

TOS

Thoracic-Outlet-Syndrom

Katharina Zachariassen, Oberärztin Rheumatologie

Ziel

1. Wann muss ich an ein TOS denken?
2. Wie kann ich die Diagnose untermauern?
3. Was gibt es für Differenzialdiagnosen?
4. Was gibt es für Therapieoptionen?

Geschichte des TOS

- 1821 wurden von Sir Ashley Cooper, London erstmalig die positionsabhängigen Armbeschwerden als «*Kompressionssyndrom*» beschrieben
- Bis Anfang 19. Jahrhundert stand die Halsrippe im Vordergrund
- 2/3 der Fälle mit Halsrippe waren mit vaskulären Symptomen assoziiert (nach Halsted, 1916).
- Erst Ende des 19. Jh wurden nicht-ossäre Ursachen erkannt.
- In den 50er Jahren wurden zwischen den anatomischen Lücken unterschieden
- 1956 wurde der Begriff «Thoracic outlet Syndrom» als Sammelbezeichnung für alle neuro-vaskulären Kompressionen geprägt (Peer et al, 1956).

TOS – Aufteilung nach Pathologie

TOS – Aufteilung nach Pathologie

Neurologisches TOS (nTOS)

- 10% «true TOS»

Vaskuläres TOS

- Venöses TOS (vTOS)
- Arteriell TOS (aTOS)

Neurologisches TOS (nTOS)

- Am häufigsten mit **95%** !
- Frauen>Männer: 9:1
- Symptomatik: entspricht der Kompression des Plexus brachialis. Zu Beginn Lage-abhängig. Im Verlauf ggf. kontinuierlich.
- 90% Symptomatik ist eine Plexusirritation ohne funktionelle Störung (klinisch v.a. Schmerzen und Sensibilitätsstörungen)
- 10% «true» nTOS

Neurologisches TOS (nTOS)

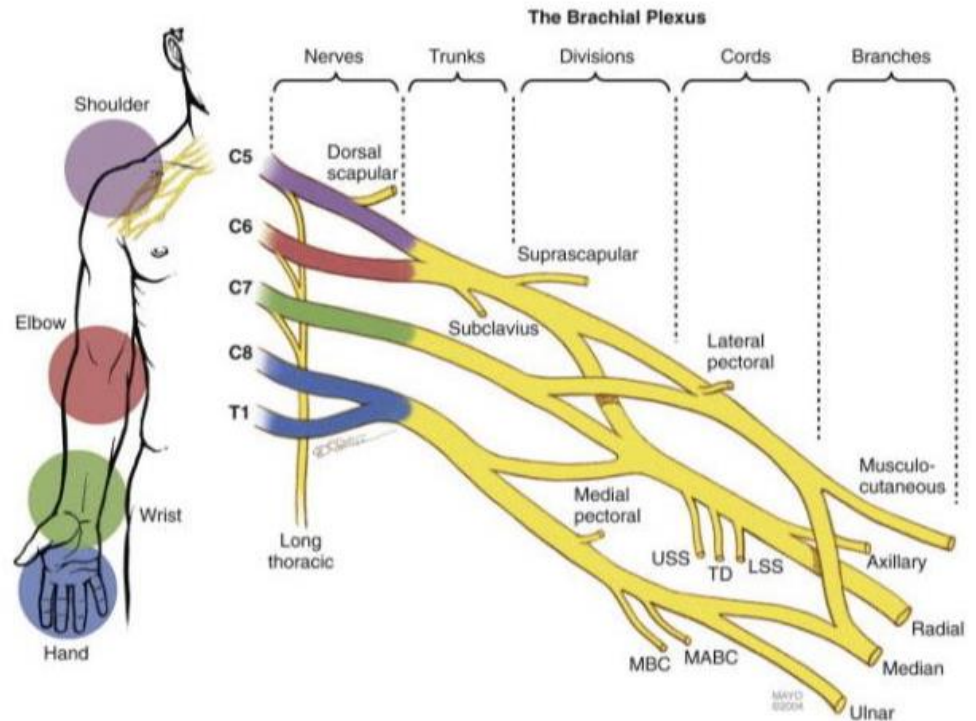
Plexusirritation

Obere Plexus brachialis C5-7

- Ipsilaterale Kopfschmerzen, Kiefer/Ohrenschmerzen
- Nackenschmerzen, vordere Brust, peri-scapulär, ggf. auch Arm, Finger I/II

Untere Plexus brachialis C8-Th1

- **Häufiger!**
- Schmerzen mit «ulnar-seitiger» Ausstrahlung in Arm und Hand (meist Finger 4/5)
- Vordere Schulter und axillär, ebenfalls thorakale Schmerzen möglich



Hyp/Kribbelparästhesien: 98%, davon

- 58% alle 5 Finger
- 26% 4/5 Finger
- 14% 1-3 Finger

Neurologisches TOS (nTOS)

«True nTOS»

- 10% der nTOS
- Inzidenz 1:1.000.000
- Befunde im ENMG nachweisbar (C8 und Th1), meist recht spezifisch
- Zusätzlich objektivierbare Befunde, deutlich mehr motorische Defizite, als Sensibilitätsstörung

Vaskuläres TOS

Venöses TOS (vTOS)

- 3% aller TOS – auch «**thoracic inlet syndrom**» (TIS)
- Männer>Frauen, meist gesunde Männer < 50 Lj (Sanders und Pearce, 1989)
- Kostoclavikulär am häufigsten
- > 80% bedingt durch die Halsrippe (Brangitan und Ross, 2004)

Vaskuläres TOS

Venöses TOS (vTOS)

- Symptomatik: entspricht Kompression der V. subclavia
- **Positions-abhängiges Stase-Syndrom**
- TVT-ähnlich mit Schwellung (verstärkte einseitige Venenzeichnung), Schmerzen, Hitze-Gefühl



Prominent superficial veins over the right upper arm and shoulder, reflective of Urschel's sign.

Vaskuläres TOS

Venöses TOS (vTOS) - Komplikation

Akute Subclavia-Venenthrombose = Paget-von-Schroetter-Syndrom



Case, NEJM, 07/2010

- Kontinuierlich-progrediente Symptomatik
- 25% der Patienten haben ein vTOS
- Meist 24h nach einer Provokation (Krafttraining, Lastentragen, Tennis).
- Selten mit LE (<1-10%) oder postthrombotischen Syndrom (<1%) (Tilney et al, 1970)
- D-Dimere?
- Angiologie
- Duplexsonographie
- Phlebographie
- Therapie je nach Pathologie:
- Lyse? (cave KI)
- Angioplastie?
- Stenting?
- Andere Interventionen?
- Antithrombotic Tx?
- Thrombose hinterfragen...

Vaskuläres TOS

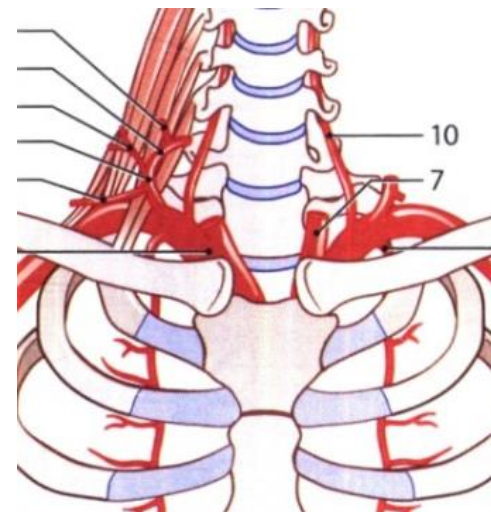
Arteriellles TOS (aTOS)

- 1%
- Frauen=Männer
- Symptomatik: entspricht Kompression der A. subclavia
- Klinik «Claudicatio», Hinweise auf Ischämie (Kälte, Verfärbung, Pulsverlust), Hypästhesie.
- Progrediente Symptomatik bei Arm-Elevation, Überkopfarbeiten und körperlicher Belastung, in Neutralstellung oft asymptomatisch.
- 66-80% bedingt durch die Halsrippe (Brangitan und Ross, 2004)

Vaskuläres TOS

Arterieller TOS (aTOS)

- Auch der komplette Verschluss der Arterie kann aufgrund guter Kollateralisation asymptomatisch sein
- Bei **kontinuierlicher Symptomatik** - Hinweis auf eine arterielle Komplikation (4-12%), z.B. fixierte Stenose aufgrund repetitive Intima-Traumatisierung, Embolisation, Aneurysmata.
- Verschluss der A. subclavia liegt typischerweise **distal** des Vertebralis-Abgang → somit gehört auch das «*subclavian-steal-Syndrom*» nicht zur TOS Symptomatik



Vaskuläres TOS

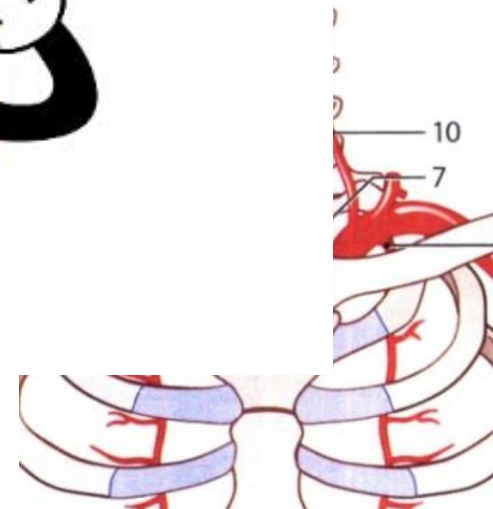
Arterielles

- Auch de Kollater
- Bei kon Komplik Intima-T
- Verschl typisch Abgang «subcla TOS Sy



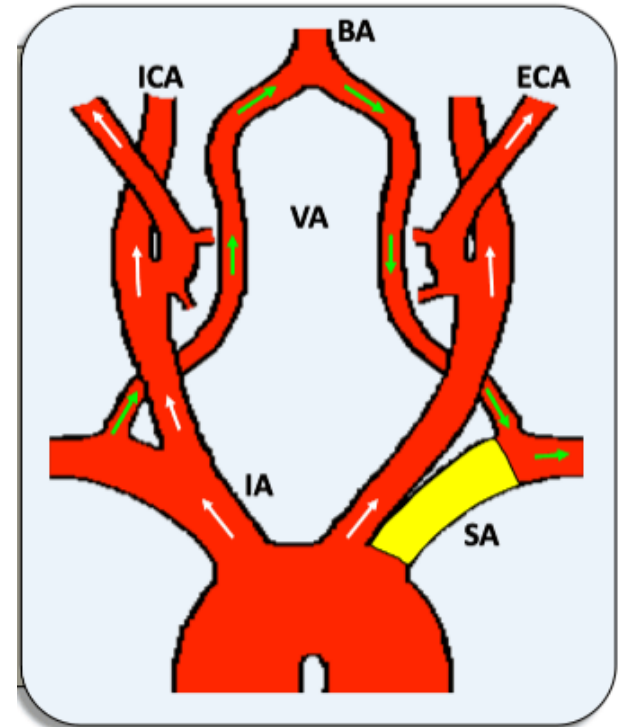
d guter

rterielle
etitive



Subclavian-Steal-Syndrom – rheumatologisch?

- Hypoperfusion/ Stenose des **proximalen** Segmentes der A. subclavia (linksseitig) oder des Truncus brachiocephalicus (rechtsseitig).
- Auch als «Vertebralzapfsyndrom» beschrieben
- Pathophysiologie ist die Strömungsumkehr

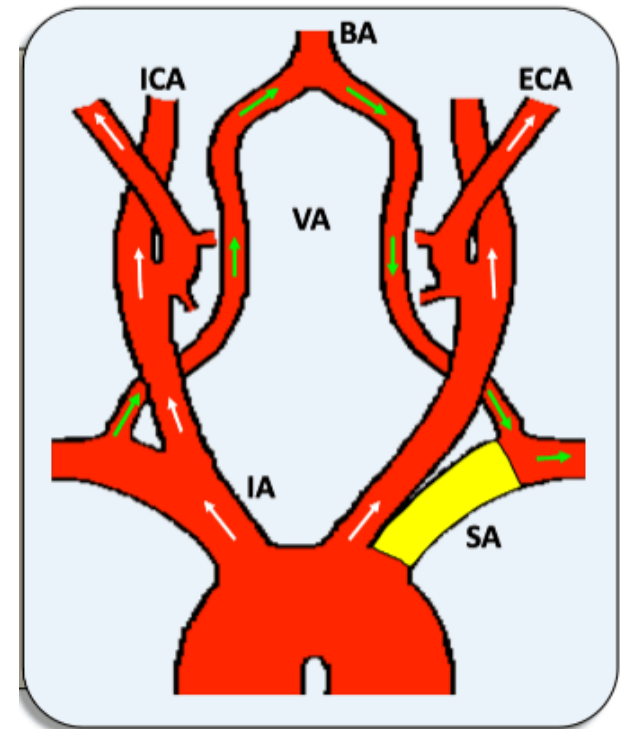
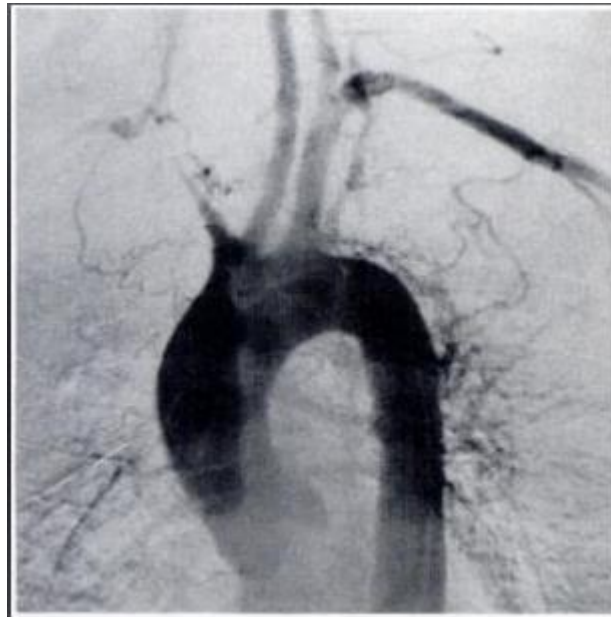


Subclavian-Steal-Syndrom – rheumatologisch?

- Hypoperfusion/ Stenose des **proximalen** Segmentes der A. subclavia (linksseitig) oder des Truncus brachiocephalicus (rechtsseitig).
- Auch als «Vertebralzapfsyndrom» beschrieben
- Pathophysiologie ist die Strömungsumkehr

- Takayasu-Arteriitis

Angiographie:
Stenose prox. Subklavia rechts

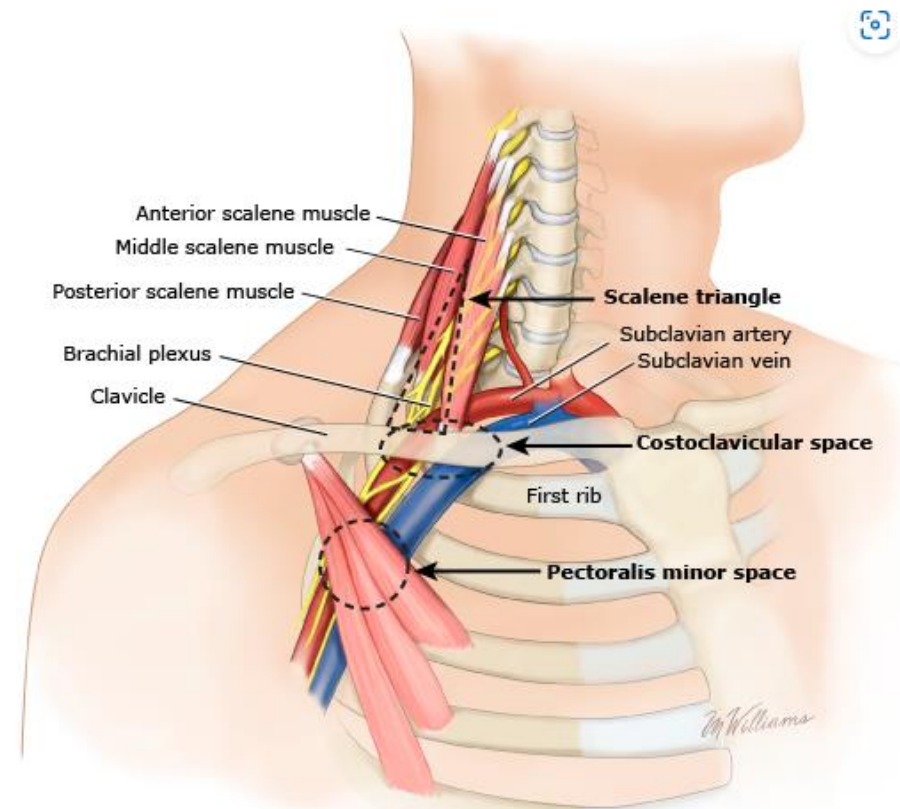


TOS – anatomische Aufteilung

TOS – anatomische Aufteilung

1. Skalenuslücke
2. Costoclavikuläre Lücke
3. Pectoralis minor

Anatomy of the thoracic outlet

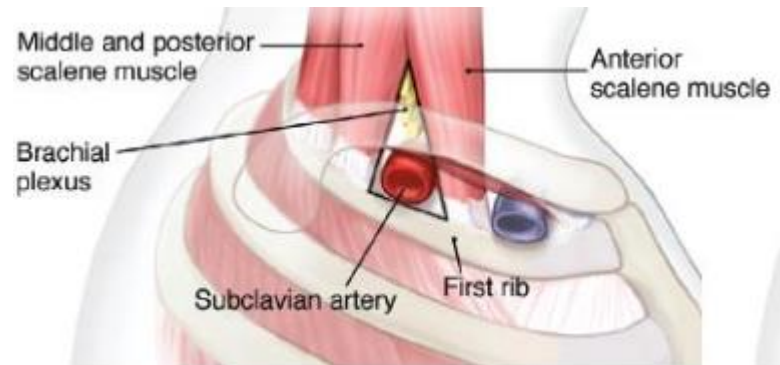


The thoracic outlet refers to the confined space between the clavicle and first rib. Structures that pass through this region include the nerves of the brachial plexus, the subclavian artery, and the subclavian vein.

TOS Skalenuslücke - Skalenusdreieck

Dreieck zwischen

- Scalenus anterior «vorne»
- Scalenus medius «hinten»
- 1. Rippe «unten»

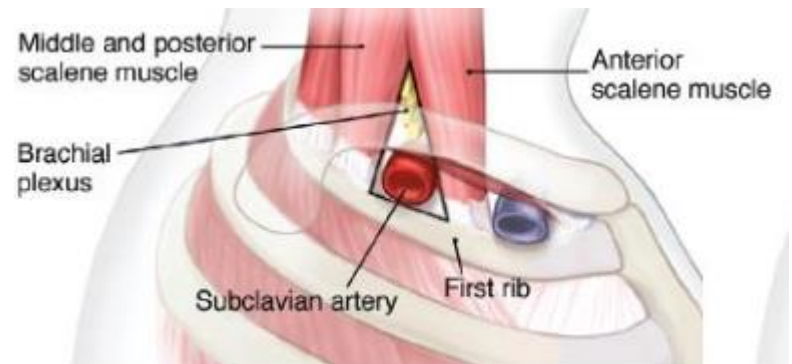


A Interscalene triangle

TOS Skalenuslücke - Skalenusdreieck

1. Skalenuslücke - «Skalenussyndrom»

- Häufigste Ursache des nTOS
- Ät: Halsrippe, Exostose/ Steilstellung der 1. Rippe, Hyperthrophie der Scalenusmuskulatur

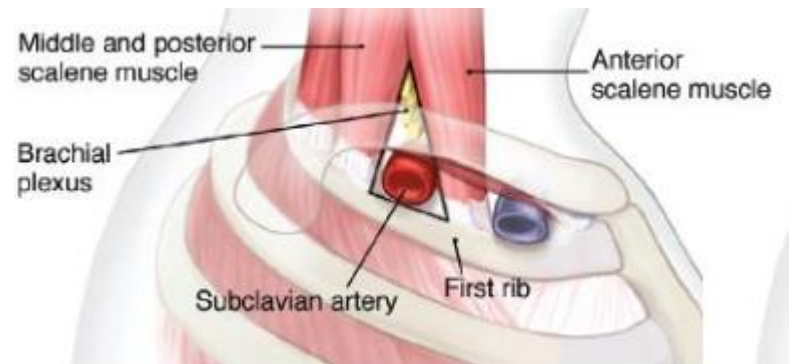


A Interscalene triangle

TOS Skalenuslücke - Skalenusdreieck

1. Skalenuslücke - «Skalenussyndrom»

- Häufigste Ursache des nTOS
- Klinik: je nach Kompression des oberen und/ oder **unteren Plexus**, v.a. Schmerzen und Parästhesien Nacken- und «**ulnar-seitig**». Thorakale Schmerzen ebenfalls immer möglich.
- Wichtig -> **Lageabhängig**, erst im chronischen Verlauf kontinuierlich



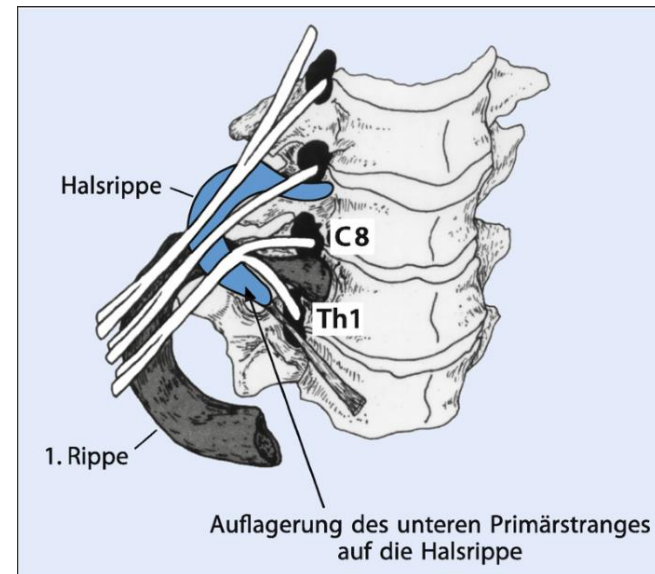
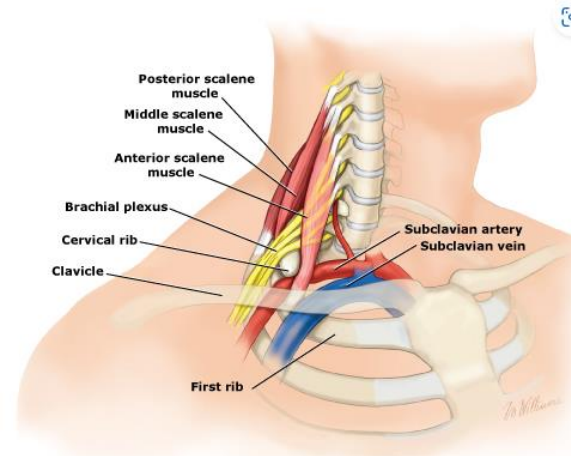
A Interscalene triangle

TOS Skalenuslücke - Skalenusdreieck

Beispiel Halsrippe

- Prävalenz liegt bei 0.5-1% in der Bevölkerung, aber nur 5-10% entwickelt ein TOS (Green 1998).
- 50% der Halsrippen sind bilateral.
- Entspringen immer vom Proc. trans. HWK7 und ziehen meist durch den Scalenus medius

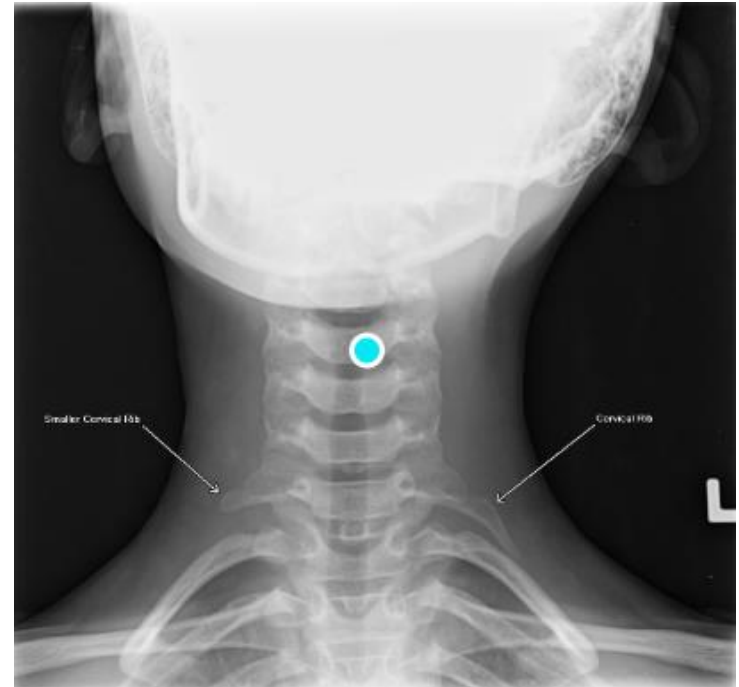
Cervical rib causing thoracic outlet syndrome



TOS Skalenuslücke - Skalenusdreieck

Beispiel Halsrippe

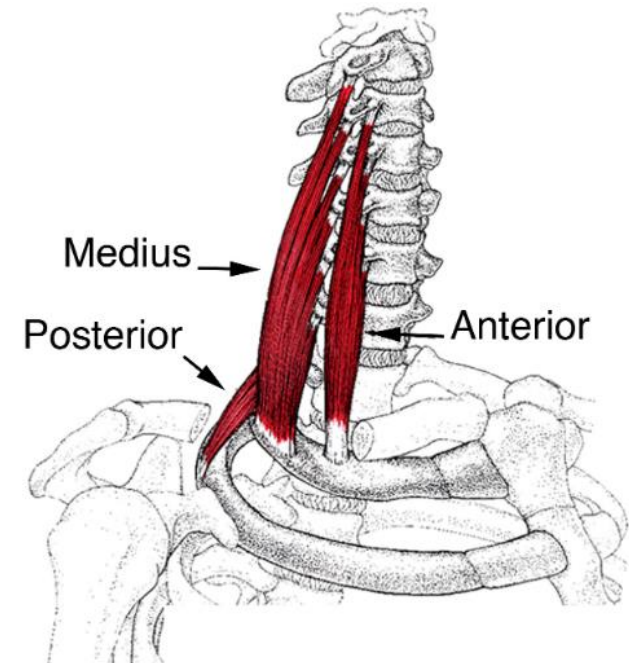
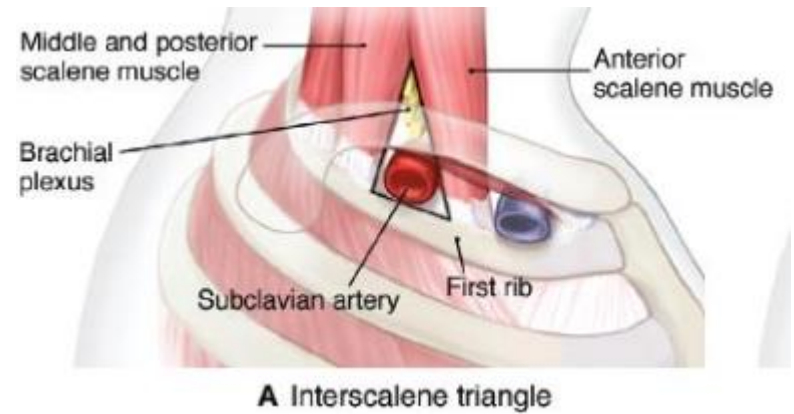
- Sie können frei enden oder mit der 1. Rippe und Sternum verbunden sein.
- Eine «rudimentäre» Halsrippe führt nicht zu Symptomen.
- Die Halsrippe wirkt nur in der Skalenuslücke komprimierend und führt daher nie zu einem venösen TOS



TOS Skalenuslücke - Skalenusdreieck

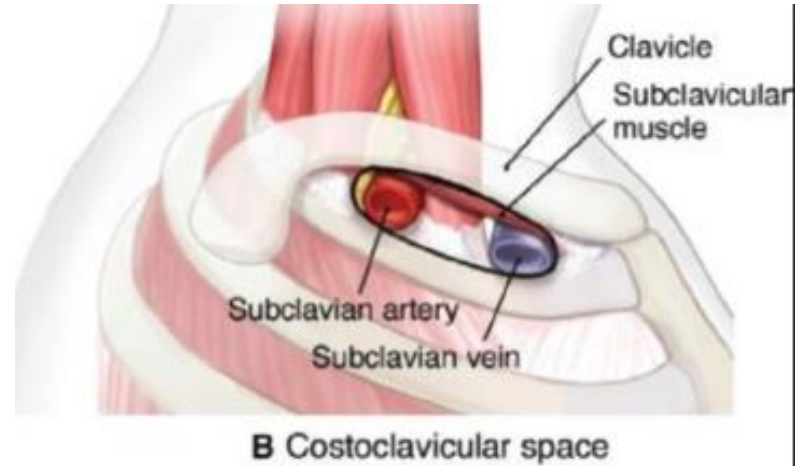
Beispiel Skalenushypertrophie

- Fehlhaltung/ Überlastung
- Keine Dehnung
- Funktion Scaleni:
 - Heben der Rippen/Thorax
 - Inspiratorischer Atemhilfsmuskel
 - Ipsilaterale Kontraktion -> Latflex
 - beidseitiger Kontraktion -> Anteversion
- Deswegen den Patienten im Test auch gut einatmen lassen



TOS Costoclavikuläre Lücke

Plexus unter der Clavicula und über der 1. Rippe.



TOS Costoclavikuläre Lücke

Plexus in der costoclavikulären Lücke:

- Plexusirritation wie bei dem «Skalenussyndrom»
- Cave: Thoracic-inlet-syndrom (vTOS): am häufigsten in der costoclavikulären Lücke. Venöses Stase-Syndrom der V. subclavia.
- Ät: z.B. «hängende Schultern», ausgeprägter Flachrücken, nach Traumata z.B: Claviculafx, überschliessende Kallusbildung, Fibröse Bänder.

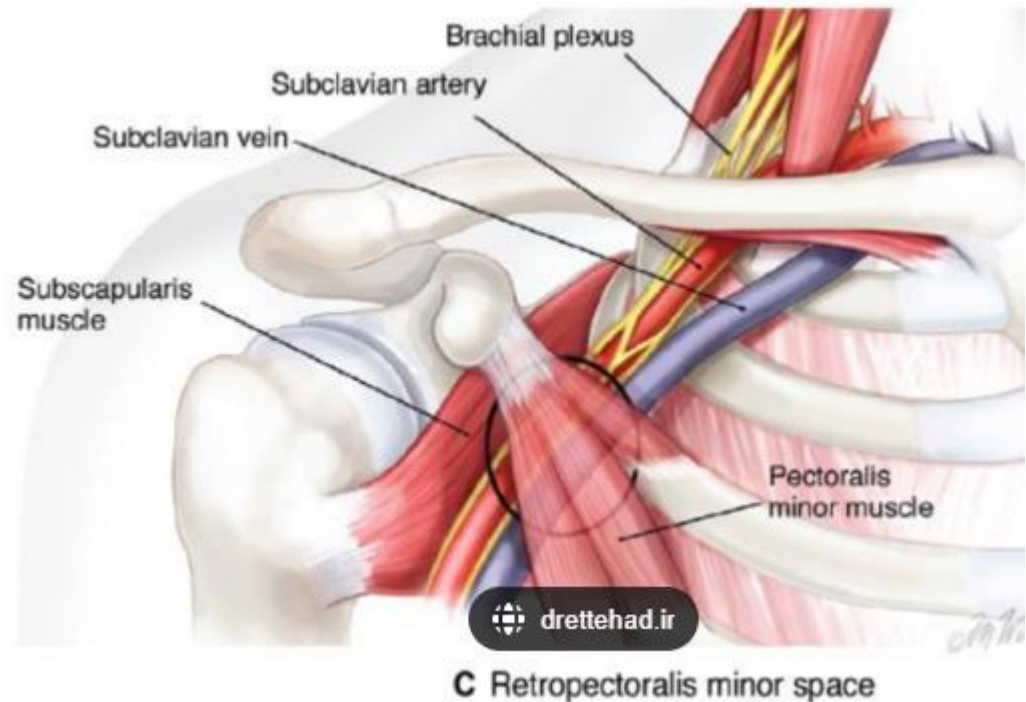


B Costoclavicular space

TOS Pectoralis minor Lücke

Lücke

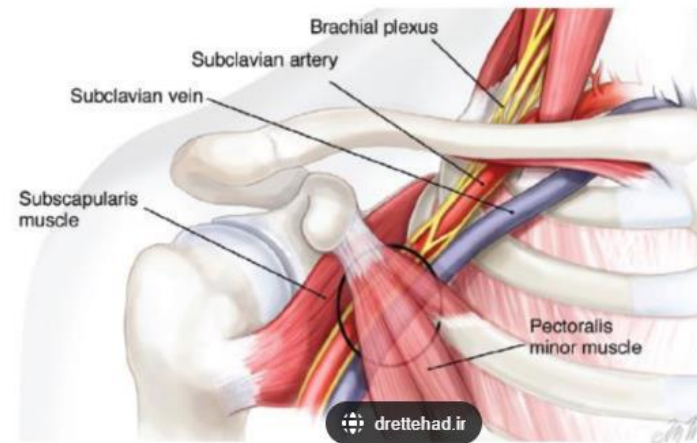
- Unter dem Pectoralis minor bzw. zwischen Proc. coracoideus und Pectoralis minor



TOS Pectoralis minor Lücke

Plexus unter dem Pectoralis minor

- Ät z.B. Fehlhaltung, Hypertrophie des Pectoralis minor, Pancoast TU, Traumata
- Thoracic-inlet-syndrom (vTOS): sehr selten



C Retropectoralis minor space

Zusammenfassung Ursachen

Habituell bedingt

- Absinken des Schultergürtels, Tonusverlust Schultergürtelmuskulatur
- Traumata (Schulter, Hals-Nacken Region) -> sek. Gewebeschäden (Fibrose der Bänder, Kallusbildung).
- Mechanisch: Halsrippe, Muskelhypertrophie

Provokation im Alltag

- Rucksack-tragen -> costo-claviukläre Belastung
- Tasche über der Schulter tragen
- Rückenlage mit den Armen hinter dem Kopf verschränkt -> costo-pectorale Belastung
- Liegen in Seitenlage mit abgestützten Kopf auf einem Ellenbogen (z.B. Lesen, Fernsehen).

Funktionelles TOS – klinische Untersuchung

Funktionelles TOS – klinische Untersuchung

Haltung – Stellung – (Puls/ Blutdruck?)

Haut? Schwellung? Rötung? Überwärmt?

Basis – Untersuchung der HWS, obere vs untere HWS

Provokationstest vaskuläres TOS (+/- Plexusirritation):

- Adson-Mannöver
- Eden-Test oder «Militäry Brace Test»
- Hyperabduktionstest nach Wright
- Ross-Test

Provokationstest neurologisches TOS

- ULTT (upper limb tension test)

Funktionelles TOS – klinische Untersuchung

Haltung – Stellung – (Puls/ Blutdruck?)

Haut? Schwellung? Rötung? Überwärmt?

Basis – Untersuchung der HWS, obere vs untere HWS

Provokationstest vaskuläres TOS (+/- Plexusirritation):

- Adson-Mannöver
- Eden-Test oder «Militäry Brace Test»
- Hyperabduktionstest nach Wright
- Roos-Test

Provokationstest neurologisches TOS

- ULTT (upper limb tension test)

Funktionelles TOS - Provokationsmanöver

Adson-Mannöver

-> nach dem US Neurochirurgen Alfred Washington Adson benannt

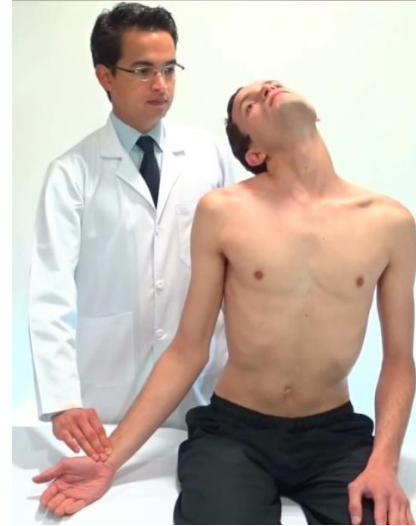
-> Provokation **Skalenuslücke**

(A) Adson-Test:

- Entspannt Sitzen
- **Tief einatmen!**
- Ipsilaterale «Spurling-Bewegung»
- Positiv -> bei Abnahme der Pulsamplitude, neurologischer Symptome, Stenosegeräusch über der A. subclavia

(B) Modifizierter Adson-Test:

- Symptomatische Seite: Arm in Abduktion und 90° Aussenrotation
- Positiv -> Symptome in 60 Sek.



A



B

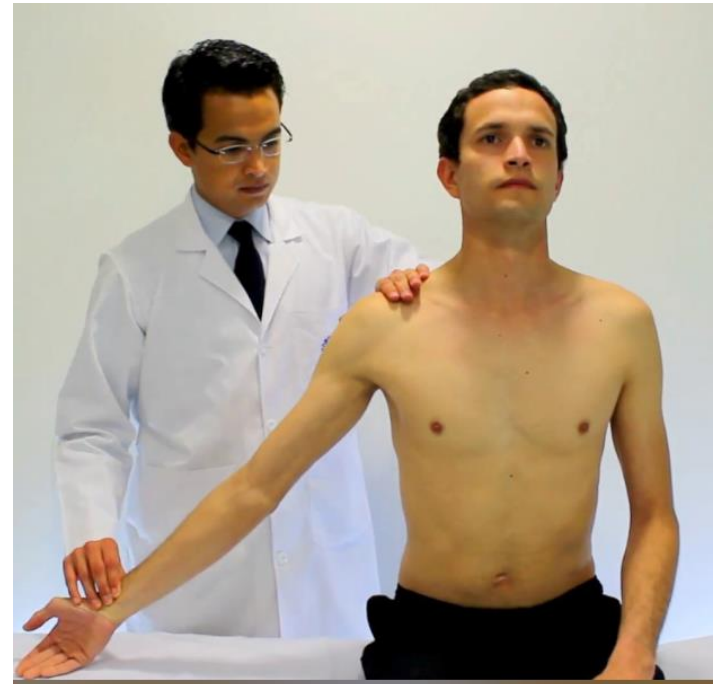
Funktionelles TOS - Provokationsmanöver

Eden-Test oder «Military Brace Test»

-> Provokation **costoclavikuläre Enge**

Eden-Test:

- Hängende Arme
- **Schulter so weit wie möglich nach hinten**
- Brustkorb nach vorne drücken
- Möglichst über 60sek.
- Positiv -> bei Pulsabnahme/ Ischämie-typischer Symptomatik



Funktionelles TOS - Provokationsmanöver

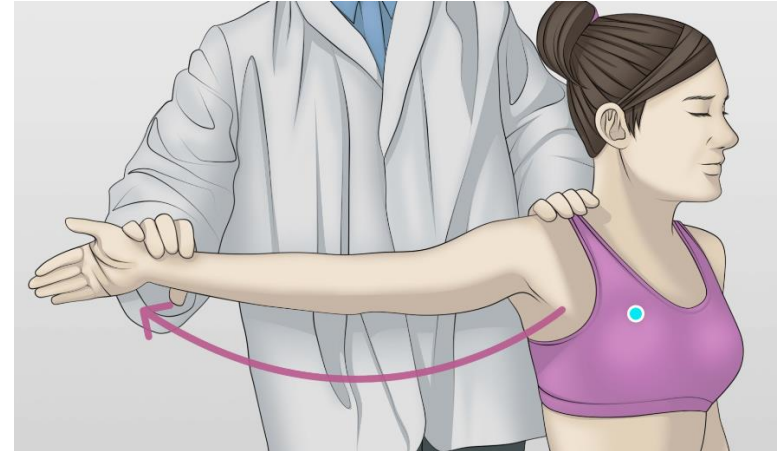
Hyperabduktionstest nach Wright

-> Provokation Pectoralis minor Lücke

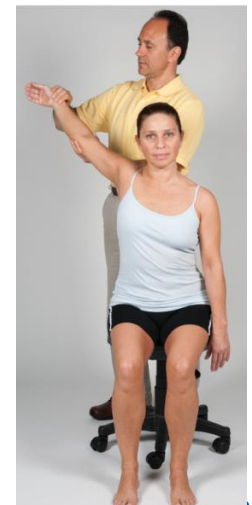
Wright bei 90 und bei 120°:

- Abduktion und Aussenrotation um 90°
- gleichzeitig Ellenbogenflexion
- Kopffrotation bds
- Test hat eine breite Spannweite

- Positiv -> bei Pulsabnahme/ Ischämie- typischer Symptomatik



Abduktion (90/120°) und Aussenrotation

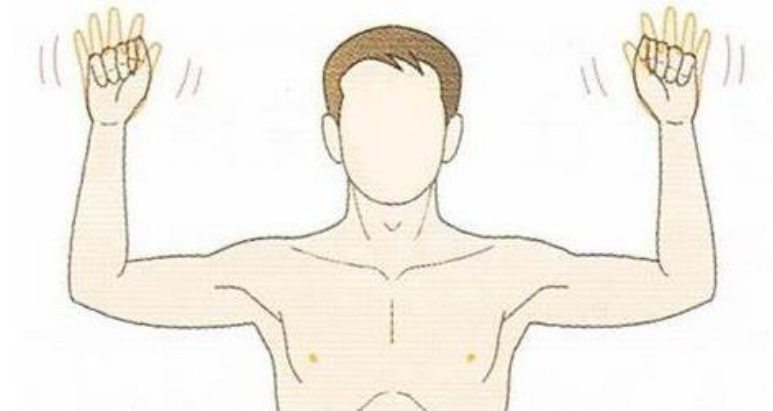


Funktionelles TOS - Provokationsmanöver

Roos-Test (Brantigan & Roos, 2004)

Roos-Stresstest:

- 90° Abduktion, 90° Ellenbogenflexion
- Gleichzeitiges Öffnen und Schliessen der Faust für **3 min** - kann die Aussagekraft steigern
- Provokation der «eingengten» Pathologie
- Patienten mit TOS müssen den Arm meist verfrüht wieder senken



Funktionelles TOS - Provokationsmanöver

- Haltung • Positivität der Tests nicht allgemein verbindlich definiert
- Haut? §
- Basis – • Cave: Auch **viel falsch positiv**
- Ca. 60% der Bevölkerung hätten bei einem Test eine Pulsabschwächung (Rayan und Jensen 1995, Plewa und Delinger 1998)

Provok • **Ein alleiniger Test ist nicht die Bestätigung für ein TOS**

- Ad
- Ede
- Hyp
- Ros

Provok

- ULTT (upper limp tension test)

Funktionelles TOS – klinische Untersuchung

Haltung – Stellung – (Puls/ Blutdruck?)

Haut? Schwellung? Rötung? Überwärmt?

Basis – Untersuchung der HWS, obere vs untere HWS

Provokationstest vaskuläres TOS:

- Adson-Mannöver
- Eden-Test oder «Military Brace Test»
- Hyperabduktionstest nach Wright
- Roos-Test

Provokationstest neurologisches TOS

- ULTT (Upper limb tension test)

Funktionelles TOS Provokationsmanöver

Neurologische Provokationstest – Was ist eigentlich ein Upper Limp Tension Test?

ULTT 1

- **N. medianus**
- N. interosseus anterior
- Nervenwurzel C5-C7

ULTT 2

- N. axillaris
- **N. medianus**
- N. musculocutaneus

ULTT 3

- **N. radialis**

ULTT 4

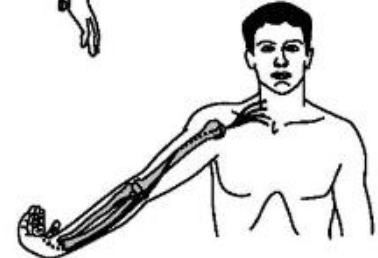
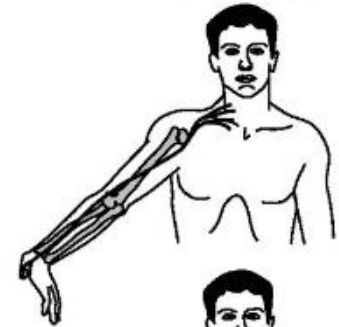
- **N. ulnaris**
- Nervenwurzel C8-Th1

Wichtig:

-> «Bewegungstest» – nicht eine einzelne Position

-> Testet die ganze «Strecke des Nerven – maximale Dehnung»

-> Einfluss Lateralflexion wie ein «Bragard-Zeichen»



Zusätzliche Diagnostik

Zusätzliche Diagnostik

- Röntgen HWS und 1. Rippe
- Röntgen Thorax
- ENMG, bei nTOS recht spezifisch, aber weniger sensitiv
- Ggf. Angiologische Mitbeurteilung
 - Duplexsonographie in verschiedenen Lageposition von Kopf und Arm
 - Angiographie
 - MRT Angio?

Differenzialdiagnosen

Differentialdiagnosen «Nacken-Schulter-Arm-Schmerz»

Oft gemischte Schmerzbilder HWS und CTÜ

- Stabilisierungsfähigkeit Schultergürtel?
- Myofasziale Schmerzquelle, positive Triggerpunkte
- Fazettenüberlastung (Hyperlordosierung) und aktivierte Facetten
- Evtl. Osteochondrosen – MODIC I
- Neurogene Schmerzquelle
 - (Radikuläre Komponente, periphere Neuropathie Schulter/ Arm)
- Thoracic-outlet-Impingement
 - Keine optimale Zentrierung des Humeruskopf, Schwäche RM bei Hyperkyphosierung
- An viszerale Afferenzen/ Diagnosen denken! (Bsp. Pancoast-TU)
- Nicht zuletzt KHK, Myokardinfarkt

Differentialdiagnosen «Nacken-Schulter-Arm-Schmerz»

Oft gemischte Schmerzbilder HWS und CTÜ

- **Stabilisierungsfähigkeit Schultergürtel?**
- Myofasziale Schmerzquelle, positive Triggerpunkte
- Fazettenüberlastung (Hyperlordosierung) und aktivierte Facetten
- Evtl. Osteochondrosen – MODIC I
- Neurogene Schmerzquelle
 - (Radikuläre Komponente, periphere Neuropathie Schulter/ Arm)
- Thoracic-outlet-Impingement
 - Keine optimale Zentrierung des Humeruskopf, Schwäche RM bei Hyperkyphosierung
- An viszerale Afferenzen/ Diagnosen denken! (Bsp. Pancoast-TU)
- Nicht zuletzt KHK, Myokardinfarkt

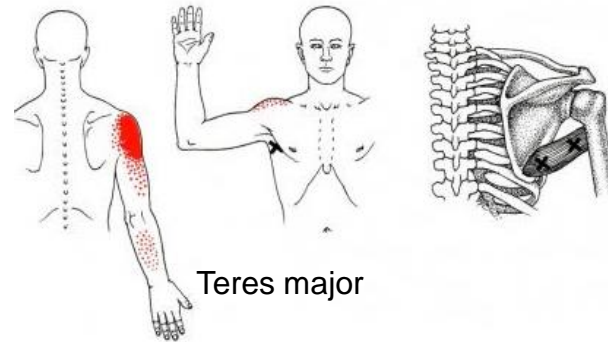
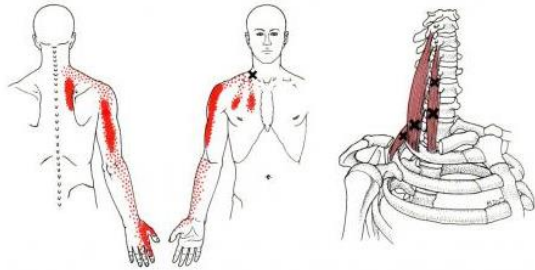
Differentialdiagnosen «Nacken-Schulter-Arm-Schmerz»

Oft gemischte Schmerzbilder HWS und CTÜ

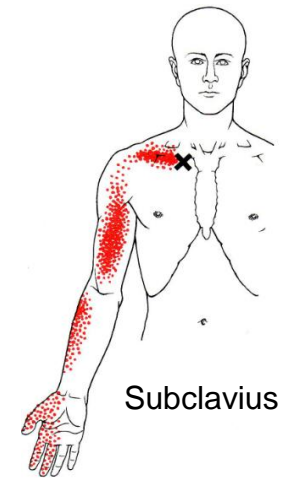
- Stabilisierungsfähigkeit Schultergürtel?
- **Myofasziale Schmerzquelle, positive Triggerpunkte**
- Fazettenüberlastung (Hyperlordosierung) und aktivierte Facetten
- Evtl. Osteochondrosen – MODIC I
- Neurogene Schmerzquelle
 - (Radikuläre Komponente, periphere Neuropathie Schulter/ Arm)
- Thoracic-outlet-Impingement
 - Keine optimale Zentrierung des Humeruskopf, Schwäche RM bei Hyperkyphosierung
- An viszerale Afferenzen/ Diagnosen denken! (Bsp. Pancoast-TU)
- Nicht zuletzt KHK, Myokardinfarkt

Differentialdiagnosen «Nacken-Schulter-Arm-Schmerz»

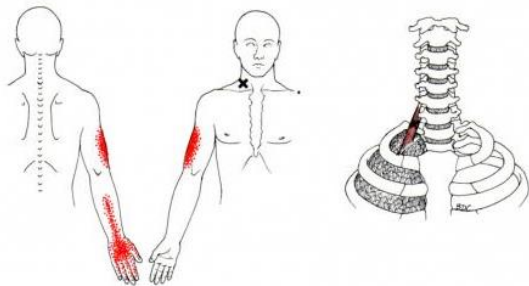
- Triggerpunkte – Beispiele am Nacken-Oberarm



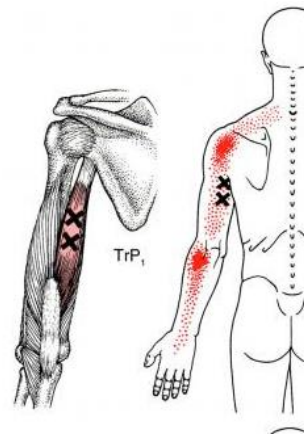
Teres major



Subclavius

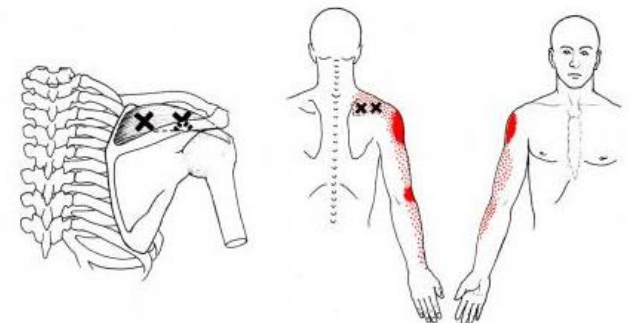


Skalenus



TrP₁

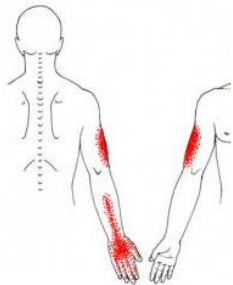
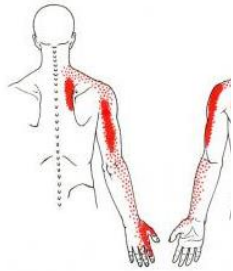
Prox. Trizeps



Supraspinatus

Differentialdiagnosen «Nacken-Schulter-Arm-Schmerz»

- Triggerpunkte – Beispiele am Nacken-Oberarm



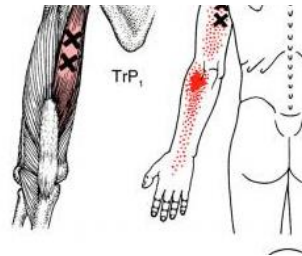
Skalenus

-> **Klinische Untersuchung**

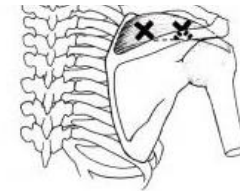
- Palpation des Triggerpunkt?
- lokale Verhärtung?
- Provokation des typischen referred pain?



Subclavius



Prox. Trizeps



Supraspinatus

Differentialdiagnosen «Nacken-Schulter-Arm-Schmerz»

Oft gemischte Schmerzbilder HWS und CTÜ

- Stabilisierungsfähigkeit Schultergürtel?
- Myofasziale Schmerzquelle, positive Triggerpunkte
- **Fazettenüberlastung (Hyperlordosierung) und aktivierte Facetten**
- Evtl. Osteochondrosen – MODIC I
- Neurogene Schmerzquelle
 - (Radikuläre Komponente, periphere Neuropathie Schulter/ Arm)
- Thoracic-outlet-Impingement
 - Keine optimale Zentrierung des Humeruskopf, Schwäche RM bei Hyperkyphosierung
- An viszerale Afferenzen/ Diagnosen denken! (Bsp. Pancoast-TU)
- Oberes Thorakalmark <-> Sympathicus

Differentialdiagnosen «Nacken-Schulter-Arm-Schmerz»

- **Facetten- und Uncovertebralarthrose**



Beispiel: HWK 3

- Processus unicunatus
- Pedikel
- Gelenksflächen der Facetten



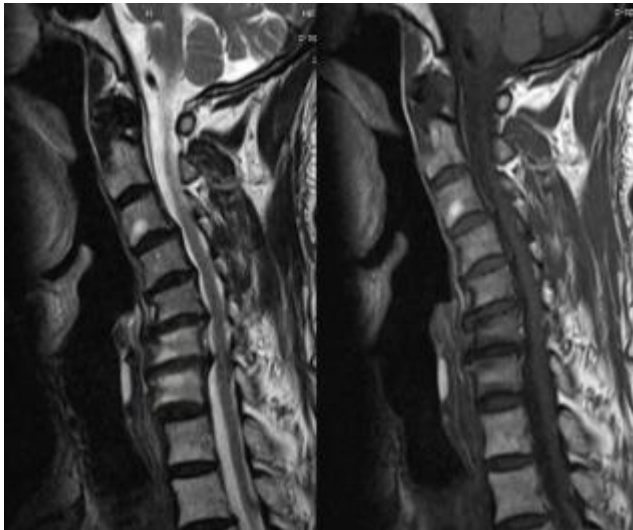
Differentialdiagnosen «Nacken-Schulter-Arm-Schmerz»

Oft gemischte Schmerzbilder HWS und CTÜ

- Stabilisierungsfähigkeit Schultergürtel?
- **Myofasziale Schmerzquelle, positive Triggerpunkte**
- Fazettenüberlastung (Hyperlordosierung) und aktivierte Facetten
- **Evtl. Osteochondrosen – MODIC I**
- Neurogene Schmerzquelle
 - (Radikuläre Komponente, periphere Neuropathie Schulter/ Arm)
- Thoracic-outlet-Impingement
 - Keine optimale Zentrierung des Humeruskopf, Schwäche RM bei Hyperkyphosierung
- An viszerale Afferenzen/ Diagnosen denken! (Bsp. Pancoast-TU)
- Nicht zuletzt KHK, Myokardinfarkt

Differentialdiagnosen «Nacken-Schulter-Arm-Schmerz»

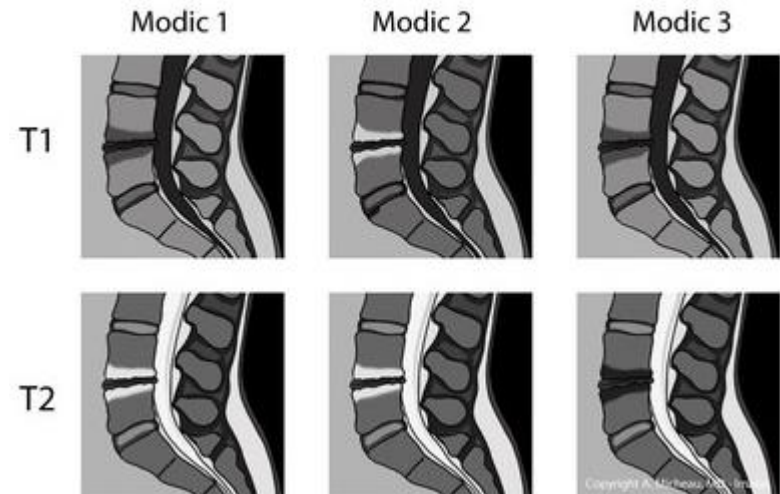
- **Beispiel Osteochondrose – MODIC I**



Zervikale Osteochondrose bei zervikaler Kyphose
MODIC I Höhe C5/6 UND C6/7

An und Li et al, 07/2017

Modic changes



Erinnerung: MODIC I ist mit
Schmerzen assoziiert

Differentialdiagnosen «Nacken-Schulter-Arm-Schmerz»

Oft gemischte Schmerzbilder HWS und CTÜ

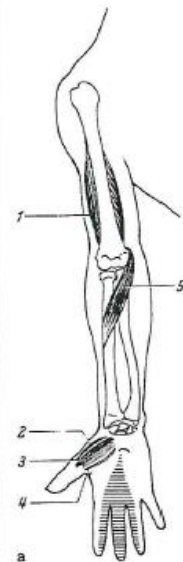
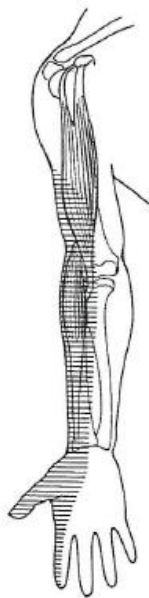
- Stabilisierungsfähigkeit Schultergürtel?
- Myofasziale Schmerzquelle, positive Triggerpunkte
- Fazettenüberlastung (Hyperlordosierung) und aktivierte Facetten
- Evtl. Osteochondrosen – MODIC I
- **Neurogene Schmerzquelle**
 - (Radikuläre Komponente, Periphere Nervenläsionen OE)
- Thoracic-outlet-Impingement
 - Keine optimale Zentrierung des Humeruskopf, Schwäche RM bei Hyperkyphosierung
- An viszerale Afferenzen/ Diagnosen denken! (Bsp. Pancoast-TU)
- Nicht zuletzt KHK, Myokardinfarkt

Differentialdiagnosen «Nacken-Schulter-Arm-Schmerz»

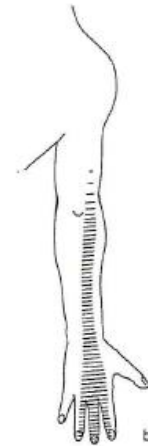
Zervikale Radikulopathie

Zervikale Wurzel- (radikuläre) Syndrome

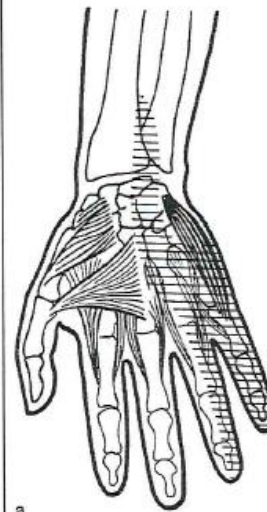
C6-Syndrom. Dermatome C6 schraffiert. Kennmuskeln: M. biceps brachii und M. brachioradialis.



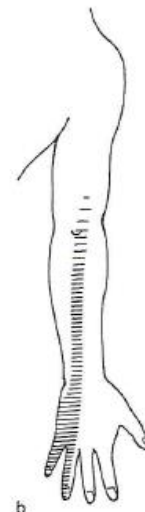
C7-Syndrom. Dermatome C7 schraffiert. Kennmuskel: M. triceps brachii



- 1 M. triceps brachii
- 2 M. abductor pollicis brevis
- 3 M. opponens pollicis
- 4 M. flexor pollicis brevis
- 5 M. pronator teres



C8-Syndrom. Dermatome C8 schraffiert. Kennmuskeln: Mm. interossei, Kleinfingerballenmuskeln.



Differentialdiagnose:
N.medianus - Läsion

Differentialdiagnose:
N.ulnaris - Läsion

Differentialdiagnosen «Nacken-Schulter-Arm-Schmerz»

Periphere Nerven-Läsion obere Extremität

- N. axillaris (C5-6)
- N. musculocutaneus (C5-7)
- N. medianus (C5-Th1)
 - Läsionsort Durchtritt im Karpaltunnel (**Karpaltunnel-Syndrom**)
 - Läsionsort Oberarm/Ellenbeuge
 - Läsionsort Durchtritt Pronator teres (**Pronator-Teres-Syndrom**)
 - Läsionsort im Verlauf des. N. interosseus anterior (**Kiloh-Nevin-Syndrom**)
- N. radialis (C5-Th1)
 - Läsionsort am Oberarm (mittlere Läsionshöhe)
 - Läsionsort in der Axilla (obere Läsionshöhe)
 - Läsionsort Durchtritt Supinator (**Supinatorlogen-Syndrom**)
 - Läsionsort radiale Daumenseite
- N. ulnaris (C8-Th1)
 - Läsionsort im und oberhalb Sulcus ulnaris (**Sulcus-Ulnaris-Syndrom**)
 - Läsionsort am Handgelenk (**Loge de Guyon**)

Differentialdiagnosen «Nacken-Schulter-Arm-Schmerz»

Oft gemischte Schmerzbilder HWS und CTÜ

- Stabilisierungsfähigkeit Schultergürtel?
- Myofasziale Schmerzquelle, positive Triggerpunkte
- Fazettenüberlastung (Hyperlordosierung) und aktivierte Facetten
- Evtl. Osteochondrosen – MODIC I
- Neurogene Schmerzquelle
 - (Radikuläre Komponente, periphere Neuropathie Schulter/ Arm)
- **Thoracic-outlet-Impingement**
 - **Keine optimale Zentrierung des Humeruskopf, Schwäche RM bei Hyperkyphosierung**
- An viszerale Afferenzen/ Diagnosen denken! (Bsp. Pancoast-TU)
- Nicht zuletzt KHK, Myokardinfarkt

Differentialdiagnosen «Nacken-Schulter-Arm-Schmerz»

Oft gemischte Schmerzbilder

- Stabilisierungsfähigkeit
- Myofasziale Schmerzquelle
- Fazettenüberlastung (Hypertonie)
- Evtl. Osteochondrosen – M
- Neurogene Schmerzquelle
 - (Radikuläre Komponente)
- Thoracic-outlet-Impingement
 - Keine optimale Zentrierung
 - Hyperkyphosierung



- **An viszerale Afferenzen/ Diagnosen denken! (Bsp. Pancoast-TU)**
- Nicht zuletzt KHK, Myokardinfarkt

Differentialdiagnosen «Nacken-Schulter-Arm-Schmerz»

Oft gemischte Schmerzbilder HWS und CTÜ

- Stabilisierungsfähigkeit Schultergürtel?
- Myofasziale Schmerzquelle, positive Triggerpunkte
- Fazettenüberlastung (Hyperlordosierung) und aktivierte Facetten
- Evtl. Osteochondrosen – MODIC I
- Neurogene Schmerzquelle
 - (Radikuläre Komponente, periphere Neuropathie Schulter/ Arm)
- Thoracic-outlet-Impingement
 - Keine optimale Zentrierung des Humeruskopf, Schwäche RM bei Hyperkyphosierung
- An viszerale Afferenzen/ Diagnosen denken! (Bsp. Pancoast-TU)
- **Nicht zuletzt KHK, Myokardinfarkt**

Therapieoptionen

Neurogenes TOS - Therapieoptionen

Konservative Massnahmen

- Je nach Lokalisation der Enge. Triggerpunkttherapie, Dehnung der Skaleni und Pectoralis minor
- Medikamentöse Analgesie
- Skalenusblockade
- Anpassung der «alltäglichen Positionen» bei der Arbeit/ Hobbys
- Gezielte Physiotherapie
- ggf. Gewichtsreduktion

Neurogenes TOS - Therapieoptionen

Chirurgische Massnahmen – **Intervention je nach Pathologie**

- Anders als bei aTOS und vTOS ist die Klinik und diagnostische Bildgebung eingeschränkt, kein Hinweis auf operativen Erfolg
- Ausgeprägter kontinuierlicher Symptomatik (>6 Monate, Druckschäden)
- Sinnvoll sind Scores: Schmerzen, Quality of Life – dies als Basis für die Entscheidung für eine Operation (Derkash`s Classifikation)
- Supraklavikuläre Plexusblockade
- «Skalenektomie» (Entfernung Sclaneus ant./med.)
- Neurolyse (Entfernung von Narbengewebe um den Nerv/ oder zwischen den Faszikeln).
- **Auch a/vTOS: Transaxilläre oder supraklavikuläre Resektion der Halsrippe/1. Rippe (gutes outcome)**
- Indikation gut abwägen, aufgrund des Risiko von Komplikationen und Rezidiven

Outcomes of Surgical Paraclavicular Thoracic Outlet Decompression, Desai et al, Annals of Vascular Surgery, 02/2014

Table I. Clinical findings by thoracic outlet syndrome subtype out of 36 total patients treated using a paraclavicular approach over the course of 40 patient encounters^a

Symptom, <i>n</i> (%)	NTOS (<i>n</i> = 19 encounters; 48%)	VTOS (<i>n</i> = 16 encounters; 40%)	ATOS (<i>n</i> = 5 encounters; 12%)
Pain	19 (100)	9 (56)	5 (100)
Numbness	19 (100)	4 (25)	4 (80)
Weakness	16 (84)	3 (19)	1 (20)
Fatigue	14 (74)	3 (19)	4 (80)
Headache	9 (47)	1 (6)	0
Coolness	8 (42)	0	5 (100)
Ulceration	0	0	2 (40)
Swelling	8 (42)	15 (94)	0
Difficulty with elevation (90°)	19 (100)	12 (75)	4 (80)
Difficulty with reaching overhead (180°)	18 (95)	12 (75)	4 (80)
Difficulty with lifting	17 (89)	9 (56)	4 (80)
Difficulty with typing	10 (53)	6 (38)	3 (60)
Difficulty with driving	13 (68)	8 (50)	3 (60)
Difficulty using the telephone	15 (79)	8 (50)	3 (60)
Difficulty shaving/combing	17 (89)	8 (50)	3 (60)
Relevant trauma	5 (26)	2 (13)	1 (20)
Previous physical therapy	19 (100)	0	0
Previous thrombolysis	0	10 (63)	4 (80)
Previous stenting	0	1 (6)	1 (20)
Previous nerve procedure	2 (11)	0	0
Previous rib removal	0	2 (13)	0
Previous stent graft	0	1 (6)	1 (20)

ATOS, Arterial thoracic outlet syndrome; NTOS, neurogenic thoracic outlet syndrome; VTOS, venous thoracic outlet syndrome.

^aThe percentages in the first row are of the total number of encounters. All succeeding percentages are of the subset of thoracic outlet syndrome.

Outcomes of Surgical Paraclavicular Thoracic Outlet Decompression, Desai et al, Annals of Vaskular Surgery, 02/2014

Table II. Operative intervention by thoracic outlet syndrome subtype out of 40 total encounters

Operative intervention, <i>n</i> (%)	NTOS	VTOS	ATOS
Anterior scalenectomy	19 (100)	16 (100)	5 (100)
Middle scalenectomy	19 (100)	16 (100)	5 (100)
Cervical rib resection	1 (5)	2 (13)	4 (80)
First rib resection	19 (100)	14 (88)	2 (40)
Neurolysis of brachial plexus	19 (100)	15 (94)	5 (100)
Angiolytic	3 (16)	13 (81)	5 (100)
Thrombectomy	0	0	4 (80)
Arterial reconstruction	0	0	5 (100)
Venous reconstruction	0	13 (81)	0
Patch angioplasty	0	8 (50)	0
Arterial or venous bypass	0	5 (31)	5 (100)

ATOS, Arterial thoracic outlet syndrome; NTOS, neurogenic thoracic outlet syndrome; VTOS, venous thoracic outlet syndrome.

Table III. Overall duration of procedure, duration of hospital stay, and incidence of complications out of 40 total encounters

	NTOS	VTOS	ATOS
Duration of operation (hrs)	2.9	4.0	3.6
Duration of hospital stay (days)	3.6	5.5	4.2
Readmitted within 30 days, <i>n</i> (%)	2 (11)	0	0
Pneumothorax, <i>n</i> (%)	1 (5)	1 (6)	1 (20)
Pleural effusion, <i>n</i> (%)	7 (37)	6 (38)	0
Hematoma with evacuation, <i>n</i> (%)	1 (5)	3 (19)	0
Wound infection, <i>n</i> (%)	0	0	0
Brachial plexus injury, <i>n</i> (%)	0	0	1 (20)
Phrenic nerve injury, <i>n</i> (%)	0	0	0
Long thoracic nerve injury, <i>n</i> (%)	0	0	0
Lymph leak, <i>n</i> (%)	0	0	0

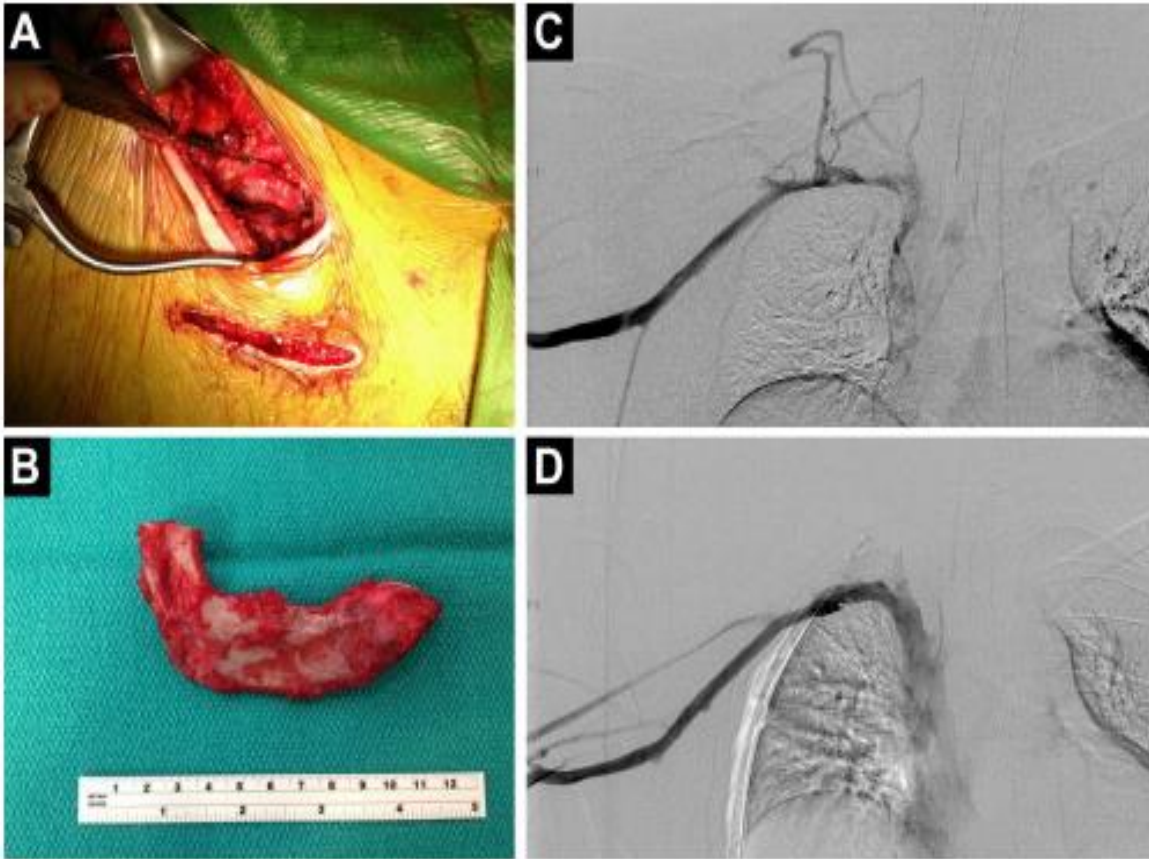
ATOS, Arterial thoracic outlet syndrome; NTOS, neurogenic thoracic outlet syndrome; VTOS, venous thoracic outlet syndrome.

Derkash's classification

	Excellent	Good	Fair	Poor
NTOS, <i>n</i> (%)	14 (78)	2 (11)	2 (11)	0
VTOS, <i>n</i> (%)	11 (69)	4 (25)	1 (6.3)	0
ATOS, <i>n</i> (%)	4 (80)	0	1 (20)	0

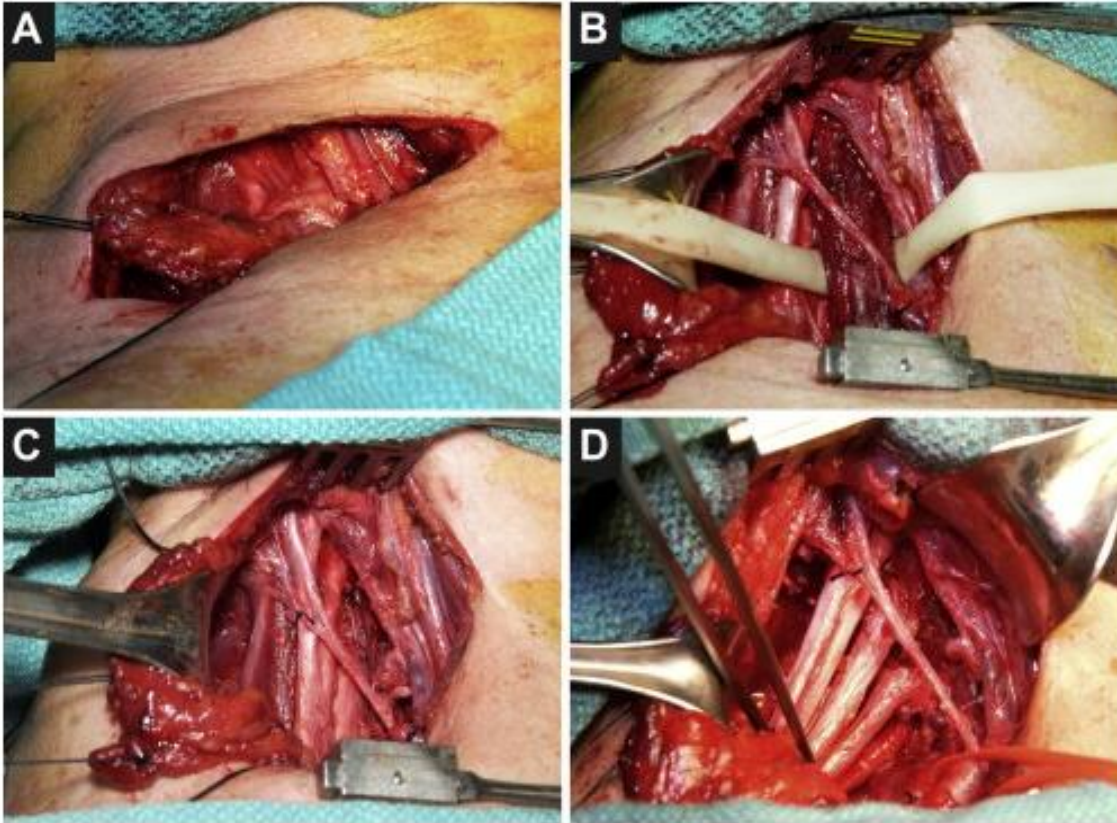
ATOS, Arterial thoracic outlet syndrome; NTOS, neurogenic thoracic outlet syndrome; VTOS, venous thoracic outlet syndrome.

Outcomes of Surgical Paraclavicular Thoracic Outlet Decompression, Desai et al, Annals of Vascular Surgery, 02/2014



vTOS für supra- und infraclavikuläre Dekompression, Resektion der 1 Rippe

Outcomes of Surgical Paraclavicular Thoracic Outlet Decompression, Desai et al, Annals of Vaskular Surgery, 02/2014



Supraclaviuläre Dekompression, Entfernung der Skalenusmuskulatur, Neurolyse des Plexus

**Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit**