



Universiteit
Leiden
The Netherlands

Creating a continuum of care : smart technology in patients with cardiovascular disease

Treskes, R.W.

Citation

Treskes, R. W. (2018, September 19). *Creating a continuum of care : smart technology in patients with cardiovascular disease*. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/65636>

Version: Not Applicable (or Unknown)

License: [Licence agreement concerning inclusion of doctoral thesis in the Institutional Repository of the University of Leiden](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/65636>

Note: To cite this publication please use the final published version (if applicable).

Cover Page



Universiteit Leiden

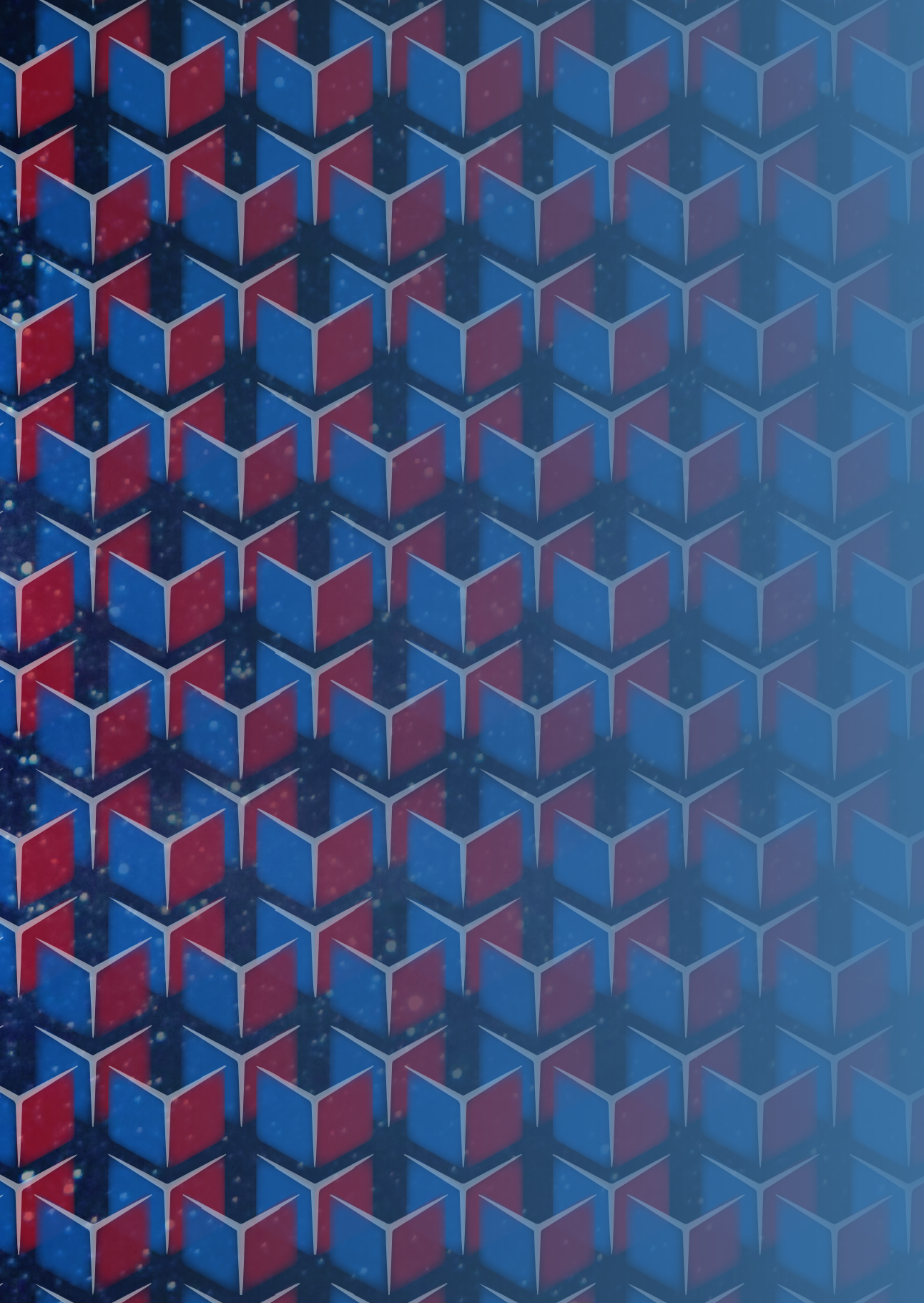



The handle <http://hdl.handle.net/1887/65636> holds various files of this Leiden University dissertation.

Author: Treskes, R.W.

Title: Creating a continuum of care : smart technology in patients with cardiovascular disease

Issue Date: 2018-09-19





List of abbreviations
List of publications
Dankwoord
Curriculum vitae

List of abbreviations

ABP	atrial premature beat
ACE	angiotensin converting enzyme
ACO	acute coronary occlusion
AF	atrial fibrillation
AMI	acute myocardial infarction
AUC	area under the curve
OS	operating system
BMI	body mass index
BP	blood pressure
CAD	coronary artery disease
CIS	cardiology information system
CDC	Center for Disease Control and Prevention
CE	Conformité Européenne
CT	computed tomography
CTA	computed tomography angiography
GUCH	grown-up with congenital heart disease
CHD	congenital heart disease
CPAP	continuous positive airway pressure
CSA	central sleep apnea
CVD	cardiovascular disease
DBP	diastolic blood pressure
ECG	electrocardiogram
ECV	electrical cardioversions
ECOST	Effectiveness and Costs of ICD follow-up schedule with telecardiology
EU	European Union
EMR	electronic medical record
FDA	Food and Drug Administration
GP	general practitioner
HbA1c	hemoglobin A1c
HF	heart failure
HR	heart rate
HIS	hospital information system
ICM	implantable cardiac monitor
ICD	implantable cardioverter-defibrillator
ICT	information and communication technology
IDCO	implantable device cardiac observation
IEEE	The Institute of Electrical and Electronics Engineers
IHE	Integrating the Healthcare Enterprise

IVR	interactive voice recording
LEADS	Leiden ECG Analysis and Decomposition Software
LUMC	Leiden University Medical Center
MACE	major adverse cardiac events
MAS	medical application store
mHealth	mobile health
MI	myocardial infarction
MOBILE-AF	Mobile phones in cryptogenic Stroke patients Bringing single Lead ECGs for Atrial Fibrillation
NOAC	non-vitamin K oral anticoagulant
NP	nurse practitioner
NST-ACS	non ST acute coronary syndrome
OAC	oral anticoagulation therapy
ODI	oxygen desaturation index
OSA	obstructive sleep apnea
PAS	patients application store
PC	personal computer
PCI	percutaneous coronary intervention
PG	polygraph
PHCR	personal healthcare record
PICOs	patients-interventions-comparison-outcomes
PSG	polysomnography
PVC	premature ventricular contractions
QALY	quality adjusted life year
RCT	randomized clinical trial
RM	remote monitoring
RR	risk ratio
SBP	systolic blood pressure
SEE	standard errors of the estimate
SET	safe, effective and transparent
SMS	short message service
StAR	Mobile Phone Text Messages to Support Treatment Adherence in Adults With High Blood Pressure
STEMI	ST elevation myocardial infarction
STSC	screen-to-screen contacts
TIA	transient ischaemic attack
TTE	transthoracic echocardiogram
USA	United States of America
VCG	vectorcardiogram
VG	ventricular gradient

WHO World Health Organization

Dutch abbreviations

AHI acuut hartinfarct

EPD elektronisch patiëntendossier

RVZ Raad voor Volksgezondheid en Zorg

List of publications

Treskes RW, Van der Velde ET, Schoones JW, Schalij MJ. Implementation of smart technology to improve medication adherence in patients with cardiovascular disease: is it effective? *Expert Rev Med Devices*. 2018 Feb;15(2):119-126.

Treskes RW, van Winden LA, van Keulen N, Atsma DE, van der Velde ET, van den Akker-van Marle E, Mertens B, Schalij MJ. Using Smart Technology to Improve Outcomes in Myocardial Infarction Patients: Rationale and Design of a Protocol for a Randomized Controlled Trial, The Box. *JMIR Res Protoc*. 2017 Sep 22;6(9):e186.

Treskes RW, Gielen W, Wermer MJ, Grauss RW, van Alem AP, Dehnavi RA, Kirchhof CJ, van der Velde ET, Maan AC, Wolterbeek R, Overbeek OM, Schalij MJ, Trines SA. Mobile phones in cryptogenic stroke patients Bringing single Lead ECGs for Atrial Fibrillation detection (MOBILE-AF): study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*. 2017 Aug 29;18(1):402.

Treskes RW, Wolterbeek R, van der Velde ET, Eindhoven DC, Schalij MJ. Comparison of the diagnostic accuracy of four smartphone-compatible blood pressure monitors in post-myocardial infarction patients. *J Telemed Telecare*. 2017 Jan 1:1357633X17704092.

Treskes RW, van der Velde ET, Barendse R, Bruining N. Mobile health in cardiology: a review of currently available medical apps and equipment for remote monitoring. *Expert Rev Med Devices*. 2016 Sep;13(9):823-30.

Treskes RW, Van Der Velde ET, Atsma DE, Schalij MJ. Redesigning healthcare: The 2.4 billion euro question? : Connecting smart technology to improve outcome of patients. *Neth Heart J*. 2016 Jul;24(7-8):441-6. doi: 10.1007/s12471-016-0834-6. Review.

Couperus LE, Vliegen HW, Henkens IR, Maan AC, **Treskes RW**, de Vries JK, Schouffoer AA, Swenne CA, Schalij MJ, Scherptong RW. Electrocardiographic detection of pulmonary hypertension in patients with systemic sclerosis using the ventricular gradient. *J Electrocardiol*. 2016 Jan-Feb;49(1):60-8.

De Jongh MC, Ter Haar CC, Man S, **Treskes RW**, Maan AC, Schalij MJ, Swenne CA. Intra-individual ECG changes over 25 years: How long can elective ECGs be used as reference for acute ischemia detection? *J Electrocardiol*. 2015 Jul-Aug;48(4):490-7.

Treskes RW, Ter Haar CC, Man S, De Jongh MC, Maan AC, Wolterbeek R, Schalijs MJ, Wagner GS, Swenne CA. Performance of ST and ventricular gradient difference vectors in electrocardiographic detection of acute myocardial ischemia. *J Electrocardiol.* 2015 Jul-Aug;48(4):498-504.

Dankwoord

Tijdens de uitvoering van de onderzoeken die in dit proefschrift staan beschreven, heb ik de eer en het genoegen gehad met veel mensen van verschillende ziekenhuizen en afdelingen samen te mogen werken. Buiten het Leids Universitair Medisch Centrum heb ik samen mogen werken met cardiologen uit het Reinier de Graaf Gasthuis, Haaglanden Medisch Centrum, Groene Hart Ziekenhuis, Alrijne Ziekenhuis, Ter Gooi Ziekenhuis, Academisch Medisch Centrum en Rivierenland Ziekenhuis. Binnen het LUMC heb ik samen mogen werken met professionals van de Cardiologie, Longgeneeskunde, Neurologie, Instrumentele Zaken, Klinische Technologie en het directoraat ICT. Het dankwoord zou te lang worden als ik iedereen persoonlijk zou noemen. Daarom wil ik graag iedereen die direct of indirect bij de totstandkoming van dit proefschrift betrokken is geweest hartelijk bedanken. Een aantal mensen zou ik hieronder graag persoonlijk willen noemen.

Hooggeleerde professor doctor Schalijs, beste Martin, heel veel dank voor alles wat ik van je leer, de afgelopen jaren heb mogen leren en alle mogelijkheden die je me hebt gegeven.

Hooggeleerde professor doctor Atsma, beste Douwe, door jouw medische én ICT kennis konden we als eerste centrum in Nederland data van commerciële apps in het EPD integreren. Dank voor je hulp en advies.

Zeer geleerde doctor ingenieur Van Der Velde, beste Enno, dank voor de fijne gesprekken en je onberispelijke ICT kennis die bij dit onderzoek zo goed van pas kwam.

Zeer geleerde doctor Beeres, beste Saskia, mede door jouw interventie en inzet konden we binnen een half jaar 100 Box patiënten includeren. Ook het opzetten en uitvoeren van HeartLogic is ontzettend leerzaam. Dank voor je hulp en betrokkenheid.

Zeer geleerde doctor Swenne, beste Kees, onder jouw leiding kon ik alle stappen in het onderzoek een keer zetten (van het opzetten van een onderzoek tot het publiceren van een artikel). Je oog voor detail en arbeidsethos waren daarbij ontzagwekkend. Dank voor alle tijd en uitleg.

Zeer geleerde doctor Maan, beste Arie, zowel tijdens mijn tijd als student-onderzoeker als tijdens mijn promotietijd heb je mij veelvuldig geholpen met het verzamelen en analyseren van data. Dankzij jouw uitgebreide Matlab kennis én je

immer bereidwilligheid om te helpen kon een hoop analysewerk in no-time gedaan worden. Dank hiervoor.

Zeer geleerde doctor Trines, beste Serge, dank voor je begeleiding bij het opzetten van de MOBILE-AF trial en je kritische blik daarbij.

Zeer geleerde doctor Slats, beste Annelies, hartelijk dank voor de begeleiding bij het uitvoeren van het slaapapneu onderzoek. Het was blik-verbredend om met een andere afdeling samen te mogen werken.

Graag wil ik mijn “Box-collega’s” Loes en Nicole hartelijk bedanken. Jullie bereidheid tot overleg en betrokkenheid bij het project waren heel belangrijk.

Dank aan mijn “tuincollega’s” voor de gezelligheid bij alle mooie congressen en weekenden weg.

Veel dank aan mijn zaalhockeyteamgenoten: Daan, Daan, Falco, Floris, Glenn, Harry, Iwan, Joris, Melle, Yoran en Youp voor de mooie momenten binnen en buiten het veld.

Beste Jeroen, door jou waren de lange avonden op werk altijd heel gezellig. Ik wil je bedanken voor alle hulp, adviezen en vriendschap; niet alleen werk gerelateerd maar ook over het kiezen van de juiste fietskleding bij slecht weer in april. Ik ben heel blij dat jij mijn paranimf wilt zijn.

In memoriam: lieve opa, helaas heb je de plechtigheid niet meer bij leven mogen meemaken. Toch wil ik je graag noemen vanwege alle mooie momenten die we hebben mogen meemaken en je wijze woorden die tijdens mijn promotietijd zo goed van pas kwamen.

Lieve oma, zolang als ik leef sta je voor me klaar. Tijdens mijn promotieperiode kon ik altijd bij je aankloppen om even bij te praten. Ik bewonder je inzet, energie, optimisme en het feit dat je hardnekkig weigert om ouder te worden.

Lieve Lianne, als mijn zus ben je heel belangrijk voor me. Jouw humor, vrolijkheid en inzet voor het collectief zijn heel bewonderenswaardig en leerzaam. Veel dank ook dat jij mijn paranimf wilt zijn.

Lieve papa en mama, jullie zijn fantastisch. Jullie onvoorwaardelijke steun en goede adviezen waren van cruciaal belang. Zonder jullie had dit boekje er niet gelegen. Daarom wil ik dit proefschrift heel graag aan jullie opdragen.

Curriculum Vitae

Roderick Willem Treskes werd geboren op 28 september 1993 te Alkmaar. In 2011 haalde hij zijn gymnasiumdiploma aan het Murmelliusgymnasium te Alkmaar. Van 2011 tot en met 2014 studeerde hij geneeskunde aan de Universiteit Leiden, alwaar hij in 2014 zijn bachelordiploma behaalde. Zijn studie combineerde hij met het Honours College, waarvoor hij in 2014 zijn honoursdiploma behaalde. Tijdens zijn bachelor werkte hij als Holteranalist en gaf hij onderwijs in de pathofysiologie van cardiovasculaire ziektebeelden. In 2015 begon hij aan zijn promotieonderzoek op de afdeling Cardiologie van het Leids Universitair Medisch Centrum onder leiding van professor doctor Martin-Jan Schalij, met als onderwerp de inzet van smarttechnologie bij patiënten met hart- en vaatziekten. De resultaten van dit onderzoek staan in dit proefschrift beschreven. Zijn promotie combineerde hij met een master gezondheidseconomie aan de London School of Economics and Political Science. In januari 2018 hervatte hij zijn studie geneeskunde, die hij combineert met een voortzetting van het in dit proefschrift beschreven onderzoek, waarna hij zal starten met de opleiding tot cardioloog vanuit het Leids Universitair Medisch Centrum (opleider: professor doctor M.J. Schalij).