

# Das neurovaskuläre Kompressionssyndrom der oberen Thoraxapertur

Wolfram Wenz<sup>1</sup>  
Masyar Rahmanzadeh<sup>2</sup>  
Klaus Jürgen Husfeldt<sup>3</sup>

Eine wichtige Differentialdiagnose für Beschwerden im Bereich der oberen Extremität

**Stichwörter:** Neurovaskuläres Kompressionssyndrom, Thoracic-outlet-Syndrom, transaxilläre Resektion, Halsrippe

Das neurovaskuläre Kompressionssyndrom der oberen Thoraxapertur (Thoracic-outlet/inlet-Syndrom, TOS/TIS) stellt eine wichtige Differentialdiagnose für sämtliche Erkrankungen zwischen Halswirbelsäule und Hand dar. Aufgrund der Vielfältigkeit der Symptome müssen profunde

**Key words:** neurovascular compression syndrome, thoracic outlet syndrome, transaxillary resection, cervical rib

The accurate diagnosis of the neuro-vascular compression-syndrome of the upper thoracic aperture (thoracic outlet/inlet syndrome TOS/TIS) is challenging because of the

Kenntnisse über die jeweiligen anatomischen Gegebenheiten und die vor- **ZUSAMMENFASSUNG** handenen diagnostischen und therapeutischen Möglichkeiten bei allen beteiligten medizinischen Fachkollegen vorhanden sein. Angesichts der besonderen anatomischen Gegebenheiten im Bereich der oberen Thoraxapertur drohen bei Fehldiagnose und invasiver Therapie schwere Komplikationen.

wide range of presenting symptoms. It is characterized above all by compression of the brachial **SUMMARY** plexus and by accompanying vascular damage. Diagnosis of thoracic outlet/inlet syndrome requires a multidisciplinary approach as well as an accurate knowledge of the relevant anatomy, diagnostic and therapeutic modalities.

Unter dem Terminus des neurovaskulären Kompressionssyndroms der oberen Thoraxapertur („Thoracic-outlet/inlet-Syndrom“) werden fünf Einzelsyndrome zusammengefaßt, die alle durch eine Kompression der Leitungsbahnen im Bereich der oberen Thoraxapertur eine vielgestaltige Symptomatik auslösen. Unter Einbeziehung des Kompressionsmechanismus und der Art der Symptome (neural, arteriell oder venös) können die Einzelsyndrome gut gegeneinander abgegrenzt werden.

Beim Halsrippensyndrom kann sowohl eine Affektion der Arteria subclavia und/oder des Plexus brachialis, nie aber eine Affektion der Vena subclavia gefunden werden (Abbildung 1a). Bei Kompression zwischen dem Musculus scalenus anterior und medius kann die Diagnose eines Scalenus-anterior-Syndroms gestellt werden (Abbildung 1b). Eine Sonderform dessen stellt das Scalenus-minimus-Syndrom dar, das durch den gleichnamigen Muskel verursacht wird, der die enge Scalenuslücke zusätzlich verengt (Abbil-

dung 1c). Wird der Gefäß-Nervenstrang beim Heben des Armes durch den Ansatz der Sehne des Musculus pectoralis minor am Processus coracoideus abgewinkelt und komprimiert, wird dies als Pectoralis-minor- oder Hyperabduktionssyndrom bezeichnet (Abbildung 1d).

Beim kostoklavikulären Syndrom wird der Gefäß-Nervenstrang zwischen Klavikula und erster Rippe eingeeengt. Hierbei ist auch eine Beteiligung der Vena subclavia möglich (Thoracic-inlet-Syndrom) (Abbildung 1e).

Auch durch angeborene Fehlbildungen wie Exostosen und Fusionen zwischen Rippen oder durch in Fehlstellung oder mit überschießen-

der Kallusbildung verheilte Klavikulafrakturen kann ein Kompressionssyndrom ausgelöst werden.

## Symptomatik

Der Patient zeigt, abhängig vom vorliegenden Kompressionsmechanismus, neurologische und/oder vaskuläre Symptome. In vielen Fällen führt erst die jeweilige Komplikation zu richtungweisender Diagnostik.

Irritation des Plexus führt zu Schmerzen, Dysästhesien und Muskelschwächen bis hin zu Lähmungen. Bei Kompression der Arterie kommt es vor allem bei Elevation des Armes zu Pulsverlust der A. radialis. Außerdem tritt Kältegefühl an der Hand bis hin zur Zyanose in Verbindung mit Kraftverlust auf.

Auf dem Boden einer Stenose kann es zu poststenotischer Aneurysmabildung mit Bildung von Thromben und davon ausgehend zu arteriellen Embolien kommen. Die Kompression der Vene führt zu venöser Stauungsproblematik mit Schwerege-

<sup>1</sup> Abteilung Orthopädie II, Stiftung Orthopädische Universitätsklinik Heidelberg (Direktor: Prof. Dr. med. Hans Jürgen Gerner), Heidelberg

<sup>2</sup> Abteilung Orthopädie I, Stiftung Orthopädische Universitätsklinik Heidelberg (Direktor: Prof. Dr. med. Volker Ewerbeck), Heidelberg

<sup>3</sup> Chirurgische Abteilung, Diakonissenkrankenhaus Karlsruhe-Rüppurr (Chefarzt: Priv.-Doz. Dr. med. Dr. med. habil. Klaus Jürgen Husfeldt), Karlsruhe

fühl und Schmerzen bis hin zur Ausbildung einer akuten Axillarvenenthrombose. Lungenembolien sind dagegen äußerst selten.

## Diagnostik

### Klinische Untersuchung

Die Anamnese prüft das Vorliegen der typischen Symptome. Im Rahmen einer ausführlichen klinischen

### Bildgebende Verfahren

Eine konventionelle Röntgenaufnahme kann das Vorliegen von Halsrippen beweisen; häufig sind diese als Zufallsbefund auf Röntgenthoraxaufnahmen zu erkennen (*Abbildung 2a*). Steht eine arterielle Symptomatik im Vordergrund, kann eine Angiographie in Neutralstellung (*Abbildungen 2b und c*) und Provokationsstellung (*Abbildung 2d*) das TOS beweisen. Bei vorherrschender venö-

### Differentialdiagnostik

Angesichts der vielgestaltigen Symptomatik müssen entsprechend viele Differentialdiagnosen aus verschiedenen Fachbereichen bedacht und in die Untersuchung mit einbezogen werden. Bei neurologischen Symptomen müssen sämtliche Störungen zwischen spinaler zervikaler Nervenwurzel und peripherem Nerv als mögliche Differentialdiagnosen bedacht werden (Radikulopathie C8/Th1,

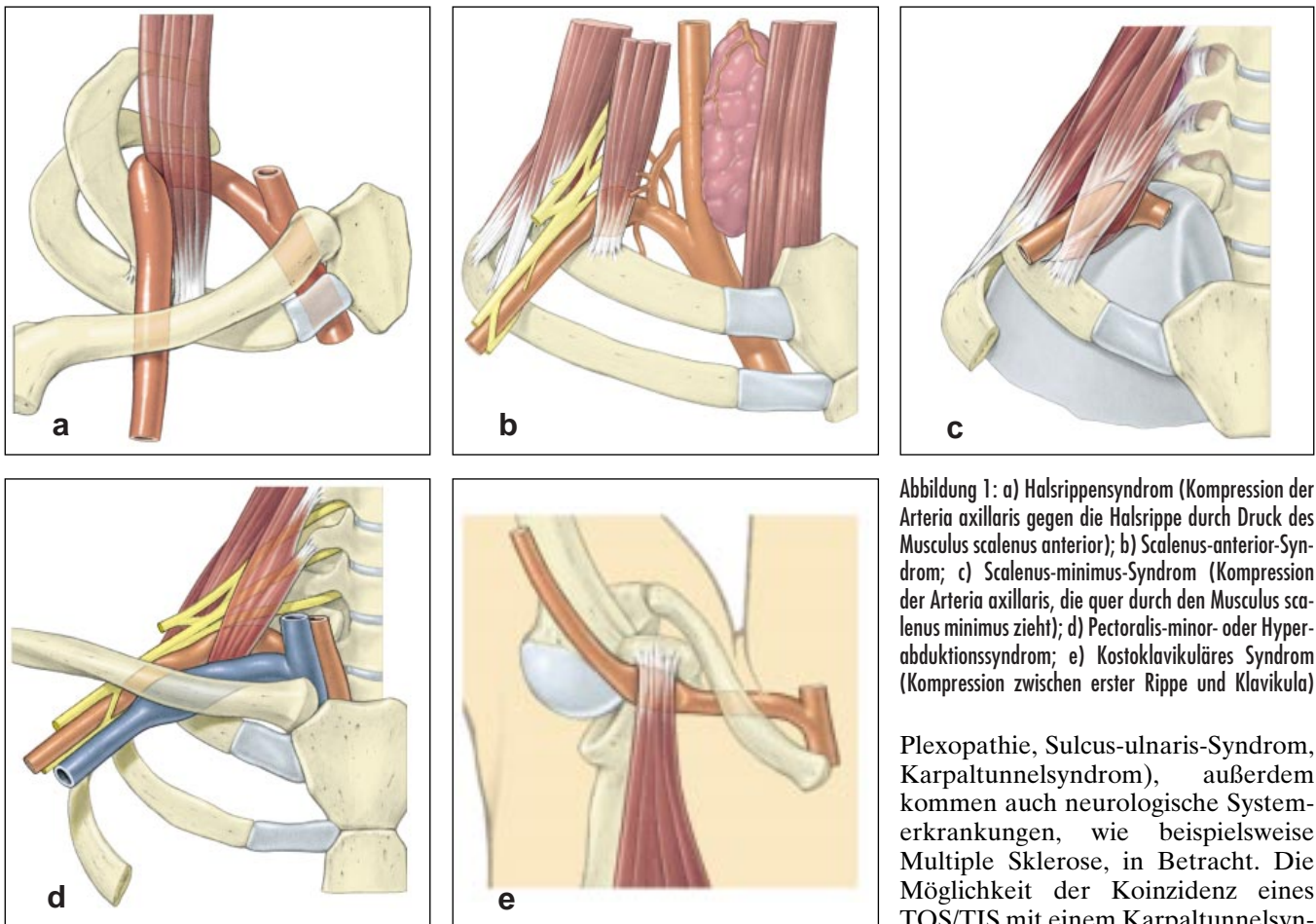


Abbildung 1: a) Halsrippensyndrom (Kompression der Arteria axillaris gegen die Halsrippe durch Druck des Musculus scalenus anterior); b) Scalenus-anterior-Syndrom; c) Scalenus-minimus-Syndrom (Kompression der Arteria axillaris, die quer durch den Musculus scalenus minimus zieht); d) Pectoralis-minor- oder Hyperabduktionssyndrom; e) Kostoklavikuläres Syndrom (Kompression zwischen erster Rippe und Klavikula)

Plexopathie, Sulcus-ulnaris-Syndrom, Karpaltunnelsyndrom), außerdem kommen auch neurologische Systemerkrankungen, wie beispielsweise Multiple Sklerose, in Betracht. Die Möglichkeit der Koinzidenz eines TOS/TIS mit einem Karpaltunnelsyndrom, welches in der Literatur auch als sogenanntes „double crush syndrome“ bezeichnet wird, sollte den Untersucher bei jedem nachgewiesenen Karpaltunnelsyndrom an ein TOS/TIS denken lassen. Venöse Symptomatik, in der Hauptsache einseitige Schwellung des Armes, erfordert den Ausschluß einer Thrombose aus anderer Ursache und den Ausschluß eines Ödems auf dem Boden einer Lymphabflußstörung. Beim Vorliegen einer arteriellen Symptomatik können Durchblutungsstörungen anderer

Untersuchung können unter bestimmten Provokationsstellungen eventuell Stenosegeräusche in der Axilla auskultiert werden. Der alleinige Pulsverlust über der A. radialis bei Elevation des Armes hat ohne entsprechende Klinik keinen Krankheitswert.

Die klinische Untersuchung alleine kann das Vorliegen eines TOS/TIS nicht beweisen, sondern lediglich die Verdachtsdiagnose erhärten; diese muß dann durch bildgebende Verfahren weiter abgeklärt werden.

ser Symptomatik oder Thromboseverdacht (TIS) sollte eine Phlebographie durchgeführt werden.

Im Bereich der nichtinvasiven bildgebenden Diagnostik kommt zunehmend die Doppler- oder Duplexsonographie zum Einsatz. Neue Magnetresonanztomographie-Techniken bieten bereits die Möglichkeit der Angiographie ohne Kontrastmittelgaben und werden sicher in Zukunft die diagnostischen Möglichkeiten weiter verbessern.

Genese verursachend sein; bei akuten Embolien müssen kardiale Emboliequellen ausgeschlossen werden.

## Therapie

### Konservativ

Bei leichter bis mittelschwerer Symptomatik ist ein konservativer Therapieversuch gerechtfertigt, der durch krankengymnastische Übungen

von knöchernen Anomalien der oberen Thoraxapertur, da diese das Auftreten von vaskulären Komplikationen begünstigen. Das Operationsprinzip besteht in einer Erweiterung der oberen Thoraxapertur durch Resektion der ersten Rippe und eventuell bestehender Halsrippen, meist über einen transaxillären Zugang, unter sorgfältiger Schonung des Gefäß-Nerven-Stranges und der benachbarten Pleura. Erfahrungen im Diakonissenkrankenhaus Karlsruhe-

## Resümee

Das neurovaskuläre Kompressionssyndrom der oberen Thoraxapertur ist durch seine bunte Symptomatik gegen zahlreiche Differentialdiagnosen aus den verschiedenen Fachbereichen abzugrenzen (7, 8, 10, 11, 18, 19). Bei Patienten mit leichten bis mittelschweren Symptomen ist ein konservativer Therapieversuch mittels Krankengymnastik gerechtfertigt (2, 7, 8, 11). Bei schweren Symptomen und Komplikationen gilt die chirurgische, meist transaxilläre Resektion als Therapie der Wahl (1, 2, 3, 6, 7, 12, 13, 14, 15, 16). In der internationalen Literatur der letzten Jahre sind über 3 000 Fälle von transaxillären Resektionen aufgeführt. Die Ergebnisse von 81,4 Prozent gut bis zufriedenstellend (50 bis 93 Prozent) lassen sich gut mit unserem Ergebnis (84,5 Prozent gut bis zufriedenstellend) vergleichen. Bei falscher Indikationsstellung drohen zum Teil schwere Komplikationen (4, 5, 9, 10, 11, 17), die sich aufgrund der besonderen anatomischen Gegebenheiten im Bereich der oberen Thoraxapertur ergeben. In unserem Patientengut war retrospektiv bei zwei Patienten die Indikation zur Operation falsch gestellt worden (MS, NPP), was die Wichtigkeit zum Ausschluß der verschiedenen Differentialdiagnosen (2, 11, 19) und die Forderung nach einer hohen Diagnosesicherheit (8, 10) unterstreicht. Da aufgrund der vielfältigen Symptome viele Disziplinen in Diagnostik und Therapie eingebunden sind, müssen profunde Kenntnisse bei allen beteiligten Fachkollegen vorhanden sein.

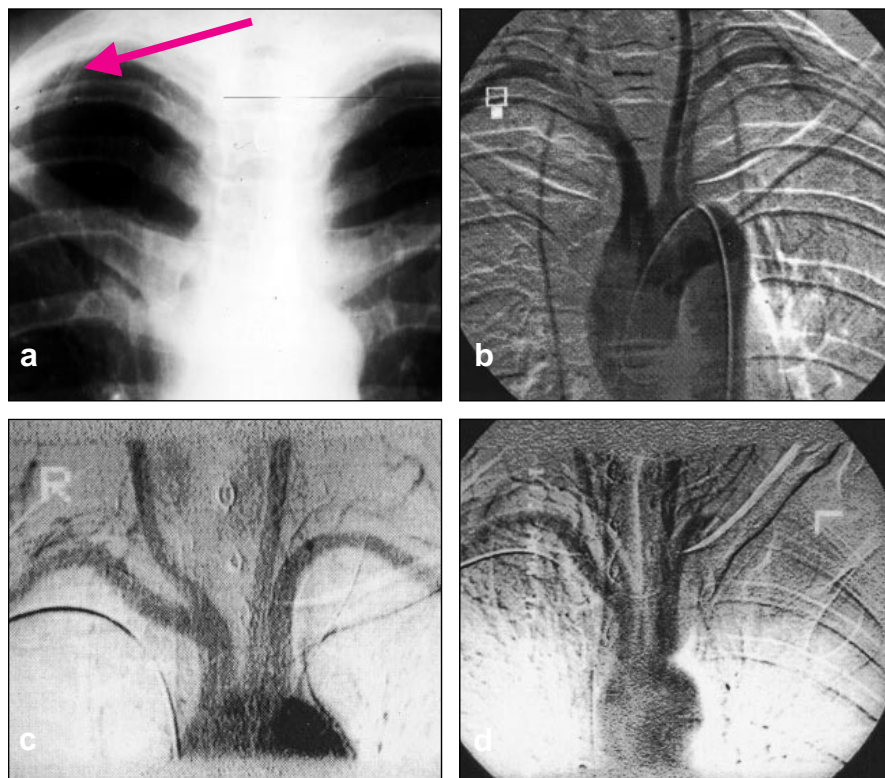


Abbildung 2: Typische Röntgenbefunde beim neurovaskulären Kompressionssyndrom. a) Typischer Röntgenbefund bei bestehender Halsrippe (Pfeil); b) Angiographie mit Gefäßabbruch der A. axillaris, bedingt durch eine Halsrippe; c) Angiographie in Neutralstellung mit freier Durchgängigkeit der A. axillaris; d) Angiographie in Provokationsstellung (Hyperabduktion des Armes) mit Abbruch der A. axillaris im Rahmen eines Hyperabduktionssyndroms

behandlung eine Beschwerdebesse- rung erzielen soll. Die konservative Therapie verhindert im Einzelfalle aber nicht die Entstehung vaskulärer Komplikationen.

### Operativ

Bei schwerer Symptomatik und beim Auftreten von Komplikationen (vor allem vaskuläre Komplikationen) besteht die Indikation zur Operation. Dringliche Operationsindikation besteht auch ohne vorhergehende Komplikationen beim Vorliegen

Rüppurr mit über 80 transaxillären Resektionen zeigten in 84,5 Prozent gute bis zufriedenstellende Ergebnisse, in 15,5 Prozent ein ungenügendes Resultat. Bei zwei Patienten zeigten sich im Verlauf andere Diagnosen als ursächlich für die Symptomatik (Multiple Sklerose, Nucleus-pulposus-Prolaps). Die Komplikationsrate war mit 46,3 Prozent relativ hoch, nur selten waren aber die Komplikationen schwer, so daß etwa jede zehnte der Komplikationen einen nachteiligen Einfluß auf das Endergebnis hatte.

Zitierweise dieses Beitrags:  
Dt Ärztebl 1998; 95: A-736-739  
[Heft 13]

Die Zahlen in Klammern beziehen sich auf das Literaturverzeichnis, das über den Sonderdruck beim Verfasser und über die Internetseiten (unter <http://www.aerzteblatt.de>) erhältlich ist.

### Anschrift für die Verfasser

Dr. med. Wolfram Wenz  
Stiftung Orthopädische Universitäts-  
klinik Heidelberg  
Abteilung Orthopädie II –  
Schwerpunkt Rehabilitationsmedizin  
Schlierbacher Landstraße 200 a  
69118 Heidelberg