

Thoracic-outlet-Syndrom

T. Bürger

Übersicht

Einleitung	0
Definition	0
Ätiologie	0
Epidemiologie	0
Klinische Symptomatik	0
Diagnostik	0
Differenzialdiagnostik	0
Therapie	0
Fazit	0

Einleitung

Bereits in der Frühzeit wurden zahlreiche anatomische Varianten und klinische Symptome erwähnt, die auf ein Kompressionssyndrom der oberen Thoraxapertur hinweisen können. So berichteten bereits Galenus (129–199 n. Chr.) und Vesalius (1514–1564) über das Vorhandensein einer Halsrippe [1]. Den Terminus eines Halsrippensyndroms formulierten Willshire im Jahr 1860 und Gruber 9 Jahre später erstmalig wissenschaftlich fundiert [2, 3]. Murphy publizierte 1905 über neurovaskuläre Veränderungen nach Druck zwischen einer Halsrippe und dem M. scalenus anticus [4]. Bereits 1935 wiesen zahlreiche Autoren auf die Möglichkeit des Bestehens eines Kompressionssyndroms auch ohne das Vorhandensein einer Halsrippe und auf den positiven Effekt einer Skalenotomie hin [5, 6]. Falconer und Weddell zeigten 1943 erstmalig den Erfolg auch einer physikalischen Therapie [7]. Im Jahr 1951 beschrieben Beyer und Wright differenziert die Vielfalt neurovaskulärer Syndrome des Schultergürtels unter besonderer Berücksichtigung anatomischer und klinischer Gesichtspunkte. Sie veröffentlichten ihre Ergebnisse nach einer medikamentösen Therapie [8].

Die Geschichte der operativen Verfahren beginnt 1861. In diesem Jahr resezierte Coote einer 26-jährigen Dienerin mit neurovaskulären Beschwerden erfolgreich eine Halsrippe [9]. Bereits einige Jahre später (1910) beschrieb Murphy das Entfernen der 1. Rippe bei einer

Wurzelkompression Th1 [10]. Im Jahr 1927 demonstrierten Adson und Coffey den anterioren Zugangsweg zur Skalenotomie [11]. Clagett verwies 1962 auf die Möglichkeit des dorsalen subskapulären Zugangswegs. Er schränkte dieses Vorgehen allerdings wegen der Schwierigkeiten sowohl für den Patienten als auch für den Chirurgen bereits deutlich ein [12]. Im Jahre 1966 publizierte Roos eine Serie von 15 Patienten, deren Rippen auf transaxillärem Weg reseziert wurden [13]. Dieses Verfahren hat seit der Mitte der 1970er-Jahre wegen der guten Ergebnisse eine besondere Bedeutung erlangt [14, 15]. Ein supraklavikuläres Vorgehen zur Rippenresektion wurde von Murphy u. Mitarb. 1980 angegeben [16]. Endoskopische Operationsverfahren wurden jüngst beschrieben; ihr Stellenwert ist aktuell jedoch noch völlig offen.

Definition

Der Begriff „Thoracic-outlet-Syndrom“ wurde von Peet u. Mitarb. 1956 eingeführt [17]. Er bezeichnet heute undifferenziert alle Beschwerdebilder, bei denen im Bereich der oberen Thoraxapertur nervale oder vaskuläre Strukturen durch Druck geschädigt bzw. beeinträchtigt werden (Abb. 1). Unter der Bezeichnung „Thoracic-outlet-Syndrom“ wird folgendes Spektrum von Syndromen subsumiert:

- Halsrippensyndrom
- M.-scalenus-anterior-Syndrom

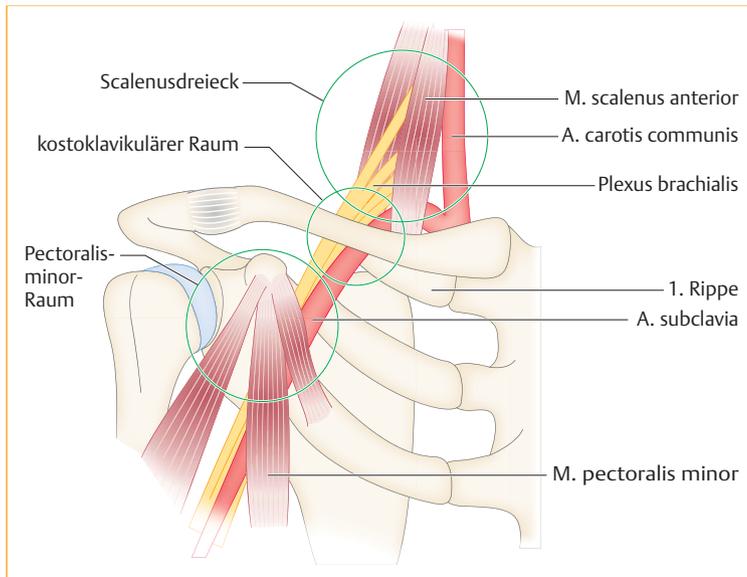


Abb. 1 Das Kompressionssyndrom kann in 3 anatomischen Räumen auftreten: proximal im Skalenusdreieck, mittig im kostoklavikulären Dreieck und distal im Pectoralis-minor-Raum. Schematische Darstellung.

- M.-pectoralis-minor-Syndrom
- kostoklavikuläres Syndrom
- Hyperabduktionssyndrom

Falls eine isolierte venöse Kompression im Vordergrund steht, ist als eigenständiger Begriff die Bezeichnung „Thoracic-inlet-Syndrom“ etabliert.

Ätiologie

Ein Thoracic-outlet-Syndrom ist häufig mit anlagebedingten Variationen der oberen Thoraxapertur verbunden. Dazu gehört das Vorhandensein einer Halsrippe (häufigste Form) oder anderer knöcherner Anomalien, zusätzlicher Bänder sowie aberrierender Muskelzüge (häufigste Form: M. scalenus minimus) und Muskelansätze. Brantigan und Roos beschreiben allein 17 fibromuskuläre Anomalien [18]. So kommen Halsrippen bei 0,3–1,0% der Bevölkerung vor. In 40–45% der Fälle sind sie bilateral angelegt. Sie werden allerdings nur bei ca. 10% der Fälle symptomatisch [19,20].

Die Entstehung eines Thoracic-outlet-Syndroms wird durch weitere Faktoren begünstigt, wie Haltungsschäden der Wirbelsäule, oft mit nach vorn hängenden Schultern, aber auch durch ausgeprägte Muskelbildung im Rahmen von Bodybuilding oder Kraftsport, bestimmte Bewegungsmuster (Überkopfarbeit, Schwimmen, Werfen, Rad- und Autofahren, Tragen von Lasten oder eines Rucksacks) oder ein stattgehabtes Unfallereignis.

Der neurologische Typ des Thoracic-outlet-Syndroms weist in der Vorgeschichte im Vergleich zu den vaskulären Varianten wesentlich häufiger Traumata auf. Bei den Betroffenen entsteht die klinische Symptomatik vor allem aufgrund von verletzungsbedingten narbigen Residuen bei externen Strangbildungen mit Druck oder Zug oder infolge einer direkten ossären Läsion (Kallusbildung) am perineuralen und neuralen Gewebe.

Selten kann ein vaskuläres Engpasssyndrom auch durch Kompression seitens des M. pectoralis minor (M.-pectoralis-minor-Syndrom) entstehen.

Epidemiologie

Das Thoracic-outlet-Syndrom ist insgesamt ein seltenes Krankheitsbild. Exakte Angaben zu seiner Inzidenz liegen nicht vor. Die vorhandenen Angaben zur Prävalenz schwanken in der internationalen Literatur zwischen 0,1/1 Mio. und 1%. Bei Patienten im Alter unter 40 Jahren wird das Thoracic-outlet-Syndrom jedoch als die häufigste Ursache eines akuten arteriellen Verschlusses der oberen Extremitäten angegeben. Die typische Altersspanne liegt zwischen 20 und 50 Jahren, mit einem Altersgipfel zwischen 30 und 40 Jahren. Die Geschlechterverteilung ist vom Typ des Thoracic-outlet-Syndroms abhängig: Während bei einem neurologischen Thoracic-outlet-Syndrom überwiegend Frauen betroffen sind, sind bei der venösen Form etwas mehr Männer betroffen. Das arterielle Thoracic-outlet-Syndrom zeigt keine wesentlichen geschlechtsspezifischen Unterschiede. Im Alltag treten die vaskulären Typen in ihrer Häufigkeit (venöses Thoracic-outlet-Syndrom: 5–7%; arterielles Thoracic-outlet-Syndrom: 1–5%) im Vergleich mit dem neurologischen Thoracic-outlet-Syndrom (70–90%) deutlich seltener auf [21,22].

Vierorts werden die Betroffenen von unterschiedlichen Fachdisziplinen diagnostiziert und therapiert. Die Datenlage in der Bundesrepublik Deutschland deutet auf ein eher unterdiagnostiziertes Krankheitsbild hin. So wurden nach den Zahlen des Statistischen Bundesamts im Jahr 2012 unter der Hauptdiagnose G54.0 insgesamt 1714 Patienten stationär behandelt. Interessanterweise war über 1/3 der Kranken 55 Jahre und älter (621 Patienten = 36%). Es dominierte das männliche Geschlecht (933 Männer = 54%) [14].



A
Pa
Le
de



dung operationsbedingt (Zugang, Verwachsungen) nicht immer vermieden werden, sodass der Patient darüber aufgeklärt werden muss.

Weitere seltenere eingriffsbedingte Komplikationen können Lymphfisteln und Lymphödeme, Verletzungen des Ganglion stellatum (Horner-Syndrom) oder des N. thoracicus longus (Scapula alata) sowie Läsionen des N. phrenicus sein. Eine Dysfunktion des N. phrenicus kommt durch direkten Zug oder Druck mit 10% der Patienten insbesondere nach supraclavikulärem Zugang relativ häufig vor; die resultierende Paralyse des Diaphragmas wird jedoch von dem betroffenen Patienten nur selten bemerkt und ist fast immer temporär. In der Regel bilden sich alle diese Komplikationen spontan zurück.

Zur Vermeidung postoperativer Narbenbildungen sollten krankengymnastische Übungen in den ersten 6 postoperativen Wochen nicht durchgeführt werden; der betroffene Arm sollte in dieser Zeit geschont werden.

Rezidive kommen äußerst selten vor und treten in der Regel frühestens 2 Jahre nach initialer Therapie auf.

Reoperationen sind mit einer deutlich höheren Komplikationsrate verbunden, sodass die Entscheidung zu einem Wiederholungseingriff sorgfältig abgewogen werden muss.

Alle Eingriffe zur Therapie des Thoracic-outlet-Syndroms sollten von einem Operateur mit ausgewiesener Expertise in dieser Therapie durchgeführt werden [28].

Verlauf, Prognose und Nachsorge

Die Ergebnisse der Therapieverfahren sind wesentlich von der Dauer und der Schwere des Krankheitsbilds abhängig. Bei indikationsgerechter Behandlung ist mit einer völligen Beschwerdefreiheit oder zumindest einer deutlichen Verbesserung der klinischen Symptomatik in 30–90% der Fälle nach konservativer Behandlung und in 80% der Fälle nach chirurgischer Therapie zu rechnen [15].

Zur Vermeidung von sekundären Verwachsungen und bindegewebigen Narbenzügen ist postoperativ neben einer absoluten Bluttrockenheit im Operationsgebiet eine mehrwöchige Schonung des Armes erforderlich. Zudem ist eine individuell angepasste Schmerztherapie

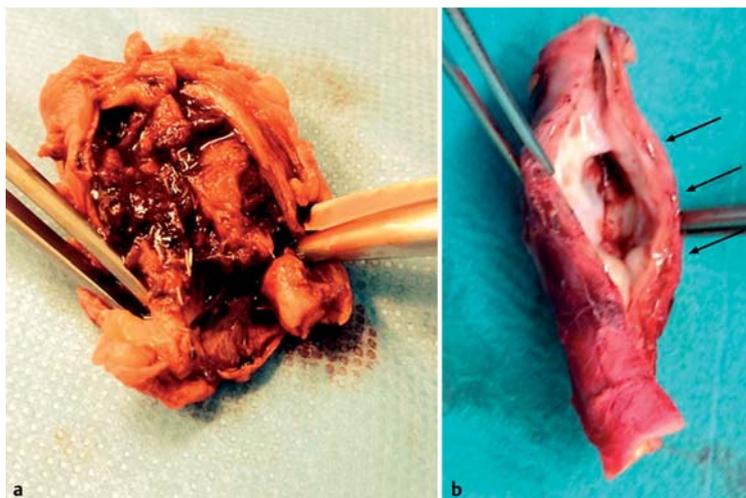


Abb. 13 Resektate der A. subclavia und der A. axillaris. **a** Nach stattgehabter Implantation (vor 6 Wochen) war dieser Stent thrombosiert und gebrochen. Klinisch trat bei oraler Antikoagulation neben mehrzeitigen embolischen Ereignissen ein Verschluss des Stents (vollständige Armischämie) auf. **b** Auch der 2. Stent war Ursache eines schweren peripher embolisierenden Geschehens. In diesem Fall betrug die Implantationsdauer 13 Monate. Die Pfeile kennzeichnen die Drähte des gebrochenen Stents.

Fazit

Diagnostik und Therapie eines Thoracic-outlet-Syndroms sind oft schwierig; es ist ein häufig verkanntes und unterdiagnostiziertes Krankheitsbild.

Ätiologisch spielen angeborene und erworbene knöcherne und fibromuskuläre Strukturen, oft in Kombination mit Haltungsanomalien und Traumata, eine wesentliche Rolle. Die Diagnostik ist komplex und stützt sich neben der klinischen Symptomatik auf fachneurologische Untersuchungen, funktionsdynamische Gefäßdarstellungen und den Nachweis morphologischer Veränderungen. Fehlende vaskuläre und neurogene Veränderungen indizieren als erstes meist eine konservative Therapie. Der

embolische Verschluss der Armarterien bei Patienten im jüngeren Alter und eine erfolglose oder von Komplikationen gefolgte Embolektomie ohne offensichtliche andere Risikofaktoren sollten unbedingt an ein Thoracic-outlet-Syndrom als Ursache der Symptome denken lassen.

Die Operationen bei Thoracic-outlet-Syndrom sind technisch nicht einfach und sollten erfahrenen Fachabteilungen vorbehalten bleiben. Die richtige Patientenselektion ist mitentscheidend für das erfolgreiche Ergebnis. Implantationen von Stents im Bereich des Schultergürtels sollten vermieden werden.

über mehrere Monate nötig. Rezidive können durch ungünstige Narbenbildung, aber auch durch Rippenregenerate oder nicht vollständig resezierte Rippen entstehen. Ist ein erneuter Eingriff erforderlich, sind die Ergebnisse deutlich schlechter.

Über den Autor

Thomas Bürger



Prof. Dr. med. habil. 1977–1983 Studium der Humanmedizin und 1990 Promotion an der Humboldt-Universität Berlin. 2008 Habilitation an der Medizinischen Fakultät der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg.

1989–1992 Stationsarzt in der Abteilung Vaskuläre Chirurgie des Klini-

schen Zentrums Neubrandenburg, 1992–1993 Oberarzt im Johanniter Hospital Stendal, ab 1993 Oberarzt an der chirurgischen Klinik der Universität Magdeburg. Seit 2004 Chefarzt der Chirurgie der Diakonie Kliniken Kassel. Fortbildungen im Bereich Vaskuläre Chirurgie an der Charité Berlin sowie an Gesundheitszentren in Europa und Nordamerika. Themenschwerpunkte: vaskuläre Chirurgie, Phlebologie, viszerale Chirurgie und endovaskuläre Chirurgie. Weitere Qualifikationen (u.a.): Mitglied der Deutschen Vereinigung Vaskuläre Chirurgie, der Deutschen Vereinigung Vaskuläre und endovaskuläre Chirurgie und der Deutschen Vereinigung Viszeralchirurgie; Mitglied der Internationalen Gesellschaft endovaskulärer Spezialisten; Vorstandsvorsitzender der Kommission „Leitlinien“ der Deutschen Vereinigung für vaskuläre und endovaskuläre Chirurgie.



Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. Thomas Bürger
Gefäßchirurgische Abteilung
Agaplesion-Diakonie-Kliniken Kassel
Herkulesstr. 34
34119 Kassel
E-Mail: th.buerger@diako-kassel.de

Interessenkonflikt: ■

Literatur

- Gruß JD. Das Thoracic-outlet-Syndrom. *Gefäßchirurgie*. *Gefäßchirurgie* 2006; 11: 371–380
- Willshire WH. Supernumerary first rib clinical records. *Lancet* 1860; 76: 1948: 633
- Gruber W. Über die Halsrippen des Menschen mit vergleichend anatomischen Bemerkungen. VII. *Mém Acad Imp Sc St. Petersburg*: 1869: 12
- Murphy JB. Case of rib with symptoms resembling subclavian aneurysm. *Ann Surg* 1905; 41: 399–406
- Naffziger HC, Grant WT. Neuritis of the brachial plexus mechanical in origin: The scalenus syndrome. *Surg Gynecol Obstet* 1938; 67: 722–729
- Ochsner A, Gage M, DeBakey M. Scalenus anticus (Naffziger) syndrome. *Am J Surg* 1935; 28: 669–695
- Falconer MA, Weddell G. Costoclavicular compression of the subclavian artery and vein: relation to the scalenus anticus syndrome. *Lancet* 1943; 2: 539–543
- Beyer JA, Wright IS. Hyperabductions syndrome with special reference to its relationship to Raynauds syndrome. *Circulation* 1951; 4: 161–172
- Coote H. Exostosis of the left transverse process of the seventh cervical vertebra surrounded by blood vessels and nerves. Successful removal. *Lancet* 1861; 1: 360–361
- Murphey T. Brachial neuritis caused by pressure of the first rib. *Aust Med J* 1910; 15: 582–585
- Adson AW, Coffey JR. Cervical rib: a method of anterior approach for relief of symptoms by division of the scalenus anticus. *Surgery* 1927; 85: 839–857
- Clagett OT. Presidential address: research and prosearch. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1962; 44: 153–166
- Roos DB. Transaxillary approach for first rib resection to relieve thoracic outlet syndrome. *Ann Surg* 1966; 163: 354–358
- Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Erstellt am 3.8.2013. Im Internet: <http://www.gbe-bund.de> (Stand: ■ Bitte das Datum des letzten Aufrufs ■)
- Bürger T, Gebauer T, Baumbach H et al. Das vaskuläre Thoracic-outlet-Syndrom. *Gefäßchirurgie* 2013; 18: 184–195
- Murphy TO, Piper CA, Kanar EA et al. Supraclavicular approach to first rib resection. *Am J Surg* 1980; 139: 634–636
- Peet RM, Hendriksen JD, Anderson TP et al. Thoracic outlet syndrome. Evaluation of a therapeutic exercise program. *Proc Mayo Clin* 1956; 31: 281–287
- Brantigan CO, Roos DB. Etiology of neurogenic thoracic outlet syndrome. *Hand Clin* 2004; 20: 17–22
- Bürger T. Arterien der oberen Extremitäten. In: Luther B Hrsg. *Kompaktwissen Gefäßchirurgie*. Heidelberg: Springer; 2007: 111–124
- Sanders RJ, Hammond SL. Management of cervical ribs and anomalous first ribs causing neurogenic thoracic outlet syndrome. *J Vasc Surg* 2002; 36: 51–56
- Rochlin DH, Likes KC, Gilson MM et al. Management of unresolved, recurrent, and/or contralateral neurogenic symptoms in patients following first rib resection and scalenectomy. *J Vasc Surg* 2012; 56: 1061–1067
- Molina JE, Hunter DW, Dietz CA. Paget-Schroetter syndrome treated with thrombolytics and immediate surgery. *J Vasc Surg* 2007; 45: 328–334
- Bürger T, Debus ES. Thoracic-outlet-Syndrom. In: Debus ES, Gross-Fengels W Hrsg. *Operative und interventionelle Gefäßmedizin*. Berlin: Springer; 2012
- Thetter O, Van Dongen RJ, Barwegen MGMH. Das Thoracic-Outlet-Compression-Syndrom und seine vaskulären Komplikationen. *Zentralbl Chir* 1985; 110: 449–456
- Luther B. *Techniken der offenen Gefäßchirurgie*. Berlin: Springer; 2014
- Urschel CU, Crane CR, Pool JM et al. Surgical techniques: posterior approach for reoperative NTOS. In: et al. Illig KA, Thompson RW, Freischlag JA, eds. *Thoracic Outlet Syndrome*. London: Springer; 2013: 231–235
- Chang DC, Lidor AO, Matsen SL et al. Reported in-hospital complications following rib resections for neurogenic thoracic outlet syndrome. *Ann Vasc Surg* 2007; 21: 564–570
- Bürger T. Leitlinie zu Diagnostik und Therapie der neurovaskulären Kompressionssyndrome an der oberen Thoraxapertur. In: Deutsche Gesellschaft für Gefäßchirurgie, Hrsg. *Leitlinien* Springer; 2010: 15–19



CME-Fragen

CME-Teilnahme

- ▶ Viel Erfolg bei Ihrer CME-Teilnahme unter <http://cme.thieme.de>
- ▶ Diese Fortbildungseinheit ist 12 Monate online für eine CME-Teilnahme verfügbar.
- ▶ Sollten Sie Fragen zur Online-Teilnahme haben, unter <http://cme.thieme.de/hilfe> finden Sie eine ausführliche Anleitung.

1

Welche Aussage zur Epidemiologie des Thoracic-outlet-Syndroms trifft *nicht* zu?

- A Das Thoracic-outlet-Syndrom ist ein seltenes Krankheitsbild.
- B Die typische Altersspanne liegt zwischen 20 und 50 Jahren.
- C Im Alltag treten die vaskulären Typen am häufigsten auf.
- D Ein Thoracic-outlet-Syndrom ist ein eher unterdiagnostiziertes Krankheitsbild.
- E Bei jungen Patienten (unter 40 Jahren) ist ein Thoracic-outlet-Syndrom die häufigste Ursache eines Verschlusses der Armarterien.

2

Welche klinische Symptomatik tritt beim Thoracic-outlet-Syndrom *nicht* auf?

- A Brachiozephalgien
- B nächtliche Schmerzen mit Kribbelparästhesien
- C Belastungsischämien
- D Nacken- und Schulterschmerzen
- E Kurzatmigkeit

3

Welche Aussage zur Diagnostik des Thoracic-outlet-Syndroms ist richtig?

- A Eine Spirometrie ist dabei unerlässlich.
- B Ein hohes Lebensalter (60 Jahre) ist Voraussetzung für ein Thoracic-outlet-Syndrom.
- C Die Diagnosesicherung beruht auf klinischen Tests.
- D Schnittbildverfahren haben dabei keinen Stellenwert.
- E Eine fachneurologische Beurteilung ist Standard.

4

Welche Aussage zur Ätiologie des Thoracic-outlet-Syndroms trifft zu?

- A Patienten mit Thoracic-outlet-Syndrom haben oft degenerative Veränderungen der Halswirbelsäule.
- B Das Vorhandensein fusionierender Halsrippen schließt ein Thoracic-outlet-Syndrom aus.
- C Knapp 80% aller Menschen mit Halsrippen erkranken an einem Thoracic-outlet-Syndrom.
- D Ein stattgehabtes Trauma ist beim Thoracic-outlet-Syndrom häufig.
- E Das Thoracic-outlet-Syndrom ist oft mit einem Diabetes Typ I assoziiert.

5

Welche der folgenden Aussagen zur apparativen Diagnostik des Thoracic-outlet-Syndroms ist *falsch*?

- A Bei Verdacht auf eine arteriosklerotisch bedingte Genese sind unbedingt die hirnzuführenden Gefäße mitabzuklären.
- B Eine orientierende Untersuchung der arteriellen Perfusion des Armes und der Endstrombahn ist mithilfe einer vergleichenden Fingerszillografie möglich.
- C Elektrophysiologische Messungen haben bei der Diagnostik keinen Stellenwert.
- D Die angiografische Diagnostik sollte in Form von Funktionsaufnahmen in aufrechter Position erfolgen.
- E Doppler- und Duplexsonografie (ggf. kontrastmittelverstärkt) sind geeignete Verfahren zum Nachweis vaskulärer Pathologien.

CME-Fragen

Thoracic-outlet-Syndrom

6

Welcher Parameter ist für die Therapiewahl bei Thoracic-outlet-Syndrom entscheidend?

- A Alter des Patienten
- B Geschlecht des Patienten
- C manifeste vaskuläre oder neurogene Komplikation
- D bereits voroperiertes Karpaltunnelsyndrom
- E Ausschluss einer Takayasu-Arteriitis

7

Welche Aussage zur konservativen Therapie des Thoracic-outlet-Syndroms ist *nicht* richtig?

- A Eine randomisierte Studienlage beweist die Überlegenheit der Ergebnisqualität bei Patienten, die von Gefäßchirurgen behandelt wurden.
- B Konservative Therapien sollten nach ca. 6 Monaten Erfolge zeigen.
- C Eine begleitende Schmerz- und Relaxanzientherapie wird häufig eingesetzt.
- D Patientenschulungen zum Krankheitsbild sind hilfreich.
- E Physio- und ergotherapeutische Behandlungen dienen der Korrektur von Haltungseffern und zur Wiederherstellung des Gleichgewichts zwischen Nacken- und Schultergürtelmuskulatur.

8

Welches invasive Behandlungsverfahren des Thoracic-outlet-Syndroms hat einen definitiven Stellenwert?

- A endovaskuläres Platzieren von Stents und Stent-Prothesen
- B Exartikulation der Hals- bzw. der 1. Rippe mit Beseitigung aller komprimierenden anatomischen Strukturen
- C Rippenteilresektionen
- D ausschließliche Resektion einer Halsrippe
- E Resektionen der 2. Rippe mit Ausfräsen des oberen Rippenrands der 1. Rippe

9

Welcher Zugang ermöglicht das vollständige Entfernen der 1. Rippe, kombiniert mit einer Rekonstruktion eines A.-subclavia-Aneurysmas und einer thorakalen Sympathektomie?

- A supraklavikulärer Zugang
- B transaxillärer Zugang
- C dorsaler Zugang
- D infraklavikulärer Zugang
- E endoskopischer transthorakaler Zugang

10

Welche Aussage zur invasiven Therapie des Thoracic-outlet-Syndroms ist *falsch*?

- A Das Operationsrisiko ist in spezialisierten Einrichtungen gering.
- B Eine Läsion des N. intercostobrachialis ist eine typische Komplikation.
- C Das Eröffnen des Pleuraraums ist immer vermeidbar.
- D Mit einer postoperativen Verbesserung der klinischen Symptomatik ist in ca. 80% der Fälle zu rechnen.
- E Eine 4- bis 6-wöchige postoperative Schonung des operierten Armes soll vor Verwachsungen und sekundären Narbensträngen schützen.