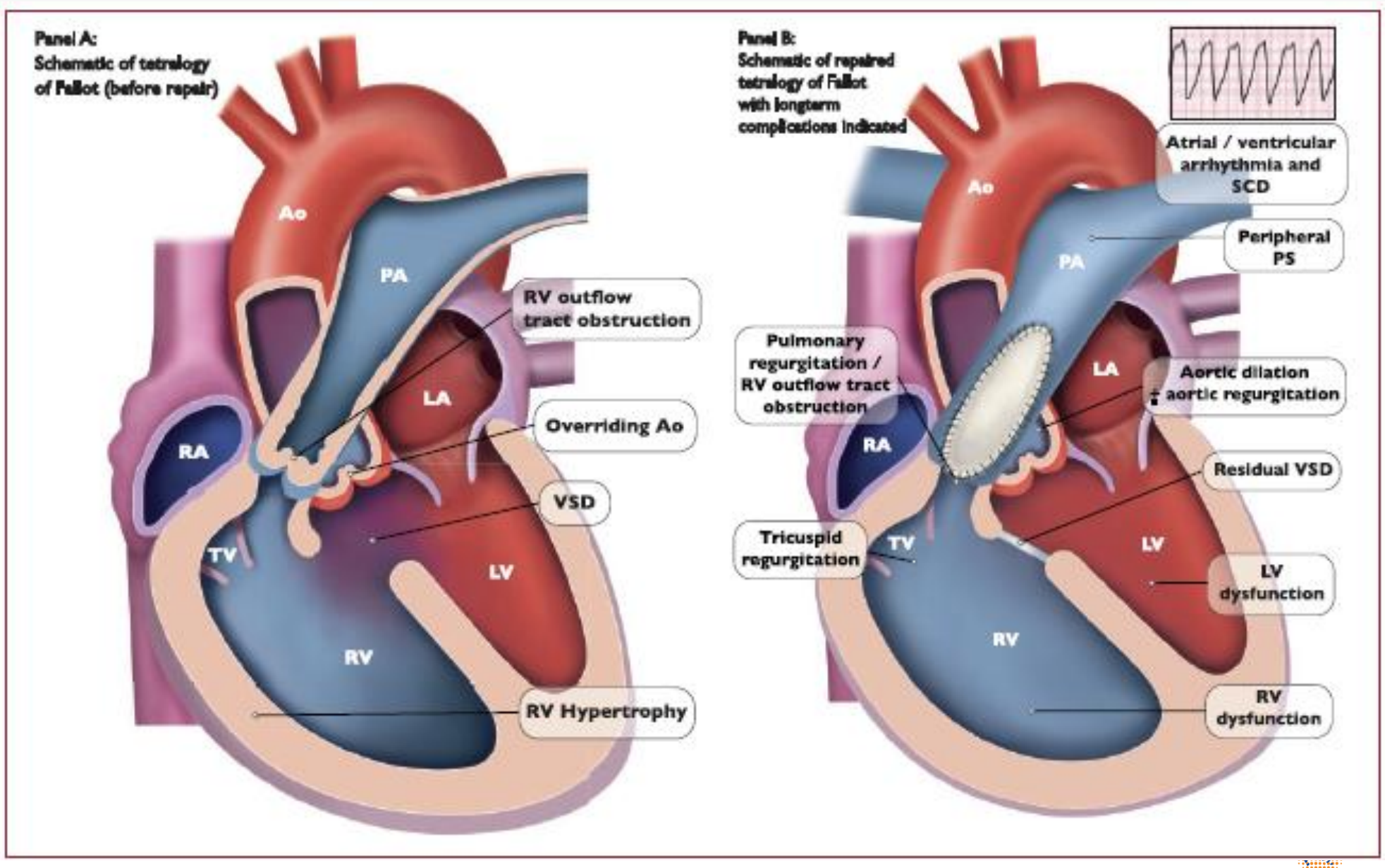
LIFE event 2025
Tetralogie van Fallot

Cardiale fitheid, hoe fit is jouw hart?

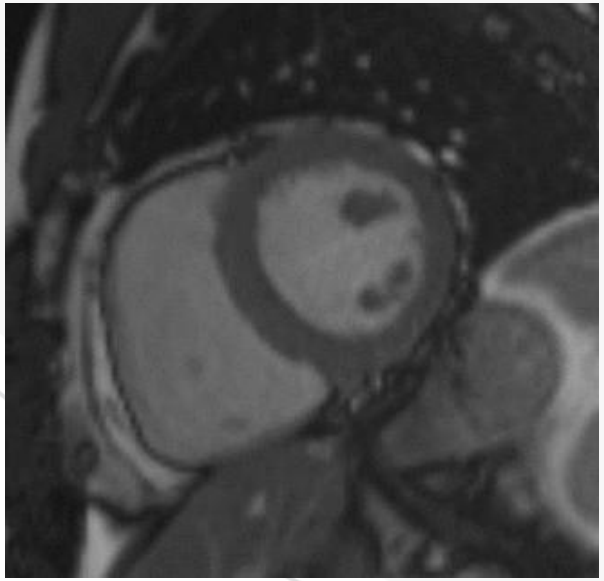
Thomas Gorter, ACHD cardioloog
Eva Gouwy, onderzoeker
Universitair Medisch Centrum Groningen / Beatrix Kinderziekenhuis

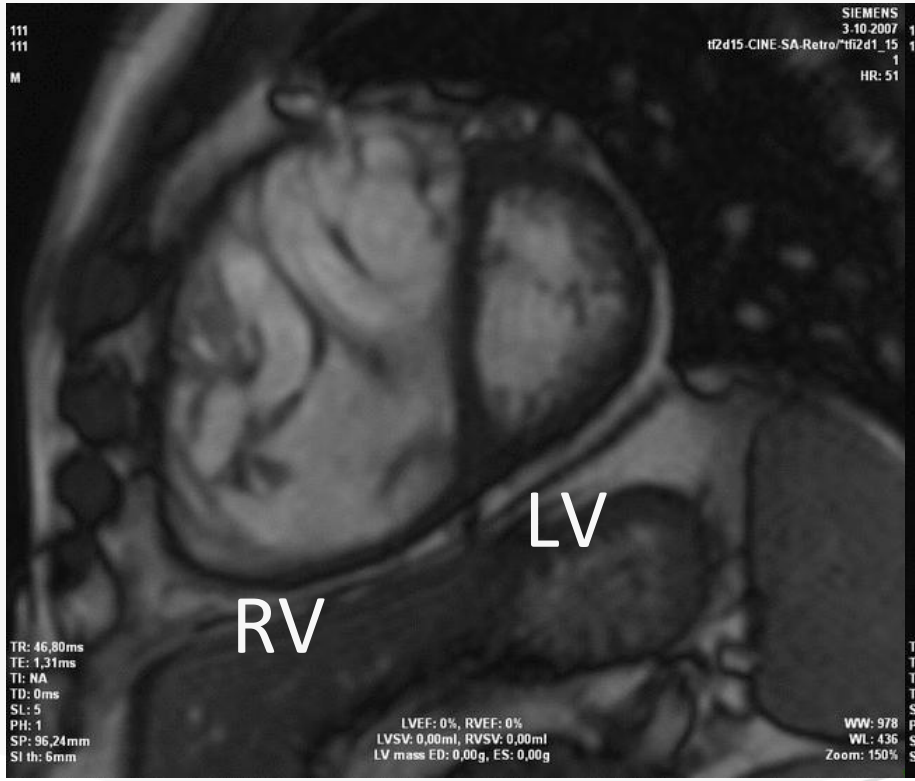
1 november 2025

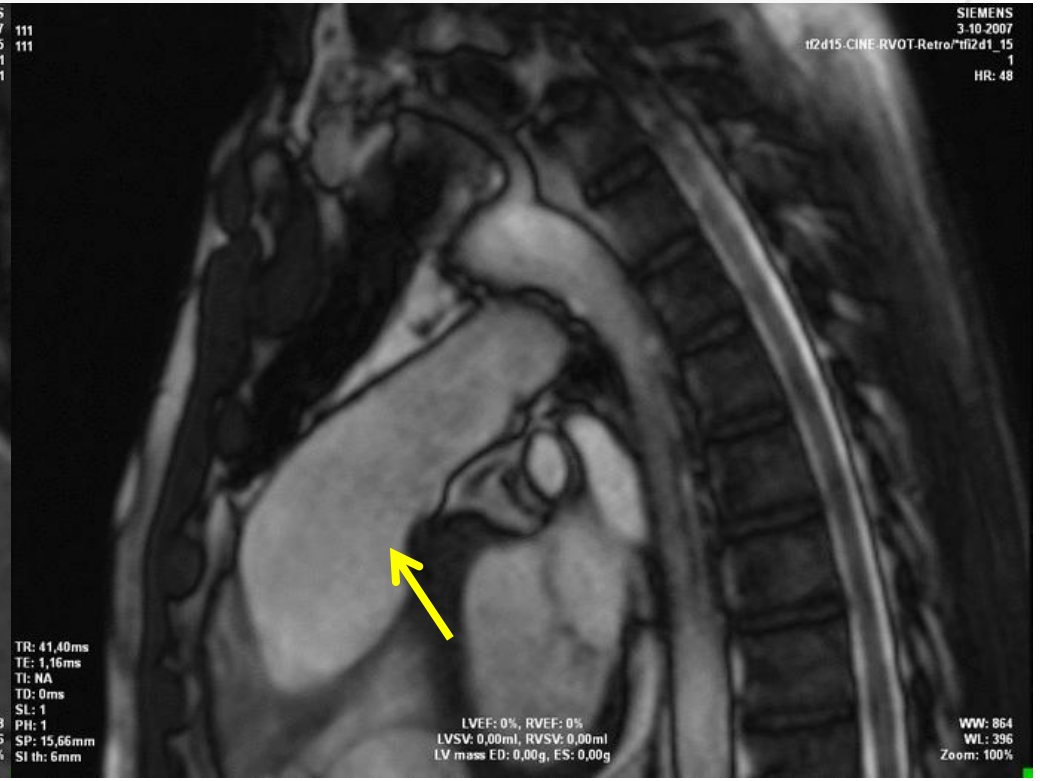

Panel A:
Schematic of tetralogy of Fallot (before repair)
Ao
PA
RV outflow tract obstruction
LA
Overriding Ao
RA
VSD
TV
LV
RV
RV Hypertrophy
Panel B:
Schematic of repaired tetralogy of Fallot with longterm complications indicated
Atrial / ventricular arrhythmia and SCD
Ao
PA
Peripheral PS
Pulmonary regurgitation / RV outflow tract obstruction
LA
Aortic dilation ± aortic regurgitation
RA
Residual VSD
Tricuspid regurgitation
TV
LV
LV dysfunction
RV
RV dysfunction

umcg

Meest voorkomende restafwijking latere leeftijd: lekkage van de longslagaderklep







umcg

Indicatie voor PVR bij ernstige PI na ToF correctie
score voor asymptomatische patienten

- QRS (ms)
  - >150 1
  - >160 2
  - > 170 3
  - Progressie > 10 ms 1
- RVED
  - > 160ml/m2 1
  - >170ml/m2 2
  - > 180ml/m2 3
  - Progressie >10 ml/m2/y 1
- RVEF
  - <45% 1
  - < 35% 2
- VO2max
  - <85% van normal 1
  - <70% 2
- LVED
  - < 65ml/m2 1
- VT`s 1
- TI
  - ernstige TI 2
  - Progressie TI 1

4 of meer punten : indicatie voor PVR (chirurgisch of transcatheter PVR)

umcg

Inspanningstest (VO2-max)

umcg

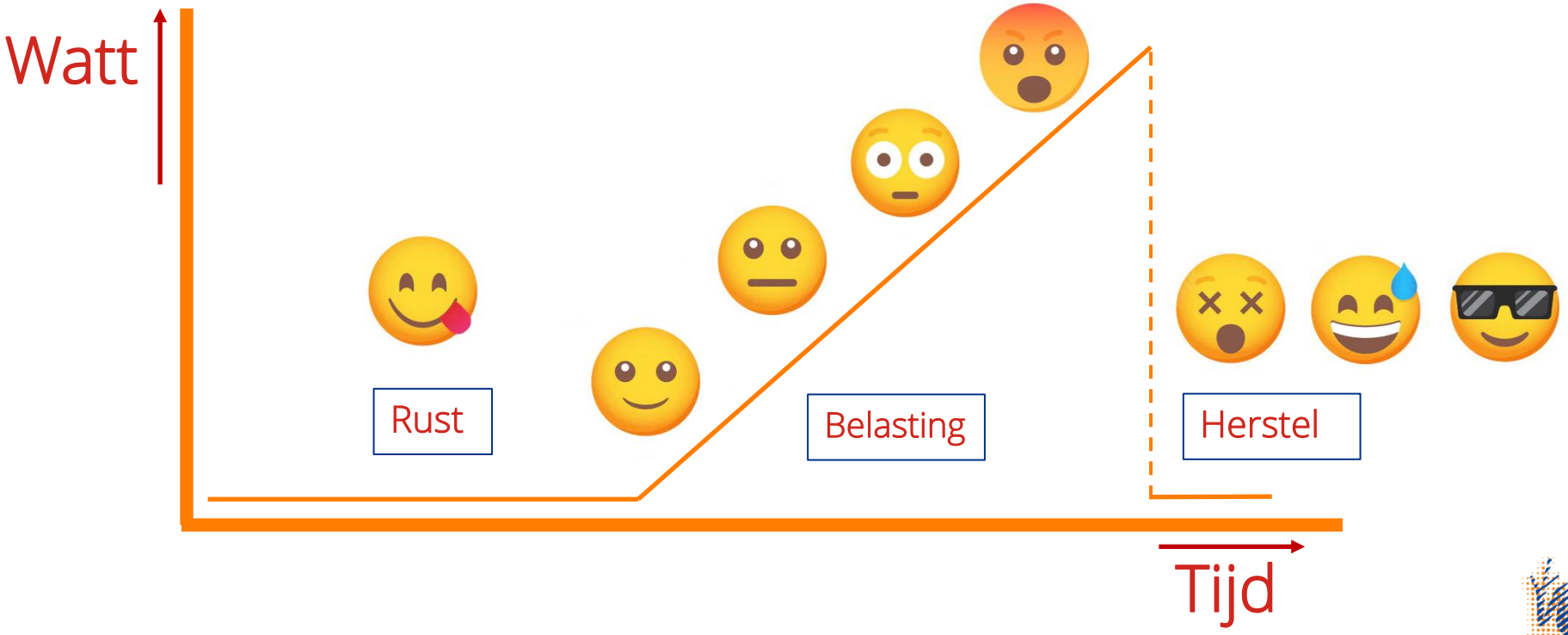
Inspanningstest (VO2-max)

- Evaluatie van inspanningsvermogen / hartfunctie, indicatie voor een nieuwe longslagader klep?

- Evaluatie van klachten / sportadviezen

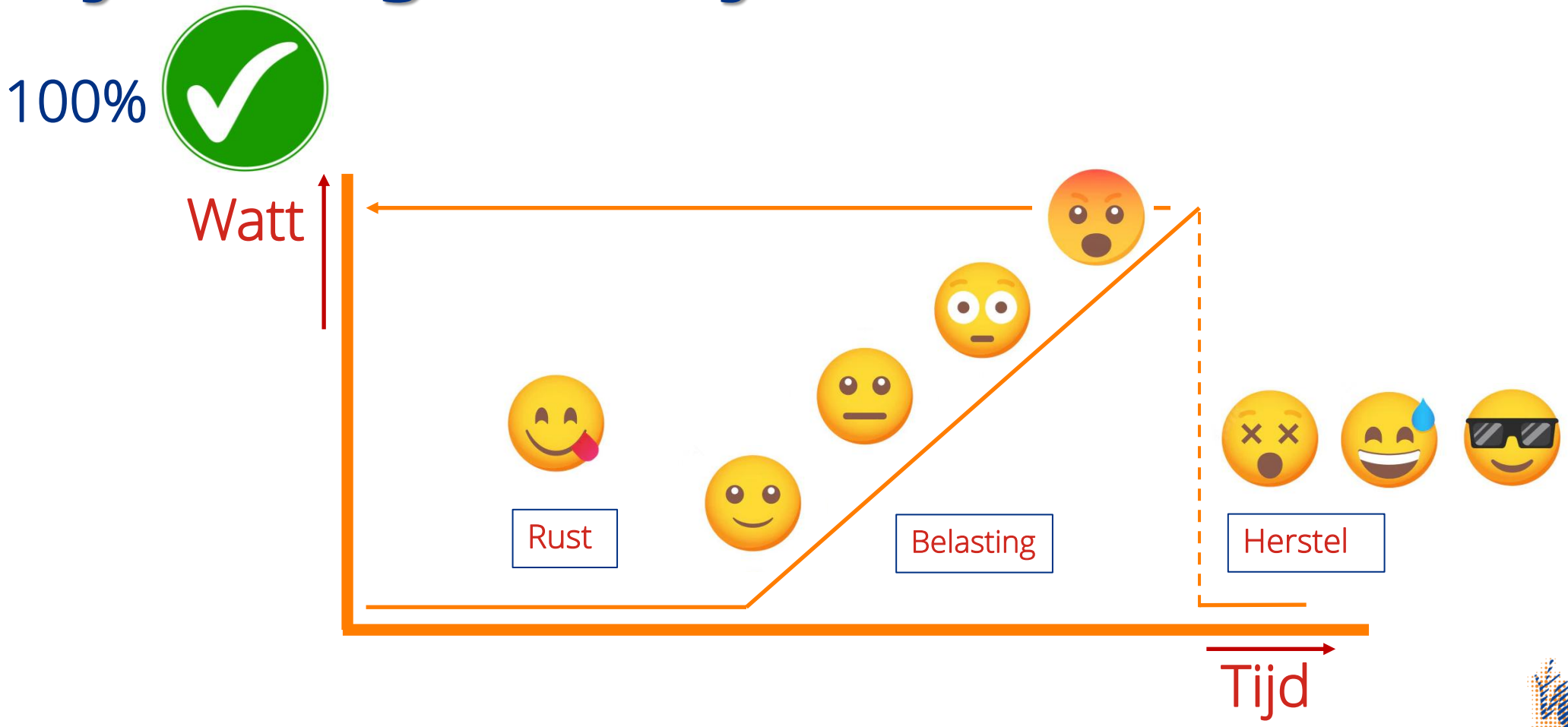
umcg

Tijdens de test loopt de weerstand geleidelijk op



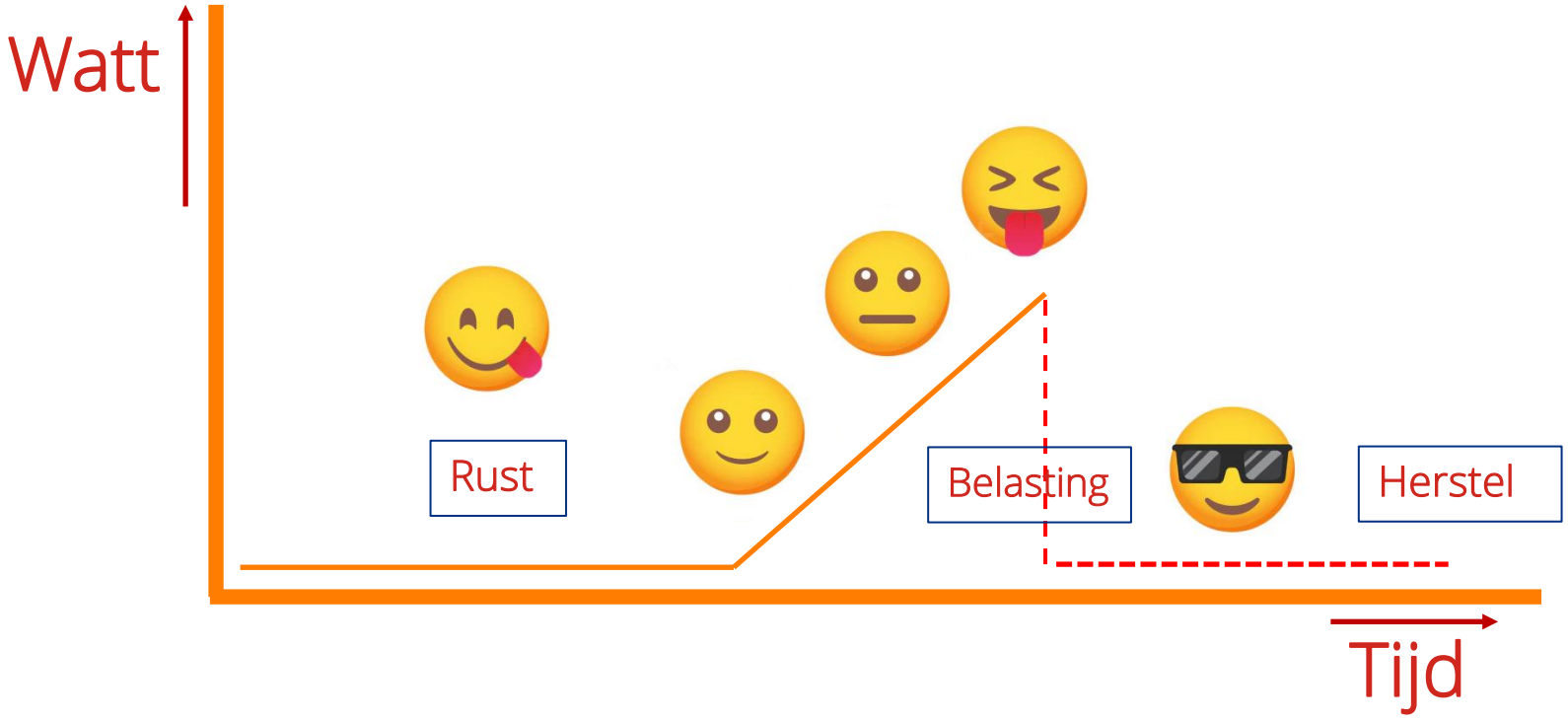
umcg

We weten je inspanningsvermogen als je doorgaat tot je écht niet meer kan



umcg

Het inspanningsvermogen lijkt nu lager, maar dat klopt misschien niet



umcg

Inspanning is een samenwerking van het hele lichaam

- Hart
- Longen
- Spieren
- Conditie
- Brein

naar: Wasserman et al., 1999 en Takken et al., 208

CCH centrum voor congenitale hartafwijkingen UMCG

umcg

VO2 max = uithoudingsvermogen

VO2 max 80 ml/kg/min

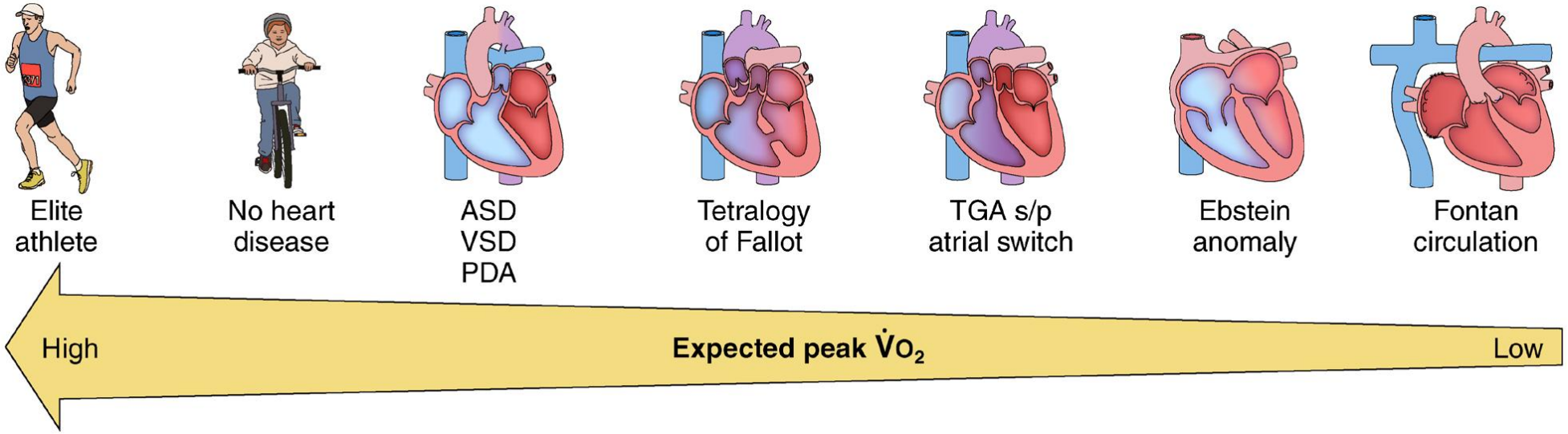
VO2 piek 40 ml/kg/min

CCH centrum voor congenitale hartafwijkingen UMCG

umcg

‘normale’ VO2-max bij tetralogie van Fallot

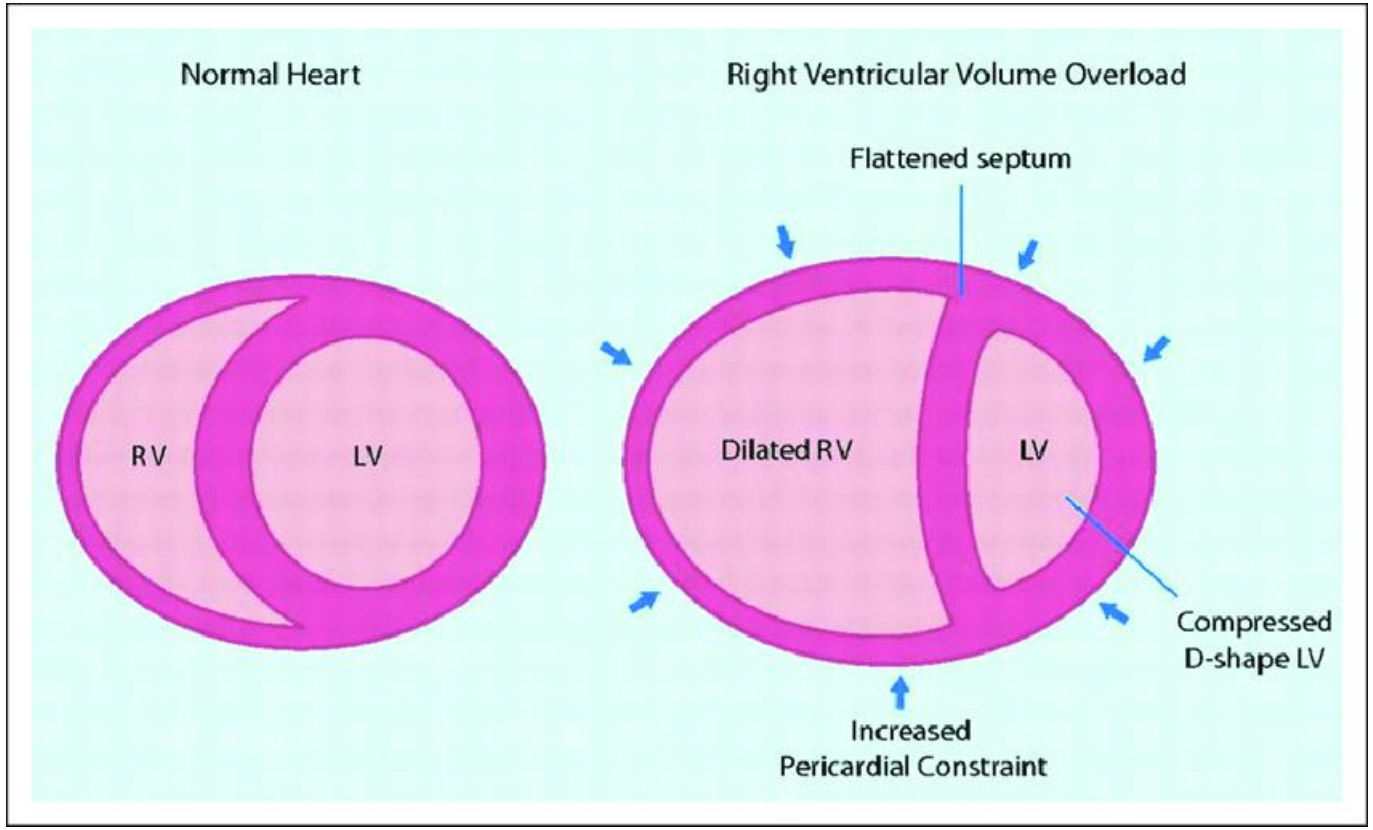
~65-70% VO2-max



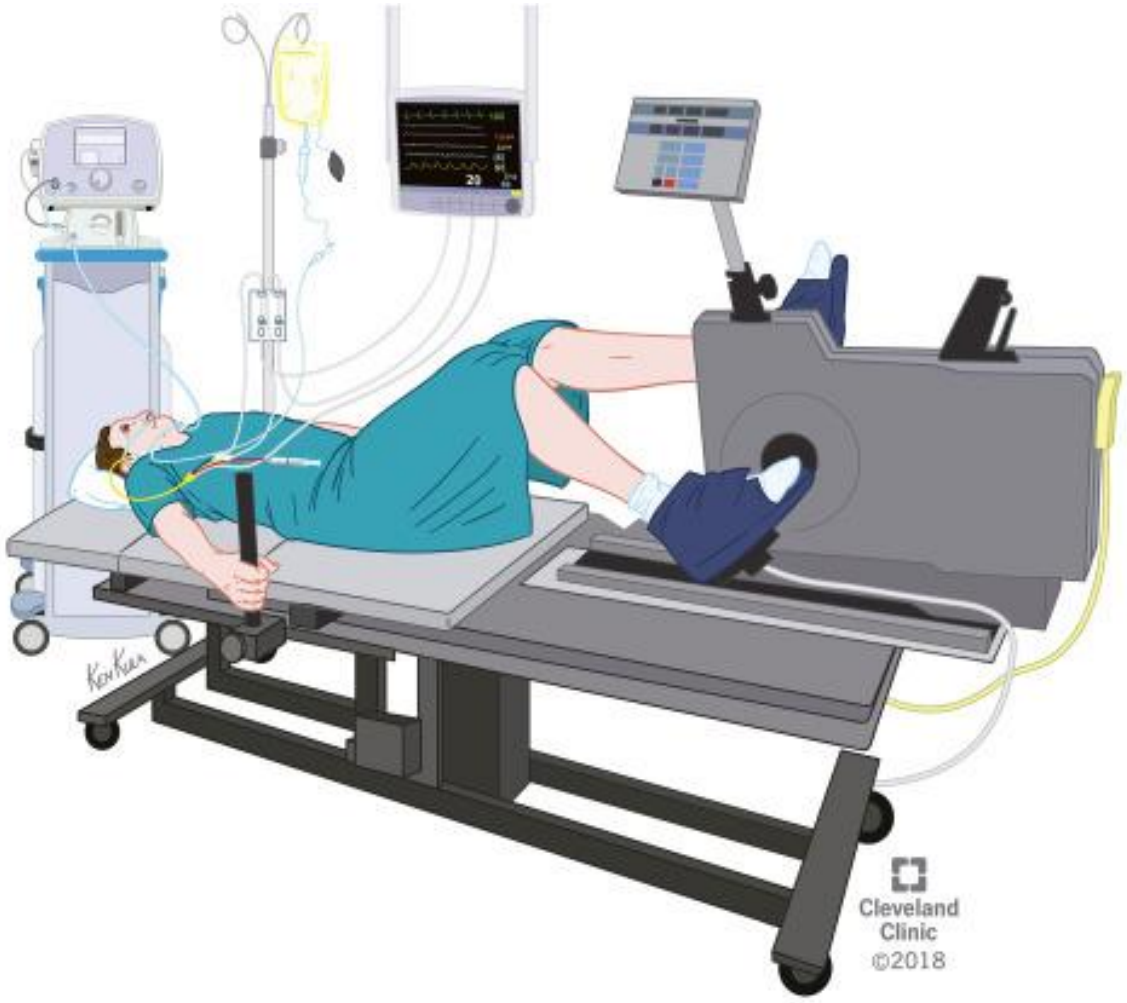
Wat bepaalt het inspanningsvermogen bij mensen met Tetralogie van Fallot ?

umcg

Hart functie rust → inspanning



Studie 1 in UMCG: hartkatheterisatie tijdens inspanning



umcg

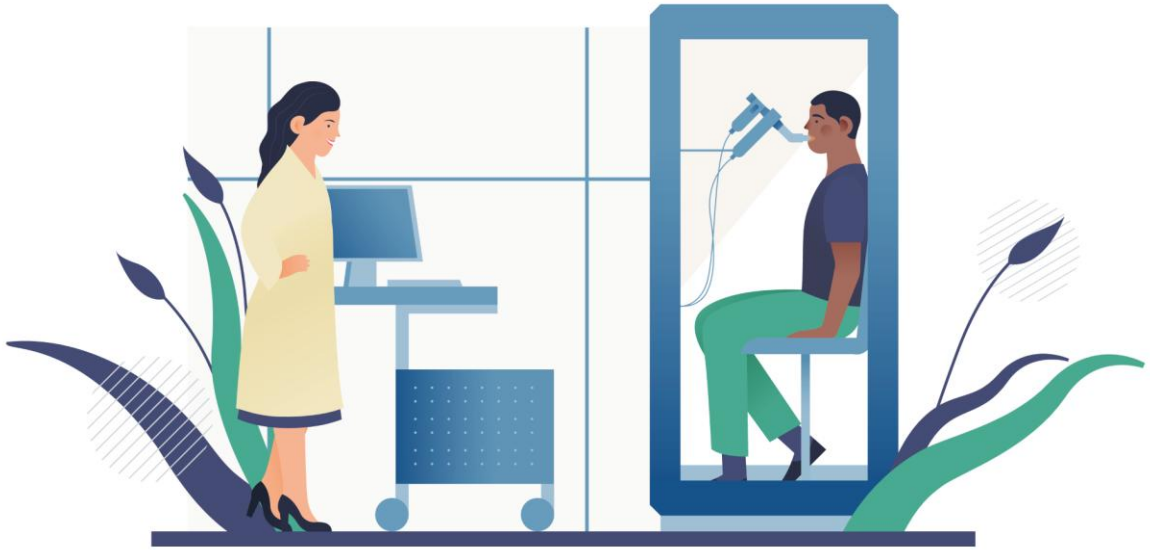
Studie 2 in UMCG: De TOFFIE studie

- Wat bepaalt het inspanningsvermogen bij kinderen en jongvolwassenen met Tetralogie van Fallot
- Hoe verloopt het inspanningsvermogen over de tijd
- 70 kinderen en jongvolwassenen zijn twee keer naar het UMCG gekomen voor een heleboel onderzoeken:

umcg

TOFFIE studie: Longfunctie

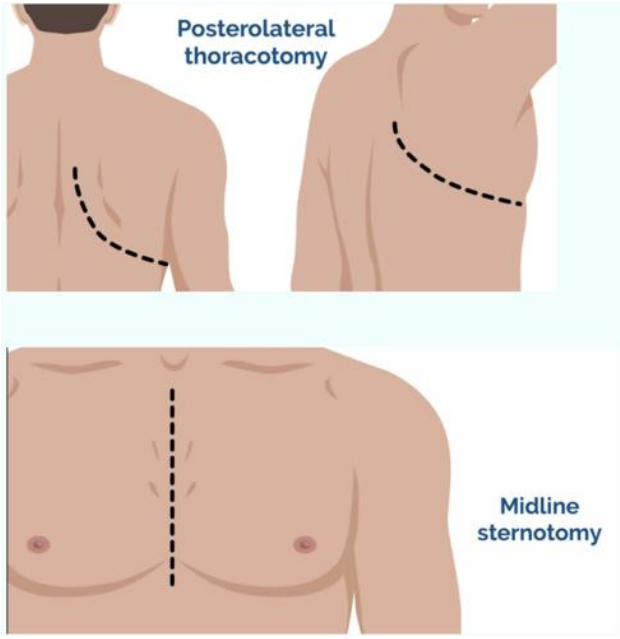
- Bij mensen met Tetralogie van Fallot past er soms minder lucht in de longen
- → Lager inspanningsvermogen

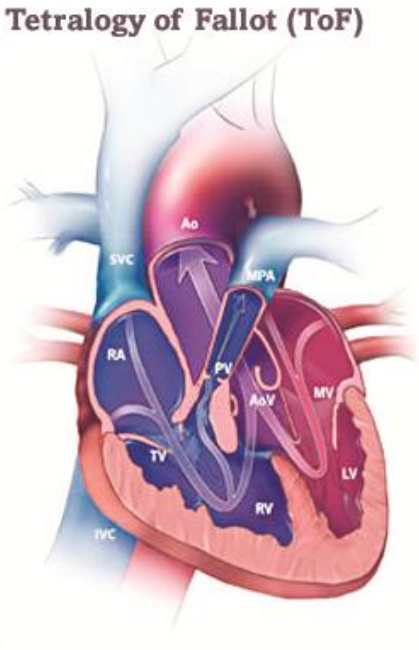


TOFFIE studie: Longfunctie

- Bij mensen met Tetralogie van Fallot past er soms minder lucht in de longen

→ Lager inspanningsvermogen





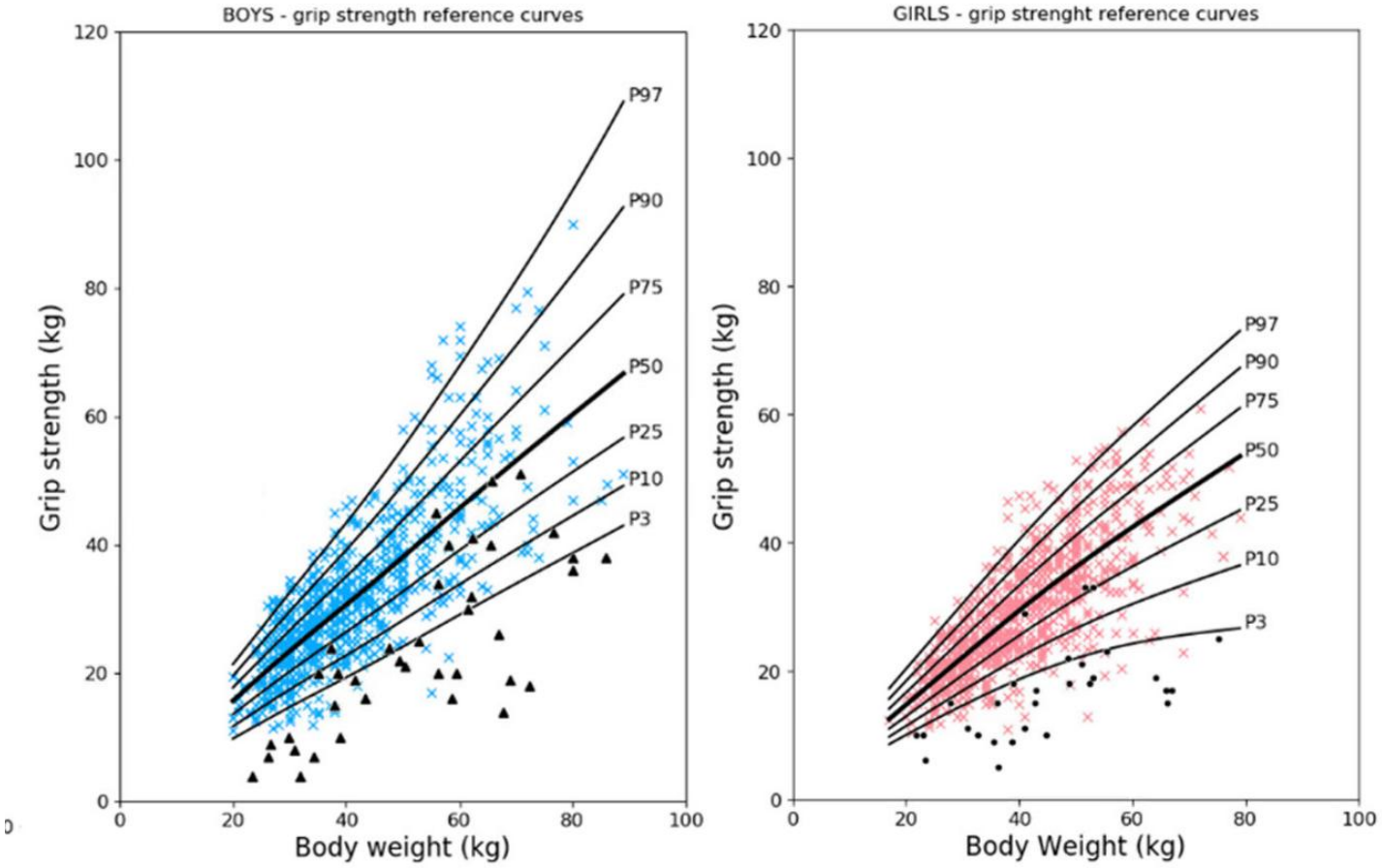
?

TOFFIE studie: Spierkracht

De kracht die je spieren kunnen leveren bij het samen trekken

umcg

TOFFIE studie: spierkracht



X Jongens zonder hartafwijking

▲ Jongens met Tetralogie van Fallot

X Meisjes zonder hartafwijking

● Meisjes met Tetralogie van Fallot

Minder spierkracht
→ Lager inspanningsvermogen

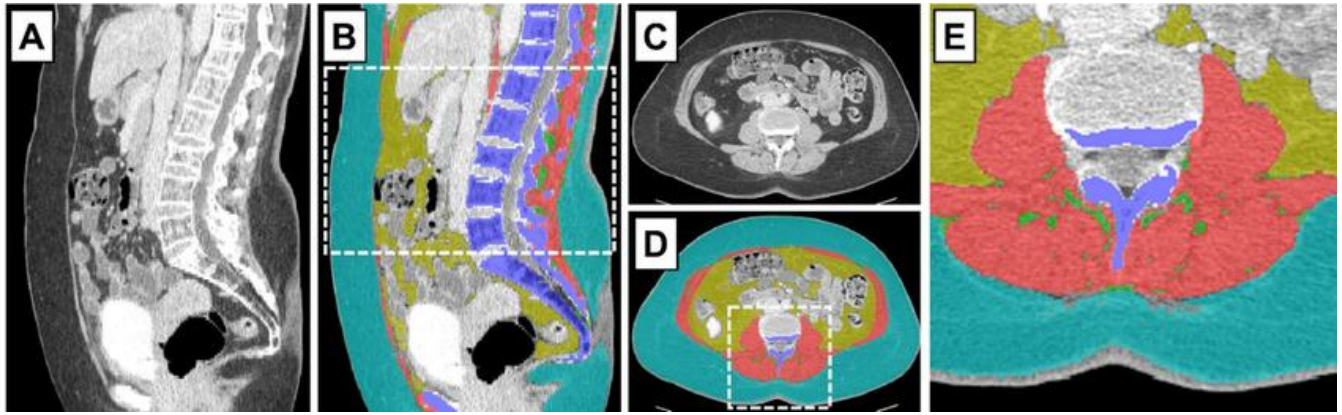
Eshuis et al. (2023)

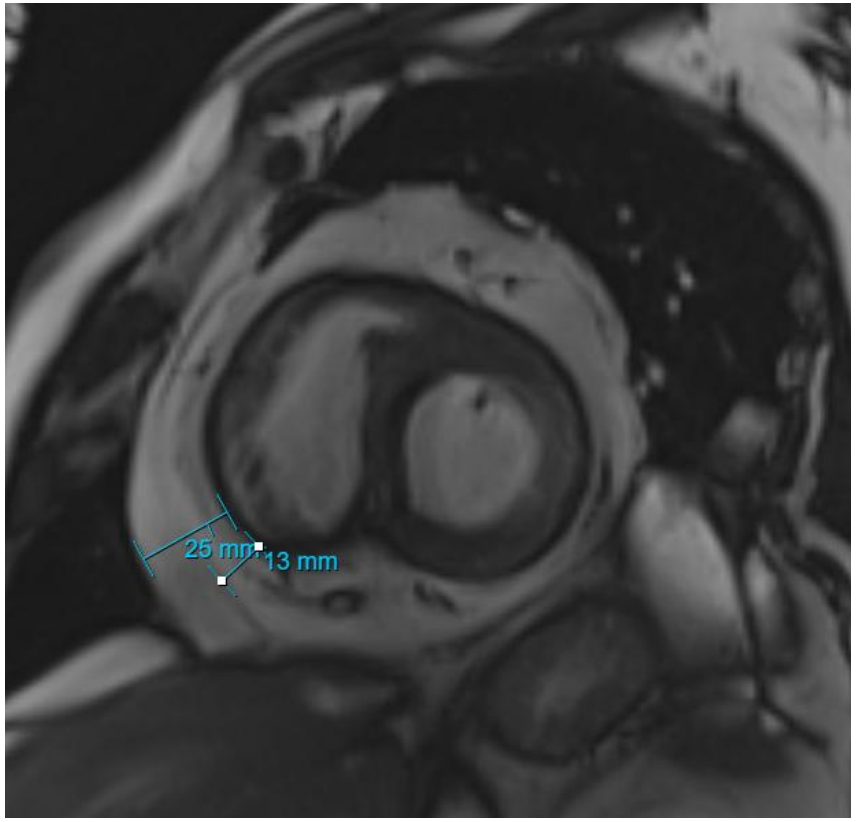
TOFFIE studie: lichaamssamenstelling

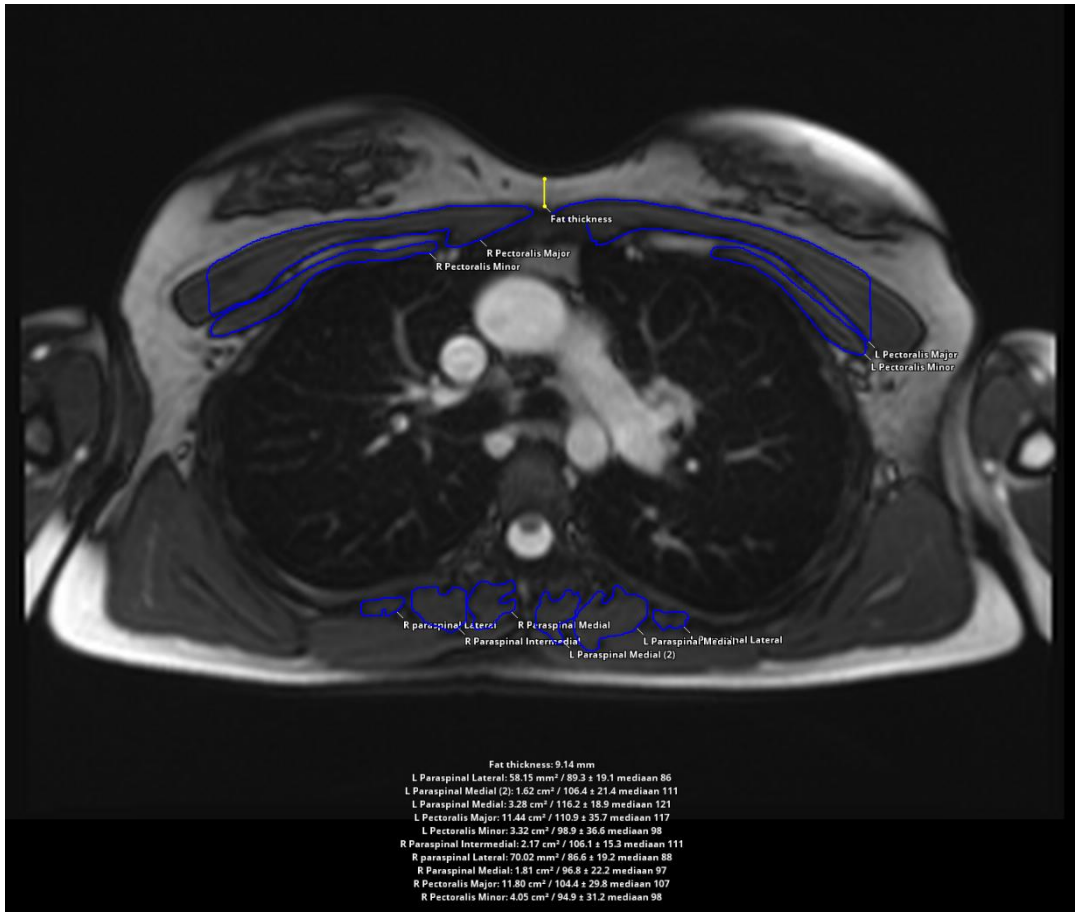
- Body mass index (BMI)
- Buikomtrek
- Vetmassa (in de borstkas, buik, rondom organen, onder de huid)
- Spiermassa
- Verhouding spier/vet

- Op MRI en CT

umcg


A
B
C
D
E

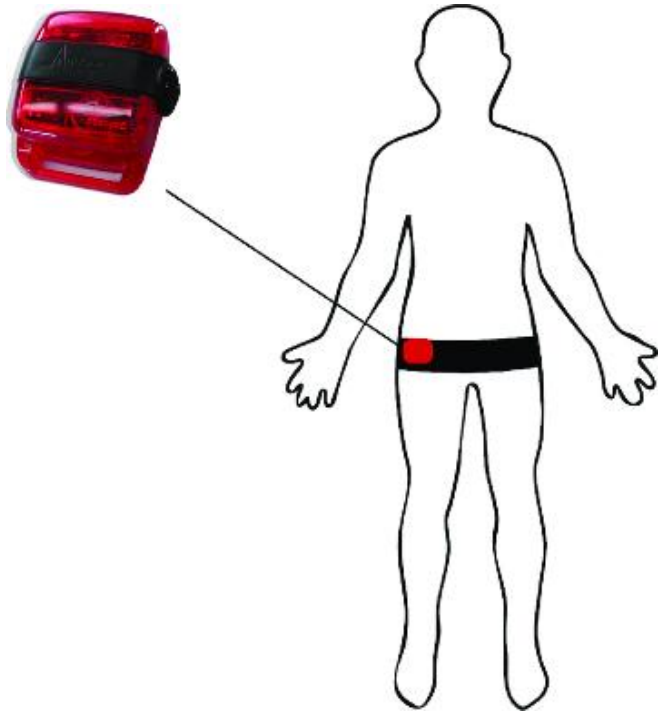

25 mm
13 mm


Fat thickness
R Pectoralis Major
R Pectoralis Minor
L Pectoralis Major
L Pectoralis Minor
R paraspinal Lateral
R Paraspinal Medial
R Paraspinal Intermedial
L Paraspinal Medial
L Paraspinal Lateral
L Paraspinal Medial (2)
Fat thickness: 9.14 mm
L Paraspinal Lateral: 58.15 mm² / 89.3 ± 19.1 mediaan 86
L Paraspinal Medial (2): 1.62 cm² / 106.4 ± 21.4 mediaan 111
L Paraspinal Medial: 3.28 cm² / 116.2 ± 18.9 mediaan 121
L Pectoralis Major: 11.44 cm² / 110.9 ± 35.7 mediaan 117
L Pectoralis Minor: 3.32 cm² / 98.9 ± 36.6 mediaan 98
R Paraspinal Intermedial: 2.17 cm² / 106.1 ± 15.3 mediaan 111
R paraspinal Lateral: 70.02 mm² / 86.6 ± 19.2 mediaan 88
R Paraspinal Medial: 1.81 cm² / 96.8 ± 22.2 mediaan 97
R Pectoralis Major: 11.80 cm² / 104.4 ± 29.8 mediaan 107
R Pectoralis Minor: 4.05 cm² / 94.9 ± 31.2 mediaan 98

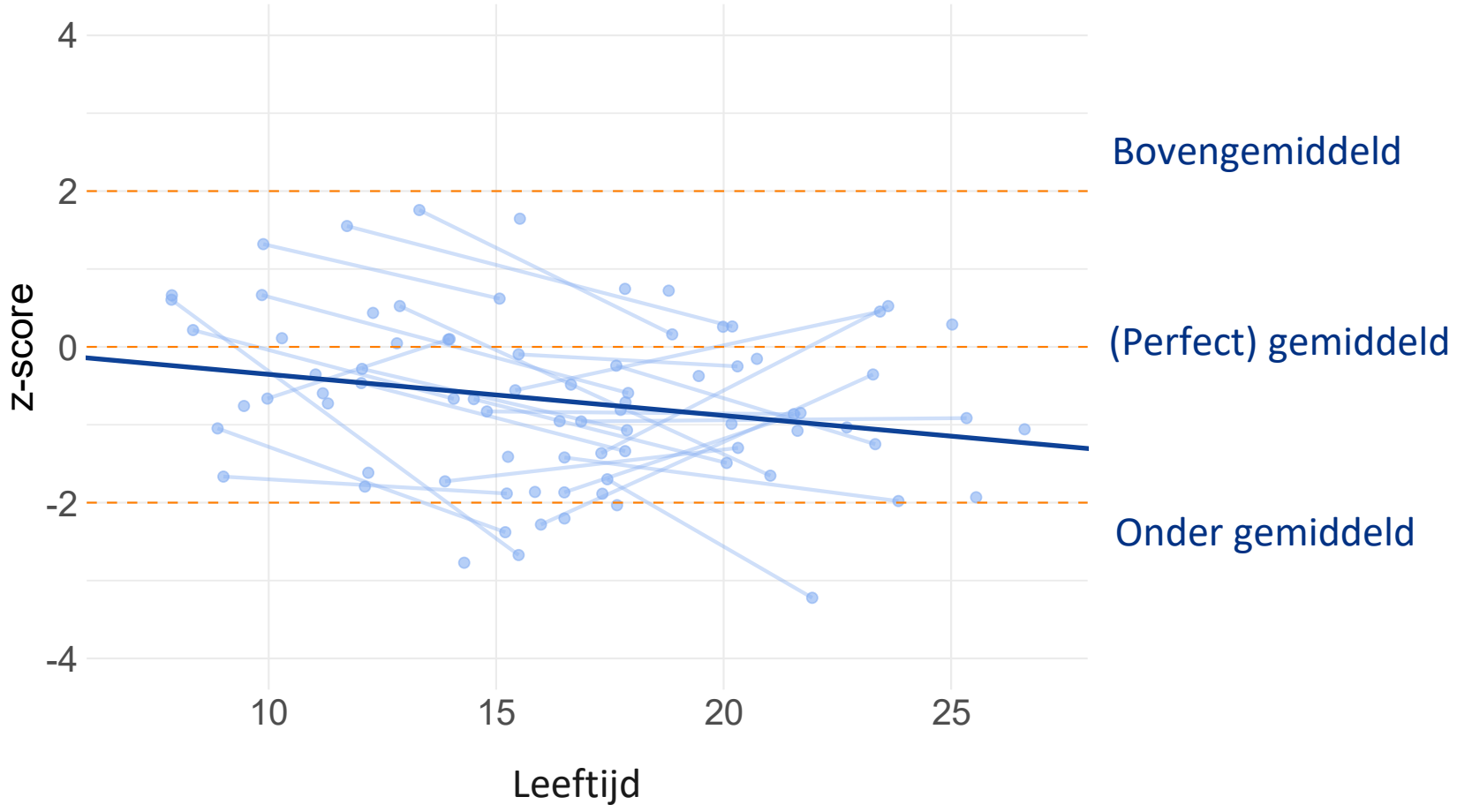
umcg

TOFFIE studie: Dagelijkse activiteit

- Hoe veel beweeg je op een dag
- Bewegingsmeter

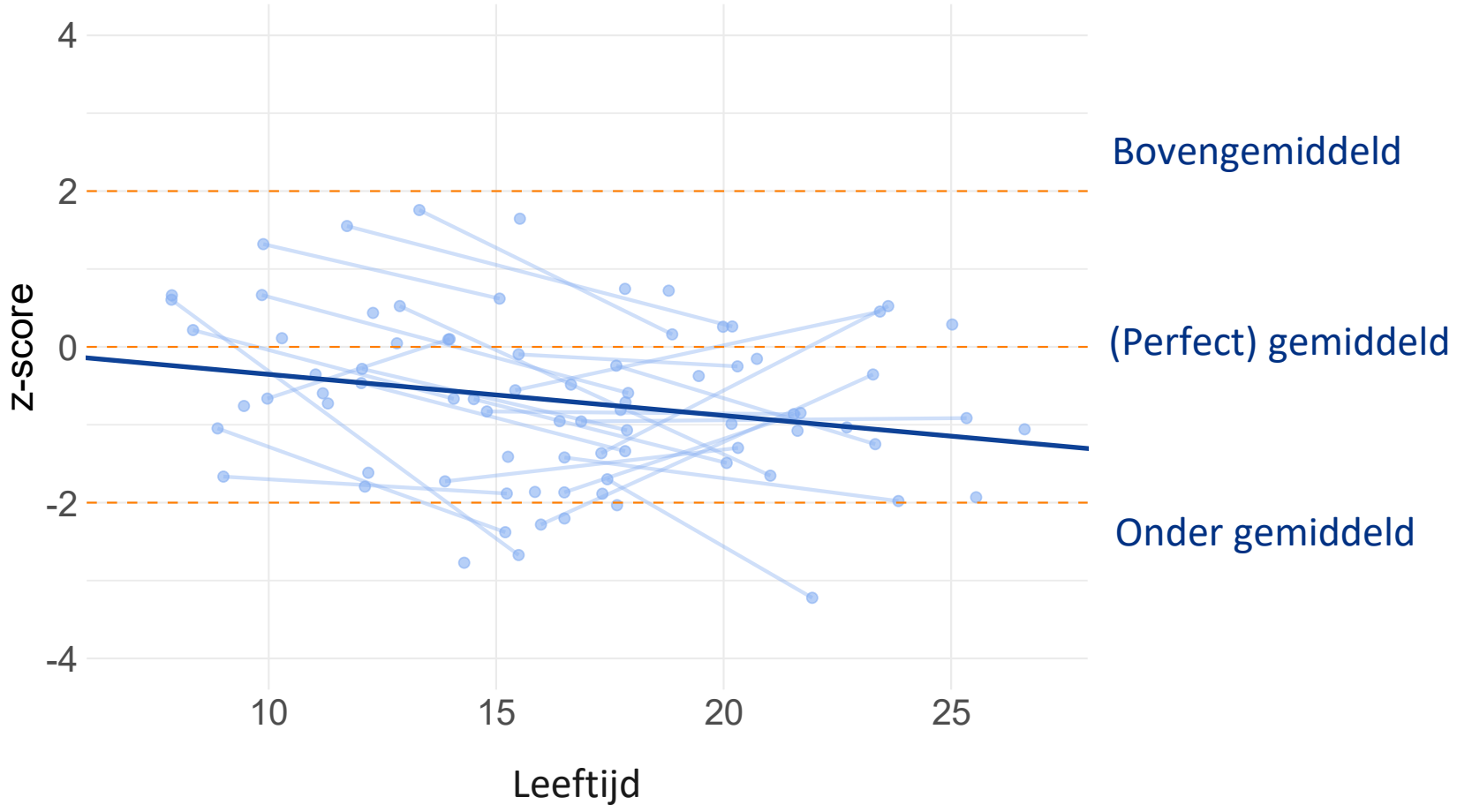


TOFFIE: dagelijkse activiteit
Middelmatige en zware beweging



umcg

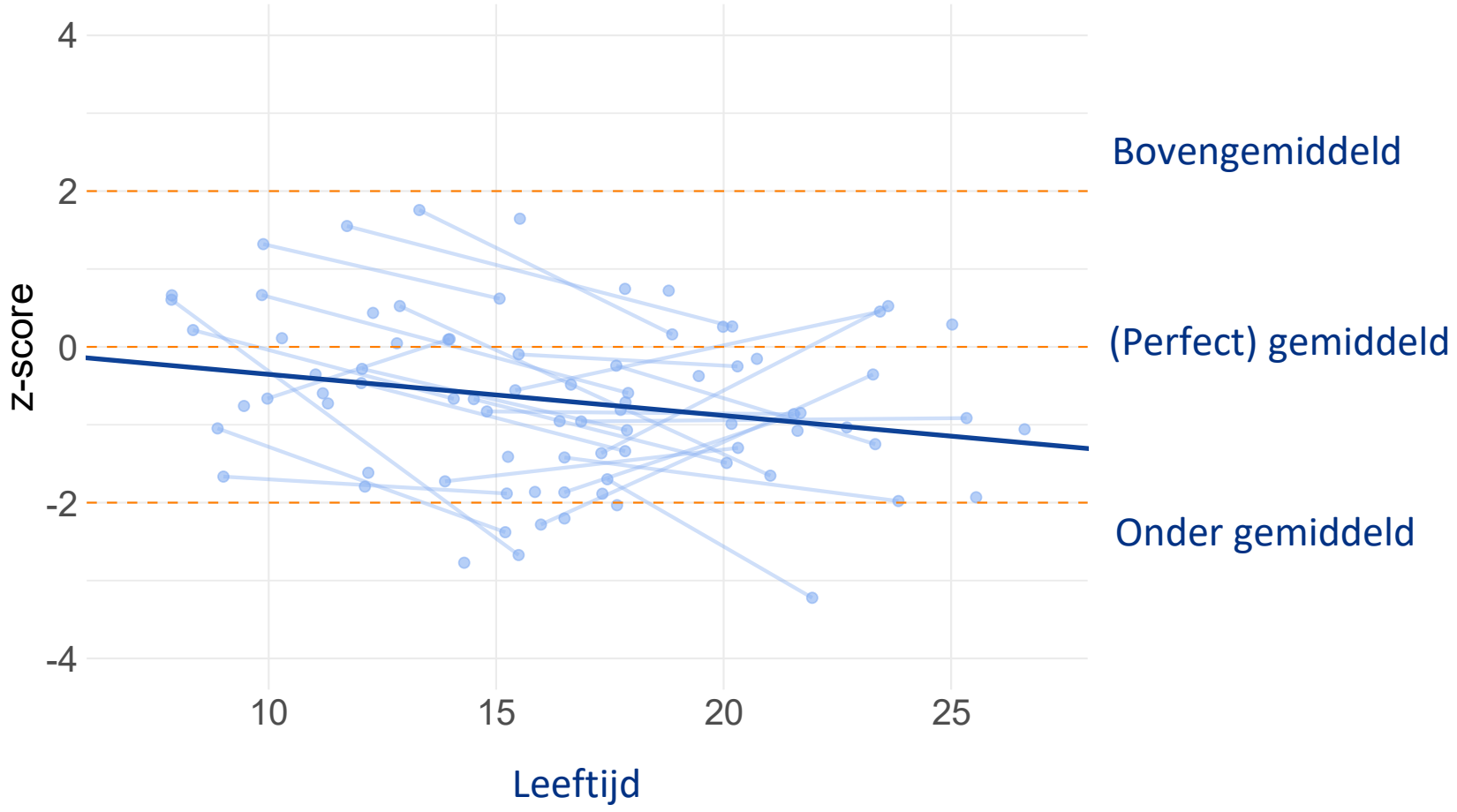
Middelmatige en zware activiteit in ToF



Kinderen en jongvolwassenen met Tetralogie van Fallot bewegen minder dan gemiddeld

umcg

Middelmatige en zware activiteit in ToF



Door te tijd heen gaan kinderen en jongvolwassenen met Tetralogie van Fallot steeds minder bewegen dan gemiddeld

umcg

Bewegen is belangrijk en gezond, ook als je Tetralogie van Fallot hebt!

- Verlagen van lange termijn risico op nieuwe hart- en vaatziekten
- Verbeteren van de spierkracht en het uithoudingsvermogen[1]
- Positieve invloed op kwaliteit van leven

- 3 hoog-intensiteit trainingssessies (75-90% van VO2-max) per week van 30-40 minuten lijkt nodig te zijn voor een verbetering in VO2-max na 3 maanden voor mensen met TvF.[2]

umcg

[1]Duppen et al. Am Heart J 2015;170:606-14
[2]Takken et al. Eur J Prev Cardiol 2011

EVERY MOVE COUNTS

Being active has significant health benefits for hearts, bodies and minds, whether you're walking, wheeling or cycling, dancing, doing sport or playing with your kids.

WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour (2020).

For more information, visit: www.who.int/health-topics/physical-activity

LET'S Be active Everyone Everywhere Everyday

World Health Organization

ncg

Gerichte sportadviezen

umcg

Gerichte sportadviezen

1. Ventricles	No systolic dysfunction No hypertrophy No pressure load No volume load	No systolic dysfunction No hypertrophy Mild pressure load Mild volume l	Mild systolic dysfunction Mild hypertrophy Single ventricle physiology Systemic right ventricle	Moderate systolic dysfunction Moderate hypertrophy Moderate pressure load	Severe systolic dysfunction Severe hypertrophy Severe pressure load Moderate/severe volume load
2. Pulmonary artery pressure	Low pulmonary artery pressure	Low pulmonary artery pressure	Mildly elevated pulmonary artery pressure		Moderately/severely elevated pulmonary artery pressure
3. Aorta	No/mild dilatation	Moderate dilatation	Severe dilatation	Dilatation approaching indication for repair	
4. Arrhythmia	No arrhythmia	No arrhythmia	Mild arrhythmic burden Non-malignant arrhythmia		Significant arrhythmic burden Malignant arrhythmia
5. Saturation at rest/during exercise	No central cyanosis	No central cyanosis	No central cyanosis	Central cyanosis	
	A	B	C	D	E
	When all applicable	When at least one applicable			When at least one applicable
Static component of sport	Up to high static	Up to moderate static			Low static
Relative intensity of sport	**HIGH INTENSITY** RPE Borg scale: 15–17 Training HR: 75%–90% of achieved MHR during CPET		**MODERATE INTENSITY** RPE Borg scale: 13–14 Training HR: 60%–75% of achieved MHR during CPET	**LOW INTENSITY** RPE Borg scale: 11–12 Training HR: <60% of achieved MHR during CPET	

Solid lines indicate recommendation; if option for sports with high static component, reduce intensity (dotted lines).

©ESC 2020

umcg

Gerichte sportadviezen

- Recreationeel sporten:
  - Geen klachten/geen belangrijke restafwijkingen: geen beperkingen
  - Enkel belangrijke kleplekkage als restafwijking, goede hartfunctie, geen ritmestoornissen/klachten: geen beperkingen
  - Belangrijke lekkage icm verminderde hartfunctie maar geen klachten/ritmestoornissen: sporten op matige intensiteit
  - Klachten en verminderde hartfunctie of andere ernstigere restafwijkingen (zoals ritmestoornissen): sporten op lage intensiteit

umcg

Gerichte sportadviezen

- Competitief sporten:
  - Goed gecorrigeerde hartafwijking, geen klachten, geen restafwijkingen: geen beperkingen
  - Resterende kleplekkage, vergrootte rechter kamer, ritmestoornissen, etc: lage intensiteit

umcg

Conclusie

- Regelmatig meten van het inspanningsvermogen is een essentieel onderdeel tijdens reguliere controle bij mensen met TvF.
- Specifieke metingen van de VO2-max en de trend over tijd geven belangrijke informatie, kunnen de timing van een interventie bepalen

- Naast de hartfunctie zouden ook de verminderde spierkracht, longfunctie of dagelijkse activiteit een aandeel kunnen hebben in het verminderde uithoudingsvermogen bij mensen met TvF.

- Uitgangspunt is dat bewegen en in beweging blijven voor iedereen gezond is: 150-300 min/week of 60 min/dag
- Gerichte sportadviezen op individuele basis, vraag hier naar bij je behandelaar

umcg

Verder onderzoek

- Hoe verloopt het inspanningsvermogen, longfunctie en spierkracht over de tijd?
- Welke invloed heeft de lichaamssamenstelling op het inspanningsvermogen?
- Zouden andere factoren, zoals cardiale angst of overbeschermdheid van de omgeving ook een rol spelen in het inspanningsvermogen?

umcg

Dank voor jullie aandacht!

Thomas Gorter, ACHD cardioloog
Eva Gouwy, onderzoeker
Universitair Medisch Centrum Groningen / Beatrix Kinderziekenhuis

1 november 2025