

University of Groningen

Intimal hyperplasia, the obstacle in bypass grafts

Toes, Gerrit Jan

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

2002

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Toes, G. J. (2002). *Intimal hyperplasia, the obstacle in bypass grafts*. s.n.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

***INTIMAL HYPERPLASIA,
THE OBSTACLE IN BYPASS GRAFTS***

Financial support by the *Netherlands Heart Foundation* and the *Netherlands Kidney Foundation* for the publication of this thesis is gratefully acknowledged.

The study “Inhibition of vein graft intimal and medial thickening by periadventitial application of a sulfated carbohydrate polymer,, was supported by a grant of the *Netherlands Heart Foundation* (NHF-D93.005).

Contributions to the printing costs of this thesis and the promotion were further made by:

Organon

Dr. Saal van Zwanenbergstichting
Gore
Boston Scientific
Groningen University Institute of Drug Exploration (GUIDE)
Institute for Biomedical Material Science and Application (BMSA)
HaemoProbe bv
St. Jude Medical Nederland B.V.
Cordis N.V.
Harlan Nederland

© *Intimal hyperplasia, the obstacle in bypass grafts*. Gert-Jan Toes 2002.
All rights reserved

ISBN: 90-367-1666-7
NUGI: 743

Printed by Ponsen & Looijen Bv, Wageningen, the Netherlands



RIJKSUNIVERSITEIT GRONINGEN

**INTIMAL HYPERPLASIA,
THE OBSTACLE IN BYPASS GRAFTS**

Proefschrift

ter verkrijging van het doctoraat in de
Medische Wetenschappen
aan de Rijksuniversiteit Groningen
op gezag van de
Rector Magnificus, dr. F. Zwarts,
in het openbaar te verdedigen op
woensdag 25 september 2002
om 14.15 uur

door

Gerrit Jan Toes

Geboren op 31 januari 1967
te Dokkum

Promotores: Prof. Dr. P.W. Boonstra
Prof. Dr. Ir. H.J. Busscher

Co-promotor: Dr. W. van Oeveren

Referent: Dr. J.J.A.M. van den Dungen

Promotiecommissie:

Prof.Dr. W.H. van Gilst

Prof.Dr. R. van Schilfgaarde

Prof.Dr.Ir. P.R.A. Verdonck

Paranimfen:

Stefan Monnick

Tjin Njo

Ter herinnering aan mijn zus, Linda, en mijn vader

Voorwoord

Het onderzoek zoals beschreven in dit proefschrift vond plaats in de onderzoeksgroep Thoraxchirurgie, de afdeling Heelkunde en de afdeling Pathologie & Laboratorium-geneeskunde van het Universitair Medisch Centrum te Groningen.

De experimenten vonden plaats in het Centraal Dieren Laboratorium, de vakgroep Biomedical Engineering van de Rijksuniversiteit te Groningen en the department of Surgery, University of Pennsylvania School of Medicine.

Veel dank ben ik verschuldigd aan al die mensen die, ieder op hun eigen wijze, het verschijnen van dit proefschrift mogelijk hebben gemaakt:

De medewerkers van de toenmalige Blood Interaction Research groep van de afdeling Thoraxchirurgie waar de basis van dit proefschrift ligt. Met name Feiyan, Gu, Johan Haan, Jacob de Haan, Stefan Monnink, Krijn van Muiswinkel, Tjin Njo en Izaäk Tigchelaar voor allerlei hulp en de prettige sfeer.

Dr. Wim van Oeveren die de mogelijkheden en faciliteiten bood, zowel binnen de toenmalige Blood Interaction Research als binnen Haemoprobe, om onderzoek te doen waardoor dit proefschrift mogelijk werd. Begeleiding in beginselen van onderzoek en aanvragen van subsidies.

Dr. Jan.J.A.M. van den Dungen die mede door zijn klinische ervaring en kennis, het excellent verrichten van vele dierexperimenten, zijn kritische commentaar op de manuscripten en steun deels de basis legde voor dit proefschrift.

Prof. Dr. Piet W. Boonstra die het promotie-onderzoek in de beginfase met name tijdens de werkbesprekingen kritisch volgde en in de laatste fase begeleidde, steun en adviezen gaf.

Prof. Dr. Ir. Henk J. Busscher die het onderzoek op kritische wijze begeleidde en adviezen gaf inzake de fysische eigenschappen van biomaterialen.

Dr. Michael A. Golden and Dr. Hengyi Liu, University Hospital of Pennsylvania for the support during my stage in their research laboratory.

De afdeling Pathologie (Prof. Dr. Philip Kluin, Dr. Harry Hollema) voor de mogelijkheden om in de beginfase lichtmicroscopisch en morfometrisch onderzoek te doen en in de eindfase het promotie onderzoek af te ronden.

Mijn collega's Arjan Diepstra, Wilfred den Dunnen, Ruth Fleischeuer, Bettien van Hemel, Marius van den Heuvel, Hannie Sietsma en Jelle Wesseling voor allerlei belangrijke hulp en de prettige en tumultueuze sfeer.

Dr. Ben Stulp, Dr. Albert J. H. Suurmeijer en Prof. Dr. Wim Timens voor de opbouwende kritiek op menig manuscript.

Peter van der Sijde voor de lay out van het proefschrift.

Mevrouw G. Roorda voor het prachtige omslag ontwerp.

De leden van de promotiecommissie, bestaande uit Prof. Dr. W.H. van Gilst, Prof. Dr. R. van Schilfgaarde en Prof. Dr. Ir. P.R.A. Verdonck voor de beoordeling van dit proefschrift.

Alle nog niet bij naam genoemde medewerkers van de vakgroep Biomedical Engineering, Pathologie, Thoraxchirurgie, (Vaat-)Chirurgie en Haemoprobe bv voor de prettige sfeer en allerlei hulp.

Gretha, de belangrijkste persoon als laatste. Jij hebt veel meer aan dit boekje bijgedragen dan je zelf denkt.

Contents

Chapter 1	Introduction.	11
Chapter 2	An Englishman in New York; Pathobiology of intimal hyperplasia. A review. Submitted	19
Chapter 3	Fluorescence labeling to study platelet and leucocyte deposition onto vascular grafts in vitro. Biomaterials 1999;20:1951-58.	41
Chapter 4	Inhibition of vein graft intimal and medial thickening by periadventitial application of a sulfated carbohydrate polymer. J Vasc Surg 1996;23:650-56.	57
Chapter 5	Superhydrophobic modification fails to improve the performance of expanded polytetrafluoroethylene vascular grafts. Biomaterials 2002;23:255-62.	69
Chapter 6	Gastro-epiploic artery for peripheral revascularization. A study in pigs. Eur J Vasc Endovasc Surg 1998;15:320-6.	85
Chapter 7	Future Perspectives	99
Summary		109
Samenvatting voor de niet ingewijde		113

