuvor beschrieben Druck gegen den Widerstand des Patienten auf den Arm aus (**Abb. 61**).

Beurteilung des Tests. Treten beim ersten Teil des Tests (maximale Innenrotation) Schmerzen im Glenohumeralgelenk auf, die beim zweiten Teil des Tests (maximale Außenrotation) deutlich geringer ausgeprägt sind oder gar nicht auftreten, ist der Test positiv.

Treten die Schmerzen im AC-Gelenk auf, ist der Test ein Hinweis auf eine AC-Gelenkpathologie (**Tab. 27**).

Literatur

1. Chronopoulos E, Kim TK, Park HB et al (2004) Diagnostic value of physical tests for isolated chronic acromioclavicular lesions. Am J Sports Med 32: 655–661
2. Ebinger N, Magosch P, Lichtenberg S, Habermeyer P (2008) A new SLAP test: the supine flexion resistance test. Arthroscopy 24: 500–505
3. Guanche CA, Jones DC (2003) Clinical testing for tears of the glenoid labrum. Arthroscopy 19: 517–523
4. McFarland EG, Kim TK, Savino RM (2002) Clinical assessment of three common tests for superior labral anterior-posterior lesions. Am J Sports Med 30: 810–815
5. O'Brien SJ, Pagnani MJ, Fealy S et al (1998) The active compression test: a new and effective test for diagnosing labral tears and acromioclavicular joint abnormality. Am J Sports Med 26: 610–613
6. Stetson WB, Templin K (2002) The crank test, the O'Brien test, and routine magnetic resonance imaging scans in the diagnosis of labral tears. Am J Sports Med 30: 806–819

4.6 Supine-Flexion-Resistance-Test

Beschreibung

Klinische Zeichen für die Untersuchung der langen Bizepssehne weisen häufig eine unzureichende Spezifität auf und ermöglichen deshalb keine sichere Lokalisation der Pathologie (SLAP-Komplex, Pulley-Komplex). Der Supine-Flexion-Resistance-Test detektiert eine SLAP-II-Läsion zuverlässig (**Tab. 28**).

Erstbeschreibung durch Ebinger et al.. *„The supine flexion resistance test is performed with the patient in the supine position. The patient is asked to rest the arm above the head in full elevation, with the forearm resting on a pallet with the palm facing upward. The examiner is positioned adjacent to the patient on the same side as the examined shoulder and grasps the patient's arm just distal to the elbow. Then the patient is asked to perform a forward flexion of the arm as if simulating a throwing motion. The test is considered positive only if pain is elicited deep inside the shoulder joint or at the dorsal aspect of the shoulder along the joint line during the resisted movement. Performing the test on the nonaffected shoulder should not elicit any pain." [1]*

Bio- und Pathomechanismus. Durch die maximale Flexion im Glenohumeralgelenk resultiert bei instabilem SLAP-Komplex der Peel-back-Mechanismus. Bewegt der Patient nun aus der Hyperflexion seinen Arm gegen den Widerstand des Untersuchers in die Extension, so resultiert eine Zugbelastung des SLAP-Komplexes.

Untersuchungstechnik

- Der Patient liegt auf dem Rücken und legt den maximal flektierten Arm mit zur Decke zeigender Handinnenfläche auf der Untersuchungsliege ab (**Abb. 62**).
- Der Patient führt nun eine Wurfbewegung aus, die durch den vom Untersucher im Bereich des distalen Ellenbogens gesetzten Widerstand gestoppt wird (**Abb. 63**).

Beurteilung des Tests. Treten Schmerzen im „inneren" oder im Bereich des dorsalen Gelenkspaltes des Glenohumeralgelenks auf, wird der Test positiv gewertet.

Anmerkungen. Die Durchführung des Tests auf der gesunden Gegenseite sollte nicht schmerzhaft sein.

Literatur

1. Ebinger N, Magosch P, Lichtenberg S, Habermeyer P (2008) A new SLAP test: the supine flexion resistance test. Arthroscopy 24: 500–505

Abb. 62 ▲ Supine-Flexion-Resistance-Test, Ausgangsposition

Abb. 63 ▲ Supine-Flexion-Resistance-Test. Der Patient führt eine Wurfbewegung gegen den Widerstand des Untersuchers aus

Tab. 28 Supine-Flexion-Resistance-Test

Autor	Struktur	Sensitivität (%)	Spezifität (%)
Ebinger et al. 2008	SLAP-Läsion	80	69

5 AC-Gelenk-Untersuchung

Grundlagen

Die klinische Beurteilung des AC(Akromioklavikular-)Gelenks gehört zum Standard jeder Schulteruntersuchung. Die häufigsten Erkrankungen des AC-Gelenks, die AC-Gelenkarthrose und -instabilität, lassen sich im Rahmen der klinischen Untersuchung gut erfassen (**Tab. 29**).

Gerade bei radiologischen Zeichen einer AC-Gelenkarthrose entscheidet die klinische Untersuchung (lokaler Palpationsschmerz, positiver Horizontaladduktionstest) über eine notwendige konservative oder operative Intervention. Die Kombination eines positiven lokalen Palpationsschmerzes und positiven radiologischen AC-Gelenkarthrosezeichen ergab den höchsten Grad an diagnostischer Sicherheit [7].

Bei der Instabilitätsuntersuchung werden die Integrität bzw. das Verletzungsausmaß der akromio- und korakoklavikulären Ligamente sowie der deltoideotrapezoidalen Faszie beurteilt.

5.1 Fingerzeichen

Der Patient wird aufgefordert, mit der Fingerspitze auf das Punctum maximum seines Schmerzes zu zeigen und führt dabei den Zeigefinger der gegenüberliegenden Hand gezielt auf das schmerzende AC-Gelenk (lokalisierter Schmerz, **Abb. 64**).

5.2 Lokaler Palpationsschmerz

AC-Gelenkverletzungen und -pathologien gehen typischerweise mit einem lokalen Druckschmerz über dem gut palpablen AC-Gelenk einher.

Tab. 29 AC-Gelenk-Untersuchung

Autor	Test	Sensitivität (%)	Spezifität (%)
Walton et al. 2004	Lokaler Schmerz	96	
	Lokaler DS	79	
	O'Brien		90

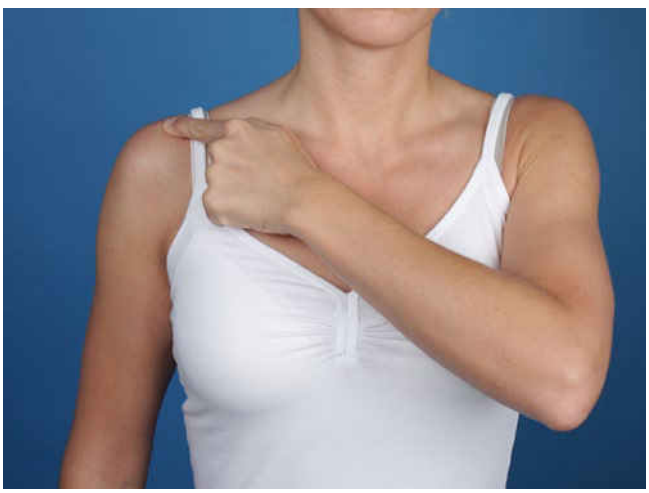

Abb. 64 ▲ Fingerzeichen

5.3 Horizontaladduktionstest/ Cross-Body-Zeichen/LA-Test

Die Schmerzprovokation im AC-Gelenk erfolgt beim Horizontaladduktionstest (**Abb. 65**) durch die passive Hyperadduktion des Arms in der Horizontalebene (90° flektierter Oberarm) vor dem Körper in Richtung der Gegenschulter. Beim Cross-Body-Sign (**Abb. 66**) wird diese Hyperadduktionsbewegung zur Gegenschulter aktiv (vom Patienten selbst) ausgeführt (Sensitivität 77–100%, Spezifität 79%). Bei gleichzeitiger Palpation des AC-Gelenks wird die Positivität des Testes erhöht.

Als weiterführende, jedoch invasive Modifikation dieses Testes kann durch eine lokale Infiltration des AC-Gelenks (LA-Test) der lokalisierte Schmerz ausgeschaltet werden.

5.4 Klaviertastenphänomen

Bei AC-Gelenkverletzungen/-instabilitäten imponiert ein „relativer" Klavikulahochstand, in praxi ein Schultertiefstand. Das Klaviertastenphänomen beschreibt die palpable abnorme vertikale Verschieblichkeit im AC-Gelenk (**Abb. 67**). Der Schulter-Arm-Komplex kann durch axialen Druck des Ellenbogens nach kranial reponiert werden.

5.5 Horizontale Instabilität

Das laterale Klavikulaende wird zwischen Daumen und Zeigefinger gegriffen und in anterior-posteriorer Richtung bewegt (**Abb. 68**). Eine vermehrte Horizontalverschieblichkeit der lateralen Klavikula gegenüber dem Akromion ist insbesondere bei chronischer Instabilität gut fassbar.

Abb. 65 ▲ Horizontaladduktionstest

Abb. 66 ▲ Cross-Body-Sign

Abb. 67 ▲ Klaviertastenphänomen

Abb. 68 ▲ Horizontale Instabilität

5.6 Hoher schmerzhafter Bogen

Der Arm wird aus der Neutral-Null-Stellung aktiv und passiv abduziert (**Abb. 69**). Zwischen 140° und 180° Abduktion treten Schmerzen am AC-Gelenk auf, die durch weitere Abduktion zur Druckerhöhung und Torquierung im AC-Gelenk führen und im Gegensatz zum schmerzhaften Bogen bei Impingementsyndrom und Rotatorenmanschettenläsion (zwischen 70 und 120° Armabduktion) nicht regredient sind.

Cave: In einem systematischen Literaturreview mit Metaanalyse der individuellen Tests zeigte kein Test für AC-Gelenkpathologien eine signifikante diagnostische Präzision/Treffsicherheit [4].

Für das AC-Gelenk konnte nachgewiesen werden, dass die Kombination mehrerer Tests die diagnostische Sicherheit erhöhte, und dass der Nachweis radiologischer und magnetresonanztomographischer Arthrosezeichen wenig mit der Präsenz klinischer Symptome korrelierte.

Literatur

1. Brunner UH (2002) Klinische Untersuchung der Schulter. In: Habermeyer P, Schweiberer L (Hrsg) Schulterchirurgie, 3. Aufl. Urban & Schwarzenberg, München Jena, S 45–69
2. Buckup K (2000) Klinische Tests an Knochen, Gelenken und Muskeln. Thieme, Stuttgart New York
3. Chronopoulos E, Kim TK, Park HB (2004) Diagnostic value of physical tests for isolated chronic acromioclavicular lesions. Am J Sports Med 32: 655–661
4. Hegedus EJ, Goode A, Campbell S et al (2008) Physical examination tests of the shoulder: a systematic review with meta-analysis of individual tests. Br J Sports Med 42(2): 80–92
5. McLaughlin HL (1951) On the frozen shoulder. Bull Hosp Joint Dis 12: 383–3 90
6. Scheibel M, Habermeyer P (2005) Aktuelle klinische Untersuchung der Schulter. Orthopäde 34(3): 267–283
7. Walton J, Mahajan S, Paxinos A et al (2004) Diagnostic values of tests for acromioclavicular joint pain. J Bone Joint Surg Am 86-A(4): 807–812

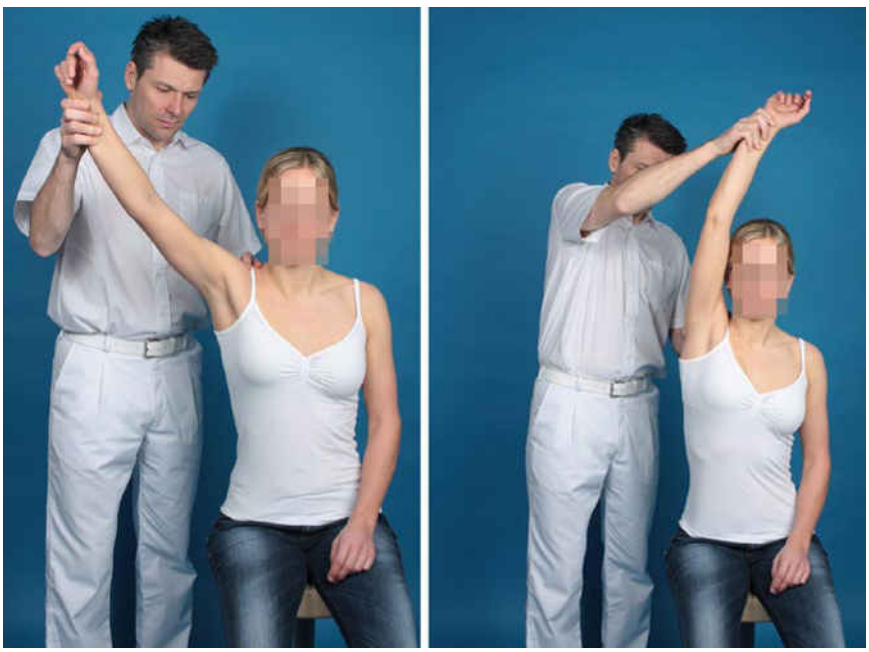

Abb. 69 ▲ Hoher Painful Arc

6 Skapulaprovokationstests (dynamische Instabilität der Skapula)

Aktive Flexion des Arms vorm Brustkorb mit Abheben der Skapula vom Brustkorb. Bei der dynamischen Instabilität liegt die Skapula dem Brustkorb bei herunterhängenden Armen an (**Tab. 30**).

6.1 Scapular-Assistance-Test

Bei der aktiven Flexion des Arms wird der Angulus inferior bei Scapula alata durch der Untersucher mit manuellem Druck am Thorax fixiert. Der Test ist positiv, wenn sich dadurch Beweglichkeit und Schmerzsymptomatik verbessern (**Abb. 70**).

Tab. 30 Lateral-Scapular-Slide-Test (>1,0 cm Seitendifferenz)

Autor	Abduktion	Sensitivität (%)	Spezifität (%)
Koslow et al. [3]	0°	35	48
	45°	41	54
	90°	43	56
	0°	35	48

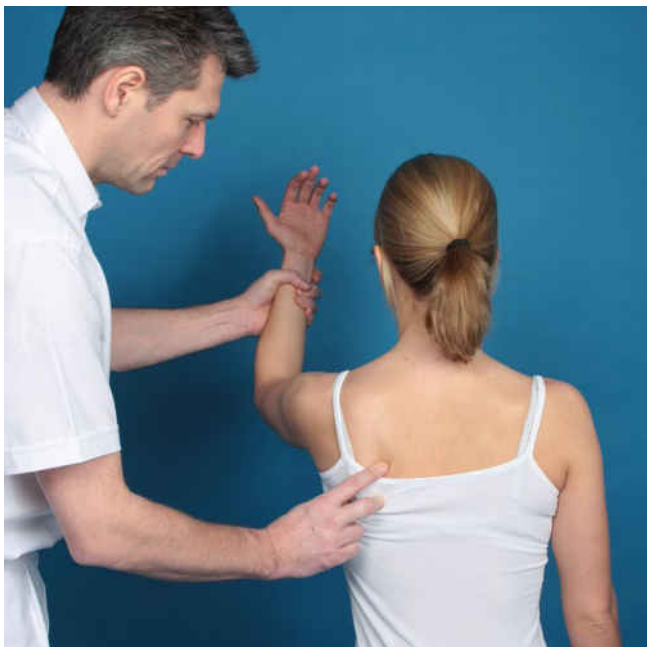

Abb. 70 ▲ Scapular-Assistance-Test

6.2 Lateral-Scapular-Slide-Test

Die Entfernung der Skapula von der Wirbelsäule wird in unterschiedlichen Abduktionsgraden gemessen. Bestimmt wird der Abstand von der Margo inferior scapulae zum Processus spinosus des nächsten Wirbels. Es werden drei Positionen gemessen:

- entspannt seitlich herabhängende Arme (**Abb. 71a**),
- Hände auf den Hüften angestellt (**Abb. 71b**) und
- 90° Abduktion mit maximaler Innenrotation des Glenohumeralgelenks (**Abb. 71c**).

Ein Unterschied im Seitenvergleich von >1,5 cm wird als pathologisch gewertet [3–7].

6.3 Skapuladysbalancen nach Kibler

Kibler et al. [1, 2] teilten die Skapuladysbalancen in drei Typen ein:

- Typ I entspricht einer prominenten Margo inferior scapulae in Ruhe mit Rotation und dorsalem Tilt um eine horizontale Achse während der Bewegung.
- Typ II entspricht einer prominenten Margo medialis in Ruhe mit dorsalem Tilt und Rotation um eine vertikale Achse.
- Typ III entspricht einem prominenten Angulus superior in Ruhe ohne wesentliches „scapular winging“ bei Bewegung.

Abb. 71 ▲ a, b, c Lateral-Scapular-Slide-Test

6.4 Skapula-alata-Test/"Pseudoflügeln" (Skapula-Winging)

Beschreibung

Scapula alata bezeichnet das ein- oder beidseitig (Scapulae alatae) auftretende flügelartige Abstehen des Schulterblatts von der Wand des Brustkorbs. Das Phänomen Scapula alata ist ein Symptom verschiedener Erkrankungen.

Es können verschiedene Formen der Scapula alata in Abhängigkeit von der gelähmten Muskulatur unterschieden werden. Anhand bestimmter Bewegungen kann im Rahmen der klinischen Untersuchung zwischen den verschieden Formen differenziert werden.

Neben Läsionen einzelner die Muskulatur versorgenden Nerven ist die Scapula alata Zeichen der neuralgischen Schulteramyotrophie und zahlreichen Muskelerkrankungen mit Beteiligung der Schultergürtelmuskulatur (z. B. Gliedergürteldystrophien und fazioskapulohumerale Muskeldystrophie). Abzugrenzen sind kongeniale Deformitäten der Skapula, Exostosen und Tumoren des Schulterblattes.

Untersuchungstechnik

Bei einer Lähmung des M. serratus anterior (Innervation: N. thoracicus longus) ist eine Medialstellung des Schulterblatts charakteristisch. Die Scapula alata zeigt sich dabei besonders deutlich beim Drücken gegen eine Wand mit nach vorn ausgestreckten Armen sowie bei Abduktion des Arms über 90° (Armelevation). Liegestützen gegen die Wand, dadurch Prüfung der Kraft des M. serratus anterior im Seitenvergleich, provoziert eine Scapula alata (**Abb. 72**). Die aktive Flexion des Arms vor dem Brustkorb führt zum Abheben der Skapula vom Brustkorb. Dies kann mit Gewichten verstärkt werden.

Eine Lähmung der Mm. rhomboidei (M. rhomboideus major und M. rhomboideus minor) führt dagegen zu einer Lateralstellung des Schulterblatts. Der mediale Rand des Schulterblatts weicht nach innen ab, insbesondere bei Armabduktion. Eine Zunahme bei Armelevation ist jedoch nicht typisch. Die Mm. rhomboidei werden durch den N. dorsalis scapulae versorgt.

Die Lähmung des M. trapezius (Innervation durch N. accessorius) führt entsprechend der physiologischen Funktion zu einer Lateralstellung des Schulterblatts mit Abstehen des medialen Rands. Die Scapula alata nimmt bei Trapeziusparese durch Armabduktion und Armelevation nicht zu.

Bei der dynamischen Instabilität liegt die Skapula dem Brustkorb bei herunterhängenden Armen an.

Literatur

1. Kibler WB (1998) The role of the scapula in athletic shoulder function. Am J Sports Med 26(2): 325–337
2. Kibler WB, Uhl TL, Maddux JWQ et al (2002) Qualitative clinical evaluation of scapular dysfunction: a reliability study. J Shoulder Elbow Surg 6: 550–556
3. Koslow PA, Prosser LA, Strony GA et al (2003) Specificity of the lateral scapular slide test in asymptomatic competitive athletes. J Orthop Sports Phys Ther 33(6): 331–336
4. McClure P, Tate AR, Kareha S et al (2009) A clinical method for identifying scapular dyskinesis, part 1: reliability. J Athl Train 44(2): 160–164
5. Scheibel M, Habermeyer P (2005) Aktuelle klinische Untersuchung der Schulter. Orthopäde 34: 267–284
6. Sieb JP, Schrank B (2009) Neuromuskuläre Erkrankungen. Kohlhammer, Stuttgart, S 19
7. Tate AR, McClure P, Kareha S et al (2009) A clinical method for identifying scapular dyskinesis, part 2: validity. J Athl Train 44(2): 165–173
8. Warner JJ, Micheli LJ, Arslanian LE et al (1992) Scapulothoracic motion in normal shoulders and shoulders with glenohumeral instability and impingement syndrome. A study using Moiré topographic analysis. Clin Orthop Relat Res 285: 191–199
9. Winslow J (1724) Observations anatomiques sur, quelques mouvements extraordinaires des omoplates et des bras, et sur une nouveau espece de muscles. Mem Acad Royale Sci 3: 98–112

Abb. 72 ▲ Scapula-alata-Test/Pseudoflügeln

7 Thoracic-outlet-Tests

7.1 Adson-Test

Beschreibung

Adson [1] schildert eine Abschwächung bzw. ein Verschwinden des A.-radialis-Pulses bei Patienten mit Thoracic-outlet-Syndrom beim Drehen des Kopfes auf die erkrankte Seite.

Von Wright [8] und Woods [9] wurde beschrieben, dass auch die Drehung des Kopfes zur Gegenseite zu einer Abschwächung des Radialispulses bei Patienten mit Thoracic-outlet-Syndrom führen kann.

Von Hawkins und Bokor [5] wurde die Position des Arms modifiziert in leichte Abduktion, Außenrotation und Überstreckung nach hinten.

Zwischen 1980 und 1998 wurden vier Untersuchungen zum Einfluss von Patientenhaltung auf den Puls der A. radialis bei gesunden Probanden publiziert [4, 7, 3, 6]. Beim Adson-Manöver zeigten sich falsch-positive Ergebnisse bei 9, 11, 15 bzw. 53% der Untersuchungen.

Untersuchungstechnik

Der Arm des sitzenden oder stehenden Patienten wird in 15° Abduktion, Außenrotation und Überstreckung nach hinten gebracht. Der Kopf wird zur gesunden Seite gedreht und rekliniert. Der Untersucher tastet den Puls der A. radialis. Der Test ist positiv, wenn der Untersucher bei tiefer Inspiration des Patienten den Puls nur noch abgeschwächt oder gar nicht mehr tasten kann (**Abb. 73**). Eventuell kann über der A. subclavia ein Stenosegeräusch auskultiert werden. Zusätzlich kann der Kopf des Patienten dann zur erkrankten Seite gedreht und der Test so wiederholt werden (**Abb. 74**).

Literatur

1. Adson AW, Coffey JR (1927) Cervical rib: A method of anterior approach for relief of symptoms by division of the scalenus anticus. Ann Surg 85: 839–857
2. Adson AW (1947) Surgical treatment for symptoms produced by cervical ribs and the scalenus anticus muscle. Surg Gynecol Obstet 85: 687–700
3. Colon E, Westdrop R (1988) Vascular compression in the thoracic outlet: age dependent normative values in noninvasive testing. J Cardiovasc Surg 29: 166–171
4. Gergoudis R, Barnes RW (1980) Thoracic outlet arterial compression: prevalence in normal persons. Angiology 31: 538–541
5. Hawkins RJ, Bokor DJ (1990) Clinical evaluation of shoulder problems. In: Rockwood CA, Matsen FA III (eds) The shoulder, vol. 1. Saunders, Philadelphia, pp 149–177
6. Plewa MC, Delinger M (1998) The false-positive rate of thoracic outlet syndrome shoulder maneuvers in healthy subjects. Acad Emerg Med 5: 337–342
7. Warrens A, Heaton JM (1987) Thoracic outlet compression syndrome: the lack of reliability of its clinical assessment. Ann R Coll Surg Engl 69:203–204
8. Wright IS (1945) The neurovascular syndrome produced by hyperabduction of the arms. Am Heart J 29: 1–19
9. Woods WW (1965) Personal experiences with surgical treatment of 250 cases of cervicobrachial neurovascular compression syndrome. J Int Coll Surg 44: 273–283

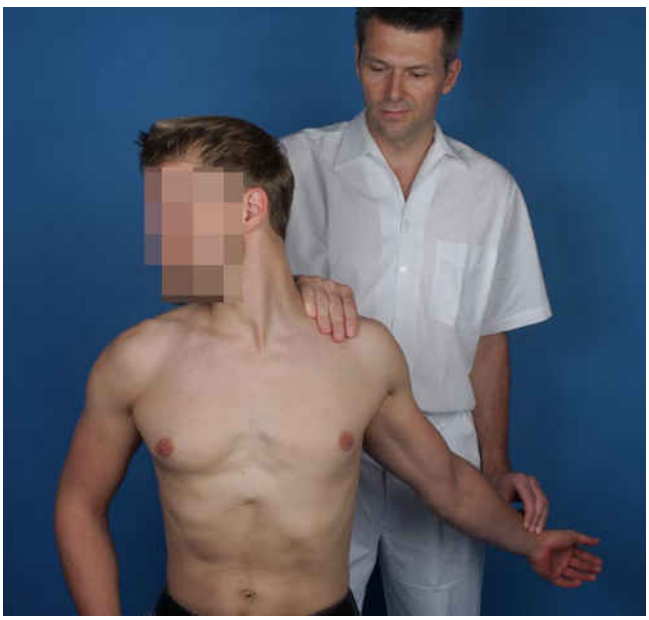

Abb. 73 ▲ Adson-Test

Abb. 74 ▲ Adson-Test

7.2 Eden-Test

Synonyma: Eden-Manöver, Kostoklavikularmanöver

Beschreibung

Durch Depression und Retraktion der Schulter kommt es zu einer Abschwächung oder zum Verschwinden des Pulses der A. radialis am betroffenen Arm.

Der Zug des Arms nach hinten unten wird mit tiefer Inspiration kombiniert. Dazu nimmt der Patient eine aufrechte, „militärische" Position ein [5].

Die Rate an falsch-positiven Ergebnissen ist mit 11–48% hoch [3, 4].

Untersuchungstechnik

Zur Diagnose des Thoracic-outlet-Syndroms. Der Patient sitzt aufrecht in einer „militärischen" Position, die Schultern sollen vom Patienten nach unten und hinten gestreckt werden und die Brust wird nach vorn herausgestreckt. Der Arm des Patienten wird vom Untersucher nach hinten unten gezogen. Der Untersucher tastet den Puls der A. radialis. Der Test ist positiv, wenn der Untersucher bei tiefer Inspiration des Patienten den Puls nur noch abgeschwächt oder gar nicht mehr tasten kann (**Abb. 75**).

Abb. 75 ▲ Eden-Test

Literatur

1. Eden KC (1939) The vascular complications of cervical ribs and first thoracic rib abnormalities. Br J Surg 27: 111–139
2. Falconer MA, Weddel G (1948) Costoclavicular compression of the subclavian artery and vein. Lancet 2: 539–544
3. Nord KM, Kapoor P, Fisher J et al. (2008) False positive rate of thoracic outlet syndrome diagnostic maneuvers. Electromyogr Clin Neurophysiol 48(2): 67–74
4. Plewa MC, Delinger M (1998) The false-positive rate of thoracic outlet syndrome shoulder maneuvers in healthy subjects. Acad Emerg Med 5: 337–342
5. Sanders M, Monsour JW, Gerber WF (1979) Scalenectomy versus first rib resection for treatment of thoracic outlet syndrome. Surgery 85: 109–121

Interessenkonflikt. Die Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

The supplement containing this article is not sponsored by industry.

Eigentümer & Copyright © Springer-Verlag 2012 **Springer Medizin c/o Springer-Verlag GmbH**, Tiergartenstr. 17, 69121 Heidelberg, **Tel. +49 6221/487-0**, www.springer.de.
Springer Medizin ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media

Geschäftsführung Springer Medizin: Harm van Maanen (Executive Vice President), Stephan Kröck, Dr. Esther Wieland, Matthias Wissel
Leitung Fachzeitschriften: Dr. Paul Herrmann (v.i.S.d.P.)
Bereichsleitung Wiss. Zeitschriften Heidelberg: Sabine Ibkendanz
Chef vom Dienst/Redaktion: Dr. Frank Sommerauer
Redaktion „Obere Extremität": Petra Elster, Tel. -8814, Fax -68814, petra.elster@springer.com

Leitung Copy-Editing/Lektorat: Sabine Hofmann, Tel. -8468, sabine.hofmann@springer.com

Technische Redaktion: Dr. Johannes Morawcsik, Tel. -8900, Fax -68900, johannes.morawcsik@springer.com

Leitung Herstellung: Alison Hepper, alison.hepper@springer.com
Chef vom Dienst/Herstellung: Jutta Daum, jutta.daum@springer.com
Gesamtleitung Sales & Marketing: Stephan Kröck
Anzeigen: Jens Dessin (Leitung Sales & Advertising); Noëla Krischer-Janka (Anzeigenleitung, verantwortlich), noela.krischer@springer.com, Tel. +49 30/82787-5731, Fax -5300, www.mediadaten.springermedizin.de
Gesamtleitung Corporate Publishing: Ulrike Hafner

Druck: Stürtz GmbH, Würzburg, Printed in Germany
Erscheinungsweise: vierteljährlich
Papierausgabe: ISSN 1862-6599, gedruckt auf säurefreiem Papier.
Elektr. Ausgabe: ISSN 1862-6602. Die elektronische Version finden Sie unter www.obex.springer.de. Die Formulierungen der Beitragsinhalte können zwischen Online- und Druckausgabe geringfügig voneinander abweichen.
springerlink@springer.com, Tel. +49 6221/345-4303, Fax -4229

Bezugspreise: Vorzugspreis für persönliche Abonnenten inkl. Online-Basis-Lizenz 2012:
EUR 168,– (unverb. Preisempfehlung inkl. 7% deutscher MwSt.) zzgl. Versandkosten.
Vorzugspreis für Ärzte in Aus- und Weiterbildung und Studenten inkl. Online-Basis-Lizenz 2012:
EUR 100,80 (unverb. Preisempfehlung inkl. 7% deutscher MwSt.) zzgl. Versandkosten.
Institutspreis inkl. Online-Basis-Lizenz 2012: EUR 386,27 (unverb. Preisempfehlung inkl. 7% deutscher MwSt.) zzgl. Versandkosten (Deutschland: EUR 16,–, Ausland: EUR 23,–).
Der Bezugspreis ist im Voraus zu zahlen. Das Abonnement kann bis 30 Tage vor Ende des Bezugszeitraums gekündigt werden.
Einzelheftpreis 2012: EUR 50,– (unverb. Preisempfehlung inkl. 7% deutscher MwSt.) zzgl. Versandkosten.

Bestellungen oder Rückfragen nimmt jede Buchhandlung oder der Verlag entgegen.

Springer Customer Service Center GmbH, Haberstr. 7, 69126 Heidelberg,
Tel. +49 6221/345-4303, Fax -4229, Leserservice@springer.com
(Mo.–Fr. 8.00 Uhr bis 18.00 Uhr)

Kontakt

Haben Sie Fragen, Anmerkungen, Lob oder Kritik? So erreichen Sie den Verlag:

Foto: Jorge Figueiredo, fotolia.com

Fragen zum Abonnement/Adressänderungen
Springer Customer Service Center GmbH
Haberstraße 7, 69126 Heidelberg
Tel.: +49 (0)6221/345-4303, Fax: +49 (0)6221/345-4229,
Montag bis Freitag, 8.00 Uhr bis 18.00 Uhr
E-Mail: Leserservice@springer.com

Wichtiger Hinweis: Zeitschriften werden nicht automatisch im Rahmen eines Nachsendeantrags berücksichtigt. Bitte informieren Sie unseren Kundenservice daher frühzeitig über Adressänderungen.

Verlagsredaktion Springer Medizin:
Petra Elster
Springer-Verlag GmbH, Tiergartenstr. 17, 69121 Heidelberg,
Tel.: +49 (0)6221/487-8814, E-Mail: petra.elster@springer.com

Copyright & allgemeine Hinweise: Die Zeitschrift sowie alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbe-sondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Autoren können unter bestimmten Voraussetzungen an der Ausschüttung der Bibliotheks- und Fotokopietantiemen teilnehmen. Einzelheiten bei VG WORT, Abt. Wissenschaft, Goethestr. 49, 80336 München.

Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen sind anhand anderer Literaturstellen oder der Packungsbeilage auf ihre Richtigkeit zu überprüfen. Der Verlag übernimmt keine Gewähr.

Titelbild: © Universitätsklinikum Regensburg, Abt. für Unfallchirurgie