

MRI-knie bij iedere patiënt met acuut knietrauma niet kosteneffectief

Kim van Oudenaarde, Nynke Swart, Johan Bloem, Sita Bierma-Zeinstra, Paul Algra, Patrick Bindels, et al.

Inleiding Huisartsen krijgen vaak patiënten op het spreekuur die knieklachten hebben na een doorgemaakt trauma. Huisartsen kunnen voor deze patiënten direct een MRI-scan aanvragen.

Methode De onderzoekers voerden een kosteneffectiviteitsanalyse uit, parallel aan een prospectief multicentre gerandomiseerd en gecontroleerd onderzoek in de Nederlandse huisartsenzorg. In totaal includeerden zij via 150 huisartsen 356 patiënten van 18 tot 45 jaar met traumatische knieklachten. Zij hebben de patiënten in twee gelijke groepen gerandomiseerd, waarin de ene helft binnen twee weken na inclusie een MRI-scan kreeg en de andere helft zorg kreeg conform de NHG-Standaard Traumatische knieproblemen. De primaire uitkomstmaten waren quality-adjusted life years (QALY's), met kosten vanuit een gezondheidszorg- en maatschappelijk perspectief.

Resultaten De gemiddelde QALY in de MRI-groep was 0,888 versus 0,899 in de standaardzorggroep ($p = 0,255$). De gezondheidszorgkosten waren hoger in de MRI-groep (€ 1109) dan in de standaardzorggroep (€ 837) ($p = 0,05$), voornamelijk door hogere kosten voor de MRI-scan, terwijl het aantal verwijzingen naar de orthoeped niet afnam.

Conclusie Een MRI-scan aangevraagd door huisartsen was niet kosteneffectief bij 18- tot 45-jarige patiënten met traumatische knieklachten. De MRI-scan leidde tot hogere zorgkosten, zonder verbetering van de kwaliteit van leven.

INLEIDING

Naast klachten van de lage rug is kniepijn de meest gerapporteerde klacht van het bewegingsapparaat in de huisartsenpraktijk.¹ Het betreft veelal jonge en gezonde sporters, voor wie een knietrauma een grote impact heeft op hun sportniveau, arbeidsleven en dagelijks functioneren.

De gemiddelde incidentie van een nieuwe knieklacht is circa 1 tot 2 per 1000 patiënten per jaar, met een piekincidentie van 4 tot 6 patiënten per 1000 patiënten per jaar in de leeftijdsgroep van 15 tot 25 jaar.²

Een MRI-scan van de knie heeft een hoge diagnostische accuratesse bij de diagnose van knieletsels.³ De afgelopen jaren hebben huisartsen toegang gekregen tot dit middel en zijn ze geleidelijk meer MRI-scans gaan aanvragen.⁴

De voordelen van de MRI-scan in de huisartsenpraktijk zijn onder andere het uitsluiten van (ernstige) knieletsels die eventueel artroscopische behandeling vereisen, het daardoor vermijden van onnodige verwijzingen naar de

orthoeped, het rechtvaardigen van een afwachtend beleid, het verhogen van de patiënttevredenheid en indien wel een (ernstig) knieletsel gediagnosticeerd wordt, het vermijden van onnodig tijdverlies doordat de huisarts snel en gericht naar een orthoeped kan verwijzen.

De NHG-Standaard Traumatische knieproblemen uit 2010 stelt echter dat het niet is aangetoond dat door de huisarts aangevraagd MRI-onderzoek een meerwaarde heeft en dat er onvoldoende redenen zijn om een MRI-onderzoek door de huisarts aan te bevelen.⁵ Het beschikbare onderzoek op basis waarvan deze conclusies werden getrokken vertoonde echter meerdere beperkingen, waardoor de resultaten niet goed vertaalbaar zijn naar de Nederlandse huisartsenpraktijk.^{6,7}

Voor een betere onderbouwing van het te voeren beleid heeft onze onderzoeksgroep daarom een onderzoek opgezet in de Nederlandse huisartsenpraktijk, gesponsord met een doelmatigheidssubsidie van ZonMw. Het doel



Geen MRI-scan aanvragen voor jonge patiënten met traumatische knieklachten is in deze tijd een uitdaging.

Foto: iStock

van deze zogenoemde TACKLE (TraumATIC Complaints of the Knee – LUMC and Erasmus MC) trial was onder andere het bepalen van de kosteneffectiviteit van de MRI-knie van de huisarts. Het onderzoek werd gedaan vanuit een samenwerkingsverband tussen de afdeling Huisartsgeneeskunde van het Erasmus MC en de afdeling Radiologie van het LUMC. De resultaten van de kosteneffectiviteitsanalyse zijn onlangs gepubliceerd in *Radiology*, waarvan dit artikel een samenvatting is.⁸

METHODEN

Onderzoeksmodel en de patiëntengroep

De onderzoekers voerden een economische evaluatie uit, parallel aan een prospectief pragmatisch multicentre open-labeled non-inferiority gerandomiseerd en gecontroleerd onderzoek met twaalf maanden follow-up.⁹ In totaal waren er 150 huisartsen rond de ziekenhuizen betrokken bij het onderzoek; zij vroegen patiënten met een traumatische knieklacht toestemming om benaderd te worden voor het onderzoek. De patiënten werden geïncludeerd in de periode van november 2012 tot december 2015 en waren geschikt indien zij tussen de 18 en 45 jaar oud waren, knieklachten hadden door een knietrauma dat niet langer dan zes maanden oud was en nog niet waren verwezen voor een MRI-scan of naar een orthooped. Exclusiecriteria waren een slotstand van de knie, een fractuur en een patellaluxatie, omdat de huisarts dan conform de NHG-Standaard direct naar de orthooped moet verwijzen. Het leeftijdscriterium tot 45 jaar is gekozen om patiënten met degeneratief knieletsel uit te sluiten, voor wie er vaak geen effectieve behandelopties zijn.¹⁰ In totaal zijn er 356 patiënten geïncludeerd, met een gemiddelde leeftijd van 33 jaar (sd = 8)

met 222 (62%) mannen en een gemiddelde knieklachtenduur van 52 dagen (sd = 44).

Randomisatie

De onderzoekers randomiseerden de patiënten en verdeelden ze in twee gelijke groepen: een MRI-groep en een standaardzorggroep.

De standaardzorggroep kreeg zorg zoals omschreven in de NHG-Standaard Traumatische knieproblemen, met uitleg over het natuurlijk beloop, advies over rust en belasting, eventuele fysiotherapie en pijnstilling, en bij aanhoudende klachten een verwijzing naar de orthooped.⁵

De MRI-groep kreeg naast de zorg omschreven in de NHG-Standaard binnen twee weken een 1.5 Tesla MRI-scan in een van de betrokken centra. De huisartsen kregen het advies om naar een orthooped te verwijzen bij een fractuur, een complete ruptuur van een collateraal ligament, een meniscusscheur, een kruisbandruptuur (partieel en volledig) en een *full thickness* kraakbeendefect. De patiënten kregen de uitslag van de MRI-scan van de huisarts, die vervolgens al dan niet doorverwees naar een orthooped.

Primaire uitkomstmaten: QALY's en kosten

De onderzoekers voerden een kosteneffectiviteitsanalyse uit vanuit een gezondheidszorgperspectief en vanuit een maatschappelijk perspectief, waarin zij de kosten meenamen van de gezondheidszorg en die werden gedragen door patiënten (tijd- en reiskosten), familie (mantelzorg) en werkgevers (productiviteitskosten).

Patiënten kregen online vragenlijsten toegestuurd op baseline (voor randomisatie), na 6 weken en na 3, 6, 9 en 12 maanden. Kwaliteit van leven maten de onderzoekers met behulp van de 3L-EQ-5D Euroqol vragenlijst. De effecten gemeten per

WAT IS BEKEND?

- Een knieklacht is een veelvoorkomend probleem waarvoor frequent hulp wordt gezocht bij de huisarts.
- Een MRI-scan van de knie is het meest complete en meest sensitieve diagnostische onderzoek.
- De afgelopen jaren vroegen huisartsen relatief steeds meer MRI-scans aan voor acuut ontstane knieklachten.
- Er is geen bewijs dat een MRI-knie bij knieklachten in de eerste lijn kosteneffectief is.

WAT IS NIEUW?

- Een MRI-scan van de knie voor iedere patiënt met een acuut knieletsel is niet kosteneffectief in de eerste lijn.
- In de MRI-groep was er geen afname in het aantal verwijzingen naar de orthooped.
- In de MRI-groep was er een tendens tot meer artroscopieën, fysiotherapie en werkverzuim.

Tabel

Zorgkosten en de extra kosten vanuit een maatschappelijk perspectief in twaalf maanden tijd

	Unit kosten in €	MRI-groep n = 179			Standaardzorggroep n = 177			Gemiddeld verschil in kosten in € [95%-BI]
		Totaal [%]	Gemiddeld volume	Kosten in €	Totaal [%]	Gemiddeld volume	Kosten in €	
Consult huisarts	33	41	0,84	28	47	1,13	37	-9 [-20 tot 1]
Fysiotherapie sessie	33	60	10,58	349	55	8,52	281	68 [-56 tot 192]
Consult orthopeed	91	44	1,20	109	41	1,20	109	0 [-37 tot 37]
Consult andere medisch specialist*	91	9	0,19	17	8	0,17	16	2 [-15 tot 18]
Consult bedrijfsarts	100	12	0,26	26	12	0,30	30	-4 [-26 tot 19]
Verpleeghulp	73/hr	0	0	0	0	0,22	16	16 [-48 tot 15]
X-knie	42	32	0,34	14	35	0,38	16	-2 [-7 tot 3]
MRI-scan	215	100	1,09	235	37	0,44	94	140 [115 tot 166]
Arthroscopie	950	22	0,25	235	16	0,18	166	69 [-31 tot 168]
Dagopname	276	23	0,30	82	15	0,18	50	31 [-2 tot 65]
Klinische opname	476	2	0,02	12	3	0,04	18	-6 [-26 tot 14]
Intra-articulaire injectie	4	4	0,04	0	8	0,11	0	0 [-1 tot 0]
Medicatie		34	nvt	2	34	nvt	3	-1 [-4 tot 2]
Totale zorgkosten				1109			837	273 [0 tot 545]
Werkverzuim, dagen †	35/hr	54	10,3	2520	49	7,8	2046	474 [-498 tot 1446]
Verminderde kwaliteit werk ‡	35/hr	38	4%	1872	37	4%	1856	17 [-907 tot 940]
Onbetaald werk,** uren	-14/hr	100	1269	-90	100	1256	93	-184 [-2756 tot 2389]
Huishoudhulp, uren	20/hr	4	55	55	2	12	12	43 [-14 tot 100]
Mantelzorg, uren	14/hr	9	7,3	103	14	10,5	148	-45 [-170 tot 79]
Reiskosten		100	nvt	25	75	nvt	19	6 [0 tot 12]
Kosten medische hulpmiddelen ††		56	nvt	41	58	nvt	50	-9 [-24 tot 6]
Totale overige kosten				4526			4224	302 [-2659 tot 3262]
Totale kosten				5635			5061	574 [-2462 tot 3611]

95%-BI = 95%-betrouwbaarheidsinterval; nvt = niet van toepassing.

* Andere medisch specialisten: chirurg, reumatoloog, revalidatiearts, neuroloog.

† Frictiemethode: maximum van 85 dagen werkverzuim voor een vijfdaagse werkweek, dat wil zeggen maximum van 12 weken afwezigheid op basis van zelfgerapporteerde werkuren en dagen à € 34,75 per uur; 90% van de patiënten had een betaalde baan met een gemiddelde van 4,4 dagen en 33 uur per week.

‡ Verminderde hoeveelheid verzet werk, variërend van 0%, normale hoeveelheid werk verricht, tot 100%, geen werk verzet, uitgedrukt als het gemiddelde percentage verminderde werkhoeveelheid over 12 maanden.

** Onbetaalde uren: uren gespenseerd aan huishouden, boodschappen, klusjes, vrijwilligerswerk, kinderen en scholing. We hebben alleen het verschil tussen beide groepen gemeten.

†† Medische hulpmiddelen zijn kosten voor een kniebrace, compressen, schoenzolen, krukken en zalven.

vragenlijst zijn in een grafiek omgezet, waarbij de oppervlakte onder de curve het quality-adjusted life year (QALY) was. De kosten werden geëvalueerd na 3, 6, 9 en 12 maanden [tabel]. De kostprijzen zijn voornamelijk overgenomen uit de Kostenhandleiding van het Zorginstituut Nederland.¹¹

Statistische analyse

De analyses voerden de onderzoekers uit vanuit een intention-to-treat principe. Ontbrekende gegevens vulden zij aan met multiple imputatieberekeningen, waarbij zij corrigeerden voor selectieve non-responders. Zij gebruikten de Student's T-test om het verschil in QALY's en het nettovoordeel tussen beide groepen te berekenen.

De kosteneffectiviteit is uitgedrukt in *willingness to pay* (WTP) per QALY. Dat wil zeggen: hoeveel ben je bereid te betalen voor 1 extra jaar in volle kwaliteit van leven, met een spreiding van € 0 tot € 80.000, doorgaans de bovengrens in Nederland van acceptabele kosten voor een extra QALY. De waarschijn-

lijkheid dat een MRI van de knie kosteneffectief is, is uitgezet op de y-as van een grafiek, met de verschillende WTP-bedragen op de x-as, voor zowel het gezondheidszorgperspectief als het maatschappelijk perspectief.

Ook is er een scatterplot gemaakt met 400 bootstrap-replicaties van de gegevens, met het gemiddelde verschil in kosten en effecten met een *incremental cost-effectiveness plane* (ICER), om zo de onzekerheid van de kosteneffectiviteitsanalyse uit te drukken.

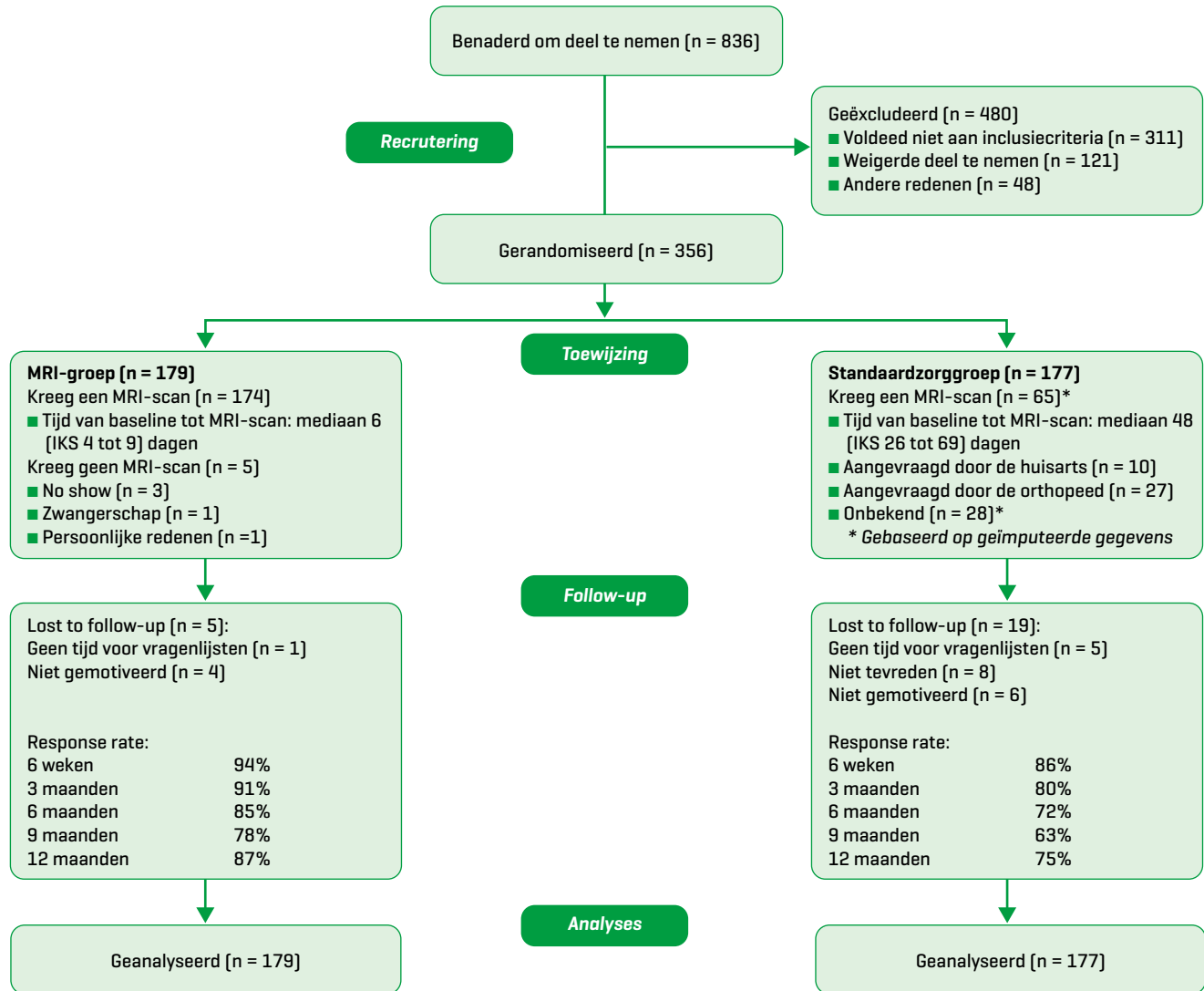
RESULTATEN

Patiënten

[Figuur 1] toont de flowchart van het onderzoek. In totaal hebben de huisartsen 836 patiënten gevraagd deel te nemen aan het onderzoek, van wie ze er 356 hebben geïncludeerd. Van de 177 patiënten in de standaardzorggroep kregen er 65 een MRI, van wie tien patiënten via de huisarts (data responders).

Figuur 1

Flowchart van het onderzoek



IKS = interkwartielspanning

QALY's en kosten

De onderzoekers vonden geen significant verschil in de gemiddelde QALY over 12 maanden tijd tussen de MRI-groep en de standaardzorggroep (0,888 versus 0,899, $p = 0,225$) [figuur 2]. Er waren statistisch significant hogere zorgkosten in de MRI-groep (€ 1109) dan in de standaardzorggroep (€ 837), met een gemiddeld verschil van € 237 (95%-BI € 0 tot € 545) [tabel]. Dit verschil was voornamelijk te wijten aan de hogere kosten voor een MRI-scan, en de niet-significant hogere kosten voor fysiotherapie en artroscopieën. In de MRI-groep heeft 22% van de patiënten een artroscopie ondergaan, vergeleken met 16% in de standaardzorggroep. Ook was er sprake van meer werkverzuim in de MRI-groep, met gemiddeld 10,3 dagen werkverzuim in de MRI-groep en 7,8 dagen werkverzuim in de standaardzorggroep ($p = 0,188$).

Kosteneffectiviteit

Vanuit het gezondheidszorgperspectief varieerde de waarschijnlijkheid dat een huisarts-MRI kosteneffectief is van 3% voor € 0 WTP/QALY tot 8% voor € 80.000 WTP/QALY. Vanuit het maatschappelijk perspectief varieerde dit van 36% tot respectievelijk 21% [figuur 3].

BESCHOUWING

In dit onderzoek werd geen verschil in kwaliteit van leven gemeten tussen de MRI-groep en de standaardzorggroep en werd aangetoond dat er statistisch significant hogere kosten werden gemaakt in de MRI-groep. Opvallend hierbij is dat er geen afname in het aantal verwijzingen naar de orthopeed was en dat er zelfs een tendens was naar meer artroscopieën in de MRI-groep. Ook waren er meer fysiotherapie sessies en dagen werkverzuim in de MRI-groep.

Deze bevindingen stemmen overeen met die van een tweetal eerder uitgevoerde onderzoeken in het Verenigd Koninkrijk. In het eerste onderzoek werden patiënten geïncludeerd met persisterende knieklachten, die de huisarts wilde verwijzen naar de orthoeped.⁶ In dit onderzoek kreeg de ene helft een MRI-scan van de knie met een voorlopige verwijzing naar de orthoeped en de andere helft een directe verwijzing naar de orthoeped. In dit onderzoek heeft men ook geen verschil in kwaliteit van leven gemeten tussen de beide groepen, waren er hogere kosten in de MRI-groep en werd er bij 40% van de patiënten in de MRI-groep een artroscopie verricht, versus 28% in de directeverwijzingsgroep.

Een tweede, kleiner gerandomiseerd onderzoek uit het Verenigd Koninkrijk vond een hogere kwaliteit van leven met statistisch significant lagere kosten gemeten in de niet-MRI-groep, waarbij er ook weer een tendens was tot meer artroscopieën in de MRI-groep, van 30% versus 24% in de niet-MRI-groep.⁷

Een mogelijke verklaring voor een toename van artroscopieën in de MRI-groep is wellicht de lage voorafkans op een klinisch relevante bevinding. Een betere selectie van patiënten maakt de MRI-scan een efficiënter diagnostisch instrument, wat resulteert in hogere positief voorspellende waarden met minder fout-positieve bevindingen. Dit is al eens eerder beschreven in een onderzoek met een hypothetisch kosteneffectiviteitsmodel over de toegevoegde waarde van de MRI-scan voor meniscusscheuren. Wanneer de MRI-scan werd ingezet om negatief lichamelijk onderzoek te bevestigen, leidde dat tot 2 tot 2,3 keer zoveel onnodig chirurgisch ingrijpen.

Dit onderzoek is het eerste dat de kosteneffectiviteit van de huisarts-MRI-knie op een degelijke en grondige manier heeft geanalyseerd, zowel vanuit het gezondheidszorg- als vanuit het maatschappelijk perspectief. Het onderzoek was echter zo opgezet dat alle patiënten met traumatische knieklachten een MRI-scan konden krijgen. De onderzoekers wilden een zo grote en divers mogelijke groep onderzoeken, zonder een selectie te maken op basis van onbekende factoren. In de huisartsenpraktijk is dat niet de dagelijkse gang van zaken, waarbij de huisarts in overleg met de patiënt beslist of een aanvullende MRI-scan nodig is. De selectiecriteria van deze subgroep zijn tot dusver onbekend en moeten het onderwerp zijn van toekomstige onderzoeken.

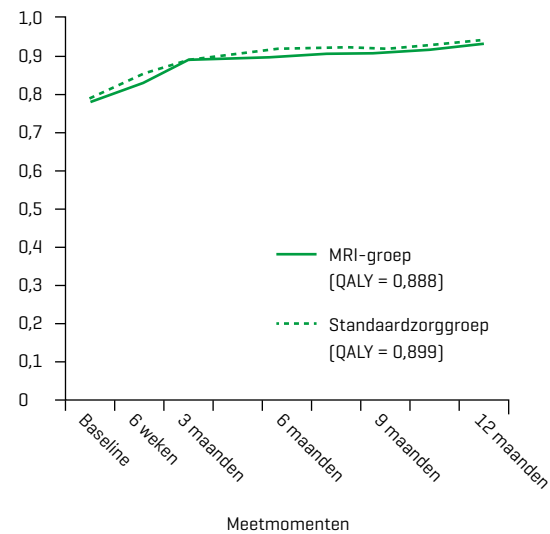
CONCLUSIE

Voor nu concluderen de onderzoekers dat een MRI-knie aangevraagd door de huisarts voor 18- tot 45-jarige patiënten met traumatische knieklachten niet kosteneffectief is. De huisarts moet zich houden aan de zorg zoals die is omschreven in de NHG-Standaard Traumatische knieproblemen, zorg leveren zonder een MRI-scan in de eerste lijn en bij aanhoudende klachten verwijzen naar de orthoeped. Vooral voor patiënten met een lage voorafkans moet de huisarts terughoudend zijn en geen MRI-scan aanvragen. Dat leidt tot hogere kosten en potentieel onnodige chirurgie.

Geen MRI-scan aanvragen voor jonge patiënten met traumati-

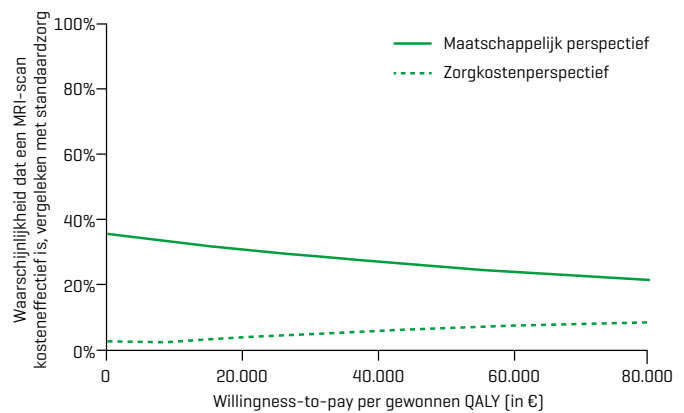
Figuur 2

Effecten en gemiddeld quality adjusted life year (QALY) in de 12 maanden follow-up, berekend als de oppervlakte onder de curves



Figuur 3

Waarschijnlijkheid dat een MRI-knie kosteneffectief is in vergelijking met de standaardzorg



QALY = quality adjusted life year

sche knieklachten is in deze tijd echter een uitdaging. Patiënten hebben zich vaak ingelezen in het onderwerp en komen binnen met de hulpvraag 'Dokter, ik wil een MRI-scan van mijn knie.' De onderzoekers hopen dat zij met de resultaten van dit onderzoek een extra steun in de rug kunnen bieden aan huisartsen die het natuurlijk beloop van knieklachten kennen en de patiënt willen overtuigen van een conservatief beleid met rust, adviezen en het begeleid en langzaam terugkeren naar het eerdere sport- en activiteitsniveau. ■

DANKBETUIGING

Graag bedanken de onderzoekers alle patiënten uit het onderzoek en de huisartsen die betrokken waren bij het onderzoek en de patiënten hebben geïncludeerd.

LITERATUUR

1. 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: NIVEL/RIVM, 2004.
2. Nielsen AB, Yde J. Epidemiology of acute knee injuries: a prospective hospital investigation. *J Trauma* 1991;31:1644-8.
3. Phelan N, Rowland P, Galvin R, O'Byrne JM. A systematic review and meta-analysis of the diagnostic accuracy of MRI for suspected ACL and meniscal tears of the knee. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2016;24:1525-39.
4. Roberts TT, Singer N, Hushmendy S, Dempsey IJ, Roberts JT, Uhl RL, et al. MRI for the evaluation of knee pain: comparison of ordering practices of primary care physicians and orthopaedic surgeons. *J Bone Joint Surg Am* 2015;97:709-14.
5. Belo JN, Berg HF, Klein Ikkink AJ, Wildervanck-Dekker CMJ, Smorenburg H, Draijer LW. NHG-Standaard Traumatische knieproblemen. Utrecht: NHG, 2010.
6. DAMASK (Direct Access to Magnetic Resonance Imaging: Assessment for Suspect Knees) Trial Team. Cost-effectiveness of magnetic resonance imaging of the knee for patients presenting in primary care. *Br J Gen Pract* 2008;58:e10-6. Doi: 10.3399/bjgp08X342660.
7. Bryan S, Weatherburn G, Bungay H, Hatrick C, Salas C, Parry D, et al. The cost-effectiveness of magnetic resonance imaging for investigation of the knee joint. *Health Technol Assess* 2001;5:1-95.
8. Van Oudenaarde K, Swart NM, Bloem JL, Bierma-Zeinstra SMA, Algra PR, Bindels PJE, et al. General practitioners referring adults to MR imaging for knee pain: a randomized controlled trial to assess cost-effectiveness. *Radiology* 2018;288:170-6.
9. Swart NM, Van Oudenaarde K, Algra PR, Bindels PJ, Van den Hout WB, Koes BW, et al. Efficacy of MRI in primary care for patients with knee complaints due to trauma: protocol of a randomised controlled non-inferiority trial (TACKLE trial). *BMC Musculoskelet Disord* 2014;15:63.
10. Siemieniuk RAC, Harris IA, Agoritsas T, Poolman RW, Brignardello-Petersen R, Van de Velde S, et al. Arthroscopic surgery for degenerative knee arthritis and meniscal tears: a clinical practice guideline. *BMJ* 2017;357:j1982. Doi: 10.1136/bmj.j1982.
11. Hakkaart-van Roijen L, Van der Linden N, Bouwmans CAM. Handleiding voor kostenonderzoek Methoden en standaard kostprijzen voor economische evaluaties in de gezondheidszorg. Rotterdam: Instituut voor Medical Technology Assessment Erasmus Universiteit Rotterdam, 2010.

Van Oudenaarde K, Swart NM, Bloem JL, Bierma-Zeinstra SMA, Algra PR, Bindels PJE, et al. MRI-knie bij iedere patiënt met acuut knietrauma niet kosteneffectief. *Huisarts Wet* 2018;61:DOI: 10.1007/s12445-018-0267-0.
LUMC, afdeling Radiologie, Leiden: K. van Oudenaarde, arts onderzoeker en aios Radiologie, kvanoudenaarde@lumc.nl; prof.dr. J.L. Bloem, hoogleraar Radiologie; dr. M. Reijnierse, radioloog. Erasmus MC, afdeling Huisartsgeneeskunde, Rotterdam: N.M. Swart, promovenda Huisartsgeneeskunde en fysiotherapeut n.p; prof. dr. S.M.A. Bierma-Zeinstra, hoogleraar Huisartsgeneeskunde; prof. dr. P.J.E. Bindels, hoogleraar Huisartsgeneeskunde; prof. dr. B.W. Koes, hoogle- raar Huisartsgeneeskunde; dr. P.A.J. Luijsterburg, universitair docent Huisartsgeneeskunde. Noordwest Ziekenhuisgroep, afdeling Radio- logie, Alkmaar: dr. P.R. Algra, radioloog. LUMC, Afdeling Orthopedie, Leiden: prof. dr. R.G.H.H. Nelissen, hoogleraar Orthopedie. Erasmus MC, afdeling Orthopedie, Rotterdam: prof. dr. J.A.N. Verhaar, hoogleraar Orthopedie. LUMC, afdeling Medische Besliskunde, Leiden: dr. W.B. van den Hout, gezondheidseconoom.
Mogelijke belangenverstrengeling: niets aangegeven.

Dit is een bewerkte vertaling van Van Oudenaarde K, Swart NM, Bloem JL, Bierma-Zeinstra SMA, Algra PR, Bindels PJE, et al. General practiti- oners referring adults to MR imaging for knee pain: a randomized con- trolled trial to assess cost-effectiveness. *Radiology* 2018;288:170-6. doi: 10.1148/radiol.2018171383. Publicatie gebeurt met toestem- ming.