

De Axillary arch

De mogelijkheden ten aanzien van klinische testen en
beeldvormende technieken

Afstudeerproject Bachelor Fysiotherapie

Pim Zegers

Studentnummer: 2149006

Opleiding: Fysiotherapie

Instituut: Fontys Paramedische Hogeschool

Docent begeleider: Marc Schmitz

Datum: 31-05-2013

Versie: 1.4

Samenvatting

Achtergrond

De axillary arch is een anatomische variant die aanwezig is in ongeveer 7 á 8 procent van de individuen. Door zijn anatomische kenmerken kan de axillary arch zorgen voor een compressie van de neurovasculaire bundel en de oorzaak zijn van neurologische en/of vasculaire symptomen. Om deze reden zou de axillary arch door de therapeut en specialist overwogen moeten worden als differentiaal diagnose van thoracic outlet syndrome.

Doelstelling

De doelstelling van deze literatuurstudie is uitzoeken wat de mogelijkheden zijn voor de fysiotherapeut ten aanzien van klinische testen met betrekking op de axillary arch en inzicht geven in de mogelijkheden van beeldvormende diagnostiek voor deze anatomische variant.

Methode

Aan de hand van de vraagstelling is er gezocht naar relevante artikelen. Het literatuuronderzoek is uitgevoerd in de volgende databanken: Cochrane, Pubmed & PEDro. De selectieprocedure is verricht door middel van de in- en exclusiecriteria, screenen van de titel, samenvatting, en de volledige tekst. De full-text studies zijn vervolgens beoordeeld op methodologische kwaliteit en de levels of evidence.

Resultaten

Op zowel de magnetic resonance imaging beelden als op de multidetector row computed tomography beelden werd de axillary arch in beeld gebracht en herkend door de personen die de beelden observeerden. In een case report werd de AA ook gedetecteerd op mammografie beelden, wat later werd bevestigd door middel van multidetector row computed tomography.

Conclusie

Een visuele en palpabele massa in de oksel in combinatie met één of meerdere tests kunnen tijdens het lichamelijk onderzoek wijzen op een AA. De fysiotherapeut kan tijdens het diagnostisch proces gebruik maken van echografie om een eventuele AA te detecteren. Wanneer er een vermoeden is van een AA kan er doorverwezen worden voor verdere beeldvormende diagnostiek, waarbij magnetic resonance imaging en multidetector row computed tomography het meest geschikt zijn om een AA te identificeren. Noodzakelijk hierbij is de kennis van de specialist over de AA als mogelijke oorzaak van neurovasculaire symptomen.

Trefwoorden

Axillary arch; axillopectoral muscle; diagnostic imaging; thoracic outlet syndrome; neurovascular.

Abstract

Background

The axillary arch is an anatomic variant that is present in approximately 7 to 8 percent of the individuals. Due to its anatomical features, the axillary arch can compress the neurovascular bundle and cause neurological and/or vascular symptoms. For this reason it should be considered in differential diagnosis of thoracic outlet syndrome.

Objective

The objective of this literature study was to find out what the possibilities are for the physical therapist regarding clinical tests related to the axillary arch and bring insight into the possibilities of diagnostic imaging for this anatomical variant.

Method

On the basis of the question is looked for relevant articles. The literature search was conducted in the following databases: Cochrane, PubMed and PEDro. The selection is made by means of the inclusion and exclusion criteria, screening the title, abstract, and full text. The full-text studies were then assessed for methodological quality and levels of evidence.

Results

On both the magnetic resonance images as on multidetector row computed tomography images, the axillary arch was mapped and recognized by the people who observed the images. In a case report, the AA was also detected on mammography images, which was later confirmed by multidetector row computed tomography.

Conclusion

A visual and palpable mass in the axilla in combination with one or more clinical tests can, during the physical examination, suggest an axillary arch. During the diagnostic process, the physical therapist can use ultrasound to detect a possible axillary arch. When there is a suspicion of an axillary arch the patient can be referred for further diagnostics, in which magnetic resonance imaging and multidetector row computed tomography are the most suitable in order to identify an AA. Knowledge of the axillary arch as a possible cause of neurovascular symptoms is necessary.

Key words

Axillary arch; axillopectoral muscle; diagnostic imaging; thoracic outlet syndrome; neurovascular.

Inhoudsopgaven

1. Inleiding.....	5
1.1 Achtergrond: aanleiding tot het onderzoek.....	5
2. Methode.....	8
2.1 Zoekstrategie.....	8
2.2 Zoektermen.....	8
2.3 In- en Exclusiecriteria.....	9
2.4 Selectieprocedure:.....	9
2.5 Kwaliteitsbeoordeling.....	9
2.6 Data-extractie:.....	10
2.7 Bewijsniveau.....	10
3. Resultaten.....	11
3.1 Resultaten selectieprocedure.....	11
3.2 Resultaten methodologische kwaliteit en klinische relevantie.....	12
3.3 Resultaten studies.....	12
3.3.1. Klinische testen.....	12
3.3.2 Beeldvormende technieken.....	12
4. Discussie.....	17
5. Conclusie.....	21
6. Bibliografie.....	22
7. Bijlagen.....	25
Bijlage I: Kwaliteitsbeoordeling.....	25
Bijlage II: Kwaliteitsbeoordeling.....	27
Bijlage III: Beoordelingsformulier projectplan.....	29

1. Inleiding

1.1 Achtergrond: aanleiding tot het onderzoek

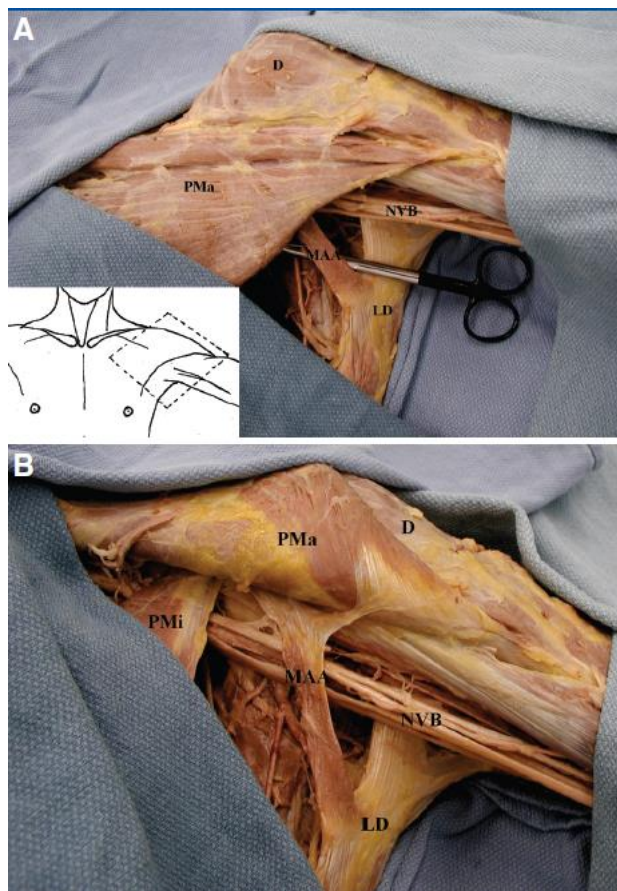
Schouderklachten zijn veelvoorkomende klachten van het houdings- en bewegingsapparaat. Na rug- en nekkklachten komen deze klachten binnen de Nederlandse bevolking het meeste voor. Uit een bevolkingsonderzoek in Nederland (N = 3664) blijkt dat de éénjaarsprevalentie voor schouderpijn 31% is en de prevalentie op een willekeurig tijdstip 21%, voor mannen 16% en voor vrouwen 26%. ⁽¹⁾ In de Tweede Nationale Studie (N = 375.899) bedraagt de incidentie van schouderklachten in de huisartsenpraktijk 24 episoden per 1000 patiëntjaren en de prevalentie 35 patiënten per 1000 patiënten per jaar. ⁽²⁻³⁾

Het Thoracic Outlet Syndroom (TOS) is een verzamelnaam voor aandoeningen waarbij de neurovasculaire bundel in het schoudergebied beknelde raakt. De symptomen zijn uitstralende pijn in de arm (brachialgie), paresthesieën en/of sensibiliteitsverlies. De “klassieke” oorzaken van TOS zijn compressie van de plexus brachialis tussen de m. scalenii, een afwijkende processus transversus of eerste rib. Ook kan er compressie optreden tussen de clavicula en de eerste rib of in de coraco-thoraco-pectorale poort. Koude, bleke en cyanotische handen worden veroorzaakt door een compressie van de a. subclavia. Vaak is deze compressie tijdelijk en afhankelijk van de positie van de schoudergordel en de arm. De meest voorkomende locaties waar beklemming optreedt zijn de scalenus poort en de de coraco-thoraco-pectorale poort. ⁽⁴⁾ Volgens een recent onderzoek (2007) ⁽⁵⁾ wordt de diagnose TOS onderverdeeld in een neurologische TOS, arteriële TOS en veneuze TOS, waarbij de neurologische TOS de meest voorkomende variant is (90%). De veneuze TOS komt bij 9% van de TOS patiënten voor en de arteriële TOS is met minder dan 1% de minst voorkomende variant. De incidentie bedraagt 1-2%, bij een gemiddelde leeftijd van 30-40 jaar en komt bij vrouwen vier keer zo vaak voor als bij mannen. ⁽⁶⁾

De diagnose TOS is voor de fysiotherapeut moeilijk te stellen. Er zijn geen objectieve criteria waarmee de aandoening aangetoond kan worden. Dat betekent dat de diagnose gebaseerd is op lichamelijk onderzoek en het persoonlijke verhaal van de patiënt over de voorgeschiedenis en symptomen. Buiten de gebruikelijke oorzaken wordt er soms door chirurgen gerefereerd aan een fibro-musculaire structuur als oorzaak van de compressie. ⁽⁷⁾ Deze structuur kan mogelijk de musculaire boog zijn van de axilla, de Axillary Arch (AA). Hier is nog relatief weinig over bekend en wordt dus vaak niet meegenomen als mogelijke oorzaak binnen een fysiotherapeutisch onderzoek. Dit kan leiden tot een onjuiste diagnose, die vervolgens resulteert in een onjuiste behandeling.

De AA is een musculaire, fibromusculaire of tendinogene structuur met variabele dimensies en kan uni- of bilateraal voorkomen (figuur 1). ⁽⁸⁻⁹⁾ Deze bundel vindt zijn oorsprong in de m. latissimus dorsi en kan insereren aan de volgende structuren (1) het diepe gedeelte van de pectoralis major pees ⁽¹⁰⁻¹⁴⁾ (2) m. pectoralis major ⁽¹⁵⁾ (3) de fascia van de coracobrachialis ^(11, 16-17) (4) de fascia van de biceps brachii ⁽¹⁸⁾ (5) processus coracoideus ⁽¹⁰⁻¹³⁾ (6) pectoralis minor (7) fascia axillaris ⁽¹⁹⁾. ^(8, 17) De meest

voorkomende vorm insereert aan de m. pectoris major. Er zijn ook gevallen bekend waarbij er twee of in zeldzame gevallen meerdere inserties aanwezig waren. Deze anatomische variant doorkruist de fossa axillaris, een bij benadering driehoekige ruimte, begrensd door de voorste okselplooi, de achterste okselplooi en mediaal door de musculus serratus anterior. Hier bevindt zich eveneens de neurovasculaire bundel. Binnen de literatuur worden er verschillende benamingen gebruikt zoals: “axillary arch”, “muscular axillary arch”, “axillary arch muscle”, “Langer’s axillary arch”, “Langer’s muscle”, axillopectoral muscle”, “musculus dorsopectrochlearis”, “pectoro-dorsal arch”, en ook de vertalingen hiervan in verschillende talen. Binnen dit onderzoek is er gekozen voor axillary arch omdat deze benaming het meest wordt gebruikt in de huidige literatuur.



Figuur 1: A: de axillary arch (MAA) beginnend vanuit de m. latissimus dorsi (LD) kruist de axilla en verloopt richting het diepe gedeelte van de m. pectoralis major (PMa). D, m. deltoideus; NVB, neurovasculaire bundel, B: de PMa is in superieure richting verlegd om te demonstreren hoe de MAA over de NVB kruist en in dit geval vervolgens aanhecht aan de processus coracoideus en een gedeelte aan de pees van de PMa. PMi, m. pectoralis minor.

Veel studies hebben onderzoek gedaan naar de AA tijdens het dissecteren van menselijke kadavers. Ook zijn er enkele onderzoeken bekend waarbij de studie werd verricht op levende individuen. De gemiddelde incidentie van de musculaire variant ligt rond de 7 á 8 procent.^(8, 20)

De rol van de AA bij compressie van de zenuwen en vaten in de axilla wordt in de literatuur vaak benoemd of omschreven. De aanwezigheid van een AA zou tijdens armbewegingen er voor kunnen zorgen dat er compressie optreedt op de neurovasculaire bundel. Dit zou circulatoire insufficiëntie,

chronische pijn en paresthesieën kunnen provoceren in de arm en hand.⁽¹⁶⁾ In 1977 rapporteerde Sachatello een casus waarbij de AA een complex aan symptomen veroorzaakte, die representatief waren aan de symptomen van het hyperabductie syndroom. Zo kan een TOS eveneens een gevolg zijn van een AA.^(7, 17) Een aantal andere auteurs rapporteerden een obstructie van de vaten in de axilla en trombose van de bovenste extremititeit.⁽²¹⁻²⁵⁾ In zeldzame gevallen is er kans op een compressie van de nervus radialis.⁽¹¹⁾

Door zijn anatomische kenmerken kan de AA zorgen voor een compressie van de neurovasculaire bundel en de oorzaak zijn van neurologische en/of vasculaire symptomen. Om deze reden zou de AA overwogen moeten worden als differentiaal diagnose van TOS. Daarom is het belangrijk dat de fysiotherapeut kennis heeft van deze anatomische variant en deze in zijn achterhoofd houdt tijdens het diagnostisch proces. Deze literatuurstudie gaat dieper in op de klinische relevantie van de AA en de mogelijke diagnostiek voor de fysiotherapeut. Ook zal worden beschreven welke mogelijkheden er zijn met betrekking tot klinische beeldvorming.

2. Methode

In dit hoofdstuk staat beschreven hoe dit literatuuronderzoek is uitgevoerd. Aan bod komen de zoekstrategie, inclusie- en exclusie criteria en de zoekprocedure. Tot slot wordt beschreven hoe de wetenschappelijke literatuur is beoordeeld op methodologische kwaliteit en hoe de data wordt verwerkt.

2.1 Zoekstrategie

Naar aanleiding van de vraagstelling is er gezocht naar relevante artikelen. Hiervoor is gebruik gemaakt van de volgende databanken: Cochrane, Pubmed & PEDro. De zoektermen zijn met elkaar gecombineerd door middel van "OR", "AND" en "NOT". In Pubmed werd er gebruik gemaakt van MeSH terms, zie Tabel 1: zoektermen.

2.2 Zoektermen

Tabel 1: Zoektermen

Datum	Databank	Zoektermen	AND / OR / NOT	Zoekterm + AND / OR / NOT	Aantal
28-02-2013	Pubmed	"Axillary arch"	AND	Thoracic outlet syndrome	4
28-02-2013	Pubmed	Langer's	AND	Thoracic outlet syndrome	1
28-02-2013	Pubmed	Axillopectoral muscle	AND	Thoracic outlet syndrome	1
28-02-2013	Pubmed	"Axillary arch"	AND	Compression	18
28-02-2013	Pubmed	"Axillary arch"	AND	Neurovascular	18
28-02-2013	Pubmed	"Axillary arch"	AND	Compression AND Neurovascular	5
14-03-2013	Pubmed	"Axillary arch"	AND	"Diagnostic Imaging"[Mesh]	5
14-03-2013	Pubmed	"Axillary arch"	AND	"Therapeutics"[Mesh]	4
14-03-2013	Pubmed	"Axillary arch"	AND	"Diagnostic Techniques and Procedures"[Mesh]	22
14-03-2013	Pubmed	"Axillary arch"	AND	"Diagnosis"[Mesh]	25
14-03-2013	Pubmed	axillopectoral muscle	AND	"Diagnosis"[Mesh]	5
14-03-2013	Pubmed	"Axillary arch"	AND	"anatomy and histology" [Subheading]	57

2.3 In- en Exclusiecriteria

Alle artikelen worden gescreend met behulp van de in- en exclusiecriteria. Op basis van de onderzoeksvraag zijn onderstaande criteria opgesteld (tabel 2).

Tabel 2: In- en exclusiecriteria

Inclusiecriteria:	Exclusiecriteria:
• Case Report/Study, Case control, Randomized Controlled Trial (RCT), Controlled Clinical Trials (CCT) en Cohort studies	• Artikelen waarvan er geen full-text versie kan worden achterhaald
• Axillary arch • Diagnostiek m.b.t. AA • TOS op basis van AA	• AA in combinatie met andere anatomische varianten

2.4 Selectieprocedure:

Het literatuuronderzoek is gebaseerd op Engelstalige artikelen. De zoekopdrachten zijn uitgevoerd via de mediatheek van Fontys Hogescholen, in de verschillende databanken. Indien artikelen niet full-text beschikbaar waren, werd gezocht via google scholar om alsnog aan de full-text artikelen te komen. De artikelen werden eerst gescreend aan de hand van de inclusie- en exclusie criteria (tabel 2). Vervolgens werd er gescreend op titel, indien de titel relevant bleek werd de samenvatting doorgenomen en gescreend. Aan de hand van de samenvatting werd gekeken of het artikel relevant was voor het literatuuronderzoek. Daarna werd de volledige tekst van het artikel gescreend op relevantie.

2.5 Kwaliteitsbeoordeling

De wetenschappelijke artikelen worden beoordeeld op methodologische en klinische relevantie aan de hand van scorelijsten. Nadat de artikelen zijn gescreend worden ze beoordeeld op methodologische en klinische relevantie. Om de kwaliteit van deze artikelen te beoordelen is er gekozen voor onderstaande checklists en/of scorelijsten.

Randomized Controlled trials (RCT's):

Aan de hand van de Physiotherapy Evidence Database (PEDro-schaal) worden RCT's beoordeeld op methodologische kwaliteit en klinische relevantie. Deze schaal is speciaal ontwikkeld voor het beoordelen van RCT's. Hierbij moet het artikel tussen 6-10 punten scoren, indien er te weinig artikelen beschikbaar zijn met een score tussen de 6-10 punten, wordt er ook gebruik gemaakt van artikelen met een lagere methodologische kwaliteit.

Cohort studies:

Bij Cohort studies wordt gebruik gemaakt van de Cochrane scorelijst, voor het beoordelen van de methodologische kwaliteit en klinische relevantie.

2.6 Data-extractie:

Als de artikelen voldoen aan de in- en exclusie criteria en gescreend zijn op relevantie dan worden de artikelen beoordeeld op methodologische kwaliteit. Indien de artikelen hieraan voldoen, dan worden de belangrijkste gegevens uit de artikelen verwerkt in een data extractie tabel. Het gaat hierbij om gegevens uit de studies die belangrijk zijn voor de vraagstelling, namelijk de auteur, het onderzoeksdesign, de participatie, gebruikte diagnostiek en het aantal deelnemers met een axillary arch. De auteur(s) zijn belangrijk voor de traceerbaarheid van de studies. Het onderzoeksdesign geeft aan om wat voor soort studie het gaat en de participatie is het aantal deelnemers dat aan deze studie hebben meegewerkt. De diagnostiek is van belang omdat deze in de in de centrale vraagstelling terug komt in de vorm van beeldvormende technieken en diagnostische testen. Het aantal deelnemers met een axillary arch is van belang om te zien hoeveel personen er in het desbetreffende artikel zijn gediagnosticeerd door middel van de diagnostiek.

2.7 Bewijsniveau

Vervolgens werd er gekeken naar de levels of evidence van de studies, aan de hand van het onderzoeksdesign werd de methodologische kwaliteit beoordeeld. Het Centraal Begeleidings Orgaan gaf de volgende levels of evidence weer: A1, A2, B, C en D (tabel 3).

Tabel 3: Bewijsniveau

Levels of evidence/Bewijsniveau	
A1	Systematische "review" van ten minste twee onafhankelijk van elkaar uitgevoerde onderzoeken van A2-niveau'
A2	Gerandomiseerd dubbelblind vergelijkend klinisch onderzoek van goede kwaliteit van voldoende omvang
B	Vergelijkend onderzoek, maar niet met alle kenmerken als genoemd onder A2 (hieronder valt patiënt-controle onderzoek, en cohortonderzoek)
C	Niet vergelijkend onderzoek
D	Mening van deskundigen

3. Resultaten

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het literatuuronderzoek beschreven. Allereerst komen de resultaten van de selectieprocedure aan bod, gevolgd door de methodologische kwaliteitsbeoordeling van de geïncludeerde studies. Tenslotte worden de bevindingen uit deze studies gepresenteerd.

3.1 Resultaten selectieprocedure

In de verschillende databanken is gezocht met meerdere zoektermen. Het resultaat hiervan was 60 artikelen. Hiervan zijn er 56 artikelen afgefallen aan de hand van inclusie- en exclusie criteria. Vervolgens werden de studies gescreend aan de hand van de titel en samenvatting, hier zijn geen artikelen afgefallen. Uiteindelijk voldeden 4 artikelen aan de inclusie- en exclusie criteria, de titel en de samenvatting. Tot slot werden de studies volledig doorgenomen. Hierbij zijn er eveneens geen artikelen afgefallen. De flow-chart is terug te vinden in onderstaande tabel (tabel 4).

Tabel 4: Overzicht Selectieprocedure

Gevonden artikelen (165): - Pubmed (n=165) <i>Artikelen gevonden via het sneeuwbal effect (n=0)</i>	
1. Dubbele resultaten: Artikelen die met behulp van de zoekstrings zijn in meervoud zijn gevonden (n=105) →	2. Overgebleven artikelen (n=60)
3. Screenen op in- en exclusie criteria: Artikelen afgefallen aan de hand van exclusie criteria (n=56) →	4. Artikelen die voldoen aan de inclusiecriteria (n=4) - Cohort study (retrospective) (n=2) - Case study/report (n=2)
5. Screenen op titel: Artikelen afgefallen aan de hand van de titel (n=0) →	6. Artikelen die voldoen aan de inclusiecriteria en titel (n=4) - Cohort study (retrospective) (n=2) - Case study/report (n=2)
7. Screenen op samenvatting: Artikelen afgefallen aan de hand van de samenvatting (n=0) →	8. Artikelen die voldoen aan de inclusiecriteria, titel en samenvatting (n=4) - Cohort study (retrospective) (n=2) - Case study/report (n=2)
9. Screenen van het volledige artikel: Artikelen afgefallen aan de hand van het volledige artikel (n=0) →	9. Aantal gebruikte artikelen (n=4) - Cohort study (retrospective) (n=2) - Case study/report (n=2)

3.2 Resultaten methodologische kwaliteit en klinische relevantie

Binnen deze studie werd er gebruik gemaakt van twee cohort studies en twee case reports. In tabel 5 is het bewijsniveau overzichtelijk weergegeven.

Tabel 5: Beoordeling bewijsniveau

Titel	Onderzoeksdesign	Bewijsniveau
Magnetic Resonance Axillography for Preoperative Diagnosis of the Axillopectoral Muscle (Langer's Axillary Arch): A Case Report.	Case report	C
MRI of the Axillary Arch Muscle: Prevalence, Anatomic Relations, and Potential Consequences.	Cohort study	B
Preoperative diagnosis of the axillary arch with multidetector row computed tomography and the axillary arch in association with anatomical problems of sentinel lymph node biopsy.	Cohort study	B
The axillopectoral muscle seen on mammography.	Case report	C

Beide cohort studies zijn beoordeeld met behulp van de Cochrane scorelijst voor cohort studies. De volledige scorelijsten zijn terug te vinden in de bijlagen (I en II).

3.3 Resultaten studies

Aan de hand van de vraagstelling is gezocht naar relevante resultaten voor deze literatuurstudie. De vraagstelling van deze literatuurstudie luid: De AA, wat zijn de mogelijkheden voor de fysiotherapeut ten aanzien van klinische testen en beeldvormende technieken?

3.3.1. Klinische testen

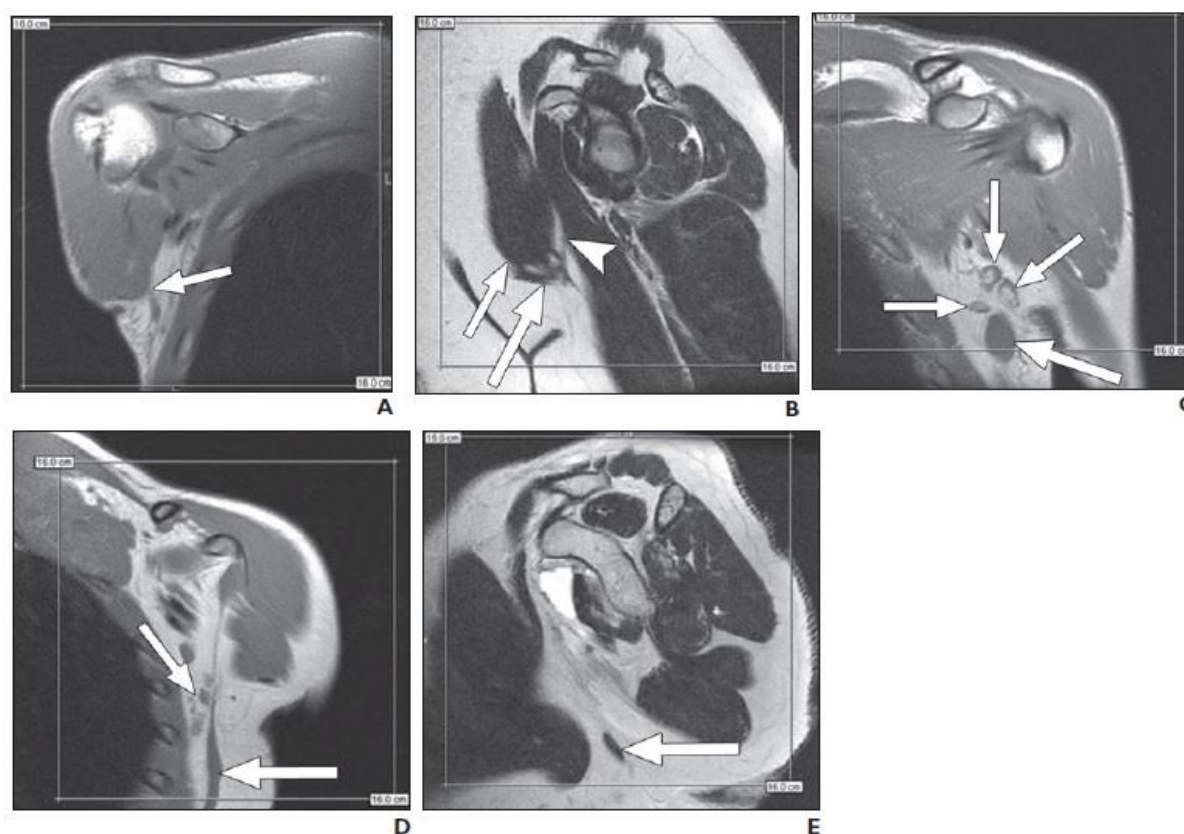
In deze literatuurstudie werden na screening van de artikelen geen artikelen gevonden met daarin informatie over eventuele klinische testen met betrekking tot de AA. Dit wordt verder besproken in hoofdstuk 4.

3.3.2 Beeldvormende technieken

Magnetic resonance imaging (MRI)

Suzuma et al. (2003)⁽²⁶⁾ was een van de eerste auteurs die beschreef hoe de AA preoperatief te diagnosticeren is. In deze case report werd er gebruik gemaakt van MRI om te diagnosticeren of er mogelijk een AA aanwezig was. Op de beelden was de anatomische locatie van de AA duidelijk terug te vinden, evenals de origo en insertie. Tijdens de operatie werd de aanwezigheid van de AA

bevestigd door de auteurs. Guy et al. (2011)⁽²⁷⁾ maakten in hun retrospectief onderzoek eveneens gebruik van MRI beelden om te diagnosticeren of er een AA aanwezig was. De MRI beelden van 1,109 patiënten werden opnieuw geobserveerd door vijf personen die geblindeerd waren voor de initiële reden voor het MRI onderzoek. In totaal werd er bij 71 patiënten een AA gedetecteerd (6%). In figuur 2 zijn enkele voorbeelden weergegeven. De gemiddelde diameter van de AA was significant groter bij mannen (10 ± 6 mm) in vergelijking met vrouwen (7 ± 4 mm).



Figuur 2. Verschillende patiënten met variaties in insertie van de AA.

A; 13-jarige jongen met schouder pijn. Coronaal T1-weighted spin-echo MR beeld van de schouder toont de insertie (pijl) van de AA aan de fascia van de pectoralis major.

B; 38-jarige vrouw met uitstralende schouderpijn. Saggitale T2-weighted spin-echo MR beeld van de schouder toont een webachtige AA insertie (grote pijl) aan de fascia van de pectoralis major (kleine pijl) en aan de m. coracobrachialis (pijlpunt).

C; 55-jarige vrouw met schouder en arm pijn. Coronaal T1-weighted spin-echo MR beeld van de schouder toont een doorsnede van de AA (grote pijl) met een grote diameter en lymfeklieren (kleine pijlen) dieper of naast de arch.

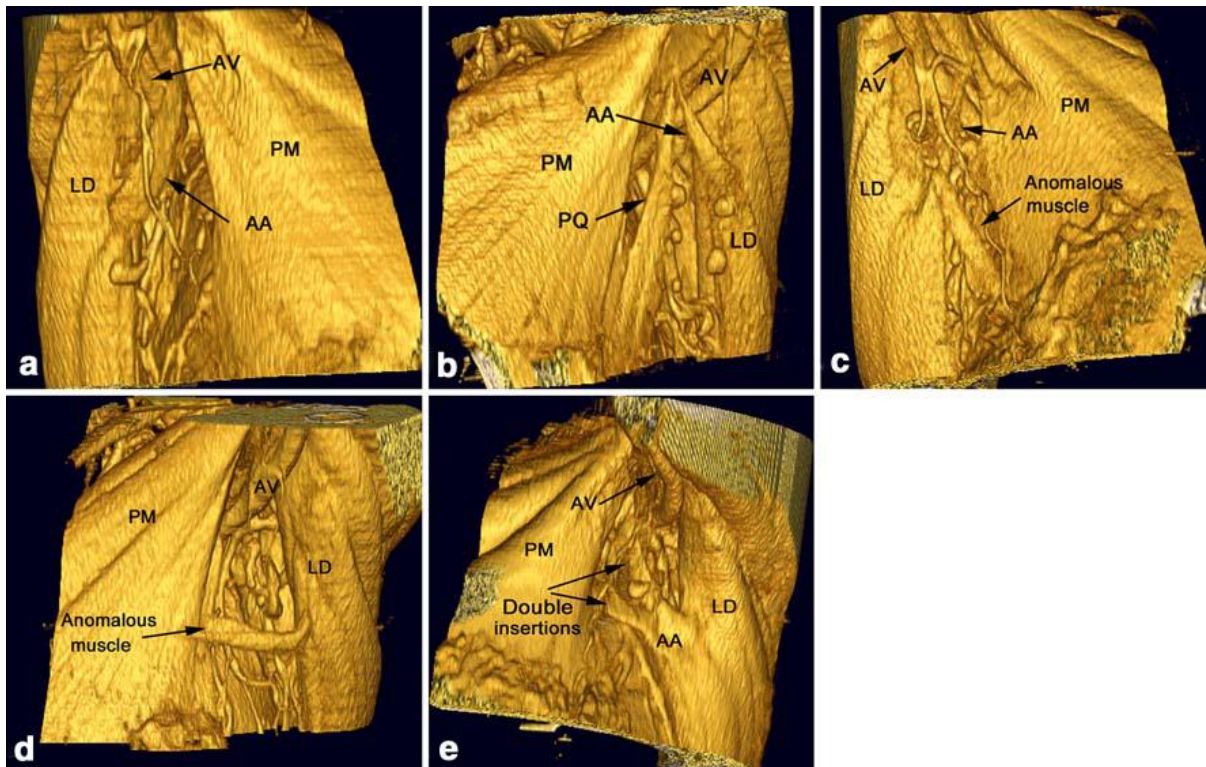
D; 17-jarige vrouw met schouderpijn. Coronaal T1-weighted spin-echo MR beeld van de schouder toont een AA (grote pijl) met een kleine diameter met lymfeklieren (kleine pijl) dieper gelegen.

E; 57-jarige man met schouderpijn. Saggitale T2-weighted spin-echo MR beeld van de schouder toont een doorsnede van de AA (pijl).

Bron: MRI of the Axillary Arch Muscle: Prevalence, Anatomic Relations, and Potential Consequences. Guy et al. (2011)

Multidetector row computed tomography (MDCT)

In het artikel van Ando et al. (2010)⁽²⁸⁾ werd gebruik gemaakt van MDCT om preoperatief te diagnosticeren of er een AA aanwezig was bij patiënten die een sentinel lymfe node (SLN) biopsie zouden ondergaan. Analyse werd gedaan op axiale, oblique, saggitale en driedimensionale beelden door chirurgen die gespecialiseerd waren in borstkanker. De anatomische varianten werden in dit artikel geclassificeerd in 5 verschillende typen; type-1 patiënten hadden een enkele AA, type-2 patiënten hadden naast de AA een m. pectoralis quartus, type-3 patiënten hadden naast de AA een andere onbekende anatomische variant, type-4 patiënten hadden een onbekende anatomische variant in het caudale gedeelte van de oksel zonder de AA en type-5 patiënten hadden een AA met meerdere inserties. Type-4 behoort niet tot de precieze definitie van een AA maar werd geclassificeerd als een speciaal type van een AA omdat deze verwant is aan de AA en belangrijk kan zijn bij een SLN biopsie. Bij 59 van de 550 patiënten (10,8%) werd er preoperatief een AA gediagnosticeerd, waarvan 44 patiënten type-1, 7 patiënten type-2, 6 patiënten type-3, 1 patiënt met type-4 en 1 patiënt met type-5. In figuur 3 is van ieder type een driedimensionaal MDCT beeld opgenomen.



Figuur 3. Driedimensionale beelden van de AA. PM pectoralis major muscle, LD latissimus dorsi muscle, AV axillary vein, PQ pectoralis quartus muscle.

A; Een 55-jarige vrouw, MDCT beeld rechter schouder, een enkele AA (type-1)

B; 47-jarige vrouw, MDCT beeld linker schouder, een AA en een PQ (type-2)

C; 62-jarige vrouw, MDCT beeld rechter schouder, een AA en een andere onbekende anatomische variant (type-3)

D; 47-jarige vrouw, MDCT beeld linker schouder, een onbekende anatomische variant in het caudale gedeelte van de oksel zonder de AA (type-4)

E; 55-jarige vrouw, MDCT beeld linker schouder, een AA met een dubbele insertie (type-5)

Bron: Preoperative diagnosis of the axillary arch with multidetector row computed tomography and the axillary arch in association with anatomical problems of sentinel lymph node biopsy. Ando et al. (2010)

Mammografie

In de case report van Ko et al. (2006)⁽²⁹⁾ was de AA te zien op mammografie (figuur 6a/b). Enkel op de mediolaterale beelden werd deze gedetecteerd. De diagnose werd later gesteld met behulp van MDCT.



Figuur 4. Een 48-jarige vrouw met bilateraal een AA, zichtbaar op mediolaterale mammografie beelden.

Bron: The axillopectoral muscle seen on mammography. Ko et al. (2006)

De relatie tussen de AA en de neurovasculaire bundel (NVB) werd ook bekeken in het onderzoek van Guy et al.⁽²⁷⁾. Zeventig procent (50/71; 95% CI, 58-81%) van de AA's waren binnen 5 mm afstand van de a. brachialis, vene of plexus op de plaats van de insertie. Vijfentwintig procent (18/71; 95 CI%, 16-37%) van de AA's insereerde binnen 1 mm afstand van de NVB. Bij sommige was patiënten was er zelfs geen afstand zichtbaar tussen de AA en de NVB.

Op zowel de MRI beelden als op de MDCT beelden werd de AA in beeld gebracht en herkend door de personen die de beelden observeerden. In alle drie de betreffende artikelen werd de conclusie getrokken dat deze beeldvormende technieken een goede methode zijn om te diagnosticeren of er een AA wel of niet aanwezig is. Op de beelden gemaakt door middel van mammografie kan eveneens een AA worden gedetecteerd, in deze case report⁽²⁹⁾ werd de definitieve diagnose gesteld met behulp van MDCT. Wanneer de oorzaak van de neurovasculaire symptomen onbekend zijn voor de fysiotherapeut en/of huisarts en de behandeling niet effectief is gebleken, kan er doorverwezen worden voor verdere klinische beeldvorming. Belangrijk hierbij is de kennis van de radioloog en/of chirurg over deze anatomische variant als potentiële oorzaak van neurovasculaire symptomen.

In de data extractie tabel (tabel 6) worden alle belangrijke gegevens ten aanzien van de onderzoeksvraag overzichtelijk gepresenteerd. Er zijn geen gegevens gevonden in de geïnccludeerde artikelen met betrekking tot validiteit en betrouwbaarheid van deze diagnostiek.

Tabel 6: Data extractie

Auteur	Onderzoeks- design	Diagnostiek	Methode	Participatie	Axillary arch
Auteur(s) en publicatiejaar	(Retrospective) Cohort study (ChS) / Case Report (CR)	Beedvormende technieken / Diagnostische testen	Gebruikte techniek	Aantal deelnemers (n)	Aantal deelnemers waarbij axillary arches zijn gedetecteerd
Magnetic Resonance Axillography for Preoperative Diagnosis of the Axillopectoral Muscle (Langer's Axillary Arch): A Case Report.					
Suzuma, T.; Sakurai, T.; Yoshimura, G.; Umemura, T.; Shimizu, Y.; Yang, Q. & Okamura, Y. (2003)	CR	Magnetic resonance imaging (MRI)	T1-weighted spin-echo	N=1	N=1
MRI of the Axillary Arch Muscle: Prevalence, Anatomic Relations, and Potential Consequences.					
Guy, M.S.; Sandhu, K.S.; Gowdy, J.M.; Cartier, C.C. & Adams J.H. (2011)	ChS	Magnetic resonance imaging (MRI)	T1-weighted spin-echo / T2-weighted fast recovery spin-echo	N=1109	N=71
Preoperative diagnosis of the axillary arch with multidetector row computed tomography and the axillary arch in association with anatomical problems of sentinel lymph node biopsy.					
Ando, J.; Kitamura, T.; Kuroki, Y. & Igarashi, S. (2010)	ChS	Multidetector row computed tomography (MDCT)	Multidetector row helical CT scanner & contrast vloeistof	N=550	N=59
The axillopectoral muscle seen on mammography.					
Ko et al. (2006)	CR	Mammografie	Mediolaterale mammografie	N=1	N=1

4. Discussie

De gemiddelde incidentie van de AA ligt rond de 7 á 8 procent^(8, 20), andere onderzoeken spreken van een incidentie van 7 tot 13 procent.⁽³⁰⁾ Er wordt zelfs gesproken over een incidentie van 0,25⁽¹⁴⁾ tot 25 procent⁽¹⁹⁾ en in een onderzoek van Wagenseil (1927) 27 procent (Chinese populatie).⁽³⁰⁻³¹⁾ De frequentie varieert tussen populaties en is veel hoger tijdens dissecties dan tijdens operatieve interventies.⁽³²⁾ Verschillen tussen populaties met betrekking tot de AA zijn mogelijk gebaseerd op het aantal proefpersonen en genetische verschillen.⁽¹⁵⁾ Anatomische variaties, zoals musculaire varianten, zijn ontstaan vanuit de genetische samenstelling van de mens, dat is overgedragen door de generaties.⁽³³⁾ Uit een onderzoek van Rozenberg et al. (2002) blijkt dat bepaalde genetische subclusters corresponderen met individuele populaties.⁽³⁴⁾ De AA kwam volgens Wagenseil (1937) vaker voor bij Chinese kadavers dan bij kaukasische (blanke) kadavers.⁽³⁵⁾ In enkele artikelen wordt beweert dat de AA vaker voorkomt bij het vrouwelijke geslacht⁽³⁶⁾ maar in de meeste recente artikelen zijn er geen significante verschillen aanwezig tussen de beide seksen.^(27, 37) De incidentie is ook gerelateerd aan het aantal deelnemers in een bepaald onderzoek, naarmate er minder deelnemers zijn wordt de incidentie minder betrouwbaar en minder representatief voor een bepaalde populatie.⁽³⁸⁾ Een lage incidentie zoals in het onderzoek van Serpell & Baum kan mogelijk het gevolg zijn van een gebrek aan kennis over de anatomische variant.⁽¹⁴⁾

In de drie geïnccludeerde artikelen werden geen klinische testen besproken met betrekking tot de AA. Voor een fysiotherapeut of huisarts is het wel van belang om te kunnen testen/onderzoeken of een patiënt mogelijk door verwezen moet worden voor verder onderzoek. Dit zal voorkomen dat een patiënt een onjuiste behandeling krijgt en onnodig kosten maakt. Pichler (1916)⁽³⁹⁾ en Frey (1921)⁽⁴⁰⁾ waren de eersten die aangaven dat de AA palpabel kon zijn bij levende mensen. In 1977 rapporteerde Sachatello⁽²⁰⁾ een casus van een 15-jarig meisje met neurovasculaire symptomen in de rechter arm/hand die later, tijdens een kijkoperatie, werden gerelateerd aan een AA. De symptomen verergerden tijdens het hangen in de ringen bij de gymles. Tijdens het lichamelijk onderzoek was er zichtbaar meer massa aanwezig in de rechter oksel. Deze massa was volgens Sachatello meer zichtbaar dan palpabel. Het klinische beeld volgens Serpell & Baum⁽¹⁴⁾ betrof een zichtbare massa in de oksel en een palpabele massa in de oksel met de schouder in abductie, deze palpabele massa verdween weer wanneer de patiënt zijn arm terug bracht naar de zij. In de case report van Saitta & Baum⁽⁴¹⁾ gaf het lichamelijk onderzoek hetzelfde klinische beeld als in het onderzoek van Serpell & Baum. Hierbij was de massa in de oksel palpabel bij 90° abductie van de schouder.⁽⁸⁾ Volgens een relatief recent onderzoek (2006)⁽¹⁷⁾ zou de mogelijkheid van een AA altijd overwogen moeten worden door de fysiotherapeut bij patiënten met tekenen en symptomen gelijk aan TOS. Visuele en palpabele structuren in de oksel, vooral prominent tijdens elevatie & exorotatie van de schouder, kunnen de aanwezigheid van een AA indiceren. Schouder adductie in combinatie met endorotatie tegen weerstand, met name in een geabduceerde positie, kan de klachten reproduceren en ervoor zorgen dat de AA prominenter aanwezig wordt (Figuur 4). Verder is het ook mogelijk om de symptomen te reproduceren door middel van druk uit te voeren op de neurovasculaire vlakbij de distale aanhechting

van de AA waarbij de schouder volledig in abductie/exorotatie is, consistent met de Tinel test. Figuur 5 illustreert een klinische test die de mogelijke aanwezigheid van een AA bij patiënten met een TOS kan ondersteunen. Gelijk aan de hyperabductie test wordt de patiënt zijn schouder in volledige abductie/elevatie/exorotatie gebracht. De oksel wordt gepalpeerd en beoordeeld op een mogelijke verdikking voornamelijk aan de laterale rand van de m. latissimus dorsi. Isometrische contractie richting endorotatie/adductie wordt vervolgens gevraagd met continu palpatie van de oksel. De tekenen en symptomen worden constant gemonitord tijdens deze test. In andere artikelen werden soortgelijke tests gebruikt om via lichamelijk onderzoek te beoordelen of er een AA aanwezig was.⁽⁴²⁾



Figuur 5. De AA (pijl) zichtbaar bij een levend persoon.

Bron: The muscular arch of the axilla revisited: its possible role in the thoracic outlet and shoulder instability syndromes. Clarys et al. (1996)



Figuur 6. Mogelijke klinische test voor de AA.

Bron: The axillary arch: anatomy and suggested clinical manifestations. Smith & Cummings (2006)

De AA was op zowel de MRI beelden als de MDCT beelden duidelijk te diagnosticeren. In het onderzoek van Guy et al. (2011) werd er bij 6% (71/1,109) van de deelnemers een AA gediagnosticeerd. De AA werd het meest gedetecteerd op oblique coronale beelden omdat bijna de gehele AA zichtbaar was op deze beelden. Geen van de axiale beelden gingen diep genoeg in het inferieure aspect om de AA in beeld te brengen. De MDCT beelden in het onderzoek van Ando et al. (2010) gaven driedimensionale beelden van de verschillende typen arches (1-5). Ieder type werd duidelijk in beeld gebracht en in totaal werd er bij 10,8% (59/550) deelnemers een AA gediagnosticeerd. In tegenstelling tot het onderzoek van Guy et al., waar zowel mannen als vrouwen werden geïnccludeerd (578/531), bestond de patiëntenpopulatie in zijn geheel uit vrouwen. Maar er werden in het onderzoek van Guy et al. geen significante verschillende gevonden tussen de seksen. In een onderzoek van Hafner et al. (2010) werden zowel helical 3-dimensional computed tomography als MRI gebruikt om te diagnosticeren of er een AA aanwezig was. ⁽⁴³⁾ Ko et al. Identificeerden de AA in hun case report op basis van mammografie beelden. De definitieve diagnose werd pas in een later stadium gesteld met behulp van MDCT. Een mammogram wordt veel gebruikt voor het opsporen van borstkanker, hierbij wordt er een röntgenfoto gemaakt van de borstklier. Röntgenfoto's maken vooral weefsels zichtbaar die kalk bevatten, zoals botten. Spieren, pezen, slijmbeurzen, bloedvaten en andere weke delen zijn in principe op een röntgenfoto niet zichtbaar. Mammografie is vanwege haar eigenschappen geen geschikt diagnostisch middel als het gaat om detecteren van musculaire en/of tendinogene structuren zoals een AA.

Naast MRI, MDCT en mammografie zijn er ook nog andere beeldvormende technieken beschreven waarmee een AA te diagnosticeren is. In 1996 maakte Clarys et al. ⁽⁷⁾ gebruik van echografie om de diagnose AA te stellen. Volgens de auteurs is dit goedkope en non-invasieve techniek, en daardoor zeer geschikt voor het detecteren van een AA. Echografie kan gebruikt worden als specialisatie binnen de fysiotherapie. Echografische beeldvorming is een zeer bruikbare methode om musculoskeletale structuren als botten, gewrichten, spieren, pezen, kapsel en banden te bestuderen. Echografie geeft een directe weergave van beweging, functie en anatomie van het lichaam. In een recent onderzoek (2008) ⁽⁴²⁾ werd de aanwezigheid van de AA ook bevestigd door middel van echografie. In het diagnostisch proces van de fysiotherapeut kan echografie, vanwege zijn beeldvormende eigenschappen omtrent musculoskeletale structuren, een goede methode zijn voor het detecteren van een mogelijke AA. Door de mogelijke compressie op de vasculaire structuren in de oksel kan een AA ook gedetecteerd worden op flebografie. ^(20, 22, 44) Bij flebografie worden er foto's gemaakt van de met contrastvloeistof gevulde venen. Deze methode is minder geschikt om een AA in beeld te brengen omdat deze hierop meestal niet zichtbaar is. Vaak wordt flebografie initiëel gebruikt om te bepalen of er een compressie optreedt in een ader en op welke locatie deze plaatsvindt. Verdere diagnostiek zal vervolgens moeten uitwijzen of het om een AA gaat of dat er een andere oorzaak ten grondslag ligt aan de compressie. Op basis van de artikelen en de eigenschappen van de beeldvormende technieken zijn MRI en MDCT het meest geschikt om een diagnose te stellen als het gaat om een AA. ^(26-28, 43) Tijdens het diagnostisch proces van de fysiotherapeut kan er gebruik worden gemaakt van echografie een eventuele AA te identificeren.

De klinische testen en beeldvormende technieken buiten de resultaten zijn in de discussie besproken omdat de desbetreffende artikelen niet geïnccludeerd zijn tijdens de selectieprocedure. Tijdens de selectieprocedure zijn de in- en exclusie criteria, die afgestemd zijn op de onderzoeksvraag, toegepast tijdens het selecteren van de artikelen. Tijdens deze selectie zijn er artikelen afgevallen die mogelijk relevante informatie bevatten ten aanzien van klinische testen en/of beeldvormende technieken, hetzelfde geldt voor de screening op titel en samenvatting. In de artikelen die besproken zijn in de discussie hadden de klinische testen en beeldvormende technieken slechts een klein aandeel in een groter geheel, en zijn daardoor niet opgenomen in de titel of samenvatting van een artikel. Vervolgens zijn deze artikelen tijdens de selectie niet geïnccludeerd omdat deze reeds afgevallen waren voordat de hele tekst gescreend zou worden. De huidige literatuur biedt weinig diepgang ten aanzien van deze anatomische variant, vandaar dat alle enigszins relevante artikelen meegenomen zouden moeten worden in een literatuurstudie. De in- en exclusiecriteria zijn opgesteld met de kennis die aanwezig was voorafgaand aan deze literatuurstudie en zijn daardoor mogelijk niet goed afgestemd op de aanwezige literatuur. In een toekomstig soortgelijke studie zullen de in- en exclusie criteria zo opgesteld moeten worden dat alle artikelen met enige relevante informatie met betrekking tot de onderzoeksvraag worden geïnccludeerd.

Hoewel er relatief weinig patiënten neurovasculaire compressie ondervinden ten gevolge van een AA, zou het moeten worden overwogen in de differentiaaldiagnose van TOS. Het is van belang dat zowel de fysiotherapeut, huisarts, radioloog en chirurg kennis hebben van deze anatomische variant als oorzaak van neurovasculaire compressie en als mogelijke complicatie tijdens een operatie.

5. Conclusie

De AA is een anatomische variant die aanwezig is in ongeveer 7 á 8 procent van de individuen. Deze structuur kan de oorzaak zijn van neurovasculaire symptomen en zal daarom overwogen moeten worden door de therapeut/specialist tijdens de differentiaaldiagnose. Een visuele en palpabele massa in de oksel in combinatie met één of meerdere tests kunnen tijdens het lichamelijk onderzoek wijzen op een AA. De fysiotherapeut kan tijdens het diagnostisch proces gebruik maken van echografie om een eventuele AA te detecteren. Wanneer er een vermoeden is van een AA kan er door verwezen worden voor verdere beeldvormende diagnostiek, waarbij MRI en MDCT het meest geschikt zijn om een AA te identificeren. Noodzakelijk hierbij is de kennis van de specialist over de AA als mogelijke oorzaak van neurovasculaire symptomen.

Toekomstig onderzoek zal uit moeten wijzen wat de validiteit en betrouwbaarheid is van de klinische test(en) ten aanzien van de AA. Ook zal er onderzoek gedaan moeten worden naar de beeldvormende technieken en hun waarde in het diagnostisch proces, is bijvoorbeeld echografie voldoende valide en betrouwbaar in het detecteren en diagnosticeren van een AA of zal er standaard doorverwezen moeten worden voor MRI of MDCT?

6. Bibliografie

1. Picavet HS, Schouten JS. Musculoskeletal pain in the Netherlands: prevalences, consequences and risk groups, the DMC(3)-study. *Pain*. 2003; 102: p. 167-178.
2. Van der Linden MW, Westert GP, De Bakker DH, Schellevis FG. Tweede Nationale Studie naar ziekten en verrichtingen in de huisartspraktijk: Klachten en aandoeningen in de bevolking en in de huisartspraktijk. Utrecht/Bilthoven;; 2004.
3. Winters JC, Van der Windt DAWM, Spinnewijn WEM, De Jongh AC, Van der Heijden GJMG, Buis PAJ, et al. NHG-Standaard Schouderklachten (Tweede herziening). *Huisarts Wet*. 2008; 51(11): p. 555-565.
4. Mackinnon SE, Novak CB. Thoracic outlet syndrome. *Curr. Probl. Surg*. 2002 November; 39(11): p. 1070-1145.
5. Sanders RJ, Hammond SL, Rao NM. Diagnosis of thoracic outlet syndrome. *J. Vasc. Surg*. 2007; 46(3): p. 601-4.
6. Prinsenhof FD. [www.fysioprins.nl](http://www.fysioprins.nl/aandoeningen.php?cat=MTc=&id=MTAy). [Online]. Available from: <http://www.fysioprins.nl/aandoeningen.php?cat=MTc=&id=MTAy>.
7. Clarys JP, Barbaix E, Van Rompaey H, Caboor D. The muscular arch of the axilla revisited: its possible role in the thoracic outlet and shoulder instability syndromes. *Man. Ther*. 1996; 1: p. 133-139.
8. Jelev L, Georgiev GP, Surchev L. Axillary arch in human: Common morphology and variety. Definition of "clinical" axillary arch and its classification. *Ann. Anat.*. 2007; 189: p. 473-481.
9. Omar N, Abidin FZ, Das S, Abd Ghafar N, Haji Suhaimi F, Abd Latiff A, et al. The axillary arch: morphological and histological study with clinical importance. *Morphologie*. 2010; 94: p. 36-39.
10. Miguel M, Llusá M, Ortiz JC, Porta N, Lorente M. The axillopectoral muscle (of Langer): report of three cases. *Surg. Radiol. Anat*. 2001; 23: p. 341-343.
11. Mérida-Velasco JR, Rodríguez Vázquez JF, Mérida Velasco JA, Sorbrado Pérez J, Jiménez Collado J. Axillary arch: potential cause of neurovascular compression syndrome. *Clin. Anat*. 2003; 16: p. 514-519.
12. Daniels IR, Querci della Rovere G. The axillary arch of Langer: The most common muscular variation in the axilla. *Breast Cancer Research and Treatment*. 2000; 59: p. 77-80.
13. Kutiyawala MA, Stotter A, Windle R. Anatomical variants during axillary dissection. *Br. J. Surg*. 1998 March; 85(3): p. 393-394.
14. Serpell JW, Baum M. Significance of 'Langer's axillary arch' in axillary dissection. *Aust N Z J Surg*. 1991 April; 61(4): p. 310-312.
15. Yüksel M, Yüksel E, Sürücü S. An axillary arch. *Clin. Anat*. 1996; 9: p. 252-254.
16. Kalaycioglu A, Gümüşalan Y, Ozan H. Anomalous insertional slip of latissimus dorsi muscle: arcus axillaris. *Surg. Radiol. Anat*. 1998; 20: p. 73-75.
17. Smith RA, Cummings JP. The axillary arch: anatomy and suggested clinical manifestations. *Orthop. Sports Phys. Ther*. 2006; 36: p. 425-429.
18. Ücerler H, Aktan İkiz ZA, Pinan Y. Clinical importance of the muscular arch of the axilla (axillopectoral muscle, Langer's axillary arch). *Acta. Chir. Belg*. 2005; 105: p. 326-328.
19. Langer C. Zur Anatomie des Musculus latissimus dorsi. *Österr. Med. Wochenschrift*. 1846; 15: p. 454-458.
20. Sachatello CR. The axillopectoral muscle (Langer's axillary arch): A cause of axillary vein obstruction. *Surgery*. 1877; 81: p. 610-612.
21. Tilney NL, Griffiths HJG, Edwards EA. Natural history of major venous thrombosis of the upper extremity. *Arch. Surg*. 1970; 101: p. 792-796.

22. Dodd H, Cockett FB. The Pathology and Surgery of the Veins of the Lower Limb, 2nd ed. Livingstone C, editor. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1976.
23. Campbell CB, Chandler JG, Tegtmeyer CJ, Bernstein EF. Axillary, subclavian, and brachiocephalic vein obstruction. *Surgery*. 1977; 82: p. 816–826.
24. Le Bouedec G, Dauplat J, Guillot M, Vanneuville G. Le muscle pectoro-axillaire. *J. Chir.* 1993; 130: p. 66–69.
25. Magee C, Jones C, McIntosh S, Harkin DW. Upper limb deep vein thrombosis due to Langer's axillary arch. *J. Vasc. Surg*. 2012; 55(1): p. 234-236.
26. Suzuma T, Sakurai T, Yoshimura G, Umemura T, Shimizu Y, Yang Q, et al. Magnetic Resonance Axillography for Preoperative Diagnosis of the Axillopectoral Muscle (Langer's Axillary Arch) A Case Report. *Breast Cancer*. 2003 July; 10(3): p. 281-283.
27. Guy MS, Sandhu KS, Gowdy JM, Cartier CC, Adams JH. MRI of the axillary arch muscle: prevalence, anatomic relations, and potential consequences. *AJR Am J Roentgenol*. 2011 January; 196(1): p. 52-57.
28. Ando J, Kitamura T, Kuroki Y, Igarashi S. Preoperative diagnosis of the axillary arch with multidetector row computed tomography and the axillary arch in association with anatomical problems of sentinel lymph node biopsy. *Breast Cancer*. 2010 July; 17(1): p. 3-8.
29. Ko K, Han BK, Shin JH, Choe YH, Chung HW, Lee EH, et al. The axillopectoral muscle seen on mammography. *Clin Radiol*. 2006; 61: p. 625–629.
30. Babu ED, Khashaba A. Axillary arch and its implications in axillary dissection. *Int. J. Clin. Pract*. 2000; 54(8): p. 524-525.
31. Schramm U, Graf von Keyserlingk D. Studien über Latissimusbögen des Oberarmes. *Anat. Anz.* 1984; 156: p. 75-78.
32. Georgiev GP, Jelev L, Surchev L. Axillary arch in Bulgarian population: clinical significance of the arches. *Clin. Anat*. 2007; 20(3): p. 286-291.
33. Bergman RA, Afifi AK, Miyauchi R. Part I: Muscular system. In *Illustrated encyclopedia of human anatomic variations*.; 2004.
34. Rosenberg NA, Pritchard JK, Weber JL, Cann HM, Kidd KK, Zhivotovsky LA, et al. Genetic Structure of Human Populations. *Science*. 2002; 298: p. 2381–2385.
35. Bonastre V, Rodríguez-Niedenführ M, Choi D, Sanudo JR. Coexistence of a pectoralis quartus muscle and an unusual axillary arch: case report and review. *Clin. Anat*. 2002; 15: p. 366-370.
36. Besana-Ciani I, Greenall MJ. Langer's axillary arch: anatomy, embryological features and surgical implications. *Surgeon*. 2005 Oktober; 3(5): p. 325-327.
37. Uzmanse D, Kurtoğlu Z, Kara A, Oztürk N.C.. Frequency, anatomical properties and innervation of axillary arch and its relation to the brachial plexus in human fetuses. *Surg Radiol Anat*. 2010 November; 32(9): p. 859-863.
38. Pillay M, Jacob SM. Bilateral Presence of Axillary Arch Muscle Passing Through the Posterior Cord of the Brachial Plexus. *Int. J. Morphol*. 2009; 27(4): p. 1047-1050.
39. Pichler K. Über den Langer'schen Achselbogenmuskel. Nach Untersuchungen am Lebenden. *Anat. Anz.* 1916; 49: p. 310–318.
40. Frey H. Vorkommen einer primitiven Form des muskulösen Achselbogens beim Menschen. *Morphol. Jahrb.* 1921; 51: p. 259–277.
41. Saitta GF, Baum V. Langer's axillary arch, an unusual cause of axillary mass. *JAMA*. 1962; 180: p. 690.
42. Van Hoof T, Vangestel C, Forward M, Verhaeghe B, Van Thilborgh L, Plasschaert F, et al. The impact of muscular variation on the neurodynamic test for the median nerve in a healthy population with Langer's axillary arch. *J Manipulative Physiol Ther*. 2008 Jul-Aug; 31(6): p. 474-

483.

43. Hafner F, Seinost G, Gary T, Tomka M, Szolar D, Brodmann M. Axillary vein compression by Langer's axillary arch, an aberrant muscle bundle of the latissimus dorsi. Cardiovasc Pathol. 2010 Mei-Juni; 19(3): p. 89-90.
44. Boontje AH. Axillary vein entrapment. Br. J. Surg. 1979; 66: p. 331–332.

7. Bijlagen

Bijlage I: Kwaliteitsbeoordeling

Cochrane scorelijst voor cohort studies

Beoordeling van de kwaliteit van een cohortonderzoek

Naam beoordelaar: Pim Zegers.....Datum: 24-02-2013

Titel: Preoperative diagnosis of the axillary arch with multidetector row computed tomography and the axillary arch in association with anatomical problems of sentinel lymph node biopsy.

Auteurs: Ando, J.; Kitamura, T.; Kuroki, Y. & Igarashi, S. (2010)

Bron: SpringerLink

Beoordeling van de validiteit

Korte beschrijving van de blootstelling of prognostische factor(en): Preoperatief diagnosticeren van de axillary arch met behoud van multidetector row computed tomography (MDCT)

VALIDITEIT

1. Zijn de te vergelijken onderzoeksgroepen duidelijk gedefinieerd?

☒ Ja

☐ Nee

☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

2. Kan selectiebias voldoende worden uitgesloten?

☒ Ja

☐ Nee

☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

3. Is de blootstelling duidelijk gedefinieerd en is de methode voor beoordeling van blootstelling adequaat?

☒ Ja

☐ Nee

☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

4. Is de uitkomst duidelijk gedefinieerd en is de methode voor beoordeling van de uitkomst adequaat?

☒ Ja

☐ Nee

☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

5. Is de uitkomst blind voor de blootstellingstatus bepaald?

☒ Ja

☐ Nee → is dit van invloed op beoordeling van de uitkomst?

☐ Ja

☐ Nee

☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

6. Is er een voldoende lange follow-up? N.V.T.

☐ Ja

☐ Nee

☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

7. Kan selectieve loss-to-follow-up voldoende worden uitgesloten? N.V.T.

☐ Ja

☐ Nee

☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden / loss-to-follow-up niet Beschreven

8. Zijn de belangrijkste confounders of prognostische factoren geïdentificeerd en is er adequaat rekening mee gehouden in het ontwerp van het onderzoek of in de analyse?

☒ Ja

☐ Nee

☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

TUSSENOORDEEL

9. Zijn de resultaten van het onderzoek valide en toepasbaar?

☒ Voldoende valide en toepasbaar $\Leftarrow$ ga verder bij 10

☐ Twijfelachtig $\Leftarrow$ ga verder bij 10

☐ Onvoldoende valide en toepasbaar U kunt stoppen met het invullen van de checklist, tenzij er geen betere artikelen op dit gebied zijn (terugkoppelen naar de werkgroep)

10. Resultaten

a) *Eén centrale determinant: Frenquentie van het observeren van de axillary arch op MRI beelden van schouderonderzoeken.*

Uitkomst: 71 van de 1109

Eenheid van blootstelling: Personen

Confounders in de analyse: n.v.t.

Follow-up: n.v.t. weken / maanden / jaar

b) *Prognostisch onderzoek: n.v.t.*

TOEPASBAARHEID IN DE NEDERLANDSE GEZONDHEIDSZORG

11. Kan het gevonden resultaat vertaald worden op de Nederlandse situatie?

☐ Ja

☒ Nee

☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

12. Op welk(e) echelon(s) kan het resultaat worden toegepast?

(meerdere opties tegelijk mogelijk)

☐ algemene bevolking

☐ eerste lijn

☒ tweede lijn

☐ academische ziekenhuizen

☐ perifere ziekenhuizen

☐ derde lijn

CONCLUSIE

13. Conclusie met betrekking tot het artikel

Betrouwbaar artikel

Bijlage II: Kwaliteitsbeoordeling

Cochrane scorelijst voor cohort studies

Beoordeling van de kwaliteit van een cohortonderzoek

Naam beoordelaar: Pim Zegers.....Datum: 24-02-2013

Titel: MRI of the Axillary Arch Muscle: Prevalence, Anatomic Relations and Potential Consequences

Auteurs: Guy, M.S.; Sandhu, K.S.; Gowdy, J.M.; Cartier, C.C. & Adams J.H. (2010)

Bron: American Journal of Roentgenology

Beoordeling van de validiteit

Korte beschrijving van de blootstelling of prognostische factor(en): Een retrospectieve studie waarbij op MRI beelden van de schouder wordt bekeken of er aan axillary arch aanwezig is.

VALIDITEIT

1. Zijn de te vergelijken onderzoeksgroepen duidelijk gedefinieerd?

☒ Ja

☐ Nee

☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

2. Kan selectiebias voldoende worden uitgesloten?

☒ Ja

☐ Nee

☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

3. Is de blootstelling duidelijk gedefinieerd en is de methode voor beoordeling van blootstelling adequaat?

☒ Ja

☐ Nee

☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

4. Is de uitkomst duidelijk gedefinieerd en is de methode voor beoordeling van de uitkomst adequaat?

☒ Ja

☐ Nee

☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

5. Is de uitkomst blind voor de blootstellingstatus bepaald?

☒ Ja

☐ Nee → is dit van invloed op beoordeling van de uitkomst?

☐ Ja

☐ Nee

☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

6. Is er een voldoende lange follow-up?

☐ Ja

☐ Nee

☒ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

7. Kan selectieve loss-to-follow-up voldoende worden uitgesloten?

☐ Ja

☐ Nee

☒ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden / loss-to-follow-up niet beschreven

8. Zijn de belangrijkste confounders of prognostische factoren geïdentificeerd en is er adequaat rekening mee gehouden in het ontwerp van het onderzoek of in de analyse?

☒ Ja

☐ Nee

☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

TUSSENOORDEEL

9. Zijn de resultaten van het onderzoek valide en toepasbaar?

☒ Voldoende valide en toepasbaar ← ga verder bij 10

☐ Twijfelachtig ← ga verder bij 10

☐ Onvoldoende valide en toepasbaar U kunt stoppen met het invullen van de checklist, tenzij er geen betere artikelen op dit gebied zijn (terugkoppelen naar de werkgroep)

10. Resultaten

a) *Eén centrale determinant: Frenquentie van het observeren van de axillary arch op MRI beelden van schouderonderzoeken.*

Uitkomst: 71 van de 1109

Eenheid van blootstelling: Personen

Confounders in de analyse: n.v.t.

Follow-up: n.v.t. weken / maanden / jaar

b) *Prognostisch onderzoek: n.v.t.*

TOEPASBAARHEID IN DE NEDERLANDSE GEZONDHEIDSZORG

11. Kan het gevonden resultaat vertaald worden op de Nederlandse situatie?

☒ Ja

☐ Nee

☐ Te weinig informatie in het artikel om dit te beantwoorden

12. Op welk(e) echelon(s) kan het resultaat worden toegepast?

(meerdere opties tegelijk mogelijk)

☐ algemene bevolking

☐ eerste lijn

☒ tweede lijn

☐ academische ziekenhuizen

☐ perifere ziekenhuizen

☐ derde lijn

CONCLUSIE

13. Conclusie met betrekking tot het artikel

Betrouwbaar artikel

Bijlage III: Beoordelingsformulier projectplan



Beoordelingsformulier projectplan: De Axillary arch

Naam student: Pim Zegers
Datum: 16 April 2013

Diversen

- Het projectplan is opgesteld volgens het format ja
- Spelling en taalgebruik zijn correct ja

Probleemomschrijving en probleemstelling (inleiding)

- De probleemomschrijving is voldoende helder geformuleerd ja
- Uit de probleemomschrijving, blijkt de maatschappelijke en paramedische relevantie ja
- Op basis van de probleemstelling wordt een concrete en relevante vraagstelling (of meerdere) geformuleerd met eventueel sub vragen ja

Doelstelling

De doelstelling is:

- Voldoende helder en concreet geformuleerd ja
- Relevant voor een gekozen doelgroep binnen de (paramedische) beroepspraktijk ja
- Praktisch uitvoerbaar ja
- Haalbaar binnen de tijd ja

Projectproduct

Het projectproduct:

- Sluit aan bij de probleemstelling, vraagstelling en doelstelling ja
- Is bruikbaar voor de gekozen doelgroep ja
- Sluit aan bij de wens van de opdrachtgever ja
- De producteisen zijn nauwkeurig omschreven ja

Activiteiten/methode

Er wordt voldoende inzicht gegeven in soorten activiteiten en soorten bronnen voor het uitvoeren van het onderzoek en het tot stand komen van het product ja

Tijdpad

- Het tijdpad geeft voor het project als geheel een globale fasering en tijdbesteding en voor de eerstkomende weken een steeds gedetailleerdere invulling ja
- In de tabel zijn belangrijke momenten (typografisch opvallend) vastgelegd,

Studiehandleiding FPH versie 2012 - 2013

1

- (bv. contactmomenten, inlevermomenten e.d.) ja
- In het tijdpad wordt al een globale invulling gegeven van de taakverdeling bij de geplande activiteiten ja

Begrote kosten

Er wordt een helder inzicht gegeven in:

- De te verwachten soorten kosten qua geld en uren ja
- De verdeling van deze kosten (projectleider, student, opleiding) ja

Literatuur

- Gebruikte en geplande literatuur is specifiek en in voldoende omvang genoemd ja
- Er wordt verwezen naar relevante en recente literatuur ja
- Literatuurverwijzingen, in lopende tekst en in literatuurlijst, worden gegeven volgens de Schrijfwijzer (Wouters 2012) ja

Toelichting

1.1:

- Goed om de epidemiologie van dergelijke klachten aan te geven
- In de inleiding zou extra informatie over de symptomen van de verschillende TOS-sen welkom zijn.
- Er is een hele heldere figuur van de AA bijgevoegd!
- Er is een goede legenda van de figuur bijgevoegd.
- Op zich is het een breed thema dat wordt geïntroduceerd, maar het thema lijkt me goed gekozen!

1.2:

- Prima insteek.
- Het valt op dat in de outcome alleen betrouwbaarheid van de test wordt meegenomen. Validiteit lijkt me minstens zo belangrijk... zou ik toevoegen

2.4:

- De zoekmethode, selectiecriteria en –proces zijn helder beschreven
- Ik begrijp alleen niet dat je schrijft "en/ of" klinische relevantie....Beiden zijn relevant voor een goede conclusie. Het stukje tekst kan beter onder 2.5 geplaatst worden.

2.6:

- Bij de data-extractie is het dus wenselijk om gegevens omtrent validiteit toe te voegen.

6:

- De literatuurlijst is goed qua omvang en kwaliteit van de bronnen. Het is nog niet helemaal consistent weergegeven

Alle punten onder B3.1 tot en met B3.8 moeten met 'ja' beantwoord zijn om een GO voor het project te krijgen. De begeleider bespreekt met de student op welke punten wijzigingen nodig zijn.

ALGEMEEN:

Naam beoordelaar: Datum + Handtekening

Marc Schmitz 16/4/2013

Jaap Jansen 16/4/2013

