

De invloed van computer ondersteunde besluitvorming op het aanvragen van bloedonderzoek door huisartsen

MAM VAN WIJK, J VAN DER LEI, M MOSSEVELD, AM BOHNEN, JH VAN BEMMEL

Inleiding

Het merendeel van de huisartsen heeft inmiddels het papieren medisch dossier vervangen door een elektronisch medisch dossier voor het vastleggen van patiëntgegevens.¹ Door het inbouwen van beslissingsondersteunende modules in elektronische medische dossiers ontstaat de mogelijkheid het gedrag van huisartsen te beïnvloeden.²⁻⁵ Sommige onderzoekers toonden een effect van dergelijke modules op het gedrag van artsen inderdaad aan,⁶⁻⁹ maar anderen vonden geen enkel effect op de patiëntenzorg.¹⁰ Door de verschillen in methoden en onderzoekspopulaties is de vergelijking van dergelijke onderzoeken moeilijk.¹¹ Gerandomiseerde onderzoeken die verschillende methoden van beslissingsondersteuning onderling vergelijken, ontbreken.

In Nederland wordt in drie tot vier procent van de huisarts-patiënt contacten bloedonderzoek aangevraagd.¹² Artsen kiezen niet altijd de juiste bepalingen,¹³⁻¹⁶ hetgeen kan leiden tot het onnodig aanvragen van aanvullend onderzoek op basis van fout positieve uitslagen.¹⁷⁻¹⁹ In verschillende onderzoeken is geprobeerd het aanvraaggedrag van huisartsen in gunstige zin te veranderen. Drie methoden bleken effectief:

- individuele feedback op het aanvraaggedrag;²⁰
- introductie van een aanvraagformulier met 15 voor de huisartsenpraktijk relevante bepalingen;^{21,22}
- een probleemgeoriënteerd aanvraagformulier.²³⁻²⁵

Welke de meest effectieve methode is, is onbekend. Tot nu toe zijn de methoden niet onderling vergeleken door middel van gerandomiseerd onderzoek. We onderzochten of een probleemgeoriënteerd aanvraagformulier, dat op de NHG-standaarden is gebaseerd en per indicatie een *optimaal* beperkt rijtje relevante bepalingen toont, het aantal aangevraagde bepalingen meer doet afnemen dan een aanvraagformulier met uitsluitend een beperkt rijtje relevante bepalingen.

Samenvatting

Van Wijk MAM, Van der Lei J, Mosseveld M, Bohnen AM, Van Bommel JH. De invloed van computer ondersteunde besluitvorming op het aanvragen van bloedonderzoek door huisartsen. Huisarts Wet 2001;44 (8):331-6.

Achtergrond Van verschillende methoden is het effect op het aanvraaggedrag van huisartsen aangetoond. Tot nu toe zijn deze methoden echter nooit met elkaar vergeleken door middel van gerandomiseerd onderzoek.

Doel Vergelijken van het effect van twee versies van BloedLink, een elektronische beslissingsondersteunende module, op het aanvragen van bloedonderzoek door huisartsen.

Methode Na stratificatie naar groepspraktijk en solopraktijk werden de beide versies gerandomiseerd verdeeld over 44 praktijken (60 huisartsen): de BloedLink-probleemgeoriënteerde module was gebaseerd op de NHG-standaarden en de BloedLink-beperkte module was gebaseerd op een tot 15 voor de huisartsenpraktijk relevante bepalingen beperkt aanvraagformulier. Het gemiddeld aantal aangevraagde bepalingen per aanvraagformulier was de belangrijkste uitkomstmaat.

Resultaten Huisartsen die gebruik maakten van de BloedLink-probleemgeoriënteerde module vroegen gemiddeld 20 % minder bepalingen aan dan huisartsen die de BloedLink-beperkte module gebruikten (5.5 tests versus 6.9 tests, Mann-Whitney test $p=0.003$, $N=44$).

Conclusie Beslissingsondersteuning op basis van NHG-standaarden heeft meer invloed op het aanvraaggedrag van huisartsen dan beslissingsondersteuning gebaseerd op een beperkt aanvraagformulier. Op standaarden gebaseerde beslissingsondersteunende modules kunnen een doeltreffende manier zijn om het aantal door huisartsen aangevraagde bepalingen te doen afnemen.

Methode

Onderzoekopzet

In een gerandomiseerd onderzoek vergeleken wij het effect van twee versies van een elektronische beslissingsondersteunende aanvraagmodule *BloedLink* op het aanvraaggedrag van huisartsen.

Deelnemers

In augustus en september 1995 nodigden wij alle praktijken in de regio Delft/Westland uit om deel te nemen aan ons onderzoek. Alleen praktijken die gebruik maakten van de medische module van ELIAS, kwamen in aanmerking voor deelname aan het onderzoek. Van de 64 praktijken (94 huisartsen) stemden 46 praktijken (62 huisartsen) in met deelname aan het onderzoek. Van de niet deelnemende praktijken maakten vijf praktijken uitsluitend gebruik van een papieren dossier.

Voorafgaand aan de onderzoeksperiode gebruikten de huisartsen in de regio een apart aanvraagformulier voor klinische chemie met 52 voorbedrukte bepalingen en een apart formulier voor medische microbiologie met 46 voorbedrukte bepalingen.

Randomisatie

De praktijken werden op praktijkniveau gerandomiseerd met behulp van een a-selecte getallenlijst door een onderzoeker die niet betrokken was bij de studie en die de identiteit van de praktijken niet kende.^{26,27} Na stratificatie naar groepspraktijk (twee of meer huisartsen in dezelfde praktijk) en solopraktijk werden praktijken voor de duur van het hele onderzoek at random ingedeeld: 24 praktijken met 32 huisartsen ontvingen de BloedLink-probleemgeoriënteerde module en 22 praktijken met 30 huisartsen de BloedLink-beperkte module.

Interventie

Wij ontwikkelden twee versies van de beslissingsondersteunende module BloedLink. BloedLink-beperkt toont in eerste instantie een lijst van vijftien voor de huisartsenpraktijk relevante bepalingen.

BloedLink-probleemgeoriënteerd toont de in de NHG-standaarden aanbevolen bepalingen per door de huisarts te kiezen indicatie. Beide versies werden geïntegreerd in het EMD.²⁸ Het aantal bepalingen waarover de huisarts kon beschikken was voor en na de interventie hetzelfde.

In het journaalscherm was Bloedlink makkelijk op te roepen. Omdat het totaal aantal bepalingen dat aangevraagd kan worden te groot is om op een computerscherm te tonen, verscheen een te selecteren lijst bepalingen op het scherm. Indien de huisarts aanvullende bepalingen wilde aanvragen die niet getoond werden, kon hij de eerste paar letters van de gewenste bepaling intypen, waarna de module alle mogelijke overeenkomstige bepalingen toonde. BloedLink kon een patiënt-specifiek aanvraagformulier op een formaat naar keuze afdrukken met daarop de eventuele instructies (nuchter, cito etc.).

Het enige verschil tussen de twee versies van BloedLink was de gebruikte methode om het eerste rijtje bepalingen aan de huisarts te tonen.

BloedLink-beperkt was gebaseerd op het tot vijftien bepalingen beperkte aanvraagformulier waarvan *Zaat et al* aan toonden dat de huisarts daar in de meeste gevallen mee uitkomt.²¹ Deze vijftien bepalingen waren: alanine aminotransferase, aspartaat aminotransferase, totaal bilirubine, cholesterol, kreatinine, erythrocyten, BSE, vrije T4, gamma-GT, glucose (en nuchter glucose), HbA1C, Hb, MVC, Paul Bunnell, K en TSH. De huisarts kan per patiëntcontact bepalingen toevoegen of verwijderen.²⁸

BloedLink-probleemgeoriënteerd was gebaseerd op de NHG-standaarden. Wij analyseerden de meest recente versie van de 54 op 1 januari 1996 beschikbare standaarden op adviezen voor bloedonderzoek.²⁹ Wij bepaalden de indicaties voor het verrichten van bloedonderzoek, die in de standaarden genoemd werden, en per indicatie de geadviseerde bepalingen. Wij onderscheidde daarbij vijf categorieën voor het aanvragen van bloedonderzoek: aantonen of uitsluiten van een werkhypo-

these, vaststellen van onderliggende pathologie, volgen van het ziektebeloop, identificeren van therapiebeïnvloedende factoren en het monitoren van bijwerkingen van medicijngebruik. Bij het activeren van de aanvraagmodule toonde BloedLink eerst een lijst van de beschikbare standaarden, die adviezen voor bloedonderzoek bevatten. De huisarts kon zo de gewenste standaard kiezen, waarna de module de indicaties toonde voor het verrichten van bloedonderzoek. Na het kiezen van een gewenste indicatie toonde de module het bijbehorende aanvraagprotocol. Omdat de huisarts per patiënt bepalingen kon toevoegen aan of verwijderen uit het protocol bepaalde hij per keer of hij het protocol wilde volgen. Omdat voor anemie, AIDS en stollingsstoornissen nog geen NHG-standaard voorhanden was, werden voor deze indicaties in de BloedLink-probleemgeoriënteerde module drie regionale protocollen ingebouwd. Onder het kopje 'overige indicatie' kon de huisarts iedere niet voorkomende indicatie intypen en vervolgens zelf de bijbehorende tests kiezen.

Protocol

De BloodLink module werd in 46 praktijken geïnstalleerd, waarbij een van de auteurs (MvW) een korte uitleg gaf over het gebruik. Gedurende drie maanden kregen de huisartsen de gelegenheid aan de module te wennen. Hierna werd hen gevraagd of zij bereid waren deel te nemen aan de trial. Het onderzoek vond plaats tussen maart 1996 en april 1997. Na deze periode besloten twee solopraktijken, uit iedere onderzoeksgroep een, niet deel te nemen aan het onderzoek. Een huisarts gaf aan dat zijn computer trager was geworden ten gevolge van de module, de ander beviel de software niet. Uiteindelijk voltooiden 60 huisartsen werkzaam in 44 praktijken het onderzoek: 29 huisartsen werkzaam in 21 praktijken maakten gebruik van de BloedLink-beperkte module en 31 huisartsen werkzaam in 23 praktijken maakten gebruik van de BloedLink-probleemgeoriënteerde module.

Gedurende de gehele onderzoeksperiode hadden de deelnemende huisartsen, bij het aanvragen van bloedonderzoek, de vrijheid te kiezen tussen de BloedLink-module en de gebruikelijke papieren aanvraagformulieren. Bij het aanvragen van bloedonderzoek tijdens een patiëntcontact werd steeds slechts één aanvraagformulier gegenereerd onafhankelijk van het feit of gebruik gemaakt werd van de module of van het traditionele papieren aanvraagformulier. Het gebruik van BloedLink werd vastgelegd in het HIS. Om de bepalingen die met behulp van het traditionele aanvraagformulier werden aangevraagd mee te nemen in de analyse verzamelden wij alle bij het regionale laboratorium ingediende aanvragen voor bloedonderzoek.

Uitkomstmaten

Wij telden het aantal aanvraagformulieren en het aantal bepalingen per aanvraagformulier. De belangrijkste uitkomstmaat was het gemiddeld aantal bepalingen per aanvraagformulier per praktijk als somvariabele, inclusief de met behulp van de traditionele papieren aanvraagformulieren aangevraagde bepalingen. Vervolgens identificeerden wij de meest frequent aangevraagde bepalingen door te kijken naar de bepalingen die verantwoordelijk waren voor 80% van de in totaal aangevraagde bepalingen. Voor deze meest aangevraagde bepalingen berekenen wij per praktijk het percentage aanvraagformulieren waarop deze bepalingen vermeld stonden.

Analyse

Wij vergeleken de kenmerken van praktijken en huisartsen bij aanvang van het onderzoek met behulp van Students' *t*-tests. Verschillen in het aantal bepalingen per aanvraagformulier werden getoetst door middel van de Mann Whitney test (eenheid van analyse was de praktijk). Om te toetsen of er tevens een verschil was in het absolute aantal bepalingen per aanvraagformulier tussen de twee onderzoeksgroepen werd een multivariate Poisson regressie analyse uitgevoerd waarbij werd gecorrigeerd voor het aan-

vraaggedrag voorafgaand aan het onderzoek, de praktijkgrootte en de praktijk Samenstelling (verhouding man/vrouw, gemiddelde leeftijd van de patiënten, type verzekering). Daarnaast berekenden wij per praktijk het percentage aanvraagformulieren waarop de bepalingen voorkwamen die het meest frequent aangevraagd waren. Voor een onderlinge vergelijking van de twee groepen pasten wij de Student's *t*-test toe (vergelijkbare variantie niet verondersteld; eenheid van analyse was de praktijk). Alle analyses werden uitgevoerd met behulp van het SAS software pakket versie 6.12.

Resultaten

Vergelijkbaarheid van de onderzoeksgroepen

Tabel 1 laat de kenmerken zien van de

deelnemende praktijken en tabel 2 toont enkele kenmerken van de deelnemende huisartsen.

Aantal bepalingen per aanvraagformulier per praktijk

Van de 12.742 aanvraagformulieren die het laboratorium tijdens de interventie ontving van de praktijken die gebruik maakten van de BloedLink-beperkte module werden 11.151 aanvraagformulieren (88%) aangemaakt met behulp van de module, terwijl 1591 keer een traditioneel papieren formulier werd gebruikt. In de praktijken die gebruik maakten van de BloedLink-probleemgeoriënteerde module werden 9091 (71%) van de 12.668 aanvraagformulieren aangemaakt met behulp van de module.

Huisartsen die gebruik maakten van BloedLink-probleemgeoriënteerd vroegen significant minder (20%) bepalingen

per aanvraagformulier aan dan huisartsen die gebruik maakten van BloedLink-beperkt (5.5 ± 0.9 bepalingen, mediaan 4.6, tegenover 6.9 ± 1.6 bepalingen, mediaan 6.6; Mann-Whitney test $p=0.003$). Geen van de onderzochte praktijkvariabelen bleek onafhankelijk gerelateerd aan het aantal bepalingen per aanvraagformulier; in beide groepen werd door praktijken, waar voorafgaand aan de interventie veel aangevraagd werd, ook na de interventie veel aangevraagd (Poisson regressie).

De huisartsen vroegen in de onderzoeksperiode 157.360 bepalingen aan. Hoewel er in totaal 351 verschillende tests aangevraagd werden, waren de 20 meest aangevraagde tests verantwoordelijk voor 80% van het totaal aangevraagde bepalingen. Tabel 3 toont deze 20 meest aangevraagde tests. Tabel 3 laat per praktijk ook het percentage aanvraagformulieren zien,

Tabel 1 Praktijkenkenmerken

	BloedLink-beperkt (n=21)		BloedLink-probleemgeoriënteerd (n=23)		p-waarde *
	Gemiddelde	Mediaan (25 ^{ste} , 75 ^{ste} percentiel)	Gemiddelde	Mediaan (25 ^{ste} , 75 ^{ste} percentiel)	
Ingeschreven patiënten	3683	3399 (2930, 4400)	3411	3205 (2917, 3796)	> 0.2
Leeftijd patiënten (jaren)	36.3	36.3 (35.1, 37.8)	37.1	37.6 (35.0, 39.4)	> 0.2
Percentage vrouw	48.3	49.4 (48.2, 50.0)	49.5	49.9 (49.0, 50.3)	> 0.2
Percentage ziekenfonds verzekerd	53.2	53.5 (50.9, 56.4)	52.9	53.7 (50.7, 58.9)	> 0.2
Gemiddeld aantal bepalingen per aanvraagformulier in de periode 1 Juli 1994 tot 30 Juni 1995 **	7.7	7.8 (5.8, 9.3)	7.2	7.3 (6.1, 8.1)	> 0.2

* Students' *t*-test over de gemiddelden

** in elke groep ontbreken twee praktijken

Tabel 2 Huisartskenmerken

	BloedLink-beperkt (n=29)		BloedLink-probleemgeoriënteerd (n=31)		p-waarde**
	Gemiddelde	Mediaan (25 ^{ste} , 75 ^{ste} percentiel)	Gemiddelde	Mediaan (25 ^{ste} , 75 ^{ste} percentiel)	
Leeftijd*	43.7	42.0 (38.7, 48.2)	43.2	43.2 (39.0, 47.0)	0.771
Ervaringsjaren*	16.5	15.0 (12.5, 22.2)	15.6	15.6 (12.0, 20.0)	0.563
Nacholingspunten in 1996	44.3	42.0 (33.7, 56.5)	43.1	43.1 (31.0, 50.0)	0.765
Nascholingspunten in 1997	51.7	47.0 (38.0, 56.5)	43.7	43.7 (31.0, 60.0)	0.126

* bij begin onderzoek

** Students' *t*-test over de gemiddelden

waarop een van deze tests vermeld stond. Zo stond bijvoorbeeld bij gebruik van de BloedLink-beperkte module op 61,2% van de aanvraagformulieren een bezinking vermeld en bij gebruik van de BloedLink-probleemgeoriënteerde module op 44,1% van de aanvraagformulieren ($p < 0.001$, Student's t -test).

Voor sommige frequent aangevraagde bepalingen was het verschil tussen beide groepen opvallend groot: 28% verschil in het aantal BSE aanvragen, 32% verschil in kreatinine, 46% verschil gamma-GT, en 49% verschil voor ASAT. Bij andere bepalingen zoals glucose, cholesterol, TSH, HDL-cholesterol, erythrocyten telling, Na, en alkalische fosfatase vonden wij geen significante verschillen.

Beschouwing

Huisartsen die gebruik maakten van de BloedLink-probleemgeoriënteerde module vroegen gemiddeld minder bepalingen per aanvraagformulier aan dan huis-

artsen die de BloedLink-beperkte module gebruikten (5.5 versus 6.9 bepalingen per aanvraagformulier). De afname in het aantal aangevraagde bepalingen bij gebruik van de BloedLink-probleemgeoriënteerde module wordt vooral veroorzaakt doordat een aantal specifieke bepalingen minder vaak wordt aangevraagd.

Ook anderen toonden aan dat het gebruik van beslissingsondersteunende systemen invloed heeft op de zorgverlening.^{6-8,30-33} Met behulp van de BloedLink-probleemgeoriënteerde module, die gebaseerd is op vijf categorieën indicaties met 68 verschillende indicaties,²⁹ wordt het aanvragen van in totaal 37 verschillende bepalingen ondersteunt. Hoewel de BloedLink-probleemgeoriënteerde module meer bepalingen kan tonen dan de BloedLink-beperkte module (37 versus 15), leidt het gebruik van de probleemgeoriënteerde module toch tot een grotere afname in het aantal aangevraagde bepalingen. Dit ondanks het feit dat de huisartsen die gebruik maakten van de probleemgeoriën-

teerde module vaker gebruik maakten van het traditionele papieren aanvraagformulier.

Een van de beperkingen van ons onderzoek is het ontbreken van een gouden standaard waarmee vastgesteld kan worden of de afname in het aantal aangevraagde bepalingen zich vertaalt in adequater aanvraaggedrag. De grotere afname door de probleemgeoriënteerde module kan verklaard worden doordat deze een *optimaal* beperkte lijst bepalingen toont, die relevant is voor een specifieke indicatie. Deze module beperkt op basis van medische kennis het aantal beschikbare keuzes bij een specifieke indicatie. De BloedLink-probleemgeoriënteerde module stelt huisartsen in staat medische kennis uit standaarden toe te passen en dus adequaat aan te vragen, terwijl het gebruik van de BloedLink-beperkte module huisartsen alleen een simpel rijtje bepalingen aanbiedt.

Door veel onderzoekers wordt benadrukt dat de beschikbaarheid van standaarden niet betekent dat artsen deze ook daadwerkelijk gaan gebruiken.³⁴⁻³⁶ Hoewel bij de introductie van BloedLink, behalve een korte instructie, geen oefenprogramma werd gegeven en de huisartsen de beschikking hielden over de tot dan toe door hen gebruikte papieren aanvraagformulieren werd bij het merendeel van de aanvragen gebruik gemaakt van de BloedLink module. Dit onderzoek toont aan dat met behulp van in het HIS geïntegreerde beslissingsondersteunende systemen standaarden effectief geïntroduceerd kunnen worden in de dagelijkse praktijk.

Bij pogingen om het aanvraaggedrag van huisartsen te veranderen is in het verleden gebruik gemaakt van papieren aanvraagformulieren.^{21,23-25,37,38} Die onderzoeken moesten zich noodzakelijkerwijs beperken tot enkele standaarden. BloedLink-probleemgeoriënteerd is gebaseerd op de aanbevelingen voor bloedonderzoek uit alle NHG-standaarden en bestrijkt dus een veel groter terrein.

Ons onderzoek ondersteunt het potentiële voordeel van het elektronisch patiën-

Tabel 3 Percentage aanvraagformulieren met een of meer van de 20 meest aangevraagde tests. (gemiddelde en SD per praktijk)

Test	BloedLink-beperkt	BloedLink-probleemgeoriënteerd	p-waarde*
BSE	61.2 ± 12.0	44.1 ± 10.9	< 0.001
Hb	58.5 ± 11.9	47.8 ± 11.7	0.004
Glucose	47.1 ± 17.4	41.4 ± 12.3	0.22
Leukocyten	38.6 ± 15.3	29.7 ± 8.9	0.03
Hematocriet	36.0 ± 21.1	26.6 ± 2.3	0.08
Kreatinine	40.0 ± 11.2	27.4 ± 10.8	< 0.001
Erythrocyten	34.7 ± 21.5	24.3 ± 11.6	0.06
MCV	34.4 ± 21.5	23.0 ± 12.0	0.04
Leukocytdifferentiatie	31.3 ± 16.2	23.3 ± 7.2	0.05
Cholesterol	28.7 ± 12.1	25.7 ± 9.0	0.35
TSH	26.9 ± 14.3	25.3 ± 5.3	0.63
Gamma-GT	31.3 ± 15.4	16.9 ± 9.2	< 0.001
ALAT	24.7 ± 13.6	15.2 ± 6.8	0.008
K	17.7 ± 11.3	8.8 ± 5.4	0.003
ASAT	16.7 ± 10.8	8.5 ± 6.5	0.005
Triglyceride	11.4 ± 9.9	9.9 ± 6.5	0.56
HDL-cholesterol	11.7 ± 11.1	9.5 ± 6.8	0.44
Na	6.9 ± 7.4	6.2 ± 3.5	0.70
Vrije T4	8.4 ± 6.2	4.8 ± 3.7	0.03
Alkalische fosfatase	5.4 ± 4.9	7.0 ± 5.4	0.34

* Students' t -test

Wat is bekend

- Verschillende methoden van veranderen van het aanvraagformulier beïnvloeden het aanvraaggedrag van huisartsen.
- De meest effectieve methode is nog onbekend.

Wat is nieuw

- Een in het HIS geïntegreerde aanvraagmodule gebaseerd op de NHG-standaarden heeft een grotere invloed op het aanvraaggedrag van huisartsen dan een module met een beperkt aantal tests.
- Beslissingsondersteunde modules zijn een krachtig instrument om NHG-standaarden te implementeren.

tendossier als hulpmiddel om het gedrag van huisartsen te veranderen³⁹ en toont tevens aan dat standaarden op deze manier relatief makkelijk grootschalig geïmplementeerd kunnen worden. Inmiddels heeft het NHG de EVS module uitgegeven, waarin een ICPC gerelateerde aanvraagmodule opgenomen is. De ervaringen opgedaan met het onderzoek met BloedLink zijn daarbij gebruikt.

Dankbetuiging

Met dank aan de huisartsen die deel hebben genomen aan het onderzoek: J.M. Baks, R.D.W. van Bentveld, Y.J. Bezuijen, J.P. Bijl, P. de Blooy, C.M.J. Bonekamp, G.O. Boonstra, H. Breedveldt Boer, J. Breugem, J.A. Brienen, P.J.A. Bucx, H.B.F. Derksen, W. van Donselaar, E. Driever, R.H. Dupuis, P. van der Endt, J.A.J. Garretsen, R. Glotzbach, R.J. de Haan, H. Harmsans, M. Human-Breedveld, C. Jansen, C.H.F. Jonker, M. Jonquière, P.E. Kalsbeek, W. Kamermans, L.E.M. Kleipool, A.M.A. van der Knaap, S.J. Kool, M.I.Th. Koopmans, P.C.J.M. Kop, E.H.M. Lange, S. Laverman, S.J. Lindenhout, M. Luitse, D. Maring, S. van der Meer, P.J.Th.M. Meijs, J.E.G. Nieuwkamer, J.B.M. Nijkamp, J. Oosthoek, M.A. Plasmans, L. Redel, A.R.N. van Rijckevorsel, F.J.N. Rijkee, W.F. Sandhövel, P.P.M. Schijen, F. Schreuder,

H.S. Spijker, M. Steentjes, R. van Stijn, E.P.L.A. Timmermans, F.C.M. Touw, P.S.W. Verheyden, P.D. Visser, H.W. Visser, H.J.P. Vos, C. van der Weg, W. Wierema.

Auteurs

- Vakgroep Medische Informatica, Erasmus Universiteit Rotterdam, Postbus 1738, 3000 DR Rotterdam:
dr. M.A.M. van Wijk, huisarts; prof. dr. J. van der Lei, hoogleraar medische informatica; drs. B.M.Th. Mosseveld, wetenschappelijk programmeur; prof. dr. J.H. van Bommel, hoogleraar medische informatica.
- Vakgroep Huisartsgeneeskunde, Erasmus Universiteit Rotterdam: dr. A.M. Bohnen, huisarts.

Correspondentie: dr. M.A.M. van Wijk,
e-mail: wijk@mi.fgg.eur.nl

Oorspronkelijke publicatie

Dit artikel is een bewerking en ingekorte versie van de oorspronkelijke Engelstalige publicatie: Van Wijk MAM, Van der Lei J, Mosseveld M, Bohnen AM, Van Bommel J. Assessment of Decision Support for Blood Test Ordering in Primary Care. A Randomized Trial. *Ann Intern Med* 2001;134:274-81.

Literatuur

1. Van Althuis T. Nut -rapport. Verslag van een enquête onder huisartsen naar praktijkautomatisering (1997). Utrecht: NHG, 1999.
2. Tierney WM, Overhage JM, Takesue BY, Harris LE, Murray MD, Vargo L, et al. Computerizing guidelines to improve care and patient outcomes: the example of heart failure. *J Am Med Inform Assoc* 1995;2:316-22.
3. Elson RB, Connelly DP. Computerized patient records in primary care. Their role in mediating guideline-driven behavior change. *Arch Fam Med* 1995;4:698-705.
4. Henry SB, Douglas K, Galzagorry G, Lahey A, Holzemer WL. A template-based approach to support utilization of clinical practice guidelines within a electronic record. *J Am Med Inform Assoc* 1998;5:237-44.
5. Chin H, Wallace P. Embedding guidelines into direct physician order entry: simple methods, powerful results. *Proc AMIA Symp* 1999;221-5.
6. Zielstorff RD. Online practice guidelines: issues, obstacles, and future prospects. *J Am Med Inform Assoc* 1998;5:227-36.
7. Ohno-Machado L, Gennari JH, Murphy SN, Jain NL, Tu SW, Oliver DE, et al. The guideline

interchange format: a model for representing guidelines. *J Am Med Inform Assoc* 1998;5:357-72.

8. Smith BJ, McNeely MDD. The influence of an expert system for test ordering and interpretation on laboratory investigations. *Clin Chem* 1999;45:1168-75.
9. Shiffman RN, Liaw Y, Brandt CA, Corb GJ. Computer-based guideline implementation systems: a systematic review of functionality and effectiveness. *J Am Med Inform Assoc* 1999;6:104-14.
10. Montgomery AA, Fahey T, Peters TJ, MacIntosh C, Sharp DJ. Evaluation of computer based clinical decision support system and risk chart for management of hypertension in primary care: randomised controlled trial. *Br Med J* 2000;320:686-90.
11. Cook DJ, Greengold NL, Ellrodt AG, Weingarten SR. The relation between systematic reviews and practice guidelines. *Ann Intern Med* 1997;127:210-6.
12. Kluij I, Zaat JOM, Van der Velden J, Van Eijk JTM, Schellevis FG. Voor een prikje: Huisarts en bloedonderzoek. *Huisarts Wet* 1991;34:67-71.
13. Kassirer JP. Our stubborn quest for diagnostic certainty. *N Engl J Med* 1989;320(22):1489-91.
14. Axt-Adam P, Van der Wouden JC, Van der Does E. Influencing behavior of physicians ordering laboratory tests: A literature study. *Med Care* 1993;31:784-94.
15. Van Walraven C, Naylor CD. Do we know what inappropriate laboratory utilization is? A systematic review of laboratory clinical audits. *JAMA* 1998;280:550-8.
16. Solomon DH, Hashimoto H, Daltroy L, Liang MH. Techniques to improve physicians' use of diagnostic tests. *JAMA* 1998;280:2020-7.
17. Boohaker EA, Ward RE, Uman JE, McCarthy BD. Patient notification and follow-up of abnormal test results. A physician survey. *Arch Intern Med* 1996;12:327-31.
18. DeKay ML, Asch DA. Is the defensive use of diagnostic tests good for patients, or bad? *Med Decis Making* 1998;18:19-28.
19. Kristiansen IS, Hjortdahl P. The general practitioner and laboratory utilization: why does it vary? *Fam Pract* 1992;9:22-7.
20. Winkens RA, Pop P, Bugter-Maessen AM, Grol RP, Kester AD, Beusmans GH, et al. Randomised controlled trial of routine individual feedback to improve rationality and reduce numbers of test requests. *Lancet* 1995;25:498-502.
21. Zaat JO, Van Eijk JT, Bonte HA. Laboratory test form design influences test ordering by general practitioners in the Netherlands. *Med Care* 1992;30:189-98.
22. Zaat JOM. General practitioners' uncertainty, risk preference, and use of laboratory tests. *Med Care* 1992;30(9):846-54.
23. Smithuis LOMJ, Van Geldrop WJ, Lucassen PLBJ. Beperking van het laboratoriumonderzoek door een probleemgeoriënteerd aanvraag-

- formulier. Een partiële implementatie van NHG-standaarden. Huisarts Wet 1994;37:464-66
24. Van Gend JMWA, Van Pelt J, Cleef THM, Mangnus TM, Muris JWM. Kwaliteitsverbeteringsproject "laboratoriumdiagnostiek door huisartsen" leidt tot aanzienlijke reductie van het aantal laboratoriumanalyses. Ned Tijdschr Geneesk 1996;140:495-500.
 25. Van Geldrop WJ, Lucassen PLBJ, Smithuis LOMJ. Een probleemgeoriënteerd aanvraagformulier voor laboratoriumonderzoek. Effecten op het aanvraaggedrag van huisartsen. Huisarts Wet 1992;35:192-6.
 26. Eccles M, Grimshaw J, Steen N, Parkin D, Purves I, McColl E, et al. The design and analysis of a randomized controlled trial to evaluate computerized decision support in primary care: the COGENT study. Fam Pract 2000;17:180-6.
 27. Kerry SM, Bland JM. Trials which randomize practices I: how should they be analysed? Fam Pract 1998;15:80-3.
 28. Van Wijk M, Mosseveld M, Van der Lei J. Design of a decision support system for test ordering in general practice: choices and decisions to make. Meth Inform Med 1999;38:355-61.
 29. Van Wijk MA, Bohnen AM, Van der Lei J. Analysis of the practice guidelines of the Dutch College of General Practitioners with respect to the use of blood tests. J Am Med Inform Assoc 1999;6:322-31.
 30. Margolis A, Bray BE, Gilbert EM, Warner HR. Computerized practice guidelines for heart failure management: the HeartMan system. Proc Annu Symp Comput Appl Med Care 1995 1995:228-32.
 31. Hollingworth GR, Bernstein RM, Viner GS, Remington JS, Wood WE. Prompting for cost-effective test ordering: a randomized controlled trial. Proc Annu Symp Comput Appl Med Care 1995 1995:635-9.
 32. Johnston ME, Langton KB, Haynes RB, Mathieu A. Effects of computer-based clinical decision support systems on clinicians performance and patient outcome. Ann Intern Med 1994;11:497-9.
 33. Jenders RA, Hripsak G, Sideli RV, Du-Mouchel W, Zhang H, Cimino JJ, et al. Medical decision support: experience with implementing the Arden Syntax at the Columbia-Presbyterian Medical Center. Proc Annu Symp Comput Appl Med Care 1995 1995:169-73.
 34. Lomas J, Anderson GM, Domnick-Pierre K, Vayda E, Enkin MW, Hannah WJ. Do practice guidelines guide practice? The effect of a consensus statement on the practice of physicians. N Engl J Med 1989;321:1311-5.
 35. McColl A, Smith H, White P, Field J. General practitioners' perceptions of the route to evidence base medicine: a questionnaire survey. Br Med J 1998;316:361-5.
 36. Grol R, Dalhuijsen J, Thomas S, Veld C, Rutten G, Mokkink H. Attributes of clinical guidelines that influence use of guidelines in general practice: observational study. Br Med J 1998; 317:858-61.
 37. Van Walraven C, Goel V, Chan B. Effect of population-based interventions on laboratory utilization: a time-series analysis. JAMA 1998; 280:2028-33.
 38. Durand-Zaleski I, Rymer JC, Roudot-Thoraval F, Revuz J, Rosa J. Reducing unnecessary laboratory use with new test request form: example of tumour markers. Lancet 1993;342:150-3.
 39. Van Bommel JH, Van Ginneken AM, Van der Lei J. A progress report on computer-based patient records in Europe. In: Detmer D, Steen EB, editors. The computer-based patient record. Washington DC: National Academy Press; 1997. p. 21-43.

Abstract

Background Different methods for changing blood-test-ordering behaviour in

primary care have proven effective. Randomized trials comparing these methods have never been conducted.

Objective To compare the effect of two versions of BloodLink, a computer-based clinical decision support system, on blood-test-ordering behaviour of Dutch general practitioners.

Design Randomized clinical trial.

Setting 44 Practices with 60 general practitioners in the region Delft.

Interventions After stratification by solo practices and group practices, practices were randomized to *BloodLink-Restricted*, based on initially displaying a reduced list of tests, or to *BloodLink-Guideline*, based on the guidelines of the Dutch College of General Practitioners.

Outcome The main outcome measure was the average number of blood tests ordered per order form per practice.

Results General practitioners who had access to decision support based on guidelines requested on average 20 % fewer tests (5.5 tests versus 6.9 tests, respectively; Mann-Whitney test $p=0.003$, $N=44$) than did general practitioners who had access to decision support based on a form that initially displays a limited number of tests.

Conclusion Decision support based on guidelines is more effective in changing blood test-ordering behaviour than is decision support based on initially displaying a limited number of tests. Guideline-driven decision support systems can be effective in reducing the number of laboratory tests ordered by primary care practitioners.