

Het ecg:

Citation for published version (APA):

Willemsen, R., Konings, K., & Stoffers, H. E. J. H. (2020). Het ecg: waar ligt de grens voor de huisarts? *Huisarts en Wetenschap*, 63, 93-96. <https://doi.org/10.1007/s12445-020-0774-7>

Document status and date:

Published: 01/07/2020

DOI:

[10.1007/s12445-020-0774-7](https://doi.org/10.1007/s12445-020-0774-7)

Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

Document license:

Taverne

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.umlib.nl/taverne-license

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

repository@maastrichtuniversity.nl

providing details and we will investigate your claim.



Het ecg: waar ligt de grens voor de huisarts?

Robert Willemsen, Karen Konings, Jelle Stoffers

Huisartsen maken veel gebruik van ecg's en interpreteren deze redelijk adequaat. Nieuwe ontwikkelingen op het gebied van kunstmatige intelligentie en m-health gaan snel, ook in de huisartsenpraktijk. Maar de waarde ervan is sterk afhankelijk van de context.

De elektrocardiografie, uitgevonden door Willem Einthoven, heeft een enorme bijdrage geleverd aan de gezondheid van de mens.¹ (Para)medici over de hele wereld, ook huisartsen, maken dagelijks miljoenen ecg's.²⁻⁴ Toch is niet iedereen ervan overtuigd dat een ecg in de huisartsenpraktijk meerwaarde heeft. Wij hebben onderzoek gedaan naar het actuele gebruik van ecg's door huisartsen; in dit artikel beschrijven we wat de resultaten betekenen voor de praktijk en kijken we naar nieuwe, mogelijk grensverleggende ontwikkelingen.

DRIE ONDERZOEKEN NAAR KWALITEIT EN GEBRUIK

Ons eerste onderzoek, een casus-vignetonderzoek, keek naar de kwaliteit van het aanvragen van ecg's, de beoordeling en

het daaropvolgende beleid door Nederlandse huisartsen.⁵ We vroegen 58 huisartsen en twaalf cardiologen negen vooraf geformuleerde casussen op te lossen. Alle deelnemers leefden de aanbevelingen voor het wel of niet maken van een ecg goed na als het ging om hartritmestoornissen en bradycardie. Veel huisartsen maakten echter, tegen het advies in, géén ecg bij een patiënt met mogelijk hartfalen en juist wél een ecg bij acuut coronair syndroom (ACS), plotse dood van een familielid of om een sporter te screenen (al erkenden ze achteraf de beperkte meerwaarde van een ecg in deze gevallen). Bij potentiële hartritme problemen richtten de huisartsen zich – terecht – vooral op het ecg *tijdens* klachten. Hun beoordelingen waren het best bij atriumfibrilleren (96% correct), *sick sinus syndrome* (85%) en doorgemaakt myocardiinfarct (82%), en het slechtst bij klinisch minder relevante afwijkingen zoals linkeranteriorhemiblok en incompleet rechterbundeltakblok (10-16% correct). Ons tweede onderzoek, een retrospectief dossieronderzoek, beschreef het gebruik van ecg's in de huisartsenpraktijk en de kwaliteit van de interpretaties. Een expertpanel bestaande uit



Een ecg kan waardevol zijn voor het vaststellen of uitsluiten van een hartritmestoornis, bij bradycardie en bij nieuw ontstaan of verergerend hartfalen.

Foto: Margot Scheerder

DE KERN

- In de dagelijkse praktijk gebruiken huisartsen het ecg behoorlijk goed, maar er is ruimte voor verbetering.
- Ecg's in het kader van cardiovasculair risicomanagement worden minder vaak juist geïnterpreteerd dan ecg's bij een patiënt met klachten.
- Kunstmatige intelligentie en m-health kunnen de toepassing van het ecg verruimen en de kwaliteit verbeteren, maar de wetenschappelijke onderbouwing is nog mager.
- Sommige m-healthtoepassingen zijn al in staat ritme-stoornissen redelijk betrouwbaar vast te stellen.
- Er is nog geen optimale strategie voor screening op atriumfibrilleren; simpelweg beoordelen van de pols, bijvoorbeeld bij het meten van de bloeddruk, heeft al veel winst opgeleverd.

een cardioloog en een huisarts beoordeelde driehonderd ecg's, gemaakt door veertien huisartsen bij patiënten met nieuwe klachten.⁶ De ecg's waren vooral gemaakt vanwege het vermoeden van een hartritme-stoornis of ischemische hartziekte, of ter geruststelling. Blijkens de dossiers waren in de helft van de ecg's geen (nieuwe) afwijkingen gevonden en handelde de huisarts bij 62% van de patiënten de zorgvraag zelf af; 38% resulteerde in een verwijzing naar de cardioloog. Het expertpanel onderschreef in 83,8% van de ecg's de interpretatie en in 88,3% het beleid van de huisarts. Waar het expertpanel afwijkend oordeelde, betrof dat voornamelijk vervolgonderzoek, medicatiewijziging of verwijsbeleid. Bij twee patiënten, één met het vermoeden van een ACS en één met een bradycardie, achtte het expertpanel een spoedverwijzing noodzakelijk die de huisarts had nagelaten.

In ons derde onderzoek, opnieuw een retrospectief dossieronderzoek, keken we naar het nut van ecg's bij cardiovasculair risicomanagement (CVRM). Ons expertpanel beoordeelde 852 ecg's, gemaakt door twintig huisartsen.⁷ Aanvullende dossiergegevens werden verzameld bij alle 265 ecg's die de huisartsen als afwijkend beoordeelden en bij 35 die als normaal beoordeeld waren. De huisartsen hadden afwijkingen gevonden in 12,0% van de routine-ecg's en in 24,3% van de ecg's die gemaakt waren bij patiënten met specifieke klachten. Eén op de zeventien routine-ecg's kreeg een vervolg, tegenover één op de zes ecg's die wegens klachten waren gemaakt. Het panel was het in 67,0% van de ecg's eens met de interpretatie van de huisarts en in 74,0% met diens beleid. Lastig te beoordelen bleken een eerder doorgemaakt myocardinfarct, R-topafwijkingen en (atypische) repolarisatieafwijkingen. Atriumfibrilleren (AF) werd het best herkend.

BETEKENIS VAN HET ECG IN DE HUISARTSENPRAKTIJK

Huisartsen die zelfstandig ecg's maken, lijken het instrument breed in te zetten. We hebben in *H&W* al eens betoogd dat een ecg in de huisartsenpraktijk vooral zin heeft op momenten dat er klachten zijn.⁸ We concludeerden toen dat een ecg waardevol

kan zijn voor het vaststellen of uitsluiten van een hartritme-stoornis (zo nodig met hulp van event-recording of holtermonitoring), bij bradycardie en bij nieuw ontstaan of verergerend hartfalen.⁸⁻¹¹ We concludeerden ook dat ecg's in het kader van sportkeuringen, ACS of plotse dood van familieleden meestal niet nuttig zijn.^{8,12,13} In onze drie onderzoeken zagen we dat huisartsen zich daar niet altijd aan houden. We zagen ook dat huisartsen met enige regelmaat ecg's ter geruststelling maken. Of zulke ecg's op langere termijn waardevol zijn, is niet bewezen.¹⁴ Huisartsen interpreteerden in onze onderzoeken de ecg's van patiënten die klachten hadden redelijk tot goed. De overeenkomst met het expertpanel was meer dan 80%, dat is iets beter dan in (schaarse) internationale onderzoeken, waar huisartsen slechts 75% van de ecg's goed inschatten.¹⁵⁻¹⁷ Ecg's in het kader van CVRM interpreteerden ze minder goed: hier was de overeenkomst met het expertpanel slechts 67 tot 74%. Bovendien leverden de routine-ecg's minder op dan ecg's op indicatie bij CVRM. Dat CVRM-ecg's vooral waardevol zijn bij patiënten met klachten, is ook in eerder onderzoek vastgesteld.⁷

Bij patiënten die starten met een CVRM-programma kan een uitgangs-ecg nuttig zijn omdat daarop regelmatig AF of oude myocardinfarctering wordt gezien.¹⁸ Het *number needed to screen* (NNS) om in tien jaar één sterfgeval te voorkomen wordt op 260 geschat, maar de meerwaarde boven op de klassieke risicofactoren leeftijd, geslacht, roken, bloeddruk en cholesterol/HDL-ratio is niet aangetoond.^{19,20}

In tegenstelling tot eerdere onderzoeken, waarin huisartsen regelmatig AF misten of ten onrechte vaststelden,²¹ bleken de huisartsen in onze onderzoeken goed in het herkennen van niet-afwijkende ecg's en ecg's met AF. De **[infographic]** bevat een aantal leerpunten en adviezen die we uit onze onderzoeken hebben kunnen destilleren.

DE TOEKOMST BEGINT NU

Er zijn duidelijke grenzen aan het nut van ecg's in de eerste lijn. Zo'n grens is bijvoorbeeld: maak geen ecg ter uitsluiting van een ACS. Toch is het niet uitgesloten dat ecg's een plaats gaan krijgen in een klinische beslisregel voor ACS in de eerste lijn. Op de spoedeisende hulp gebruikt men bijvoorbeeld al de HEART-score (anamnese, ecg, leeftijd, risicofactoren en troponine-sneltest) om ACS veilig uit te sluiten.²³ Ook ontwikkelingen rond kunstmatige intelligentie en m-health zullen grenzen gaan verleggen.

Kunstmatige intelligentie (AI)

Computers spelen nog geen doorslaggevende rol bij het interpreteren van ecg's. Huisartsen houden wel rekening met de computerinterpretatie, maar de software schiet vaak tekort, bijvoorbeeld bij het beoordelen van geleidingsstoornissen.²⁴⁻³⁰ Huisartsen herkennen niet-afwijkende ecg's beter dan de computer (86 versus 76%), maar de computer herkent afwijkingen weer beter (84 versus 70%).³¹ Misschien gaat dit veranderen door de komst van nieuwe AI-systemen die – in tegenstelling tot conventionele interpretatiesoftware – naast de klassieke parameters zoals PQ-tijd en RR-interval ook allerlei (combinaties

Infographic

Interpretatie van ecg's door de huisarts: observaties en adviezen

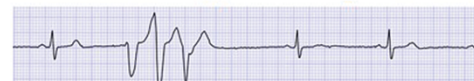
relevantie 	1 Observatie: geen ecg bij (verergerend) hartfalen Leerpunt: bij nieuw ontstaan of verergerend hartfalen ecg relevant voor diagnose én onderliggend probleem (bradycardie, atrium-fibrilleren, ischemie)	2 Observatie: serie ventriculaire extrasystoles (VES) als onschuldig beoordelen Leerpunt: een reeks van ≥ 3 VES is niet onschuldig, maar is non-sustained ventriculaire tachycardie
	3 Observatie: missen aanwijzingen doorgemaakt myocardinfarct Leerpunt: doorgemaakt infarct: minder R-progressie voorwand, pathologische Q's ($> 1/3$ van de eropvolgende R of > 1 mm breed) in I, avL, II, III, avF	Observatie: ecg bij verdenking op ACS Leerpunt: ACS uitsluiten kan niet met ecg; bij verdenking op ACS verwijzen per ambulance
	Observatie: uitsluiten hartritme stoornis op basis van normaal ecg op een moment zonder klachten Leerpunt: hartritme stoornis is alleen te diagnosticeren of uit te sluiten door een ecg, holter of event-recorder op moment van klachten	Observatie: ecg om longembolie uit te sluiten Leerpunt: ecg is niet toereikend om longembolie uit te sluiten; vereist zijn een klinische beslisregel (lage score) én een lage D-dimeerpaling
	Observatie: missen van afwijkingen op een routine-ecg bij CVRM Leerpunt: bekijk ecg altijd objectief, ook op routine-ecg's zijn afwijkingen niet uitgesloten	4 Observatie: missen van repolarisatiestoornissen Leerpunt: repolarisatiestoornissen zijn bijvoorbeeld (maar niet uitsluitend): negatieve T-toppen bij een voornamelijk positief QRS-complex of vice versa, ST-depressies > 1 mm
	Observatie: ecg bij positieve familieanamnese, plotse hartdood of als screening bij sporters Leerpunt: bij familie is uitgebreider cardiogenetisch onderzoek nodig; een ecg bij sporters sluit aandoeningen onvoldoende uit maar leidt wel tot overdiagnostiek, ecg-beoordeling bij sporters is een vak apart	Observatie: ecg om linkerventrikelhypertrofie op te sporen Leerpunt: linkerventrikelhypertrofie is met ecg moeilijk aan te tonen of uit te sluiten en het beleid is meestal adequate bloeddrukregulatie, dus het vaststellen heeft vaak geen meerwaarde
	5 Observatie: missen van eerstegraads AV-blok Leerpunt: een eerstegraads AV-blok is te herkennen aan een PQ-tijd > 5 mm zonder uitval van QRS-complexen	6 Observatie: niet herkennen van een incompleet rechterbundeltakblok (iRBTB) Leerpunt: een iRBTB is te herkennen aan een RR'-beeld in V1 zonder verbreed QRS-complex

Gebaseerd op Willemsen 2016.²²

Voorbeelden:



1 Tekenen van ischemie bij kliniek van verergerend hartfalen



2 Serie van drie ventriculaire extrasystoles: non-sustained VT, risico VT hoog



3 Pathologische Q's in de onderwandafleidingen



4 Repolarisatiestoornissen



5 Eerstegraads AV-blok: PQ-tijd > 5 mm



6 Incompleet rechterbundeltakblok: RR' in V1 zonder QRS-verbreding

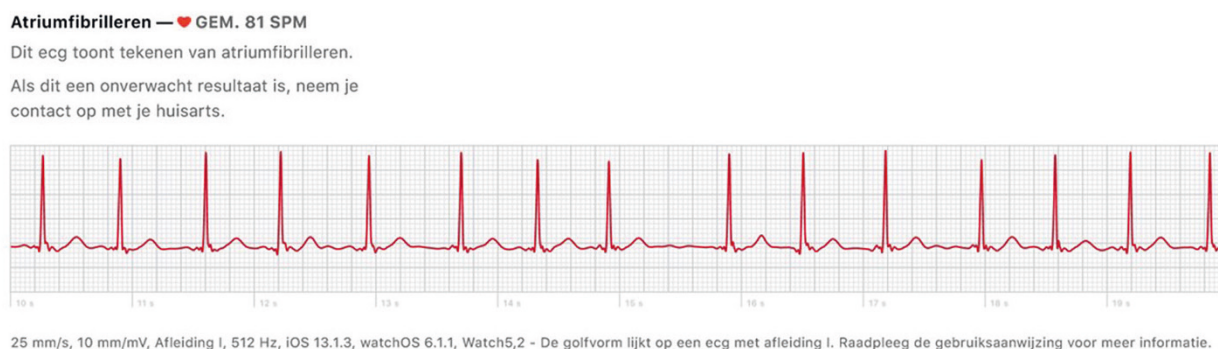
van) ecg-verschijnselen verwerken die niet waarneembaar zijn met het blote oog. Er zijn wereldwijd miljoenen uniforme, in tien seconden opgenomen twaalfafleidingen-ecg's beschikbaar, zowel met als zonder afwijkingen. Een zelflerend systeem kan die ecg's vergelijken en complexe algoritmes opbouwen om afwijkingen te herkennen. Er zijn AI-systemen die patiënten met een verlaagde ejectiefraction herkennen op basis van één enkel ecg (AUC 0,85-0,92, zie [kader]).^{32,33} Andere AI-systemen konden op ecg's met sinusritme (!) behoorlijk goed vaststellen of de patiënt AF had of zou gaan krijgen (AUC 0,87).³⁴ Maar deze algoritmes zijn getraind op ecg's waarbij de (conventionele) diagnose al bekend was; ze moeten nog worden gevalideerd in eerstelijns populaties. Computergestuurde ecg-interpretatie heeft daarmee nog een weg te gaan.

M-health

M-health staat voor gezondheidsdiensten die gebruikmaken van telecommunicatie via smartphones en draagbare apparaten.³⁵ Er zijn apparaten die een eenkanaals-ecg genereren dat kan worden gebruikt bij een screening op AF of voor het aantonen of uitsluiten van een hartritme stoornis bij aanvalsgewijze palpitations. In Nederland is de KardiaMobile onderzocht, een apparaatje dat een eenkanaals-ecg genereert en naar een smartphone-app verzendt als de gebruiker de duimen op twee elektrodes plaatst. Vergelijken met een twaalfafleidingen-ecg kan een cardioloog AF op een eenkanaals-ecg vaststellen met een sensitiviteit en specificiteit van 100%; de KardiaMobile-in-

terpretatiesoftware haalde een sensitiviteit van 87,0% (95%-BI 66,4 tot 97,2) en een specificiteit van 97,9% (95%-BI 94,7 tot 99,4). Ook voor andere ritmestoornissen was de diagnostische waarde hoog, alleen het uitsluiten van geleidingsstoornissen viel tegen.³⁶ Een eenkanaals-ecg lijkt daarmee toereikend te zijn om hartritme stoornissen te onderscheiden van geruststellende bevindingen (sinusritme, sinustachycardie). Een andere m-healthtoepassing is fotoplethysmografie (PPG), een techniek die ook in saturatiemeters wordt gebruikt. Door een vingertop op de camera van een smartphone te leggen kan via PPG, zelfs zonder eenkanaals-ecg, een volstrekt onregelmatig ritme (AF) worden onderscheiden van andere ritmes. In een Belgisch validatieonderzoek liet men een app (Fibri-Check) zowel een PPG-sigitaal als een eenkanaals-ecg beoordelen.³⁷ Vergelijken met een twaalfafleidingen-ecg beoordeeld door de cardioloog haalde de FibriCheck-software met het PPG-sigitaal een sensitiviteit en specificiteit voor AF van 96% (95%-BI 89 tot 99) respectievelijk 97% (95%-BI 91 tot 99) en met het eenkanaals-ecg 95% (95%-BI 88 tot 98) respectievelijk 97% (95%-BI 91 tot 99). Omdat eenkanaals-ecg's veel minder bewerkelijk zijn dan volledige ecg's, kunnen deze toepassingen op smartwatches, handapparaten en mobiele telefoons ook van waarde zijn voor screeningsdoeleinden in de huisartsenpraktijk.³⁸⁻⁴⁰ In Nederlandse huisartsenpraktijken is tijdens griepvaccinaties de MyDiagnostick onderzocht, een apparaatje dat via een eenkanaals-ecg automatisch AF kan detecteren. Bij 1,1%

Ecg-registratie met smartwatch en smartphone, opgenomen door een 75-jarige patiënt



van de deelnemers trof de MyDiagnostick niet eerder ge-diagnosticeerd AF aan.⁴¹ Opportunistisch screenen door de huisarts met hetzelfde apparaat leverde geen winst op.⁴² Misschien wordt de winst van zo'n screening beperkt door dat er in Nederland de laatste jaren meer aandacht is voor polspalpatie, waardoor ook AF vaker gedetecteerd wordt. Onderzoek naar de beste screeningsstrategie loopt nog.⁴³ Bovendien is screening alleen nuttig als er winst te behalen is op harde eindpunten, zoals reductie van CVA, waar vroeger opsporing tijdig antitrombotisch ingrijpen kan bevorderen.⁴⁴ Men heeft berekend dat screening op AF rendabel is bij een NNS van maximaal 170.⁴⁵ In een grote meta-analyse met in totaal 141.220 gescreende patiënten bleek voor 65-plussers de geschatte opbrengst van screening op AF met eenkanaals-ecg's gunstig bij een NNS van 83.^{44,46} Anderzijds hadden slechts twee geïncludeerde onderzoeken harde eindpunten en daaruit bleek nog geen reductie van bijvoorbeeld beroerte. Het blijft dus de vraag of gezondheidsuitkomsten verbeteren naarmate men meer mensen met AF opspoort. Als dat zo is, zijn huisartsen wel gemotiveerd zich hiervoor in te zetten.⁴⁷ Rond m-health moet nog een aantal problemen opgelost worden. De markt, met veel commerciële platforms, is slecht gereguleerd. Er is binnen het m-healthdomein weinig evidence-based kennis en de beveiliging van de enorme hoeveelheid persoonsgegevens schiet tekort. Idealiter is de inzage van gezondheidsgegevens voorbehouden aan patiënten en hun behandelaars, maar een dergelijke exclusiviteit is zeldzaam bij m-healthtoepassingen. De 24 meest gebruikte geneeskunde-apps op het Android-platform delen informatie met 213 partijen buiten de gezondheidszorg; slechts vijf apps deelden helemaal geen informatie.³⁵ Er is nog veel onderzoek en overheids-regulering nodig voordat deze problemen ondervangen zijn en m-health een substantieel onderdeel van ons werk kan worden.

CONCLUSIE

Huisartsen maken veelvuldig gebruik van ecg's en interpreteren deze redelijk adequaat. Extra scholing zou dit nog kunnen verbeteren. Huisartsen zullen in de nabije toekomst steeds meer te maken krijgen met m-healthtoepassingen om aandoenin-

gen vroegtijdig in de extramurale setting in beeld te brengen. De ontwikkelingen gaan hard, maar de meerwaarde van zulke screenings moet nog worden aangetoond en die stap kost meestal relatief veel tijd. Aan de (non-)indicaties voor een ecg zullen deze nieuwe toepassingen weinig veranderen, maar ze kunnen wel het gebruiksgemak en de inzetbaarheid van ritmeregistraties vergroten. Daar kan de huisarts zijn voordeel mee doen, niet in de laatste plaats omdat patiënten er zelf mee komen. Tijdens het schrijven van dit artikel meldde zich voor het eerst een (75-jarige) patiënt bij ons met zelf vastgelegd atriumfibrilleren; zijn mobiele telefoon had hem doorverwezen naar de huisarts [figuur].

DANKBETUIGING

De auteurs danken Sofie Compriet, Leonore Wagenvoort, Niek van den Nieuwenhof en Joep Walraven voor de enthousiaste en waardevolle invulling van hun wetenschapsstages met als thema 'Het ecg in de huisartsenpraktijk'. ■

LITERATUUR

- Wellens HJ. Preface. In: Van Hemel N, Van Dessel P, De Bakker JM [editors]. The glass recordings of Willem Einthoven. A selection of electrocardiographic and other registrations made in the years 1894-1931. Houten: Bohn Stafleu van Loghum, 2019.
- Santos JP, Ribeiro AL, Andrade-Junior D, Marcolino MS. Prevalence of electrocardiographic abnormalities in primary care patients according to sex and age group: A retrospective observational study. *Sao Paulo Med J* 2018;136:20-8.
- Stafford RS, Misra B. Variation in routine electrocardiogram use in academic primary care practice. *Arch Intern Med* 2001;161:2351-5.

Zie henw.org voor de volledige literatuurlijst en kader AUC.

Willemsen RT, Konings KT, Stoffers HE. Het ecg: waar ligt de grens voor de huisarts? *Huisarts Wet* 2020;63(7):93-6. DOI:10.1007/s12445-020-0774-7.
 Universiteit Maastricht, Care and Public Health Research Institute [CAPHRI], Vakgroep Huisartsgeneeskunde, Maastricht: dr. R.T.A. Willemsen, huisarts: robert.willemsen@maastrichtuniversity.nl; dr. K.T.S. Konings, huisarts; dr. H.E.J.H. Stoffers, huisarts en universitair hoofddocent huisartsgeneeskunde. Mogelijke belangenverstrengeling: Karen Konings en Robert Willemsen zijn medeauteurs van het boek *ECG's beoordelen én begrijpen: de ECG 10+-methode*.