Universiteit
Leiden
The Netherlands

Cardiovascular compromise in monochorionic twins

Gijtenbeek, M.

Citation
Gijtenbeek, M. (2021, July 7). *Cardiovascular compromise in monochorionic twins*. Retrieved from https://hdl.handle.net/1887/3195073

Version:	Publisher's Version
License:	Licence agreement concerning inclusion of doctoral thesis in the Institutional Repository of the University of Leiden
Downloaded from:	https://hdl.handle.net/1887/3195073

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

Cover Page

Universiteit Leiden

The handle https://hdl.handle.net/1887/3195073 holds various files of this Leiden University dissertation.

Author: Gijtenbeek, M.
Title: Cardiovascular compromise in monochorionic twins
Issue Date: 2021-07-07

PART V

LIST OF ABBREVIATIONS
LIST OF CO-AUTHORS AND THEIR AFFILIATIONS
LIST OF PUBLICATIONS
ABOUT THE AUTHOR
DANKWOORD

LIST OF ABBREVIATIONS

AC	Abdominal circumference
AEDF	Absent end-diastolic velocity
AS	Aortic stenosis
ASD	Atrial septal defect
AV	Atrioventricular
CoA	Coarctation of the aorta
CHD	Congenital heart defect
CHOP	Children's Hospital of Philadelphia
CI	Confidence interval
CPR	Cerebroplacental ratio
CRL	Crown-to-rump length
cTDI	Color-coded Tissue Doppler Imaging
CTG	Cardiotocogram
DV	Ductus venosus
DVP	Deepest vertical pocket
EFW	Estimated fetal weight
ET	Ejection time
FDR	False discovery rate
FLC	Fetoscopic laser coagulation
FLS	Fetoscopic laser surgery
FMH	Fetomaternal hemorrhage
FVW	Flow velocity waveform
GA	Gestational age
GEE	Generalized estimated equation
Lt	Lengthening time
LUMC	Leiden University Medical Center
LV	Left ventricle
I^2	Inconsistency square
ICT	Isovolumetric contraction time
iNO	Inhaled nitric oxide
IQR	Interquartile range
IRT	Isovolumetric relaxation time
IUFD	Intrauterine fetal demise
IUT	Intrauterine transfusion
MC	Monochorionic
MCA	Middle cerebral artery
MoM	Multiples of the median

MPI	Myocardial performance index
NDI	Neurodevelopmental impairment
NICU	Neonatal intensive care unit
OR	Odds ratio
PGE	Prostaglandin E
PI	Pulsatility index
PPHN	Persistent pulmonary hypertension of the newborn
PPROM	Preterm premature rupture of membranes
PVR	Pulmonary vascular resistance
PV	Pulmonary valve
PSV	Peak systolic velocity
REDF	Reversed end-diastolic velocity
ROC	Receiver-operating characteristics
ROI	Region of interest
RR	Relative risk
RV	Right ventricle
RVOTO	Right ventricular outflow tract obstruction
SD	Standard deviation
sFGR	Selective fetal growth restriction
SLPCV	Selective laser photocoagulation of communicating vessels
St	Shortening time
SVR	Systemic vascular resistance
TAPS	Twin anemia polycythemia sequence
TDI	Tissue Doppler Imaging
TGA	Transposition of the great arteries
TOF	Tetralogy of fallot
TTTS	Twin-twin transfusion syndrome
UA	Umbilical artery
VLBW	Very low birth weight
VSD	Ventricular septal defect

LIST OF CO-AUTHORS AND THEIR AFFILIATIONS

R. Bokenkamp	Department of Pediatric Cardiology, Leiden University Medical Center, Leiden, The Netherlands
Z.A. Buijnsters	Department of Obstetrics, Leiden University Medical Center, Leiden, The Netherlands
S J. Eschbach	Department of Obstetrics, Leiden University Medical Center, Leiden, The Netherlands
N. van Geloven	Department of Medical Statistics and Bioinformatics, Leiden University Medical Center, Leiden, The Netherlands
M. Gewillig	Department of Cardiac Surgery, University Hospitals Leuven, Leuven, Belgium
M.C. Haak	Department of Obstetrics, Leiden University Medical Center, Leiden, The Netherlands
A.D.J. ten Harkel	Department of Pediatric Cardiology, Leiden University Medical Center, Leiden, The Netherlands
T.J.P. Huberts	Department of Obstetrics, Leiden University Medical Center, Leiden, The Netherlands
J.M.M. van Klink	Department of Pediatrics, Leiden University Medical Center, Leiden, The Netherlands
F.J.C.M. Klumper	Department of Obstetrics, Leiden University Medical Center, Leiden, The Netherlands
L. Lewi	Department of Obstetrics, University Hospitals Leuven, Leuven, Belgium
E. Lopriore	Department of Pediatrics, Leiden University Medical Center, Leiden, The Netherlands
B. Meyns	Department of Cardiac Surgery, University Hospitals Leuven, Leuven, Belgium
J.M.M. Middeldorp	Department of Obstetrics, Leiden University Medical Center, Leiden, The Netherlands
D. Oepkes	Department of Obstetrics, Leiden University Medical Center, Leiden, The Netherlands
E. Ortibus	Department of Pediatric Neurology, University Hospitals Leuven, Leuven, Belgium
A.B. te Pas	Department of Pediatrics, Leiden University Medical Center, Leiden, The Netherlands
M.R. Shirzada	Department of Obstetrics, Leiden University Medical Center, Leiden, The Netherlands

F. Slaghekke — Department of Obstetrics, Leiden University Medical Center, Leiden, The Netherlands
S J. Steggerda — Department of Pediatrics, Leiden University Medical Center, Leiden, The Netherlands

LIST OF PUBLICATIONS

1. **Gijtenbeek M**, Eschbach SJ, Middeldorp JM, Klumper FJCM, Slaghekke F, Oepkes D, Haak MC. Cardiac time intervals and myocardial performance index for prediction of twin-twin transfusion syndrome.
   Accepted for publication.

2. van den Haak L, **Gijtenbeek M**, Vogelesang IM, Slaghekke F, Haak MC. Het echoscopisch onderzoek van monochoriale tweelingen in de praktijk.
   Ned Tijdschr Obstet Gynecol 2021;134 22-6.

3. **Gijtenbeek M**, Haak MC, Ten Harkel ADJ, Bokenkamp R, Eyskens B, Ortibus E, Meyns B, Gewillig M, Lewi L. Critical coarctation of the aorta in selective fetal growth restriction and the role of coronary stent implantation.
   Fetal Diagn Ther 2020:1-9.

4. Knijnenburg PJC, Slaghekke F, Tollenaar LSA, **Gijtenbeek M**, Haak MC, Middeldorp JM, Klumper FJCM, van Klink JMM, Oepkes D, Lopriore E. Prevalence, risk factors and outcome of post-procedural amniotic band disruption sequence after fetoscopic laser surgery in twin-twin transfusion syndrome: a large single center case series.
   Am J Obstet Gynecol 2020;223(4):576 e1- e8.

5. **Gijtenbeek M**, Haak MC, Huberts TJP, Middeldorp JM, Klumper FJCM, Slaghekke F, Lopriore E, Oepkes D, Haak MC. Perioperative fetal hemodynamic changes in twin-twin transfusion syndrome and neurodevelopmental outcome at two years of age.
   Prenat Diagn 2020;40(7):825-30.

6. **Gijtenbeek M**, Haak MC, Eschbach SJ, Buijnsters ZA, Middeldorp JM, Klumper FJCM, Oepkes D, Ten Harkel ADJ. Early postnatal cardiac follow-up of survivors of twin-twin transfusion syndrome treated with fetoscopic laser coagulation.
   J Perinatol 2020;40(9):1375-1382.

7. **Gijtenbeek M**, Shirzada MR, Ten Harkel ADJ, Oepkes D, Haak MC. Congenital Heart Defects in Monochorionic Twins: A Systematic Review and Meta-Analysis.
   J Clin Med 2019;8(6).

8. **Gijtenbeek M**, Eschbach SJ, Middeldorp JM, Klumper FJCM, Slaghekke F, Oepkes D, Haak MC. The value of fetal heart and Doppler ultrasound parameters in the prediction of demise after laser coagulation for TTTS: a systematic review and meta-analysis. Prenat Diagn 2019;39(10):838-47.

9. Eschbach SJ, **Gijtenbeek M**, van Geloven N, Oepkes D, Haak MC. Measurement of cardiac function by cardiac time intervals, applicability in normal pregnancy and twin-to-twin transfusion syndrome.
J Echocardiogr 2019;17(3):129-37.

10. **Gijtenbeek M**, Lopriore E, Steggerda SJ, Te Pas AB, Oepkes D, Haak MC. Persistent pulmonary hypertension of the newborn after fetomaternal hemorrhage: is there a protective effect of intrauterine blood transfusions?
Transfusion 2018;58(12) 2819-24.

11. **Gijtenbeek M**, Haak MC, Ten Harkel DJ, Te Pas AB, Middeldorp JM, Klumper FJCM, van Geloven N, Oepkes D, Haak MC. Persistent pulmonary hypertension of the newborn in twin-twin transfusion syndrome: a case-control study.
Neonatology 2017;112(4):402-8.

12. **Gijtenbeek M**, Haak MC. Het structureel echoscopisch onderzoek bij zwangeren. [The standard mid-pregnancy anomaly scan in the Netherlands: what is its effect?].
Ned Tijdschr Geneeskd 2017;161:D1293.

13. Koning IV, Baken L, Groenenberg IA, Husen SC, Dudink J, Willemsen SP, **Gijtenbeek M**, Koning AH, Reiss IK, Steegers EAP, Steegers-Theunissen RPM. Growth trajectories of the human embryonic head and periconceptional maternal conditions.
Hum Reprod 2016;31(5):968-76.

14. Koning IV, Groenenberg IA, Gotink AW, Willemsen SP, **Gijtenbeek** M, Dudink J, Go AT, Reiss IK, Steegers EAP, Steegers-Theunissen RPM. Periconception Maternal Folate Status and Human Embryonic Cerebellum Growth Trajectories: The Rotterdam Predict Study.
PLoS One 2015;10(10):e0141089.

15. **Gijtenbeek M**, Bogers H, Groenenberg IA, Exalto N, Willemsen SP, Steegers EAP, Eilers PH, Steegers-Theunissen RPM. First trimester size charts of embryonic brain structures.
Hum Reprod 2014;29(2) 201-7.

CHAPTER IN EDITED BOOK

1. **Gijtenbeek M**, Haak M. Congenital Heart Disease in Monozygotic Twins. In: Matias A, Blickstein I, editors. Developmental and Fetal Origins of Differences in Monozygotic Twins. 1. London, United Kingdom: Elsevier; 2020.

ABOUT THE AUTHOR

Manon Gijtenbeek werd op 12 april 1989 in stuitligging geboren in het Holyziekenhuis te Vlaardingen.

In 2006 behaalde zij het HAVO diploma en in 2007 het VWO diploma aan het Groen van Prinsterercollege in Vlaardingen. Daarna begon zij aan de studie Geneeskunde aan de Erasmus Universiteit Rotterdam. Na het behalen van haar propedeuse in het 1e jaar is zij gestart met de NIHES researchmaster 'Clinical Epidemiology'. Manon heeft haar masterthesis geschreven over de vroege ontwikkeling van de hersenblaasjes onder leiding van prof. dr. R.P.M. Steegers-Theunissen. Intussen groeide de interesse voor de Verloskunde & Gynaecologie en behaalde zij het Structureel Echoscopisch Onderzoek (SEO) examen in 2011. In 2012 studeerde zij af als epidemioloog A.

Met een voorliefde voor vakken met een acuut karakter werkte Manon tijdens de studie met veel plezier op de Spoedeisende Hulp van het Erasmus MC en de Acute Hulp van het Sophia Kinderziekenhuis, was zij secretaris van de Spoedeisende Hulp Studenten Organisatie (SEHSO) en ging zij voor een keuze-coschap Spoedeisende Hulp geneeskunde naar Paramaribo, Suriname. Naast de coschappen werkte Manon als echoscopist voor verschillende verloskundigenpraktijken in de regio Rotterdam. In 2015 studeerde Manon *cum laude* af in de Geneeskunde, waarna zij werkte als arts-assistent Verloskunde en Gynaecologie in het Maasstad Ziekenhuis te Rotterdam.

Na een klein jaar begon Manon in 2016 als arts prenatale geneeskunde op de afdeling Verloskunde en Foetale Therapie in het Leids Universitair Medisch Centrum (LUMC). Daar deed zij tevens onderzoek onder leiding van dr. M.C. Haak en prof. dr. D. Oepkes. In 2017 solliciteerde zij voor de opleiding, waarna het traject werd voortgezet als 'arts in opleiding tot specialist en klinisch onderzoeker' (AIOSKO). Na een mooie reis door Midden-Amerika is zij april 2020 gestart met de opleiding tot gynaecoloog in het HAGA ziekenhuis (opleider drs. A.H. Feitsma). Op dit moment is z j bezig met het academische deel van haar opleiding in het LUMC (opleider dr. M. Sueters).

Intussen ontmoette Manon Martijn op Lowlands, waarmee zij nu samenwoont in het fijne Rotterdam.

DANKWOORD

Wanneer je promotie-onderzoek doet naast een drukke baan, zijn er oneindig veel mensen die je kunt bedanken voor hun hulp en steun. Een aantal mensen wil ik in het bijzonder noemen.

Dick, als promotor heb jij laten zien dat een promotietraject meer inhoudt dan alleen manuscripten schrijven. Dank voor je steun toen ik solliciteerde voor de opleiding, jouw bemoedigende woorden hebben zeker geholpen.

Monique, jij laat als duizendpoot zien dat alles mogelijk is als je maar bereid bent er hard voor te werken. Ik wil je bedanken voor de vurige discussies die hebben wij gevoerd, daar kwamen de beste ideeën uit voort.

Enrico, wat fijn dat ik af en toe mocht buurten op de neonatologie. Bedankt dat jij in mijn onderzoek geloofde en jouw deur altijd open stond voor een goed gesprek.

Derk-Jan, bedankt voor al je tips. Niet alleen voor mijn onderzoek, maar ook voor marathontrainingen. Onze gezamenlijke passie zorgde ervoor dat er niet alleen maar over hartfuncties werd gesproken.

Jeanine, wat kon ik fijn met jou sparren over van alles en nog wat.

Collega's van de prenatale: Phebe, Katinka, Krista, Ingrid, Jennie, Annemarie en Tamara. Maar daarnaast ook Frans, Annemieke, de Mariekes en Femke. Wat hebben we veel uren doorgebracht in het donker, maar ook in de koffiekamer. Bedankt voor jullie enthousiasme en fijne feedback. En alle doktersassistenten: wat heb ik met jullie gelachen!

Sanne, wat heb ik enorm veel respect voor jou vanwege de manier waarop jij door hebt gezet. Amber, wat ben ik blij dat ik samen met jou meerdere internationale congressen heb mogen bezoeken. Jij gaat het nog heel ver schoppen pareltje. Fleur, jouw komst op de prenatale zorgde voor veel blijdschap, ik hoop dat je snel mijn opleidingsmaatje wordt. Nadia, je bent een fijn mens. Zowel op de fiets als op K6 altijd goedlachs, en nooit te beroerd voor een borreltje na werk. Ook alle andere mede-promovendi wil ik bedanken, waaronder Kim, Jeroen, Lisanne, Sophie, Sheila en Moska.

Alle opleidingsmaatjes en alle andere collega's uit het Haga en LUMC: door jullie werd de kliniek en alles daar omheen veel leuker, en de tijd voor onderzoek steeds krapper. Maar het is gelukt.

Veel dank aan alle vrouwen die hebben deelgenomen aan de HEARTTS-studie en met hun pasgeboren baby's naar het LUMC zijn gekomen. Bedankt ook voor alle lieve kaartjes en foto's van de kinderen.
En Francisca en Gwen: bedankt voor alle echo's die jullie bij de kinderen gemaakt hebben.

Lieve vrienden en vriendinnen,
Het voordeel van een groot sociaal netwerk is dat je niet veel tijd overhoudt om je druk te maken over je onderzoek. Er was altijd wel iemand in voor een drankje, feestje, etentje of weekendje weg.

Babet en Fleur, al bijna 20 jaar zijn wij vriendinnen. Zowel in goede als in slechte tijden kunnen wij bij elkaar terecht, ik hoop dat dat nooit gaat veranderen.

Tien, met jou begon mijn studententijd pas echt. Ik kijk terug op een ontelbaar aantal mooie momenten die ik met jou heb meegemaakt. Maar ook nu in het 'volwassen leven' ben je mijn steun en toeverlaat.

Anna en Bas, wie had er gedacht dat wij zo'n hechte vriendschap zouden overhouden aan een paar maanden Suriname. Anna, wat vind ik jou stoer. Stiekem ben ik jaloers op jouw baan, jouw vrijheid. Bas, niemand is zo eigenzinnig als jij, hou dat zo.

Stef, Tal en Kat, ons groepje met vier totaal verschillende karakters. Ik ken weinig vrouwen die zo eerlijk tegen elkaar kunnen en durven zijn. Wat ben ik blij met vriendinnen als jullie.

Voev en Fleur, hoewel wij onze bijnaam helaas geen eer meer aan doen tegenwoordig, krijg ik nog steeds buikpijn van het lachen als ik terugdenk aan alle momenten met jullie.

Steef, Renée, Nina en Luuk, met jullie gaat de tijd terug van studentenhuizen en kroegen tot backpacken in Australië, duiken op Ibiza, Curaçao en Egypte, studeren in Boston, skiën in Canada, en heerlijk eten op Sicilië. Maar ook nu wij allen specialist worden (of zijn), en het leven anders eruit ziet, ben ik bij dat wij elkaar nog altijd blijven zien.

Roos, jouw oprechtheid vind ik vertederend. De manier waarop jij liefde geeft aan anderen, daar kan ik nog een hoop van leren.

Hein, Sam, Marvje, Joost en Annemarie, of het nu bij Portfolio of Oni is, ik weet in ieder geval dat ik met jullie goed eet.

Pap en mam, wat ben ik blij dat ik dit moment met jullie beiden kan delen. Bedankt voor jullie onvoorwaardelijke liefde en steun.

Martijn, met jou kan ik nog wel 10 boeken schrijven. Hoewel jouw rust en kalmte af en toe in schril contrast staat met mijn ongeduld en impulsiviteit, is er niemand met wie het zo goed klikt als met jou.