

Peesbelastbaarheid van peri- en postmenopauzale sporters

Door: A.M. Musters, E. Paternotte

Samenvatting

De laatste jaren is er meer en meer aandacht voor sportende vrouwen. Er gaat ook veel aandacht naar de hormonale invloed op de sportprestatie tijdens de menopauze. Wat betekent deze postmenopauzale status voor de belastbaarheid van de pezen van sportende vrouwen? In de wetenschappelijke literatuur is weinig bekend over de effecten van de postmenopauze en de bijkomende veranderingen op de pezen van sportende vrouwen. Om toch advies te kunnen geven is kennis over de fysiologie van de overgang van belang. In dit artikel wordt uitleg gegeven over de fysiologie van de overgang, waarbij een daling van oestrogenen en progesteron voor allerlei fysieke klachten kunnen zorgen. Daarnaast zorgt de overgang voor duidelijke verandering van het vrouwelijke lichaam, waaronder osteoporose waardoor gemakkelijker botbreuken ontstaan. Wetenschappelijk onderzoek is van belang om de vrouwen in de postmenopauze beter te kunnen adviseren over hun blessurevrije peesbelastbaarheid.

Summary

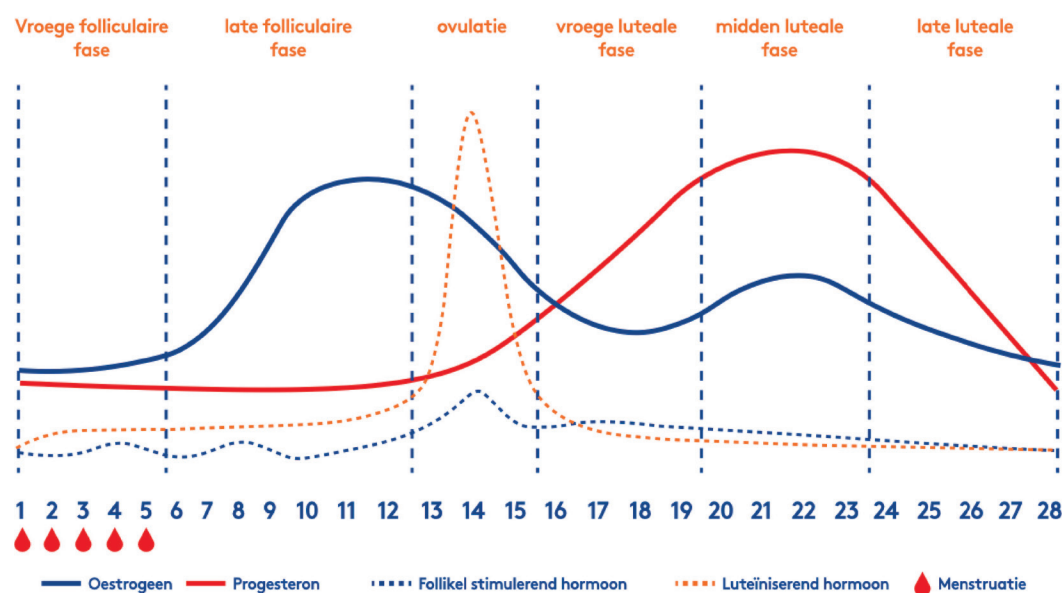
In recent years, there is increased awareness for the wellbeing of female athletes. Attention has also been drawn to the effects of hormones on exercise performance during menopause. How does the postmenopausal status affect tendon function of physically active women? Literature on this topic is scarce. To be able to give advice on this topic, knowledge about the physiology of the menopause is important. This article explains the physiology of menopause, in which a decrease in estrogens and progesterone can cause all kinds of physical problems. For example osteoporosis, which can result in bone fractures. Therefore, it is important to conduct further research in order to better inform postmenopausal women how to prevent tendon injury.

Trefwoorden: postmenopauze, menopauze, peesblessures, overgang, oestrogeen
Key words: postmenopause, menopause, tendon injuries, estrogens

Fysiologie van de overgang

Een vrouw begint haar leven zonder ovulatie en menstruatie. In Nederland is de gemiddelde leeftijd voor de eerste menstruatie 13-15 jaar.¹ De jaren daarna tot aan de leeftijd van ongeveer 45 zorgt de ovulatie voor vruchtbaarheid en de hormonale

cyclus (zie figuur 1). Naast een zwangerschap, heeft een hormonale cyclus ook andere eigenschappen, zoals bijvoorbeeld preventie van osteoporose en hart & vaatziekten.² De menopauze is gedefinieerd als de wegblijvende menstruatie voor minimaal 12 maanden rond de leeftijd van 50



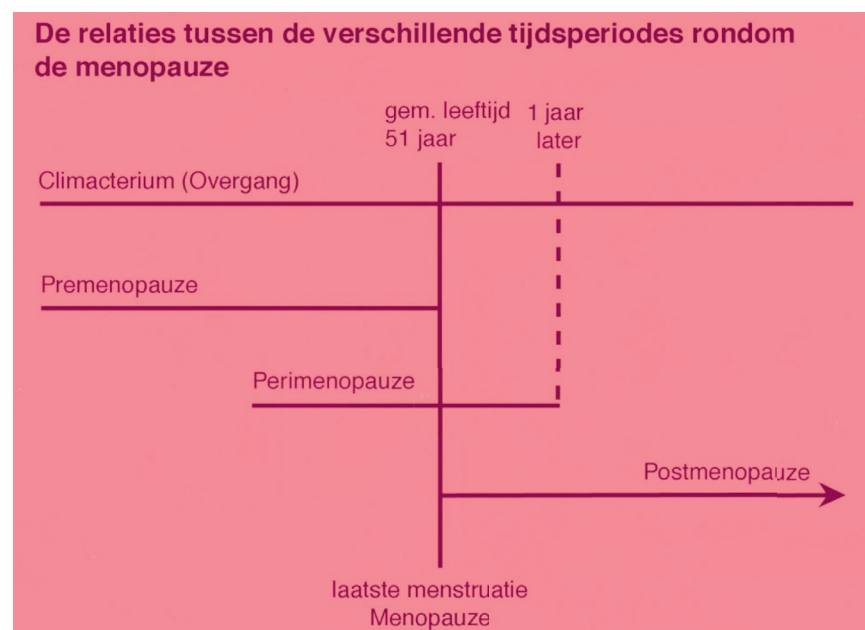
Figuur 1. Vrouwelijke hormonale cyclus³

jaar. De gemiddeld leeftijd voor de menopauze in Nederland is 51-52 jaar (figuur 2). In de periode rondom de menopauze kunnen al verschillende overgangsklachten voorkomen zoals opvliegers. Deze periode kan ongeveer tien jaar duren, en wordt ook wel de overgang genoemd.

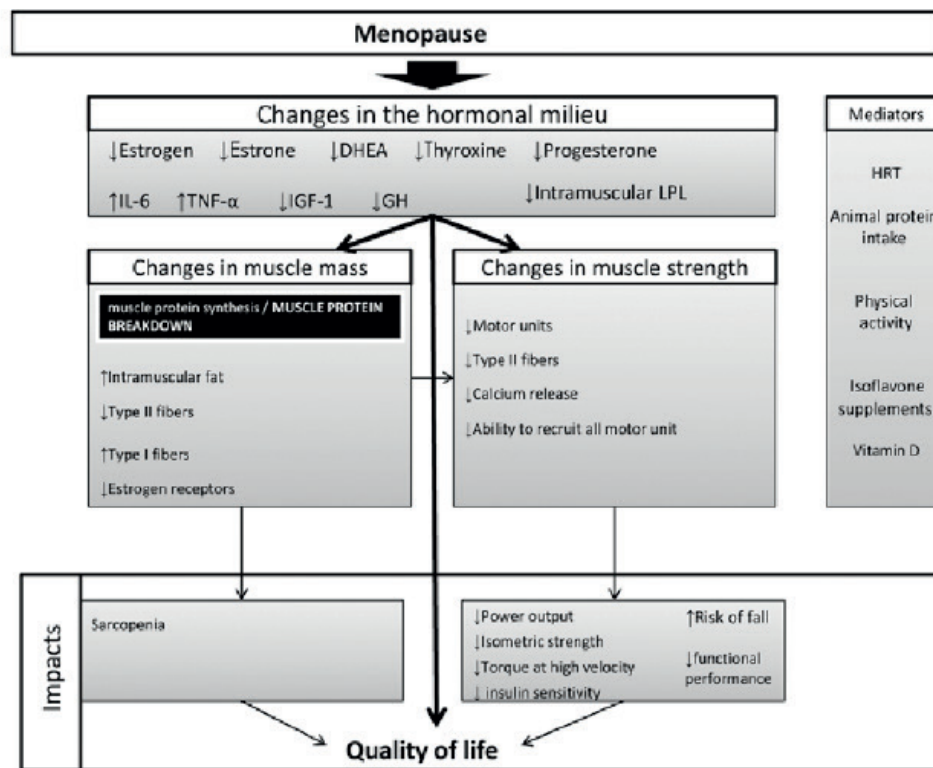
Wat gebeurt er tijdens de perimenopauze?

Tijdens de menopauze dalen het oestrogeen en progesteron gehalte in het bloed. Hierdoor kunnen vrouwen typische overgangssymptomen ervaren, zoals opvliegers en soms ook stemmingswisselingen. Deze klachten kunnen voorkomen bij zowel inactieve vrouwen als atleten.

De relaties tussen de verschillende tijdsperiodes rondom de menopauze



Figuur 2. Grafische weergave van leeftijd menopauze



Figuur 3: Menopauze gerelateerde veranderingen op spiermassa⁵

De afname van oestrogenen heeft de meeste effecten op het lichaam tijdens de perimenopauze fase. Oestrogeen reguleert aanmaak en behoud van spiermassa op twee manieren. Oestrogeen heeft een positief effect op spiereiwit synthese en negatief effect op spiereiwitafbraak. Door afname van oestrogeen ontstaat er een negatieve balans waardoor afname van spiermassa. De daling van oestrogeen heeft dus invloed op de balans tussen spiereiwit aanmaak en afbraak. (Figuur 3) Daarnaast voelen vrouwen zich tijdens de perimenopauze ook minder belastbaar en daardoor ook minder actief. Dit heeft een negatief effect op de balans tussen spiereiwitsynthese en -afbraak. Het continueren van bewegen in de peri- en postmenopauze heeft een positief effect op behoud van spieren, maar daarnaast is het ook effectief gebleken om typische overgangsklachten tegen te gaan zoals opvliegers.⁴ Oestrogeen speelt een rol in het energiemetabolisme tijdens inspanning. Bij vrouwen in de overgang kan een verlaagd oestrogeen leiden tot verandering van het aandeel koolhydraat- en vetmetabolis-

me tijdens inspanning, waardoor vrouwen meer afhankelijk kunnen worden van het koolhydraatmetabolisme doordat ze minder goed in staat zijn om vetten te oxideren voor energie.⁵ Vrouwen kunnen hierdoor minder vet verbranden, wat leidt tot een grotere afhankelijkheid van koolhydraatvoorraden en een grotere vetopslag. Tevens kan het rustmetabolisme van vrouwen ook afnemen door afname van spiermassa. Ten slotte helpt oestrogeen bij het reguleren van cortisol. Als er minder oestrogeen beschikbaar is, is de werking van cortisol intenser. Kortom, bij stress stijgt het cortisol en een lager oestrogeengehalte zorgt voor een sterker effect van het gestegen cortisol. Eén van de bijwerkingen van een hoog cortisol is een toename van vetopslag.

Naast de effecten van de daling van oestrogenen op het spierweefsel, het rustmetabolisme en gedurende inspanning en vetopslag zijn er ook de 'gewone' verouderingseffecten zoals die ook kunnen worden waargenomen bij mannen. Voorbeelden hiervan zijn: daling van VO₂ max en maximale hartslag, afname van bloedvolume.^{6,7} In



een studie van Kaczor et al. wordt geconcludeerd dat afname van spierperformance in ouderen kan worden verklaard door verminderde effectiviteit van aerobe (2-oxoglutarate dehydrogenase, carnitine palmitoyltransferase) en anaerobe enzymen (creatine kinase, adenylate kinase, lactaat dehydrogenase) en niet alleen door verminderde activiteit.⁸

Bovenstaande fysiologische veranderingen, de normale veroudering en daling van het oestrogeen in de perimenopauze, kunnen een negatief effect hebben op de sportprestaties van (top)atleten.

Sportprestaties en overgang

Wetenschappelijke gegevens over blessures en prestaties van vrouwen in de peri- of postmenopauze zijn beperkt. Na de menopauze zijn zowel oestrogeen als het progesteron gedaald en zal het lichaam een nieuw evenwicht vinden. Wat we weten is dat postmenopauzale vrouwen een fysiologische afname van de botdichtheid hebben. Hierdoor krijgen zij vaker botfracturen.⁹ Je zou kunnen beredeneren dat sportende postmenopauze vrouwen door hun betere behoud van spieren minder vaak fracturen hebben, maar daar zijn geen gegevens over. Ook is het onbekend of postmenopauzale vrouwen vaker dan premenopauzale vrouwen andere blessures hebben of dat prestaties worden beïnvloed door die natuurlijke afname van oestrogenen. Een longitudinale studie waarbij de atleet van nu wordt gevolgd tot aan de postmenopauze zou veel informatie kunnen geven over de eventuele achteruitgang van prestaties.

Peesblessures bij vrouwen

Tendinopathieën komen vaak voor bij sporters boven de 40 jaar. De diagnose kan lastig zijn en behandelopties zijn gelimiteerd of er is geen consensus over.^{10,11,12} Hersteltijd is vaak lang en geeft een verminderde kwaliteit van leven. Postmenopauze is een risicofactor voor het ontwikkelen van een tendinopathie.¹² Vandaar ook het belang om te onderzoeken of de toename van peesblessures bij peri- en postmenopauzale vrouwen onderdeel is van het fysiologische verouderingsproces zoals bij mannen, of dat we het kunnen toeschrijven aan de hypo-estrogenen status van het postmenopauzale lichaam?

Premenopauze en peesklachten

Slechts een paar studies onderzochten de relatie tussen peesklachten en oestrogenen (premenopauze). Op basis van onderzoek met zeer lage aantallen lijkt een hoger oestrogeen op basis van toegediende oestrogenen de collageen synthese in de pees te remmen. Dit zou een verband kunnen zijn voor de prevalentie van peesaandoeningen bij vrouwen, maar wat de oorzaak is van deze verhoogde kans op peesblessures is grotendeels onbekend.¹³⁻¹⁵ Deze resultaten zijn niet te vergelijken met de postmenopauze lage oestrogeen status aangezien deze vrouwen een lager oestrogeengehalte hebben dan premenopauze vrouwen. Kortom, een samenvattende conclusie over de effecten van oestrogeen op peesblessures is lastig te formuleren. Er zijn wel enkele studies bij vrouwelijke topsporters naar voorste kruisbandletsel, waarbij er aanwijzingen zijn dat het risico op een voorste kruisbandletsel 2-8 keer hoger is bij vrouwen dan bij mannen, hoewel nog onduidelijk is wat de rol van menstruele cyclus daarop is.¹⁶⁻¹⁸

Postmenopauze en peesklachten

Zoals uitgelegd bij de fysiologie van de menopauze neemt de concentratie van oestrogenen af tijdens de peri- en postmenopauze.

Cook et al. bestudeerden met een case-controle studie de effecten van activiteitsniveau en hormonale status (met hormoonsubstitutie therapie) op de structuur van de achillespees bij 85 asymptomatische postmenopauze vrouwen.¹⁹ Dit deden ze door een echo te maken van de achillespees en de dikte in millimeters te meten. Ze concludeerden dat actieve postmenopauzale vrouwen (53 golfspelsters die gemiddeld 2 x per week 14 km per week liepen) vaker peesafwijkingen en dikkere achillespezen hadden dan inactieve vrouwen (controlegroep: 35 gezonde inactieve vrouwen). Echter, de actieve vrouwen die hormoonsubstitutie therapie (HST) gebruikten (24 deelnemers), toonden minder structurele peesveranderingen en peesdikte dan actieve vrouwen die geen HST gebruikten (61 deelnemers).

De andere studie is die van Faria et al.²⁰ Zij onderzochten het verschil in stijfheid in de kuitspier (spier/peesunit) gebruikmakend van 30% van de maximale vrijwillige isometrische contractiebelas-

ting. Deelnemers zaten op een stoelconstructie waarbij het gewicht op hun knieën gelegd werd en er met behulp van een oscillatietechniek metingen van de kuit spier/peesunit konden worden verricht. In totaal deden 76 asymptomatische vrouwen zonder diabetes mellitus mee aan het onderzoek (39 premenopauzaal met een gemiddelde leeftijd van 20,3 jaar en 37 postmenopauzaal met een gemiddelde leeftijd van 58,4 jaar). Resultaten lieten zien dat postmenopauzale vrouwen meer spier/pees stijfheid hadden. De auteurs concludeerden dat deze toegenomen stijfheid suggereert dat postmenopauzale vrouwen meer risico hebben op blessures. Op de vraag of dat komt door fysiologische veroudering of door hypo-oestrogene status, gaan de auteurs niet verder in.

Verhoogd risico op pees blessures in postmenopauze verklaard door fysiologie

Wat we weten vanuit de fysiologische aanpassingen, is dat oestrogeenspiegels het metabolisme, morfologie en biomechanische eigenschappen van een pees kunnen beïnvloeden.²¹⁻²³ In de postmenopauze wordt de afname van de elasticiteit van de pees veroorzaakt door verminderde omzetting van collageenvezels bij oestrogeen deficiëntie.^{21,24}

Discussie

Er lijken effecten te zijn van de postmenopauzale status op de pees kwaliteit van vrouwen. Echter, specifieke studies over de effecten van oestrogenen op peesklachten of peesblessures zijn schaars en van slechte kwaliteit. De meeste studies zijn uitgevoerd met kleine aantallen vrouwen die nauwelijks sporten, met dieren of met een onduidelijke methode. Wetenschappelijk onderbouwde uitspraken over de effecten van de afname van oestrogenen in de peri- en postmenopauze en de effecten daarvan op pezen van sporters kunnen daarom lastig worden gemaakt. Op basis van de fysiologie kunnen enkele adviezen worden gegeven.

Kunnen we de data extrapoleren naar sporters? Als je de fysiologie volgt dan zou de hypo-oestrogene status van een postmenopauzale vrouw wel degelijk effect moeten hebben op de belastbaarheid van de pezen. Er spelen alleen zoveel zaken een rol, zoals mate van training, soort sport, gebruik van hormonale substitutie, voeding. Daarnaast is er onvoldoende wetenschappelijk bewijs voor hormonale substitutietherapie ter preventie van peesklachten dan wel blessures.

Conclusie

De fysiologische aanpassingen van het lichaam tijdens de menopauze en met name de hypo-oestrogene status zouden theoretisch invloed kunnen hebben op de pezen en mogelijk ook tot meer blessures leiden. Er zijn echter geen vergelijkende studies die deze vraag kunnen beantwoorden.

Adviezen

- Het is van belang om gerichte krachttraining te blijven verrichten met als doel spiermassa en kracht zoveel mogelijk te behouden. Hierdoor wordt ook het normaal fysiologisch rustmetabolisme behouden en dus komt de postmenopauzale vrouw minder aan in gewicht. Het zorgt tevens voor behoud van “metabole flexibiliteit” tijdens inspanning. Hiermee wordt bedoeld de mogelijkheid om zowel koolhydraten als vetten te oxideren tijdens inspanning.
- Beweging kan zorgen voor minder overgangsklachten.
- Het is minder noodzakelijk om conditietraining of hoge intensiteitstraining te verrichten.
- Ter bevordering van de spiereiwitssynthese is het advies om voldoende eiwit inname te hebben.
- Het lijkt voordelig om tijdens een duurinspanning voldoende koolhydraten binnen te krijgen.



Referenties

1. Mul DA, Fredriks M, van Buuren S, Oostdijk WS, Verloove- Vanhorick P, Wit J. Pubertal development in The Netherlands 1965- 1997. *Pediatric Research* 2001; 50: 479-486.
2. Richtlijndatabase: Prematuur Ovarieel Falen (https://richtlijndatabase.nl/richtlijn/prematuur_ovarieel_falen_diagnostiek_en_behandeling/prematuur_ovarieel_falen_-_startpagina.html)
3. Fact sheet: Het begrijpen van je menstratiecyclus. Team NL, NOCNSF. L. van Genechten
4. <https://www.thuisarts.nl/overgang/ik-ben-in-overgang-en-heb-opvliegers>
5. Maltais DA, Desroches J, Dionne IJ. Changes in muscle mass and strength after menopause. *J Musculoskelet Neural Interact.* 2009; 9(4):186-97.
6. Strasser A, Burtcher M. Survival of the fittest: VO2 max, a key predictor of longevity? *Frontiers In Bioscience* 2018; 23: 1505-1516.
7. Hosam K. Kamel, MD, FACN, FACP, AGSF. Sarcopenia and Aging, *Nutrition Reviews* 2003; Volume 61, Issue 5; 157-167.
8. Kaczor JJ et al. The Effect of Aging on Anaerobic and Aerobic Enzyme Activities in Human Skeletal Muscle. *The Journals of Gerontology* 2006; Series A, Volume 61, Issue 4; 339-344.
9. Richtlijndatabase: osteoporose (https://richtlijndatabase.nl/richtlijn/osteoporose_en_fractuurpreventie/medicatie_voor_fractuurpreventie_bij_glucocortico_den.html)
10. Ackermann PW, Renström P. Tendinopathy in sport. *Sports Health* 2012;4(3):193-201.
11. Maffulli N, Wong J, Almekinders LC. Types and epidemiology of tendinopathy. *Clin Sports Med.* 2003 Oct;22(4):675-92.
12. Cardoso TB, Pizzari T, Kinsella R, Hope D, Cook JL. Current trends in tendinopathy management. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* 2019;33(1):122-140.
13. Hansen M, Koskinen SO, Petersen SG, Doessing S, Frystyk J, Flyvbjerg A et al. Ethinyl oestradiol administration in women suppresses synthesis of collagen in tendon in response to exercise. *J Physiol* 2008; 586:3005-3016.
14. Hansen M, Kjaer M. Influence of sex and estrogen on musculotendinous protein turnover at rest and after exercise. *Exerc Sport Sci Rev* 2014;42(4):183-92.
15. Jong de JP, Nguyen JT, Sonnem AJ, Nguyen EC, Amadio PC, Moran SL. The incidence of acute traumatic tendon injuries in the hand and wrist: a 10-year population-based study. *Clin Orthop Surg* 2014;6(2):196-202.
16. Arendt E, Dick R. Knee injury patterns among men and women in collegiate basketball and soccer. NCAA data and review of literature. *Am J Sports Med* 1995;23(6):694-701.
17. Hutchinson MR, Ireland ML. Knee injuries in female athletes. *Sports Med* 1995;19(4):288-302.
18. Wojtys EM, Huston LJ, Boynton MD, Spindler KP, Lindendfeld TN. The effect of the menstrual cycle on anterior cruciate ligament injuries in women as determined by hormone levels. *Am J Sports Med* 2002;30(2):182-8.
19. Cook JL, Bass SL, Black JE. Hormone therapy is associated with smaller Achilles tendon diameter in active post-menopausal women. *Scand J Med Sci Sports* 2007;17(2):128-32.
20. Faria A, Gabriel R, Abrantes J, Brás R, Moreira H. Biomechanical properties of the triceps surae muscle-tendon unit in young and postmenopausal women. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2011;26(5):523-8.
21. Irie T, Takahata M, Majima T, Abe Y, Komatsu M, Iwasaki N, Minami A. Effect of selective estrogen receptor modulator/raloxifene analogue on proliferation and collagen metabolism of tendon fibroblast. *Connect Tissue Res* 2010;51(3):179-87.
22. Nogara PRB, Godoy-Santos AL, Fonseca FCP, Cesar-Netto C, Carvalho KC, Baracat EC, Maffulli N, Pontin PA, Santos MCL. Association of estrogen receptor β polymorphisms with posterior tibial tendon dysfunction. *Mol Cell Biochem* 2020;471(1-2):63-69.
23. Pontin PA, Nogara PRB, Fonseca FCP, Cesar Netto C, Carvalho KC, Soares Junior JM, Baracat EC, Fernandes TD, Maffulli N, Santos MCL, Godoy-Santos AL. ER α PvuII and XbaI polymorphisms in postmenopausal women with posterior tibial tendon dysfunction: a case control study. *J Orthop Surg Res* 2018;13(1):316.
24. Circi E, Akpinar S, Balcik C, Bacanlı D, Guven D Can Akgyn R et al. Biomechanical and histological comparison of the influence of oestrogen deficient state on tendon healing potential in rats. *Int Orthop*, 2009;33:1461-1466.

Over de auteurs:
Dr. Anna M. Musters, gynaecoloog, Meander Medisch Centrum Amersfoort
Dr. Emma Paternotte, aios gynaecologie, University of British Colombia, Vancouver, Canada.

Correspondentie: Anna Musters, am.musters@meandermc.nl

Anna Musters is gynaecoloog met als aandachtsgebieden: fertiliteit, endocrinologie, menopauze en endometriose en lid van het netwerk sport & gynaecologie. Ze is werkzaam in het Meander Medisch Centrum Amersfoort.

Emma Paternotte is in opleiding tot gynaecoloog in cluster Utrecht, aandachtsgebieden minimaal invasieve chirurgie, benigne gynaecologie. Emma is medeoprichter van het netwerk sport & gynaecologie (www.sportengyn.nl). Ze is voor het laatste deel van de opleiding werkzaam aan de University of British Colombia, Vancouver, Canada.