



Universiteit
Leiden
The Netherlands

The role of inflammation in muscle aging

Beenakker, K.G.M.

Citation

Beenakker, K. G. M. (2017, January 31). *The role of inflammation in muscle aging*. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/45545>

Version: Not Applicable (or Unknown)

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

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/45545>

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

Cover Page



Universiteit Leiden



The handle <http://hdl.handle.net/1887/45545> holds various files of this Leiden University dissertation.

Author: Beenakker, K.G.M.

Title: The role of inflammation in muscle aging

Issue Date: 2017-01-31

Dankwoord

Ten grondslag aan dit proefschrift ligt de bijdrage van allen die betrokken zijn geweest bij het opzetten van en deelnemen aan dertien studies. Deze studies zijn in alfabetische volgorde: de BEST-studie, de GARP-studie, de Ghastudie, de hartchirurgiestudie, de Leiden 85-plus studie, de Leiden Lang Leven Studie, de meningitisstudie, de MS-SLE-studie, de MYOAGE-studie, het Nederlands Tweelingen Register, de PRALINE-studie, de PROSPER-studie en de RAOA-studie. Het is moeilijk voor te stellen hoeveel inspanning het proefpersonen en onderzoekers moet hebben gekost om de gegevens te verzamelen waar dit onderzoek gebruik van heeft gemaakt. Met name Margo van Schie-Troost en Marja Kersbergen-van Oostrom hebben een enorm werk verzet door over een periode van bijna 20 jaar meer dan 4000 heel-bloed stimulatie assays te verrichten.

Zonder de bezielende leiding van mijn promotoren Rudi Westendorp en Andrea Maier was dit onderzoek nooit gestart en zeker niet afgemaakt. Jullie creëerden voor mij de ideale omgeving om het wetenschappelijke denken mij eigen te maken en het in de praktijk te brengen. Bedankt voor jullie enthousiasme, snelle en consistente commentaar en begeleiding.

Dit proefschrift kwam mede tot stand door de deskundige input van mijn collega's en studenten van de afdeling Ouderengeneeskunde. Bedankt voor jullie scherpe feedback tijdens de verschillende besprekingen en daarbuiten. Met name de wijze raad van Ton de Craen maakte het verschil. Het is een groot gemis dat hij er vandaag niet bij kan zijn.

Dankbaar ben ik aan mijn collega's van de afdeling Psychiatrie en in het bijzonder voor mijn opleider Roos van der Mast. Door jullie belangstelling en flexibele opstelling heb ik energie en tijd gevonden voor de laatste zware loodjes.

Tijdens dit onderzoek heb ik mogen ervaren hoe motiverend het is om als vrienden hetzelfde traject te doorlopen. Beste Bart Koopman en Christiaan Meuwese, betere paranimfen kan ik me niet bedenken.

Beste Arnold Duiniveld, Jeroen Eidhof en Leendert van Rijn, met jullie heb ik de studie geneeskunde doorlopen. Door jullie trouwe vriendschap, begrip en vertrouwen heb ik me tijdens dit lange promotietraject altijd erg gesteund gevoeld.

Lieve ouders, bedankt voor jullie onophoudelijke steun en aanmoediging. Als fans staan jullie aan de zijlijn te juichen terwijl ik steeds een stapje dichterbij het doel kom dat ik mijzelf heb gesteld. Door jullie support heb ik dat nu ook gehaald!

Bovenal gaat mijn dank uit naar mijn gezin. Lieve Anne-Marijn, met jouw liefde als onbreekbaar drievoudig snoer heb je me er zachtjes doorheen gesleept. Lieve Jacinta, jouw aanstekelijke lach om de schijnbaar kleinste dingen in de wereld brengt voor mij alles in perspectief.

List of Publications

1. K. G. M. Beenakker, C. H. Ling, C. G. M. Meskers, A. J. M. de Craen, Th. Stijnen, R. G. J. Westendorp, and A. B. Maier, *Patterns of muscle strength loss with age in the general population and patients with a chronic inflammatory state*, Ageing Research Reviews **9**, 431–436 (2010) [chapter 2].
2. B. J. Duijnisveld, A. Bigot, K. G. M. Beenakker, D. M. Portilho, V. Raz, H. J. L. van der Heide, C. P. J. Visser, S. Chaouch, K. Mamchaoui, R. G. J. Westendorp, V. Mouly, G. S. Butler-Browne, R. G. H. H. Nelissen, and A. B. Maier, *Regenerative potential of human muscle stem cells in chronic inflammation*, Arthritis Research & Therapy **13** R207 (2011).
3. J. J. E. Koopman, D. van Bodegom, K. G. M. Beenakker, J. W. Jukema, and R. G. J. Westendorp, *Hypertension in developing countries*, The Lancet **380**, 1471–1472 (2012).
4. Y. Zhang, K. G. M. Beenakker, P. M. Butala, C.-C. Lin, T. D. C. Little, A. B. Maier, M. Stijntjes, R. Vartanian, and R. C. Wagenaar, *Monitoring walking and cycling of middle-aged to older community dwellers using wireless wearable accelerometers*, Proceedings of the 34th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society, 158–161 (2012).
5. K. G. M. Beenakker, B. J. Duijnisveld, H. M. J. van der Linden, C. P. J. Visser, R. G. J. Westendorp, G. Butler-Brown, R. G. H. H. Nelissen, and A. B. Maier, *Muscle characteristics in patients with chronic systemic inflammation*, Muscle & Nerve **46**, 204–209 (2012) [chapter 3].
6. K. G. M. Beenakker, R. G. J. Westendorp, A. J. M. de Craen, P. E. Slagboom, D. Heemst, and A. B. Maier, *Pro-inflammatory capacity of*

- classically activated monocytes relates positively to muscle mass and strength*, Aging Cell **12**, 682–689 (2013) [chapter 6].
7. K. G. M. Beenakker*, J. J. E. Koopman*, D. van Bodegom, M. Kuningas, P. E. Slagboom, J. J. Meij, A. B. Maier, and R. G. J. Westendorp, *Variants of the IL-10 gene associate with muscle strength in elderly from rural Africa: a candidate gene study*, Aging Cell **13**, 862–868 (2014) [chapter 7].
 8. K. G. M. Beenakker, R. G. J. Westendorp, A. J. M. de Craen, S. Chen, Y. Raz, B. E. P. B. Ballieux, R. G. H. H. Nelissen, A. F. L. Later, T. W. Huizinga, P. E. Slagboom, D. I. Boomsma, A. B. Maier, *Men have higher whole blood cytokine production responses than women: a pooled-analysis including 15 study populations* (submitted for publication) [chapter 5].
 9. K. G. M. Beenakker, S. Chen, M. P. Rozing, members of the PROSPER-group, R. G. J. Westendorp, and A. B. Maier, *Immune responsiveness associates with cardiovascular mortality independent of circulating markers of inflammation* (in preparation) [chapter 4].

* equal contribution

Curriculum Vitæ

Karel Beenakker was born in Eindhoven, The Netherlands, on 21 October 1986. After his family moved to Voorschoten, he attended secondary school at the Stedelijk Gymnasium in Leiden. During the 5th and 6th grade he performed his school research project (*profielwerkstuk*) on “The causes of aging”. After graduation in 2005 he started medical school at Leiden University Medical Center (LUMC). In 2006 he won the Eindhoven Student Award for a research project on electrocardiograms. In 2006 he was selected for the MD/PhD track, a program for medical students who start with their PhD research already during medical school. He started this honours track at the LUMC department of Geriatrics and Gerontology. In 2011 he graduated from medical school (*cum laude*) and received an unrestricted grant from the Board of the LUMC for a two year appointment as a PhD student, resulting in the research reported in this thesis. In December 2013 he started his specialist training in Psychiatry at the LUMC and Rivierduinen. Karel lives in Leiden with his wife Anne-Marijn. They have two children, Max[†] and Jacinta.