Maastricht University

Echocardiography : modern evaluation of cardiac structure and function

Citation for published version (APA):

Kaufmann, B. A. (2016). *Echocardiography : modern evaluation of cardiac structure and function*. [Doctoral Thesis, Maastricht University]. Maastricht University. https://doi.org/10.26481/dis.20160311bk

Document status and date:
Published: 01/01/2016

DOI:
10.26481/dis.20160311bk

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

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.

Download date: 24 Apr. 2024

Summary/Samenvatting

SUMMARY

The introduction gives an overview of how echocardiography has developed, and explains how the technique can be used to assess cardiac physiology (myocardial perfusion, chamber size and function) and pathophysiology (left ventricular remodeling in response to intensified heart failure treatment).

This thesis then shows how we have used state-of-the-art echocardiography to improve knowledge of left ventricular and left atrial structure, physiology and function. In chapter 2, we show that individuals susceptible to high altitude pulmonary edema have a reduced exercise-induced myocardial blood flow reserve compared with normal individuals, which points to a disturbed endothelial function in the myocardial microcirculation in susceptible individuals. In chapter 6, we show that changes in left ventricular geometry induced by hypoxia-associated pulmonary artery hypertension at high altitude results in reduced left ventricular torsion. In chapter 4, we validate a novel software tool for dedicated measurement of left atrial size using three-dimensional echocardiography. We show that this tool outperforms. conventional 2D echocardiography in terms of accuracy. Some of the limitations of applying conventional 2D-echocardiography measurements of left ventricular ejection to *individual* patients are illustrated in chapter 3. In this chapter, we show that the variability in left ventricular ejection fraction measurements could possibly lead to uncertainties for indicating device therapy such as implantable cardioverter defibrillators in up to one fifth of heart failure patients.. Last, echocardiography is used in chapter 5 to shed light on the effects of BNP-guided heart failure therapy on left ventricular remodeling in elderly patients. We show that clinically significant reverse remodeling occurs with intensified medical therapy in heart failure patients independent of age. NT-proBNP-guided treatment significantly interacted with the improvement in left ventricular ejection fraction at all ages suggesting that a larger increase in heart failure therapy is associated with a greater change in left ventricular function, reverse remodelling and as a consequence better outcome than standard therapy, independent of age.

SAMENVATTING

De inleiding geeft een overzicht hoe echocardiografie zich de afgelopen decades ontwikkelde en legt uit hoe de techniek kan worden gebruikt om inzicht te krijgen in de fysiologie (myocardiale perfusie, structuur en functie van de hartkamers) en pathofysiologie (remodeling van de linker kamer als antwoord op geïntensiveerde behandeling van hartfalen) van het hart.

De proefschrift laat dan zien hoe wij state-of-the-art echocardiografie toepassen om de kennis te verbeteren van de structuur, fysiologie en functie van de linker kamer en de linker boezem. Hoofdstuk 2 toont dat mensen welke gevoelig ervoor zijn op grote hoogde een longoedeem te ontwikkelen een verminderde bloedstroom van het myocard hebben tijdens inspanning ten opzichte van mensen die niet gevoelig hiervoor zijn. Dit wijst erop dat de endotheliale functie van de myocardiale microcirculatie gestoord is bij deze mensen wat wederom een connectie met pulmonale hypertensie zou kunnen hebben. In hoofdstuk 6 laten wij zien dat veranderingen van de geometrie van de linker kamer veroorzaakt door hypoxie geïnduceerde pulmonale hypertensie tot gereduceerde torsie van de linker kamer leiden. Dit is een interessant model om de interactie tussen de twee kamers bij verhoging van de pulmonaal-druk beter te kunnen begrijpen. In hoofdstuk 4 valideren wij een nieuwe software tool om de structuur van de linker boezem met behulp van drie dimensionale echocardiografie beter te kunnen bepalen. Ten opzichte van conventionele twee dimensionele echocardiografie zijn de resultaten meer betrouwbaar. Vergelijkbare beperkingen heeft ook de twee dimensionele inschatting van de ejectiefractie van de linker kamer. In hoofdstuk 3 laten wij zien hoe groot de variabiliteit van deze metingen zijn, wat tot onzekerheid bij de indicatiestelling van therapieën kan leiden. In ons voorbeeld laten wij zien dat de indicatie of een implanteerbare defibrillator nodig is of niet bij iedere vijfde van onze patiënten met hartfalen anders zou zijn geweest. Tenslotte was echocardiografie gebruikt om meer inzicht te krijgen in de effecten van BNP gestuurde therapie op remodeling van de linker kamer bij hartfalen met verminderde pompfunctie. Wij vonden dat meer geïntensiveerde hartfalen therapie met behulp van NT-proBNP gestuurd tot significant meer reverse remodeling van de linker kamer leidt onafhankelijk van de leeftijd. Onze resultaten suggereren dat een uitbreiden van de hartfalen therapie geassocieerd is met een verbetering van de functie van de linker kamer wat wederom tot een beter uitkomst kan leiden dan standard therapie, onafhankelijk van de leeftijd.