

TOS: klachten, diagnose en behandeling

Wouter Oomen

Fysio- Manueel therapeut

Niels Pesser

Onderzoeker



Disclosures

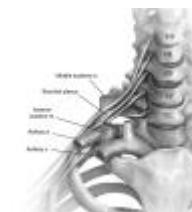
- Wouter Oomen: no disclosures
- Niels Pesser: no disclosures





Inhoud

- TOS controversie
- Reporting standards
- TOS algemeen
- NTOS diagnostische workup
- NTOS behandeling
- Fysiotherapeutische zorg
- Casuïstiek
- Take home messages



TOS controverse



One of the most controversial clinical entities in medicine.

‘Despite many reports of operative and non-operative interventions, rigorous scientific investigation of this syndrome leading to EB management is lacking.’



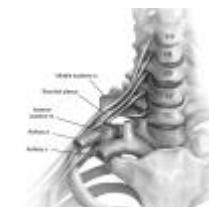
THE COCHRANE
COLLABORATION®

2010





- **Peet 1956**
 - Term thoracic outlet syndrome
- **Jaren 60-70**
 - Heel veel operaties
 - 1962: Claggett: eerste rib resectie
 - 1966: Roos: trans-axillaire eerste rib resectie
 - 1979: Sanders: Supraclaviculaire scalenectomie
- **Jaren 80**
 - Ontmoedigende resultaten...





■ Gilliatt (Gilliatt-Sumner hand)

- 1970
- ‘True’ and ‘disputed’ NTOS
 - Aantoonbare, chronische C8 – T1 plexopathie (EMG)
 - Veroorzaakt door benige pathologie
 - 1:1.000.000
- Echter...
 - *“Many patients (up to 90%) with disputed NTOS have shown improvement of symptoms and functionality after TOD surgery”*

Surg Neurol. 2006 Mar;65(3):262-71; discussion 271-2.

Neurogenic thoracic outlet syndromes: a comparison of true and nonspecific syndromes after surgical treatment.

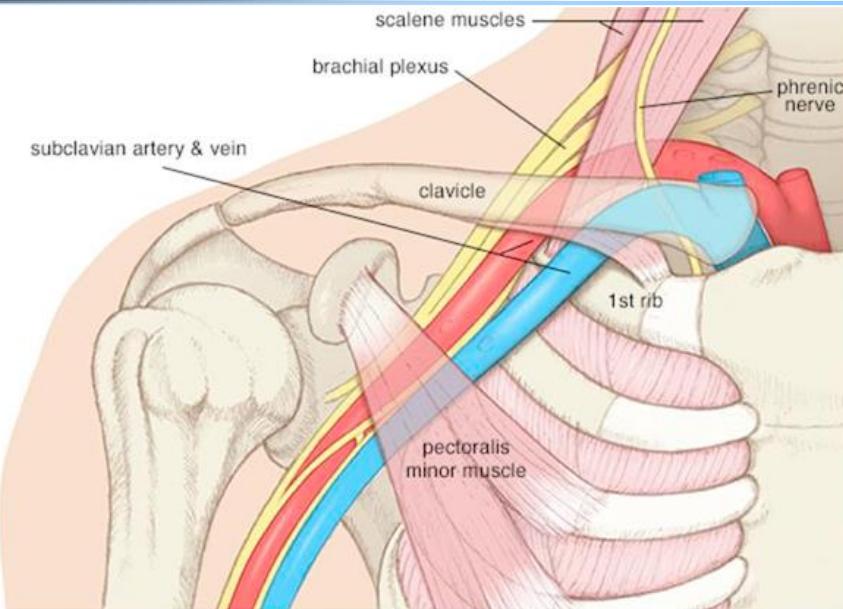
Colli BO¹, Carlotti CG Jr, Assirati JA Jr, Marques W Jr.



TOS controverse



- **Anatomische variatie**
 - 1:10 heeft 'normale' thoracic outlet
- **Invloed van trauma**
 - Macroscopisch en microscopisch
- **Variatie aan symptomen**
- **Historie**
 - Complexe naamgeving
 - Literatuur met hoge complicatiecijfers
- **Ontbreken betrouwbare test**
- **Epidemiologie**



Incidentie: 0,3 – 2,0%
Prevalentie: 1 : 10.000
25 – 40 jaar
 $\text{♀} : \text{♂} = 4 : 1$







September 2016

Reporting standards of the Society for Vascular Surgery for thoracic outlet syndrome

Karl A. Illig, MD,^a Dean Donahue, MD,^b Audra Duncan, MD,^c Julie Freischlag, MD,^d Hugh Gelabert, MD,^e Kaj Johansen, MD,^f Sheldon Jordan, MD,^g Richard Sanders, MD,^h and Robert Thompson, MD,ⁱ Tampa, Fla; Boston, Mass; London, Ontario, Canada; Sacramento and Los Angeles, Calif; Seattle, Wash; Aurora, Colo; and St. Louis, Mo

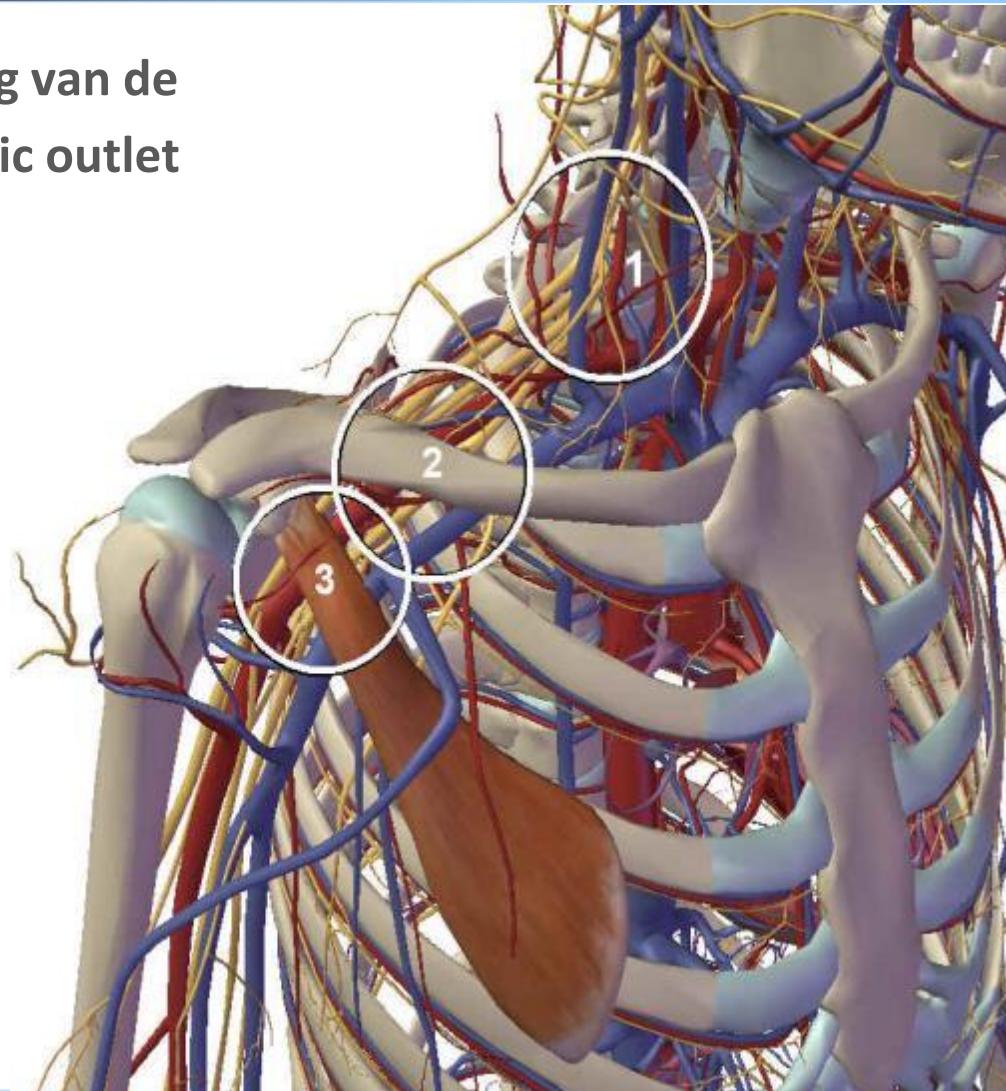
Thoracic outlet syndrome (TOS) is a group of disorders all having in common compression at the thoracic outlet. Three structures are at risk: the brachial plexus, the subclavian vein, and the subclavian artery, producing neurogenic (NTOS), venous (VTOS), and arterial (ATOS) thoracic outlet syndromes, respectively. Each of these three are separate entities, though they can coexist and possibly overlap. The treatment of NTOS, in particular, has been hampered by lack of data, which in turn is the result of inconsistent definitions and diagnosis, uncertainty with regard to treatment options, and lack of consistent outcome measures. The Committee has defined NTOS as being present when three of the following four criteria are present: signs and symptoms of pathology occurring at the thoracic outlet (pain and/or tenderness), signs and symptoms of nerve compression (distal neurologic changes, often worse with arms overhead or dangling), absence of other pathology potentially explaining the symptoms, and a positive response to a properly performed scalene muscle test injection. Reporting standards for workup, treatment, and assessment of results are presented, as are reporting standards for all phases of VTOS and ATOS. The overall goal is to produce consistency in diagnosis, description of treatment, and assessment of results, in turn then allowing more valuable data to be presented. (J Vasc Surg 2016;64:e23-e35.)





TOS algemeen

- **TOS = symptomatische bekneling van de neurovasculaire bundel in de thoracic outlet**
- **Wat knelt er?**
 - NTOS (95%)
 - VTOS (4%)
 - ATOS (1%)
 - Combinatiebeeld (%)?
- **Waar knelt het?**
 - Scalenus driehoek
 - Costoclaviculair
 - Pectoralis minor ruimte

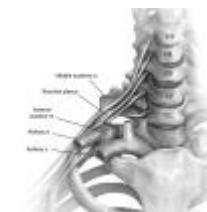




NTOS: Diagnostische workup

- 4 criteria bij diagnosestelling NTOS

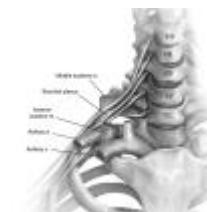
- 1. Klachten en voorgeschiedenis consistent met NTOS
- 2. Bevindingen bij lichamelijk onderzoek passend bij NTOS
- 3. Geen differentiaaldiagnosische verklaring
- 4. Aantoonbaar causale relatie tussen 1 en 2 bij een scalenus en/of pectoralis minor blokkade





NTOS: Diagnostische workup

- 4 criteria bij diagnosestelling NTOS
- **1. Klachten en voorgeschiedenis consistent met NTOS**





Klachten en voorgeschiedenis

- **Hoofdklachten:**
 - pijn (hoofd-, nek-, kaak-, temporaal-, schouder-, arm-, hand-)
 - sensibele stoornissen ('doof gevoel')
 - paresthesieën in de dermatomen van (C2-C7) C8 en Th1
 - parese, in diverse gradaties, al dan niet na bepaalde werkzaamheden, sport , activiteiten
- **De klachten:**
 - zijn gerelateerd aan meer dan één cervicale- of perifere zenuwroute
 - Bestaan tenminste 12 weken
- **Voorgeschiedenis**
 - Beroep, hobby, trauma, TOS





NTOS: Diagnostische workup

- 4 criteria bij diagnosestelling NTOS
- 1. Klachten en voorgeschiedenis consistent met NTOS
- 2. **Bevindingen bij lichamelijk onderzoek passend bij NTOS**



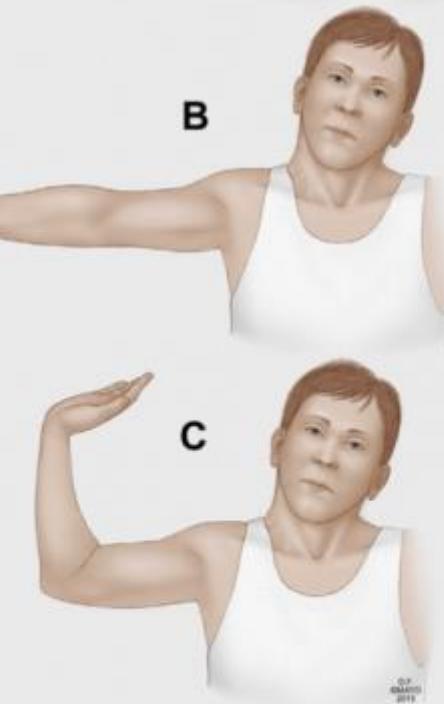
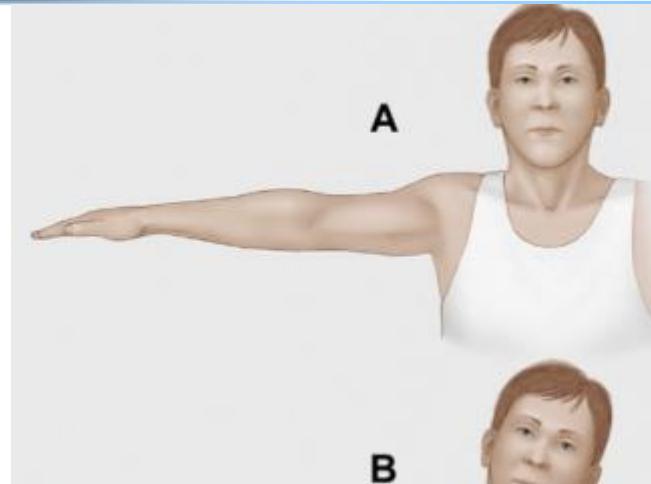
Bevindingen bij lichamelijk onderzoek



TOS-expertisecentrum

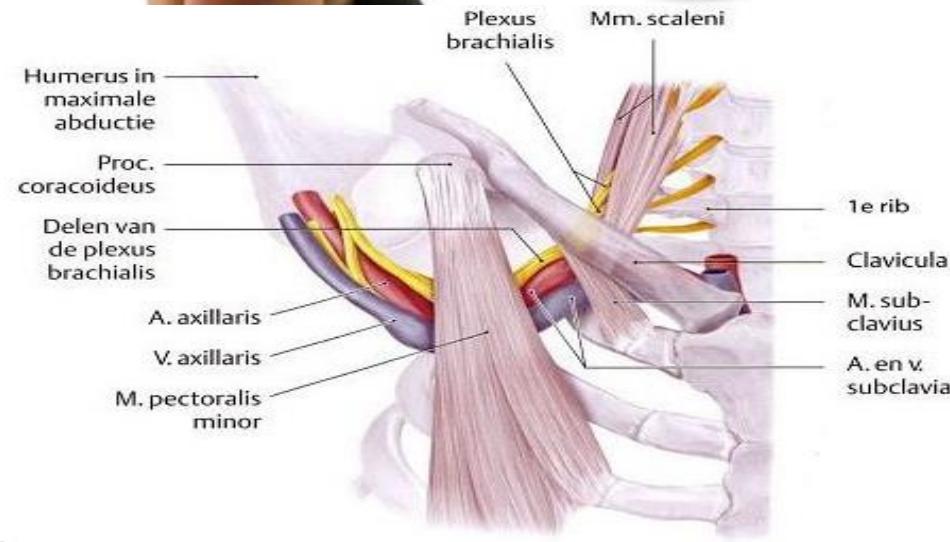
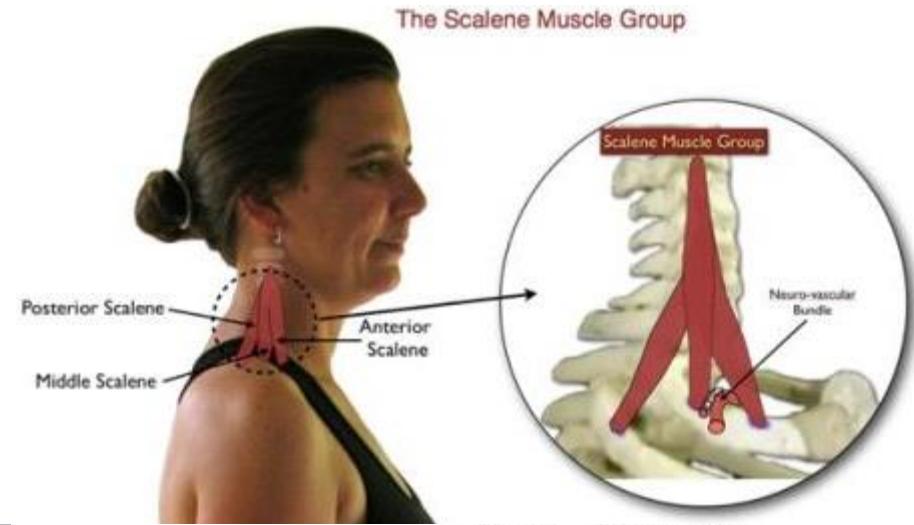
■ Provocatietesten

- EAST
- ULTT
- Tinel's sign
- Drukpijn MSA/MPM



Bevindingen bij lichamelijk onderzoek

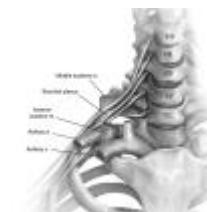
- Provocatietesten
 - EAST
 - ULTT
 - Tinel's sign
 - Drukpijn MSA/MPM





NTOS: Diagnostische workup

- 4 criteria bij diagnosestelling NTOS
- 1. Klachten en voorgeschiedenis consistent met NTOS
- 2. Bevindingen bij lichamelijk onderzoek passend bij NTOS
- **3. Geen differentiaaldiagnosische verklaring**





Differentiaaldiagnosen

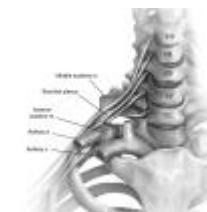
- AC-impingement syndrome
- tendinitis schoudergordel
- cervicale radiculopathie
- carpaal tunnel syndroom
- ulnaropathie
- epicondylitis
- pronator / radial tunnel syndroom
- plexus brachialis letsel
- fibromyalgie





Differentiaaldiagnosen

- EMG
 - SNAP (n. cutaneus antebrachii medialis)
- MRI-CWK/plexus
- Echo plexus brachialis
- Orthopedisch consult
 - Lokale schouderproblematiek
- Fysiotherapeutisch consult

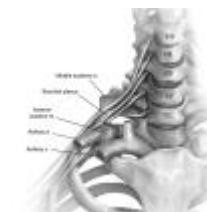




NTOS: Diagnostische workup

- 4 criteria bij diagnosestelling NTOS

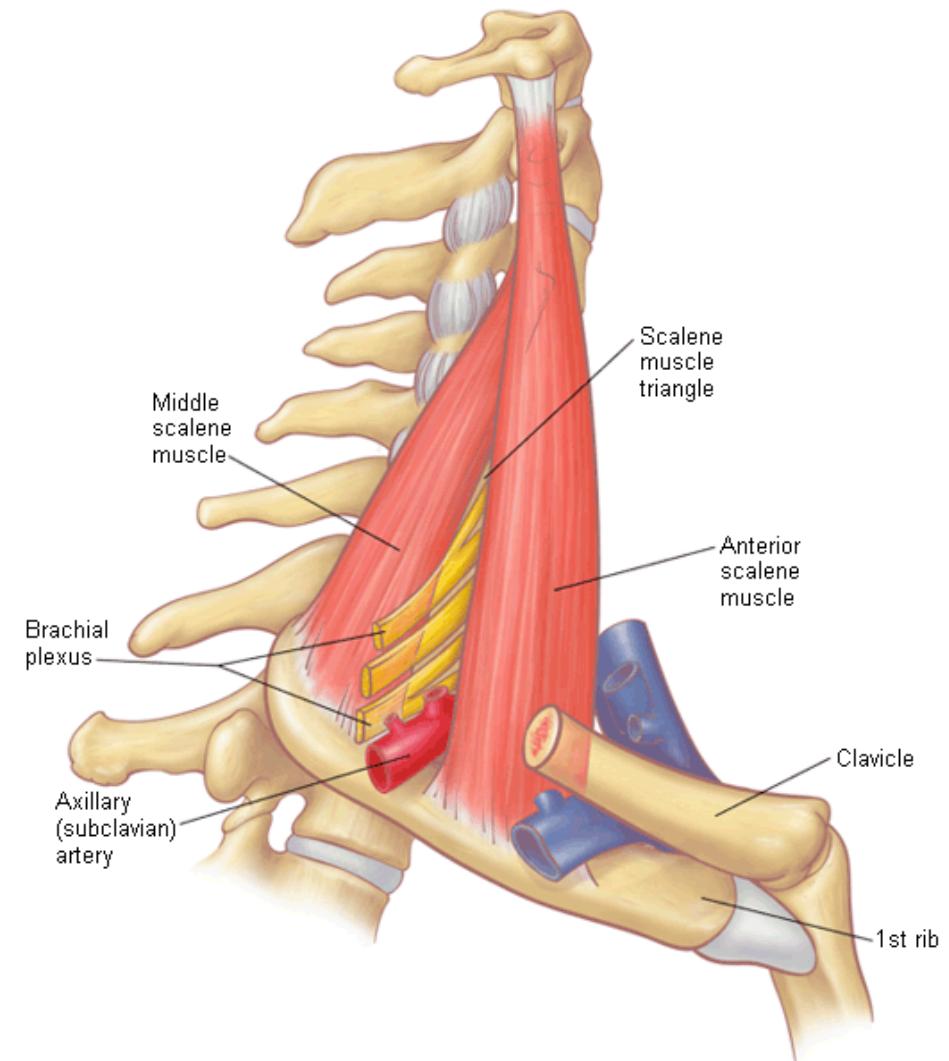
- 1. Klachten en voorgeschiedenis consistent met NTOS
- 2. Bevindingen bij lichamelijk onderzoek passend bij NTOS
- 3. Geen differentiaaldiagnosische verklaring
- 4. Aantoonbaar causale relatie tussen 1 en 2 bij een scalenus en/of pectoralis minor blokkade





Proefblokkade

- Marcaïne MSA/MSM
- Echo-geleid
- EAST
 - Vergelijking pre – post
 - ≥50% is positief blok

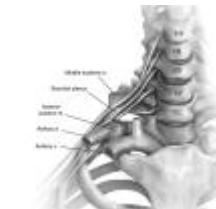




Behandeling

- Thoracic Outlet Decompressie (TOD)
 - Eerste rib resectie
 - Keuze ons centrum: transaxillair (volgens ROOS)
- Neurolyse

	Plexus brachialis letsel	Nervus phrenicus letsel	Vasculaire complicaties	Pneumothorax
Literatuur	0-1% ^{1,3,4}	0-12% ²	1-2% ^{1,3,4}	2-10% ^{1,3,4}
CZE N = 42	0%	0%	0%	2,3%



1. Altobelli et al. J.Vasc.Surg. 2005

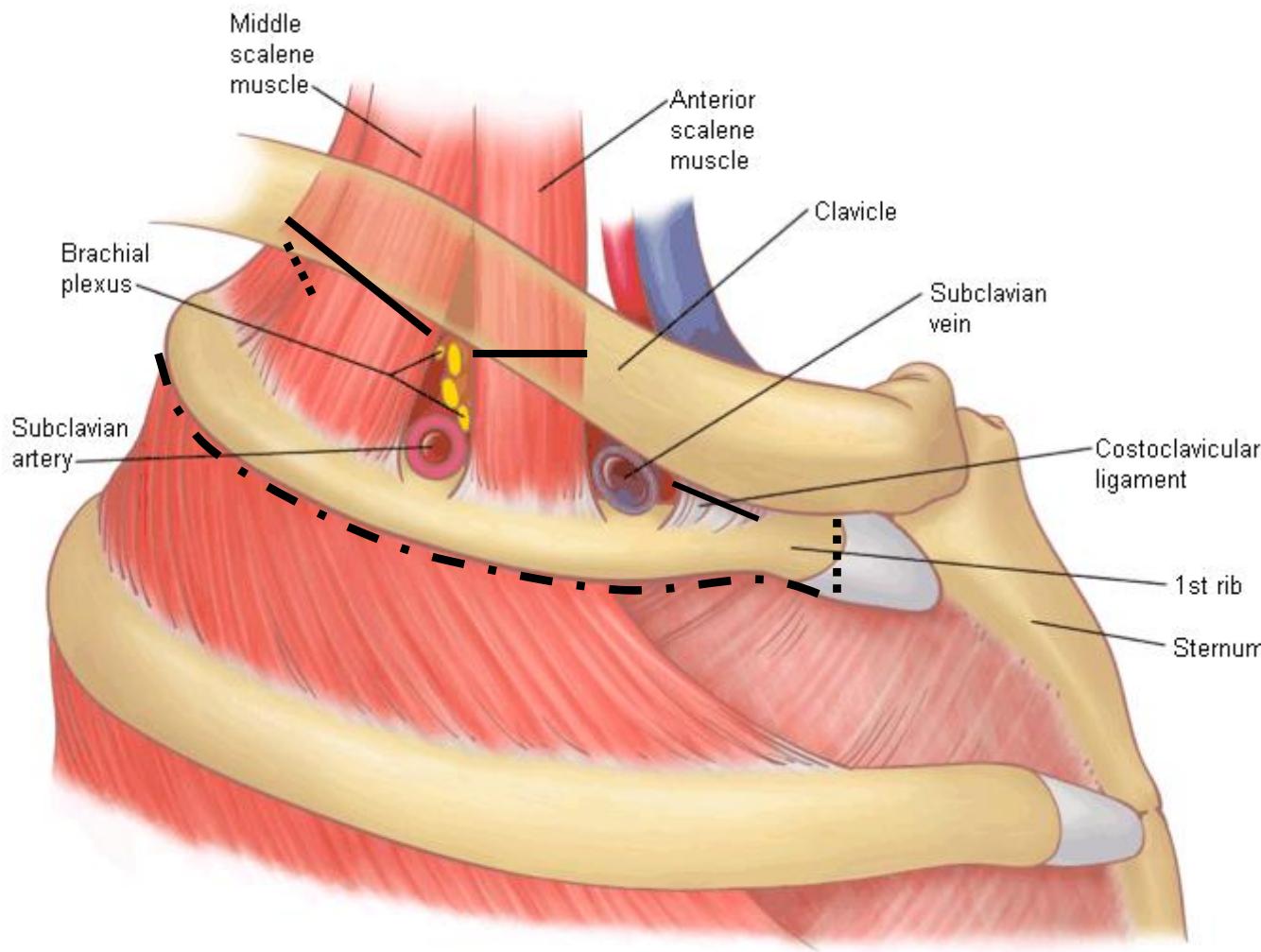
2. Tosco et al. EJ. Cardio. Surg.

3. Rinehard et al.. J.Vasc. Surg 2017.

4. Illig et al. Hfdst 28 (Springer)



Behandeling

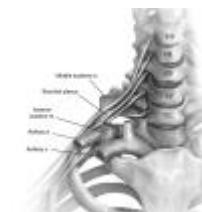


Rol van fysiotherapie



Diagnostiek (n)TOS

Indicatiestelling voor fysiotherapeutisch behandeltraject



Fysiotherapeutische diagnostiek



Masterclass

Thoracic outlet syndrome part 1: Clinical manifestations, differentiation and treatment pathways

L.A. Watson ^{a,b}, T. Pizzari ^{b,*}, S. Balster ^a

^aLifeCare Prahran Sports Medicine Centre, 316 Malvern Road, Prahran, VIC 3181, Australia

^bMusculoskeletal Research Centre, La Trobe University, Bundoora VIC 3086, Australia

ARTICLE INFO

Article history:

Received 12 January 2009

Received in revised form

7 July 2009

Accepted 10 August 2009

Keywords:

Thoracic outlet syndrome

Entrapment neuropathy

Classification

Diagnosis

ABSTRACT

Thoracic outlet syndrome (TOS) is a challenging condition to diagnose correctly and manage appropriately. This is the result of a number of factors including the multifaceted contribution to the syndrome, the limitations of current clinical diagnostic tests, the insufficient recognition of the sub-types of TOS and the dearth of research into the optimal treatment approach. This masterclass identifies the subtypes of TOS, highlights the possible factors that contribute to the condition and outlines the clinical examination required to diagnose the presence of TOS.

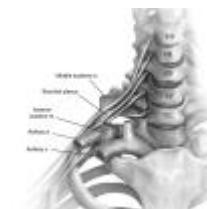
© 2009 Elsevier Ltd. All rights reserved.



Fysiotherapeutische diagnostiek



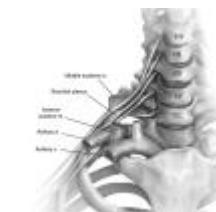
- **Anamnese**
 - Uitgebreide anamnese
 - Eerdere conservatieve interventies gehad? Zo ja, welke/wanneer/wat gedaan?
- **Inspectie**
 - Statiek wervelkolom
 - Schoudergordel
 - Atrofie
 - Ademhalingspatroon





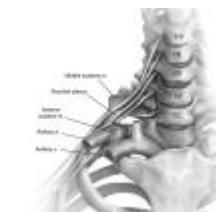
Fysiotherapeutische diagnostiek

- **Differentiaaldiagnostiek hypothetico-deductief**
 - Cervicale radiculopathie
 - Lokale schouderproblematiek (flowchart Cools)
 - Lokale cervicale problematiek
 - Betrokkenheid AC-gewricht
 - Epicondylitis
 - Carpaal tunnel syndroom
 - Referred pain patronen?



Fysiotherapeutische diagnostiek

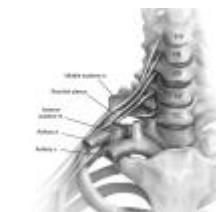
- **Differentiaaldiagnostiek hypothetico-deductief**
 - **Cervicale radiculopathie**
 - Lokale schouderproblematiek (flowchart Cools)
 - Lokale cervicale problematiek
 - Betrokkenheid AC-gewricht
 - Epicondylitis
 - Carpaal tunnel syndroom
 - Referred pain patronen?





Fysiotherapeutische diagnostiek

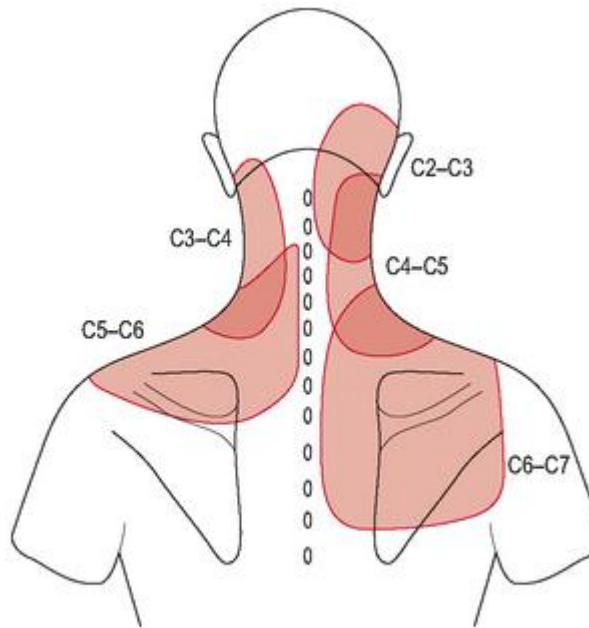
- **Differentiaaldiagnostiek hypothetico-deductief**
 - Cervicale radiculopathie
 - Lokale schouderproblematiek (flowchart Cools)
 - Lokale cervicale problematiek
 - Betrokkenheid AC-gewricht
 - Epicondylitis
 - Carpaal tunnel syndroom
 - **Referred pain patronen?**



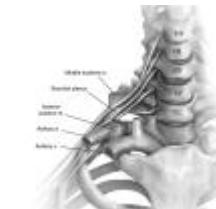
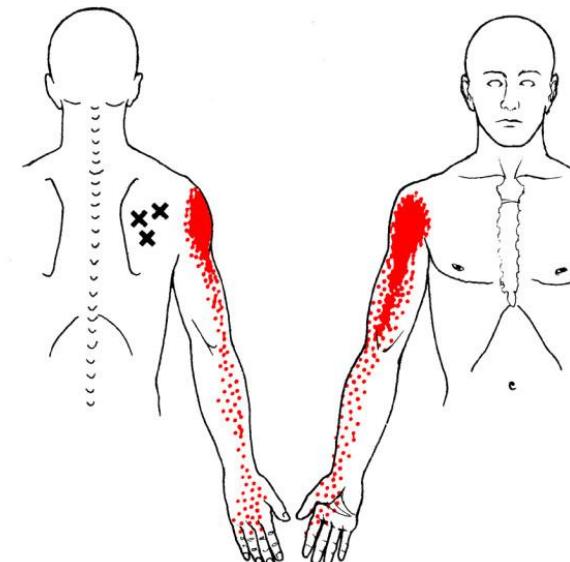
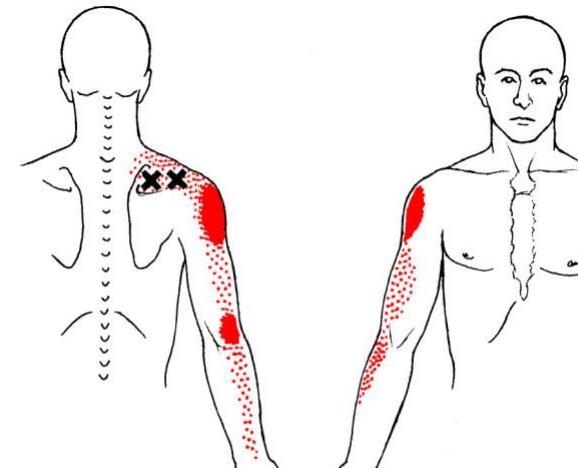
Fysiotherapeutische diagnostiek



TOS-expertisecentrum



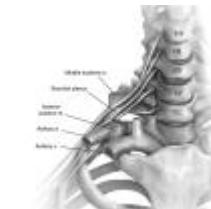
Bogduk (2002b), p. 68, Fig. 4.5,





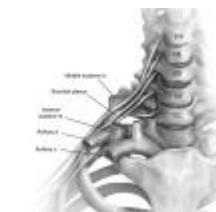
Fysiotherapeutische diagnostiek

- **Bevestigen diagnose TOS** (Watson 2009, Illig 2013, Edgeland 2013)
 - Volgens protocol Illig
 - Neurologisch onderzoek
 - Provoceren/reduceren
- **Bewegingsfunctieonderzoek (hypothetico-deductief)**
 - Schoudergordel
 - CWK/CTO/TWK
 - Costovertebraal
 - Myofasciaal
 - Neurodynamisch



Fysiotherapeutische behandeling

- **EBP Conservatieve behandeling (CB) (Vanti et al. 2007)**
 - Weinig (high quality) studies naar CB vergeleken met chirurgische interventies
 - CB lijkt effectief
 - Verminderen symptomen
 - Verbeteren functie
 - Faciliteren werkherstelling
 - Heterogeniteit patiëntengroep en interventies



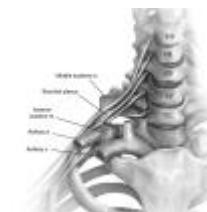
Fysiotherapeutische behandeling



Fysiotherapeutische behandeling



- **Behandelprotocollen**
 - Edgelow (ENVEST)
 - Watson

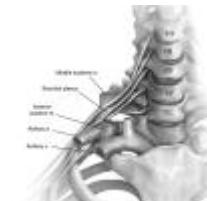




Fysiotherapeutische behandeling

ENVEST-methode (Illiig et al. 2013)

- **Indicatie**
 - Trauma gerelateerd
 - Repetitieve handelingen in het werk, hobby, sport
- **Interventie**
 - Training lokale stabiliserende musc. LWK/CWK
 - Aanleren buikademhaling
 - Cardiovasculaire training
 - Evt. pijneducatie (bijv. bij centrale sensitisatie)

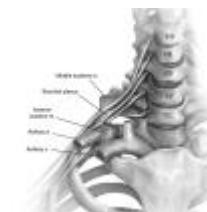




Fysiotherapeutische behandeling

Watson-methode (Watson et al. 2010)

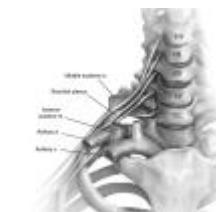
- **Gefaseerde opbouw schoudergordel spiercontrole**
 - Fase 1: 0-30gr abductie
 - Fase 2: 45-90gr abductie
 - Fase 3: anteflexie
 - Fase 4: > 90gr abductie
- **TOS = multimodaal**



Fysiotherapeutische behandeling



- **Rek (oefeningen)**
 - Scaleni
 - Pectorales
 - Trapezius descendens
- Krachttraining interscapulaire musculatuur
- Neurodynamische technieken (Shacklock)
- Artogene mobilisatie/manipulatie
- Myofasciale (of massage) technieken hypertone musc.
- Houdingsadviezen ADL (werk, sport, etc.)
- Ademhalingspatronen





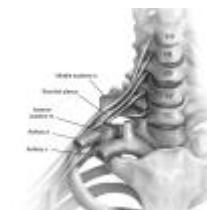
Casuïstiek NTOS fysiotherapie

Casus 1: vrouw, 25 jaar

- #pols, verder blanco vg, kapster, 13 wk pijnklachten + hevige tintelingen Re arm, toenemend bij inspanning.
- Med: oxycodon 10 mg.
- Gezien door neuroloog, HA en FT

- LO/ MSA ++: tintelingen in dig 3-5. MPM-. East + (30 sec.) en ULTT +.

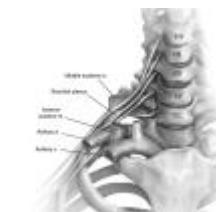
- Plan: conservatief fysiotherapie TOS-team + aanvullend onderzoek EMG, MRI-CWK, Xth.-apertuur





Casus 1

- Na 6 weken FT goede vooruitgang. Hevige tintelingen zijn weg. Restklacht (armpijn) nog aanwezig.
- FT trouw gevolgd: hielp iets. Bij herstart werken/activiteit direct klachten.
- LO/MRI CWK, EMG: gda
- Plan: Proefblokkade MSA/MSM





Casus 1

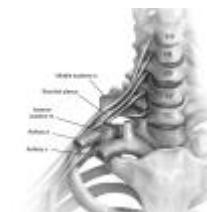
- Proefblokkade positief: 200% toename EAST
- MDO: klachtenpatroon+, LO+, PB+, geen andere verklaring voor klachten.
- Patient akkoord TOD
- Plan: transaxillaire TOD + neurolyse





Casus 1

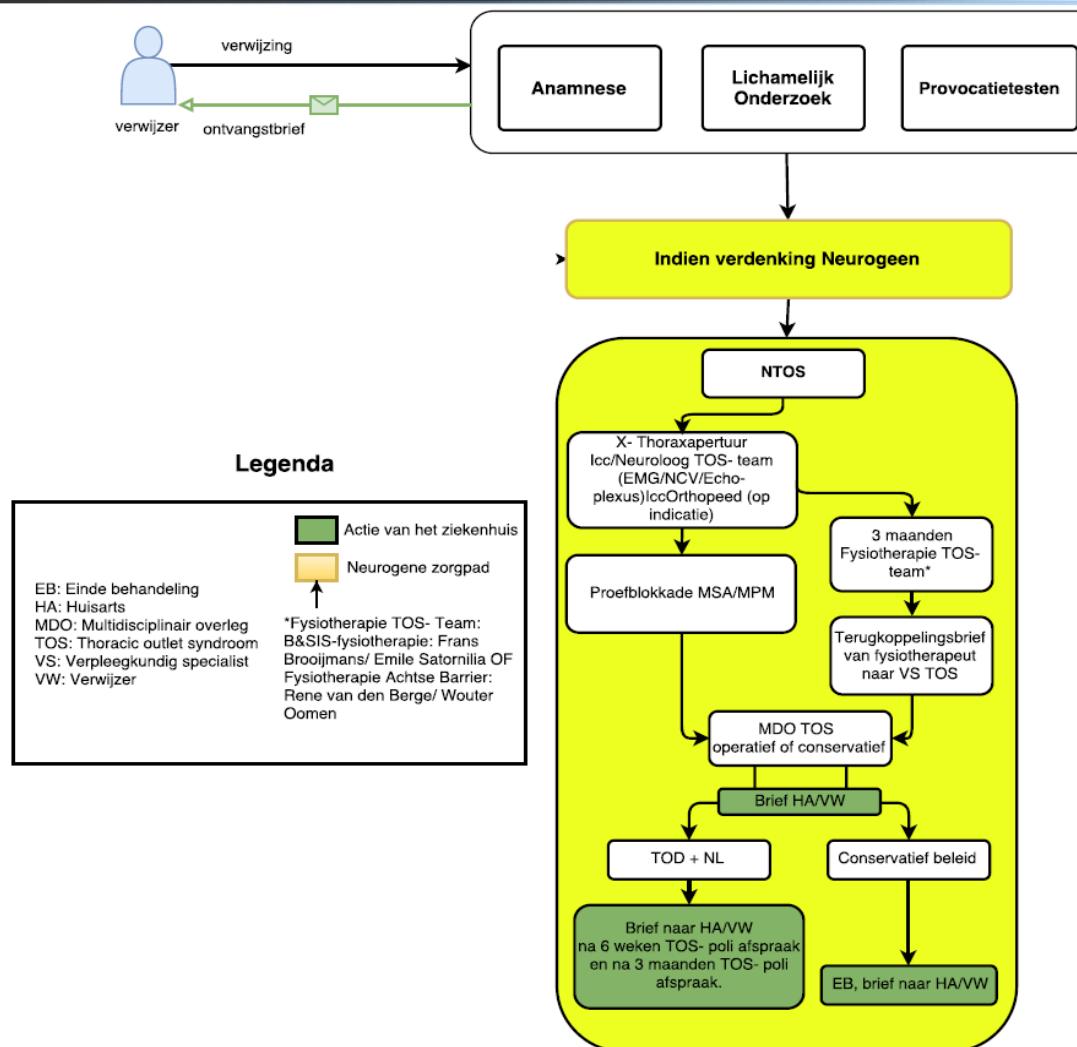
- **postoperatief:**
 - 2e post-op. dag ziekenhuis verlaten
 - Fysiotherapeutische oefeningen
 - 3, 12, 24 maanden FU:
 - klachten verdwenen en pijnvrij
 - doofheid bovenarm mediaal (ICB2)
 - volledig hervatting werkzaamheden zonder klachten



Overzicht NTOS zorgpad



TOS-expertisecentrum





Take home messages

- TOS pijlers: 1. anamnese en voorgeschiedenis 2. lichamelijk onderzoek 3. geen differentiaaldiagnostische verklaring 4. positieve proefblokkade
- TOS = multimodaal → geen “standaard” conservatief behandelprotocol.
- Gespecialiseerde FT is van groot belang. (kennis biomechanica schoudergordel).
- Indien 3 maanden conservatieve behandeling geen verbetering geeft, komen patiënten met NTOS in aanmerking voor een TOD + neurolyse.

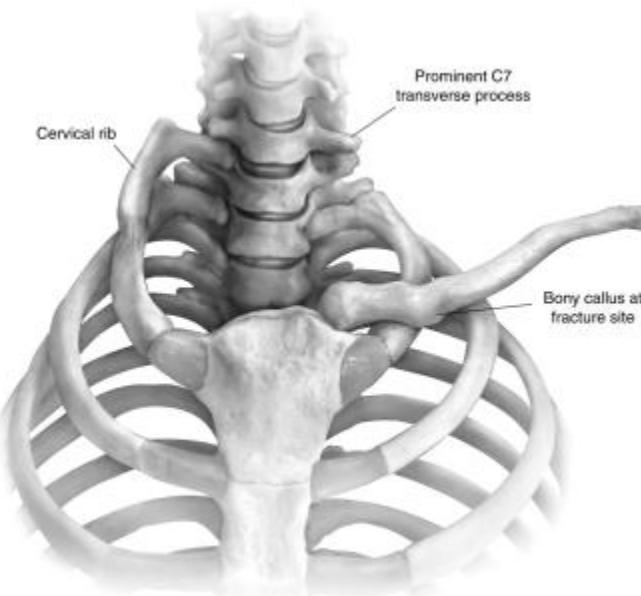






Predisponerende factoren

- halsrib
- rudimentaire eerste rib



Incidence of Cervical and Rudimentary First Ribs

Author	Year	No. x-rays	Cervical Ribs			Rudimentary First Ribs		
			Total	Female	Male	Total	Female	Male
Southham ¹⁰	1924	2,000	13(0.45%)	10(77%)	3(23%)			
Haven ¹¹	1939	5,000	37(0.74%)	26(70%)	11(30%)	38(0.76%)	19(50%)	19(50%)
Etter ¹²	1944	40,000	68(0.17%)	men only		114(0.29%)		
Sycamore ¹³	1944	2,000	10(0.5%)	men only		10(0.5%)		
Eaton ¹⁴	1946	7,706	45(0.58)	29(65%)	16(35%)			
TOTALS		56,700	173(0.3%)	65(68%)	30(32%)	62(0.34%)	19(50%)	19(50%)

Gruber Classification of Cervical Ribs

Type I—<2.5 cm, barely beyond transverse process

Type II—Longer, >2.5 cm incomplete rib with free end

Type III—Complete rib with fibrous connection to first rib

Type IV—Complete rib with cartilaginous joint connecting to first rib

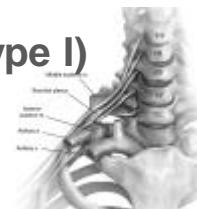


Predisponerende factoren

- halsrib



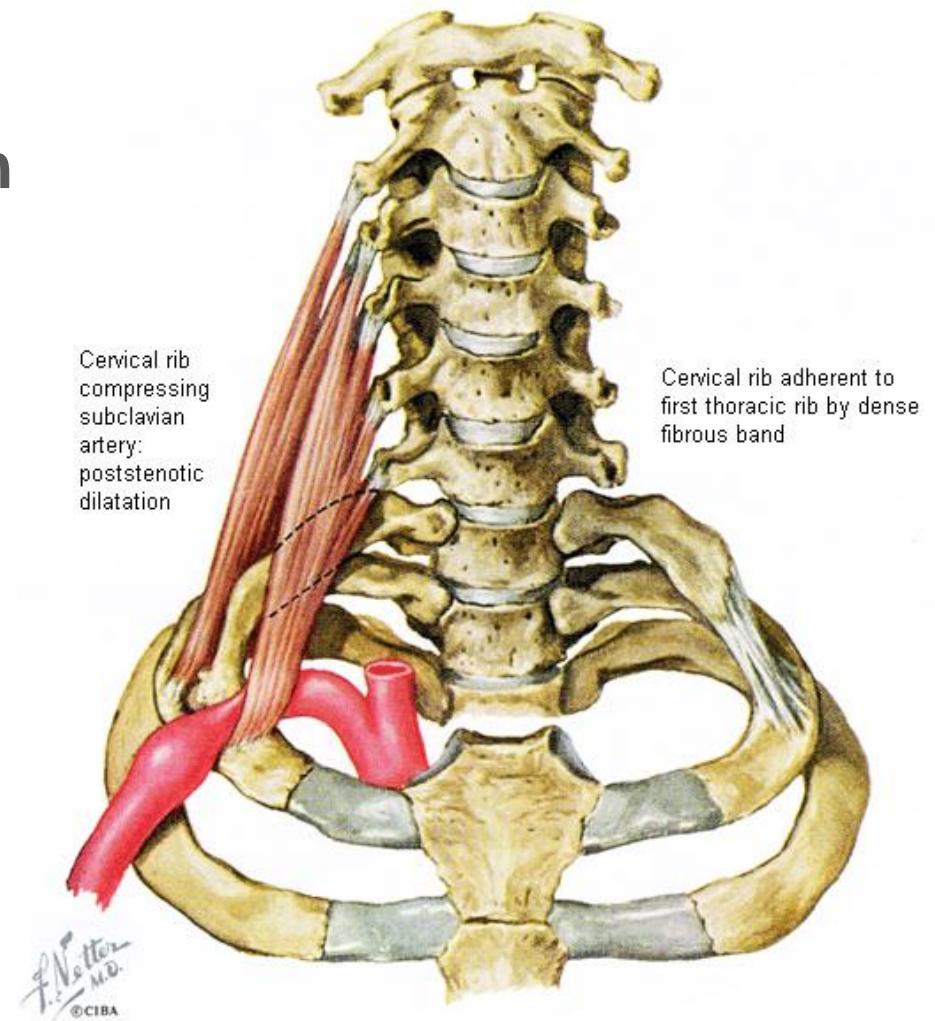
cervicale rib (pijl) type II/III
geëlongeerde proc. transversus C7 (type I)





Predisponerende factoren

- halsrib (type IV R; type III Li)





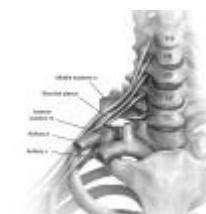
Predisponerende factoren

- halsrib (type IV)



Lowest cord of
brachial plexus
elevated by
cervical rib

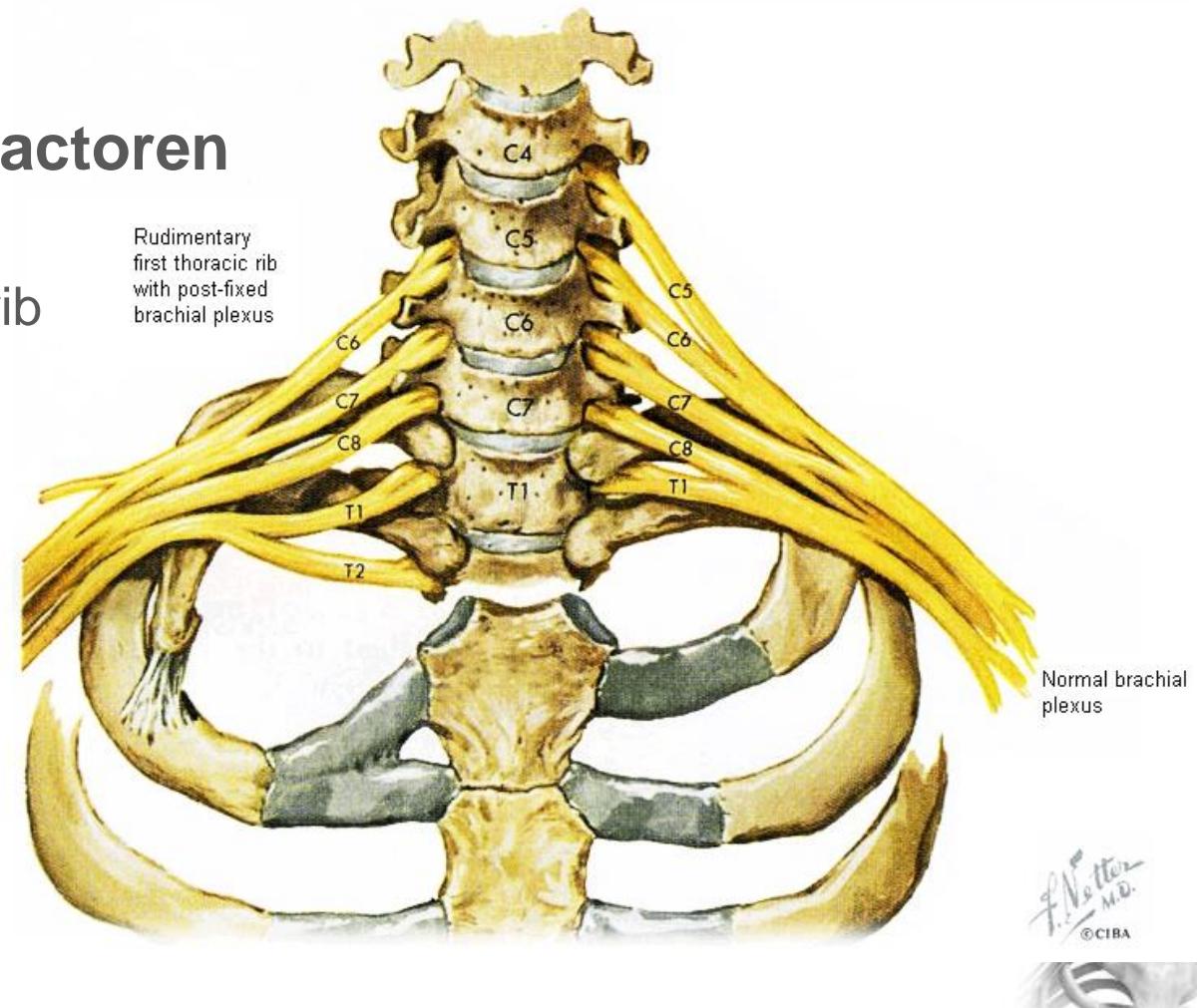
J. Nettekoven
© CIBA





Predisponerende factoren

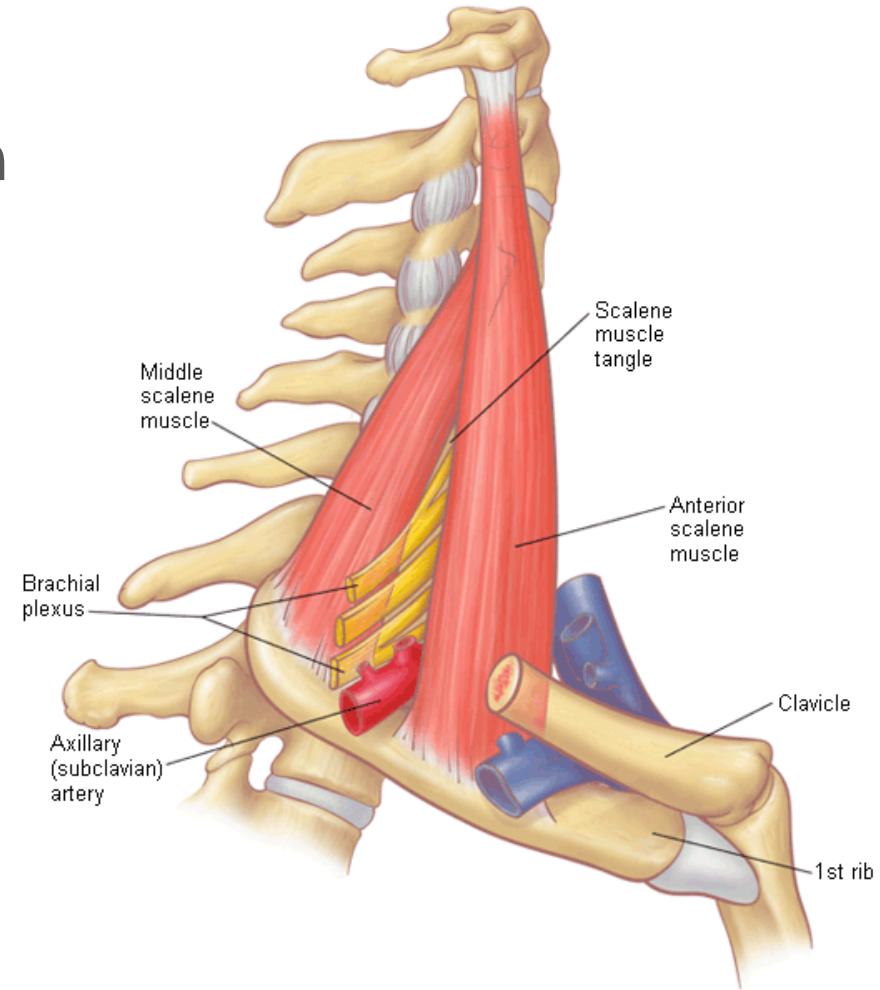
- rudimentaire eerste rib





Predisponerende factoren

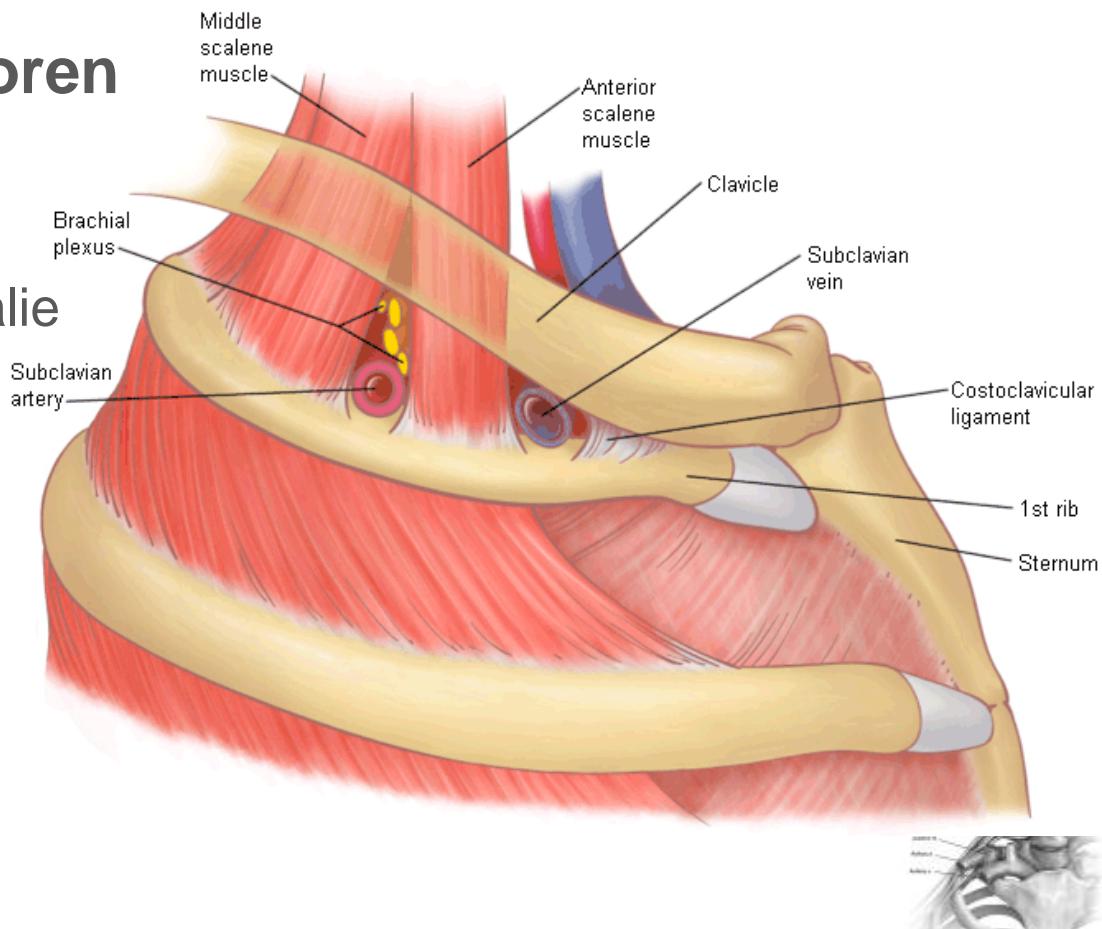
- scalenus driehoek anomalie
- congenitale ligamenten





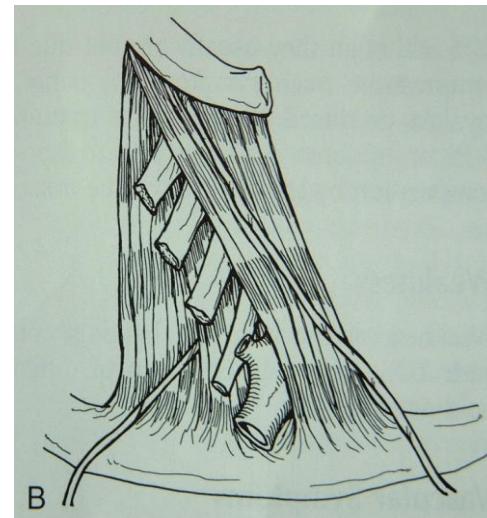
Predisponerende factoren

- scalenus driehoek anomalie
- congenitale ligamenten





Slechts 10% van de bevolking heeft een ‘normale’ TO

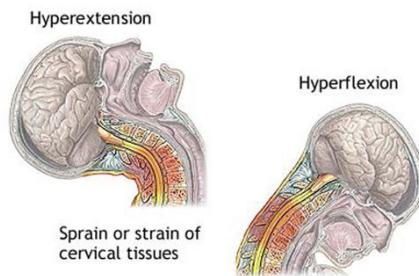


Afwijkingen tav.

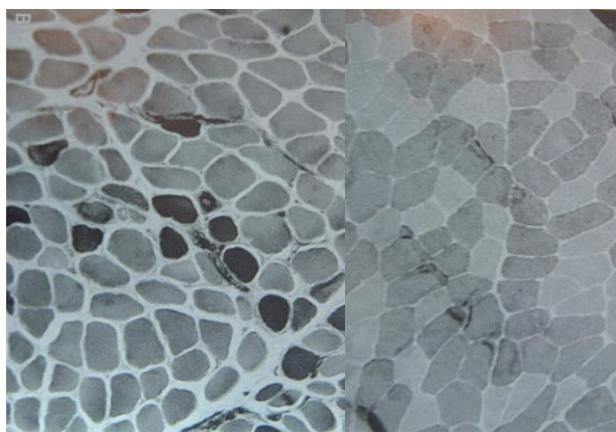
- MSA, MSM, MSminimus variant
- kruisende spiervezels tussen MSA en MSM
- variatie in de insertieafstand tussen MSA en MSM



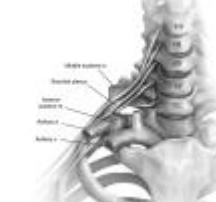
Predisponerende factoren



- doorgemaakte trauma (tot 80% in VG/)



Type 1 fiber overheersing in scalenusmusculatuur (78% vs 50%), verlies van type 2, fast twitch musculatuur en toegenomen endomesiale fibrose (36% vs 14%) (% traumatisch vs. normaal)



'ware' N-TOS



"The diagnosis of plexus disease was reached in our two patients at the "true" neurogenic TOS stage (hand atrophy), evolving **several years after** a "disputed" neurogenic TOS (subjective complaints). These cases remind us to keep in mind the diagnosis of TOS in front of a cervicobrachialgia not or insufficiently explained by a cervical pathology."



Figiel S, Dubuisson A.
Service de Chirurgie Orthopédique,
CHU de Liège, Belgium



'ware' N-TOS



Karakteristiek:

- Spierzwakte, uiteindelijk resulterend in spieratrofie thenar (Gilliatt-Sumner hand)
- Intermitterende pijn, doofheid, paresthesieën van met name 4e/5e straal
- Doof gevoel ulnaire zijde hand en onderarm, zeurende pijn nek/schouder/oksel



DD/ CTS, UES,

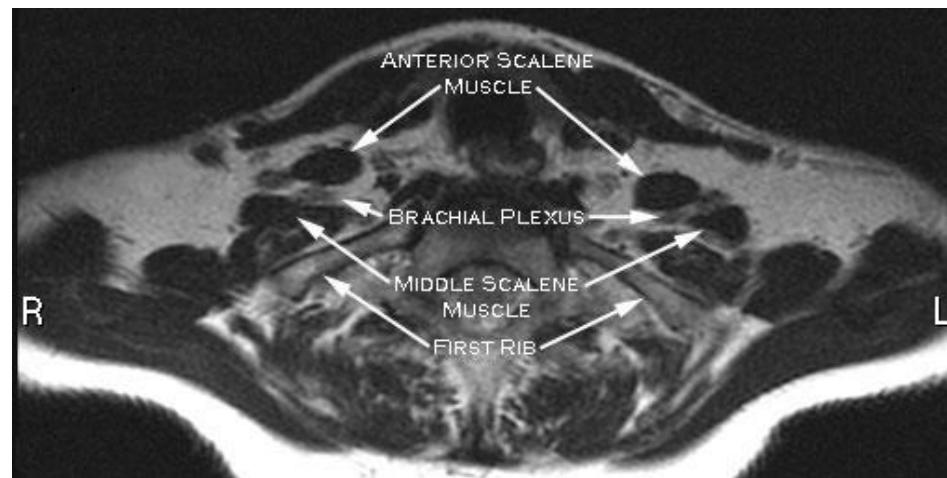
Rx/ te laat...?



non-specifieke N-TOS



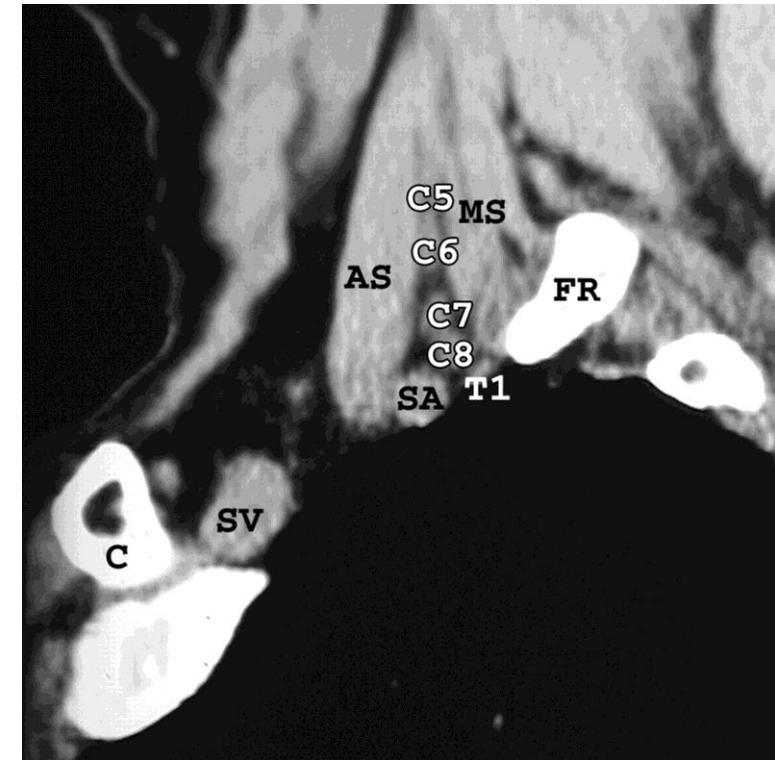
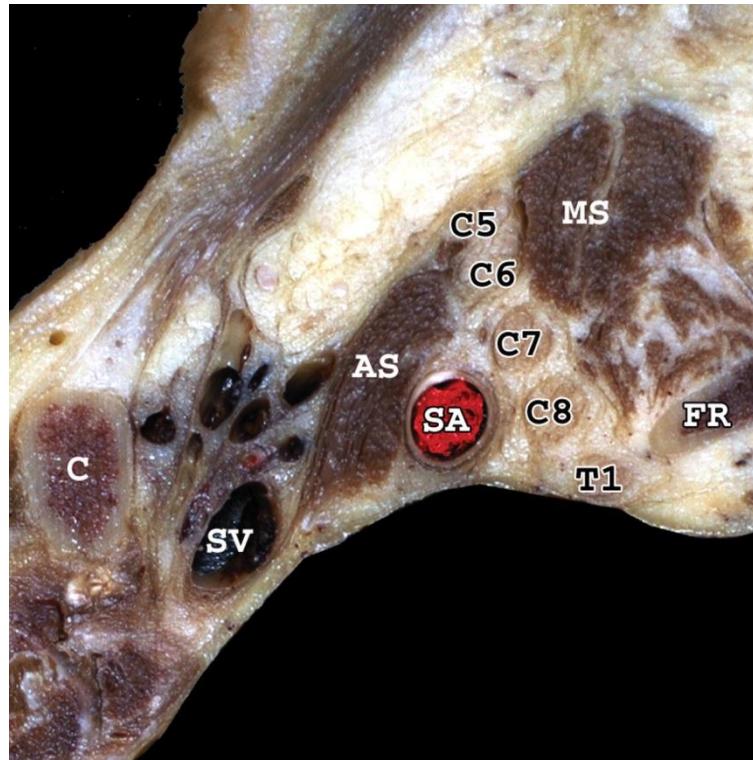
MRI

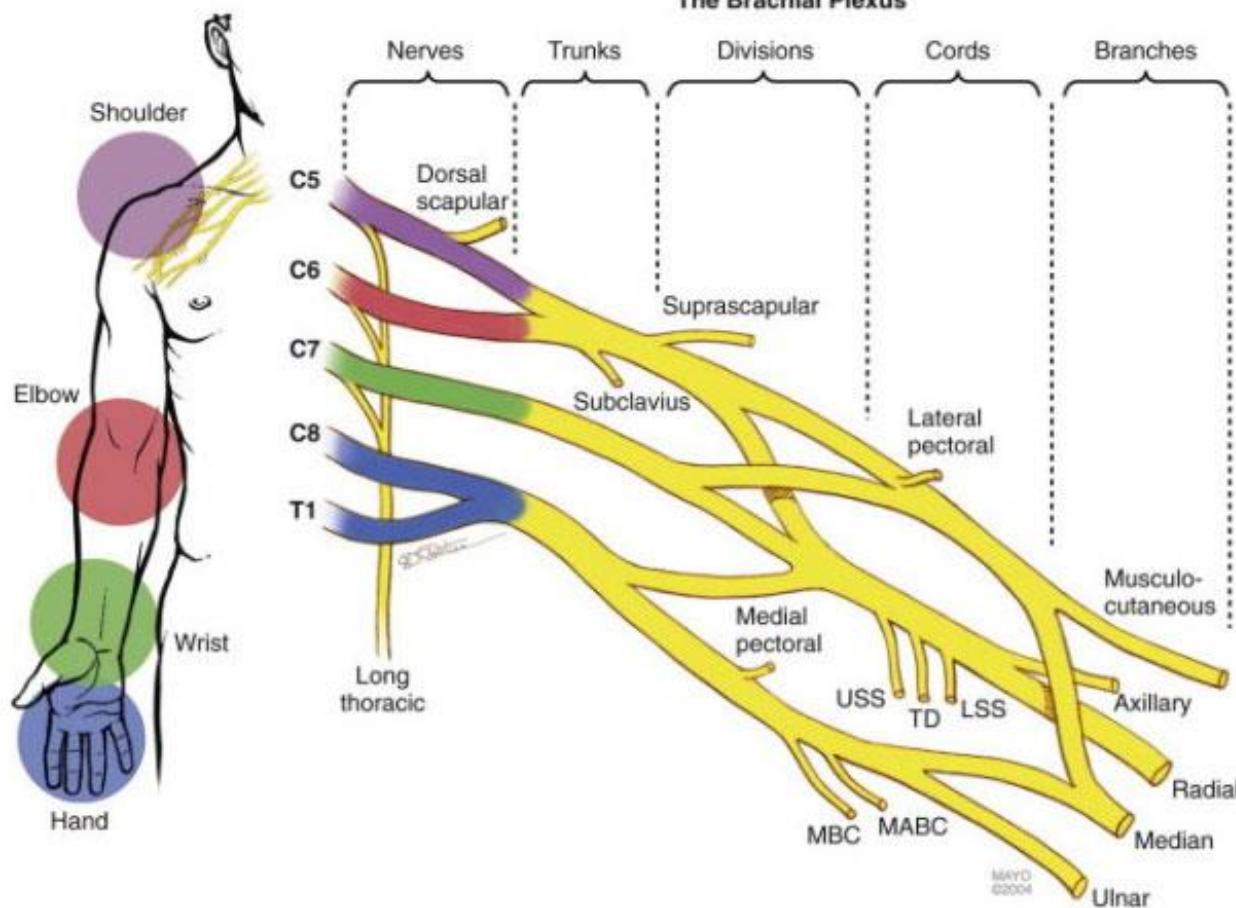


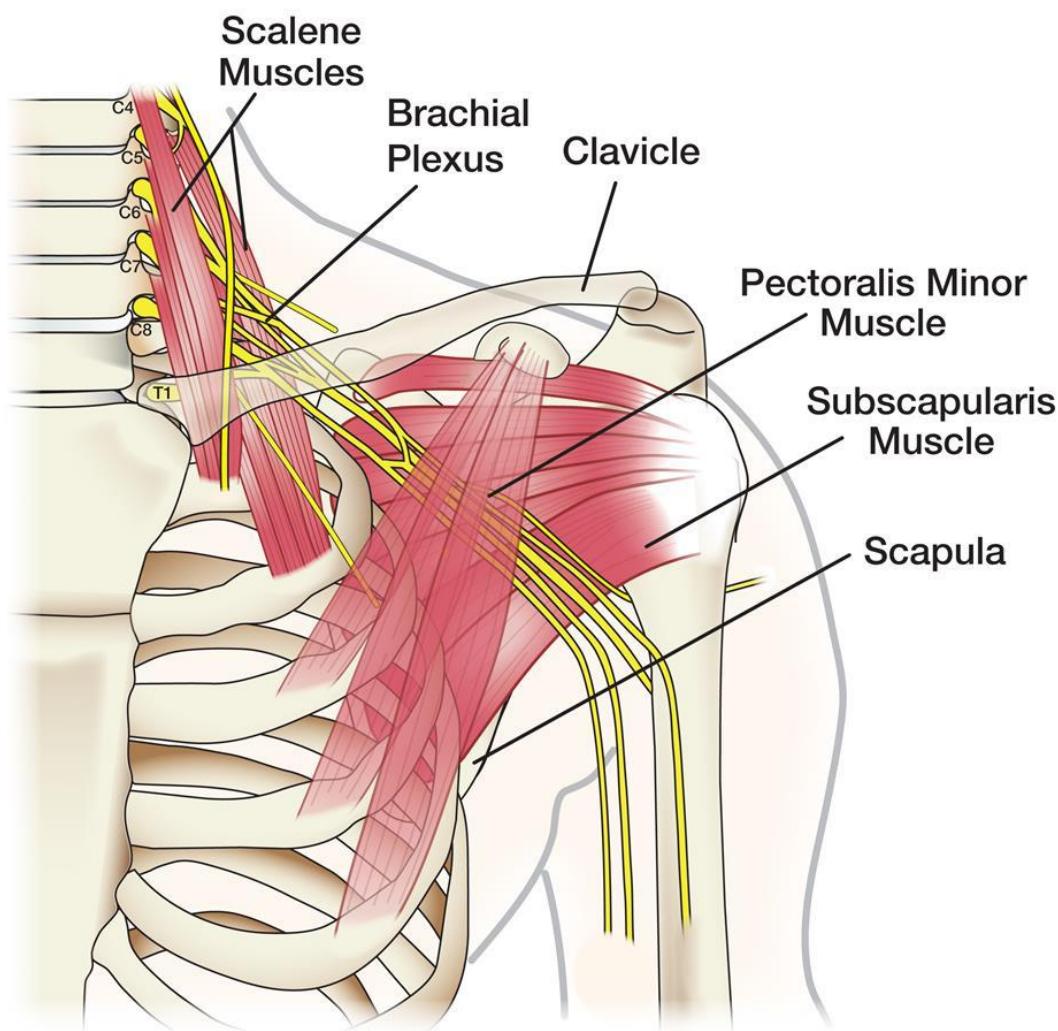
non-specifieke N-TOS

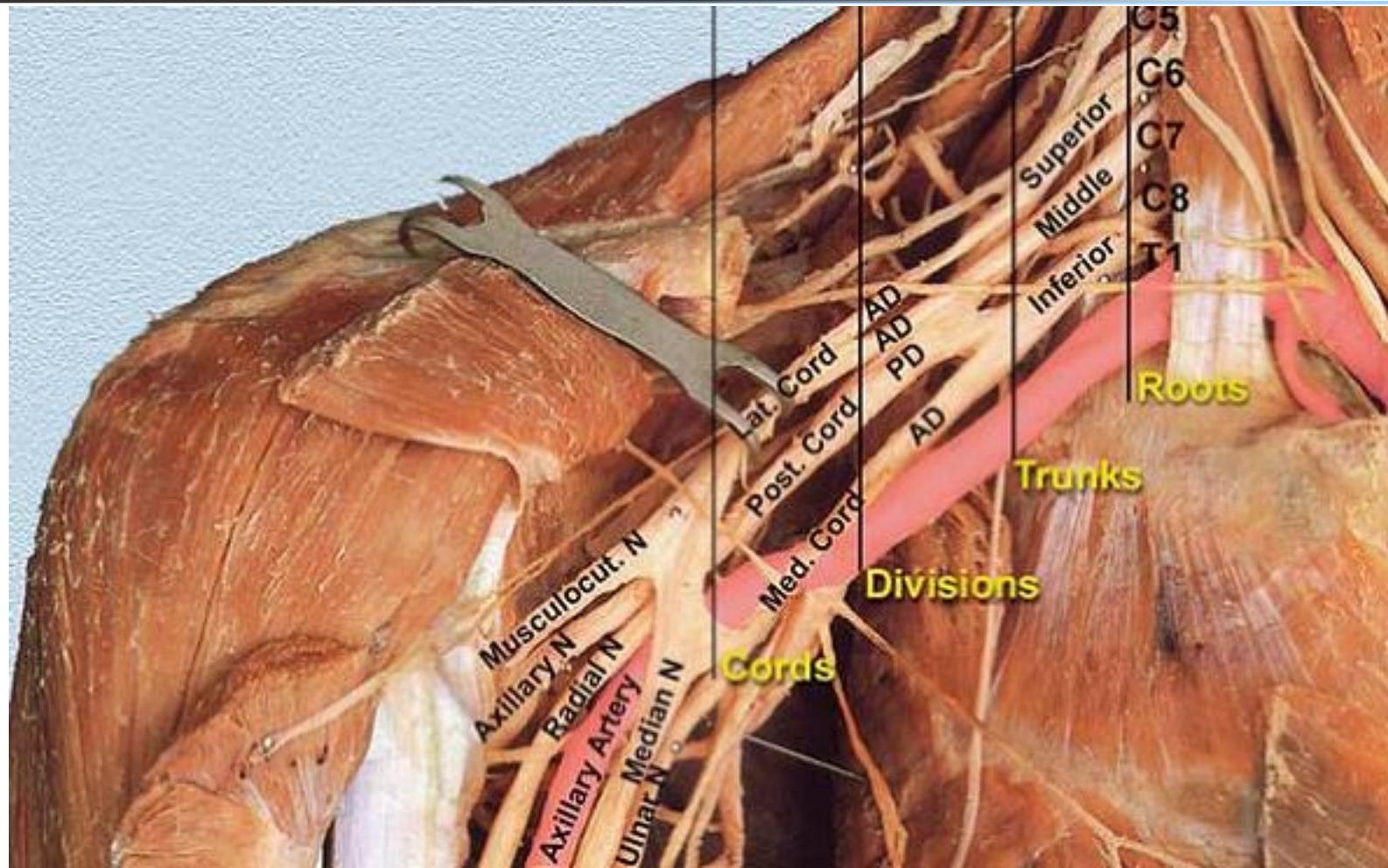


MRI











Transaxillaire TOD

https://www.youtube.com/watch?v=Ut_A16NxHWo

Anatomie plexus brachialis

<https://www.youtube.com/watch?v=5YJJkK4Kw88>





