

Opsporing en controle van diabetische retinopathie door fundusfotografie

W.J.A.M. VAN DE KAR

Een alternatief voor het oogspiegelen als diagnostische methode bij fundusafwijkingen is de fundusfotografie. In deze bijdrage wordt verslag uitgebracht van een onderzoek naar de validiteit en de betrouwbaarheid van deze methode en de bruikbaarheid in de huisartspraktijk. De beoordelingen van 268 fundusfoto's door vier oogartsen werden vergeleken met de fundusoscopische bevindingen van één van deze oogartsen. De inter-waarnemerbetrouwbaarheid werd onderzocht door de bevindingen van verschillende oogartsen bij dezelfde foto's met elkaar te vergelijken; de intra-waarnemerbetrouwbaarheid door de bevindingen van één oogarts bij twee beoordelingsronden met elkaar te vergelijken. Tenslotte werd een selectie van 124 fundusfoto's op zodanige wijze samengesteld dat kon worden aangenomen dat bij globaal de helft van de foto's een of andere vorm van retinopathie was waar te nemen. De beoordelingen van vier huisartsen en een internist werden vergeleken met de beoordeling door twee oogartsen. Uit dit onderzoek blijkt opnieuw dat de beoordeling van fundusfoto's door de oogarts niet onderdoet voor funduscopische beoordeling. Beoordeling van fundusfoto's blijkt bovendien ook in de huisartspraktijk een valide en betrouwbare methode.

Van de Kar WJAM. Opsporing en controle van diabetische retinopathie door fundusfotografie. Huisarts Wet 1989; 32(11): 428-33.

Dr. W.J.A.M. van de Kar, huisarts, Kettingdreef 59, 4841 KD Prinsenbeek.

Inleiding

Periodieke controle van de fundus oculi wordt beschouwd als de meest zinvolle handeling voor de vroege opsporing van en controle op oogheelkundige complicaties bij diabetespatiënten.¹⁻⁶ Met behulp van de moderne lasertherapie kan de progressie van retinopathische processen worden gestopt en kan een operatie in veel gevallen worden voorkomen.^{7,8} Uit onderzoek is echter bekend dat het vaak ontbreekt aan een voldoende systematische oogheelkundige controle bij diabetespatiënten.^{3,9} Een van de oorzaken daarvan is een tekort aan 'spiegeltechniek': oogspiegelen is een lastige techniek en vereist ervaring.^{10,11} Daarnaast spelen ongetwijfeld de lange wachttijden bij oogartsen een rol.

Een alternatief voor het oogspiegelen als diagnostische methode bij fundusafwijkingen is de fundusfotografie.

De toepasbaarheid van fundusfotografie is onderzocht in poliklinische populaties en de methode kwam daarbij naar voren als een valide, betrouwbare en weinig belastende diagnostische procedure in vergelijking met het gebruikelijke oogspiegelen. De vraag rijst of deze methode wellicht ook toepasbaar is in de huisartspraktijk en dan kan bijdragen tot een systematischer oogheelkundige controle van diabetespatiënten.

In deze bijdrage wordt verslag uitgebracht van een onderzoek naar de validiteit en betrouwbaarheid van de beoordeling van fundusfoto's aan de hand van de volgende vraagstelling:

- hoe valide is de beoordeling van de fundus op basis van fundusfoto's, vergeleken met de gebruikelijke funduscopie;
- hoe betrouwbaar is de beoordeling van de fundus op basis van foto's;
- verschillen huisartsen van oogartsen in de beoordeling van fundusfoto's op de diagnose 'pluis' versus 'niet pluis'?

Methode

Aan het onderzoek werd deelgenomen door 168 diabetespatiënten: 134 uit vijf huisartspraktijken en 34 die voor controle

naar een oogheelkundige polikliniek waren verwezen. Deze laatste patiënten werden in de onderzoeksgroep opgenomen omdat bij een voorstudie was gebleken dat de ernstiger vormen van retinopathie te zelden voorkomen bij niet-verwezen patiënten.

Van alle fundi werden polaroid-foto's vervaardigd (Polaroid SX70) met een Kowa-camera (Kowa RCW F 3). Voor het maken van een foto werd de pupil verwijd met een kortwerkend mydriaticum (tropicamide 0,5 procent). Ter vermijding van het, overigens geringe, risico op glaucoom werd na het onderzoek pilocarpine (2 procent) gedruppeld. Sinds kort is de zogenaamde non-mydriatic camera beschikbaar waardoor de reeds geringe belasting van de patiënt nog verder kan worden gereduceerd.

De fundusfoto's werden beoordeeld door vier oogartsen, van wie er twee werkzaam waren in een algemeen ziekenhuis (I en II) en twee in een academisch ziekenhuis (III en IV). Oogarts II beoordeelde alle foto's tweemaal, met een tussenpoos van een jaar. Huisarts I beoordeelde alle fundi ook door middel van funduscopie.

Voor de rubricering en registratie van de funduscopische en fotografische bevindingen is gebruik gemaakt van een modificatie van de Airlie House Classification, waarin een viertal stadia van diabetische retinopathie wordt onderscheiden.¹² De oogartsen dienden bovendien hun bevindingen in eigen bewoordingen te omschrijven.

Validiteit

Wat betreft de validiteit van de fotomethode ter opsporing van retina-afwijkingen gaat het om de vraag of de bevindingen overeenstemmen met de werkelijkheid (aan- of afwezigheid van afwijkingen). Een 'gouden standaard' is echter niet beschikbaar; vooralsnog kunnen slechts de bevindingen bij funduscopie als criterium gelden. In het hier beschreven onderzoek worden derhalve de beoordelingen van de foto's vergeleken met de resultaten van funduscopie door oogartsen.

Voor de beantwoording van de eerste vraag werden de beoordelingen van 268 fundusfoto's (van 134 niet-verwezen pa-

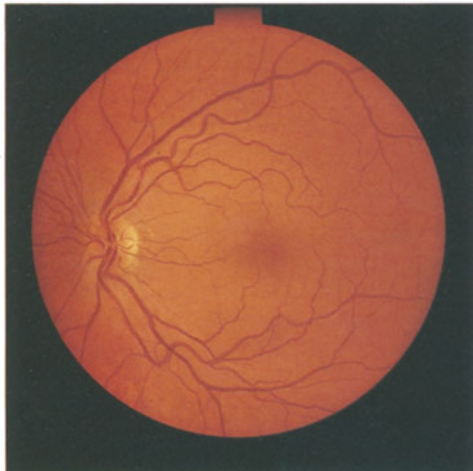


Foto links boven Normale fundus gebied 45° temporale vaatborg met papil en fovea centralis.



Foto rechts boven Rechtsonder enigszins wazig als gevolg van troebele media, maar duidelijk waarneembare bloedingen.



Foto links midden Exsudaten en bloedingen.

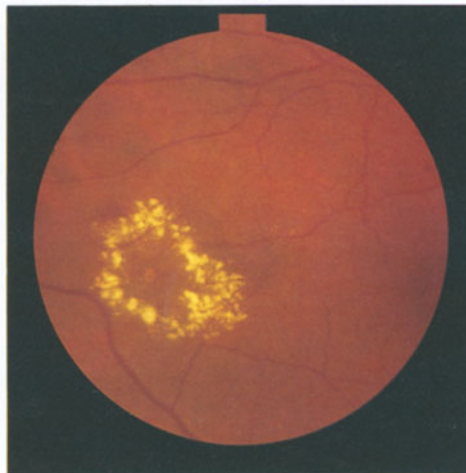


Foto rechts midden Ringvormige exsudatie bij chronische lekkage.

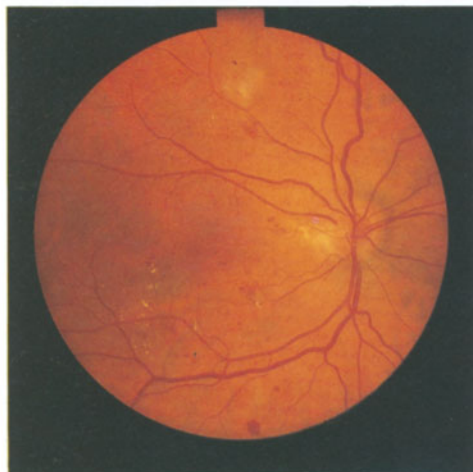


Foto links onder Verspreide bloedingen en bovenin het zogenaamde zachte of cotton-wool exsudaat.



Foto rechts onder Exsudaten, vele bloedingen en cotton-wool.

tiënten) door de vier oogartsen vergeleken met de fundoscopische bevindingen van oogarts I.

Betrouwbaarheid

De *inter*-waarnemerbetrouwbaarheid is onderzocht door de bevindingen van verschillende oogartsen bij dezelfde foto's met elkaar te vergelijken. De *intra*-waarnemerbetrouwbaarheid werd onderzocht door de bevindingen van één oogarts bij twee beoordelingsronden met elkaar te vergelijken. Om voorts inzicht te krijgen in de te verwachten variaties in de *inter*-waarnemerbetrouwbaarheid bij oogspiegelen werden de fundoscopische bevindingen van de oogartsen I en II bij 38 niet-verwezen patiënten (76 fundi) met elkaar vergeleken.

Pluis versus niet-pluis

Voor de beantwoording van de derde vraag werd een selectie van 124 fundusfoto's van 62 patiënten op zodanige wijze samengesteld dat kon worden aangenomen dat bij globaal de helft van de foto's een of andere vorm van retinopathie was waar te nemen. De beoordelingen van vier huisartsen en een internist werden vergeleken met de beoordeling door twee oogartsen. Een foto werd als positief beschouwd als minstens één van beide oogartsen hierop retinopathie vaststelde; van een negatieve foto werd gesproken indien beide oogartsen van mening waren dat de foto geen afwijkingen vertoonde.

De beoordelingen van de huisartsen en de internist werden zowel op fotoniveau als op niveau van de patiënt (twee ogen) geanalyseerd. Voor huisartsen is het immers meer relevant dat een patiënt wordt beoordeeld dan een of twee fundi. Beide beoordelingen door de niet-oogartsen geschieden met behulp van voorbeeldfoto's. Huisarts IV beoordeelde de foto's bovendien zonder voorbeeldfoto's. De huisartsen en internist werden vooraf niet getraind in het beoordelen van fundusfoto's.

Analyse

De mate van overeenstemming is uitgedrukt in Cohen's Kappa. Kappa-waarden tot 0,4 zijn als onvoldoende of matig beschouwd, tot 0,6 als redelijk en daarboven als goed tot zeer goed.¹³

Resultaten

De uitval was beperkt. Van de oorspronkelijk geselecteerde 156 patiënten uit de huisartspraktijken weigerden om verschillende redenen 22 personen. Gemeten naar een aantal kenmerken (type diabetes, geslacht, leeftijd, al dan niet bestaande afwijkingen of al dan niet reeds behandeld) week deze groep niet af van de populatie als geheel.

Validiteit

We zien in *tabel 1* een aanvaardbare overeenstemming tussen de fundoscopische en de fotografische bevindingen van oogarts I. Voor het overige zijn de overeenkomsten matig tot onvoldoende. Bij nader onderzoek bleek echter dat de oogartsen verschillend hadden gehandeld bij de benoeming en codering van de door hen gevonden of vermeende afwijkingen, wellicht door een tekort aan instructie. Overigens zijn lage Kappa-waarden te verwachten waar funduscopie door oogarts I wordt vergeleken met de fotobeoordelingen van de overige oogartsen.

Opvallend is dat oogarts I bij de fotobe-

oordelingen minder vaak tot retinopathie besloot dan bij zijn (onafhankelijke) beoordelingen door middel van oogspiegelen. Ook valt op dat de andere oogartsen bij de fotobeoordelingen vaker tot enige vorm van retinopathie besloten dan oogarts I op grond van funduscopie.

De academisch werkende oogartsen III en IV tenslotte concludeerden aanzienlijk vaker tot retinopathie-stadium I dan hun perifere collega's. Zij bleken echter waargenomen 'veneuze dilatatie' te beoordelen als stadium I, terwijl de oogartsen I en II in dat geval van stadium 0 (geen afwijkingen) spraken. Van belang is hier vooral dat geen van de oogartsen aan deze bevinding beleidsconsequenties verbond.

Wordt het minder relevante stadium I buiten beschouwing gelaten, dan vinden we een alleszins aanvaardbare overeenstemming tussen de fotobeoordelingen en de fundoscopische beoordelingen van oogarts I (*tabel 2*).

Betrouwbaarheid

In de *tabellen 1* en *2* is de overeenstemming op 'geaggregeerd' niveau weergegeven. Dit

Tabel 1 Beoordeling van de fundus door middel van funduscopie (oogarts I) en door middel van fundusfoto's (oogartsen I t/m IV). Percentages (n=268).

Stadia	Funduscopie	Fundusfoto's				
		I	II-1	II-2	III	IV
0	75	81	78	78	50	42
I	15	11	10	9	37	40
II	8	5	9	10	5	5
III	1,5	1,5	1,5	1,5	2	3
N.t.b.	0,7	2	1,5	1	6	10
Kappa		0,63	0,46	0,53	0,43	0,27

N.t.b. = niet te beoordelen.

Tabel 2 Beoordeling naar stadia II/III van de fundus door middel van funduscopie (oogarts I) en door middel van fundusfoto's (oogartsen I t/m IV). Percentages (n=268).

Stadia	Funduscopie	Fundusfoto's				
		I	II-1	II-2	III	IV
II/III	9	6	11	12	7	8
Kappa		0,76	0,45	0,48	0,54	0,75

sluit verschillen per fundus of per patiënt niet uit. Niettemin is te concluderen dat wat betreft de stadia II en III (stadium IV kwam niet voor in de niet-verwezen populatie) geen funduscopisch ontdekte afwijkingen werden gemist bij de fotobeoordeling.

• **Inter-beoordelaarbetrouwbaarheid** In tabel 3 betreffende de funduscopische bevindingen van II en III zien we dat er volledige overeenstemming bestond bij 59 beoordelingen. In elf gevallen werd een verschil van één stadium gevonden, en een zes gevallen en verschil van twee stadia. De inter-waarnemerovereenstemming lijkt hoog, maar wordt grotendeels bepaald door negatieve waarnemingen. De voor het toeval gecorrigeerde overeenstemming is weinig bevredigend: Kappa = 0,45.

Klinisch meer relevant is de vraag of en

in hoeverre eventuele betekenisvolle afwijkingen ook worden herkend. Het gebruikte criterium – de funduscopie door de oogarts – toont een geringe inter-waarnemervariatie bij de meer ernstige stadia van retinopathie, maar laat twijfels bestaan ten aanzien van nog onduidelijke voorstadia van retinopathie. Vergeleken met funduscopie dient de mate van overeenstemming van fotobeoordelingen in ieder geval hiervoor niet onder te doen. Om dat na te gaan werden de foto's van de 34 poliklinische patiënten (68 fundi) door twee oogartsen beoordeeld.

Het zou in het kader van dit artikel te ver voeren op alle analyses uitvoerig in te gaan. Volstaan wordt met de vermelding dat er een volledige overeenstemming bestond bij 52 van de 68 beoordelingen, terwijl in elf

gevallen een verschil van één stadium en in vijf gevallen een verschil van twee stadia bestond (Kappa = 0,65).

Van belang is, dat de inter-waarnemervariatie bij deze vergelijking niet berustte op het al dan niet onderkennen van pathologie, doch op verschillen in het toekennen van een stadium. Bij het voor de huisarts relevante onderscheid 'pluis' (geen retinopathie) versus 'niet pluis' (wel retinopathie) was er sprake van 100 procent overeenstemming.

De methodiek van de fotobeoordeling lijkt al met al minder aan betrouwbaarheidsvariëaties onderhevig dan de funduscopie. Dit is een belangrijke uitkomst, temeer omdat fundusfoto's de observaties documenteren en op verschillende tijdstippen door verschillende beoordelaars bekeken kunnen worden.

• **Intra-beoordelaarbetrouwbaarheid** De overeenstemming tussen de eerste en tweede beoordelingsronde door oogarts II was groot (Kappa = 0,80). In 247 gevallen waren beide beoordelingen identiek. Een verschil van één stadium deed zich voor in negen gevallen en een verschil van meer dan een stadium eveneens in negen gevallen. Vijfmaal werd een vraagteken geplaatst bij de beoordeling omdat de afwijking moeilijk te interpreteren was en viermaal eiste het protocol een indeling in een hoger stadium dan werd aangegeven. De verschillen bleken te zijn terug te voeren op 'twijfelachtige bevindingen', benoemingsverschillen en daardoor indelingsverschillen, beoordelingsproblemen als gevolg van coagulatielittekens, drusen, exsudaten en eenmaal een wazige foto.

De kwaliteit van de foto's bleek na een jaar bewaren niet achteruit te zijn gegaan.

We kunnen concluderen dat de betrouwbaarheid van de fotografische methode in dit onderzoek geenszins onderdoet voor de gebruikelijke funduscopische methode.

Pluis versus niet-pluis

Op fotoniveau bleef het aantal fout-negatieven van de niet-oogartsen beperkt tot drie waarnemingen. De huisartsen en internist beoordeelden 10 procent van de foto's als 'niet te beoordelen', tegen de oogartsen slechts 4 procent. Vrijwel alle door de huisartsen en internist echter als 'niet te

Tabel 3 Vergelijking van de beoordeling van de fundus door twee oogartsen door middel van funduscopie bij de 38 niet-verwezen patiënten. Aantallen (76 fundi).

Oogarts I	Oogarts II				N.t.b.
	0	I	II	III	
0	48	5	5	0	
I	4	10	1	0	
II	1	1	0	0	
III	0	0	0	0	
N.t.b.					1

Tabel 4 Vergelijking van de beoordelingen van de fundus door vier huisartsen en een internist, en de beoordeling door twee oogartsen op het al dan niet aanwezig zijn van diabetische retinopathie bij 62 patiënten.

	Oogartsen ++ n=27			Oogartsen +/- n=8			Oogartsen -- n=26			ntb n=1
	+	-	ntb	+	-	ntb	+	-	ntb	
HA I	27	0	0	4	4	0	3	21	2	1
HA II	27	0	0	5	3	0	11	9	6	1
HA III	27	0	0	5	3	0	4	16	6	1
HA IV-1	23	4	0	3	5	0	5	15	6	1
HA IV-2	27	0	0	5	3	0	10	5	11	1
Internist-1	27	0	0	4	4	0	1	16	9	1
Internist-2	26	1	0	4	4	0	6	13	7	1

++ retinopathie volgens beide oogartsen; +/- retinopathie volgens één van beide oogartsen; -- geen retinopathie volgens beide oogartsen; + retinopathie volgens huisarts/internist; - geen retinopathie volgens huisarts/internist; ntb niet te beoordelen. HA IV-1 beoordeling zonder voorbeeld; HA IV-2 beoordeling met voorbeeld; Internist-1 eerste beoordeling; Internist-2 tweede beoordeling.

beoordelen' aangegeven foto's werden door de oogartsen als negatief beschouwd.

Tabel 4 vermeldt de beoordelingen door vier huisartsen en een internist. Slechts in enkele gevallen werd een fout-negatieve beoordeling gegeven: eenmaal door de internist bij diens eerste beoordelingsronde en viermaal door huisarts IV bij diens ronr-54de zonder voorbeeldfoto's. De overeenstemming tussen telkens een huisarts en de beide oogartsen was hoog ($Kappa = 0,64$ à $0,78$). Tussen de huisartsen bestond in het algemeen een zelfde mate van overeenstemming als tussen de oogartsen. De niet-oogartsen bleken nogal uniform in hun beoordelingen, ook wat betreft het relatief grote aantal als 'niet te beoordelen' beschouwde foto's.

Vooralsnog luidt de conclusie dat niet-oogartsen bij gebruik van voorbeeldfoto's in staat zijn verschijnselen van retinopathie op fundusfoto's te herkennen of uit te sluiten. Wanneer de beoordelingsronde zonder voorbeeldfoto's van huisarts IV buiten beschouwing wordt gelaten, waren er geen fout-negatieven; wél waren er fout-positieven.

Optimale controle op diabetische retinopathie veronderstelt dat alle afwijkingen – of liever alle patiënten met een afwijking aan een of beide ogen – worden ontdekt. Een dergelijk hoge sensitiviteit leidt echter onvermijdelijk tot een lagere specificiteit.¹⁴

In tabel 5 worden de beoordelingen van de huisartsen en de internist bij 62 patiënten (124 ogen) vergeleken met de beoordelingen van de twee oogartsen. De 34 door huisartsen en internist als 'niet te beoordelen' beschreven foto's zijn buiten beschouwing gelaten, zodat de gegevens betrekking hebben op 276 beoordelingen.

Het blijkt dat de huisartsen en de internist een zeer hoge sensitiviteit bereikten, gemeten aan het oordeel van beide oogartsen. De specificiteit was matig tot redelijk. De negatief voorspellende waarde was hoog, de positief voorspellende waarde beïnvloedend lager.

Bij verdiscontering van de door huisartsen en internist als 'niet te beoordelen' beschreven foto's die in feite negatief waren, blijken de specificiteit en bijgevolg de negatief voorspellende waarde van het col-

Tabel 5 Vergelijking van de beoordeling van de fundus door vier huisartsen en een internist door middel van fundusfoto's van beide fundi en het eensluidende oordeel van twee oogartsen.

HA/int	Twee oogartsen				Totaal
	+		–		
+	TP	152	FP	24	176
–	FN	4	TN	96	100
Totaal		156		120	276

+ verschijnselen van retinopathie; – geen verschijnselen van retinopathie.

Sensitiviteit = $TP/(TP+FN) \cdot 100\% = 97,4\%$

Specificiteit = $TN/(TN+FP) \cdot 100\% = 80,0\%$

PV+ = $TP/(TP+FP) \cdot 100\% = 86,4\%$

PV– = $TN/(TN+FN) \cdot 100\% = 96,0\%$

lectief van niet-oogartsen te stijgen tot respectievelijk 84,4 procent en 97 procent. De huisartsen en internist bleken derhalve pathologie van de retina met een hoge mate van zekerheid te kunnen uitsluiten.

Op 310 patiënt-beoordelingen (vijf beoordelingen van 62 patiënten) deden de huisartsen en de internist in het totaal vier fout-negatieve en 24 fout-positieve bevindingen, terwijl 34 foto's als niet te beoordelen werden beschouwd. De vier fout-negatieve bevindingen stamden uit de beoordelingsronde zonder voorbeeldfoto's van huisarts IV. Bij diens ronde mét voorbeeldfoto's scoorde hij geen enkele fout-negatieve waarneming.

Huisartsen en internist zouden patiënten die door hen niet als duidelijk negatief werden beoordeeld, naar een oogarts hebben verwezen. In dit geval zouden aldus maximaal 58 van de 310 beoordelingen tot een verwijzing hebben geleid.

Op grond van dit onderzoek is te concluderen, dat huisartsen evenals oogartsen op basis van fundusfotografie diabetische retinopathie met voldoende zekerheid kunnen uitsluiten. Vaker dan oogartsen zullen zij ten onrechte pathologie vermoeden of twijfelen, hetgeen tot een beperkt aantal 'onnodige' verwijzingen kan leiden.

Beschouwing

Het gebruik van in de klinische situatie ontwikkelde methoden in de huisartsprak-

tijk lijkt toe te nemen. Van groot belang hierbij is de consequenties die deze informatie heeft voor de prognose. De vraag is of en in hoeverre deze informatie kan bijdragen tot het oordeel over de aan- of afwezigheid van pathologie, of althans tot de beslissing de patiënt al dan niet te verwijzen.

Een acceptabele voorspellende waarde voor de juistheid van te nemen beslissingen veronderstelt een voldoende sensitieve en specifieke onderzoeksprocedure.¹⁵ De kans op een juiste beslissing is verder afhankelijk van de prevalentie van het onderzochte fenomeen in de betreffende populatie.¹⁶

Diabetische retinopathie is op zichzelf een weinig frequente aandoening in de huisartspraktijk, maar bij diabetespatiënten gaat het om een niet zeldzame complicatie. De positief-voorspellende waarde van de fundusbeoordeling door de huisarts op basis van oogspiegelen of fundusfoto's zal nadelig worden beïnvloed door de lage prevalentie van deze complicatie in de praktijkpopulatie. Voor de huisarts is het echter relevanter om met een grote mate van zekerheid vast te kunnen stellen dat er bij zijn diabetespatiënten geen sprake is van retinopathie. De huisarts kan door systematische periodieke controle van zijn diabetespatiënten met behulp van fundusfoto's een hoge negatief-voorspellende waarde bereiken.

Funduscopie, met name funduscopie na verwijzing uitgevoerd door de oogarts, geldt thans als een standaardmethode. Tegenover het voordeel dat met funduscopie de gehele fundus is te bestuderen, staat het nadeel dat de waarneming eenmalig is en dus sterk afhankelijk van de beoordeling op een bepaald moment. Een nadeel van fundusfotografie kan zijn dat de beeldhoek beperkt is tot 45°, zodat slechts het centrale deel van de retina is waar te nemen. Uit onderzoek is echter gebleken dat retinopathie-verschijnselen in de periferie van het netvlies altijd gepaard gaan met centrale afwijkingen.⁵⁻⁷ De voordelen van optische registratie op foto's, waaronder de mogelijkheid van herbeoordeling of een follow-up, zijn evident. Oogspiegelen vereist daarentegen een vaardigheid die de meeste huisartsen niet of in onvoldoende mate bezitten.

Uit dit onderzoek blijkt opnieuw dat de beoordeling van fundusfoto's door de oogarts ter opsporing en controle van diabetische retinopathie niet onderdoet voor funduscopische beoordeling. Fotografie van de fundus heeft ook voor de patiënt voordelen. Het is een niet of nauwelijks belastende procedure die door paramedische krachten kan worden uitgevoerd. In vrijwel alle ziekenhuizen is de daartoe noodzakelijke apparatuur aanwezig.¹⁰ Huisartsen moeten, zeker na beperkte training en bij gebruik van voorbeeldfoto's, in staat worden geacht fundusfoto's op afwijkingen te onderzoeken. Verschijnselen van retinopathie zijn met een hoge mate van zekerheid uit te sluiten en bij twijfel kan een foto aan anderen, bijvoorbeeld een oogarts, ter beoordeling worden voorgelegd.

Beoordeling van fundusfoto's blijkt ook in de huisartspraktijk, vergeleken met de gebruikelijke funduscopische procedure, een valide en betrouwbare methodiek.

Voor de huisarts is in feite het stadium van de diabetische retinopathie niet relevant, omdat iedere patiënt met enige vorm van retinopathie verwezen dient te worden naar de oogarts. Voor de oogarts bleek het retinopathiestadium wél van belang. In de periode van dit onderzoek (1985-1986) volgde bij retinopathiestadium I geen en bij

de stadia II, III en IV wel oogheelkundige interventie. Het is zeer wel mogelijk dat in de toekomst stadium I eveneens behandeld zal worden met lasertherapie.

Gegeven de tekortkomingen bij de periodieke controle van diabetespatiënten is invoering van de fundusfotografie als diagnostische faciliteit voor de huisarts te overwegen. De kosten zijn beperkt en verwijzingen naar oogartsen kunnen gerichter geschieden. Vrees voor ongewenste neveneffecten van deze procedure, zoals 'onnodige behandelingen', lijkt ongegrond, hoewel dit slechts door interventie-onderzoek is vast te stellen. In ieder geval blijft dit risico in de schaduw bij het gegeven dat thans van het opsporen en regelmatig controleren van diabetische retinopathie te weinig terecht komt.

Literatuur

- ¹ Van Weel C. Diabetische retinopathie. Huisarts Wet 1979; 22(suppl 3): 18-9.
- ² Van Weel C, Tielemans W. Diabetes mellitus in een huisartspraktijk. Huisarts Wet 1981; 24: 13-7.
- ³ Van Weel C, Van Zelst P. Diabetes mellitus in een huisartspraktijk II. Een vervolgonderzoek. Huisarts Wet 1983; 26: 214-7.
- ⁴ Reitsma WD. Diabetes-controle en late complicaties. Ned Tijdschr Geneesk 1985; 129: 989-92.
- ⁵ Ryder REJ, Young S, Vora J, Altiea J, Owens D, Hayes T. Screening for diabetic retinopathy using polaroid retinal photography through undilated pupils. Practical Diabetes 1985; 2: 34-9.
- ⁶ Ryder REJ, Young S, Altiea J, Owens D, Vora J, Hayes T. Possible new method to improve detection of diabetic retinopathy: Polaroid non-mydratic retinal photography. Br Med J 1985; 291: 1256-7.
- ⁷ Turner GS, Kohner EM. Door diabetes veroorzaakte retinopathie. Practitioner (NI) 1984; 1053-64.
- ⁸ Hendrikse F. Chirurgische behandeling van ernstige proliferatieve diabetische retinopathie. Ned Tijdschr Geneesk 1989; 133: 593-5.
- ⁹ Anonymous. Diabetes mellitus. WHO Technical report series 727. Geneva: World Health Organization, 1985.
- ¹⁰ Van de Kar WJAM. Onderzoek naar de waarde van de fundusfotografie bij het opsporen van diabetische retinopathie in de huisartsen-

praktijk [Dissertatie]. Nijmegen: Katholieke Universiteit Nijmegen, 1988.

- ¹¹ Sussman EJ, Tsiaras WG, Soper KA. Diagnosis of diabetic eye disease. JAMA 1982; 247: 3231-4.
- ¹² A modification of the Airlie House classification of diabetic retinopathy [Report 7]. Invest Ophthalmol Vis Sci 1984; 21: 214-24.
- ¹³ Veldhuyzen van Zanten SJO, Hijdra A. Onderzoek naar variatie tussen waarnemers met behulp van kappa. Ned Tijdschr Geneesk 1988; 132: 199-202.
- ¹⁴ Sturmans F. Epidemiologie. Nijmegen: Dekker en Van de Vegt, 1982.
- ¹⁵ Van der Velden H. Diagnose of prognose. De betekenis van de epidemiologie voor het handelen van de huisarts. Huisarts Wet 1983; 26: 125-8.
- ¹⁶ Sturmans F, Mulder PGH. De betekenis van de prevalentie voor de predictieve waarde van een test. Tijdschr Soc Geneesk 1976; 54: 406-501. ■

Abstract

Van de Kar WJAM. Detection and control of diabetic retinopathy using retinal photography. Huisarts Wet 1989; 32(11): 428-33.

An alternative for ophthalmoscopy as a diagnostic method for retinal abnormalities is retinal photography. This paper reports the results of an investigation into the validity and reliability of this method and its utility in general practice. Evaluations of 268 retinal photographs by four ophthalmologists were compared with the fundoscopic findings of one of these doctors. The inter-observer reliability was investigated by comparing the findings of different doctors using the same photos; the intra-observer reliability was investigated by comparing the findings of one doctor on two different occasions. Finally a selection of 124 retinal photographs was compiled such that around half of the photographs showed some form of retinopathy. The evaluations of four general practitioners and one internist were compared with those of four ophthalmologists. This study confirms that the evaluation of retinal photography by the ophthalmologist measures up to fundoscopic evaluation. Evaluation of retinal photographs also appears to be a valid and reliable method in general practice.

Key words Diabetic retinopathy; Family practice; Retinal photography.

Correspondence Dr. W.J.A.M. van de Kar, 59 Kettingdreef 59, 4841 KD Prinsenbeek, The Netherlands.