

Interventies gericht op het beïnvloeden van het aanvragen van laboratoriumonderzoek

Een literatuuronderzoek

J.J.H. VAN EIJKELBURG-WATERREUS
D.H. DE BAKKER

Van Eijkelenburg-Waterreus JJH, De Bakker DH. Interventies gericht op het beïnvloeden van het aanvragen van laboratoriumonderzoek. Een literatuuronderzoek. Huisarts Wet 1998; 41(3): 121-5.

Vraagstelling Welke interventies leiden bij huisartsen tot een medisch-inhoudelijk juist aanvraaggedrag met betrekking tot laboratoriumonderzoek en/of tot een vermindering van het aantal aanvragen?

Opzet Literatuuronderzoek.

Methoden Een zoekactie in onder meer Medline. De opgespoorde onderzoeken werden ingedeeld in de volgende categorieën: algemene scholing, beslissingsondersteunende systemen, feedback en spiegelinformatie, beloningssystemen en verandering van het aanvraagformulier.

Resultaten Beslissingsondersteunende systemen, feedback en verandering van het aanvraagformulier bleken het aanvraaggedrag van huisartsen in positieve zin te beïnvloeden. Een vermindering van het aantal aanvragen ging gepaard met een verbetering van de kwaliteit.

Conclusie Er bestaat een aanzienlijke interdoktervariatie ten aanzien van het aanvragen van laboratoriumdiagnostiek (zowel naar aard als naar hoeveelheid). Voorgesteld wordt om interventies die kunnen leiden tot een beter aanvraaggedrag van de huisarts, geïntegreerd toe te passen in een elektronisch diagnostisch archief.

Nivel, Postbus 1568, 3500 BN Utrecht.

J.J.H. van Eijkelenburg-Waterreus, huisarts;
dr. D.H. de Bakker.

Correspondentie: J.J.H. van Eijkelenburg-Waterreus.

Inleiding

Het doelmatig gebruik van aanvullende diagnostiek door de huisarts staat in de belangstelling.¹⁻⁴ Die belangstelling geldt enerzijds de toename van de kosten, anderzijds de ongewenste neveneffecten, zoals de kans op iatrogene schade ten gevolge van fout-positieve uitslagen,^{5,6} en een hogere medische consumptie.⁴ Overigens zijn er ook aanwijzingen dat aanvullende diagnostiek de patiënt kan behoeden voor nodeloze ongerustheid⁷ of het herstel kan bevorderen.⁸ Vast staat in ieder geval dat laboratoriumonderzoek slechts een beperkte bijdrage levert aan het diagnostisch proces in de huisartspraktijk;⁹⁻¹¹ men raakt er dan ook steeds meer van overtuigd dat aanvullend onderzoek gericht moet plaatsvinden om het nut zo groot mogelijk te laten zijn en de schade zo beperkt mogelijk te houden.⁴

Hoewel de Nederlandse huisarts al zeer zorgvuldig omgaat met de beschikbare middelen,^{12,13} is verdere kwaliteitsverbetering wellicht toch nog mogelijk.^{1,2} Er zijn verschillende typen interventies ontwikkeld om de gewenste kwaliteitsverbetering te bereiken: scholing, beslissingsondersteunende systemen, feedback, beloning en aanpassing van het aanvraagformulier. Verondersteld wordt dat een verbetering van de kwaliteit van aanvragen gepaard gaat met een vermindering van het aantal aanvragen. Sommige interventies zijn dan ook in eerste instantie gericht op vermindering van het aantal aanvragen, andere primair op kwaliteitsverbetering.

In dit artikel proberen wij via een kritisch literatuuronderzoek een antwoord te geven op de volgende vraag: welke interventies leiden tot medisch-inhoudelijk juist aanvraaggedrag en/of tot een vermindering van het aantal laboratoriaaanvragen?

Literatuur

Voor het literatuuronderzoek is gebruik gemaakt van Medline over de jaren 1990-1997 (juni), en de catalogus van het Nivel over dezelfde periode. Hierbij zijn de vol-

gende trefwoorden gebruikt (alleen of in combinaties): 'aanvullend onderzoek', 'laboratoriumonderzoek', 'huisarts(praktijk)', 'test ordering', 'diagnostic test', 'laboratory test', 'diagnostic action', 'test usage', 'general practitioner', 'feedback', 'intervention' en 'behavior'.

Verder is gebruik gemaakt van een drietal eerder verschenen overzichtspublicaties¹⁴⁻¹⁶ en zijn de referenties bij alle artikelen nauwkeurig gescreend op relevante publicaties.

Alleen onderzoeken die voldeden aan de volgende criteria zijn ingesloten:

- aanwezigheid van een controlegroep die geen contact had met de experimentele groep;
- voor- en een nameting;
- interventie duidelijk en reproduceerbaar beschreven;
- experimentele groep >7.

In totaal werden 58 artikelen gevonden, waarvan er 27 voldeden aan de inclusiecriteria. Het grootste aantal afvallers was te wijten aan het ontbreken van een controlegroep.

Ten behoeve van de overzichtelijkheid en onderlinge vergelijkbaarheid zijn de volgende categorieën interventies onderscheiden:

- algemene scholing;
- beslissingsondersteunende systemen;
- feedback en spiegelinformatie;
- beloningssystemen;
- aanpassing van het aanvraagformulier;
- gecombineerde strategieën.

Algemene scholing

Onder 'algemene scholing' wordt hier verstaan: klassikale of schriftelijke scholing over kosten van laboratoriumonderzoek, over medisch inhoudelijk juist aanvragen en over beslis-kunde.

Artsen blijken slecht op de hoogte van de kosten van laboratoriumbepalingen.¹⁷⁻²⁰ Er zijn aanwijzingen dat kennis hierover van invloed is op het aanvraaggedrag. De meeste artsen onderschatten de prijzen van laboratoriumonderzoek, wat gepaard gaat met gemakkelijker en dus meer aanvragen.^{21,22}

Diverse auteurs onderzochten het effect van scholing gericht op kwaliteitsverbetering op het aanvraaggedrag (tabel). Er bleek geen blijvend effect aantoonbaar. *Axt-Adam et al.* keken specifiek naar het effect van nascholingsbijeenkomsten voor huisartsen; zo'n effect was er, maar tijdelijk: de medicus practicus valt vrij snel terug in zijn oude gewoonten.²³ *Berwick & Coltin* vonden een gering effect van schriftelijke scholing, een effect dat eveneens afnam tijdens de follow-up.²⁵ *Davidoff et al.* onderzochten het effect van een besliskundig georiënteerde nascholing gedurende 8 weken 1 uur per week. Vier maanden na afloop van de interventie vroeg de experimentele groep 16 procent minder aan dan de controlegroep ($p=0,032$).²⁷

Beslissingsondersteunende systemen

Bij beslissingsondersteunende systemen kan men denken aan protocollen, vragenlijsten en richtlijnen. Deze bieden de mogelijkheid om rationeel aanvragen te bevorderen rond het moment waarop de beslissing wordt genomen.

Axt-Adam et al. noemen diverse onderzoeken waarin een sterk positief effect van het gebruik van richtlijnen werd gevonden; geen van deze artikelen voldeed echter aan onze inclusiecriteria. In een recent onderzoek leidde het gebruik van protocollen bij 14 veel voorkomende aandoeningen tot een toename met 7 procent van het aantal als medisch juist aangemerkte bepalingen; de respons in dit onderzoek was echter laag.²⁸

Begin jaren tachtig werd voor het eerst de computer gebruikt als beslissingsondersteunend systeem. Het onderzoek werd op zeer kleine schaal uitgevoerd en de uitkomsten werden niet gecorrigeerd voor interdoktervariatie.²⁹ Toch was deze eerste ervaring met de computer voor anderen reden voor verder onderzoek. *Tierney et al.* onderzochten het effect van prijsinformatie op het scherm. Hiertoe werden 121 artsen verdeeld in twee groepen. De interventiegroep kreeg bij elke gecomputeriseerde laboratoriaanvraag automatisch

de kosten van de bepalingen op het scherm; de controlegroep deed de aanvragen ook met de computer maar kreeg geen informatie over de kosten. Tijdens de interventieperiode vroegen de artsen uit de interventiegroep 14 procent minder laboratoriumonderzoek aan. Aan het eind van de 19 weken durende follow-up was het verschil echter niet meer significant.³⁰

Bernstein et al. maakten gebruik van de computer om op het moment van aanvragen besliskundige informatie te geven. Na invoer van enige patiëntgegevens werden de sensitiviteit, specificiteit, en negatief en positief voorspellende waarde van de desbetreffende test berekend. Dit leidde

38 procent minder aanvragen en een kostenvermindering van 12 procent.^{31,32}

Spiegelinformatie en feedback

Bij het geven van 'spiegelinformatie' wordt het handelen van de individuele huisarts vergeleken met het handelen van een representatieve groep huisartsen. Dit gebeurt meestal schriftelijk. Bij het geven van feedback gaat het om de medisch-inhoudelijke of besliskundige juistheid van een aangevraagde bepaling of om de daarmee gegenereerde kosten. Deze methode is individueel gericht, kan schriftelijk of mondeling zijn en is in principe meer di-

Tabel Overzicht interventie-onderzoeken, gericht op beïnvloeden van aanvraaggedrag

Interventie/eerste auteur	Effect	Opmerking
<i>Nascholing</i>		
Axt-Adam ²³	+	tijdelijk effect
Berwick ²⁵	+	tijdelijk effect
Davidoff ²⁷	+	
Wong ²⁴	-	
Schroeder ²⁶	-	
<i>Beslissingsondersteuning</i>		
Oosterhuis ²⁸	+	geen vermindering aantal aanvragen
Young ²⁹	+	interdoktervariatie
Tierney ³⁰	+	tijdelijk effect
Bernstein ^{31 32}	+	
<i>Feedback</i>		
Winkens ³³⁻³⁶	+	
Berwick ²⁵	+	
Marton ³⁸	-	
Wones ¹⁷	+	power laag
<i>Beloningsstelsel</i>		
Martin ³⁹	-	
<i>Aanvraagformulier</i>		
Wong ²⁴	+	
Smithuis ⁴³	+	
Zaat ^{14,44}	+	
<i>Gecombineerde strategieën</i>		
Kronke ⁴⁵	+	effect t.g.v. feedback alleen?
Schroeder ²⁶	+	effect t.g.v. feedback alleen?
Everett ³⁷	+	
Marton ³⁸	-	
Schectmann ⁴⁶	-	
Applegate ²⁰	+	effect t.g.v. feedback alleen?

rect sturend. Evenals bij de beslissingsondersteunende systemen probeert men hiermee tot rationeler aanvraaggedrag te komen.

In het Diagnostisch Centrum Maastricht (DCM) wordt sinds 1985 aan ongeveer 85 huisartsen tweemaal per jaar schriftelijke, individuele feedback gegeven gericht op rationeel aanvragen.³³⁻³⁶ Bij het geven van feedback wordt uitgegaan van de aanvraagformulieren, die worden voorzien van klinische gegevens van de patiënt. De criteria voor de feedback zijn gebaseerd op bestaande consensus. Het totale aantal aangevraagde tests daalde met 24 procent in de eerste twee jaar. Voor afzonderlijke tests waren de reducties soms aanzienlijk; ureum 91 procent, leukodiff. 48 procent en Rose-Waaler- en latexfixatietest elk 66 procent. De jaren daarna daalde het aantal aanvragen minder sterk.

Ook anderen rapporteerden een positief effect van medisch inhoudelijke feedback.^{26,37}

Berwick & Coltin gaven spiegelinformatie over de kosten van aangevraagd laboratoriumonderzoek: iedere deelnemer ontving maandelijks informatie over zijn rangnummer in de totale groep, gebaseerd op de door hem in de voorgaande maand gegenereerde kosten. Op deze wijze werd een significante vermindering van het aantal aanvragen bereikt (14 procent).²⁵

Marton et al. kwamen na het geven van tweewekelijkse spiegelinformatie over de door laboratoriumdiagnostiek gegenereerde kosten tot een vermindering van het gemiddelde aantal aangevraagde tests van 1,49 tot 1,04 per consult (statistisch significant). Dit ging gepaard met een daling van de kosten van laboratoriumdiagnostiek van USD 32.20 tot USD 23.80 per consult (eveneens statistisch significant).³⁸ In dit onderzoek bestond contact tussen controlegroep en experimentele groep. Bij afwezigheid van deze storende variabele zou het effect mogelijk groter zijn geweest.

Wones vond in een soortgelijk onderzoek geen enkel effect op de hoeveelheid aanvragen.¹⁷ Een verklaring hiervoor zou kunnen zijn dat de power van deze studie om een variatie van 20 procent in het test-

gebruik te kunnen meten, slechts 30 procent was; met andere woorden: de groepen waren aan de kleine kant.

Beloningssysteem

Een beloningssysteem als interventie wordt weinig gebruikt. *Martin et al.* onderzochten het effect van beloningen bij arts-assistenten. Afhankelijk van de daling van het testgebruik van de groep als geheel zou men 150-250 dollar per persoon ontvangen. De artsen veranderden hun gedrag echter niet.³⁹

Nauw hieraan gerelateerd is onderzoek naar invloed van de honoreringsstructuur op het aanvraaggedrag. Er zijn aanwijzingen dat artsen die per verrichting betaald worden, iets meer laboratoriumonderzoek aanvragen.^{40,41} Anderen vonden deze relatie echter niet.^{20,42}

Aanvraagformulier

Enkele onderzoekers hebben geprobeerd tot rationeler aanvragen te komen door het aanpassen van het aanvraagformulier.

Wong et al. zorgden voor een probleemgerichte presentatie van de beschikbare schildklierbepalingen, en bereikten zo een daling van het aantal T3-tests met 38 procent en van het aantal TSH-bepalingen met 61 procent.²⁴

Smithuis et al. gebruikten in een gecontroleerd onderzoek een probleemgeoriënteerd aanvraagformulier waarop de mogelijkheden voor drie clusters bepalingen waren aangepast aan de richtlijnen uit vier NHG-standaarden. Door deze interventie daalde het aantal aanvragen voor IgE met 82 procent, voor alkalische fosfatase met 70 procent en voor vetspectrum of delen daarvan met 50 procent.⁴³

Zaat et al. maakten eveneens gebruik van een probleemgeoriënteerd aanvraagformulier, waarop bovendien slechts 15 voorgedrukte bepalingen voorkwamen; andere bepalingen konden wel worden aangevraagd, maar niet met een eenvoudige pennestreek. Het aantal aanvragen van niet voorgedrukte bepalingen daalde met ongeveer 70 procent, het totaal aantal aanvragen met 18 procent. Dit resultaat ver-

dween nadat het oude aanvraagformulier weer in gebruik was genomen.^{14,44}

Gecombineerde strategieën

Kroenke et al. combineerden een eenmalig college met wekelijkse feedback, gericht op de juiste indicaties voor de te bestuderen tests. Het aantal aanvragen daalde met 37 procent, waarbij het aandeel van de klinisch geïndiceerde tests steeg van 25 naar 40 procent.⁴⁵ *Schroeder et al.* bereikten met een soortgelijk design een vermindering van het aantal laboratoriumbepalingen met 24 procent.²⁶

Everett et al. vergeleken drie interventies: informatie vooraf over de kosten, feedback over de kosten, en een combinatie van beide strategieën. Alleen in de laatste groep deed zich een vermindering van het totale aantal tests voor (9 procent, $p < 0,05$).³⁷

Marton et al. onderzochten een combinatie van feedback en een ondersteunende handleiding. Er was 'over-all' geen attributief effect van de combinatie aantoonbaar; alleen als het laboratoriumonderzoek werd aangevraagd in het kader van diabetes mellitus, hypertensie of arteriosclerose, was er een significante kostenvermindering ten opzichte van het geven van feedback alleen (zie ook de paragraaf *Spiegelinformatie en feedback*).³⁸

Schectmann et al. combineerden het uitreiken van een memorandum over de besliskundige aspecten van schildklierfunctietests met feedback over het aantal tests dat was aangevraagd. Deze interventie werd vergeleken met het opnieuw uitreiken van het memorandum. Het geven van feedback bleek geen significant effect te hebben op het aantal aanvragen.⁴⁶

Applegate et al. combineerden een aantal strategieën ten einde een klinische omgeving te creëren waarin continu aandacht werd besteed aan kostenbewustzijn: posters, voorlichting en feedback. De kennis over de kosten van laboratoriumbepalingen bleek niet toe te nemen, maar het aantal laboratoriumbepalingen nam significant af.²⁰ Hoewel dit onderzoek een pre/post-design had, is het in dit overzicht

opgenomen in verband met de methodologisch verantwoorde opzet en de uitgebreide analyse van mogelijke confounders.

Beschouwing

Op basis van de onderzochte publicaties kunnen we stellen dat er sprake is van een aantoonbaar effect op het aanvraaggedrag bij op besliskundige principes georiënteerde nascholing, beslissingsondersteunende systemen, feedback en verandering van het aanvraagformulier. De veronderstelling dat een verbetering van de kwaliteit van aanvragen gepaard gaat met een vermindering van het aantal aanvragen, blijkt juist. De overige typen scholing, spiegelinformatie en belonen/straffen hebben geen aantoonbaar effect. Voor alle effectieve interventies geldt dat het effect verloren gaat als de prikkel tot verandering verdwijnt.

Verandering van het aanvraagformulier is de gemakkelijkste en goedkoopste methode, individuele feedback de meest arbeidsintensieve en duurste. Niet duidelijk is of combinatiestrategieën meer effect hebben dan de diverse afzonderlijke interventies.

De vraag kan gesteld worden of minder aanvragen leidt tot onderdiagnostiek en/of een slechtere kwaliteit van zorg. *Kroenke et al.* probeerden deze vraag te beantwoorden en screende na een interventie alle dossiers op 'nagelaten' bepalingen. Zij vonden geen aanwijzingen voor onderdiagnostiek.⁴⁵ De tweede vraag zou ook beantwoord moeten worden op patiëntniveau, maar hierover is nooit gepubliceerd. Er zijn wel enkele publicaties waarin – overigens met matig valide meetinstrumenten – op artsniveau wordt gezocht naar een relatie tussen de kwaliteit van zorg en het gebruik van laboratoriumfaciliteiten.^{47,48} Hierin wordt geconcludeerd dat dokters die meer aanvragen niet slechter functioneren in termen van kwaliteit van zorg.

De vraag of een vermindering van het aantal aanvragen van de individuele (huis)arts tot een slechtere kwaliteit van

zorg leidt, is hiermee nog niet beantwoord. Er zou ook sprake kunnen zijn van substituties in de zorg; door meer aanvragen houden huisartsen bijvoorbeeld meer patiënten uit het ziekenhuis. Overigens lijkt eerder het tegendeel het geval; dokters die meer aanvragen verwijzen ook meer.⁴⁹

Deze bevindingen geven de indruk dat meer eenheid van handelen zou kunnen worden verwezenlijkt, zonder dat dit ten koste gaat van de kwaliteit van zorg. Streven naar eenheid van handelen vereist echter duidelijkheid over wat juist handelen is. Diverse NHG-standaarden geven al richtlijnen voor het gebruik van diagnostiek. Het recent uitgebrachte Diagnostisch Kompas levert hieraan een verdere bijdrage.

Aanvraaggedrag kan effectief worden beïnvloed door beslissingsondersteunende systemen, feedback en verandering van het aanvraagformulier. In de nabije toekomst zal het mogelijk worden om aanvullende diagnostiek elektronisch (via het beeldscherm) aan te ragen. In de software die hiertoe wordt ontwikkeld, kunnen de drie genoemde methoden worden geïntegreerd. Richtlijnen uit protocollen en consensusafspraken worden hierin verwerkt, of kunnen eenvoudig worden geraadpleegd. Bij een dergelijk beslissingsondersteunend systeem spreekt men van 'feed-forward'. Er zijn aanwijzingen dat feed-forward leidt tot een grotere compliantie van de dokter bij het volgen van richtlijnen.^{50,51}

Het ligt voor de hand dat de hierboven geschetste ontwikkeling op den duur zal leiden tot rationeler en minder aanvragen. Hoewel er weinig aanwijzingen zijn om te veronderstellen dat dit nadelige effecten zal hebben op de kwaliteit van zorg, is nader onderzoek dat hierop gericht is, aangegeven.

Literatuur

- 1 Borst-Eilers E. Nota: Medische Technology Assessment en doelmatigheid van zorg. 1997.
- 2 Het landelijk probleemgericht aanvraagformulier voor laboratoriumonderzoek door huisartsen. SAN, NVKC, NHG, 1996. 1996.
- 3 Stuurgroep Aanvullende Diagnostiek. Het diagnostisch kompas 1997. Amstelveen: Ziekenfondsraad, 1997.
- 4 Berkestijn L. Quality assessment in family practice [dissertatie]. Utrecht: Rijksuniversiteit Utrecht, 1996.
- 5 Macdonald LA, Sackett DL, Haynes RB, Taylor DW. Labelling in hypertension: a review of the behavioural and psychological consequences. *J Chron Dis* 1984;37:933-42.
- 6 Fyro K, Bodegard G. Four year follow-up of psychological reactions to false-positive screening tests for congenital hypothyroidism. *Acta Paediatr Scand* 1987;76:107-14.
- 7 Engelsman C, Geertsma A, Haaijer-Ruskamp FM. De verandering van de gezondheidstoestand en de ongerustheid van de patient na een verwijzing. *Huisarts Wet* 1993;36:128-33.
- 8 Sox HC, Margulies I, Sox CH. Psychologically mediated effects of diagnostic tests. *Ann Intern Med* 1980;95:680-5.
- 9 De Maeseneer J, Muris JWM. Interpretatie van aanvullend diagnostisch onderzoek door de huisarts. *Huisarts Wet* 1992;35:181-2.
- 10 Zaat JOM, Schellevis FG, Van Eijk JThM, Van der Velden K. Do out-of-office tests affect diagnoses in general practice? *Scand J Prim Health Care* 1995;13:46-50.
- 11 Van Boven C, Dijksterhuis PH. De schatbare waarde van laboratoriumonderzoek in de huisartspraktijk. Lelystad: MediTekst, 1993.
- 12 Lamberts H. In het huis van de huisarts. Verslag van het Transitieproject. Lelystad: Meditekst, 1991.
- 13 Leurquin P, Van Casteren V, De Maeseneer J. Use of blood tests in general practice: a collaborative study in eight European countries. *Br J Gen Pract* 1995;45:21-5.
- 14 Zaat JOM. De macht der gewoonte. Over de huisarts en zijn laboratoriumonderzoek [dissertatie]. Amsterdam: Vrije Universiteit, 1991.
- 15 Axt-Adam P, Wouden JC, Van der Does E. Influencing behavior of physicians ordering laboratory tests: a literature study. *Med Care* 1993;31:784-94.
- 16 Buntinx F, Winkens RAG, Grol RPTM, Knottnerus JA. Influencing diagnostic and preventive performance in ambulatory care by feedback and reminders. A review. *Fam Pract* 1993;10:219-28.
- 17 Wones RG. Failure of low cost audits with feedback to reduce laboratory test utilization. *Med Care* 1987;25:78-82.
- 18 Robertson WO. Costs of diagnostic tests: estimates by health professionals. *Med Care* 1980;18:556-9.
- 19 Wielink G. Hoeveel kost aanvullend onderzoek? *Huisarts Wet* 1985;28:136-7.
- 20 Applegate LB, Bennett MD, Chilton L, et al. Impact of a cost-containment educational program on housestaff ambulatory clinic charges. *Med Care* 1983;21:486-96.
- 21 Long MD, Cummings KM, Frisof MD. The role of perceived price in physician's demand for diagnostic tests. *Med Care* 1983;21:243-50.

- 22 Cummings KM, Frisof KB, Long MJ, Hrynkiw G. The effects of price information on physicians' test-ordering behavior. *Med Care* 1982;20:293-301.
- 23 Axt-Adam P, Van der Wouden JC, Hoek H, Van der Does E. Het effect van nascholing op het aanvragen van laboratoriumdiagnostiek door huisartsen. *Huisarts Wet* 1993;36:451-4.
- 24 Wong ET, McCarron MM, Shaw ST. Ordering of laboratory tests in a teaching hospital. Can it be improved? *JAMA* 1983;249:22:3076-80.
- 25 Berwick DM, Coltin KL. Feedback reduces test use in a Health Maintenance Organization. *JAMA* 1986;255:1450-4.
- 26 Schroeder SA, Myers LP, McPhee SJ, et al. The failure of physician education as a cost containment strategy. Report of a prospective controlled trial at a university hospital *JAMA* 1984;252:225-30.
- 27 Davidoff F, Goodspeed R, Clive J. A randomized controlled trial comparing probabilistic reasoning with cost-containment education. *Med Care* 1989;27:45-56.
- 28 Oosterhuis WP, Van den Bosch WJHM, Calsejide JF, et al. Ervaringen met verschillende methoden voor het verbeteren van het aanvragen van laboratoriumbepalingen in de huisartsenpraktijk. *Ned Tijdschr Klin Chem* 1995;20:72-5.
- 29 Young DW. An aid to reducing unnecessary investigations. *BMJ* 1980;281:1610-1.
- 30 Tierney WM, Miller MD, McDonald CJ. The effect on test ordering of informing physicians of the charges for outpatient diagnostic tests. *N Eng J Med* 1990;322:1499-504.
- 31 Bernstein RM, Hollingworth GR, Wood WE. Prompting physicians for cost-effective test ordering in the low prevalence conditions of family medicine. University of Ottawa, *Proc Annu Symp Comput Appl Med Care* 1994: 824-8.
- 32 Hollingworth GR, Bernstein RM, Viner GS, et al. Prompting for cost-effective test ordering: a randomized controlled trial. University of Ottawa, *Proc Annu Symp Comput Appl Med Care* 1995; 635-9.
- 33 Winkens RAG. Improving test ordering in general practice [dissertatie]. Maastricht: Rijksuniversiteit Limburg, 1994.
- 34 Winkens RAG. Periodieke feed-back op het aanvraaggedrag van huisartsen. *Huisarts Wet* 1995;38:529-34.
- 35 Winkens RAG, Pop P, Bugter-Maessen AMA, et al. Randomised controlled trial of routine individual feedback to improve rationality and reduce numbers of test requests. *Lancet* 1995;345:498-502.
- 36 Winkens RAG, Pop P, Grol RPTM, et al. Effect of feedback on test ordering behavior of general practitioners. *BMJ* 1992;304:1093-6.
- 37 Everett GE, DeBlois S, Chang PF, Holets T. Effect of cost education, cost audits, and faculty chart review on the use of laboratory services. *Arch Intern Med* 1983;143:942-4.
- 38 Marton KI, Tul V, Sox HC. Modifying test-ordering behavior in the outpatient medical clinic; a controlled trial of two educational interventions. *Arch Intern Med* 1985;145:816-21.
- 39 Martin AR, Wolf MA, Thibodeau LA, et al. A trial of two strategies to modify the test-ordering behavior of medical residents. *N Eng J Med* 1980;303:1330-6.
- 40 Gravdal JA, Krohm C, Glasser M. Payment mechanism and patterns of use of medical services: the example of hypertension. *J Fam Pract* 1991;32:66-70.
- 41 Flierman HA. Changing the payment system of general practitioners. Utrecht: Nivel, 1991.
- 42 Crombie DL, Cross KW, Fleming DM. The problem of diagnostic variability in general practice. *J Epidemiol Comm Health* 1992;46:447-54.
- 43 Smithuis LOMJ, Van Geldrop WJ, Lucassen PLBJ. Beperking van het laboratoriumonderzoek door een probleemgeoriënteerd aanvraagformulier. *Huisarts Wet* 1994;37:464-67.
- 44 Zaat JOM, Van Eijk JThM, Bonte HA. Mag het ook een testje minder? De invloed van een beperking van het aanvraagformulier voor laboratoriumonderzoek. *Huisarts Wet* 1991;34:72-7.
- 45 Kroenke K, Hanley JF, Copley JB, et al. Improving house staff ordering of three common laboratory tests. *Med Care* 1987;25:928-36.
- 46 Schechtman JM, Elinsky EG, Pawlson LG. Effect of education and feedback on thyroid function testing of primary care clinicians. *Arch Intern Med* 1991;151:2163-6.
- 47 Daniels M, Schroeder SA. Variation among physicians in use of laboratory tests. 2. Relation to clinical productivity and outcomes of care. *Med Care* 1977;15:482-7.
- 48 Schroeder SA, Schlifman BA, Piemme E. Variation among physicians in use of laboratory tests: relation to quality of care. *Med Care* 1974;12:709-12.
- 49 Winkens RAG, Grol RPTM, Beusmans GHMI, et al. Does a reduction in general practitioners' use of diagnostic tests lead to more hospital referrals? *Br J Gen Pract* 1995;45:289-92.
- 50 Elson RB, Conelly DP. Computerized patient records in primary care. Their role in mediating guideline-driven physician behavior change. *Arch Fam Med* 1995;4:698-705.
- 51 Mugford M, Banfield P, O'Hanlon M. Effects of feedback of information on clinical practice: a review. *BMJ* 1991;303:398-402. ■

Abstract

Van Eijkelenburg-Waterreus JJH, De Bakker DH. Influencing test ordering behaviour. A literature study. *Huisarts Wet* 1998;41(3):121-5.

Variation in laboratory utilization among general practitioners is widely recognized. There are differences in quantity as well as in quality. A lot of research is conducted, directed to improving the quality of test-ordering or to reducing the amount of tests being ordered. This literature study tries to answer the question which intervention is most effective in influencing test-ordering behavior. For that purpose we classified the interventions into five categories: education, decision support systems, feedback, modification of the order form, punishment or reward. Of these, decision support systems, feedback and changing the order form appeared to influence physician's test ordering behavior positively. We will recommend to integrate this methods in an electronic diagnostic archive, as a part of the software for the general practitioner.

Keywords Family practice; Intervention; Software; Test ordering.

Correspondence J.J.H. van Eijkelenburg-Waterreus MD, Nivel, PO Box 1568, 3500 BN Utrecht, The Netherlands.