

J.D. STENVERS
W.J. OVERBEEK

HET KISSING CORACOID

KINESIOLOGIE
RÖNTGENCINEMATOGRAFIE
FYSIOTHERAPIE
VAN DE SCHOUDER



DE TIJDSTROOM

HET KISSING CORACOID

Kinesiologie, röntgencinematografie, fysiotherapie van de schouder

door

J. D. STEN VERS

en

W. J. OVERBEEK

1981

UITGEVERSMAATSCHAPPIJ DE TIJDSTROOM LOCHEM – POPERINGE

CIP-gegevens

Stenvers, J. D. - Het kissing coracoïd: kinesiologie, röntgencinematografie, fysiotherapie van de schouder / door J. D. Stenvers en W. J. Overbeek; [ill. D. J. Buiten]. - Lochem [etc.]: Tijdstroom. - lil.

Met ill. opg., reg.

SIS0 605 UDC616.7

Trefw.: ziektenleer.

ISBN 90-6087-795-0 geb.

© 1981 by Uitgeversmaatschappij de tijdstroom bv, Lochem

No part of this book may be reproduced in any form by print, photoprint, microfilm or any other means without written permission from the publisher.

ISBN 90 6087 795 0

D/I981/2966/44

Dit boek is tot stand gekomen in samenwerking met:

- De Neurochirurgische Universiteitskliniek te Groningen
Hoofd: Prof. Dr. J. W. F. Beks
- De afdeling Revalidatie van het Academisch Ziekenhuis te Groningen
Hoofd: Prof. W. H. Eisma
- De Neurologische Universiteitskliniek te Groningen
Hoofd: Prof. Dr. J. Minderhoud
- Het Radiologisch Instituut te Groningen
Hoofden: Prof. Dr. J. R. Blickman, Prof. Dr. L. Penning, Prof. Dr. C. J. P. Thijn
- Het Laboratorium voor Anatomie en Embryologie te Groningen
Hoofd: Prof. Dr. A. G. de Wilde
- Het Instituut voor Pathologische Anatomie te Groningen
Hoofd: Prof. Dr. Ph. J. Hoedemaeker

Dank zijn wij verschuldigd aan:

- M. Aldridge-Hartel, secretaresse, die voor al het typewerk heeft gezorgd
- D. J. Buiters, grafisch vormgever, die al het tekenwerk heeft verzorgd
- P. Dijkstra, fysiotherapeut
- J. Sierdsema, medisch fotograaf
- J. Winters, fysiotherapeut, hoofd afdeling fysiotherapie, St. Jans Gasthuis, Weert
- H. v.d. Zwaag, medisch fotograaf

INHOUD

INLEIDING	9	
ANATOMIE	10	
Sternoclaviculair gewricht	11	
Acromioclaviculair gewricht		15
Scapulohumeraal gewricht	17	
Scapulothoracaal glijvlak en thorax	18	
Het cervicothoracale overgangsgebied	23	
MOBILITEITSTESTEN VAN DE SCHOUDER	24	
Inleiding	24	
Het bepalen van de scapula-okselhaargrens	26	
De claviculabeweging tijdens de eerste 45° anteflexie	28	
Het in de eindstand caudaalwaarts glijden van de scapula	30	
De rotatie van de cervicothoracale wervelkolom bij volledige anteflexie van de arm	32	
Het aantonen van een bewegingsbeperking door een verkorting van de weke delen aan de dorsale zijde van het scapulohumeraal gewricht	33	
De betekenis van de mobiliteitstesten	38	
ONDERZOEKSCHEMA VAN DE SCHOUDER	39	
FROZEN SHOULDER	44	
Kissing coracoïd	44	
Pathologische anatomie	47	
Anatomie	47	

DE SPASTISCHE SCHOUDER	50
SCAPULA DÉFENSE	52
RÖNTGEN CINEMATOGRAFIE IN VOORACHTERWAARTSE RICHTING TIJDENS ANTEFLEXIE	54
Normale schouder	55
Spastische schouder	57
Frozen shoulder	59
FYSISCHE THERAPIE BIJ SCHOUDERSYNDROMEN	61
Het scapulothoracale glijvlak, het sternoclaviculair gewricht, het acromioclaviculair gewricht	63
Het scapulohumeraal gewricht	71
De thorax	72
De thoracale wervelkolom	77
De cervicale wervelkolom	81
De thoracale wervelkolom en de lumbale wervelkolom	89
De elleboog	90
De pols	92
KENNMUSCULATUUR Cl t/m Th1	94
GERAADPLEEGBE LITERATUUR	98
REGISTER	100

INLEIDING

Reeds lange tijd zijn vele onderzoekers bezig geweest met het bestuderen van het bewegingsmechanisme van de schoudergordel.

Naar aanleiding daarvan zijn talrijke functieanalyses van dat gebied vervaardigd.

Het verrichte onderzoek van de functie van de schoudergordel is te verdelen in:

- beweeglijkheid van elk apart gewricht behorend bij de schouder
- de bewegingen van de scapula onder invloed van de humerusbewegingen
- de musculatuur en de functie ervan.

Om een beter inzicht te krijgen in de functiestoornissen van de schouder en de bijbehorende pijnklachten is een onderzoek gedaan naar de relatie tussen humerus, scapula, clavicula, thorax en thoracale wervelkolom tijdens anteflexie van de arm.

Dit heeft geresulteerd in een kinesiologicalische analyse van:

- de anteflexie van de normale schouder
- de kleine beperkingen van de schouder (160° anteflexie) - de 90° beperkte schouder

Deze 90° beperkte schouder is onder te verdelen in:

- de stijve schouder of 'frozen shoulder'
- de 'spastische' schouder
- de schouder waarbij een 'scapula défense' optreedt.

Naast het klinisch, anatomisch en pathologisch-anatomisch onderzoek is gebruik gemaakt van de röntgencinematografische mogelijkheden om een beter inzicht te verkrijgen in de relatie tussen de botstukken onderling.

Deze kinesiologicalische analyses hebben niet alleen een beter inzicht gegeven in de functiestoornissen van de schouder, maar hebben ook consequenties voor de behandeling met name op fysiotherapeutisch gebied.

Dit boek is genoemd naar het door ons beschreven pathokinesiologicalisch fenomeen, het 'kissing coracoid', waarbij de relatie tussen de proc. coracoïdeus en de clavicula een belangrijke rol blijkt te spelen bij bewegingsbeperkingen en pijnklachten van de schouder.

Dit fenomeen wordt onder andere beschreven bij de 'frozen shoulder'.

ANATOMIE

De volgende delen zijn bij het bewegen van de schoudergordel betrokken (zie figuur 1):

- a. sternoclaviculair gewricht
- b. acromioclaviculair gewricht
- c. scapulohumeraal gewricht
- d. scapulothoracaal glijvlak en thorax
- e. de wervels in het cervicothoracale overgangsgebied.

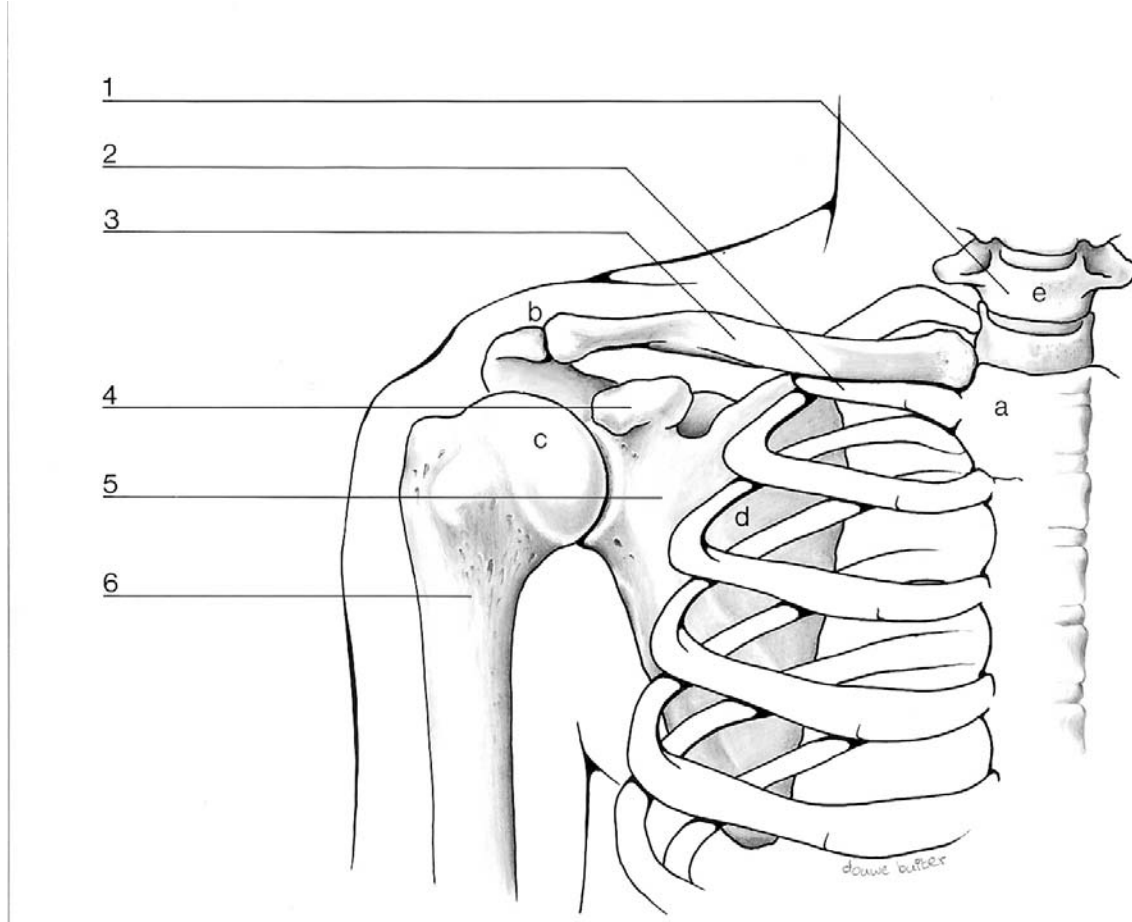


Fig. I.
Overzicht deelnemende botstukken behorende bij de schouder.

- 1. Cervicale 7
- 2. Costa I
- 3. Clavicula
- 4. Processus coracoideus
- 5. Scapula
- 6. Humerus.10

STERNOCLAVICULAIR GEWRICHT

Het sternoclaviculair gewricht is een zadelgewricht met incongruente gewrichtsvlakken, door een discus articularis in twee kamers verdeeld.

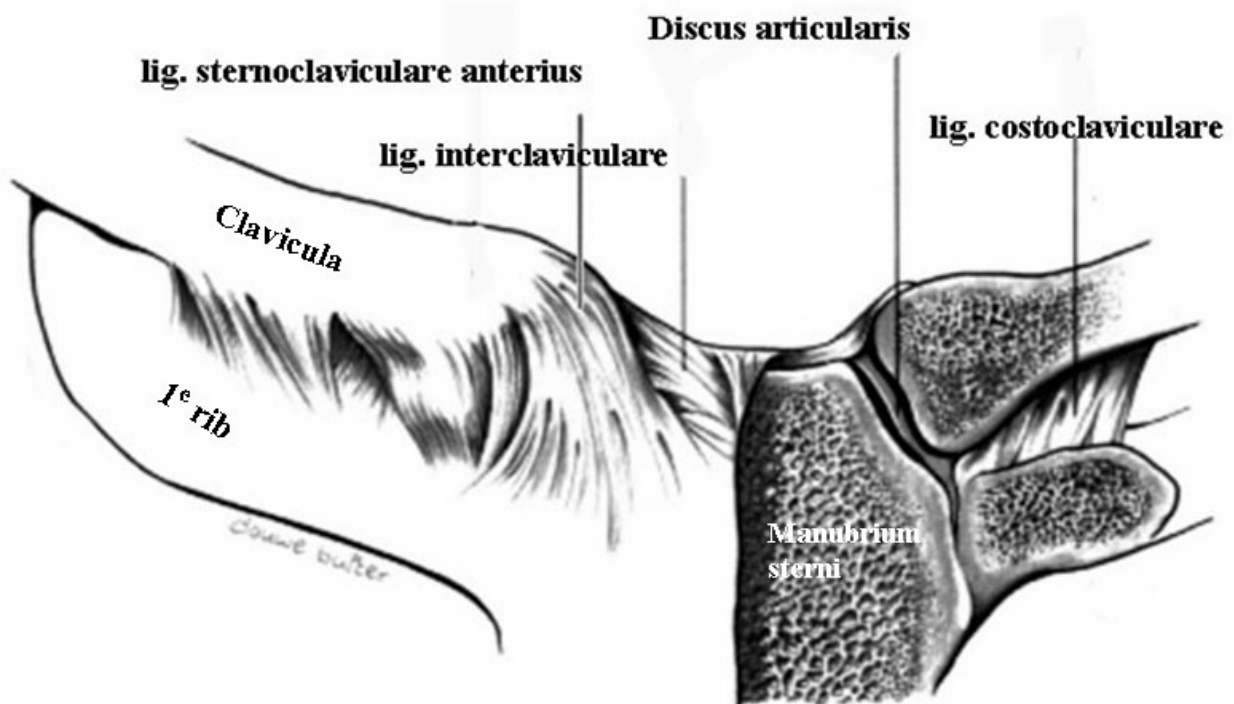
Door het slappe kapsel en de vervormbaarheid van de discus is het gewricht functioneel een kogelgewricht (zie figuur 2).

De clavicula kan in het sternoclaviculair gewricht vanuit de ruststand de volgende bewegingsexcursies maken (zie figuur 3,4,5):

- naar craniaal 55°
- naar caudaal 5°
- naar ventraal 30°
- naar dorsaal 30°
- exoroteren 10°
- endoroteren 10°

Men dient op te merken dat hier alleen die component van de beweging is aangegeven, waarbij de hoek verandert; deze component wordt wel de *angulaire component* genoemd.

Echter zijn zoals in ieder gewricht ook hier de begeleidende glijbewegingen, *translaties*, van het grootste belang.



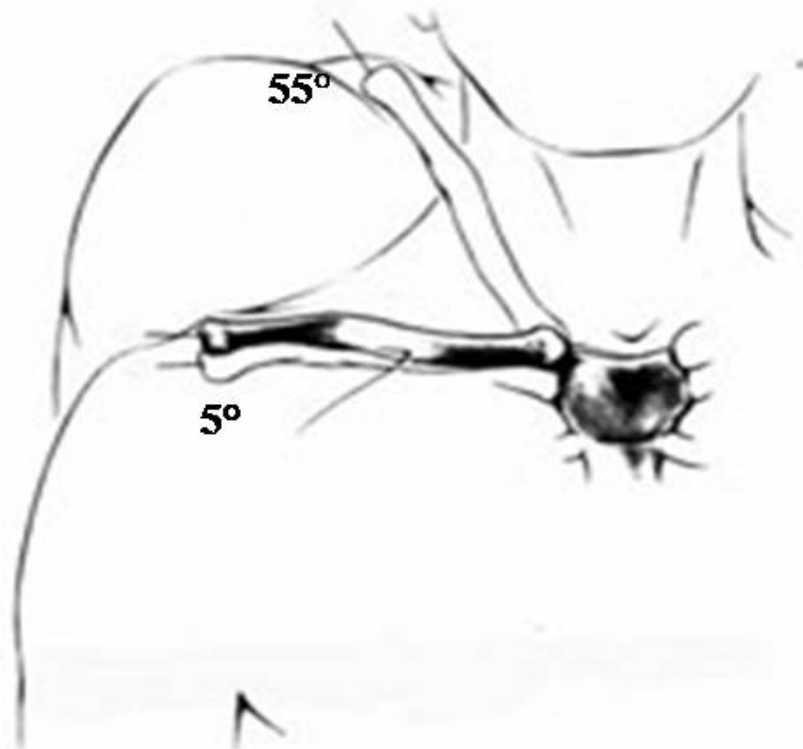


Fig. 3. Beweging sternoclaviculair gewricht in frontale vlak

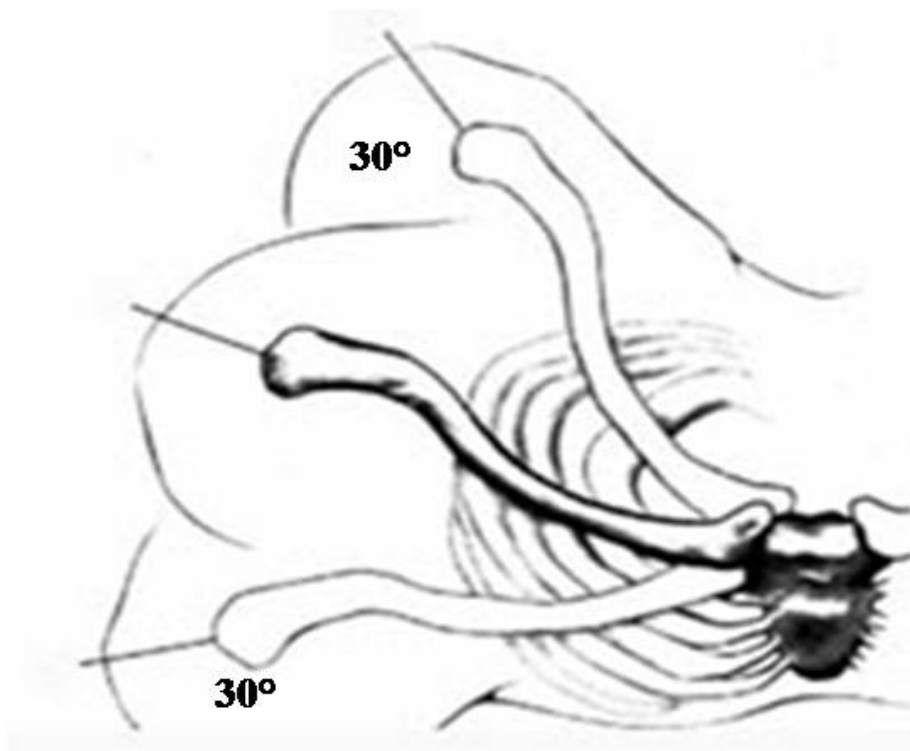


Fig. 4. Beweging sternoclaviculair gewricht in horizontale vlak

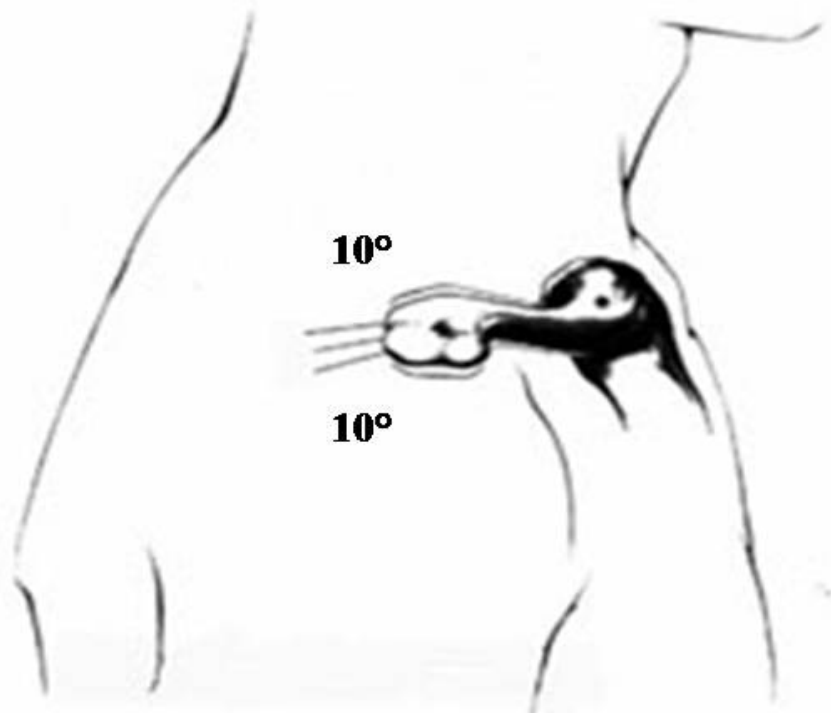


Fig. 5. Rotatie sternoclaviculair gewricht

Deze glijbewegingen komen tot stand volgens het convexiteitsprincipe, zoals dit onder andere door *Kaltenborn* (1973) beschreven is.

Over dit convexiteitsprincipe het volgende:

Zoals beschreven wordt in figuur 6a, is het linker botstuk gefixeerd (fix) en is het rechter botstuk het bewegende (mobiel).

Is nu het gefixeerde botstuk concaaf en het bewegende botstuk convex, en wordt het mobiele botstuk omhoog bewogen, dan zal er een begeleidende glijbeweging optreden die naar beneden gericht is.

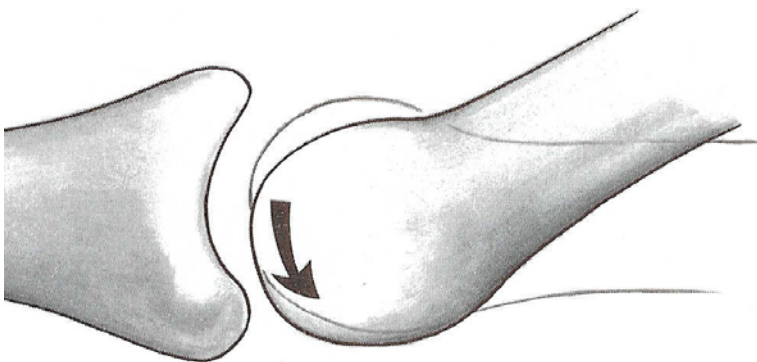


Fig. 6a. Convexiteitsprincipe volgens Kaltenborn.
Caudaalwaarts glijden van het mobiele botstuk.

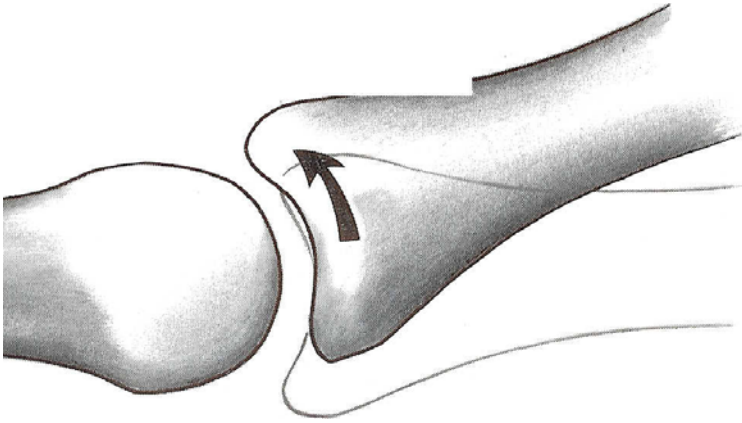


Fig. 6b. Convexiteitsprincipe volgens Kaltenborn.
Craniaalwaarts glijden van het mobiele botstuk

Is echter, zoals in figuur 6b aangegeven, het gefixeerde botstuk convex en het bewegende botstuk concaaf, dan zal bij het omhoog bewegen van het mobiele botstuk de begeleidende glijbeweging omhoog gericht zijn.

Aangezien het sternoclaviculair gewricht een zadelgewricht is, zien we bij het omhoog en naar beneden bewegen van het distale uiteinde van de clavicula glijbewegingen, die tegengesteld zijn aan de angulaire bewegingen, en bij het naar voren en naar achteren bewegen glijbewegingen die gelijk gericht zijn aan de angulaire bewegingen.

Bij de opsomming van de mogelijkheden die de clavicula in het sternoclaviculair gewricht heeft, moet een kanttekening gemaakt worden bij de rotatie.

De rotatie van de clavicula wordt door de vele auteurs wisselend aangegeven.

Uit onderzoek is gebleken dat bij het meten van de rotatie van de clavicula de stand van de clavicula van groot belang is.



Fig. 7a. Röntgenfoto anteflexie $\pm 150^\circ$



Fig. 7b. Röntgenfoto anteflexie in eindstand

In ruststand is de rotatie $\pm 20^\circ$, doch het blijkt dat aan het eind van de anteflexie de rotatie van de clavicula veel groter is dan 20° .

Bekijkt men de clavicula tijdens de anteflexie onder röntgendoorlichting dan blijkt dat tot 150° anteflexie de clavicula nauwelijks roteert, terwijl van 150° tot 180° anteflexie rotatie van de clavicula optreedt, zodat men bij 150° anteflexie nog tegen de voorkant van de clavicula aankijkt, maar bij 180° tegen de onderkant (zie figuur 7a en figuur 7b).

ACROMIOCLAVICULAIR GEWRICHT

Het acromioclaviculair gewricht is een eivormig glijgewricht, waarvan de gewrichtsvlakken schuin ten opzichte van elkaar staan (zie figuur 8).

De bewegingen die gemaakt kunnen worden in het acromioclaviculair gewricht zijn (zie figuur 8,9,10):

- om de verticale as een beweging van totaal 20°
- om de horizontale as een beweging van totaal 50°
- om de sagittale as een beweging van totaal 10° .

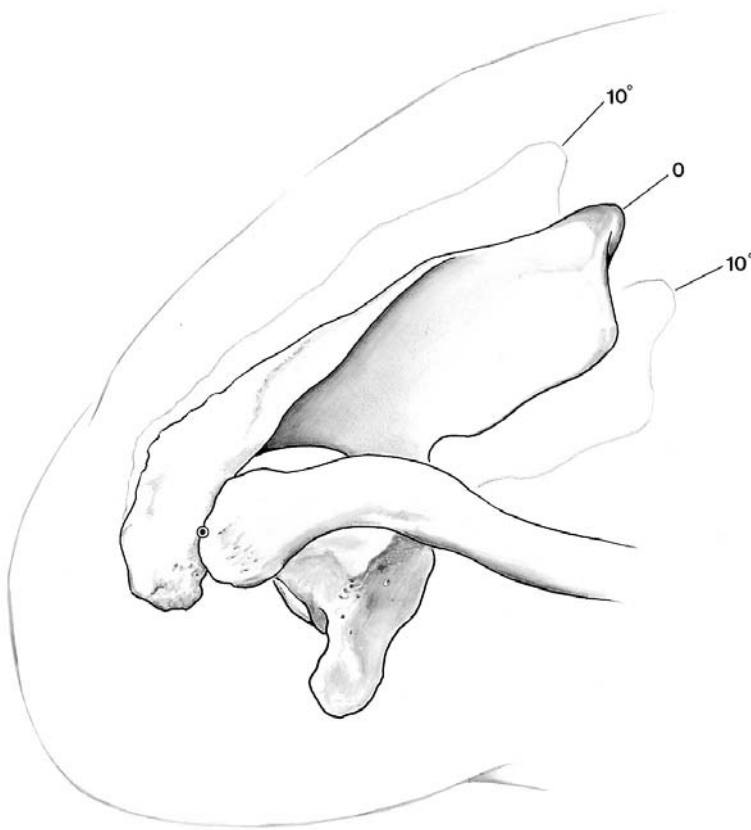


Fig. 8. Acromioclaviculair gewricht. Beweging om verticale as.



Fig. 9. Acromioclaviculair gewricht.
Beweging om horizontale as.



Fig. 10. Acromioclaviculair gewricht. Beweging om sagittale as.

HET SCAPULOHUMERAAL GEWRICHT

Het scapulohumeraal gewricht is een kogelgewricht, waarbij de kop van de humerus zich voor minder dan een derde deel in de kom van de scapula bevindt. Het is een gewricht waarin grote bewegingen mogelijk zijn, mede vanwege het ruime slappe kapsel.

Zoals figuur 12 laat zien loopt het lig. coraco-acromiale van de proc. coracoideus naar het acromion en vergroot hiermee het dak van de gewrichtspan.

De bewegingen zoals in de literatuur beschreven zijn (zie figuur 11, 12):

- abductie 90°
- abductie met exorotatie 120°
- adductie 8°
- anteflexie 65°
- retroflexie 35°
- endorotatie 85°
- exorotatie 60°

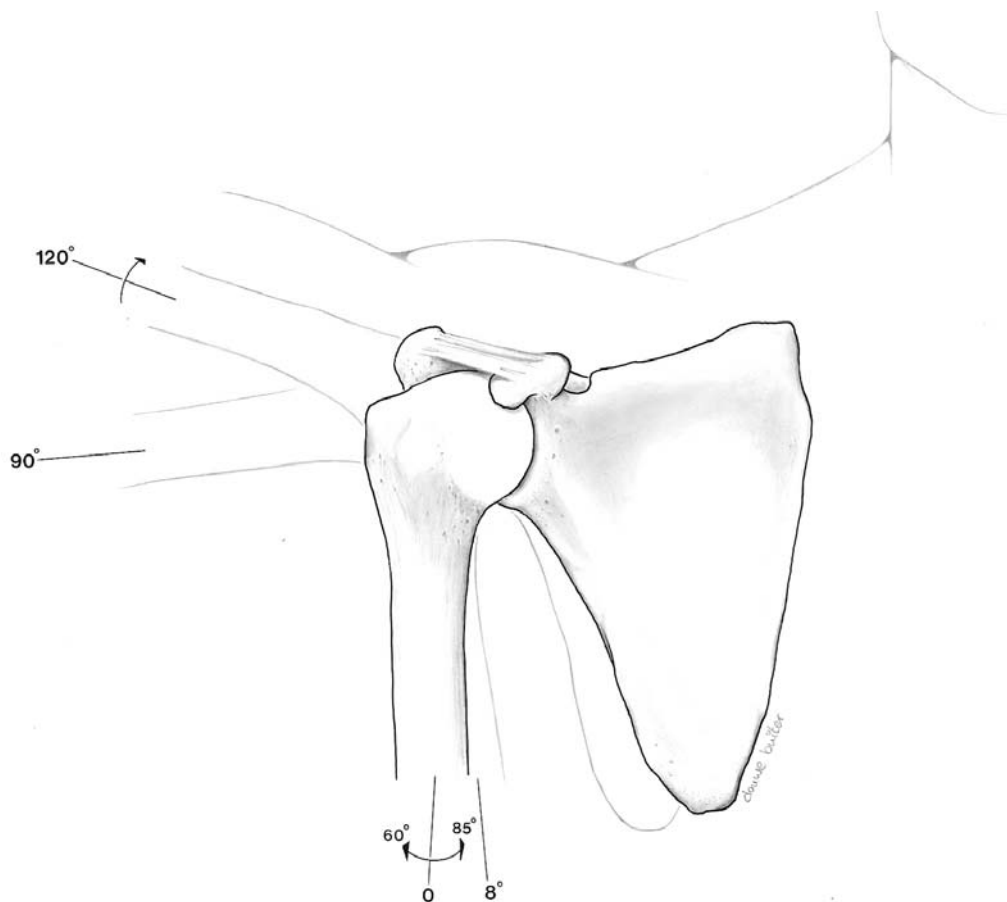


Fig. 11. Scapulohumeraal gewricht.
Vooraanzicht.

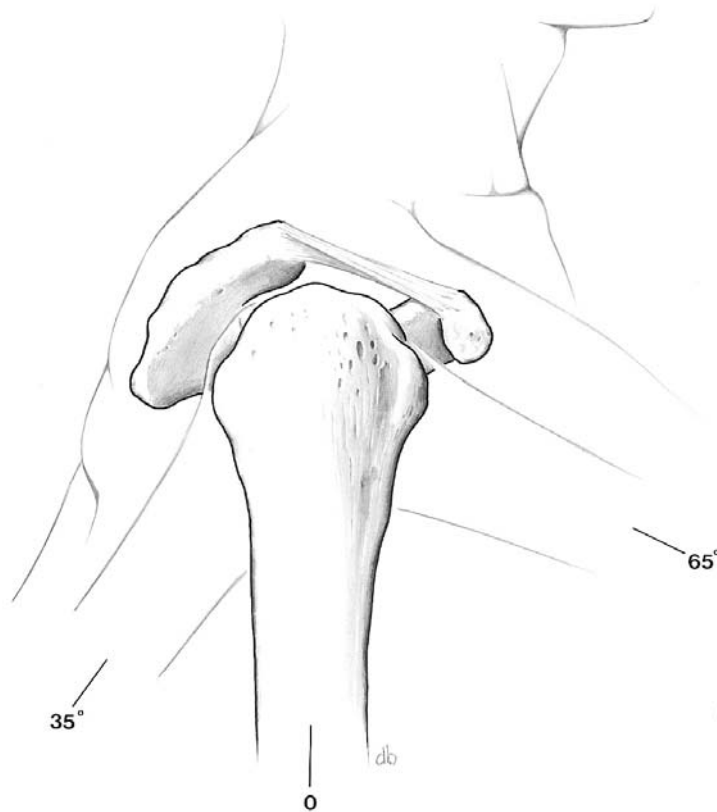


Fig. 12.
Scapulohumeraal gewricht.
Zijaanzicht

Aangezien het scapulohumeraal gewricht een gewricht is waarvan het gefixeerde botstuk (de scapula) concaaf en het mobiele botstuk (de humerus) convex is, is de begeleidende glijbeweging tegengesteld aan de angulaire beweging.

HET SCAPULOTHORACAAL GLIJVLAK EN DE THORAX

Het scapulothoracaal glijvlak is samengesteld uit enerzijds de thorax en anderzijds de scapula, met daartussen de m. subscapularis en de m. serratus anterior (zie figuur 13).

Het is van groot belang dat de scapula nauwkeurig bewogen kan worden over de thorax, daar het aanbieden van een gewrichtsoppervlak aan de humerus de voornaamste functie van de scapula is. Door de vorm van de thorax, het aanpassingsvermogen van de thorax en de gecoördineerde contracties van de spiergroepen die de scapula bewegen, kan de scapula over een vrij groot traject roteren, kantelen en langs de thoraxwand naar anterolateraal glijden.

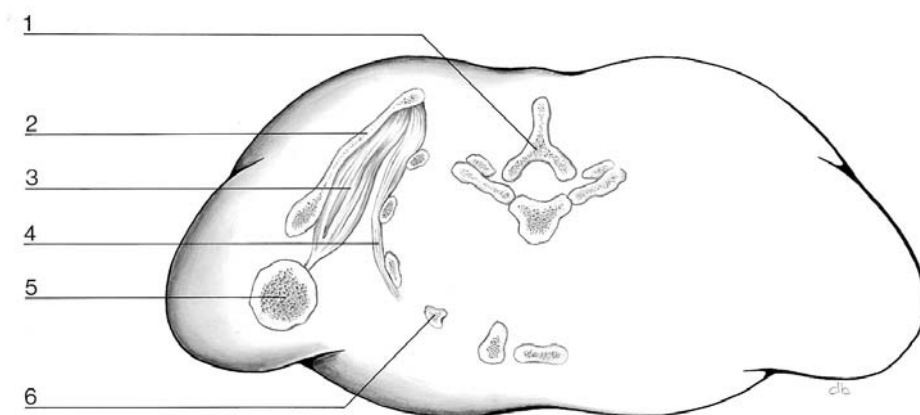


Fig. 13. Scapulothoracaal glijvlak

- 1 thoracale wervel
- 2. scapula
- 3. m. subscapularis
- 4. m. serratus anterior
- 5. humerus
- 6. rib

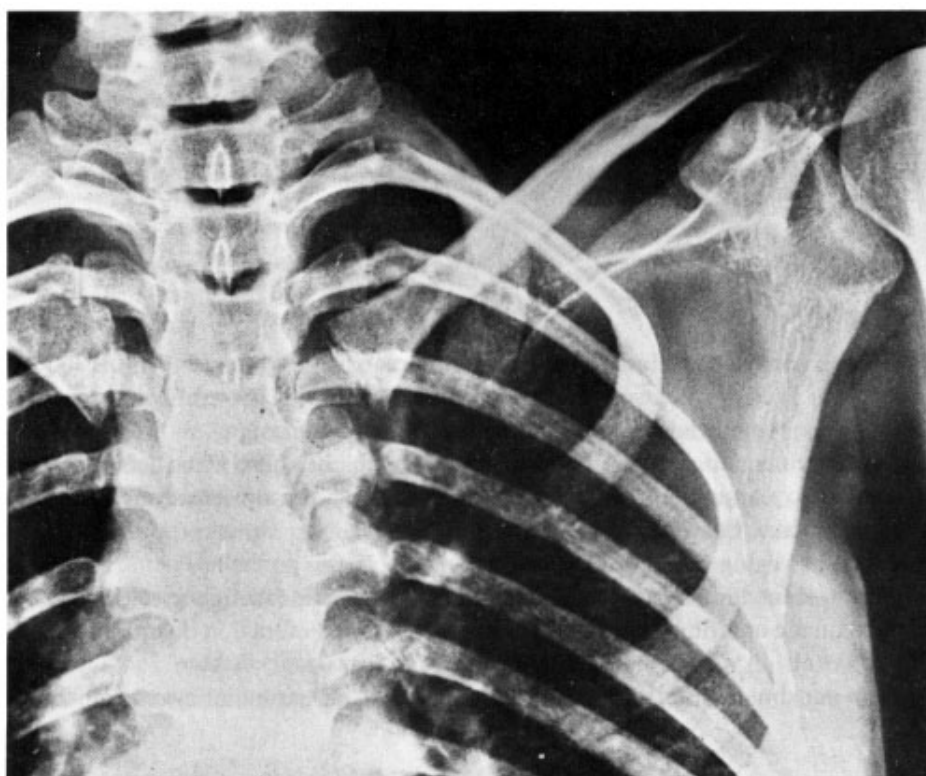


Fig. 14. Overzicht thorax en linker schouder in ruststand

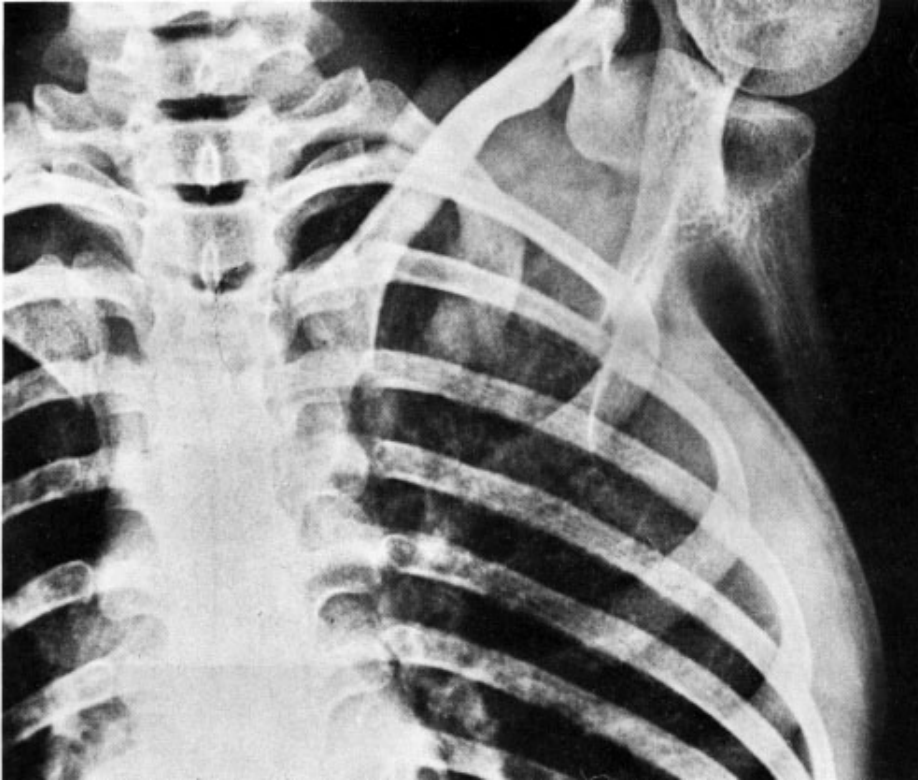


Fig. 15. Overzicht thorax en linker schouder in volledige anteflexie.

Zoals het voor het functioneren van de humerus van essentieel belang is dat dit botstuk een goed gewrichtsoppervlak aangeboden krijgt, is het eveneens van groot belang dat de scapula een behoorlijk glijvlak aangeboden krijgt.

Uit röntgencinematografische waarnemingen is gebleken, dat niet alleen de vorm van de thorax een maximaal bewegen van de scapula ten opzichte van de thorax mogelijk maakt, doch dat er tevens vormveranderingen van de thorax ontstaan tijdens de bewegingen van de scapula.

Een normaal functionerende schouder toont het volgende (zie figuur 14, 15, 16): - bij maximale anteflexie beweegt de thorax zich homolateraal in de inspiratierichting;

- tijdens maximale anteflexie blijven er steeds in- en expiratiebewegingen zichtbaar.

Als thorax en thoracale wervelkolom niet in respectievelijk inspiratie en extensie kunnen bewegen, zoals bijvoorbeeld bij een gefixeerde thoracale kyfose, heeft dit

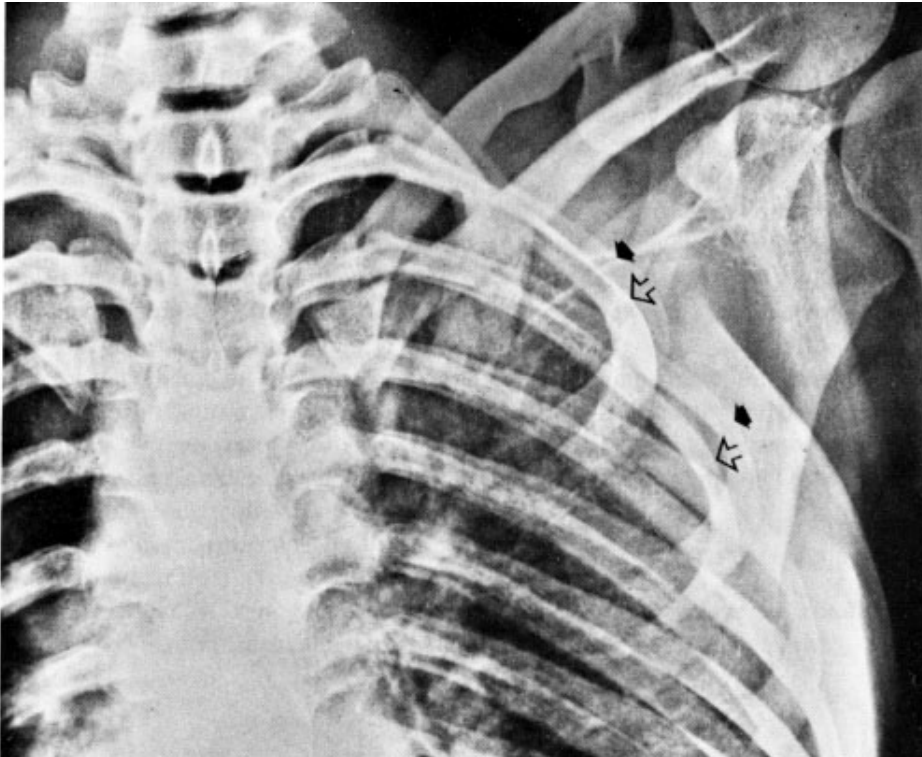


Fig. 16. Foto 14 en 15 zijn over elkaar heen geprojecteerd.

Open pijl= thorax ruststand

Gesloten pijl= thorax inspiratiestand ten gevolge van anteflexie van de arm.

dan ook tot gevolg dat de scapula ten opzichte van de thorax niet maximaal bewogen kan worden. Hierdoor wordt de humerus geen optimaal gewrichtsoppervlak aangeboden, zodat ook de functie van de humerus beperkt wordt.

Daarnaast is het mogelijk dat de thorax meer in inspiratiestand staat.

Dit wordt voornamelijk gezien bij patiënten die een starheid van de thorax vertonen, zonder dat er een uitgesproken thoracale kyfose bestaat.

De belastende factor hierbij is niet zozeer de inspiratiestand als wel de starheid van de thorax.

Het onderzoek naar de inspiratie- en expiratiemogelijkheid van de thorax dient dan ook aan de behandeling van de schouder vooraf te gaan.

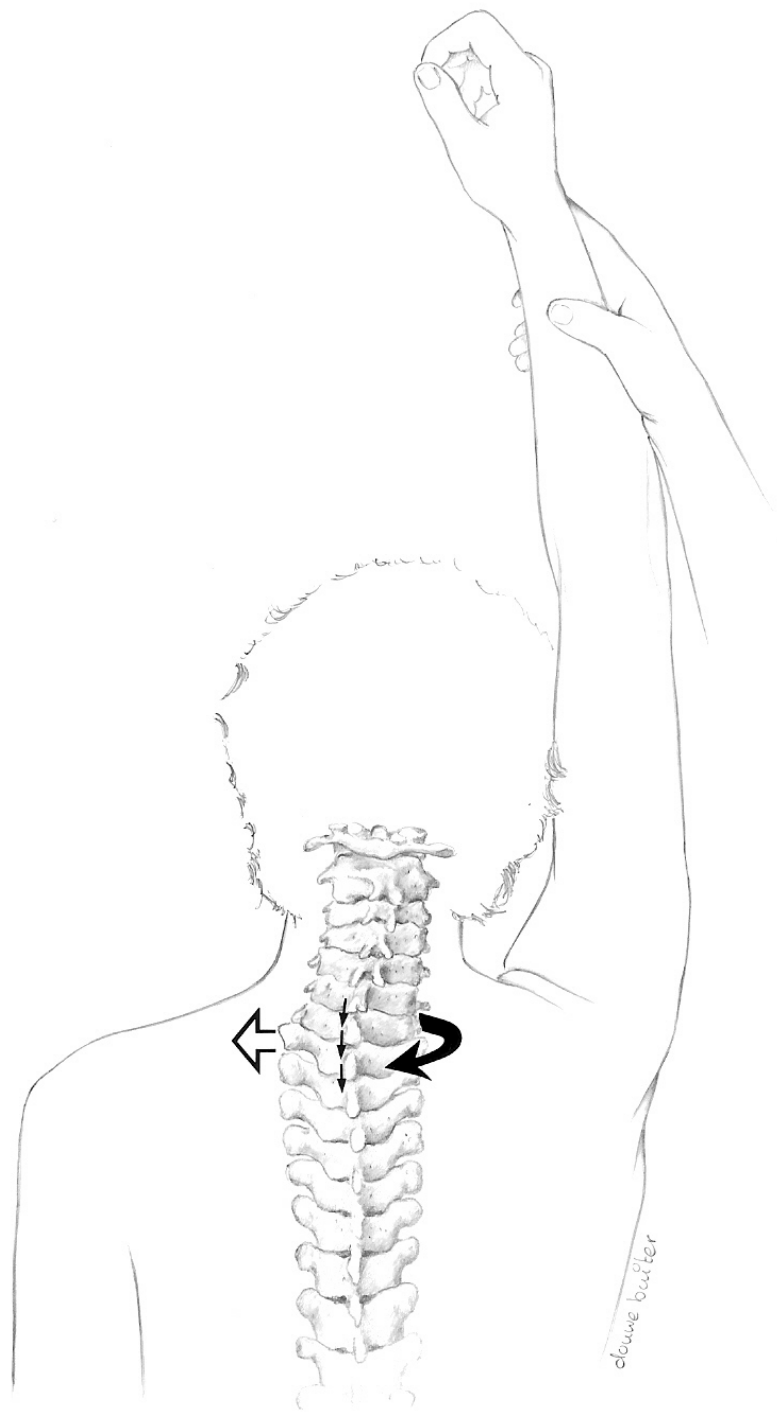


Fig. 17. Cervicothoracale rotatie bij volledige anteflexie.

HET CERVICOTHORACALE OVERGANGSGEBIED

Vele auteurs (*Kaltenborn en Kapandji, 1973*) beschrijven alleen de art. sternoclavicularis, art. acromioclavicularis, art. humeri en het scapulothoracaal glijvlak, omdat zij menen dat een beweging van de schouder niet gecompenseerd mag worden door de wervelkolom.

Wij zagen echter dat men de arm niet volledig kan anteflecteren zonder beweging in het cervicothoracale overgangsgebied, een logisch gevolg van de beschreven bewegingen van de thorax tijdens anteflexie van de schouder.

Een homolaterale beweging in de thorax heeft een beweging in het cervicothoracale overgangsgebied tot gevolg.

Hierbij gaat het niet om een compensatoire beweging, maar om een normaal fysiologisch gebeuren. De normale beweeglijkheid in het cervicothoracale overgangsgebied is een voorwaarde voor het uitvoeren van de volledige anteflexie. Deze beweging is extensie van de wervelkolom gecombineerd met het ontstaan van een heterolaterale scoliose (zie figuur 17).

De proc. spinosi bewegen zich van de te onderzoeken arm af.

Het betreft hier de wervels C7 tot en met Th 4.

Daar er sprake is van extensie en heterolaterale scoliose zal de rotatie van genoemde wervels plaats vinden in de richting van de te onderzoeken arm.

MOBILITEITSTESTEN VAN DE SCHOUDER

INLEIDING

Het is opvallend dat onder de diverse onderzoekers geen meningsverschil bestaat over het vaststellen van grote beperkingen in de mobiliteit van de schouder.

Hierbij meet men bijvoorbeeld bij anteflexie het verschil in graden tussen de arm in ruststand en de maximale anteflexie.

Over de geringe bewegingsbeperking bestaat echter veel verwarring, enerzijds omdat er in graden uitgedrukt individuele verschillen bestaan, anderzijds omdat geen uniforme onderzoekstechniek wordt gehanteerd.

Op twee manieren kan men de functie van de schouder vastleggen, namelijk door:

- A. het meten van bewegingsuitslagen;
- B. het vastleggen van vaste bewegingspatronen.

AdA.

Het meten van bewegingsuitslagen schept grote verwarring, omdat in vele gevallen een afwijking van de norm, in graden uitgedrukt, van + of - 10% geaccepteerd wordt.

Bij het meten van bijvoorbeeld de anteflexie van de schouder betekent dit dat bij een norm van 1800 zowel 1620 als 1980 nog normaal is.

AdB.

De kinesiologische gedachtegang omtrent de schouderbewegingen heeft de laatste jaren grote veranderingen ondergaan.

Aanvankelijk dacht men dat een aantal bewegingen in het scapulohumerale gewricht mogelijk waren zonder meebewegen van de scapula.

Zo zou de abductie van de schouder tot 90° plaatsvinden zonder scapulabeweging. Later bleek dat de scapula direct gaat bewegen zodra de arm een beweging gaat uitvoeren.

De meest recente meningen omtrent de bewegingen van het scapulohumerale gewricht, gaan in de richting van een vaste relatie tussen de bewegingen van de humerus en die van de scapula.

Dit is ook door onderzoekers in graden uitgedrukt (*Kapandji*). Klinisch is dit laatste echter van weinig belang omdat de individuele verschillen erg groot kunnen zijn zodat er geen conclusies uit getrokken kunnen worden.

Bij een beperking in het scapulohumerale gewricht is het niet vanzelfsprekend dat de oorzaak van die beperking ook in dit gewricht zelf ligt.

Deze beperking kan ook veroorzaakt worden in het scapulothoracaal glijvlak.

Nergens zijn de uitwendige parameters beschreven, die aangeven hoever de scapula moet meebewegen over de thorax, wanneer de arm totaal geanteflecteerd wordt. Mogelijk is dit een van de oorzaken dat men moeilijk kan vaststellen of de schouder normaal beweeglijk is of niet.

De reden dat wij alleen de anteflexie van de arm - waaronder verstaan wordt het naar voren bewegen van de arm in het sagittale vlak over een traject van :t 180° onderzocht hebben is de volgende.

De anteflexie is de grootste en meest gecompliceerde beweging die in één fase kan worden uitgevoerd. Dit in tegenstelling tot de abductie, zoals door röntgencinematografisch onderzoek is aangetoond. Met name verschilt de eindstand bij abductie van die bij anteflexie (zie figuur 18, 19).

Om van de eindstand bij abductie (:t 160°) te komen tot de eindstand bij anteflexie (180°), dient de scapula eerst naar anterolateraal te roteren. Pas dan kan de arm verder bewogen worden tot 180° anteflexie. Dit is essentieel verschillend van de mening van *Kapandji*



Fig. 18. Röntgenfoto abductie in eindstand.



Fig. 19. Röntgenfoto anteflexie in eindstand.

Voor een volledige anteflexie is het vereist dat de deelnemende gewrichten optimaal beweeglijk zijn. Elke beperking in de schoudergordel, of deze nu arthrogeen, myogeen, dermatogeen, ligamentair of capsulair is, komt tot uiting bij die beweging waarbij optimale beweeglijkheid van alle deelnemende gewrichten vereist is.

Is één van de deelnemende gewrichten minder mobiel, dan zal dit tot uiting komen in de eindstand van anteflexie, met name in de bewegingsexcursies van de scapula. Andersom kan ook gesteld worden dat indien de anteflexie van de schouder volledig mogelijk is, elk onderdeel van de schouder als normaal te beschouwen is.

Daar de verminderde mobiliteit van de schouder met name een veranderde bewegingsexcursie van scapula en clavicula tot gevolg heeft, zijn uitwendige

parameters, die de beweeglijkheid van de scapula en clavicula aangeven, maatgevend voor de mobiliteit van de schouder.

Een aantal van deze uitwendige parameters wordt beschreven in de volgende testen:

1. het bepalen van de scapula-okselhaargrens
2. de claviculabeweging tijdens de eerste 45° anteflexie
3. het in de eindstand caudaalwaarts glijden van de scapula
4. de rotatie van de cervicothoracale wervelkolom bij anteflexie
5. het aantonen van een bewegingsbeperking door een verkorting van de weke delen aan de dorsale zijde van het scapulohumeraal gewricht.

Bij de eerste vier testen is het van belang dat de anteflexie steeds op de volgende wijze wordt uitgevoerd:

- passief
- bij de staande patiënt
- de patiënt heeft de palmaire zijde van de hand naar het laterale deel van het been gekeerd.

1. HET BEPALEN VAN DE SCAPULA-OKSELHAARGRENS

Bij toeval is door ons gevonden dat, indien de normale schouder volledig wordt geanteflecteerd, een verticale lijn, getrokken vanuit het meest laterale punt op de margo lateralis van de scapula, moet eindigen op de achterrand van de okselhaargrens (zie figuur 20).

Hoewel de okselbeharingslijn bij de verschillende individuen sterk varieert, is uit onderzoeken gebleken dat genoemde achterrand van de okselhaargrens als maat gehanteerd kan worden.

De grote verschillen in okselbeharingslijn bestaan voornamelijk in vooraanzicht van de beharingslijn bij geheven arm.

Bekijkt men echter de okselbeharingslijn van opzij bij een geheven arm, dan projecteert deze zich als één lijn.

Deze lijn is goed hanteerbaar als oriënteringslijn.

Indien de anteflexie beperkt is komt dit tot uiting in een verminderde beweeglijkheid van de scapula. Bij een verminderd beweeglijke scapula zal de genoemde verticale lijn, achter de achterrand van de okselhaargrens uitkomen. Zelfs een afstand van één vingerbreedte achter de haargrens kan al als afwijkend worden beschouwd (zie figuur 21).

De wijze waarop men deze test uitvoert is als volgt.

De onderzoeker staat naast de patiënt en bekijkt deze en profiel. Indien hij de rechterschouder onderzoekt, wordt met de rechterhand de rechterpols omvat. De

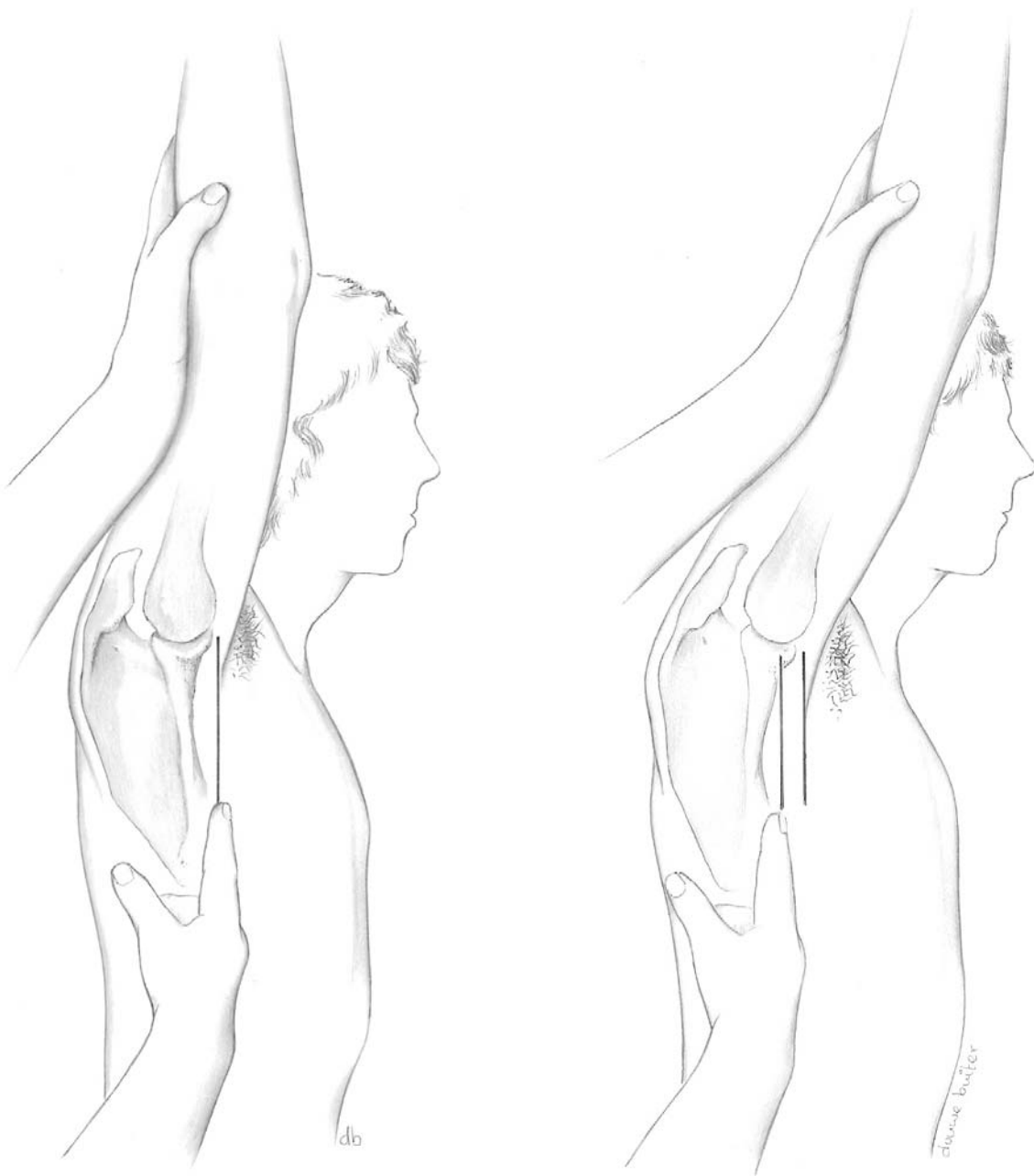


Fig. 20. Test 1. Volledige anteflexie. Fig. 21. Test I. Licht beperkte anteflexie.

pols van de patiënt is met de palmaire zijde naar het bovenbeen gekeerd. Passief wordt de arm in anteflexie richting bewogen, totdat de eindstand is bereikt. Vervolgens neemt de onderzoeker de rechterhand van de patiënt in de linkerhand. Met de vrijgekomen rechterhand vervolgt hij de scapula van de *angulus inferior* naar het meest laterale punt op de scapula. Nu wordt er een verticale lijn getrokken tot aan de okselhaargrens.

De afstand tussen de okselhaargrens en het gevonden punt wordt aangegeven door middel van het aantal vingers dat tussen beide punten geplaatst kan worden.

De wijze waarop deze beperking genoteerd wordt is een + en/of ++ teken gevolgd door het aantal vingers (zie onderzoek protocol)

2. DE CLAVICULABEWEGING TIJDENS DE EERSTE 45° ANTEFLEXIE

Bekijkt men de beweging van de clavicula tijdens anteflexie, dan blijkt dat deze een halfellipsvormige beweging maakt; zoals in figuur 22a is aangegeven eerst naar ventraal, dan naar craniaal, dan naar dorsaal en tenslotte naar caudaal.

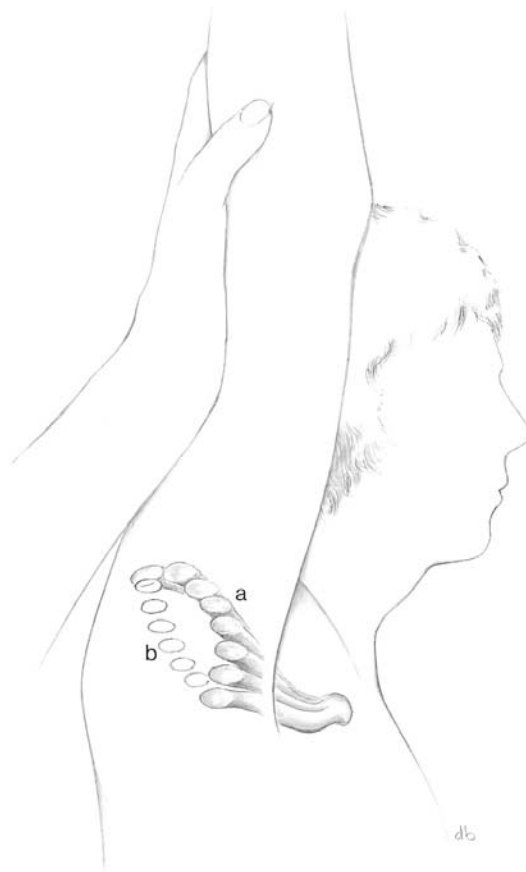


Fig. 22.

Claviculabeweging tijdens anteflexie.

a. normale anteflexie

b. licht beperkte anteflexie.

Door de vorm van de clavicula en boven beschreven ellipsvormige beweging wordt tijdens anteflexie de bovenste thoraxapertuur niet kleiner en worden halsmusculatuur en vaatzenuwstreng niet gecompriëerd.

Indien een bewegingsbeperking van de scapula optreedt, verandert het bewegingspatroon van de clavicula, zoals in figuur 22b is aangegeven.

Zowel klinisch als röntgenologisch (*Lopez Cardozo 1975*) is gebleken, dat deze verandering van het bewegingspatroon stereotiep is; de verandering is als volgt. De



Fig. 23. Test 2. Claviculabeweging tijdens eerste 45° anteflexie

half-ellipsvormige beweging van de clavicula die normaliter tijdens de anteflexie naar voren wordt uitgevoerd, verloopt nu tegengesteld.

Dit betekent dat de clavicula in de eerste fase van de anteflexie in geringe mate naar dorsaal beweegt en eerst daarna naar craniaal. Dit veroorzaakt vernauwing van de bovenste thoraxapertuur (zie figuur 22b).

De beweeglijkheid van de clavicula onderzoekt men als volgt.

Men staat naast de patiënt en bekijkt deze en profiel. Indien men de rechterschouder onderzoekt, wordt met de rechterhand de rechterpols van de patiënt vastgepakt.

De pols van de patiënt is met de palmaire zijde naar het bovenbeen gekeerd. De onderzoeker legt zijn linkerpink of de wijsvinger parallel aan en achter de clavicula, zodat het topje van de pink of wijsvinger bij het sternoclaviculaire gewricht ligt (zie figuur 23).

Anteflecteert men nu de arm $\pm 45^\circ$, dan zal de clavicula zich in het begin als het ware om de pink rollen. Daarna beweegt de clavicula schuin omhoog, met als draaipunt het sternoclaviculair gewricht en tenslotte zoals beschreven in figuur 22 naar achteren en naar beneden.

Essentieel bij deze test is dat de clavicula zich om de pink rolt, of anders gezegd, dat er ruimte ontstaat voor de pink in de fossa supraclavicularis. Bij bewegingsbeperkingen in de schoudergordel ziet men dit niet.

Dan beweegt de clavicula onder de pink door, zodat de pink in de fossa supraclavicularis omhoog wordt geduwd.

3. HET IN DE EINDSTAND CAUDAALWAARTS GLIJDEN VAN DE SCAPULA

Zoals bij de beweging van de clavicula reeds besproken is - waarbij bleek dat deze een halfellipsvormige beweging naar voren en daarna omlaag maakt - is dit omlaag bewegen beter aan de scapula dan aan de clavicula waar te nemen. Opmerkelijk is, dat voor een volledige anteflexie een caudaal- en ventraalwaarts glijden van de scapula over de thoraxwand vereist is.

Het caudaalwaarts glijden van de scapula onderzoekt men als volgt.

Men gebruikt dezelfde uitgangshouding als bij de vorige test, doch pakt de patiënt niet bij zijn pols beet, maar steunt zijn elleboog.

Met de wijsvinger van de andere hand volgt men de angulus inferior van de scapula. De arm van de patiënt wordt geanteflecteerd.

Tijdens het laatste gedeelte van dit traject ($\pm 160^\circ$ - 180°) beweegt de angulus inferior naar caudaal en ventraal (zie figuur 24).



Fig. 24. Test 3. Caudaalwaarts glijden van de scapula

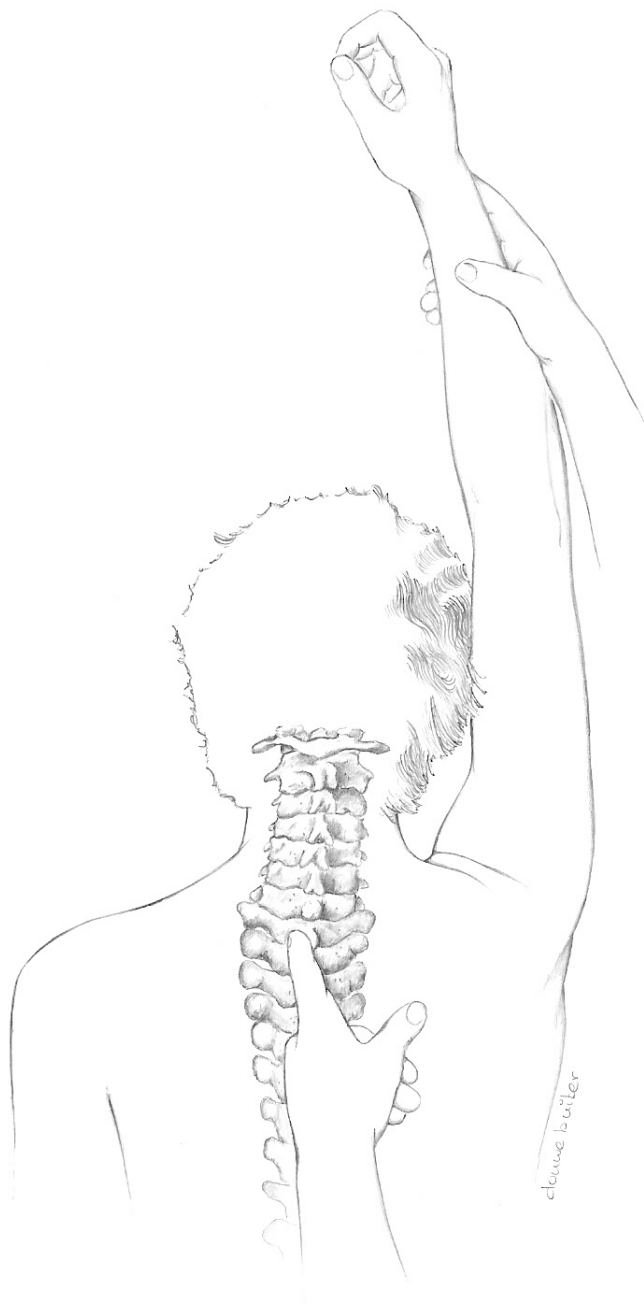


Fig. 25. Test 4. Cervicothoracale rotatie

4. DE ROTATIE VAN DE CERVICOTHORACALE WERVELKOLOM BIJ VOLLEDIGE ANTEFLEXIE VAN DE ARM

Bij het bewegen in de schouder zijn niet alleen het sternoclaviculair, acromioclaviculair en scapulohumeraal gewricht en het scapulothoracaal glijvlak betrokken, maar ook de cervicale en thoracale wervelkolom (*lansen 1972*).

Zowel klinisch als röntgencinematografisch is aangetoond dat de cervicothoracale wervelkolom een scoliotische beweging maakt.

Deze scoliotische beweging is in de volgende onderdelen te ontleden (zie figuur 17):

- zeer duidelijke extensie
- lateroflexie naar de heterolaterale zijde
- rotatie naar de homolaterale zijde.

Ter verduidelijking: indien men de rechterarm volledig anteflecteert zal aan het einde van de beweging een rotatie van de cervicothoracale wervelkolom naar rechts optreden (de proc. spinosi bewegen naar links).

Deze rotatie is het duidelijkst waar te nemen aan C7, Th 1, Th 2, Th 3 en Th 4.

De rotatie van de cervicothoracale overgang wordt op de volgende wijze getest (zie figuur 25). De uitgangshouding is als bij de vorige test; de onderzoeker steunt weer de elleboog van de patiënt. De wijsvinger van de andere hand legt hij aan de contralaterale zijde van de proc. spinosus van C7. Nu wordt de te onderzoeken arm passief geanteflecteerd tot 160°. Wordt de beweging verder doorgevoerd dan zal een toename van de druk tegen de wijsvinger worden waargenomen als gevolg van de rotatie van de cervicothoracale overgang.

Heeft men een rotatie van C7 kunnen constateren, dan wordt de arm weer in een positie van 160° anteflexie gebracht. De wijsvinger van de onderzoekende hand wordt verplaatst van C7 naar Th 1.

Op deze wijze worden de segmenten van C7 tot en met Th4 onderzocht.

Aangezien het compensatiemechanisme bij de gestoorde anteflexie van de schouder zich afspeelt op thoracolumbaal niveau, dient de onderzoeker zich ervan te overtuigen dat dit gedeelte van de wervelkolom geen compenserende rol speelt tijdens het onderzoek.

5. HET AANTONEN VAN EEN BEWEGINGSBEPERKING DOOR EEN VERKORTING VAN DE WEKE DELEN AAN DE DORSALE ZIJDE VAN HET SCAPULOHUMERAAL GEWRICHT

Deze test is toegevoegd omdat er mogelijk verband bestaat tussen deze bewegingsbeperking en de aanwezigheid van de nachtelijke paresthesieën in arm en hand.

Zoals bekend klagen vele patiënten dat zij 's ochtends wakker worden met paresthesieën in arm en hand. Nadat zij enige tijd in 90° anteflexie aan de arm wat tractie hebben gegeven of de arm wat rustig heen en weer hebben bewogen, verdwijnen deze paresthesieën.



Fig. 26. Claviculabeweging tijdens bewegen van de arm vanuit 90° abductiepositie naar 90° ante flexie. Vanuit deze stand kan in het horizontale vlak nog 50° verder bewogen worden.

Anamnesticus blijkt deze klacht te kunnen ontstaan bij:

- rugligging met de arm boven het hoofd
- zijligging, bij het liggen op de arm.

Dit mechanisme zou als volgt verklaard kunnen worden. Indien men in stand de arm ondersteund en 90° geabduceerd houdt en vanuit deze stand in het horizontale vlak naar voren gaat bewegen, bereikt men een stand die overeenkomt met 90° ante flexie (zie figuur 26).

Volgens *Kapandji* kan vanuit deze stand in hetzelfde vlak nog 50° verder bewogen worden.

Bekijkt men tijdens dit traject het gedrag van de scapula dan blijkt tijdens de eerste 90° van dit traject de scapula nauwelijks van stand te veranderen. Het laatste gedeelte van de beweging komt tot stand doordat de scapula over een grote afstand over de thorax naar voren beweegt.

Bekijkt men de clavicula tijdens het eerste gedeelte van de beweging dan blijkt ook deze nauwelijks van stand te veranderen. Pas als de stand van 90° ante flexie wordt overschreden, beweegt de clavicula in het horizontale vlak naar achteren.

Bekijkt men nu een schouder waarbij een beperking aan de achterkant van het scapulohumerale gewricht bestaat, en voert men dezelfde beweging uit als bovenomschreven, dan ziet men dat de scapula reeds over de thorax naar voren beweegt voordat de stand van 90° ante flexie bereikt is.

Zodra de scapula over de thorax naar voren beweegt, beweegt de clavicula weer in het horizontale vlak naar achteren. Dit is dus dezelfde beweging als bij de normale schouder, maar in een vroeger stadium (zie figuur 27).

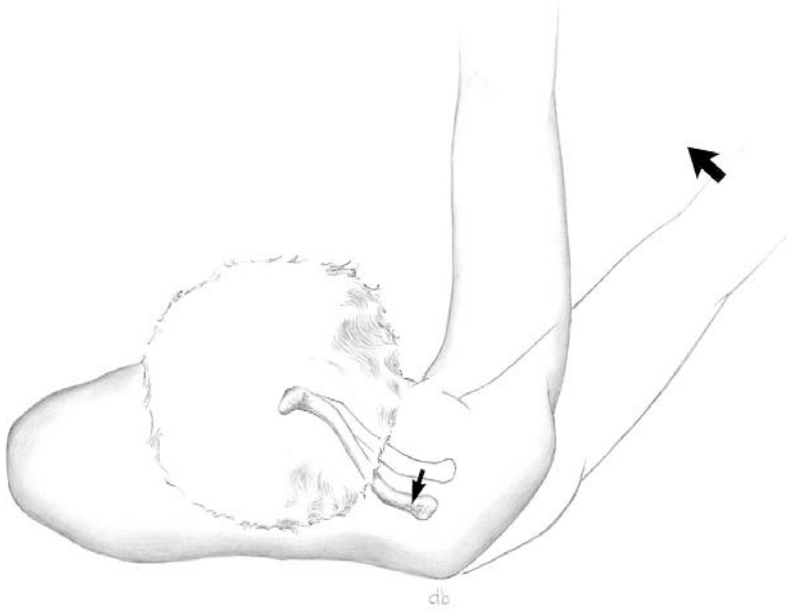


Fig. 27. Claviculabeweging tijdens bewegen van de arm vanuit 90° abductiepositie naar 90° antenexie bij achterkant kapselverkorting. De claviculabeweging treedt hier op in een vroeger fase van de beweging.

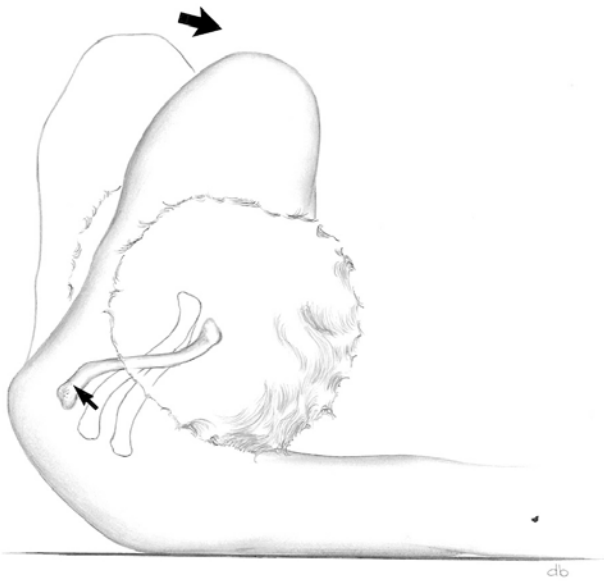


Fig. 21. Claviculabeweging bij een patiënt met een achterkantkapsel verkorting waarbij de patiënt op de zij ligt en de romp naar voren beweegt.

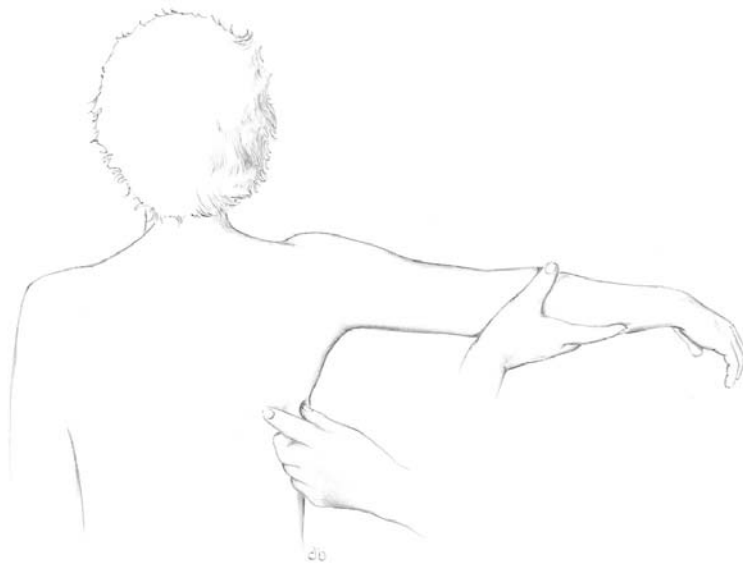


Fig. 29. Test 5. Uitgangspositie.
De onderzoeker palpeert de angulus inferior scapulae.



Fig. 30. Test 5. Terwijl de arm naar voren bewogen wordt bepaalt de onderzoeker op welk moment de scapula gaat meebewegen.



Fig. 31. Test 5. Vanaf 90° anteflexie tot aan de eindstand beweegt de scapula over een groot traject over de thorax.

Bovengenoemde testen waren uitgevoerd in stand. Beziat men de situatie in zijligging (zie figuur 28) dan blijkt dat nu niet de onderliggende arm zoals in bovengenoemde testen het bewegende botstuk is, maar de romp, waarbij de arm gefixeerd wordt door de onderlaag. **In** de situatie zoals bij de gestoorde schouder geschetst is, waarbij de romp een stand inneemt van 90° ten opzichte van de arm, blijkt de clavicula reeds de eindstand te hebben ingenomen. Beweegt de romp naar voren, dan wordt de hoek tussen romp en arm kleiner en wordt de clavicula nog verder naar achteren bewogen, waardoor druk op de vaatzenuwstreng optreedt (zie figuur 28).

Deze test wordt als volgt uitgevoerd (zie figuur 29,30,31).

De onderzoeker staat schuin achter de te onderzoeken schouder.

Indien de rechterschouder onderzocht moet worden, wordt door de rechterhand van de onderzoeker de elleboog omvat.

De arm van de patiënt wordt in 90° abductie gebracht. Vanuit deze stand wordt de arm bewogen in de richting van 90° anteflexie. De linkerhand van de onderzoeker gaat na wanneer de scapula begint mee te bewegen.

Beweegt de scapula van de patiënt mee vóór de stand van 90° anteflexie is bereikt dan is de test positief.

DE BETEKENIS VAN DE MOBILITEITSTESTEN

Welke betekenis moet er gehecht worden aan de vijf mobiliteitstesten?

De vijf testen worden alleen uitgevoerd als een schouder onderzocht moet worden op geringe beperkingen. De testen worden in de beschreven volgorde uitgevoerd.

1. De scapula-oksellaarsgrens test

Normaal is nul, licht beperkt is +, sterk beperkt is ++.

Tevens kan achter de gevonden beperking de afstand tussen de laterale rand van de scapula en de oksellaarsgrens aangegeven worden. Dit kan zeer goed aangegeven worden met het aantal vingers.

2. De claviculabeweging

Normaal naar voren bewegen van de clavicula is 0.

Het niet naar voren maar ook niet direct naar achteren bewegen van de clavicula is ±.

Het direct naar achteren bewegen van de clavicula is +.

3. Het caudaalwaarts glijden van de scapula

Normaal naar beneden bewegen is 0.

Niet naar beneden bewegen van de scapula is +.

4. Cervicothoracale rotatietest

Cervicothoracale rotatie aanwezig is 0.

Lichte cervicothoracale rotatie is +.

Geen cervicothoracale rotatie is ++.

5. Bewegingsbeperking aan dorsale zijde van de scapula

Bij 90° anteflexie bewegen van de scapula is 0. Vervroegd meebewegen is +.

Zeer vervroegd meebewegen van de scapula is ++.

Indien een schouder beperkt is zal dit blijken uit de positief aangegeven testen. Als regel zullen meer testen positief moeten zijn wil men de schouder afwijkend noemen.

De enige conclusie die men kan trekken na het uitvoeren van de vijf mobiliteitstesten is of er normale beweeglijkheid van de schouder is of niet.

De testen geven niet aan waar in de kinesiologicalische keten zich een storing bevindt. Dat is de reden dat de patiënt met klachten in de schouderregio onderzocht wordt volgens het navolgende onderzoekformulier.

ONDERZOEKSCHEMA VAN DE SCHOUDER

(zie figuur 32 op pag. 42)

Rechts boven worden de persoonsgegevens van de patiënt vermeld.

Links boven worden links- en rechtshandigheid, gewicht, lengte, beroep en sport vermeld.

Deze gegevens zijn noodzakelijk voor een evaluatie van het schouderonderzoek, waarbij bekeken wordt of er mogelijk een relatie bestaat tussen genoemde factoren en het ontstaan van schouderklachten.

Groep 1

Hier wordt de datum van het onderzoek vermeld.

Groep 2

In de geschetste tekening wordt aangegeven of er grove asymmetrieën van de bovenste thoraxapertuur aanwezig zijn of niet (zie figuur 33). Hierbij wordt aangegeven:

1. de fossa supraclavicularis
2. de projectie van de clavicula op de halswervelkolom
3. de stand van de scapula ten opzichte van de thoracale wervelkolom.

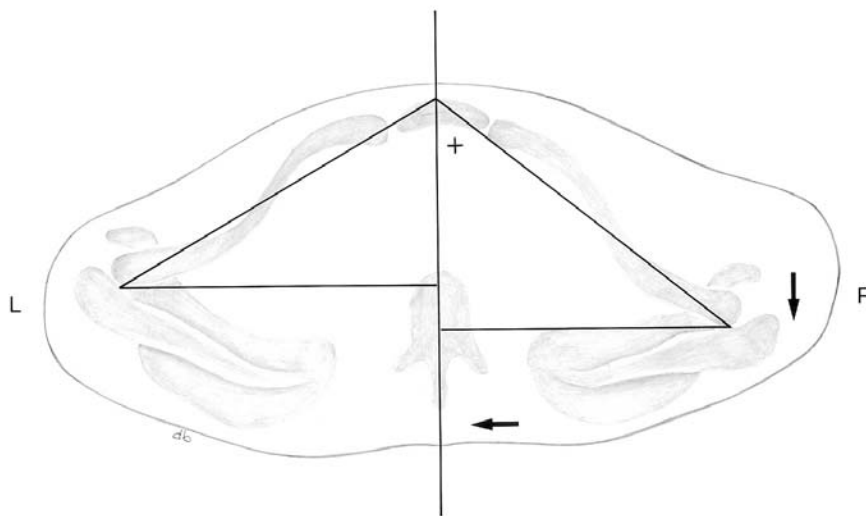


Fig. 33. Diagram voor het bepalen van de symmetrie van de bovenste thoraxapertuur. Indien eenzijdig de schouder aangevoerd wordt (R) verandert de fossa supraclavicularis van vorm. De clavicula verplaatst naar achteren, waardoor een verkorting van de m. trapezius gezien wordt. Tevens zal een verkorting van de trapeziuslijn gezien worden.

Groep 3

De borstomvang wordt hier gemeten zowel onder de oksels als onder de mammae. De beide metingen worden gedaan in rust, maximale inademing en maximale uitademing.

Zowel onder als boven gemeten kunnen verschillen tijdens maximale inademing en uitademing een graad zijn voor de mobiliteit van de thorax.

Groep 4

Hier worden de vijf mobiliteitstesten genoteerd.

Groep 5

Hier worden de cervicale wervelkolom en de hoog thoracale wervelkolom getest op flexie, extensie, lateroflexie naar rechts en rotatie naar links en rechts. Bij normale functie wordt dit genoteerd met O.

Bij lichte beperking +.

Bij een forse beperking wordt dit aangegeven met ++.

Hier kan aangegeven worden of de beperking zich hoog-cervicaal, mid-cervicaal, laag-cervicaal of hoog-thoracaal bevindt.

Tevens kan hier aangegeven worden bij welke beweging en in welk segment de pijn wordt aangegeven. Het aangegeven van pijn kan geschieden door een sterretje.

Groep 6

Hierbij wordt de mobiliteit van de thorax aangegeven, waarbij extreme starheid of extreme mobiliteit van de thorax van belang zijn. Hier wordt zowel de compressiemogelijkheid van de thorax in voorachterwaartse richting getest als compressiemogelijkheid in zijwaartse richting.

Groep 7

Hier wordt aangegeven of er ook een links-rechts verschil is in de stand van de eerste rib. Tevens wordt door middel van een sterretje aangegeven of een van de eerste ribben ook drukpijnlijk is (zie figuur 34).

Groep 8

De functie van de elleboog; flexie, extensie, pronatie en supinatie worden als volgt aangegeven:

o is normaal

+ is in de eindstand beperkt

++ is sterke beperking.

Een sterretje wordt geplaatst bij de functie die als pijnlijk wordt aangegeven.

Groep 9

De functie van de pols: dorsaal flexie, palmarflexie, radiair- en ulnairabductie worden op dezelfde wijze aangegeven als voor de elleboog.

Door middel van een sterretje kan ook hier de pijnlijkheid worden aangegeven.

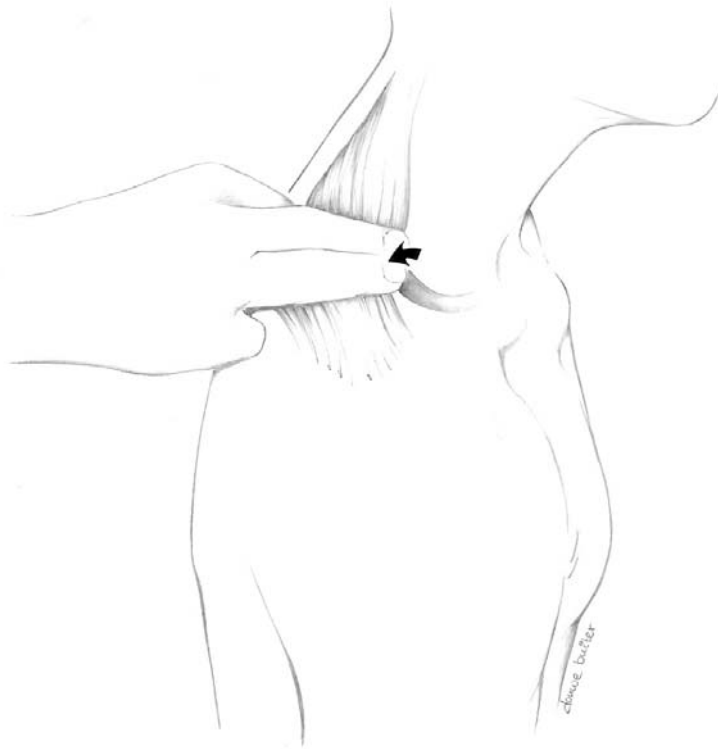


Fig. 34. Plaatsbepaling van de 1e rib.

De voorrand van de m. trapezius wordt naar achteren verplaatst waarna men bij druk naar beneden de 1e rib kan palperen.

Groep 10

De spierkracht kan hier segmentsgewijs door middel van de kennmusculatuur aangegeven worden. (Een segmentkernspier is een spier die karakteristiek is voor een bepaald spinaal wortelsegment.) Aangegeven worden hier de segmenten C1 t/m Th1 (zie figuren 88-96).

Groep 11

De pulsaties van de radiale pols worden in drie standen gemeten.

1. in rust met afhangende armen
2. 90° anteflexie passief uitgevoerd
3. 90° anteflexie terwijl de patiënt het eigen gewicht van de arm draagt.

Indien de pulsaties van de radiale pols onveranderd blijven wordt dit aangegeven met 0.

gegevens patient

1	datum onderzoek
2	symetrie bovenste thoraxappertuur
3	borstomvang boven onder
4	mobiliteitstesten 1 2 3 4 5
5	wervelkolom C/Th flexie extensie lateroflexie rotatie l/r
6	thoraxmobiliteit
7	costa 1
8	elleboog flexie extensie pronatie supinatie
9	pols dors.flexie palm.flexie rad.abductie uln.abductie
10	spierkracht
11	radiale pols rust 90 belast
12	handflexie l/r verschil tot. tijdsduur
13	tonus
14	pectoralis reflex
15	scapula fixatie
16	max. pijnpunt
17	klacht patient
bijzonderheden	

1e onderzoek

l



r

rust

in

uit

l

r

1 2 3

4 5 6

7 8 1

1 2 3

4 5 6

7 8 1

2e onderzoek

l



r

rust

in

uit

l

r

1 2 3

4 5 6

7 8 1

1 2 3

4 5 6

7 8 1

3e onderzoek

l



r

rust

in

uit

l

r

1 2 3

4 5 6

7 8 1

1 2 3

4 5 6

7 8 1

Fig. 32.

Is er een lichte onderdrukking van de radiale pols, maar blijft de pols voelbaar pulseren dan wordt dit aangegeven met $\pm$

Een totale onderdrukking van de radiale pols wordt aangegeven met +.

Groep 12

Hierbij worden de beide armen in de 'hoerastand' gebracht (90° abductie, 90° exorotatie).

In deze stand moet worden getracht in een hoog tempo gedurende enige minuten de vuisten te openen en te sluiten.

Genoteerd worden twee tijden:

- a. het moment dat de patiënt links-rechts verschil voelt
- b. de tijd dat deze manoeuvre uitgevoerd kan worden (tot :t 2 minuten).

Groep 13

De tonus van de musculatuur is een subjectieve test die alleen extreem verhoogde en extreem verlaagde tonus kan aangeven.

Groep 14

Een verhoogde reflex van de m. pectoralis major kan een maat zijn voor het reflexpatroon van de schoudermusculatuur.

Bij een verhoogde pectoralis major reflex kan de schouder zich kinesiologisch gaan verdragen als een 'spastische schouder'.

Groep 15

De fixatie van de scapula ten opzichte van de thorax wordt in buikligging getest waarbij de armen langs de romp liggen.

Door middel van het plaatsen van de vingers onder de scapula kan nagegaan worden in hoeverre de scapula van de thorax afbewogen kan worden.

De wijze van noteren is als volgt:

1. is de scapula gemakkelijk van de thorax af te bewegen dan wordt dit aangegeven door een 0
2. is de scapula moeizaam van de thorax af te bewegen dan wordt dit aangegeven met een +
3. is de scapula niet van de thorax af te bewegen dan wordt dit aangegeven door ++.

Groep 16

Hier wordt aangegeven wat het meest pijnlijke punt is voor de patiënt.

Groep 17

Nadat alle gegevens zijn ingevuld wordt de patiënt gevraagd zijn klachten mee te delen. Dit houdt in dat de anamnese plaatsvindt na het onderzoek zoals boven beschreven.

Bij 'bijzonderheden patiënt' kunnen eventuele bijzonderheden nog vermeld worden.

Is er een lichte onderdrukking van de radiale pols, maar blijft de pols voelbaar pulseren dan wordt dit aangegeven met $\pm$

Een totale onderdrukking van de radiale pols wordt aangegeven met +.

Groep 12

Hierbij worden de beide armen in de 'hoerastand' gebracht (90° abductie, 90° exorotatie).

In deze stand moet worden getracht in een hoog tempo gedurende enige minuten de vuisten te openen en te sluiten.

Genoteerd worden twee tijden:

- a. het moment dat de patiënt links-rechts verschil voelt
- b. de tijd dat deze manoeuvre uitgevoerd kan worden (tot :t 2 minuten).

Groep 13

De tonus van de musculatuur is een subjectieve test die alleen extreem verhoogde en extreem verlaagde tonus kan aangeven.

Groep 14

Een verhoogde reflex van de m. pectoralis major kan een maat zijn voor het reflexpatroon van de schoudermusculatuur.

Bij een verhoogde pectoralis major reflex kan de schouder zich kinesiologisch gaan verdragen als een 'spastische schouder'.

Groep 15

De fixatie van de scapula ten opzichte van de thorax wordt in buikligging getest waarbij de armen langs de romp liggen.

Door middel van het plaatsen van de vingers onder de scapula kan nagegaan worden in hoeverre de scapula van de thorax afbewogen kan worden.

De wijze van noteren is als volgt:

1. is de scapula gemakkelijk van de thorax af te bewegen dan wordt dit aangegeven door een 0
2. is de scapula moeizaam van de thorax af te bewegen dan wordt dit aangegeven met een +
3. is de scapula niet van de thorax af te bewegen dan wordt dit aangegeven door ++.

Groep 16

Hier wordt aangegeven wat het meest pijnlijke punt is voor de patiënt.

Groep 17

Nadat alle gegevens zijn ingevuld wordt de patiënt gevraagd zijn klachten mee te delen. Dit houdt in dat de anamnese plaatsvindt na het onderzoek zoals boven beschreven.

Bij 'bijzonderheden patiënt' kunnen eventuele bijzonderheden nog vermeld worden.

FROZEN SHOULDER

De frozen shoulder is een klinisch beeld gekenmerkt door een sterk uitgesproken stramheid van het glenohumeraal gewricht, waarbij zowel de actieve als de passieve bewegingsmogelijkheid van de schouder sterk verminderd is en beperkt wordt tot beweging in het scapulothoracale systeem. Als oorzaken voor dit syndroom worden aangegeven enerzijds uitbreiding van een naburig inflammatoir proces naar het glenohumerale gewrichtskapsel, anderzijds het gebrek aan glenohumerale beweging, hetzij door immobilisatie, hetzij door inhibitie van bewegen door een of ander pijnsyndroom ter hoogte van de schouder (*Kingma* e.a. 1977).

Bij arthrografie ziet men synoviale adhesies en kapselretractie.

'KISSING CORACOID'

De frozen shoulder kan men vanuit de pathokinesiologie beschrijven als een aandoening van de schouder, waarbij het geheel van de bewegingen van alle deelnemende gewrichten zeer sterk wordt gereduceerd door de sterke beperking in het scapulohumerale gewricht.

Met name geldt dit voor de anteflexie van de schouder.

Hierbij wordt de relatie tussen de proc. coracoideus en de clavicula dusdanig gestoord, dat deze botstukken de uit te voeren beweging blokkeren.

De gedachtegang omtrent het blokkeren van de proc. coracoideus door de clavicula is ontstaan naar aanleiding van de ziektegeschiedenis van een 57-jarige patiënte, van beroep boerin, bij wie zich in korte tijd zonder trauma het hierna omschreven beeld van de schouder ontwikkeld had: hevige pijn, uitstralend vanuit de nek naar de rechterarm en een zeer sterke bewegingsbeperking van de schouder in alle richtingen. De gemeten bewegingsuitslagen waren:

anteflexie 60°

retroflexie 10°

abductie 45°

abductie met exorotatie 45°

adductie 15°

exorotatie 0°

endorotatie 20°

De bewegingen van de cervicale wervelkolom en de thoracale wervelkolom waren in ernstige mate beperkt. Na enkele maanden breidde het beeld zich uit met vegetatieve stoornissen van de rechterhand.

Opmerkelijk was het na een jaar ontstaan van een steeds terugkerend knappend geluid, wanneer patiënte in licht voorovergebogen houding een slingerbeweging met de rechterarm maakte in anteflexierichting. Naar aanleiding hiervan werd een röntgenfoto van de schouder in voorachterwaartse richting gemaakt.

Hierop werd slechts een lichte botatrofie gezien.

Bij nader onderzoek kwam het volgende aan het licht: bij de passief uitgevoerde ante flexie bleek de clavicula een blokkerende invloed te hebben op de proc. coracoideus in de eindfase van de anteflexie. Aangezien normale röntgenfoto's niet de gewenste informatie verstrekten, werd patiënte onderzocht door middel van röntgendoorlichting.

Tijdens doorlichting werd de arm op de gebruikelijke wijze passief geanteflecteerd.

Hierbij kwamen vijf aspecten duidelijk naar voren:

1. het aandeel van het scapulohumerale gewricht tijdens deze beweging was vrijwel nihil (20° à 30°)
2. de scapula maakte in de beginfase een zeer sterk roterende beweging over de thorax.
3. tijdens deze rotatie werd de in rust waargenomen ruimte tussen proc. coracoideus en clavicula steeds kleiner
4. er was nagenoeg geen beweging van het laterale uiteinde van de clavicula in craniale richting.
5. op het moment dat de proc. coracoideus vastliep op de clavicula gaf patiënte pijn aan.

In figuur 35 en 36 is het verschil aangegeven tussen het bewegen van de normale schouder en de frozen shoulder gedurende de eerste 90° anteflexie.

Indien bij een normale schouder dit traject van de anteflexie in ogenschouw genomen wordt, valt aan het scapulohumerale gewricht op dat bij anteflexie van de humerus, het tub. majus humeri ten opzichte van het acromion naar dorsaal beweegt (zie figuur 35).

Dit is geheel in overeenstemming met het eerder beschreven convexiteitsprincipe. Zijn de weefsels die het scapulohumeraal gewricht omgeven normaal van lengte, rekbaarheid en contractiliteit dan zal het naar achteren bewegen van de humeruskop zonder problemen verlopen.

Bekijkt men tijdens dit eerste traject van de beweging het distale uiteinde van de clavicula, dan ziet men dit eerst in het horizontale vlak iets naar voren bewegen, waarna een beweging in craniale richting volgt (zie figuur 35 c).

Hieruit mag worden afgeleid dat passieve anteflexie van de humerus ook een verplaatsing van de totale schouder naar voren en naar boven met zich meebrengt, ondanks het feit dat het tub. majus ten opzichte van het acromion naar achteren beweegt.

Bekijkt men dezelfde beweging bij een frozen shoulder, dan valt op dat bij passieve anteflexie van de humerus, het tuberculum majus wel de neiging heeft naar achteren te bewegen, maar dat de pathologisch verkorte, moeilijk rekbaar weefsels rond het

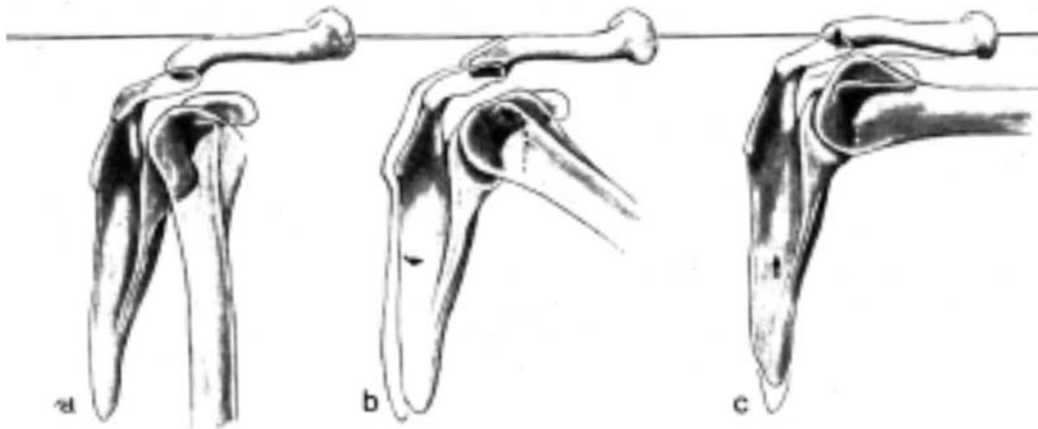


Fig. 35.

- a. Zijaanzicht schouder in ruststand
- b. 45° ante flexie. Tuberculum majus verplaatst zich ten opzichte van het acromion naar dorsaal, clavicula en scapula verplaatsen zich naar ventraal
- c. 90° ante flexie (clavicula en scapula gaan naar craniaal).

scapulohumeraal gewricht deze verplaatsing niet toelaten (zie figuur 36b). Deze naar dorsaal gerichte kracht wordt via de weke delen rondom het scapulohumeraal gewricht direct overgebracht op de scapula, waarbij men ziet dat het acromion naar dorsaal beweegt.

Daar de clavicula direct verbonden is met het acromion, zal een beweging van het acromion naar dorsaal ook een beweging van het distale uiteinde van de clavicula naar dorsaal tot gevolg hebben.

Deze "scharende" beweging van de clavicula naar dorsaal, die plaatsvindt in het horizontale vlak, zal doorgaan tot de clavicula enerzijds wordt geremd door de weefsels boven de bovenste thoraxapertuur, anderzijds door het lig. sternoclaviculare anterius en het lig. costoclaviculare

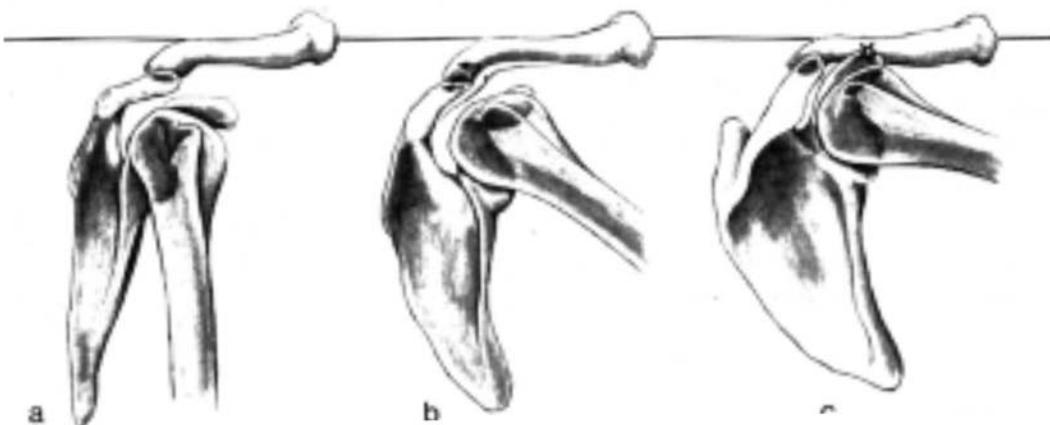


Fig. 36.

- a. Zijaanzicht schouder in ruststand.
- b. Onder invloed van de humerusbeweging ontstaat een naar dorsaal bewegen van acromion en clavicula.
- c. Bij doorvoeren van de ante flexie ontstaat een rotatie van de scapula waarbij een 'kissing coracoid' optreedt.

die aan de voorzijde van het sternoclaviculair gewricht liggen.

Indien de clavicula op dit moment een rotatie om haar lengte-as zou kunnen maken, zou de humerus een grotere bewegingsexcursie in anteflexierichting kunnen maken. De vorm en de ligging van de clavicula boven de bovenste thoraxapertuur en de gespannen eerder genoemde ligamenten aan de voorzijde van het sternoclaviculair gewricht maken echter elke rotatie van dit botstuk onmogelijk. Teneinde een zo groot mogelijke anteflexie te verkrijgen zal ter compensatie van de bewegingsbeperking van de clavicula een vergrote beweeglijkheid optreden in het acromioclaviculair gewricht. Dit wordt verkregen door torsie in dit gewricht.

De scapula roteert hierbij over de thorax en wel zo, dat de angulus inferior van de scapula naar anterolateraal beweegt. Op het moment dat de angulus inferior naar anterolateraal beweegt, zal de proc. coracoideus naar dorsocraniaal bewegen. Deze beweging van de proc. coracoideus heeft tot gevolg dat het weefsel tussen proc. coracoideus en clavicula gecomprimeerd wordt, zodat er beschadiging van het weefsel en pijn optreedt (zie figuur 36 c).

Dit mechanisme hebben wij *'kissing coracoïd'* genoemd.

PATHOLOGISCHE ANATOMIE

Dat er inderdaad compressie optreedt tussen proc. coracoideus en clavicula bij een frozen shoulder, werd bevestigd door de afdeling Pathologische Anatomie van het Academisch Ziekenhuis te Groningen (hoofd: Prof. Dr. Ph. J. Hoedemaker) naar aanleiding van obductiegegevens van een patiënte, die een frozen shoulder had en overleden was aan een longcomplicatie bij tetanus.

Hierbij bleek inderdaad, dat bij het omhoogbrengen van de rechterarm de proc. coracoideus geremd werd door de clavicula. Daar, waar de proc. coracoideus tegen de clavicula 'draaide', werd macroscopisch een witte verkleuring van het bedekkend weefsel gezien.

Bij microscopisch onderzoek bleken hier zowel fibrose als oude en ook recente bloedingen aanwezig te zijn.

Dat de eventuele rigor mortis niet de oorzaak was van deze benige obstructie werd duidelijk tijdens de obductie op een patiënt zonder schouderklachten in de anamnese. Hierbij bleek, dat bij de uitgevoerde anteflexie tot 90° de proc. coracoideus niet geremd werd in zijn beweging door de clavicula en dat geen compressie van het weefsel tussen beide botstukken werd waargenomen.

ANATOMIE

Onderzoek verricht (onder leiding van Prof. dr. H. J. de Jongh) in het Laboratorium voor Anatomie en Embryologie te Groningen (hoofd: Prof. Dr. A. G. de Wilde) heeft geleid tot identificatie van het weefsel, dat zich bevindt tussen proc. coracoideus en clavicula. Bij het prepareren werd eerst de huid en het onderhuidse



Fig. 37a. Overzicht anatomisch preparaat van de regio supra coracoidea.

vetweefsel weggeprepareerd tot op de m. deltoïdeus en de m. pectoralis major; daarna is een deel van de m. pectoralis major en van de m. deltoïdeus verwijderd (zie figuur 37 a, b).
De volgende structuren werden zichtbaar.

Veneus

Eerst de v. cephalica, die uitmondt in de v. axillaris. Een tak van de v. cephalica is de v. thoracalis anterior superior. Deze loopt tussen proc. coracoideus en clavicula. Er is een tweede, vrij grote vene die uitmondt in de v. axillaris; in dit preparaat vormt deze laatste met de v. cephalica een anastomose.

Arterieel

De a. thoracalis anterior superior komt uit de a. axillaris en splitst zich in de rr. deltoidei en rr. pectorales. Een r. deltoïdeus loopt onder de clavicula langs en gaat tussen clavicula en proc. coracoideus door. Een tweede r. deltoïdeus loopt caudaal van de proc. coracoïdeus.

Het zenuwweefsel

De n. thoracalis anterior superior is afkomstig van de plexus axillaris en ook hier zijn rr. deltoidei en rr. pectorales aanwezig.

De n. thoracalis anterior superior innerveert een deel van de m. deltoideus.

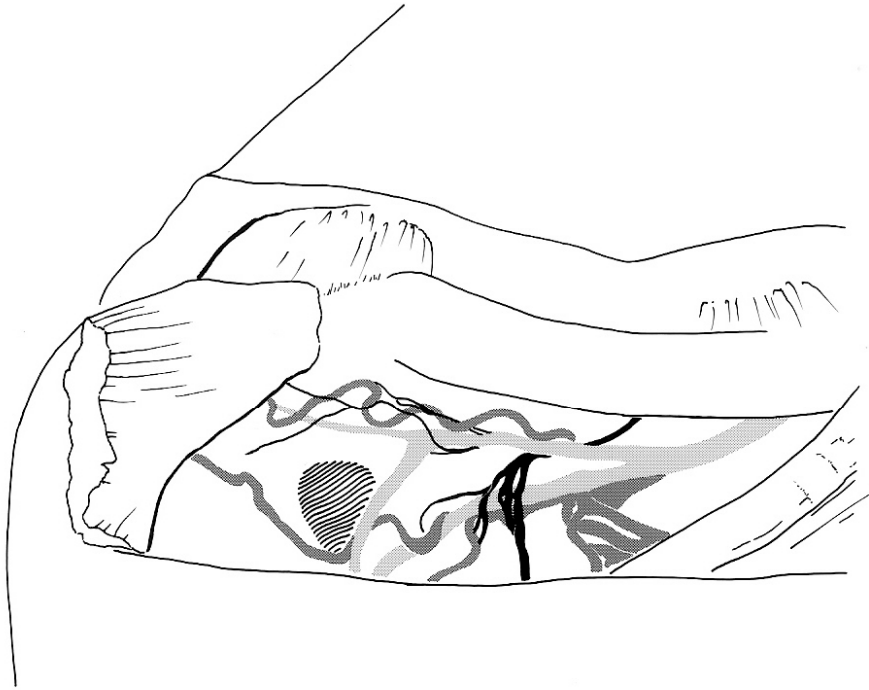


Fig. 37b.

1. R. deltoideus . N. thoracalis anterior superior
2. N. thoracalis anterior superior
3. V. thoracalis anterior superior
4. V. cephalica
5. V. axillaris
- 6/7. R. deltoideus art. thoracalis anterior superior
8. Art. axillaris
9. Proc. coracoideus
10. Clavicula
11. M. deltoideus
12. M. pectoralis major

Een r. deltoïdeus loopt onder de clavicula en geeft kleine takjes naar craniaal af. De ramus zelf splitst zich in kleinere takjes, die tussen clavicula en proc. coracoideus lopen.

DE SPASTISCHE SCHOUDER

Spasticiteit van de schoudermusculatuur heeft invloed op de beweging van de schouder.

Ook het onderzoek van de schouder bij een patiënt met een spastisch syndroom wordt bemoeilijkt door de onwillekeurige hypertonie van de musculatuur.

Het directe gevolg hiervan is dat zodra één botstuk gaat bewegen de andere botstukken in de kinesiologicalische keten door de reactie van de spastische musculatuur worden gedwongen te bewegen in een richting, waarin zij bij normaal ontspannen passief bewegen niet zouden bewegen.

Het gevolg hiervan tijdens passief bewegen van de arm in ante flexie richting is het direct meebewegen van scapula en clavicula (zie figuur 38 b).

Evenals bij de frozen shoulder zal het naar dorsaal bewegen van het tub. majus ten opzichte van het acromion verhinderd worden, in dit geval door de spieren die de arm in adductie-endorotatie houden. Dit naar dorsaal bewegen van het tub. majus heeft tot gevolg dat de naar dorsaal gerichte kracht direct overgebracht wordt op het acromion.

Het acromion zal op zijn beurt weer zorgen voor het naar achteren verplaatsen van het distale uiteinde van de clavicula.

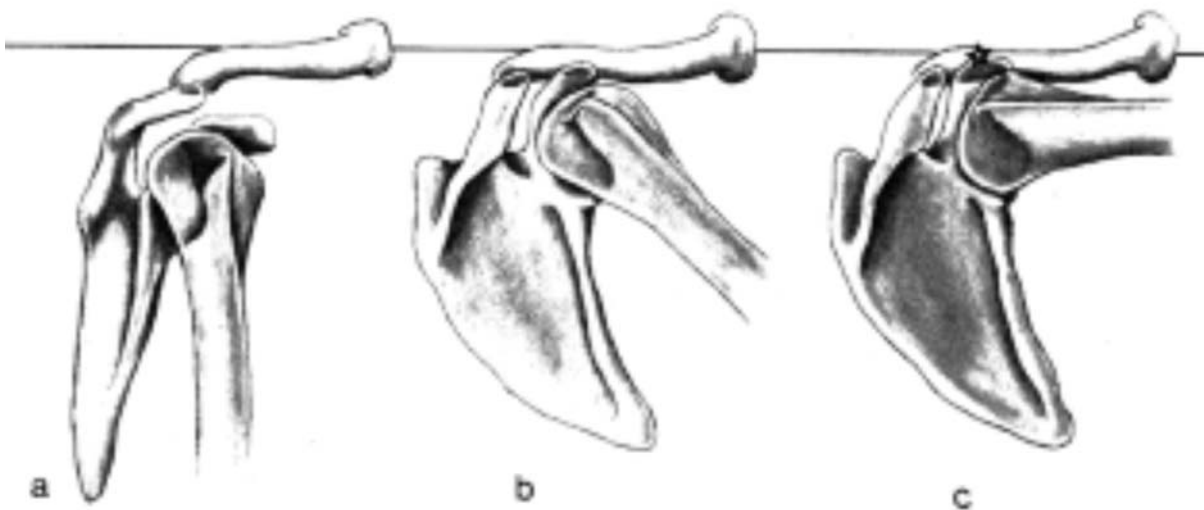


Fig. 38.

a. Zijaanzicht schouder in ruststand.

b. Verhoogde reflexactiviteit van de adducerende musculatuur is er de oorzaak van dat een passieve anteflexie direct een rotatie van de scapula tot gevolg heeft en een schaarbeweging van de clavicula naar dorsaal.

c. Indien de tonus van de adducerende musculatuur 'doorbroken' kan worden kan de humerus ten opzichte van de scapula vaak nog over een groot traject ($\pm 90^\circ$) verder bewogen worden.

Wordt de anteflexie nu nog verder doorgevoerd dan heeft dit weer een 'kissing coracoid' tot gevolg.

Deze 'scharende' beweging van de clavicula zal doorgaan totdat de beweging geremd wordt door de ligamenten aan de voorzijde van het sternoclaviculair gewricht enerzijds en de weefsels behorend bij de bovenste thoraxapertuur anderzijds.

Op deze wijze worden de clavicula en de scapula gefixeerd op de thorax.

Wordt de spanning, die het verder omhoog brengen van de arm met zich meebrengt, groter dan de tonus van de musculatuur, dan zal de humerus ten opzichte van de scapula verder kunnen bewegen (zie figuur 38 c).

Is de humerus ten opzichte van de cavitas glenoidalis ook in een eindstand aangekomen dan zal er nog een geringe gezamenlijke beweging met de scapula worden uitgevoerd totdat de clavicula de proc. coracoideus blokkeert: *'kissing coracoid'*.

Indien er sprake is van zeer sterke spasticiteit, kan er zoveel kracht nodig zijn om de verhoogde tonus van de spieren te overwinnen, dat het weefsel tussen proc. coracoideus en clavicula reeds wordt gecompriëerd voordat er beweging tussen humerus en scapula is.

Deze spastische schouder zal zich kinesiologisch gedragen als een frozen shoulder.

SCAPULA DÉFENSE

De scapula défense is een van de schoudertypen die valt in de categorie '90° beperkte schouder' en treedt op bij pathologie van de plexus brachialis met irritatie van de plexus.

Karakteristiek is hierbij dat de schouder in anteflexierichting 90° beperkt is, en er alleen scapulohumerale beweging optreedt zonder dat de scapula ten opzichte van de thorax beweegt (zie figuur 39 a, b, c).

Bij de lumbale wervelkolom is het symptoom van Lasègue één van de eerste tekenen van irritatie van de plexus lumbosacralis en een uiting van verminderde rekbaarheid van deze plexus.

Bij de plexus brachialis bestaat een dergelijk symptoom.

Het bewegen van de cervicale wervelkolom en de schouder vereist een fysiologische beweeglijkheid van de plexus brachialis.

Deze fysiologische beweeglijkheid komt onder andere tot uiting bij tractie aan de arm met gelijktijdige heterolaterale lateroflexie van de cervicale wervelkolom.

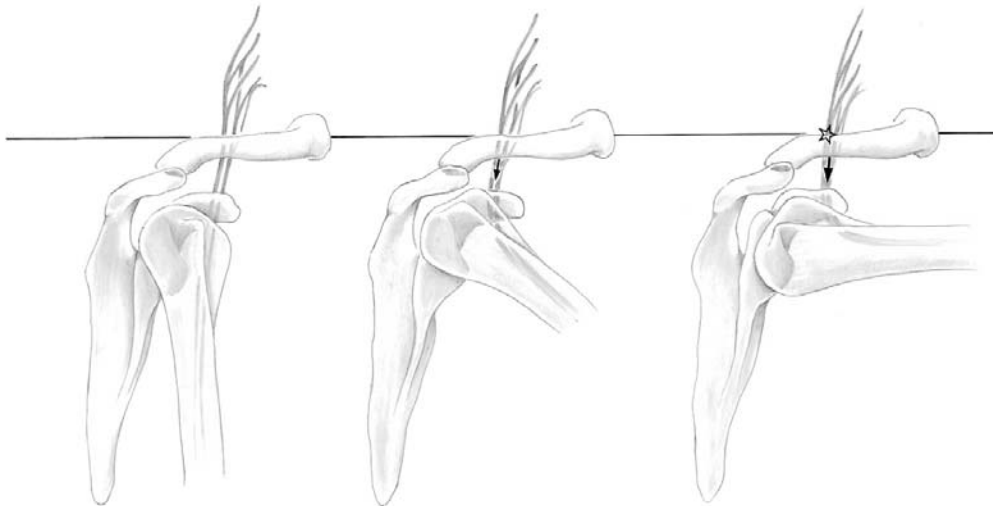


Fig. 39.

a. Zijaanzicht schouder en plexus brachialis in ruststand.

b. Bij passieve anteflexie treedt voornamelijk scapulohumerale beweging op.

c. Doordat de scapula en clavicula niet of nauwelijks van stand veranderen, wordt de plexus brachialis onder de clavicula en onder de proc. coracoideus gerekt.

De passieve anteflexie, waarbij een naar voren bewegen van zowel de scapula als de clavicula optreedt vereist eveneens een normale beweeglijkheid van de plexus brachialis.

Het compensatiemechanisme, zoals gezien wordt bij zowel de frozen shoulder als de spastische schouder, kan bij de geïrriteerde plexus brachialis niet optreden, omdat dit een naar achteren bewegen van de clavicula met zich meebrengt, wat weer compressie van de clavicula op de plexus brachialis tot gevolg heeft.

De beweeglijkheid van de plexus brachialis is goed te testen in rugligging.

Hierbij wordt de arm voorzichtig tot 90° anteflexie bewogen, waarna er in deze eindstand enige tractie aan de arm gegeven wordt.

Bij een geïrriteerde plexus brachialis zal men achtereenvolgens zien:

- vrij abrupt stoppen van de beweging
- vrij acuut optredende pijn.

Bij verder doorvoeren van de beweging zal er uitstraling in de arm ontstaan.

De behandeling van deze beelden vereist de grootst mogelijke zorgvuldigheid. Indien bij irritatie van de plexus brachialis de oefentherapie gericht wordt op het vergroten van de mobiliteit zal dit extra irritatie van de plexus brachialis geven. Dit leidt tot een steeds verder toenemende beperking in de schouder.

Niet alleen primaire prikkeling van de plexus brachialis kan aanleiding geven tot dit beeld, ook kan dit beeld optreden als complicatie na oefentherapie bij de frozen shoulder, aangezien bij de frozen shoulder een extreme beweging van de clavicula in dorsale en caudale richting optreedt wat compressie van de plexus brachialis veroorzaakt.

RONTGENCINEMA TOGRAFIE IN VOORACHTERWAARTSE RICHTING TIJDENS ANTEFLEXIE

Zoals bij de bespreking van de frozen shoulder reeds is aangegeven, is bij het onderzoek van de beweeglijkheid van de schouder gebruik gemaakt van röntgencinematografie. Alvorens tot de keuze van deze techniek te komen, hebben wij een aantal röntgenologische technieken op hun mogelijke waarde voor dit onderzoek beoordeeld.

De gebruikelijke standaard röntgenopnamen in verschillende richtingen voldeden niet, omdat zij onvoldoende inlichtingen gaven over eventuele afwijkingen in het bewegingspatroon.

Alleen het maken van een zeer groot aantal opnamen van achtereenvolgende fasen van een beweging zou dit bezwaar kunnen ondervangen.

Dit zou echter een aanzienlijke stralenbelasting met zich meebrengen, terwijl de beoordeling van een dergelijke serie opnamen nogal bewerkelijk zou zijn en het demonstreren ervan aan een grote groep belangstellenden vrijwel ondoenlijk. Dezelfde bezwaren golden eveneens voor seriefotografie met 70mm of 100mm camera's, al is bij deze methode de stralenbelasting aanzienlijk lager.

Ook voor tomografie en zonografie golden dezelfde bezwaren.

Bovendien bleek het hierbij technisch onuitvoerbaar opnamen te maken met het snijvlak in de gewenste richting, daar wij niet over apparatuur voor transversale tomografie beschikten.

Uiteindelijk voldeed alleen röntgencinematografie aan de door ons gestelde eisen, namelijk:

- de methode moet een goed inzicht geven in alle fasen van de beweging;
- de methode moet op een eenvoudige wijze kunnen worden uitgevoerd
Volgens een reproduceerbaar uniform patroon;
- het resultaat van het onderzoek moet met alom beschikbare hulpmiddelen aan anderen kunnen worden getoond.

De door ons gebruikte apparatuur is in talrijke röntgenologische afdelingen voorhanden. Onze onderzoeken werden uitgevoerd op een röntgenapparaat van het op afstand bedienbare type.

De opnamen werden steeds gemaakt bij een patiënt in rugligging.

Essentieel is, dat er een BV-TV circuit is gemonteerd met een 35mm camera op een van de uitgangen. Met het oog op passief of actief bewegen van de gestrekte arm van de patiënt dient de buis zich boven de tafel te bevinden, wat bij telebediende apparaten steeds het geval is.

Kanteling van de tafel is niet vereist, al zal deze mogelijkheid steeds aanwezig zijn bij tafels voorzien van BV.

Daar het demonstreren van 35mm films problemen geeft, zowel van technische aard (35mm projectoren zijn zeer kostbaar en zelden beschikbaar) als wat betreft brandpreventie, is het noodzakelijk de 35mm film over te zetten op 16mm formaat. Afdelingen die over een 35mm camera beschikken, hebben echter veelal ook hiertoe de mogelijkheid.

DE NORMALE SCHOUDER

De uitgangshouding van de patiënt tijdens opname is rugligging, met de arm langs het lichaam en de palmaire zijde van de hand naar het bovenbeen gekeerd.

De uitvoering van de beweging is passief; de onderzoeker omvat de pols van de patiënt en anteflecteert de arm.

Van belang is dat er een normale lordose van de cervicale wervelkolom is en dat deze niet naar voren geflecteerd is, zoals wanneer de patiënt een te dik kussen onder het hoofd heeft.

Het bewegingspatroon van de schouder wordt gedemonstreerd aan de hand van series van vier beeldjes, overgenomen uit röntgenfilms.

In figuur 40 zijn in beeld gebracht:

- de beweging van de humerus
- het acromioclaviculair gewricht
- de beweging van de proc. coracoideus ten opzichte van de clavicula
- de beweging van de scapula
- de beweging van de cavitas glenoïdalis
- de beweging van de clavicula.

De beweging van de humerus

Bij het beoordelen van een röntgenfilm van het anteflexieonderzoek van de schouder, dient de onderzoeker er rekening mee te houden dat door plaatsing van de röntgenbuis een zodanige projectie ontstaat van de humerus, dat het lijkt alsof de humerus in abductie bewogen wordt. De anteflexie van de schouder is een gecombineerde beweging van de humerus ten opzichte van de scapula en de scapula ten opzichte van de thorax, waarbij in de eerste fase de humerus voornamelijk ten opzichte van de scapula beweegt, terwijl er in de tweede fase naast een humeroscapulaire beweging een aanzienlijke scapulothoracale beweging optreedt.

De beweging van het acromioclaviculaire gewricht

Tijdens de hele beweging blijft de acromioclaviculaire gewrichtspleet zichtbaar en constant.

De beweging van de proc. coracoideus ten opzichte van de clavicula

De afstand tussen proc. coracoideus en clavicula blijft tijdens het traject van 0° tot ongeveer 160° constant (zie figuur 40a, b, c). Als de clavicula gaat roteren, wordt de



Fig. 40. Röntgenfoto's overgenomen van een röntgenfilm.

Normale schouder.

- a. Ruststand voorachterwaarts opname.
- b. Voornamelijk optreden van scapulohumerale beweging.
- c. Sterke rotatie van de scapula zichtbaar.
- d. Optreden van clavicula rotatie en overprojectie proc. coracoïdeus en clavicula zichtbaar.

afstand tussen proc. coracoïdeus en clavicula kleiner, waarna overprojectie van de proc. coracoïdeus over de clavicula zichtbaar wordt (zie figuur 40d). Tijdens het traject van 0° tot 180° beweegt de proc. coracoïdeus zich steeds in het sagittale vlak.

De beweging van de scapula

In het begin van de anteflexie beweegt de scapula alleen omhoog, zonder rotatie. Wanneer de arm 70° à 80° geanteflecteerd is, treedt ook rotatie van de scapula op, zodat de angulus inferior naar lateraal beweegt (zie figuur 40c). Tijdens de laatste 15° van de anteflexie beweegt de laterale scapularand langs de thoraxwand naar voren (zie figuur 40d).

De beweging van de cavitas glenoidalis

De beweging van de scapula is ook goed te vervolgen aan de projectie van de cavitas glenoidalis. In het begin van de anteflexie is de cavitas glenoidalis steeds zichtbaar als een ovaal, waarbij de achterrand iets hoger ligt dan de voorrand (zie

figuur 40a, b). Tijdens de rotatie van de scapula in het frontale vlak blijft de cavitas steeds op dezelfde wijze zichtbaar.

De ligging van het ovaal verandert van vrijwel verticaal naar bijna horizontaal (zie figuur 40c).

Pas wanneer de humerus de stand van 170° anteflexie heeft bereikt, verandert de projectie van de cavitas glenoidalis, zodat beide begrenzingsvrijwel op elkaar geprojecteerd worden (zie figuur 40d). Dit wordt veroorzaakt doordat de achterzijde van de cavitas glenoidalis een rotatie naar caudaal maakt. De cavitas glenoidalis is dan niet meer als een ellips zichtbaar, maar als een kom met vrijwel op elkaar liggende voor- en achterbegrenzing.

Dit correspondeert met de rotatie van de scapula naar voren tijdens het laatste gedeelte van de beweging.

De beweging van de clavicula

Bij het beoordelen van de beweging van de clavicula dient men te letten op het laterale uiteinde.

Dit laterale uiteinde is platter en heeft een geringere botdikte dan het mediale einde.

Deze geringere botdikte is op de röntgenfoto zichtbaar als een driehoek (zie figuur 40a, pijl).

Bij de normaal beweeglijke schouder kan men over het traject van $0 - 160^\circ$ een beweging in craniale richting van de clavicula waarnemen (zie figuur 40 b, c).

Er treedt in deze fase van de beweging geen waarneembare rotatie van de clavicula op.

Dit is te zien aan het niet van vorm veranderen van de genoemde driehoek op de clavicula.

Vanaf 160° tot de eindstand treedt er een vrij grote rotatie op, hetgeen blijkt uit het verdwijnen van de driehoek en het breder worden van de clavicula (zie figuur d).

Deze rotatie van de clavicula heeft tot gevolg, dat men in de eindstand van de anteflexie tegen de onderkant van de clavicula aankijkt.

Op het einde van de beweging ziet men dat de clavicula breder wordt en in caudale richting beweegt.

DE SPASTISCHE SCHOUDER

De ligging van de patiënt, de handvatting en de uitvoering zijn zoals beschreven bij de normale schouder.

Bij de beoordeling van de opname is gelet op (zie figuur 41):

- het aandeel van het scapulohumeraal gewricht
- de fase van de beweging waarin de scapulohumerale beweeglijkheid optreedt
- de beweging van de scapula
- de beweging van de proc. coracoideus
- de beweging van de clavicula.

Het aandeel van de *scapulohumerale* beweeglijkheid bij de anteflexie kan bij de spastische schouder groot zijn.

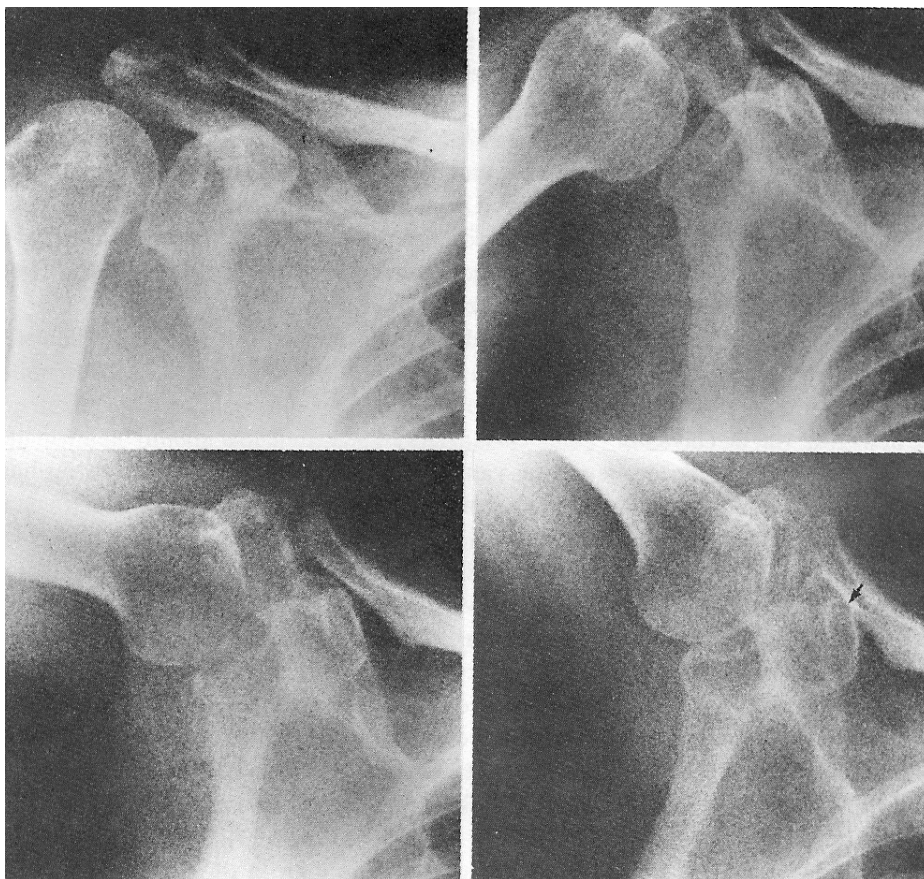


Fig. 41. Röntgenfoto's overgenomen van een röntgenfilm.

Spastische schouder.

a. Ruststand voorachterwaartse opname.

b. Vroegtijdige scapularotatie.

c. Geroteerde scapulastand. optreden van scapulohumerale beweging.

d. In de eindstand optreden van kissing coracoïd (pijl).

De beweging van het scapulohumerale gewricht treedt echter pas op in de *tweede fase* van de anteflexie.

De stand van de *scapula* verandert vanaf het moment dat de humerus bewogen wordt. De scapula verandert net zo van stand als beschreven is bij de frozen shoulder, echter met dat verschil dat op het eind van de scapularotatie eerst nog wat ruimte blijft tussen processus coracoideus en clavicula (zie figuur 41 b).

Als de scapula niet verder roteert treedt scapulohumerale beweging op (zie figuur 41c). Is scapulohumerale beweging niet verder mogelijk, dan zullen humerus en scapula gezamenlijk nog enige graden verder bewegen totdat het 'kissing coracoïd' ontstaat (zie figuur 41 d).

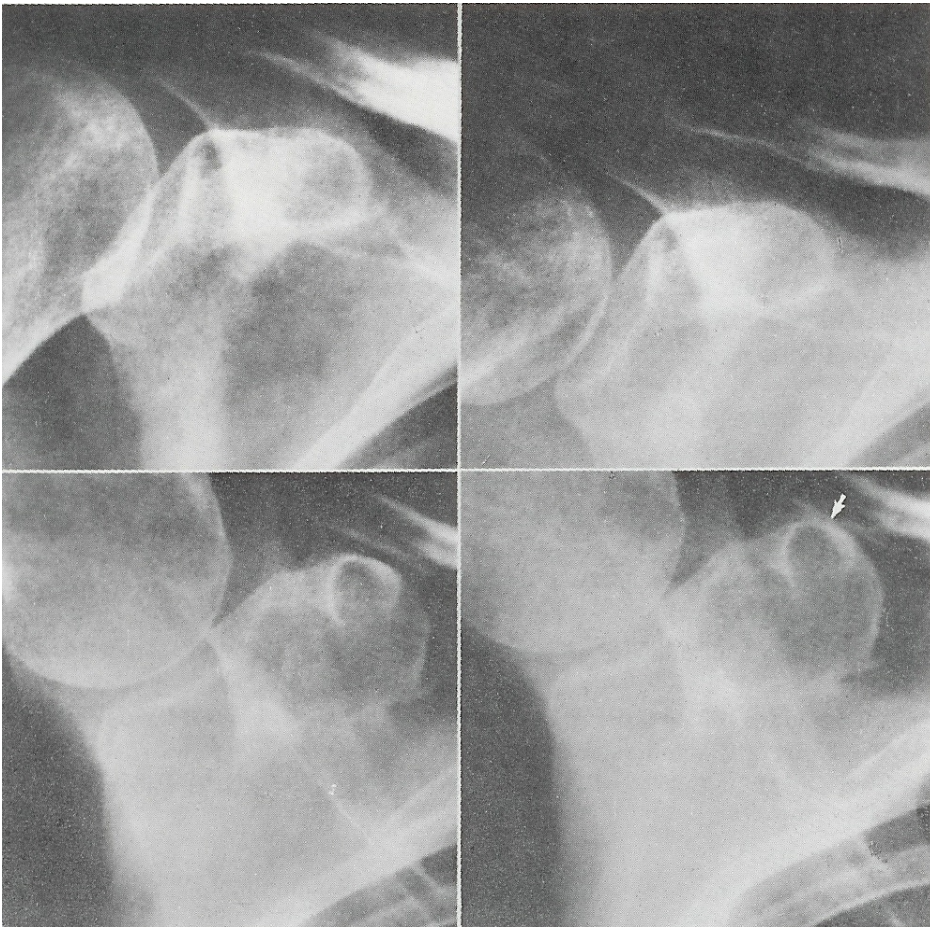


Fig. 42. Röntgenfoto's overgenomen van een röntgenfilm. Frozen shoulder.

DE FROZEN SHOULDER

De uitgangshouding van de patiënt tijdens de opname is dezelfde als bij de normale schouder.

In figuur 42a zijn in beeld gebracht:

- a. het distale uiteinde van de clavicula
- b. het acromion
- c. het caput humeri
- d. de cavitas glenoidalis
- e. de proc. coracoideus
- f. de costae 1,2 en 3.

Bij de beoordeling van de opname is gelet op:

- de scapulohumerale beweeglijkheid
- de fase waarin de scapulohumerale beweging optreedt
- de beweging van de proc. coracoideus ten opzichte van de clavicula
- de beweging van de clavicula.

In figuur 42b ziet men dat de humerus ten opzichte van de scapula i: 30° is bewogen.

Zowel de cavitas glenoidalis als het acromion worden reeds iets breder geprojecteerd.

Aan de luchtfiguur tussen de margo superior scapulae en de clavicula is te zien dat de scapula ten opzichte van de clavicula heeft bewogen.

De afstand tussen proc. coracoideus en clavicula is niet veranderd.

Figuur 42c ($\pm 80^\circ$ anteflexie) toont de stand van het caput humeri ten opzichte van de cavitas glenoidalis ongewijzigd.

De as van de cavitas glenoidalis loopt nu meer horizontaal.

Tevens is de projectie van de cavitas glenoidalis smaller geworden.

De margo lateralis is nu meer naar anterolateraal verplaatst.

Het acromion staat meer verticaal. De afstand tussen proc. coracoideus en clavicula is afgenomen.

Hoewel de clavicula anders geprojecteerd wordt is de clavicula nog niet geroteerd.

In figuur 42d (i: 100° anteflexie) is de stand van het caput humeri ten opzichte van de cavitas glenoidalis gelijk gebleven.

De as van de cavitas glenoidalis ligt nog meer horizontaal.

RESUMEREND

1. Bij de frozen shoulder is het aandeel van het scapulohumeraal gewricht in de anteflexie gering (i: 20 à 30°).
2. Deze humeroscapulaire beweging treedt alleen op tijdens de eerste fase van de anteflexie.
3. Nadat het scapulohumeraal gewricht in de eindstand is gekomen begint de scapula te roteren.
Dit blijkt uit het volgende:
 - het acromion projecteert zich breder
 - de proc. coracoideus projecteert zich meer in het sagittale vlak
 - de cavitas glenoidalis projecteert zich meer horizontaal
 - de margo lateralis scapulae beweegt zich ten opzichte van de thorax naar lateraal
 - de spina scapulae neemt al vroeg een schuine stand in.
4. Tijdens de rotatie van de scapula wordt de afstand tussen proc. coracoideus en clavicula weer snel kleiner.
5. Er treedt geen rotatie op van de clavicula, zoals blijkt uit de eerder genoemde driehoek aan het distale uiteinde van de clavicula.

Op de film verandert de humerus van stand totdat er geen ruimte meer is tussen proc. coracoideus en clavicula. Dit is het eerder genoemde fenomeen van het 'kissing coracoid' (zie pijl fig. 42).

FYSISCHE THERAPIE BIJ SCHOUDERSYNDROMEN

Zoals uit het onderzoek van de schouder is gebleken, is het de taak van de fysische therapie niet alleen de functiestoornissen en pijnsyndromen in de schouderregio te behandelen, maar ook de kinesio!ogische factoren, die het schoudersyndroom veroorzaken, op te sporen. De grondgedachte bij de behandeling van deze syndromen is het herstellen van de kinesiologicalische keten. Onder een kinesiologicalische keten wordt verstaan: een aantal botstukken die ten opzichte van elkaar en met de besturende spieren in nauw samenspel bewegen.

Het is van belang dat de kinesiologicalische keten hersteld wordt, omdat pas dan de spierbalans rond de schouder zich kan normaliseren. Een oud gegeven is dat een slecht functionerend gewricht overbelasting van de omliggende spieren tot gevolg heeft. Deze overbelasting kan zowel binnen als buiten de kinesiologicalische keten veroorzaakt worden.

Wordt een normaal beweeglijke schouder door plotseling ongewone arbeid overbelast zodat irritatie van het intra-articulaire en peri-articulaire weefsel ontstaat, dan heeft men te maken met overbelastende factoren buiten de bewegingsketen van de schouder.

Bij overbelastende factoren binnen de kinesiologicalische keten is sprake van plaatselijk abnormaal grote, verminderde, of veranderde beweeglijkheid van een van de deelnemende botstukken van de keten met als gevolg overbelasting van een naburig gewricht.

Kan bijvoorbeeld de scapula ten opzichte van de thorax niet geheel normaal bewegen, dan heeft dit direct gevolg voor het scapulohumeraal gewricht. Omdat de scapula minder beweeglijk is, zal deze verminderde beweeglijkheid gecompenseerd worden door de humerus hetgeen gepaard zal gaan met:

- abnormale arbeid van de peri-articulaire musculatuur
- abnormale beweging van de botstukken ten opzichte van elkaar.

Twee van de meest duidelijke voorbeelden hiervan zijn respectievelijk irritatie van de rotator cuff * en bursitis subacromialis (zie figuur 43). Bij de behandeling van de pijnlijke schouder is het daarom van groot belang te weten of er bij het ontstaan van de klachten sprake is van factoren buiten of binnen de kinesiologicalische keten.

* Er wordt steeds aangenomen dat de 'painful arc' optredend bij een irritatie van de rotator cuff ontstaat doordat de humeruskop niet exoroteert ten opzichte van de cavitas glenoidalis. Het is evenwel ook mogelijk dat deze irritatie veroorzaakt wordt, doordat de scapula in deze fase van de beweging niet ver genoeg naar anterolateraal beweegt (auteurs kiezen voor de laatste hypothese).

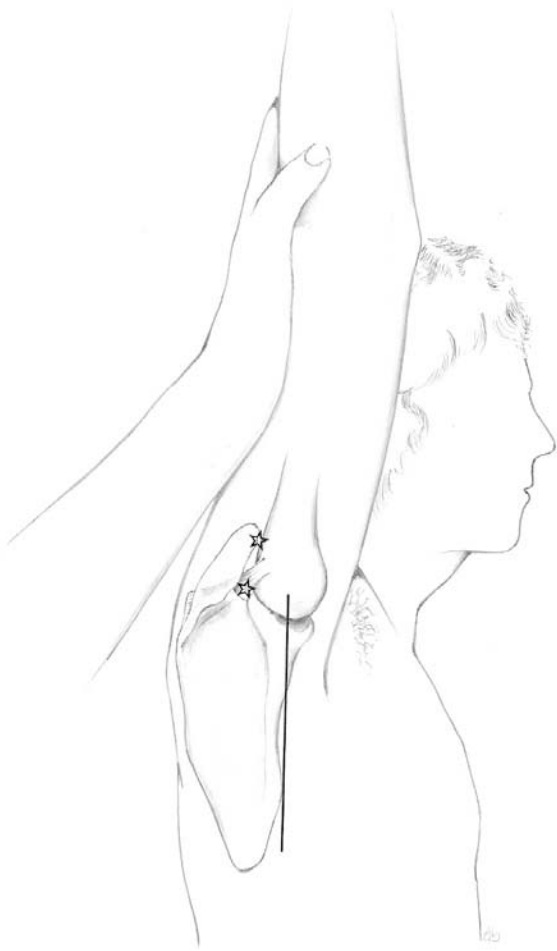


Fig. 43. Bij een verminderd beweeglijke scapula, treedt er bij het te ver doorvoeren van de anteflexie een irritatie van de acromiohumerale bursa op.

Indien deze beweging actief uitgevoerd wordt, kan dit een overbelasting veroorzaken van de 'rotator cuff', omdat er teveel kracht voor nodig is om de humeruskop niet te laten afglijden in ventrale richting. Is er een overbelasting van de rotator cuff aanwezig dan treedt de pijn niet alleen op in de eindstand, doch kan in het hele traject van bewegen optreden (vaak painful arc).

De behandeling van de schouder dient niet alleen beperkt te blijven tot lokale behandeling van het scapulohumeraal gewricht, maar zowel alle genoemde onderdelen van de schouder (sternoclaviculair, acromioclaviculair, scapulohumeraal, thorax, cervicale- en thoracale wervelkolom) als ook de distaal gelegen gewrichten (elleboog en pols) dienen te worden betrokken bij het onderzoek en de behandeling van de niet goed functionerende schouder.

Normale gewrichtsvlakken en de in anatomische stand onderzochte en intact bevonden musculatuur zijn nog geen voorwaarde voor een goed functioneren van de schouder,

Een voorbeeld van een niet goed functioneren van de schouder door een distaal

van het schoudergewricht gelegen oorzaak is het volgende. Een niet geheel hersteld polsletsel heeft naast directe invloed op de functie van de pols, tevens invloed op de pro- en supinatie van de onderarm. Is de onderarm niet in staat volledig te supineren dan kan overbelasting van de pees van de m. biceps brachii optreden. Deze spier is niet alleen een belangrijke supinator van de onderarm, doch tevens een poly-articulaire flexor van de elleboog.

Indien deze spier zijn functie door mechanische belemmering niet volledig kan uitvoeren zal dit overbelasting tot gevolg hebben.

Deze overbelasting van de m. biceps brachii komt niet direct tot uiting in de regio cubiti, doch zal irritatie veroorzaken in de sulcus bicipitalis humeri.

De irritatie ontstaat op de plaats waar het verticale verloop van de lange bicepspees overgaat in het meer horizontale verloop in de richting van de cavitas glenoidalis. Deze irritatie heeft directe invloed op het functioneren van de schouder.

Uit bovenstaande proximale en distale beïnvloeding van de schouder blijkt welke gewrichten in aanmerking komen voor behandeling bij schoudersyndromen. Dit zijn achtereenvolgens in volgorde van behandeling:

- het scapulothoracale glijvlak, het sternoclaviculair gewricht, het acromioclaviculair gewricht
- het scapulohumeraal gewricht
- de thorax
- de thoracale wervelkolom
- de cervicale wervelkolom
- de thoracale en lumbale wervelkolom
- de elleboog en de verbinding tussen radius en ulna
- de pols.

HET SCAPULOTHORACALE GLIJVLAK, HET STERNOCLA VICULAIR GEWRICHT, HET ACROMIOCLA VICULAIR GEWRICHT

Het scapulothoracale glijvlak, het sternoclaviculair en het acromioclaviculair gewricht zijn het beste te behandelen in zijligging (zie figuur 44).

Door de scapula ten opzichte van de thorax te bewegen wordt indirecte invloed uitgeoefend op het acromioclaviculair en het sternoclaviculair gewricht.

Deze indirecte behandelwijze verdient in de meeste gevallen de voorkeur boven gelokaliseerde mobiliserende handgrepen en wel om de volgende reden. Ondanks het feit dat zowel het sternoclaviculair als het acromioclaviculair gewricht vaak zeer drukgevoelig en pijnlijk bij bewegen zijn is er meestal geen sprake van een zo sterk verlies aan mobiliteit dat gelokaliseerde handgrepen geïndiceerd zijn.

Daarbij komt dat het peri-articulaire weefsel rond beide gewrichten vaak zo drukgevoelig is dat adequaat uitvoeren van gelokaliseerde handgrepen vrijwel onmogelijk wordt.

Het maximaal bewegen van de scapula ten opzichte van de thorax in alle richtingen heeft een groot mobiliserend effect op het sternoclaviculair en het acromioclaviculair gewricht.



Fig. 44. Uitgangshouding voor het mobiliseren van de schouder.



Fig. 45. Duidelijke veneuze stuwning zichtbaar.

Een voordeel bij deze wijze van behandelen is dat uitgebreid bewegen in alle gewrichten zonder pijn kan geschieden.

De patiënt ligt zoals in figuur 44 aangegeven is: het hoofd wordt ondersteund, de onderliggende arm wordt in een voor de patiënt aangename positie neergelegd, de romp ligt in middenstelling op de bank terwijl de heupen en knieën licht gebogen zijn.

Er moet voor gezorgd worden dat door de houding van de benen het bekken niet naar voren wordt getrokken, waardoor de romp uit de middenpositie komt. Er moet op gelet worden dat er geen veneuze stuwings in de onderliggende arm optreedt zoals in figuur 45 te zien is.

Deze stuwings kan veelal voorkomen worden door de schouder ten opzichte van de thorax iets naar voren te trekken (zie figuur 46 en 46a).

De behandelaar omvat de arm van de patiënt zoals in figuur 47 en 48 te zien is. De scapula wordt over de thoraxwand heen bewogen doordat de behandelaar zijn romp heen en weer beweegt (zie figuur 49 en 50).

De tot nu toe vrije hand van de behandelaar wordt geplaatst op de scapula en wel zodanig dat de handwortel tegen de margo lateralis van de scapula ligt (zie figuur 51, 52). De functie van deze hand op de scapula is meer regulerend van aard, waarbij tevens de spanning in de musculatuur en de beweegbaarheid van de scapula goed gecontroleerd kan worden. Op deze wijze wordt getracht ontspanning in arm en schouder te bewerkstelligen waarbij gezorgd moet worden dat de



Fig. 46. Iets naar voren trekken van de onderliggende schouder voorkomt veneuze stuwings in de arm.



Fig. 46a. Indien schouder iets naar voren getrokken wordt. treedt er geen veneuze stuwung op in de arm.



Fig. 47. Boven aanzicht handvatting schouder mobiliseren.



Fig. 48. Achteraanzicht rustpositie voor mobiliseren van de schouder.



Fig. 49. Achteraanzicht passief bewegen schouder in laterale richting.



Fig. 50 Achteraanzicht passief bewegen schouder in mediale richting



Fig. 51. Uitgangshouding voor het mobiliseren van de scapula
De handwortel van de rechterhand is geplaatst tegen de Margo lateralis scapulae



Fig. 52. Idem van achteren gezien



Fig. 53. Bewegen van de schouder in mediale richting



Fig. 54. Bewegen van de scapula in laterale richting



Fig. 55. Het `aflichten` van de scapula van de thorax

arm in zodanige positie ten opzichte van de scapula ligt, dat er geen pijn optreedt en de scapula gemakkelijk ten opzichte van de thorax te bewegen is.

De bewegingen die op deze wijze met de scapula uitgevoerd kunnen worden zijn de volgende:

- in mediolaterale richting (zie figuur 53,54)
- in craniocaudale richting
- roterend ten opzichte van de thorax

De praktijk heeft geleerd dat eerst enige tijd bewogen moet worden in mediolaterale richting. Dit moet zolang doorgaan tot de patiënt in staat is arm en schouder volledig te ontspannen.

Zijn schouder en arm ontspannen, dan kan bewogen worden in craniocaudale richting, waarna roterende bewegingen over de thorax kunnen volgen.

Is de scapula goed in alle richtingen te bewegen, dan kan getracht worden de scapula van de thorax af te lichten (zie figuur 55).

De uitgangspositie van de te behandelen arm kan enigszins wisselen. Deze positie is namelijk zo gekozen dat de scapula vrij ten opzichte van de humerus kan bewegen, zonder pijn.

Is de arm in anteflexie beperkt dan bestaat de mogelijkheid dat in de aangegeven positie de scapula niet gemakkelijk meer te bewegen is ten opzichte van de humerus.

Is dit het geval dan wordt de arm zover geretroflecteerd dat de scapula wel vrij te bewegen is.

HET SCAPULOHUMERAAL GEWRICHT

De mobiliteit van het scapulohumeraal gewricht kan vergroot worden door bewegen van de humerus ten opzichte van de scapula of omgekeerd. Gekozen is voor het bewegen van de scapula ten opzichte van de humerus. Het bewegen van humerus ten opzichte van scapula geschiedt namelijk met een grote lastarm ten opzichte van een door de beperking opgetreden veranderd draaipunt. Dit veranderde draaipunt ontstaat doordat bij een beperkt scapulohumeraal gewricht de normaal optredende glijbewegingen beperkt zijn. Het ontbreken van de glijbewegingen in dit gewricht bij een beperkte schouder heeft tot gevolg, dat ook een geringe kracht, uitgeoefend door de lange lastarm van de arm, al aanzienlijke compressie van het weefsel tussen scapula en acromion zal kunnen veroorzaken. Deze compressie zal voorkomen worden door vroegtijdige défense musculaire van de omgevende musculatuur.

Gebleken is dat het bewegen van de scapula ten opzichte van de humerus, minder nadelen met zich meebrengt, omdat er gewerkt wordt met een kortere lastarm. Door de scapula ten opzichte van het caput humeri te bewegen ontstaat geen compressie tussen proc. coracoideus en clavicula, met als gevolg minder défense musculaire.

Dit bewegen van de scapula ten opzichte van de humerus kan in dezelfde



Fig. 56. Indien er enige tractie aan de arm gegeven wordt en de angulus inferior scapulae naar mediaal bewogen wordt, kan de scapula ten opzichte van de humerus bewogen worden.

uitgangshouding uitgevoerd worden als in figuur 44. Het verschil tussen bewegen van de scapula ten opzichte van de humerus en het bewegen ten opzichte van de thorax bestaat eruit dat het bewegen van de scapula ten opzichte van de thorax geschiedt doordat de humerus de scapula heen en weer beweegt, terwijl bij het bewegen van de scapula ten opzichte van de humerus de humerus gefixeerd wordt en de scapula bewogen wordt (zie figuur 56).

DE THORAX

De thorax kan behandeld worden zowel om de inspiratie als de expiratie te bevorderen.

Bij het behandelen van de thorax kan men onderscheid maken tussen behandelen van de lage thorax en behandelen van de hoge thorax. Het behandelen van de hoge thorax in inspiratierichting gebeurt in rugligging.

Indien men de echter thoraxhelft behandelt, wordt de rechterarm in anteflexie gebracht.

De linkerhand van de behandelaar ondersteunt de rechterarm van de patiënt terwijl de rechterhand van de behandelaar één van de ribben in caudale richting fixeert (zie figuur 57).

Bij het mobiliseren wordt de rechterarm van de patiënt in craniale richting



Fig. 57. Uitgangshouding mobiliseren van de hoge thorax.
De rechterarm is in anteflexie gebracht, terwijl de vinger van de behandelaar een van de ribben in caudale richting fixeert.



Fig. 58. Mobiliseren van de hoge thorax.
De arm wordt verder geanteflecteerd, waarna de patiënt gevraagd wordt in te ademen, waarbij één der ribben gefixeerd blijft.



Fig. 59. Uitgangshouding mobiliseren van de lage thorax.



Fig. 60. Mobiliseren lage thorax.

De arm van de patiënt wordt in craniale richting bewogen waarna de patiënt gevraagd wordt in te ademen.



Fig. 61. Door manuele weerstand in caudale richting te geven kan de mobilisatie versterkt worden.

bewogen (dit kan ook actief), terwijl de patiënt gevraagd wordt in te ademen (zie figuur 59). Wil men een lage thorax in inspiratierichting mobiliseren, dan wordt de patiënt in zijligging gebracht. Ook hier geldt: indien men de rechter thoraxhelft behandelt, wordt de rechterarm in anteflexie bewogen, terwijl de linkerhand van de behandelaar de rechterarm van de patiënt ondersteunt (zie figuur 59).

De rechterhand van de behandelaar houdt één van de ribben in caudale richting gefixeerd. De arm van de patiënt wordt in craniale richting bewogen, terwijl aan de patiënt gevraagd wordt in te ademen (zie figuur 60). Door met twee vingers weerstand te geven op de arm in caudale richting kan de uitvoering van deze mobilisatie versterkt worden. Hierbij wordt de patiënt gevraagd tegen de gegeven weerstand in te bewegen (zie figuur 61). De expiratie kan zowel bevorderd worden in rugligging als in zijligging. In rugligging wordt de thorax bewogen via het sternum. Hierbij wordt de cervicale wervelkolom in lichte flexie gehouden, terwijl de mobiliserende hand het sternum in caudale richting beweegt (zie figuur 62). Wil men eenzijdig de thorax mobiliseren, dan beweegt men de ribben naast het sternum in caudale richting (zie figuur 63).

De lage thorax kan in inspiratierichting bewogen worden in zijligging, waarbij de arm vóór de patiënt afhangt.

Via de zijkant van de thorax worden de ribben in caudale richting bewogen (zie figuur 64).



Fig. 62. Uitgangshouding mobiliseren. Thorax via sternum in expiratie richting.



Fig. 63. Eenzijdig mobiliseren van de thorax.



Fig. 64. Mobiliseren van de lage thorax in inspiratierichting.

Naast de mobiliserende handgrepen uitgevoerd aan de thorax, hebben *massagehandgrepen* in dit gebied een grote ontspannende invloed. Hierbij dient de patiënt niet alleen in buikligging behandeld te worden (waarbij de m. erector trunci, de m. trapezius, de m. rhomboïdeus, de m. latissimus dorsi en de m. levator scapulae gemasseerd kunnen worden) doch ook zeker in zijligging. In deze houding kan de m. serratus anterior goed behandeld worden.

DE THORACALE WERVELKOLOM

De grondgedachte bij het behandelen van de thoracale wervelkolom is het herstellen van de dynamiek van dit gebied, waardoor niet alleen de functie in de thoracale wervelkolom en thorax, maar ook de compensatiemogelijkheden voor de cervicale en lumbale wervelkolom worden hersteld.

Hoewel de thoracale wervelkolom een vrij star gebied lijkt, moeten mobiliserende handgrepen in dit gebied met de grootste voorzichtigheid worden uitgevoerd. Vermoedelijk hebben mobiliserende handgrepen aan de thorax niet alleen een herstel van de dynamiek in dit gebied tot gevolg, maar ook invloed op de proprioceptie aldaar.

De gedachtegang hieromtrent wordt voornamelijk bepaald door het ervaringsfeit, dat vele patiënten zich na het mobiliseren in dit gebied enigermate onveilig voelen. Het blijkt namelijk, dat enige uren na de behandeling van thorax en thoracale



Fig. 65. 'Lockerungen' ter mobilisering van de thoracale wervelkolom in cranio-caudale richting.

wervelkolom een uitstralingsbeeld in de thorax kan ontstaan. Aangezien dit beeld niet zozeer met heftige pijn gepaard gaat, als wel met een onveilig voelen in de thorax, worden deze klachten door de patiënt vaak niet gemeld.

Mogelijk zou het mobiliseren van de thoracale wervelkolom tevens tot gevolg kunnen hebben, dat de sympathische grensstreng in dit gebied geprikkeld wordt. Ook is bij patiënten na het mobiliseren van de hoog thoracale wervelkolom in de regio van Th4 een vorm van hyperventilatie waargenomen.

Deze voor de patiënt vage en moeilijk grijpbare klachten dienen door de behandelaar herkend te worden.

Als voorbereiding op de mobiliserende handgrepen kan zeer goed een *ontspannende massage* gegeven worden. Hiervoor kan men het beste strijkingen en knedingen gebruiken.

De aandacht dient vooral gericht te zijn op de paravertebrale musculatuur en de m. rhomboïdeus.

Als *mobiliserende handgrepen* worden naast enige algemene mobilisaties van de thoracale wervelkolom tevens meer specifieke handgrepen ter bevordering van de extensie van de hoog thoracale wervelkolom besproken. De algemene mobilisaties zoals hier besproken, worden ook wel samengevat onder het begrip 'Lockerungen'. Deze 'Lockerungen' kunnen zowel van craniaal naar distaal als van distaal naar craniaal worden uitgevoerd.

Bij het uitvoeren van craniaal naar distaal wordt de handwortel van de pols van de



Fig. 66. Plaatsing van de vingers op de proc. transversi.

behandelaar geplaatst op een van de proc. spinosi van de hoogthoracale wervelkolom waarbij druk gegeven wordt in caudoventrale richting.

Deze mobilisaties kunnen het beste gegeven worden in het ritme van de ademhaling waarbij eventueel extra druk gegeven kan worden aan het eind van de expiratie.

Op deze wijze kan de thoracale wervelkolom worden behandeld (zie figuur 65).

Bij het mobiliseren van caudaal naar craniaal plaatst men twee vingers ter weerszijden van de proc. spinosi op de proc. transversus (zie figuur 66). Door de handen te plaatsen zoals aangegeven in figuur 67 kan weer in het ritme van de ademhaling met het accent op het eind van de expiratie bewogen worden in ventrale richting.

De gegeven druk op de proc. transversi dient niet te groot te zijn aangezien deze regio bij druk vaak gevoelig is. Dit geldt met name voor de mid-thoracale wervelkolom.

Mocht de extensie van de hoogthoracale wervelkolom door middel van de uitgevoerde 'Lockerungen' nog niet optimaal zijn, dan kunnen meer specifiek mobiliserende handgrepen van de hoogthoracale wervelkolom uitgevoerd worden. Deze worden uitgevoerd in zit met afhangende benen.

De patiënt omvat met zijn/haar handen de cervicale wervelkolom zoals aangegeven is in figuur 68. Enerzijds heeft deze handvatting een beschermende werking op de cervicale wervelkolom, ander/



Fig. 67. Mobiliseren in caudo-craniale richting van de thoracale wervelkolom.



Fig. 68. Uitgangshouding voor het mobiliseren van de hoogthoracale wervelkolom in extensierichting.

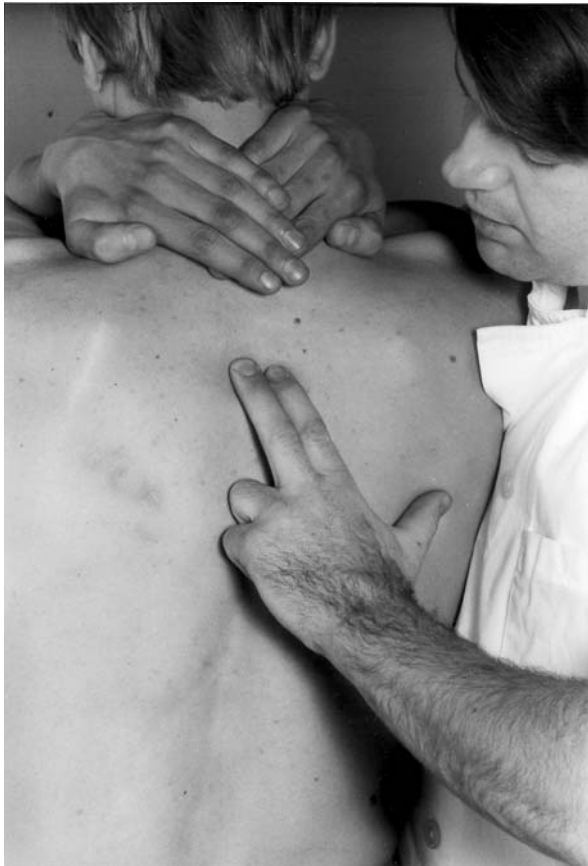


Fig. 69. Voorbereiding mobiliseren hoogthoracale wervelkolom. Een der thoracale segmenten wordt gefixeerd.

Fig. 70. Mobiliseren hoog/thoracale wervelkolom.

zijds geeft de houding van de armen een goed uitgangspunt om via de armen de thoracale wervelkolom in extensie te bewegen. Terwijl de bewegende arm van de behandelaar onder de armen van de patiënt doorgaat, wordt het niveau van bewegen bepaald door de vrije hand (zie figuur 69).

Door via de armen de hoog/thoracale wervelkolom in extensie te brengen kan de nadruk van bewegen bepaald worden door de fixerende 'vrije' hand (zie figuur 70). Door de bewegende arm van de behandelaar niet onder de armen van de patiënt te houden doch op een arm van de patiënt te leggen, kan de hoog-thoracale wervelkolom evengoed in flexie bewogen worden.

DE CERVICALE WERVELKOLOM

Behandeling van de cervicale wervelkolom kan grotendeels geschieden in rugligging.

Dit kan zowel met het hoofd op de bank als met het hoofd buiten de bank in de handen van de behandelaar (zie figuur 71).

Het verdient de voorkeur het behandelen van de cervicale wervelkolom te beginnen met het hoofd op de bank omdat de overgang van de vaak verhoogde tonus



Fig. 71. Uitgangshouding massage cervicale musculatuur.

naar totale ontspanning en veranderde proprioceptie geleidelijk dient te geschieden.

Te ingrijpende veranderingen in spanning en proprioceptie in dit gebied kunnen uitermate onaangename sensaties bij de patiënt teweeg brengen. Deze onaangename sensaties zijn vooral duizeligheid, misselijkheid en, bij te snel komen tot zit of stand neiging tot collaps.

Bij het behandelen van de cervicale wervelkolom dient men goed op de hoogte te zijn van de anatomie, niet alleen van de musculatuur, maar ook van de grote vaten (bijvoorbeeld a. carotis communis en a. vertebralis). Mechanische invloed op de musculatuur heeft tevens een mechanische en masserende invloed op genoemde vaten. Hier kan vrij eenvoudig een vagusprikkeling optreden.

Ondanks genoemde mogelijke bijwerkingen tijdens de behandeling is rugligging de meest ideale behandelingspositie van de cervicale wervelkolom, aangezien dit de enige positie is, waarin maximale ontspanning van alle omgevende musculatuur optreedt. In rugligging kan een ontspannende *massage* worden gegeven (zie figuur 72, 73). Hierbij beïnvloedt men niet alleen de m. trapezius, maar ook de dieper gelegen spieren zoals m. rectus capitis anterior, m. rectus capitis lateralis, m. longus capitis, m. longus colli, m. levator scapulae en de mm. scalenus posterior en medius. In elke andere houding zijn het juist deze kleine spieren die gespannen blijven en ook moeilijk bereikbaar zijn door het gespannen massief van de m. trapezius.



Fig. 72 Handvatting massage cervicale musculatuur
Let op plaatsing van de handen achter de a. carotis communis.



Fig. 73. Massage van de cervicale musculatuur bij lichte lateroflexie.



Fig. 74. Het actief mobiliseren van de laagcervicale segmenten via het voorhoofd.

Bij het masseren van de halswervelkolom dient men achter en uit de buurt van de a. carotis communis te blijven.

De voornaamste handgrepen die in dit gebied gebruikt kunnen worden zijn rustig uitgevoerde knedingen met de handwortel en voorzichtig uitgevoerde fricties van de dieper gelegen musculatuur.

Gezien de beharing in dit gebied zijn effleurages minder goed toe te passen aangezien deze snel irritatie van de huid opwekken.

Mobilisaties kunnen zowel actief als passief worden uitgevoerd. Bovendien kan een onderverdeling gemaakt worden in de wijze waarop deze actieve en passieve bewegingen moeten worden uitgevoerd, namelijk via het hoofd of via gerichte specifieke mobilisaties van de cervicale wervelkolom.

Bij mobilisaties is algemeen aanvaard, dat deze mogen worden uitgevoerd in alle richtingen, waarin geen pijn optreedt.

Dit geldt zowel voor flexie als extensie, lateroflexie en de rotatie. De specifieke mobilisaties worden alleen dan uitgevoerd, als bij algemeen passief bewegen van de cervicale wervelkolom nog blokkeringen in een bepaald segment aanwezig blijven, die het goed functioneren van de cervicale wervelkolom belemmeren.

De *actieve oefentherapie* van de cervicale wervelkolom kan uitgevoerd worden via het hoofd.



Fig. 75. Het actief mobiliseren van de hoogcervicale segmenten via de kaak.

Door druk te geven op verschillende plaatsen op het hoofd kan men invloed uitoefenen op de hoog-, midden-, of laagcervicale wervelkolom. Zo zal de druk op het voorhoofd (zie figuur 74) meer invloed hebben op de laagcervicale terwijl druk op de kaak meer op de hoogcervicale wervelkolom invloed heeft (zie figuur 75).

Een meer gerichte mobilisatie van de cervicale wervelkolom kan men uitvoeren door de toppen van de vingers op een van de proc. spinosi te plaatsen, waarbij men de patiënt vraagt tegen de gegeven druk in te bewegen. Op deze wijze kan de totale cervicale wervelkolom wervel voor wervel gemobiliseerd worden, voornamelijk in extensierichting

(zie figuur 76). Deze handgreep kan ook worden uitgevoerd zoals in figuur 77, 78 wordt aangegeven.

Spierrekkingen kunnen op twee manieren bij de cervicale wervelkolom uitgevoerd worden.

1. Rekking tijdens de ontspanningsfase na een isometrische contractie

Deze rekkingen kunnen eigenlijk alleen goed worden toegepast bij lateroflexie van de cervicale wervelkolom.

Hierbij wordt de cervicale wervelkolom in lichte lateroflexie geplaatst en gefixeerd. In deze stand wordt de patiënt gevraagd het hoofd naar de heterolaterale zijde te bewegen (zie figuur 79).

Deze contractie dient enige seconden achtereen te worden uitgevoerd waarna hij gevolgd wordt door maximale ontspanning, waarna rustig de lateroflexie enige graden verder wordt uitgevoerd (zie figuur 80).



Fig. 76. Plaatsing van de vingertoppen op de proc. spinosi ter mobilisering van de cervicale wervelkolom **in** extensie.



Fig. 77. Handvatting ter mobilisering van de midcervicale segmenten **in** extensie.



Fig. 78. De druk op de cervicale wervelkolom wordt gegeven via de zijkant van de vinger.



Fig. 79. Rekkingstechniek van de nek/schouder musculatuur. Hoofd en schouder worden tegen de gegeven weerstand in bewogen.



Fig. 80. Rekkingstechniek van de nek/schouder musculatuur.
Na de contractiefase wordt tijdens de ontspanningsfase de nek/schouder musculatuur in lateroflexie gerekt.



Fig. 81. Actieve spiermanipulaties bij rekkingstechnieken van de hoogcervicale musculatuur in lateroflexierichting.

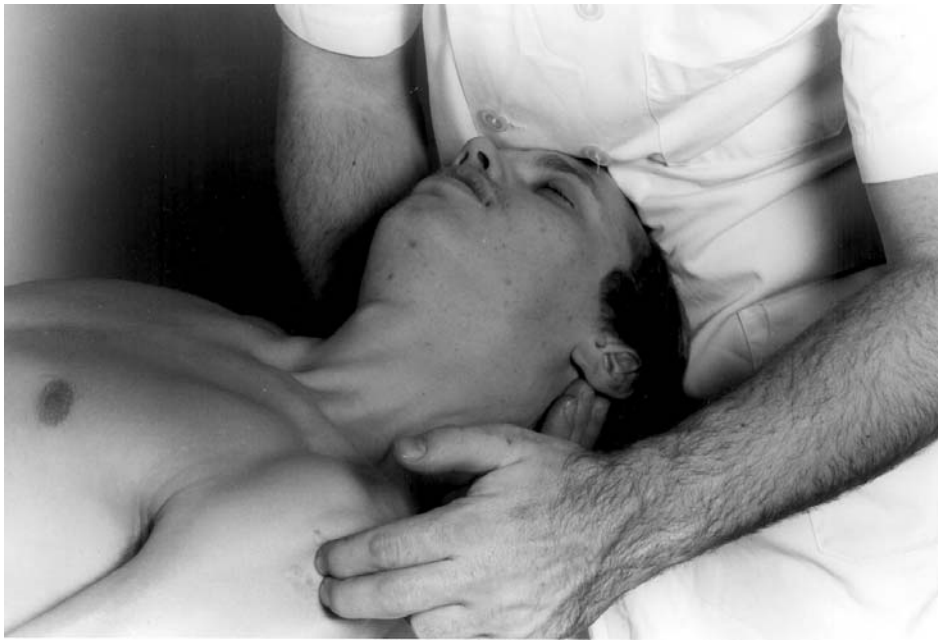


Fig. 82. Actieve spiermanipulaties bij rekkingstechnieken van de nek/schouder musculatuur. Fixatie van de schouder.

Dit zijn rekkingen uitgevoerd volgens het systeem *Janda*.

Deze rekkingen zijn ook beschreven bij de overige bewegingen van de cervicale wervelkolom, doch het is fraai de overige bewegingen uit te voeren volgens het systeem genoemd onder 2.

2. Actieve rekkingen door middel van spiermanipulaties

Bij het uitvoeren van actieve spiermanipulaties wordt aan de patiënt gevraagd tegen een bepaalde inzet, gegeven door de vingers van de behandelaar, in te bewegen. Zo kunnen zowel algemene als gelokaliseerde rekkingen worden uitgevoerd (zie figuur 81).

Bij actieve spiermanipulaties is het noodzakelijk de schoudergordel hierin te betrekken.

Zo wordt de schoudergordel door middel van actieve spiermanipulaties in een bepaalde houding gefixeerd, terwijl de cervicale wervelkolom in tegengestelde richting beweegt, tegen de gegeven weerstand in (zie figuur 82).

DE THORACALE WERVELKOLOM EN DE LUMBALE WERVELKOLOM

Daar gebleken is dat de thorax en thoracale wervelkolom van belang zijn voor de mobiliteit van de schoudergordel, dient te worden nagegaan of de thoracale

wervelkolom niet in zijn beweging belemmerd wordt door de lumbale wervelkolom. Het is niet alleen belangrijk dat de thoracale wervelkolom kan functioneren op een goede basis, namelijk de lumbale wervelkolom, tevens is bekend dat bij pijnklachten in het lumbale gebied de m. latissimus dorsi een meer verdedigende rol speelt, waardoor de tonus toeneemt.

Men moet zich ervan bewust zijn, dat de m. latissimus dorsi zijn oorsprong heeft aan de lumbale wervelkolom en de crista iliaca en zijn insertie aan het tub. minus humeri.

Indien er geen pijnklachten in de lumbale wervelkolom zijn, zal de m. latissimus dorsi voornamelijk een adducerende en endoroterende werking op de humerus hebben.

Indien de lumbale wervelkolom ontzien moet worden, bijvoorbeeld vanwege pijnklachten in dat gebied, kan de m. latissimus dorsi door functioneel zijn origo en insertie te verwisselen en de humerus als vast punt te nemen een regulerende invloed op de lumbale wervelkolom uitoefenen.

Op deze wijze kan men de relatie tussen de lumbale wervelkolom en de schoudergordel verklaren.

Klinisch is bekend dat patiënten met uitstralingssyndromen vanuit de lumbale wervelkolom ook vaak klagen over uitstralingssyndromen in de homolaterale arm. Meermalen is waargenomen dat vrij spoedig na een herniotomie ook de aanwezige klachten in de homolaterale arm verdwijnen.

DE ELLEBOOG

De relatie tussen elleboog en schouder moet, wat betreft het optreden van klachten, het meest gezocht worden in een verstoring van de mogelijkheid tot supinatie van de onderarm.

Deze klachten kunnen zowel optreden bij een gebogen als een gestrekte elleboog. Een storing van een van deze bewegingen moet verholpen worden. Is voornamelijk de supinatie gestoord dan dient nagegaan te worden in hoeverre het cap. radii ten opzichte van de humerus normaal beweeglijk is.

De beweeglijkheid van de radius ten opzichte van de ulna is vrij eenvoudig te onderzoeken, door in een 90° geflecteerde elleboog de radius ten opzichte van de ulna en epicondylus lateralis te bewegen (zie figuur 83, 84). Is de onderarm gedurende enige tijd geïmmobiliseerd geweest, dan dient ook nagegaan te worden in hoeverre de verbinding tussen radius en ulna, het lig. interosseum, verkort is.

Indien dit ligament verkort is neigt de onderarm meer naar pronatie. Door de ulna te fixeren en de mobiliserende hand iets distaal van het midden te plaatsen, is het mogelijk om, nadat de patiënt eerst actief een krachtige pronatie heeft uitgevoerd, in de ontspanningsfase de radius ten opzichte van de ulna te supineren, waarbij het lig. interosseum gerekt wordt (zie figuur 85 en 86).



Fig. 83. Uitgangspositie mobiliseren radius ten opzichte van ulna en epicondylus lateralis.



Fig. 84. Mobiliseren radius ten opzichte van ulna en epicondylus lateralis.



83. Uitgangshouding voor rekking lig. osseum radio-ulnare.



Fig. 84. Rekking lig. interosseum radio-ulnare.

DE POLS

De mobiliteit van de pols is in hoge mate afhankelijk van de beweeglijkheid van radius en ulna, de onderlinge beweeglijkheid van de ossa carpalia en de beweeglijkheid van de ossa carpalia en de ossa metacarpalia. Gericht onderzoek kan uitwijzen in hoeverre de beweeglijkheid van de genoemde botstukken onderling verstoord is.

Afhankelijk van de convexiteit en concaviteit en de richting waarin de beweeglijkheid gestoord is, kunnen de botstukken ten opzichte van elkaar bewogen worden.

Algemene mobilisering kan worden uitgevoerd zoals aangegeven in figuur 87. Hierbij worden de radius en ulna met de proximale hand omvat en de ossa metacarpalia met de distale hand. Door de proximale hand als fixerende en de distale hand als mobiliserende te gebruiken kunnen de ossa carpalia in volaire en dorsale richting bewogen worden.



Fig. 85. Uitgangspositie mobilisering van de ossa carpalia.

KENNMUSCULATUUR C1 t/m Th1



Fig. 88. Test van de musculatuur behorende bij het segment cervicale I



Fig. 89. Test musculatuur cervicale 2.

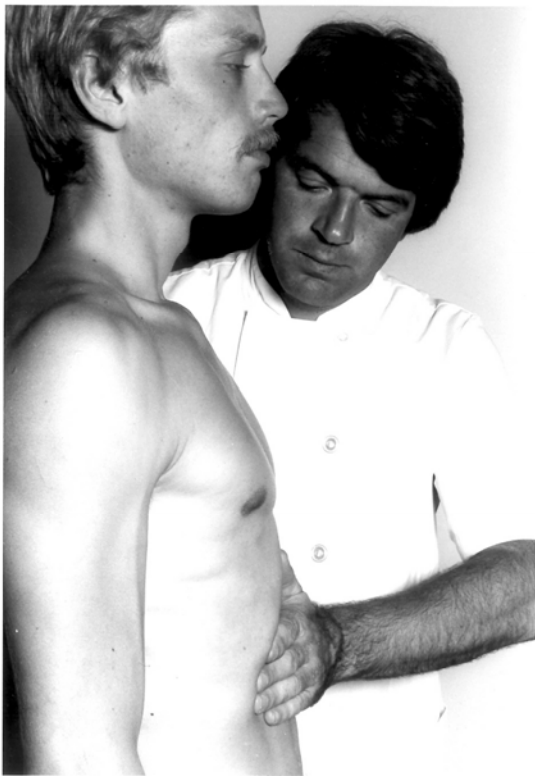


Fig. 90. Test musculatuur cervicale 2.



Fig. 91. Test musculatuur cervicale 4.



Fig. 92. Test musculatuur cervicale 5.



Fig. 93. Test musculatuur cervicale 6.



Fig. 94. Test musculatuur cervicale 7.



Fig. 95. Test musculatuur cervicale 8.



Fig. 96. Test musculatuur thoracale I.

GERAADPLEEGDE LITERATUUR

Cailliet, R., Shoulder Pain. F. A. Davis Company, 1966. (Ned. vertaling: De Tijdstroom, Lochem, 1978.)

Claessens, H., De pijnlijke schouder. Stafleu, Leiden, 1969.

Jansen, J. C., Anatomische kanttekeningen bij het zogenaamde Thoracic Outlet-syndroom. Ned. T. Fysiother. nr. 9, 564, 1971.

Kaltenborn, F. M., Manuelle Therapie der Extremitätengelenke. Stichting Manuele Geneeskunde, Eindhoven, Oslo, 1967.

Kapandji, J. A., The physiology of the joints. Churchill Livingstone, Edinburgh and London, 1970.

Kingma, M. J., Schouderpijn. Ned. T. Geneesk. 120, nr. 8, 1976.

Kingma, M. J., Nederlands Leerboek der orthopaedie. Bohn, Scheltema & Holkema, 1977.

Lewit, K., Manuelle Medizin. Urban & Schwarzenberg München/Wien/Baltimore, 1977. (Ned. vertaling: De Tijdstroom, Lochem.)

Lopes Cardozo, M., De behandeling van het costoclaviculaire compressiesyndroom. Proefschrift Groningen, 1976.

Mumenthaler, M. und H. Schliack, Läsionen peripherer Nerven. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1977.

Oostendorp, R. A. B., Fysiotherapeutische benadering van het schouderprobleem. Ned. T. Fysiother. 12, 1976, 309.

Pool, G. M., Ned. T. Geneesk. 121, nr. 125, 1977.

Romanes, G. J., Cunningham's Textbook of Anatomy. Oxford University Press, 1972.

Stenvers, J. D. en W. J. Overbeek, Vijf mobiliteitstesten van de schouder. Neurochirurgische Universiteitskliniek, Groningen, 1977.

Stenvers, J. D. en W. J. Overbeek, Bestaat bij de 'Frozen shoulder' ook een benige beperking? Ned. T. Geneesk. 122, nr. 30, 1978.

De Vries, J., Schouderpijn bij de hemiplegische patiënt. Proefschrift, Groningen 1978.