



Universiteit  
Leiden  
The Netherlands

## Functional implications of structural “anomalies” in shoulder pain

Kolk, A.

### Citation

Kolk, A. (2021, May 6). *Functional implications of structural “anomalies” in shoulder pain*. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/3166012>

Version: Publisher's Version

License: [Licence agreement concerning inclusion of doctoral thesis in the Institutional Repository of the University of Leiden](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/3166012>

**Note:** To cite this publication please use the final published version (if applicable).

Cover Page



Universiteit Leiden



The handle <http://hdl.handle.net/1887/3166012> holds various files of this Leiden University dissertation.

**Author:** Kolk, A.

**Title:** Functional implications of structural “anomalies” in shoulder pain

**Issue date:** 2021-05-06



## List of publications





## INCLUDED IN THIS THESIS

**A. Kolk**, P.B. de Witte, JF. Henseler, E.W. van Zwet, E.R.A. van Arkel, P. van der Zwaal, R.G.H.H. Nelissen, J.H. de Groot. Three-dimensional shoulder kinematics normalize after rotator cuff repair. *J Shoulder Elbow Surg.* 2016 Jun; 25(6);881-889. DOI: 10.1016/j.jse.2015.10.021

**A. Kolk**, JF. Henseler, P.B. de Witte, E.R.A. van Arkel, C.P.J. Visser, J. Nagels, R.G.H.H. Nelissen, J.H. de Groot. Subacromial anaesthetics increase asymmetry of scapular motion in patients with Subacromial Pain Syndrome. *Man Ther.* 2016 Dec; 26:31-37. DOI: 10.1016/j.math.2016.07.002

**A. Kolk**, JF. Henseler, P.B. de Witte, E.W. van Zwet, P. van der Zwaal, C.P.J. Visser, J. Nagels, R.G.H.H. Nelissen, J.H. de Groot. The effect of a rotator cuff tear and its size on three-dimensional shoulder motion. *Clin Biomech.* 2017 Jun;45:43-51. DOI: 0.1016/j.clinbiomech.2017.03.014

**A. Kolk**, B.J.W. Thomassen, H. Hund, P.B. de Witte, HE Henkus, W.G. Wassenaar, E.R.A. van Arkel, R.G.H.H. Nelissen. Does acromioplasty result in favorable clinical and radiologic outcomes in the management of chronic Subacromial Pain Syndrome? A double-blinded randomized clinical trial with 9 to 14 years' follow-up. *J Shoulder Elbow Surg.* 2017 Aug; 26(8):1407-1415. DOI: 10.1016/j.jse.2017.03.021

**A. Kolk**, JF. Henseler, F.J. Overes, J. Nagels, R.G.H.H. Nelissen. Teres major tendon transfer in the treatment of irreparable posterosuperior rotator cuff tears: long-term improvement of shoulder function and pain reduction at eight to 12 years' follow-up. *Bone Joint J.* 2018 Mar; 1;100-B(3):309-317. DOI: 10.1302/0301-620X.100B3.BJJ-2017-0920.R1

**A. Kolk**, P. van der Zwaal, B.J.W. Thomassen, E.W.C. van der Kamp, T. Stijnen, J.H. de Groot, R.G.H.H. Nelissen. The presence of a rotator cuff tear interferes with age-dependent muscle atrophy of intact shoulder muscles? An MRI study with 3 years' follow-up. *Hum Mov Sci.* 2018 Dec;62:161-168. DOI: 10.1016/j.humov.2018.10.003.

**A. Kolk**, C.L. Overbeek, P.B. de Witte, A. Navas Canete, M. Reijnierse, J. Nagels, R.G.H.H. Nelissen, J.H. de Groot. Kinematics and muscle activation in subacromial pain syndrome patients and asymptomatic controls. *Submitted.*

## NOT INCLUDED IN THIS THESIS

**A. Kolk**, B. van 't Hof, C. Seldenrijk, R. Veen. Bizarre parostale osteochondromateuze proliferatie (Nora laesie) van de proximale falanx van de hallux. *Nederlands Tijdschrift voor Orthopaedie*. 2011 Okt; 18(3): 124-128.

**A. Kolk**, I. Sportel, W. te Riele E.J. Hazebroek, B. van Ramshorst, M.J. Wiezer. Inwendige herniatio na laparoscopische maagbypass. [Internal Hernia following laparoscopic gastric bypass]. *Ned Tijdschr Geneesk*. 2012; Jun 156:A4393.

**A. Kolk**, K.G. Auw Yang, R. Tamminga, H. van der Hoeven. Radial extracorporeal shock-wave therapy in patients with chronic rotator cuff tendinitis. A Prospective randomized double-blind placebo-controlled multicenter trial. *Bone Joint J*. 2013 Nov; 95-B(11):1521-1526. DOI: 10.1302/0301-620X.95B11.31879

JF. Henseler, **A. Kolk**, P. van der Zwaal, J. Nagels, T.P. Vliet Vlieland, R.G.H.H. Nelissen. The minimal detectable change of the Constant score in impingement full-thickness tears, and massive rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg*. 2015 Mar;24(3):376-381. DOI: 10.1016/j.jse.2014.07.003

Y. Raz, JF. Henseler, **A. Kolk**, M. Riaz, P. van der Zwaal, J. Nagels, R.G.H.H. Nelissen. Patterns of age-associated degeneration differ in shoulder muscles. *Front in Aging Neurosci*. 2015. 2015 Dec; 22(7):236. DOI: 10.3389/978-2-88945-103-6

Y. Raz, JF. Henseler, **A. Kolk**, Z. Tatum, N.K. Groosjohan, N.E. Verweij, W. Arindrarto, S.M. Kielbasa, J. Nagels, P.A. 't Hoen, R.G.H.H. Nelissen, V. Raz. Molecular signatures of age-associated chronic degeneration of shoulder muscles. *Oncotarget*. 2016 Feb;23;7(8):8513-8523. DOI: 10.18632/oncotarget.7382

**A. Kolk**, N. Wolterbeek, K.G. Auw Yang, J.A. Zijl, R.N. Wessel. Predictors of disease-specific quality of life after arthroscopic rotator cuff repair. *Int Orthop*. 2016 Feb;40(2):323-329. DOI: 10.1007/s00264-015-2996-z

P.B. de Witte, **A. Kolk**, F. Overes, R.G.H.H. Nelissen, M. Reijnierse. Rotator cuff calcific tendinitis: Ultrasound-guided needling and lavage versus subacromial corticosteroids. Five-year outcomes of a randomized controlled trial. *Am J Sports Med* 2017 Dec;45(14):3305-3314. DOI: 10.1177/0363546517721686

JF. Henseler, **A. Kolk**, B. Zondag, J. Nagels, J.H. de Groot, R.G.H.H. Nelissen. Three-dimensional shoulder kinematics after teres major or latissimus dorsi tendon transfer for posterosuperior rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg.* 2017 Nov; 26(11):1955-1963. DOI: 10.1016/j.jse.2017.03.023

**A. Kolk**, B.J.W. Thomassen, H. Hund, P.B. de Witte, HE Henkus, W.G. Wassenaar, E.R.A. van Arkel, R.G.H.H. Nelissen. Response to Hustedt et al regarding: “Does acromioplasty result in favorable clinical and radiologic outcomes in the management of chronic Subacromial Pain Syndrome? A double-blinded randomized clinical trial with 9 to 14 years’ follow-up”. *J Shoulder Elbow Surg.* 2018 Mar; 27(3):e84:e85. DOI: 10.1016/j.jse.2017.11.006

C.L. Overbeek, **A. Kolk**, J. Nagels, P.B. de Witte, P. van der Zwaal, C.P.J. Visser, M. Fiocco, R.G.H.H. Nelissen, J.H. de Groot. Increased co-contraction of arm adductors is associated with a favorable course in subacromial pain syndrome. *J Shoulder Elbow Surg.* 2018; 27(11): 1925-1931. DOI: 10.1016/j.jse.2018.06.015

C.L. Overbeek, **A. Kolk**, J. Nagels, P.B. de Witte, P. van der Zwaal, C.P.J. Visser, M. Fiocco, R.G.H.H. Nelissen, J.H. de Groot. Response to Beaudreuil and Orcel regarding: “Increased co-contraction of arm adductors is associated with a favorable course in subacromial pain syndrome. *J Shoulder Elbow Surg.* 2019; 28(6):e195-e196. DOI: 10.1016/j.jse.2018.12.021.

C.L. Overbeek, **A. Kolk**, J.H. de Groot, P.B. de Witte, M.G.J. Gademan, R.G.H.H. Nelissen, J. Nagels. Middle-aged adults cocontract with arm ADductors during arm ABduction, while young adults do not. Adaptations to pre-serve pain-free function? *J Electromyogr Kines* 2019; 49:102351. DOI: 10.1016/j.jelekin.2019.102351

C.L. Overbeek, **A. Kolk**, J.H. de Groot, C.P.J. Visser, P. van der Zwaal, A. Jens, J. Nagels, R.G.H.H. Nelissen. Altered Cocontraction Patterns of Humeral Head Depressors in Patients with Subacromial Pain Syndrome: A Cross-sectional Electromyography Analysis. *Clin Orthop Relat Res* 2019; 477(8):1862-1868. DOI: 10.1097/CORR. 0000000000000745

**A. Kolk**, C.L. Overbeek, J.H. de Groot, R.G.H.H. Nelissen, J. Nagels. Reliability and discriminative accuracy of 5 measures of craniocaudal humeral position: an assessment on conventional radiographs. *JSES Int* 2020 29(4(1):189-196. DOI: 10.1016/j.jseint.2019.11.005.





## Authors and affiliations





**Listed affiliations reflect the authors affiliation at the time the work was done.**

*Department of Orthopaedics, Leiden University Medical Center, Leiden, the Netherlands.*

Arjen Kolk, Celeste L. Overbeek, Jan Ferdinand Henseler, Ferdinand J. Overes, Elisabeth W.C. van de Kamp, Pieter Bas de Witte, Jochem Nagels, Rob G.H.H. Nelissen.

*Laboratory for Kinematics and Neuromechanics, department of Orthopaedics and Rehabilitation, Leiden University Medical Center, Leiden, the Netherlands.*

Arjen Kolk, Celeste L. Overbeek, Jan Ferdinand Henseler, Pieter Bas de Witte, Jurriaan H. de Groot.

*Department of Radiology, Leiden University Medical Center, Leiden, the Netherlands.*

Ana Navas Cañete, Monique Reijnierse.

*Department of Medical Statistics and Bioinformatics, Leiden University Medical Center, Leiden, the Netherlands.*

Erik W. van Zwet, Theo Stijnen.

*Department of Orthopaedic Surgery and Trauma, Haaglanden Medical Center, The Hague, the Netherlands.*

Bregje J.W. Thomassen, Peer van der Zwaal, Ewoud R.A. van Arkel.

*Department of Orthopaedics, Alrijne Hospital, Leiderdorp, the Netherlands.*

Cornelis P.J. Visser.

*Department of Radiology, Haaglanden Medical Center, The Hague, the Netherlands.*

Hajo Hund, Willem G. Wassenaar.

*Department of Orthopaedics, Haga hospital, The Hague, the Netherlands.*

Pieter Bas de Witte, Hans-Erik Henkus.



# Curriculum Vitae





Arjen Kolk was born on September 2<sup>nd</sup> 1986 in Utrecht, the Netherlands. He obtained his gymnasium diploma at the Oosterlicht college, Nieuwegein in 2004. The same year, he was admitted to study medicine at the Utrecht University. After completing medical school in 2010, he worked three years as a non-training resident in surgery at the St. Antonius Hospital in Nieuwegein/Utrecht (supervisor dr. Peter Go) and orthopaedic surgery at the Alrijne Hospital in Leiderdorp (supervisor dr. Cornelis Visser). His clinical observations and participation in shoulder research contributed to his passion for science to improve orthopaedic health-care. He started a PhD-trajectory on subacromial pain syndrome at the Leiden University Medical Centre in 2013 under supervision of dr. Jochem Nagels, assistant-professor dr. ir. Jurriaan de Groot, and professor dr. Rob Nelissen. The results of this project are described in this thesis. In January 2017, he started his general surgery residency at the department of surgery at the St. Antonius Hospital in Nieuwegein/Utrecht (supervisor dr. Djamil Boerma) as part of his training as Orthopaedic surgeon. Since July 2018 he worked as a training resident in orthopaedic surgery at the Haaglanden Medical Centre, the Hague (supervisor Ewoud van Arkel) and Leiden University Medical Centre, Leiden (supervisor professor dr. Rob G.H.H. Nelissen).





Dankwoord





Geachte professor dr. Nelissen, beste Rob, dank je wel voor het onuitputtelijke enthousiasme, waardoor de zoektocht naar nieuwe kennis altijd een feest is geweest. Je stimuleerde mij om de bewijsvoering van de vele orthopedische gewoontes kritisch tegen het licht te houden.

Mijn co-promotor, Dr. Ir. J.H. de Groot, beste Jurriaan, ik kon mijzelf geen betere inspirator wensen in mijn zoektocht naar een beter begrip over het subacromiaal pijn syndroom. De vele wetenschappelijke discussies over uiteenlopende onderwerpen hielpen mij om nieuwe hypothesen te formuleren.

Drs. J. Nagels, beste Jochem, dank je wel voor het geduld en vrijheid om op onderzoek uit te gaan. De vele momenten waarop ik met jou mee mocht kijken in de spreekkamer vormden een bron van inspiratie. Jij liet me de wonderlijke discrepantie zien tussen anatomische afwijkingen en de functionele schouder mobiliteit.

Cornelis Visser, Ewoud van Arkel, Peer van der Zwaal, Anna Navas Cañete en Monique Reijnierse, dank jullie wel voor de gedeelde passie voor het wetenschappelijk onderzoek en onze samenwerking. Samenwerken is een erg belangrijke voorwaarde om wetenschappelijk onderzoek te doen, of het nu gaat om de inclusie van patiënten of een radiologische beoordeling.

Pieter Bas, dank je wel dat ik het SISTIM-project kon voortzetten. Daarmee kon ik de basis van mijn proefschrift leggen. Met jouw rust en opvallende snelheid waarmee je de artikelen van je scherpe commentaar voorzag, heb ik menig artikel naar een hoger plan kunnen tillen.

De onderzoekers van het bewegingslaboratorium: Jan Ferdinand en Celeste. Dank jullie wel voor de vele uren waarin ik met jullie heb samengewerkt. Jan Ferdinand, jij wist afgeen ander hoe de grafische presentatie van een artikel het visitekaartje van je werk kon zijn. Celeste, dank je wel voor de frisse wind die je liet waaien in het schouderlaboratorium waardoor je mij liet nadenken over andere facetten van schouderpijn. Dank je wel voor onze samenwerking.

Ing Han, Jelle, Jonathan, Niels en Tim. De pool- en bieravonden zijn zoveel meer dan alleen een vriendschap. Tijdens deze avonden deelden wij op een humoristische wijze onze visies, waardoor wij elkaar (onbedoeld) ook hielpen in onze professionele ontwikkeling. Ik ben dankbaar dat onze vriendschap blijft bestaan nu we verspreid door heel Nederland wonen.

Margan en Wouter. Ik weet nog heel goed waar onze vriendschap als leden van werkgroep 8 begon. Onze etentjes (met de geweldige boeuf bourguignon), de zeilweekenden en fietstochten hebben mij zoveel gebracht. Met jullie heb ik mijzelf ontwikkeld als persoon en

dokter. Beste Wouter, door jouw analytisch vermogen was zelfs de sympathische activiteit in chronische nierziekten interessant en durfde ik mijn eerste wetenschappelijke stappen te zetten. Dank je wel.

Lieve papa en mama. Jullie hebben altijd laten zien mijn grootste fan te zijn. Jullie hebben ervoor gezorgd dat ik alle kansen kreeg om mijn talenten zowel op muzikaal, sportief als maatschappelijk vlak te ontwikkelen. Hierdoor bleef ik mijn grenzen opzoeken. Jullie zijn voor mij een voorbeeld.

Menno. Het is wonderbaarlijk hoe erg verschillend twee broers kunnen zijn. Maar juist door deze verschillen werd ik uitgedaagd om aandacht te besteden aan andere vaardigheden. Vaardigheden die heel belangrijk zijn. Daarom wil ik benadrukken: samen opgroeien is samen leren. Ik kan oprecht stellen dat dit proefschrift zonder jou niet had bestaan. Dank je wel dat jij mijn broer bent!

Lieve Chantal. Ik ben ontzettend dankbaar voor de tijd die je mij hebt gegund om dit proefschrift af te ronden. Daarom is dit werk een echte teamprestatie. Samen met jou is het leven zoveel leuker en kunnen we genieten van het aller dierbaarste, onze Mats en straks zijn broertje of zusje.

