

# Use of the internal mammary artery as a coronary artery bypass graft

## Citation for published version (APA):

Krijne, R. (1994). *Use of the internal mammary artery as a coronary artery bypass graft*. *Datawyse / Universitaire Pers Maastricht*. <https://doi.org/10.26481/dis.19940623rk>

## Document status and date:

Published: 01/01/1994

## DOI:

[10.26481/dis.19940623rk](https://doi.org/10.26481/dis.19940623rk)

## Document Version:

Publisher's PDF, also known as Version of record

## 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](http://www.umlib.nl/taverne-license)

## Take down policy

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

[repository@maastrichtuniversity.nl](mailto:repository@maastrichtuniversity.nl)

providing details and we will investigate your claim.

# CONCLUSIONS AND SUMMARY

The treatment of coronary artery disease often consists of bypass surgery and a preferred bypass vessel is the internal mammary artery, because of the excellent results of this bypass vessel. After a review of the development of coronary artery bypass surgery especially in respect to the internal mammary artery graft in chapter 2, several aspects of the internal mammary artery graft are discussed. The assessment of atherosclerotic disease of the internal mammary artery has systematically been performed in only a few studies, most of them including also patients without coronary artery disease. Chapter 3 shows that in a group of patients with significant coronary artery disease atherosclerotic changes of the internal mammary artery are relatively rare as seen by angiographic examination. Routine preoperative angiography therefore seems unnecessary.

A comparison of arteriographic findings of the internal mammary artery and intraoperatively assessed suitability of the vessel has not been performed so far. In chapter 4 we evaluate the preoperative angiographic findings and the effective use of the internal mammary artery as decided by the cardiac surgeon. There are more grafts which are rejected than those with atherosclerotic changes. Possible reasons for this discrepancy are spasm or intraoperative vessel damage.

Use of the internal mammary artery graft in high-risk situations is a matter of debate. However the outcome in these patient groups has not been systematically evaluated so far. We compare the outcome of two high-risk groups after grafting with the internal mammary artery namely left main coronary artery stenosis and unstable angina pectoris. Chapter 5 describes the favourable results of internal mammary artery grafting in the group of patients with left main stenosis. Contrary to this group, rather

unfavourable results in patients with unstable angina pectoris are reported in chapter 6. Apparently some high-risk patients may profit from internal mammary artery grafting while others do not. Further studies in this field are necessary to establish the best therapeutic approach for each individual patient. This could lead to a more differentiated use of the internal mammary artery as a bypass graft.

Evaluation of graft function in postoperative patients is important if symptoms of coronary artery disease reoccur. Up until now angiography is the only method employed. However the internal mammary artery bypass graft is difficult to visualize selectively by this technique. Besides, a non-invasive test would be preferable. Doppler evaluation of the mammary artery graft is an investigational method. Chapter 7 shows that it is very well possible to obtain adequate Doppler signals from the native internal mammary artery as well as from the mammary artery graft with the Doppler probe positioned in the supraclavicular fossa. With this Doppler signal we gain an impression of the functional status of the graft.

Searching for the optimal transducer position we compare the supraclavicular fossa with a high intercostal echo-transducer position, as described in chapter 8. The latter position, however, results in adequate signals in fewer patients.

Examination after exercise (chapter 9) shows changes in the Doppler flow pattern as compared to values in rest. Especially peak diastolic velocity increases. As the time interval between the end of exercise and the moment of obtaining an adequate Doppler signal is relatively long the results of this study are difficult to interpret.

In conclusion it seems that non-invasive Doppler investigation of internal mammary artery graft flow is a promising technique. Its value as compared to standard catheter techniques has to be established in further studies.

# SCHLUSSFOLGERUNGEN UND ZUSAMMENFASSUNG

Die Behandlung der koronaren Herzkrankheit besteht häufig aus einer chirurgischen Überbrückungstherapie. Die Arteria mammaria interna ist das bevorzugte Gefäß für Überbrückungen, wegen hervorragender Langzeitergebnisse. Nach einem Überblick über die Entwicklung der koronaren Herzchirurgie, vor allem in Bezug auf die Arteria mammaria als Überbrückungsgefäß in Kapitel 2 werden unterschiedliche Aspekte dieses Gefäßes diskutiert. Die Untersuchung atherosklerotischer Erkrankungen der Arteria mammaria interna ist nur in wenigen Studien systematisch erfolgt, wobei in den meisten Studien auch Patienten ohne koronaren Herzerkrankungen aufgenommen waren. Kapitel 3 zeigt mittels Angiographie dass atherosklerotische Veränderungen der Arteria mammaria interna in einer Patientengruppe mit einer relevanten koronaren Herzerkrankung relativ selten sind. Routinemässige präoperative Angiographie erscheint deswegen unnötig.

Ein Vergleich der arteriographischen Befunde der Arteria mammaria interna mit der intraoperativen Brauchbarkeit des Gefäßes ist bis jetzt nicht durchgeführt worden. In Kapitel 4 werden die präoperativen angiographischen Untersuchungen und die effektive Anwendung der Arteria mammaria interna in der Herzchirurgie evaluiert. Es stellt sich heraus, dass intraoperativ auch Gefässe als bypassuntauglich abgelehnt werden, die nicht atherosklerotisch verändert sind. Mögliche Gründe für diese Diskrepanz sind Spasmen oder intraoperative Gefäßverletzungen. Die Anwendung der Arteria mammaria interna in hoch-Risiko Patienten ist diskutabel. Das Ergebnis in diesen Patientengruppen ist bis jetzt nicht systematisch untersucht worden. Wir vergleichen die Ergebnisse in zwei hoch-Risiko Gruppen bei Über-

brückungsoperationen mit Hilfe der Arteria mammaria interna, nämlich Hauptstammstenose und instabile Angina pectoris. Kapitel 5 beschreibt die günstigen Resultate der Überbrückungsoperationen mit Hilfe der Arteria mammaria bei Patienten mit einer Hauptstammstenose. Im Gegensatz dazu sind die Ergebnisse bei der anderen hoch-Risiko Kategorie, Patienten mit instabiler Angina pectoris (Kapitel 6) deutlich schlechter. Offensichtlich profitieren nicht alle hoch-Risiko Patienten von einer Operation mit Hilfe der Arteria mammaria interna. Weitere Untersuchungen in diesem Bereich sind erforderlich um die beste Behandlungsmethode für jeden einzelnen Patienten zu erforschen. Dies könnte zu einem mehr differenzierten Gebrauch der Arteria mammaria interna als Überbrückungsgefäß führen.

Postoperative Untersuchung der Funktion des Überbrückungsgefäßes ist wesentlich wenn Symptome der koronaren Herzkrankung erneut auftreten. Bis zu diesem Augenblick ist Angiographie die einzige Methode der Darstellung. Die Arteria mammaria interna ist aber relativ schwer selektiv mit dieser Technik darzustellen. Ausserdem würde eine nicht-invasive Untersuchungsmethode den Vorzug verdienen. Die Doppler Untersuchung der Arteria mammaria ist eine Methode die noch in der Entwicklung ist. Kapitel 7 zeigt, dass es sehr wohl möglich ist ausreichende Doppler Signale von der nativen Arteria mammaria interna, als auch von dem als Überbrückung angewandten Gefäß zu bekommen mit dem Dopplerschallkopf im supraklavikularen Raum. Mit diesem Dopplersignal erhalten wir einen Eindruck über die Funktion des Überbrückungsgefäßes.

Auf der Suche nach der optimalen Schallkopfposition vergleichen wir den supraklavikularen Raum mit einer hoch-interkostalen Position, wie in Kapitel 8 beschrieben. Letztere Position erzielt aber bei wenigeren Patienten ein ausreichendes Signal.

Untersuchungen nach Belastung (Kapitel 9) zeigen Veränderungen im Dopplerflussmuster im Vergleich zu den Werten im Ruhezustand. Da aber das Zeitintervall zwischen Belastungsende und dem Augenblick wo ein ausreichendes Dopplersignal gefunden wird relativ lang ist, sind die Ergebnisse dieser Studie schwer zu bewerten.

Zusammenfassend erscheint es dass die nicht-invasive Doppleruntersuchung der Arteria mammaria interna eine vielversprechende Technik ist. Ihr Stellenwert muss in weiteren Vergleichsstudien mit Standard Katheter Techniken untersucht werden.

# CONCLUSIES EN SAMENVATTING

De behandeling van coronarialijden bestaat vaak uit bypass chirurgie. Bij voorkeur wordt hierbij gebruik gemaakt van de arteria mammaria interna vanwege de uitstekende lange termijn resultaten, die hiermee worden bereikt. Na een beschrijving van de ontwikkeling van de coronairchirurgie, met name met betrekking tot de arteria mammaria interna in hoofdstuk 2, worden diverse aspecten van deze graft bediscussieerd. Systematisch onderzoek naar atherosclerotische veranderingen van de arteria mammaria interna is betrekkelijk weinig gedaan, terwijl in de meeste studies ook patiënten zonder coronarialijden werden ingesloten. Hoofdstuk 3 laat zien dat angiografisch aantoonbare atherosclerotische veranderingen bij patiënten met belangrijk coronarialijden relatief zeldzaam zijn. Routinematige preoperatieve angiografie van de arteria mammaria interna lijkt dan ook onnodig.

Een vergelijking van de preoperatieve angiografische bevindingen met betrekking tot de arteria mammaria interna met het daadwerkelijk intraoperatief gebruik van het vat heeft tot nu toe niet plaats gevonden. In hoofdstuk 4 worden de angiografische resultaten en de intraoperatieve bruikbaarheid, zoals die beoordeeld werd door de thoraxchirurg, vergeleken. Het blijkt dat meer arteriae mammae internae worden afgewezen als graft dan alleen die met atherosclerotische veranderingen. Mogelijke redenen voor dit verschil zijn spasmen of intraoperatieve vaatbeschadiging.

Het gebruik van de arteria mammaria interna bij patiënten met een verhoogd operatierisico is een punt van discussie. De resultaten bij verschillende groepen zijn nog niet systematisch vergeleken. Wij hebben de resultaten onderzocht bij twee groepen patiënten met verhoogd operatierisico, namelijk hoofdstamstenose en instabiele angina pectoris. Hoofdstuk 5 beschrijft de gunsti-

ge resultaten van een operatie met de arteria mammaria interna bij de groep patiënten met een hoofdstamstenose. Bij patiënten met instabiele angina pectoris daarentegen worden ongunstige resultaten gevonden (hoofdstuk 6). Blijkbaar profiteren niet alle patiënten met een verhoogd operatierisico van een operatie met de arteria mammaria interna. Verder onderzoek op dit gebied is nodig om de beste behandelingswijze voor elke patiënt vast te stellen. Dit zou kunnen leiden tot een meer gedifferentieerd gebruik van de arteria mammaria interna.

Kennis van de functie van de graft bij postoperatieve patiënten is van belang wanneer opnieuw symptomen van coronarialijden manifest worden. Tot op heden is angiografie de enige gebruikte methode, maar een arteria mammaria graft is vrij moeilijk selectief goed zichtbaar te maken met deze techniek. Bovendien zou een niet-invasieve methode zoals Dopplersonderzoek de voorkeur verdienen. In hoofdstuk 7 wordt aangetoond dat het zeer wel mogelijk is vanuit de fossa supraclavicularis een goed Dopplersignaal van de arteria mammaria interna te verkrijgen, zowel vóór als na bypasschirurgie waarbij dit vat als bypass gebruikt is. Met behulp van het Dopplersignaal lijkt men een goede indruk over de functie van de graft te krijgen.

Op zoek naar de optimale plaats voor het verkrijgen van een Dopplersignaal worden in hoofdstuk 8 de fossa supraclavicularis en de hoge intercostaalruimten met elkaar vergeleken. Het blijkt dat vanuit de intercostaalruimten minder vaak goede signalen verkregen worden.

Onderzoek na inspanning (hoofdstuk 9) toont veranderingen in het Dopplerflowpatroon vergeleken met de uitgangswaarden in rusttoestand. Daar echter de tijd tussen het einde van het inspanningsonderzoek en het verkrijgen van een goed Dopplersignaal vrij lang is, is het moeilijk hieruit conclusies te trekken.

Samenvattend lijkt Dopplersonderzoek van de arteria mammaria interna graft een veelbelovende techniek. De waarde ervan vergeleken met de gebruikelijke cathetertechniek zal in verdere studies moeten blijken.