

Kunst op de X-thorax!

En wat doet de kindercardioloog eigenlijk?

Arno Roest

Kindercardiologie

WILLEM ALEXANDER KINDERZIEKENHUIS



Disclosure belangen spreker



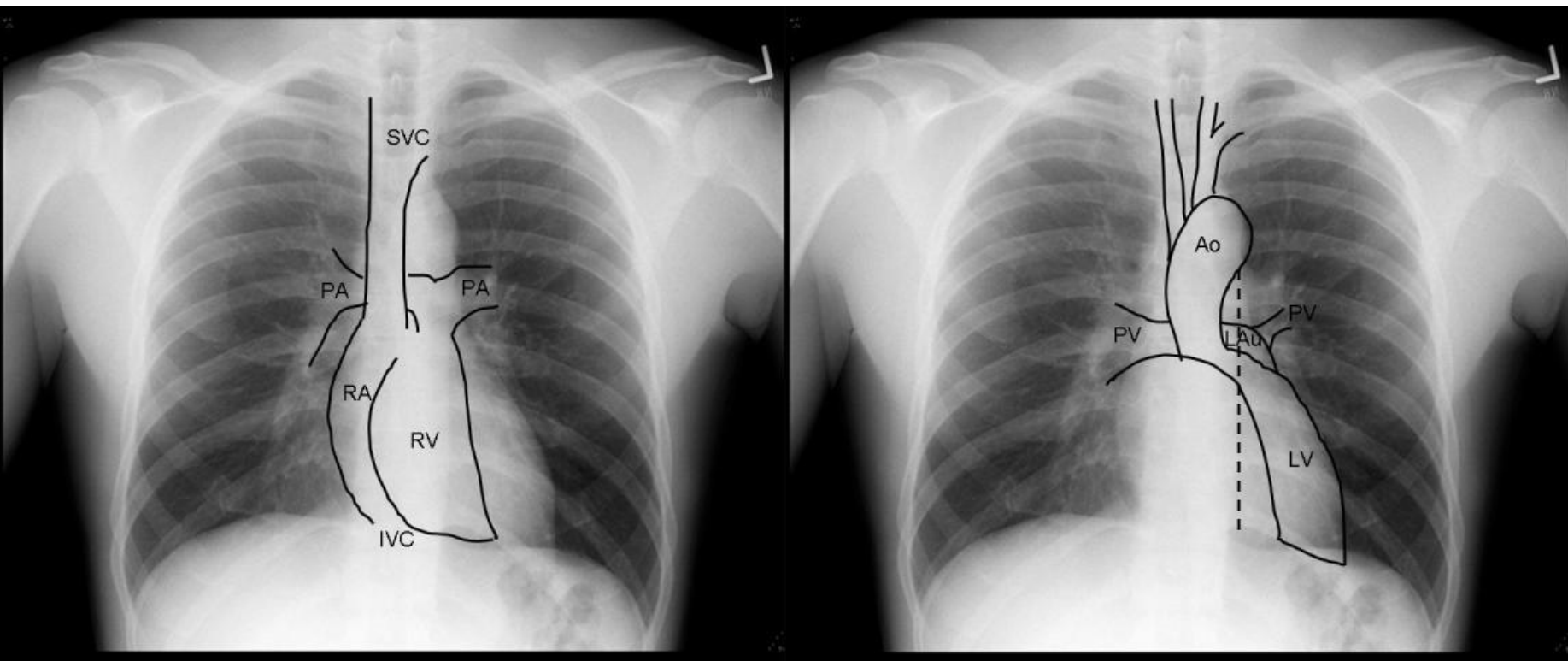
**(potentiële)
belangenverstrengeling**

Geen



Nederlandse Vereniging
voor Hart en Vaat
Verpleegkundigen

Cardiovasculier structuren op de X-thorax



Afkortingen:

AP: voor-achterwaarts
ASD: atriumseptumdefect
AV: arterio-veneus
CCAM: congenitaal cystic adenomatoid malformation
CF: cystic fibrosis
CoA: coarctatio aortae
CTR: cor-thorax-ratio
ECMO: extracorporele membraanoxygenatie
HIV: humaan immunodeficientievirus
IRDS: idiopathic respiratory distress syndrome
L: lumbaal
LV: linkerventrikel
LVOT: linkerventrikel outflow tract
PDA: patente ductus arteriosus
PICC: perifeer ingevoegde centrale catheter
PNET: pancreatic neuroendocrine tumor
RA: rechteratrium
RhA: reumatoïde artritis
RV: rechterventrikel
SLE: systemische lupus erythematoses
T: thoracaal
TAPVR: total anomalous pulmonary venous return
ToF: tetralogie van Fallot
VCI: vena cava inferior
VCS: vena cava superior
VP: ventriculo-peritoneaal
VSD: ventrikelseptumdefect
VV: veno-veneus

Referenties:

Werkboek Kinderradiologie (NVK)
Pediatric Radiology (The Requisites). Blickman (ed.), 2009.
Pediatric Imaging - The Fundamentals. Donnelly (ed.), 2009.
De thoraxfoto: een stapsgewijze beoordeling. Tip (ed.) 2012.
Cardiac interpretation of pediatric chest x-ray. Ra-id Abdulla (ed.), Heart Diseases in Children: A Pediatrician's Guide, 2011.
The Neonatal chest. Lobo. European Journal of Radiology 2006;60:152-8.
Imaging the neonatal heart - Essentials for the radiologist. Schweigmann *et al.* European Journal of Radiology 2006;60:159-70.
Chest Radiography in the ICU: Part 1 & 2. Godoy *et al.* AJR 2012;198:572-81.

Voor voorbeelden van normale en afwijkende thoraxfoto's bij kinderen: zie de digitale database op <http://www.seattlechildrens.org/healthcare-professionals/education/radiology/pediatric-chest/>

De thoraxfoto: een stapsgewijze beoordeling bij kinderen

1. Naam, geboortedatum, indicatie

2. Techniek

Adequate belichting?
Positie van de patient?
Goede positionering?
Horizontale of verticale stralengang?
Adequate inademingsstand?

3. Beoordeling: A-B-C

A: Abdomen: buikorganen
B: Bone: weke delen en bot
C: Chest:

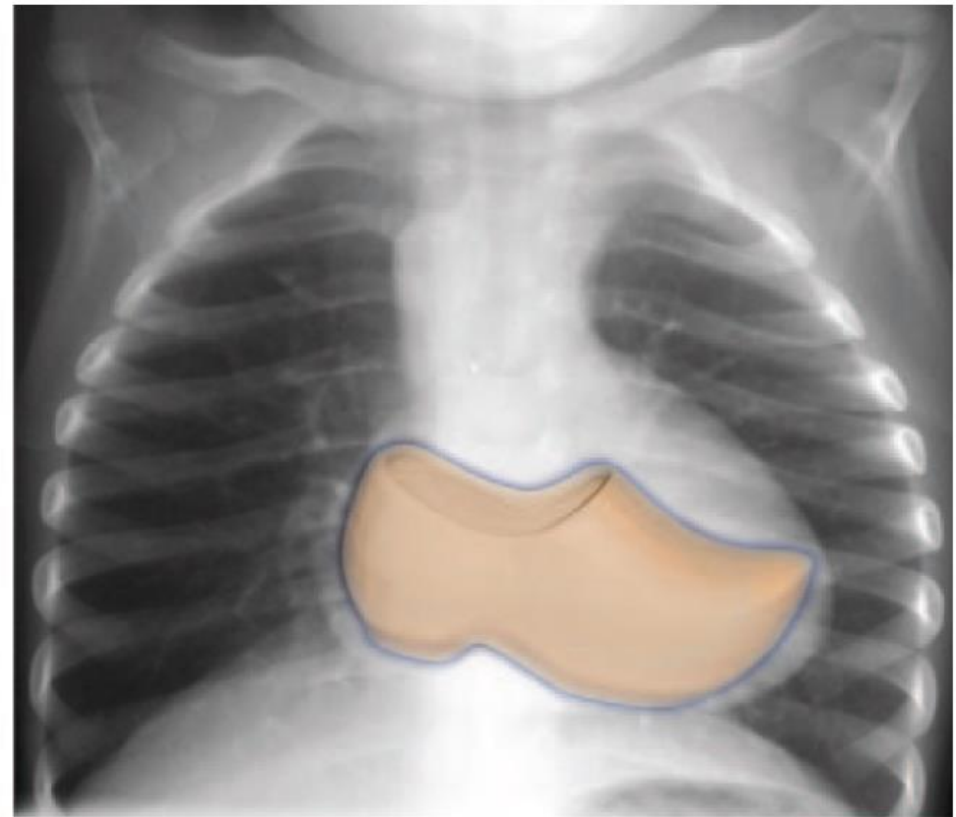
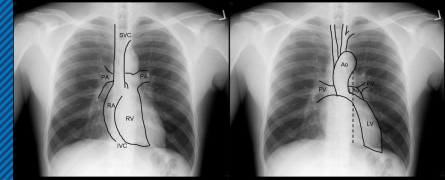
Cardiomediatinum: contouren, mediastinum, hartschaduw en cor-thoraxratio

Diafragma, sinus pleurae en pleura

Longen en luchtwegen: trachea en bronchien, hili, vaattekening en longparenchym

+ Lijnen: positie en complicaties

Afwijkende vorm van het hart



Welke hartafwijking



Tetralogie van Fallot

Coarctatio Aortae

Morbus Ebstein

Hypoplastisch Linker Hart Syndroom

Welke hartafwijking

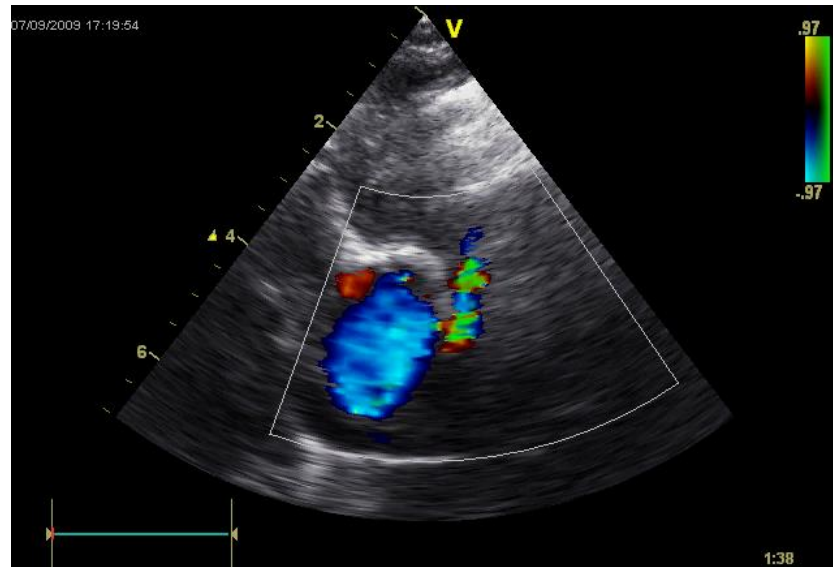
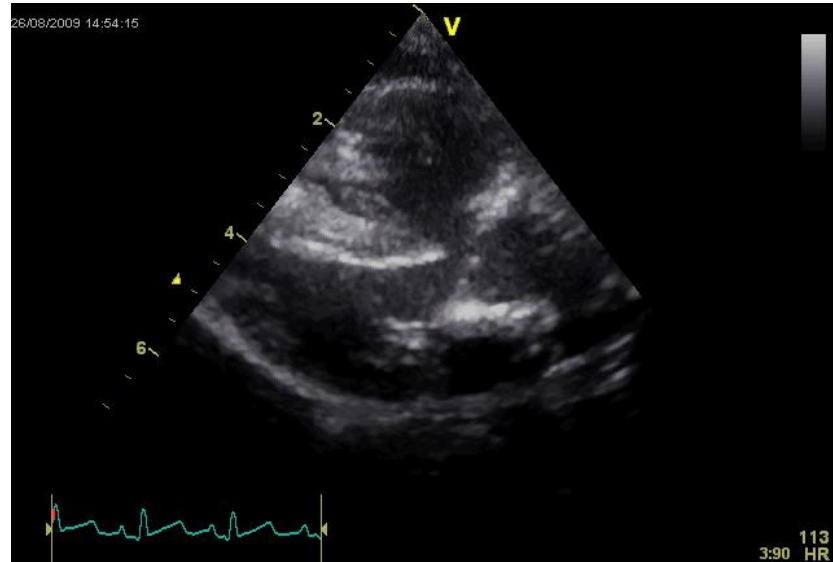
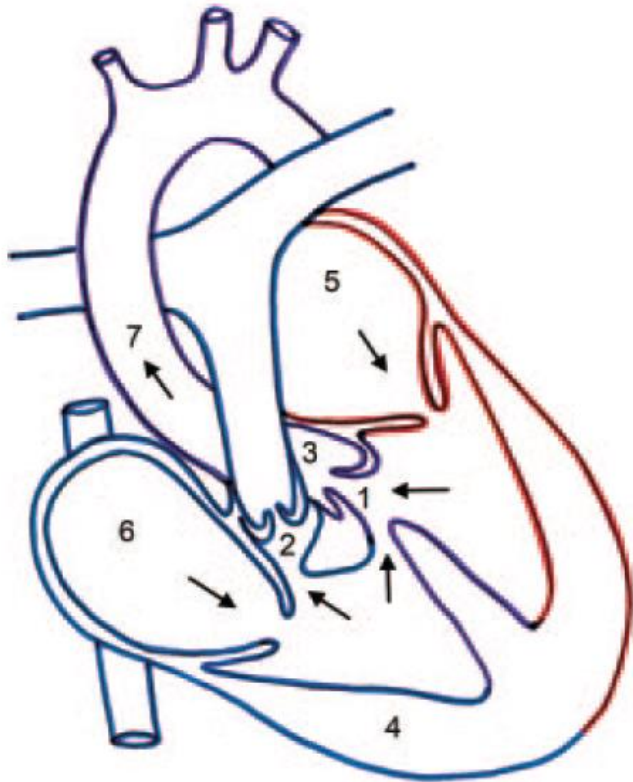
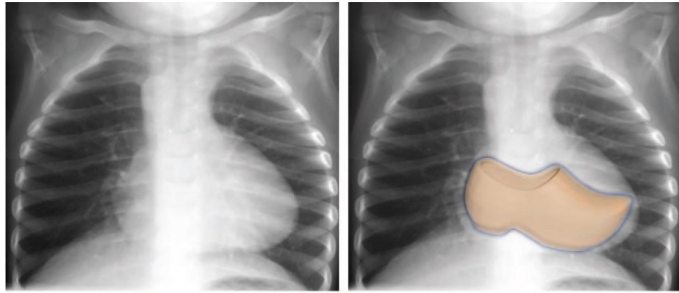
Tetralogie van Fallot

Coarctatio Aortae

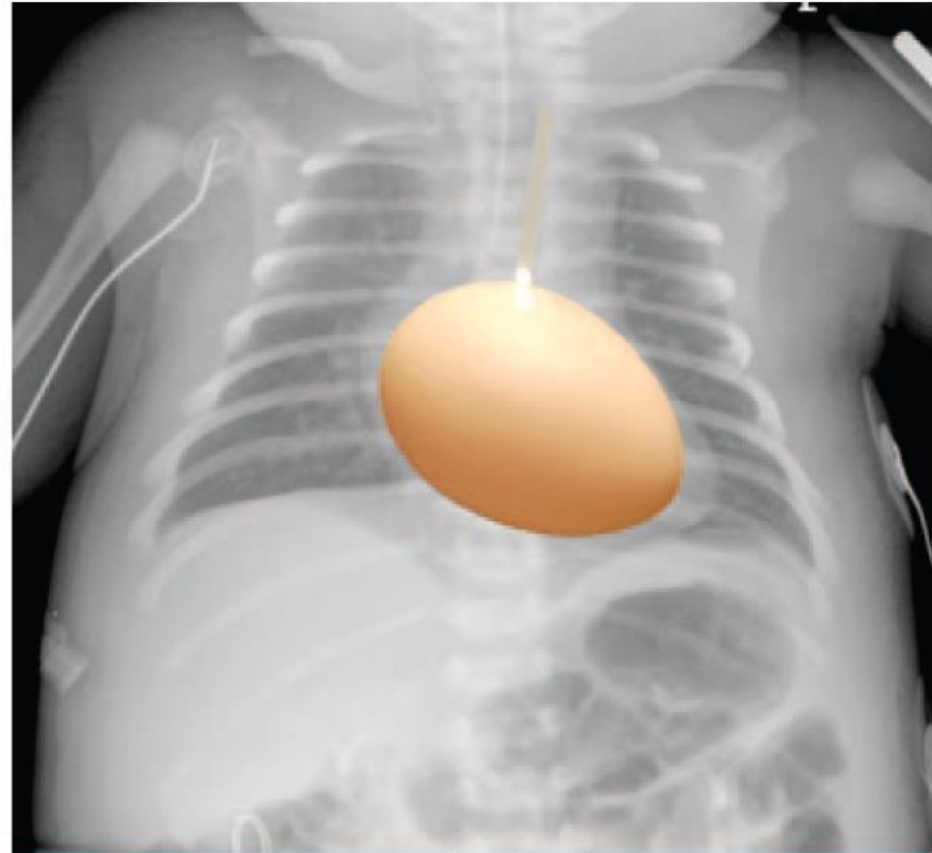
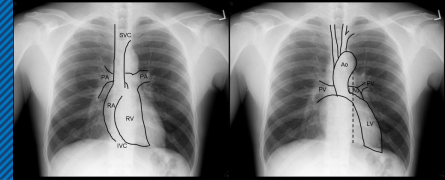
Morbus Ebstein

Hypoplastisch Linker Hart Syndroom

Tetralogie van Fallot



Afwijkende vorm van het hart



Welke hartafwijking



Tetralogie van Fallot

Transpositie van de grote vaten

Pulmonalis stenose

Morbus Ebstein

Welke hartafwijking



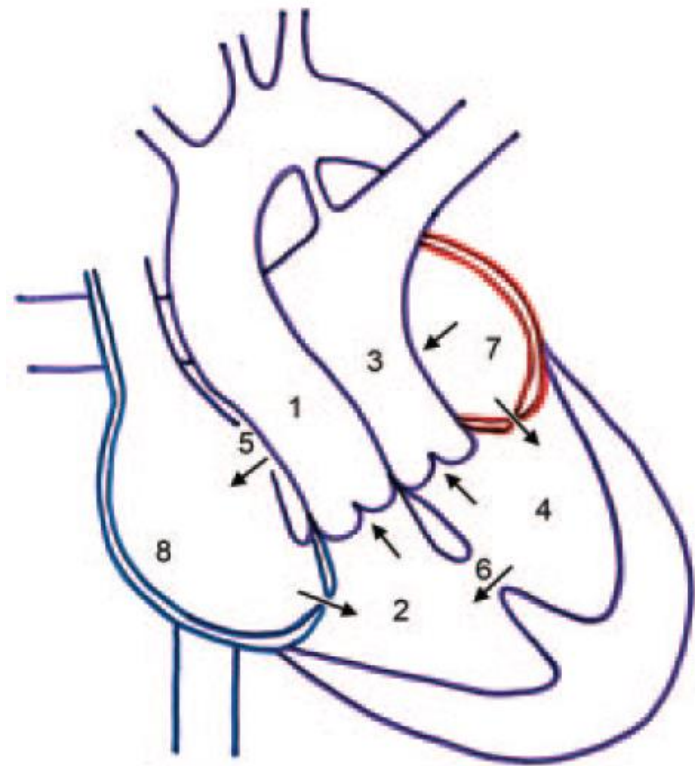
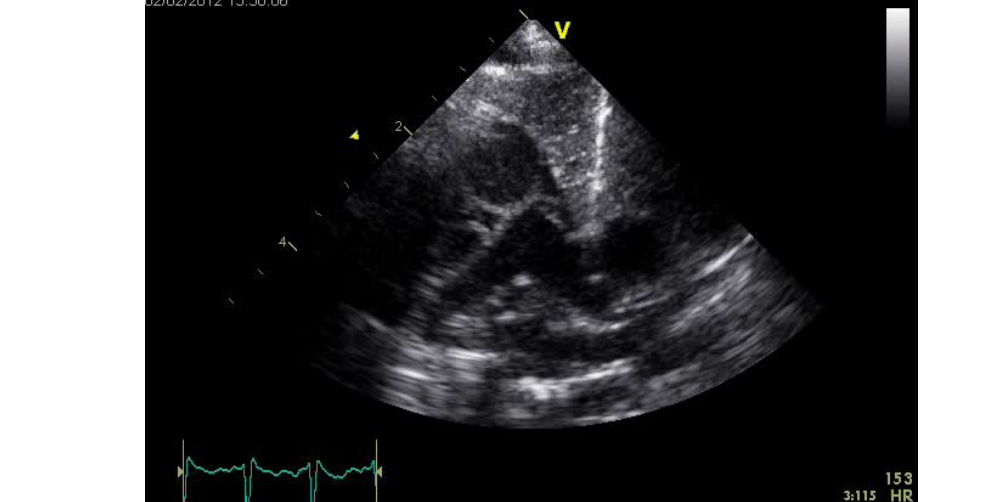
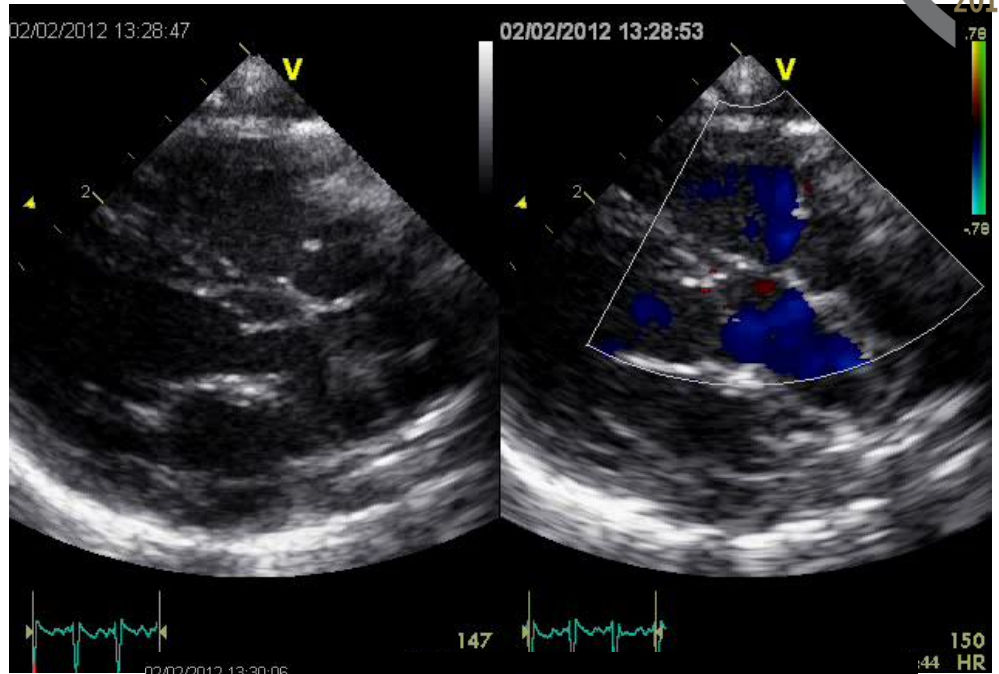
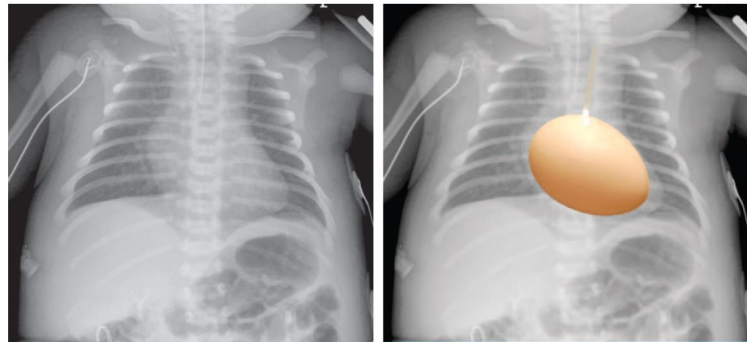
Tetralogie van Fallot

Transpositie van de grote vaten

Pulmonalis stenose

Morbus Ebstein

Transpositie van de grote vaten



Afwijkende vorm van het hart



Welke hartafwijking



Totaal abnormaal pulmonaal veneuze retour

Hypoplastisch linker hart syndroom

Aortklep stenose

Coarctatio aortae

Welke hartafwijking



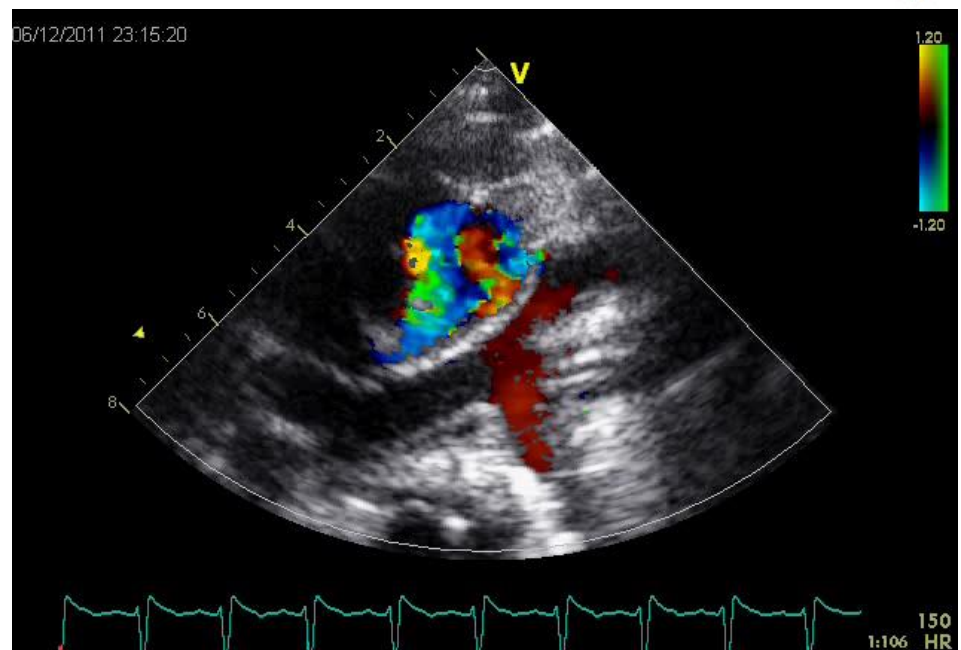
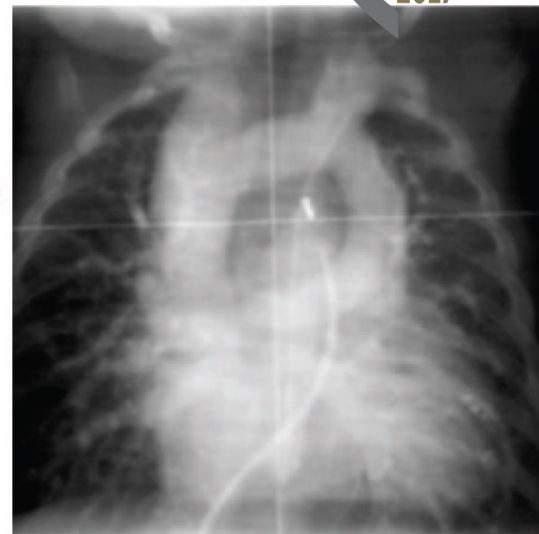
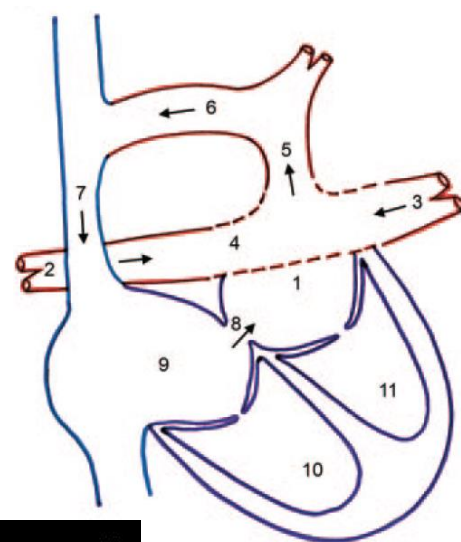
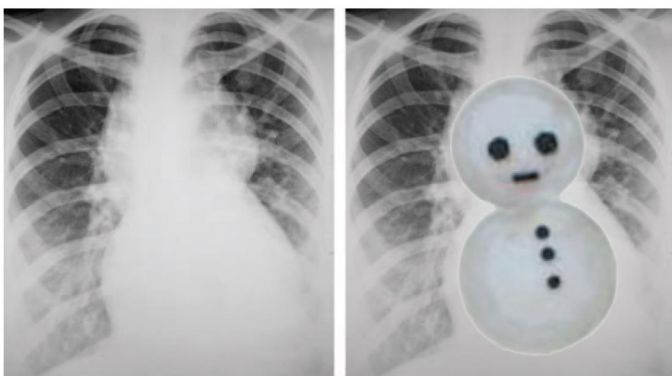
Totaal abnormaal pulmonaal veneuze retour

Hypoplastisch linker hart syndroom

Aortklep stenose

Coarctatio aortae

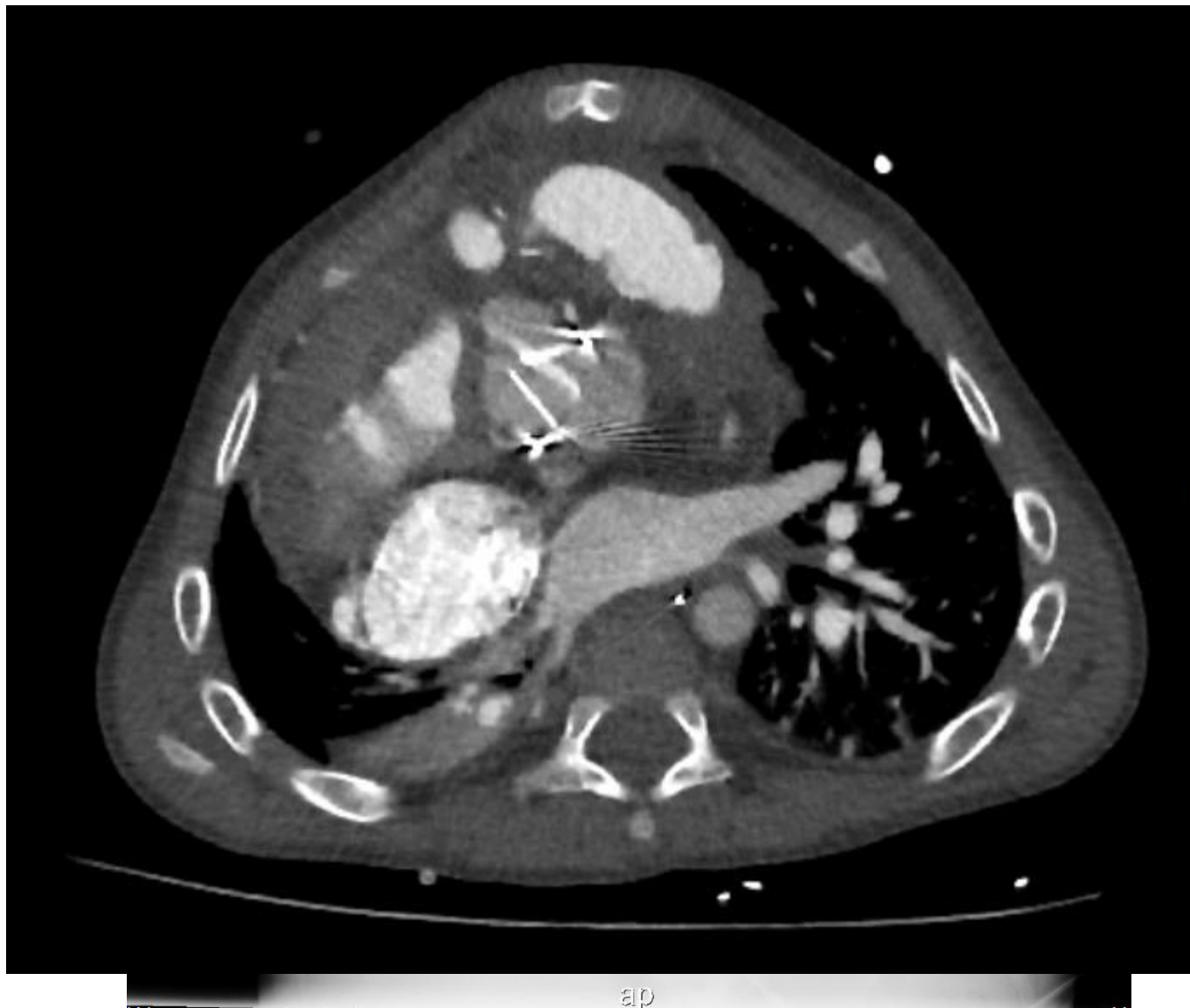
TAPVR/D/C-supracardiale type



Afwijkende positie of foto omgedraaid?



Afwijkende positie of foto omgedraaid?



Niet voor de diagnose van een hartafwijking: echocardiografie

Wel de vorm en positie van het hart mn als er verandering is tov eerder:

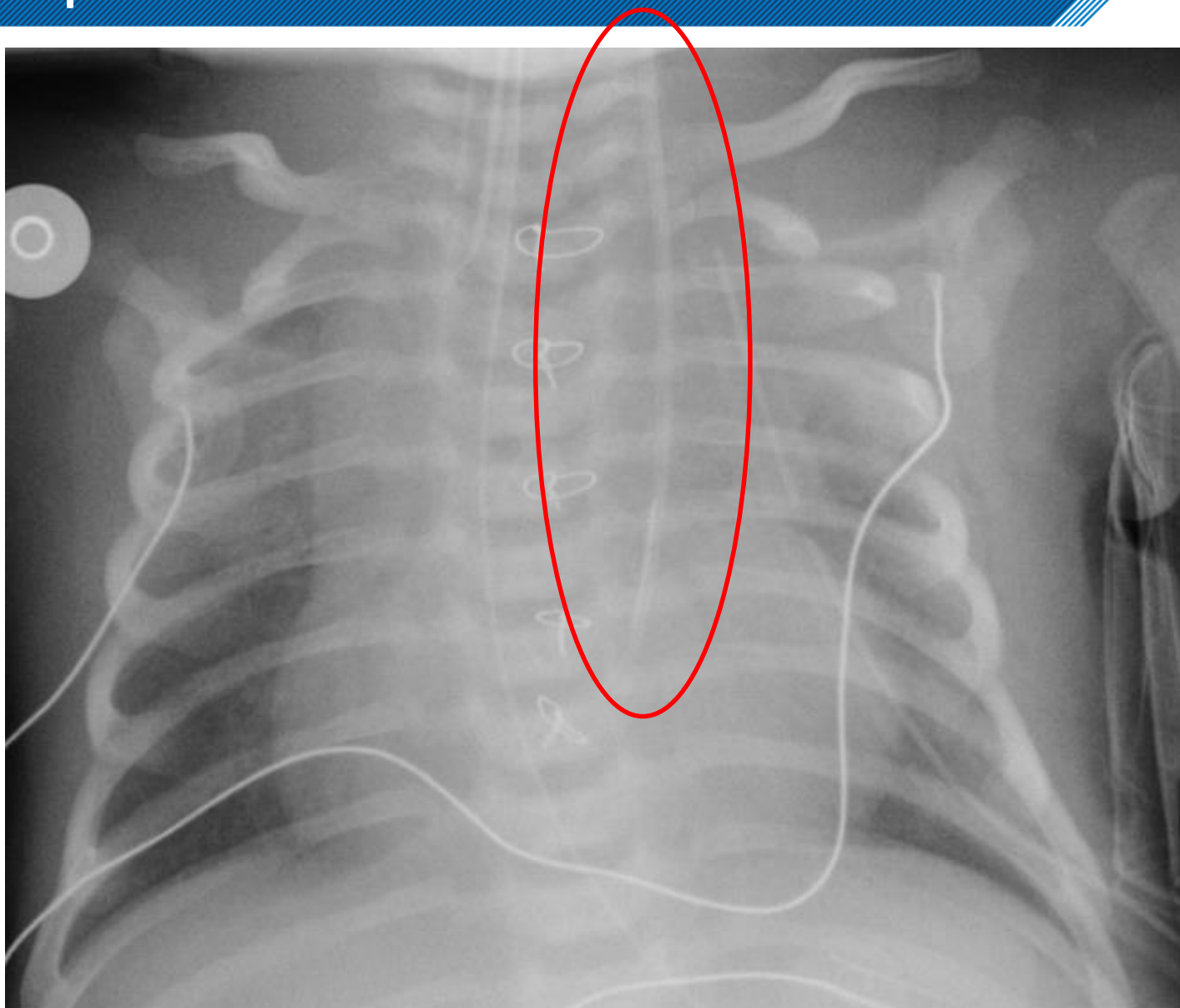
- Toename hartgrootte: pericardeffusie
- Verplaatsing van het hart-penimothorax

Controle van positie van lijnen-beademings buis

Controle positie van stents/devices/kunstkleppen

Dus kennis van hoe dit er op de X-thorax uitziet erg belangrijk!

Foto na plaatsen mBT-shunt



Wat is dit



Maagsonde

Duodenum sonde

Diep veneuze lijn

Atrerie lijn

Wat is dit



Maagsonde

Duodenum sonde

Diep veneuze lijn

Atrerie lijn

Persisterende vena cava superior sinistra



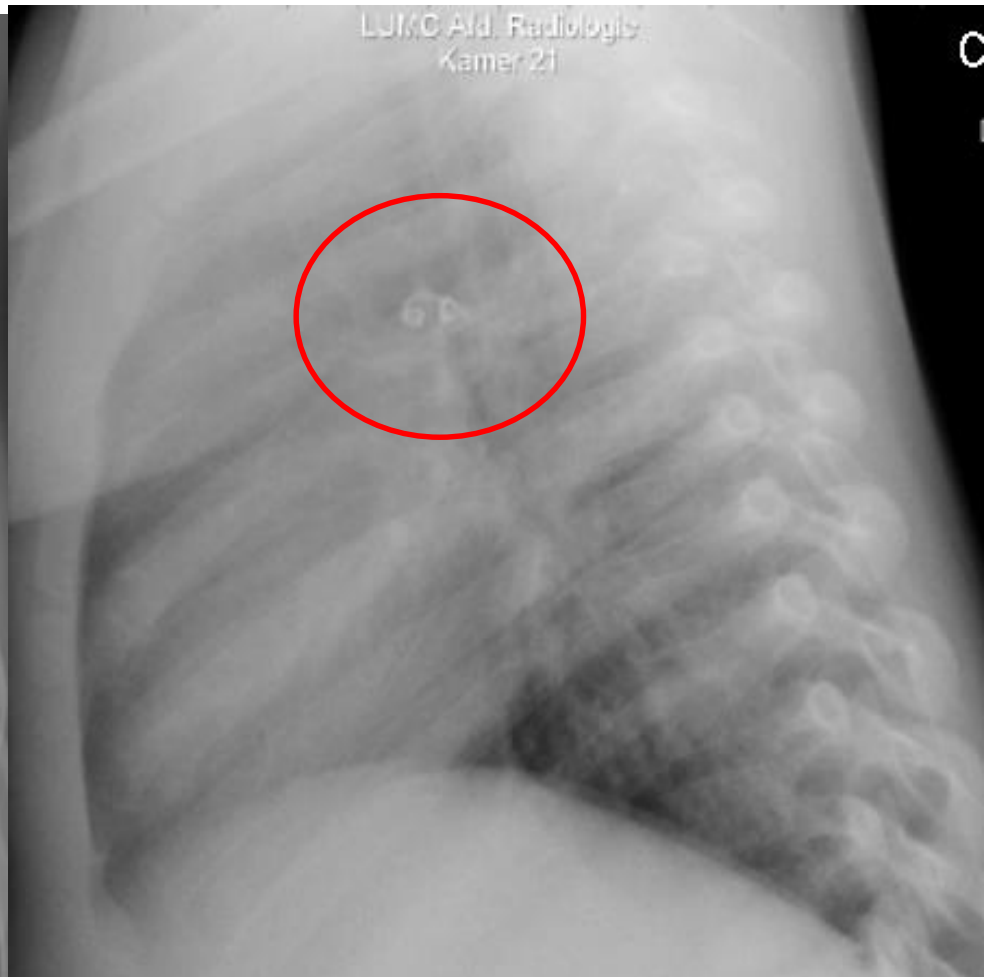
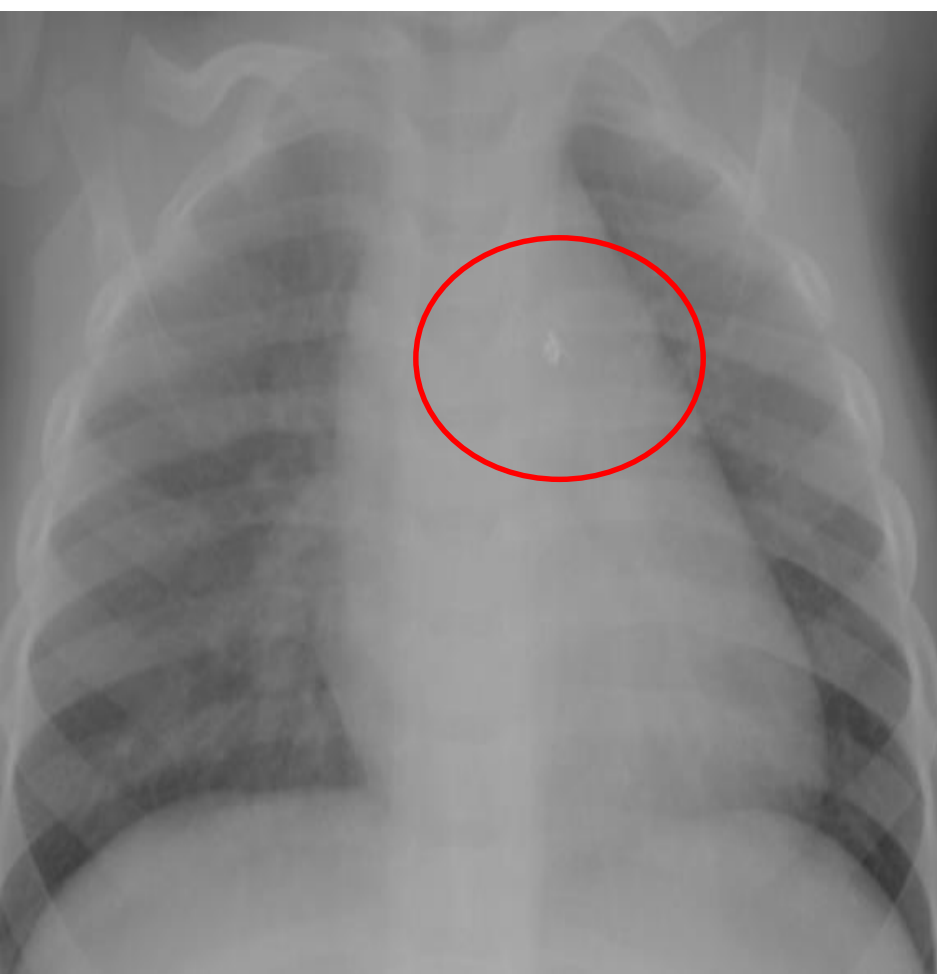
Incidentie:

- Algehele bevolking: 0.13 tot 0.5%
- Aangeboren hartafwijkingen: 5-10%

Geassocieerd met afwijkingen van de linker hartstructuren:

- Mitralisklep
- Linker ventrikel

Wat ziet u hier?



Een ingeslikt stukje ijzerdraad

Een coil om de ductus te sluiten

Een plug om de ductus te sluiten

Een chirurgische clip om de ductus te sluiten

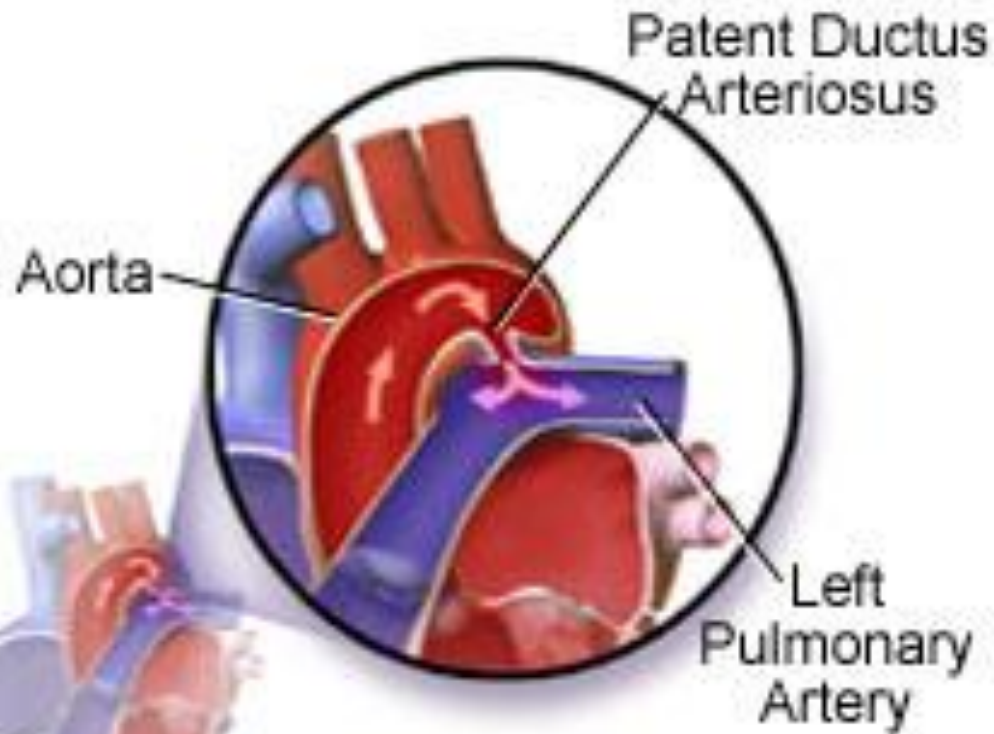
Een ingeslikt stukje ijzerdraad

Een coil om de ductus te sluiten

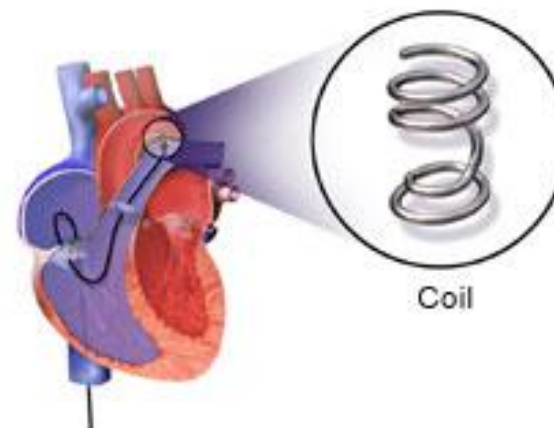
Een plug om de ductus te sluiten

Een chirurgische clip om de ductus te sluiten

Ductus sluiting met coil

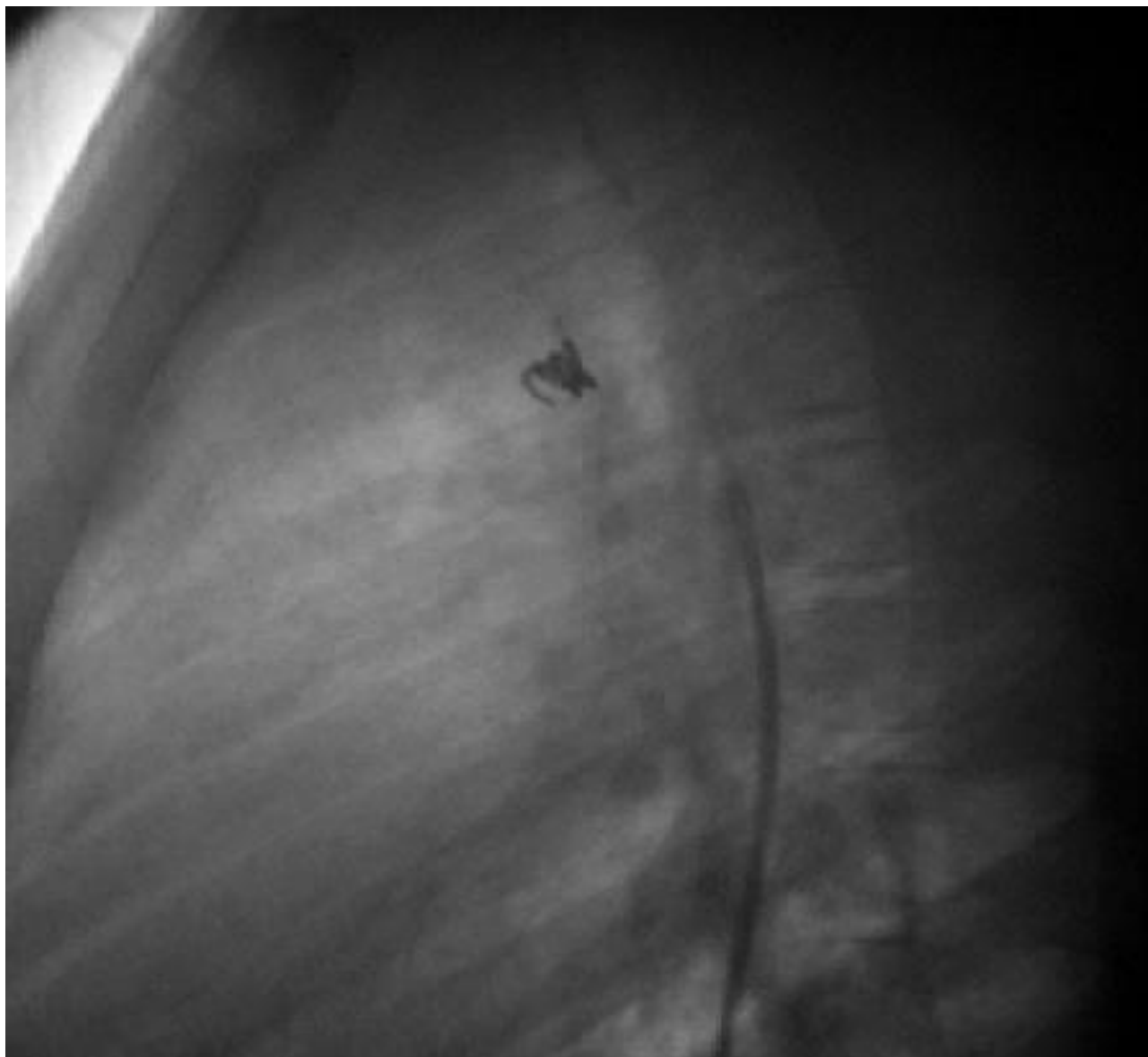


Blood Flow with Patent Ductus Arteriosus



Coil Closure of PDA





Ductus > 2mm: 2.6 keer zo grote kans op ongunstige uitkomst, groter dan 4mm:
24 maal

Transcatheter coil occlusion of the arterial duct

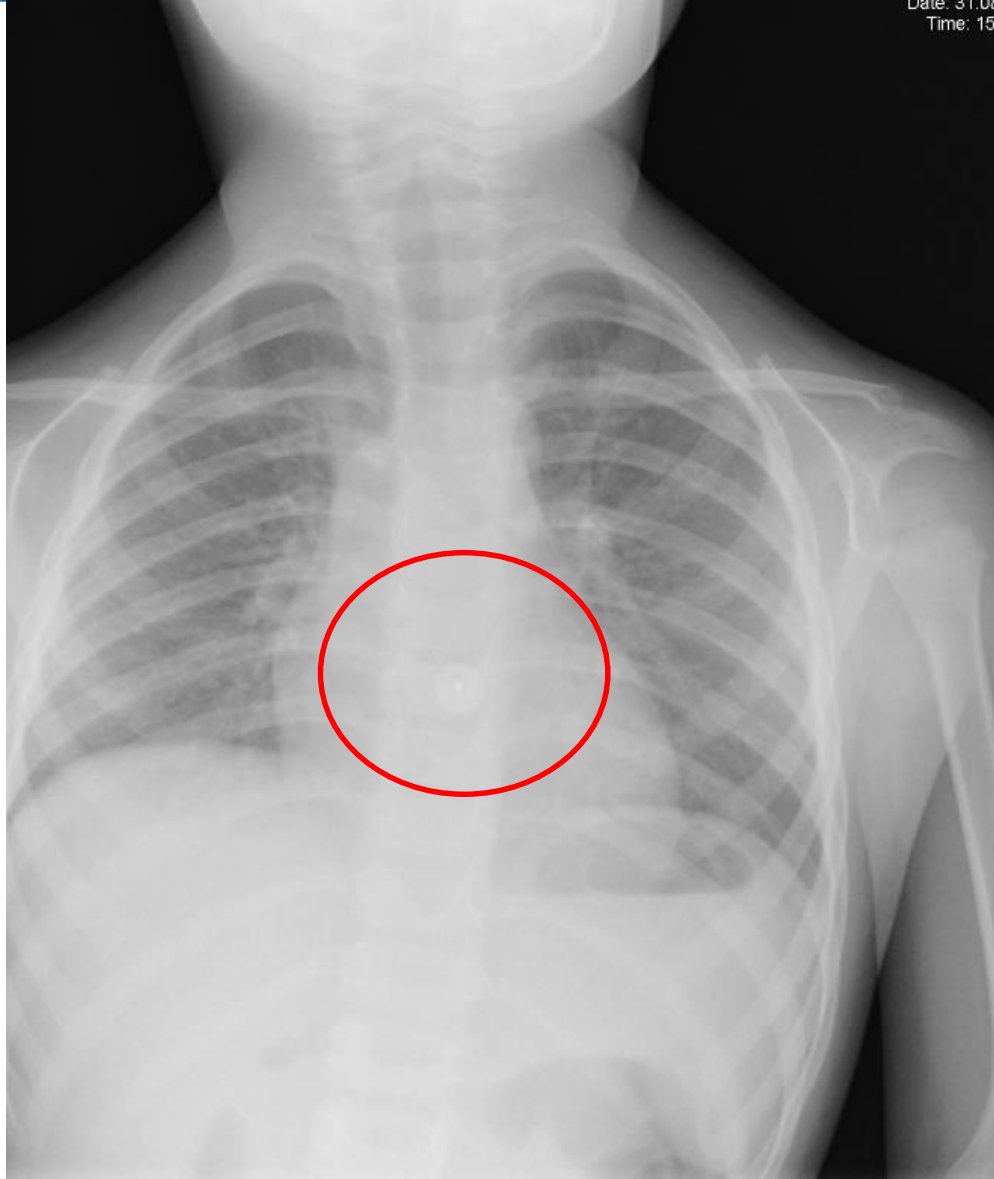
Results of the European Registry

A. G. Magee, I. C. Huggon, P. T. Seed¹, S. A. Qureshi and M. Tynan on behalf of
the Association for European Paediatric Cardiology

Departments of Paediatric Cardiology and ¹Public Health Medicine, Guy's Hospital, London, U.K.

Conclusion The results of the European Registry support the view that transcatheter coil occlusion of the persistent arterial duct is a safe and effective procedure. Unfavourable outcomes are more likely when closing larger and/or tubular shaped ducts.

Welk device?



Welk device?



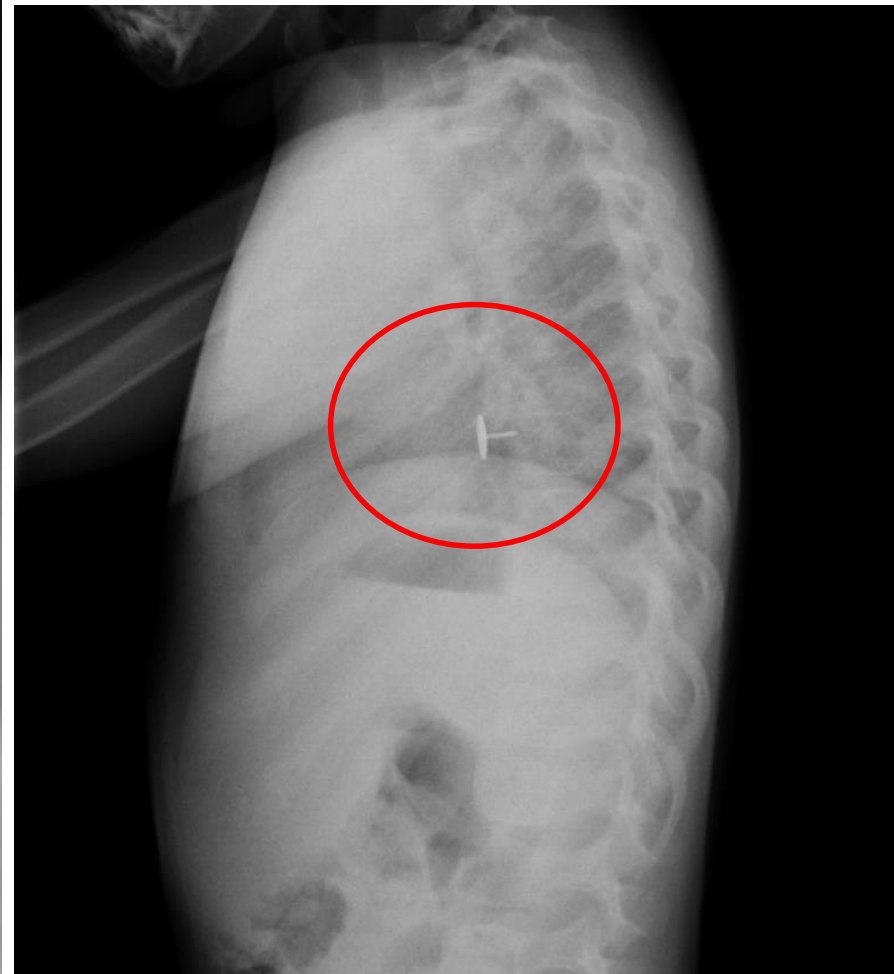
Device om een ASD te luiten

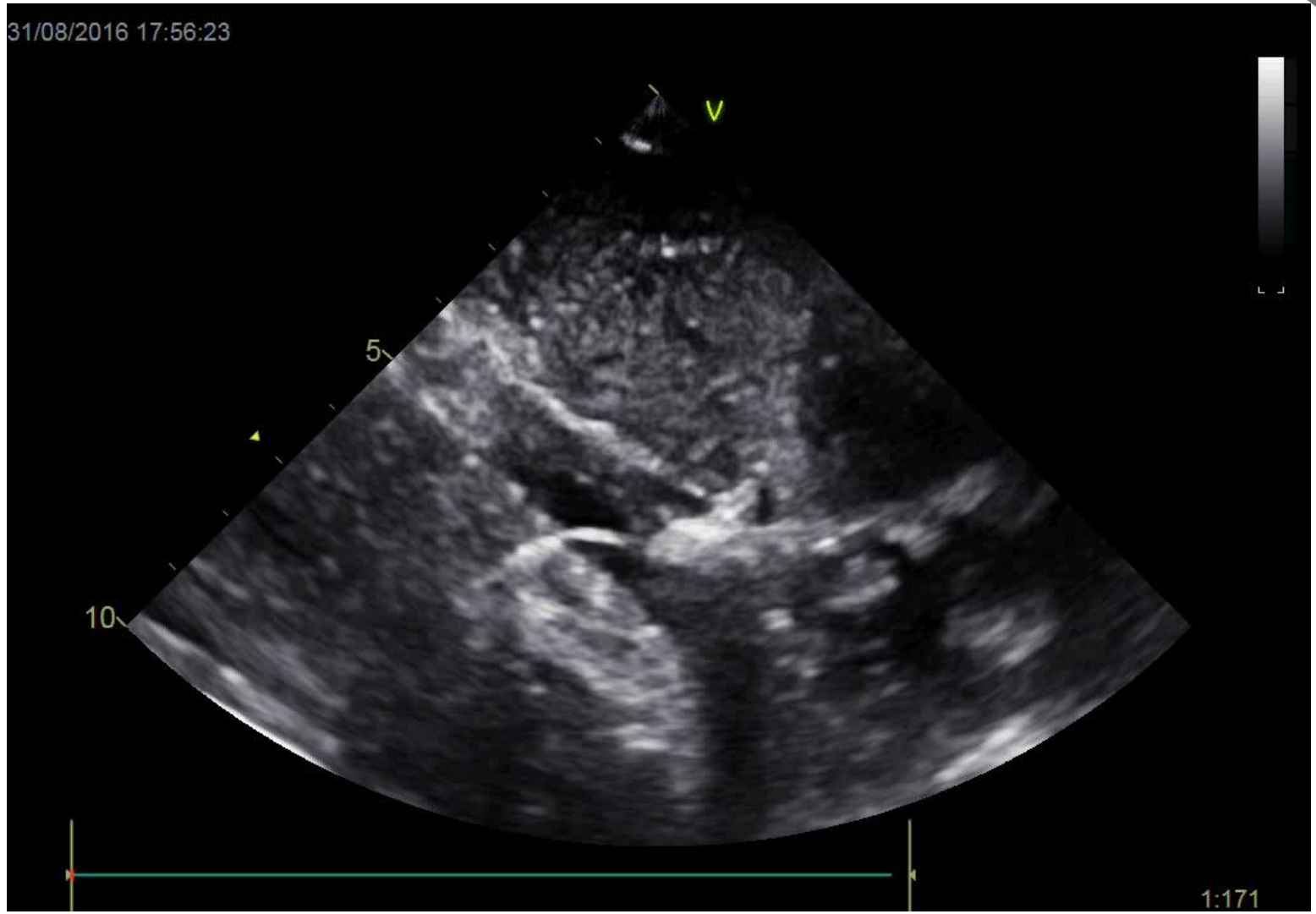
Vascular plug om een collateraal te sluiten

Ingeslikte punaise

Eventrecorder bij kind met mogelijk ritmestoornis

Welk device?





Welk device?

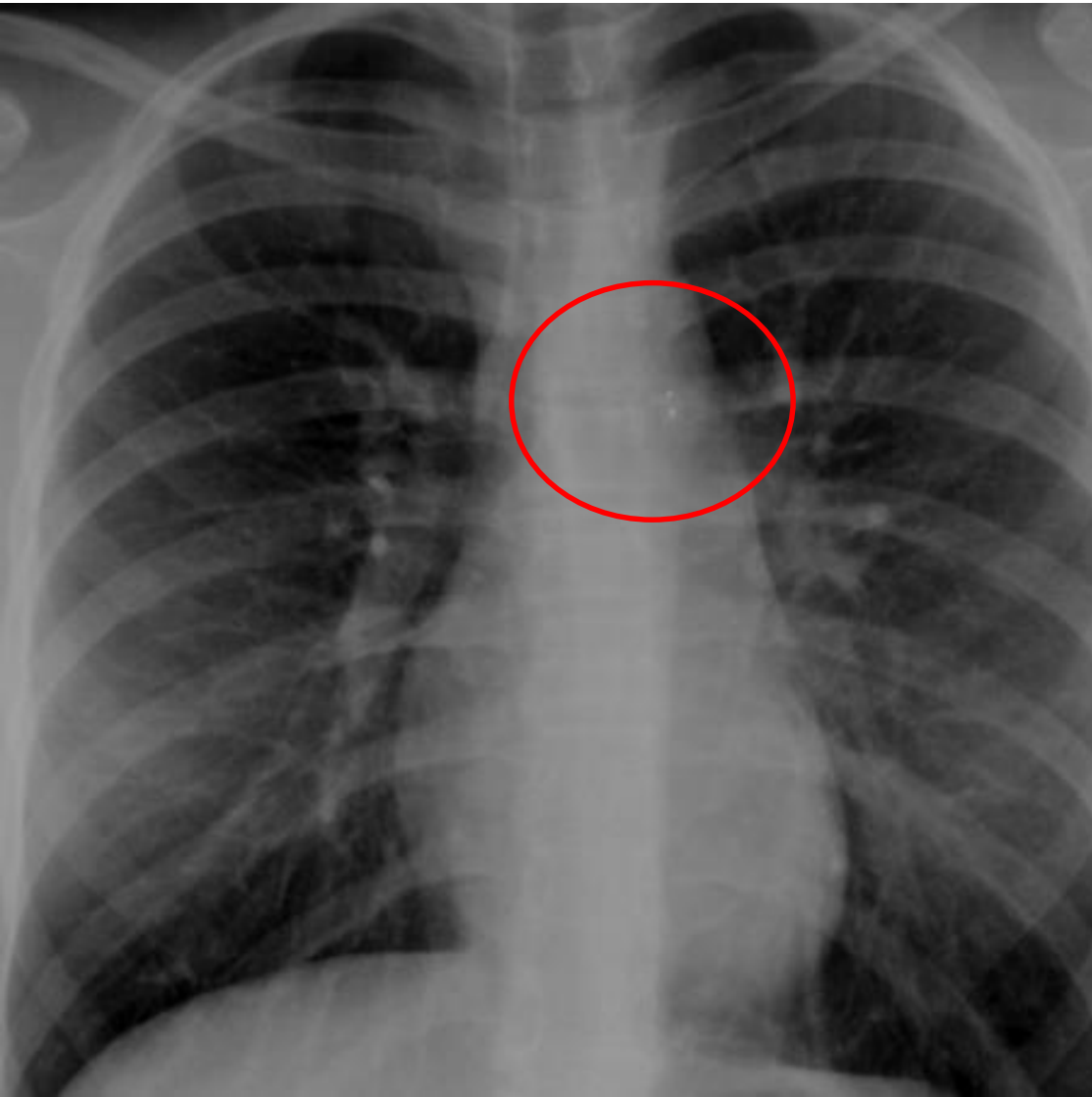


Device om een ASD te luiten

Vascular plug om een collateraal te sluiten

Ingeslikte punaise

Eventrecorder bij kind met mogelijk ritmestoornis



Welk device is dit?



ECG plakker

Plug in ductus

Device in ASD

Haarclipje

ECG plakker

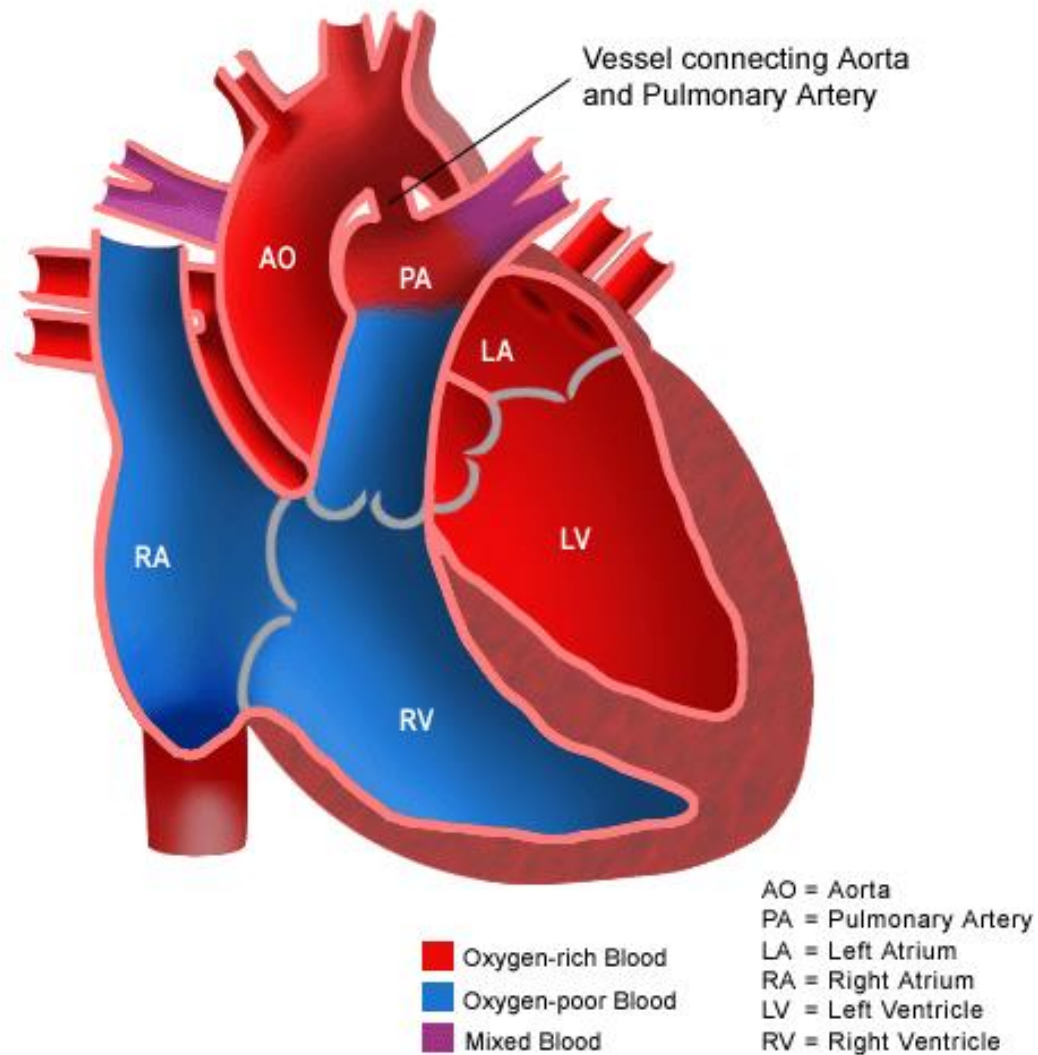
Plug in ductus

Device in ASD

Haarclipje

Persisterende ductus arteriosus

Patent Ductus Arteriosus (PDA)



Patent ductus arteriosus

Normal closure < first weeks

Patients:

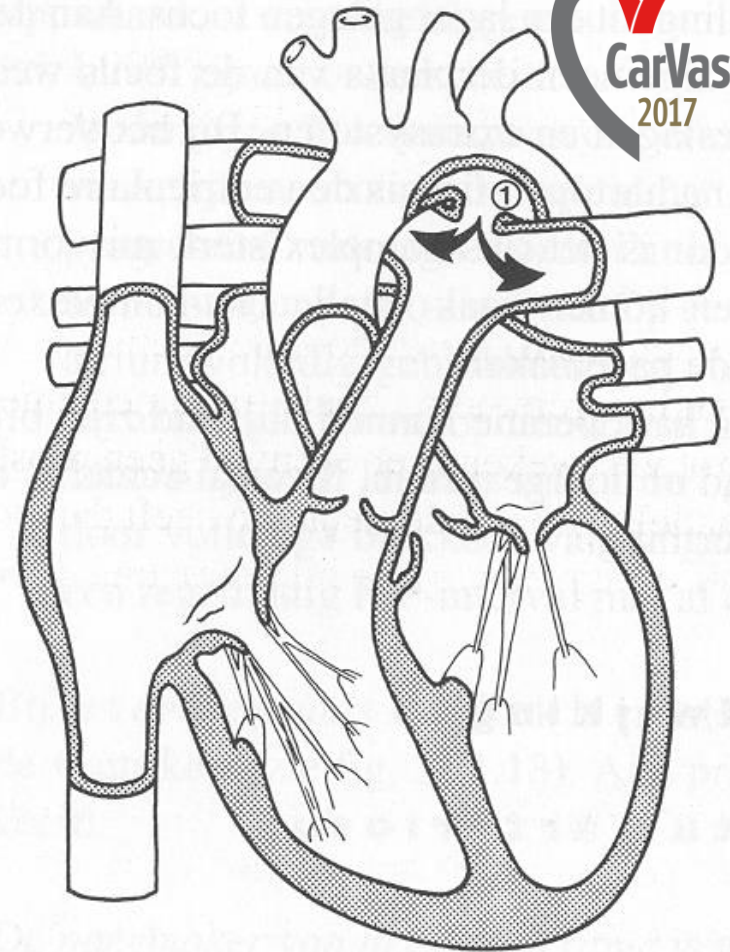
- Term infant
- Premature infant

Term infant:

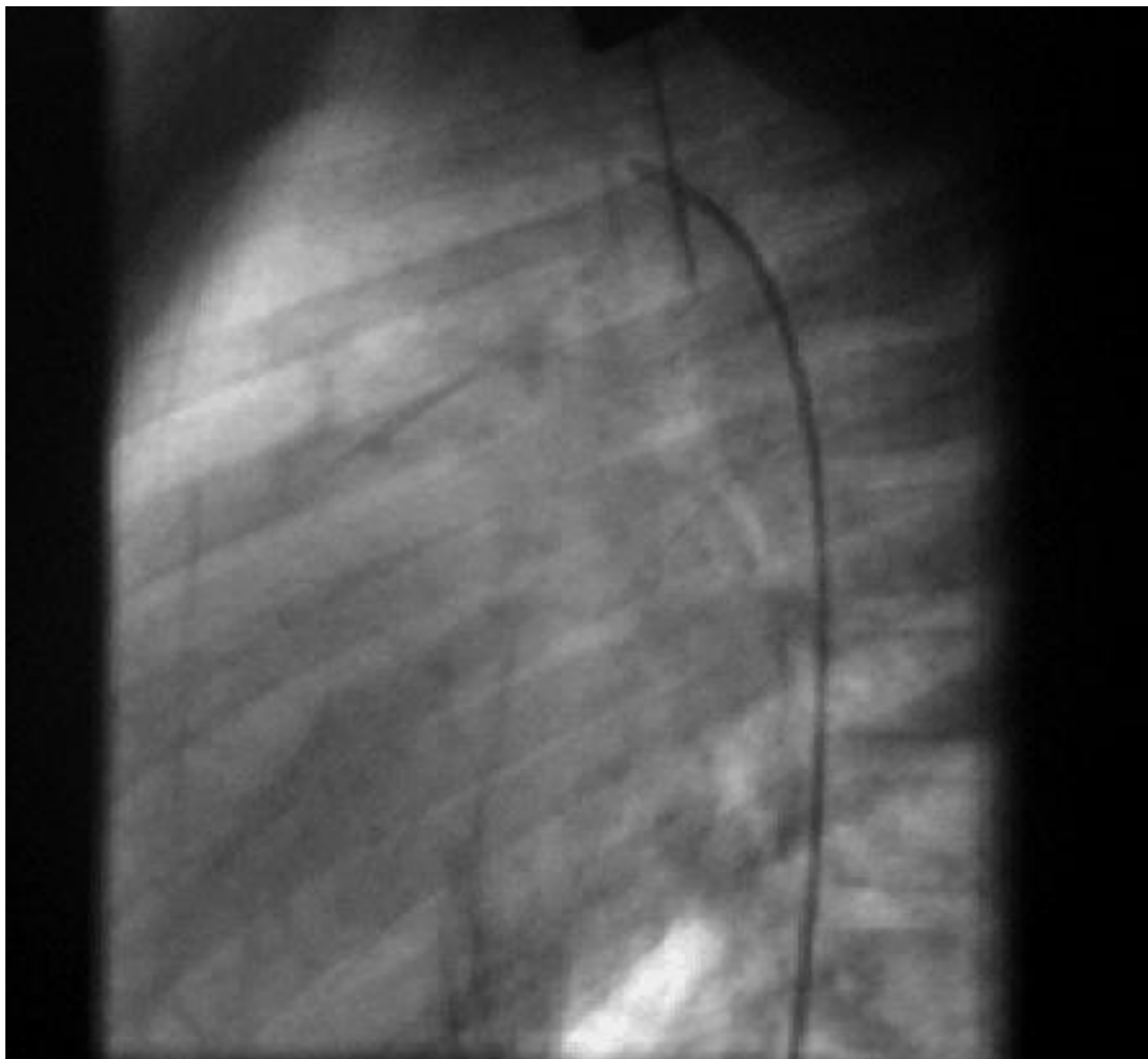
- Large duct: cardiac failure
- Small duct: murmur
- Bounding groin pulses

Preterm infant:

- Common
- Mostly spontaneous closure



Patent ductus arteriosus



Patent ductus arteriosus



Treatment;

- Small duct: increased IE risk
- Large duct: tachypnea, dyspnea, cardiac failure
- Echocardiography:
 - LA and LV dilatation
 - Retrograde flow in abdominal aorta

Treatment options:

- Term infant:
 - Small duct: coil-plug
 - Large duct: ligation-plug
- Preterm infant:
 - Pharmacological: ibuprofen, indomethacin
 - Surgical: ligation

Ductus sluiting met plug

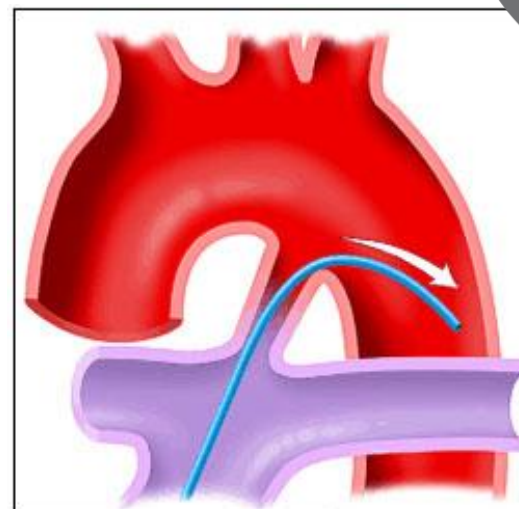
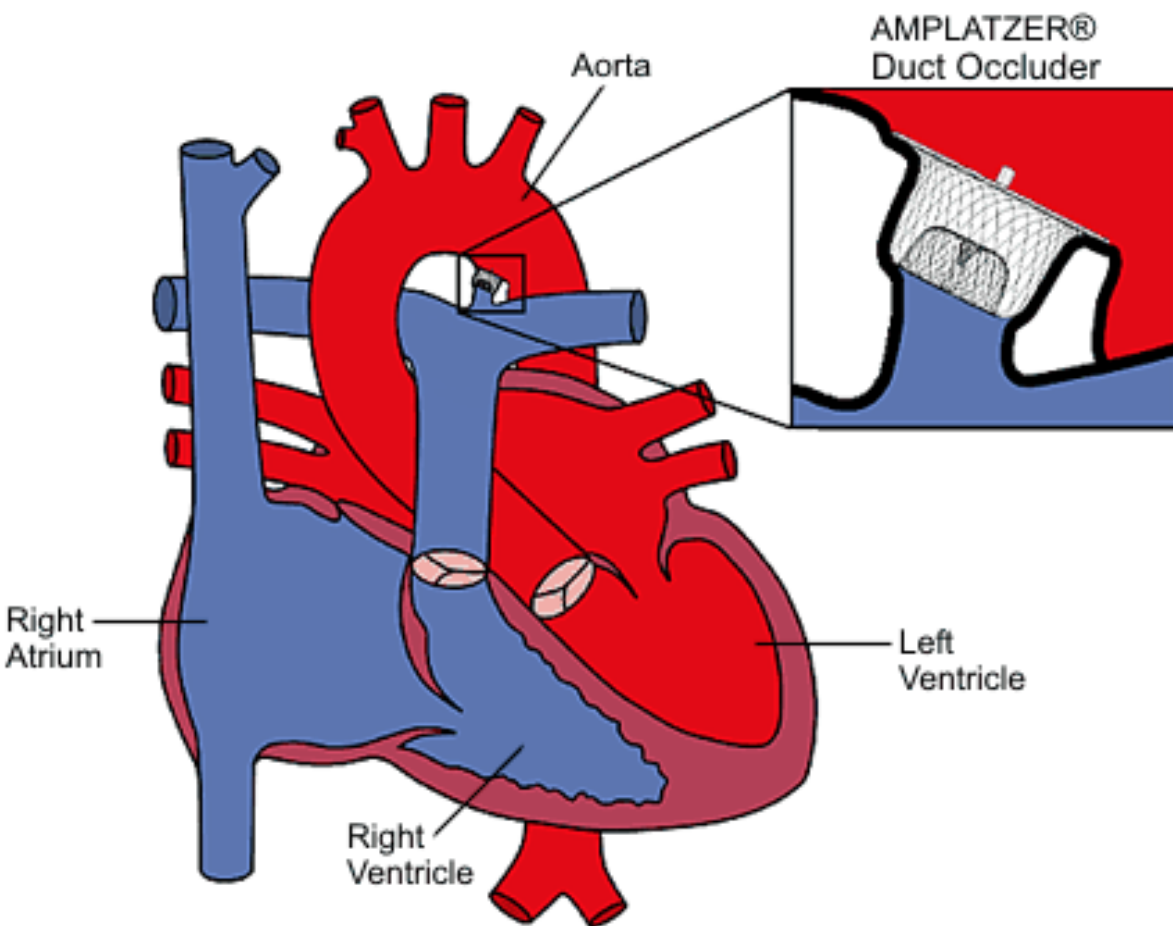
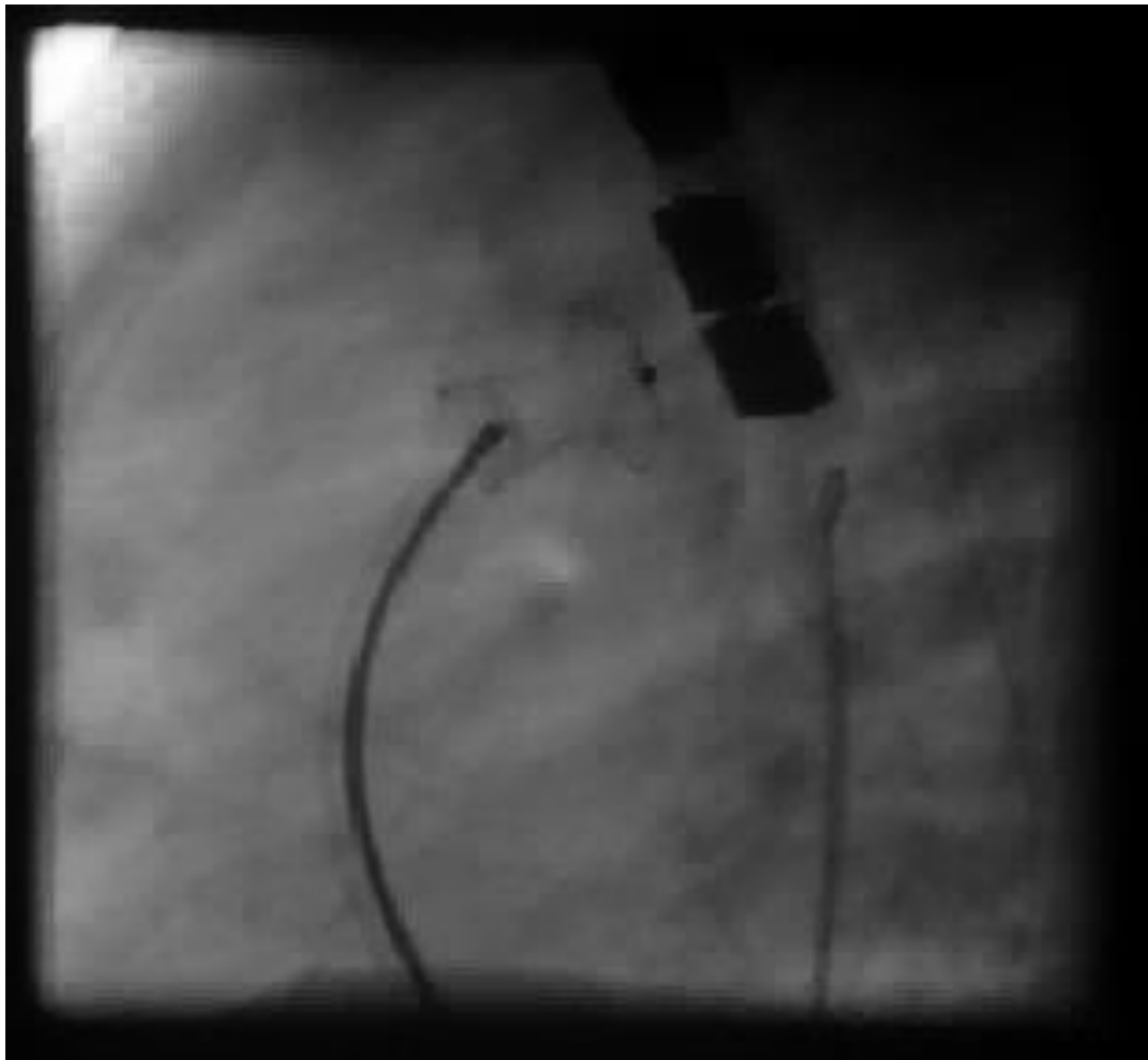


Figure 5





En wat is dit nu weer?



Wat ziet u hier?



Coil om ASD te sluiten

Ingeslikt veertje

Stent in de lonslagader

Inwendige pacemaker

Wat ziet u hier?



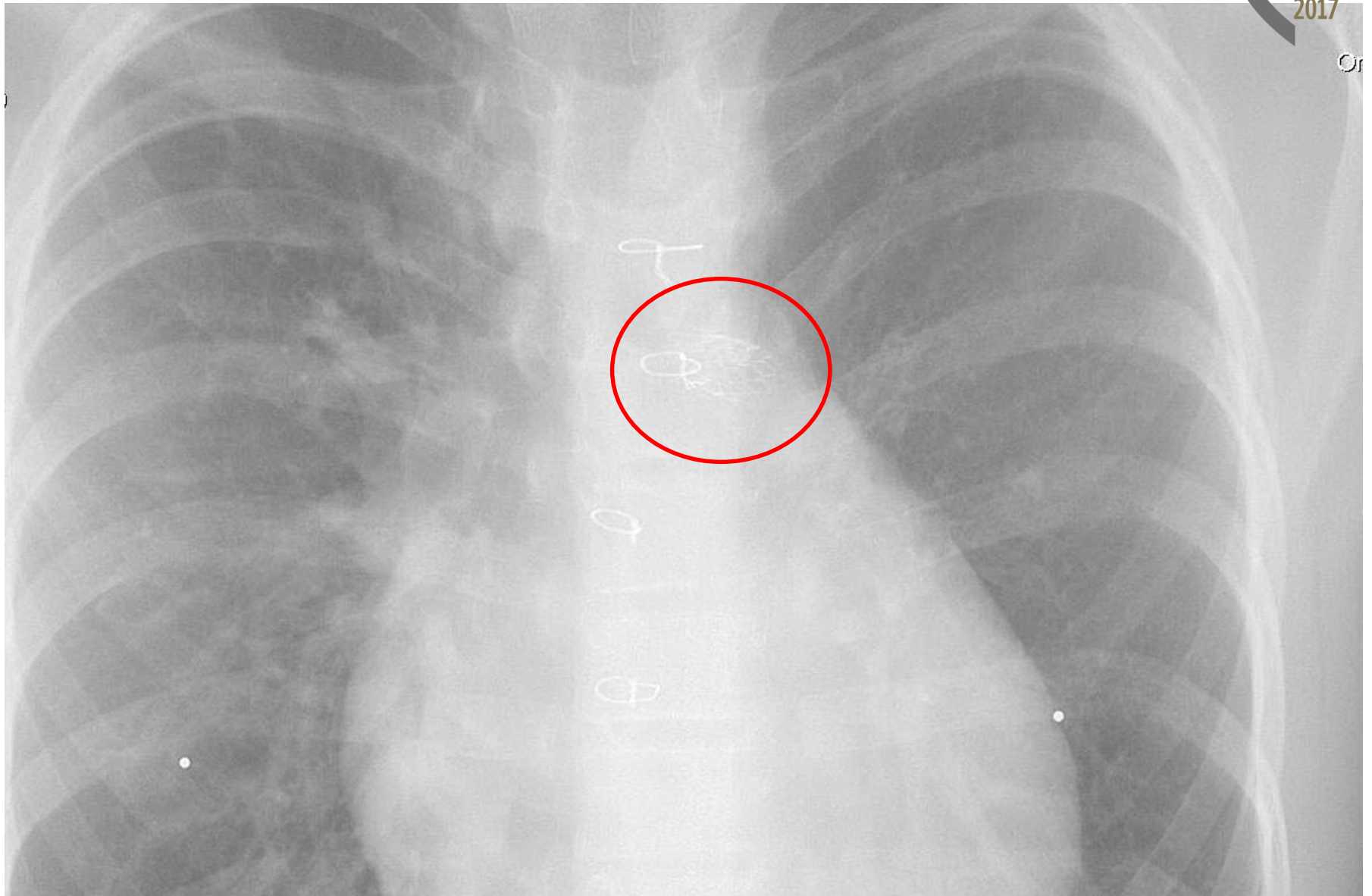
Coil om ASD te sluiten

Ingeslikt veertje

Stent in de lonslagader

Inwendige pacemaker

Sp correctie tetralogie van Fallot



Waar zit de stent



Stent in de ductus

Stent in de linker longslagader

Stent in de rechter longslagader

Stent in de hoofdbronchus

Stent



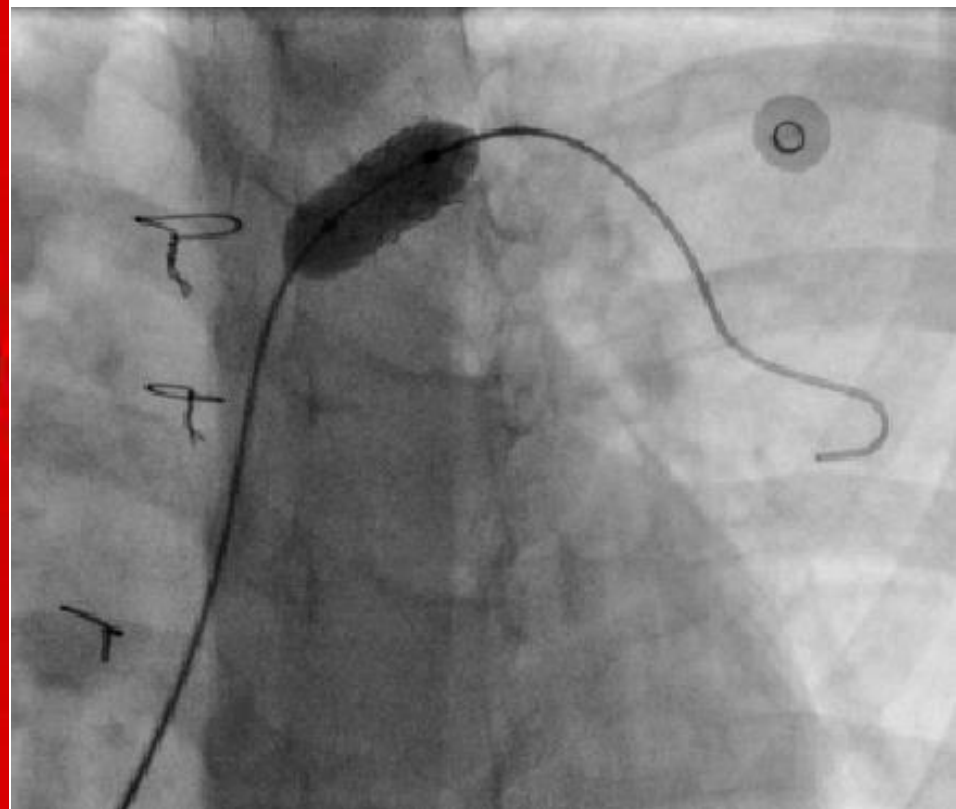
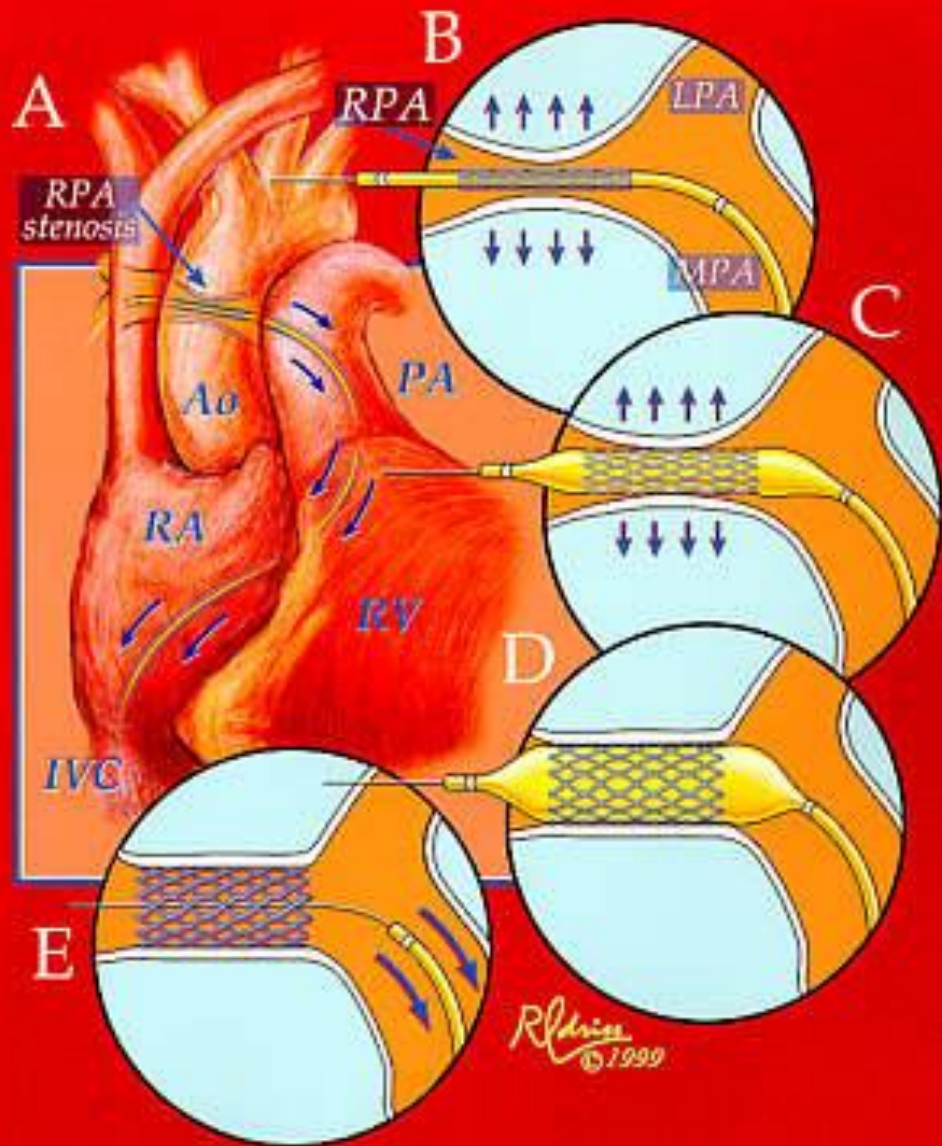
Stent in de ductus

Stent in de linker longslagader

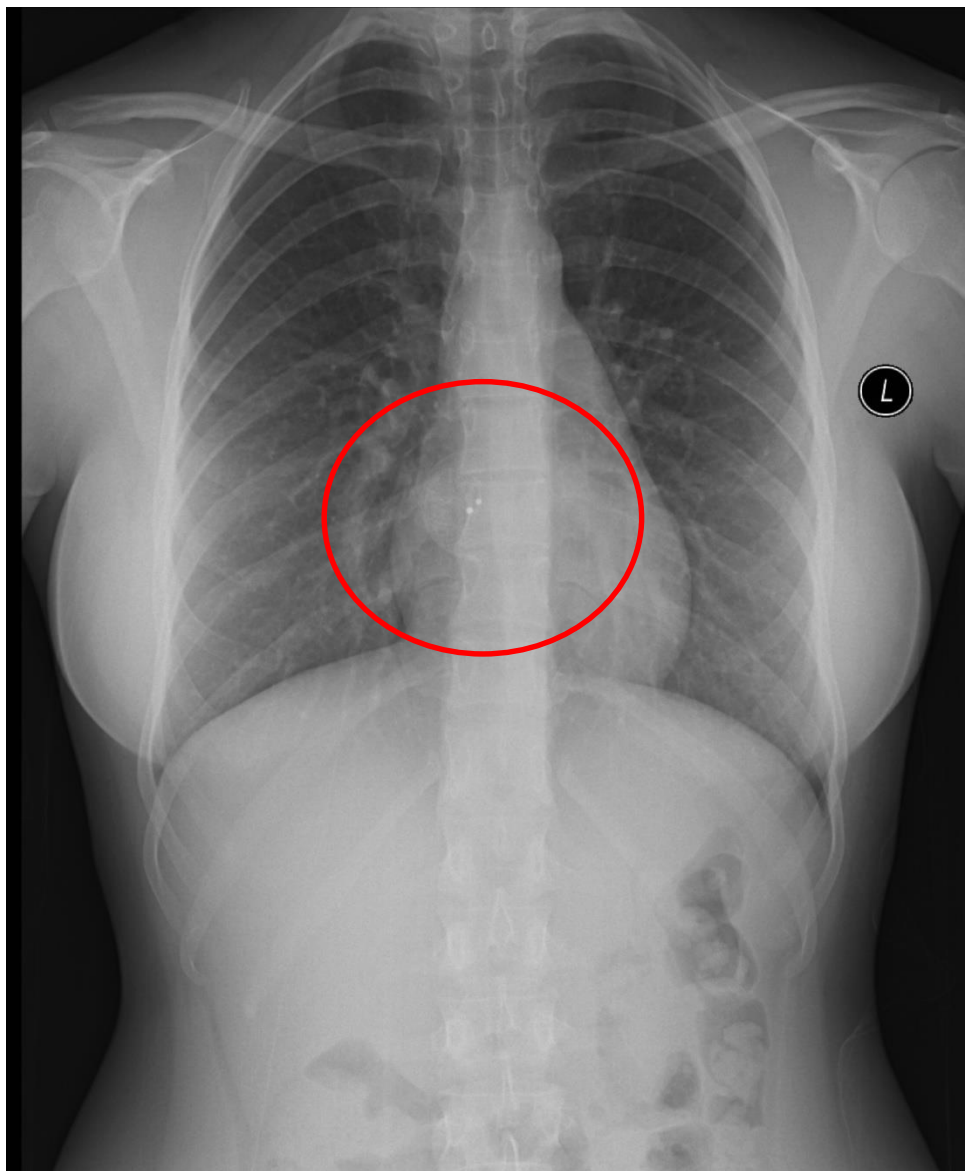
Stent in de rechter longslagader

Stent in de hoofdbronchus

Stenting pulmonaal arteriën



En wat is dit?



Device om ASD te sluiten

Device om VSD te sluiten

ECG sticker

Haarclipje

Device om ASD te sluiten

Device om VSD te sluiten

ECG sticker

Haarclipje

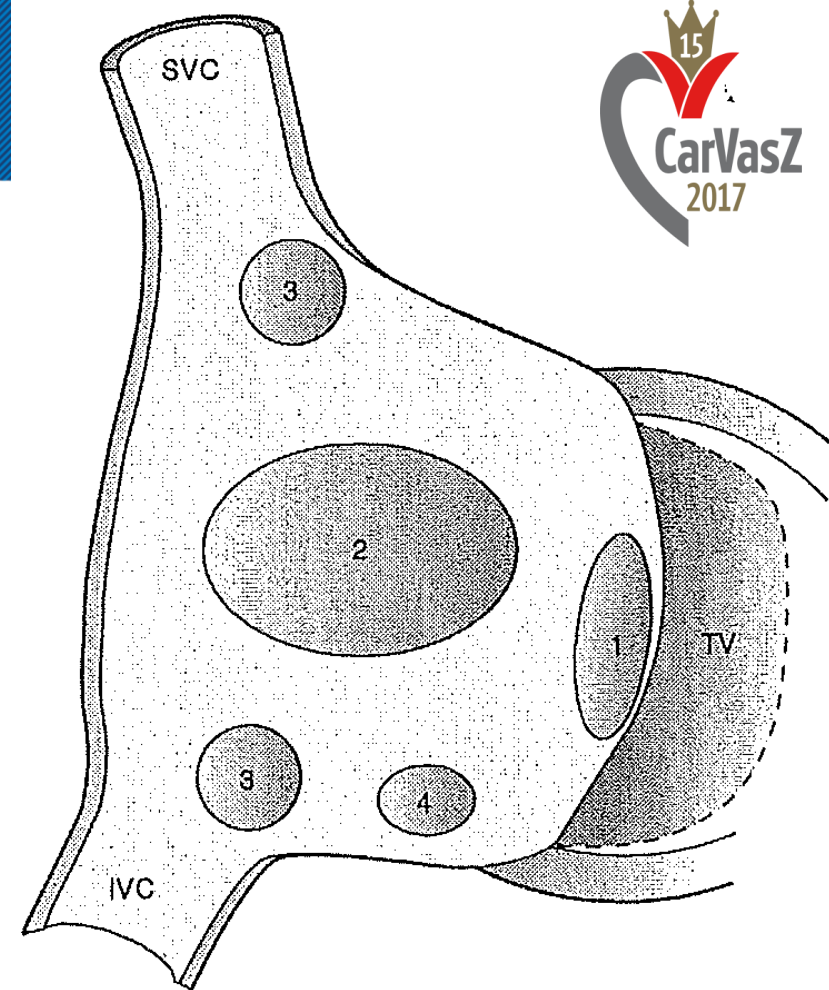
Atrial septal defect

Types;

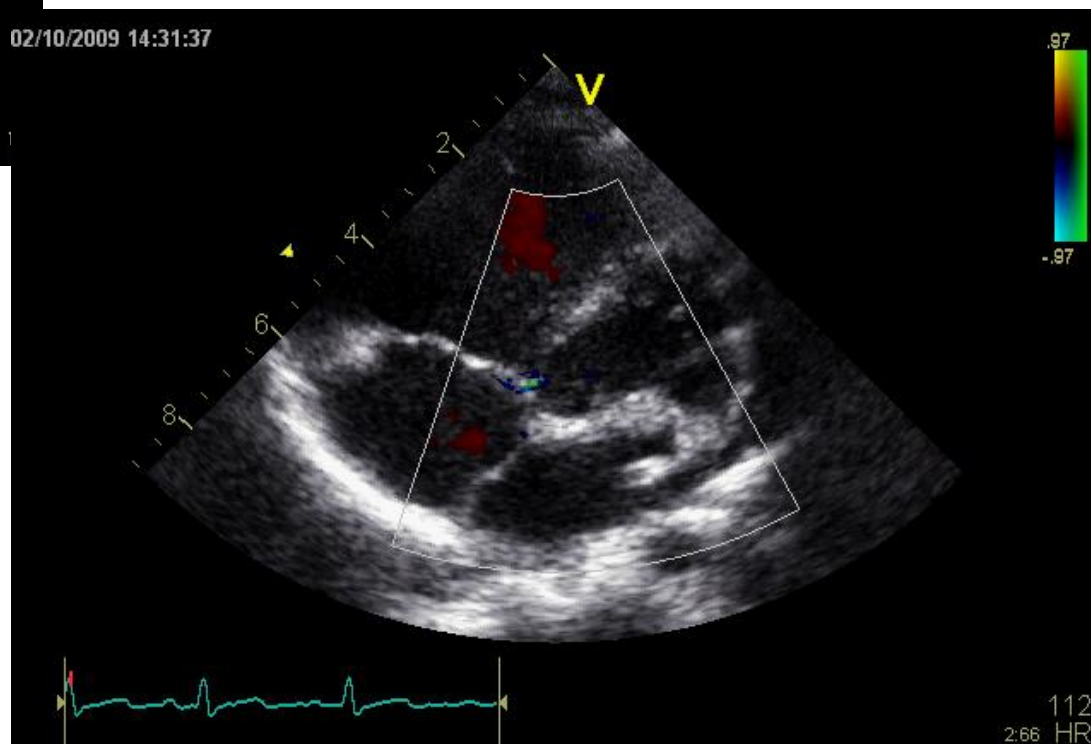
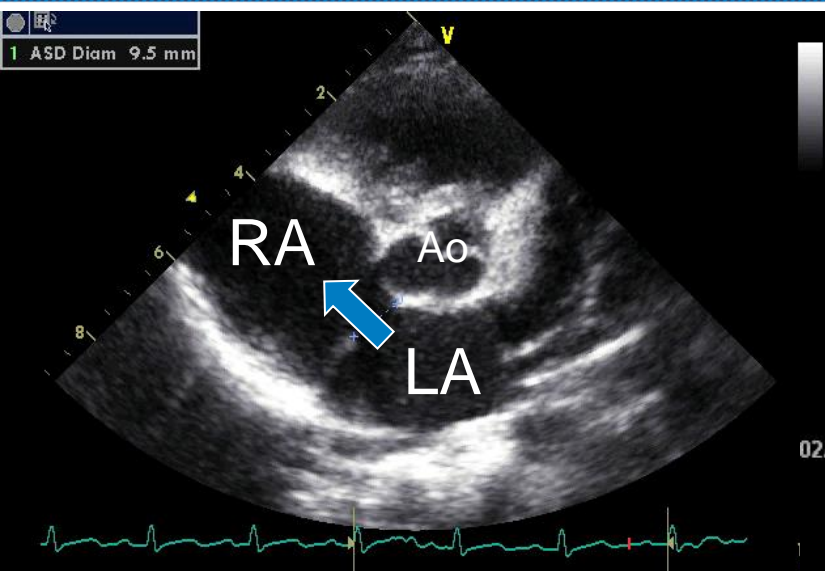
- ASD I-part of AVSD spectrum
- ASD II-fossa ovalis defect
- Sinus venosus defect
- Sinus coronarius defect

Presentation

- Generally asymptomatic
- Fixed second heart sound, PS
- Childhood;
 - Tachypnea
 - Frequent respiratory tract infections, failure to thrive
- Adulthood:
 - Dyspnea with exercise, fatigue
 - Arrhythmias



Atrial septal defect-secondum type



Atrial septal defect



Treatment:

- ASD II < 3mm close spontaneously, >8mm unlikely to close
- Signs and symptoms
- Echocardiography
 - RA and RV dilatation

Treatment options:

- Interventional: ASD II with sufficient rims
- Surgical:
 - ASD II with unfavorable anatomy
 - Other forms of ASD

Follow-up:

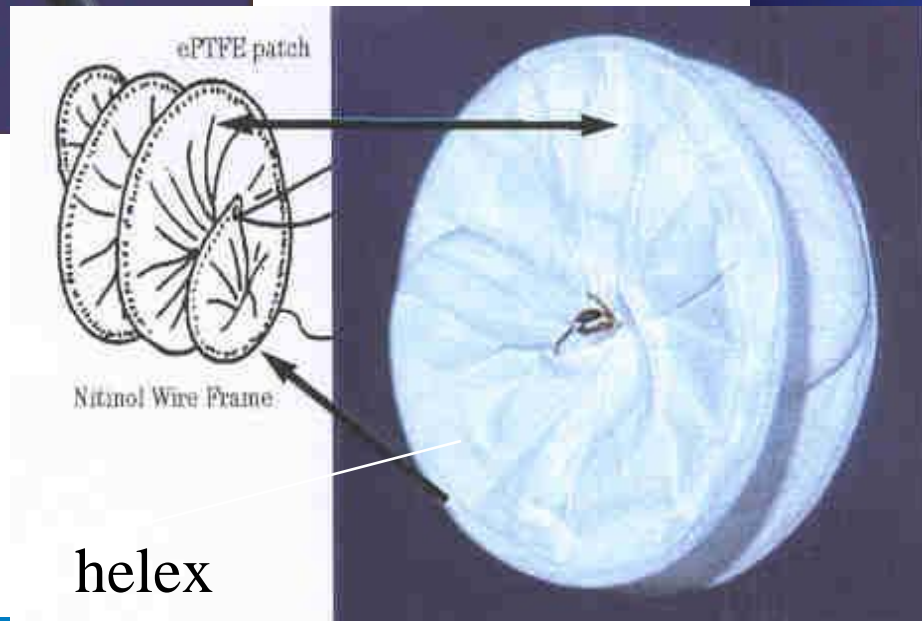
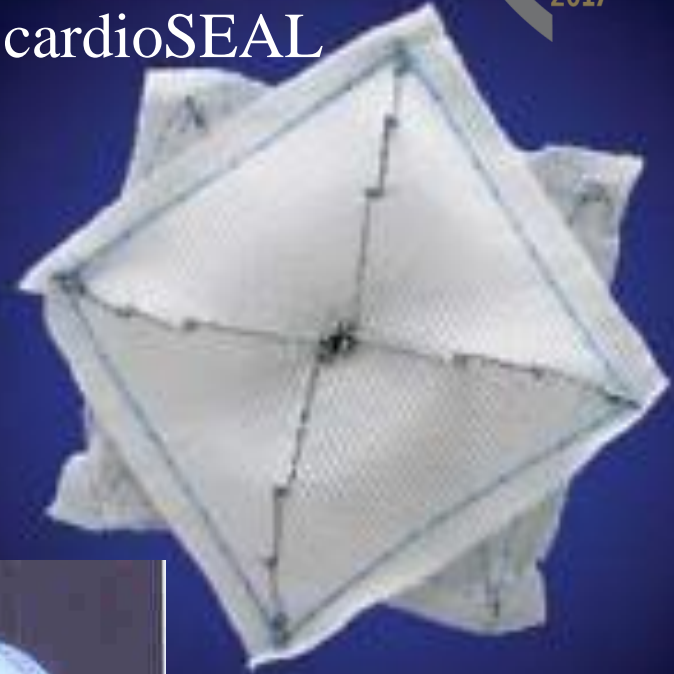
- Arrhythmias

Atrial septal occluders

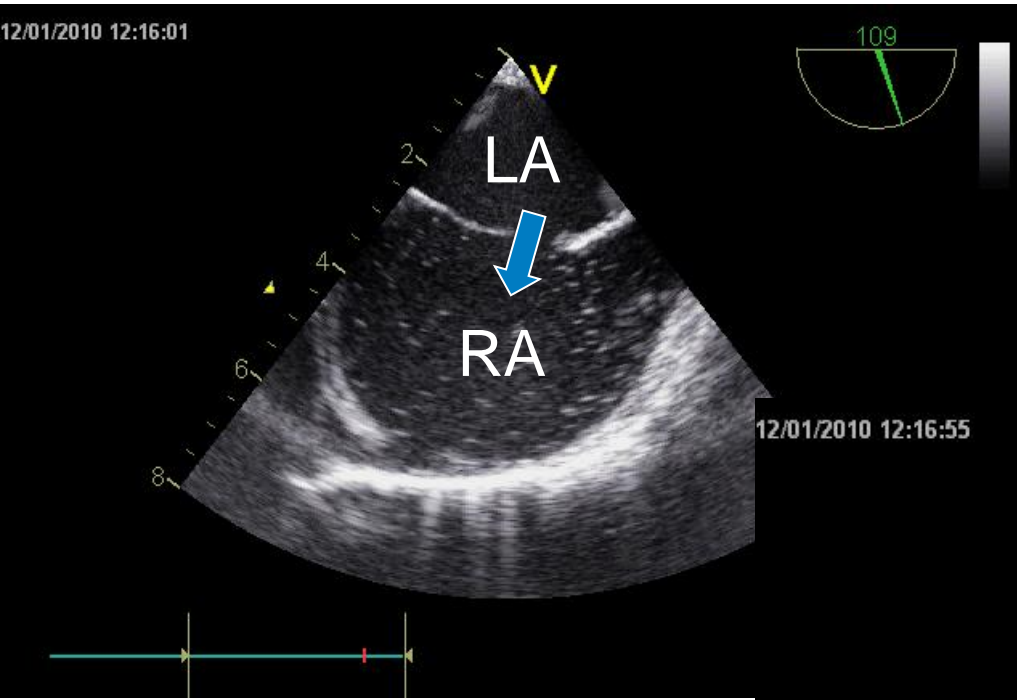
amplatzer



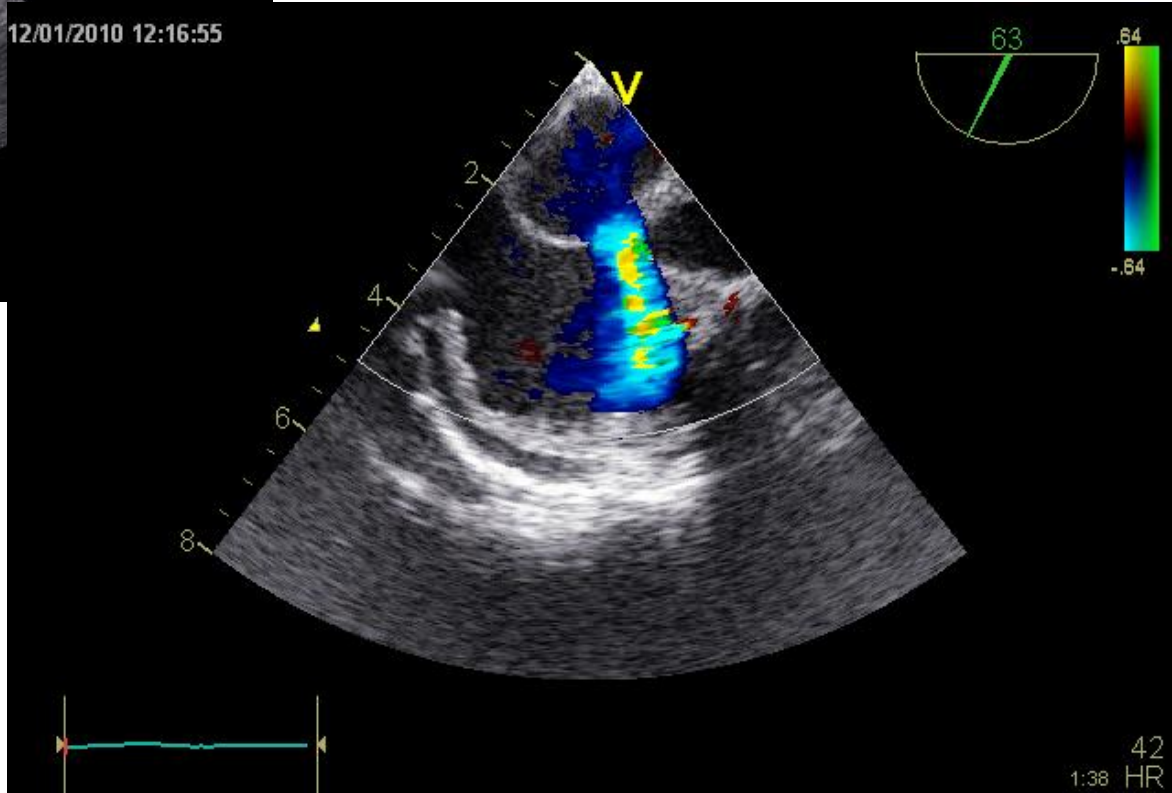
cardioSEAL



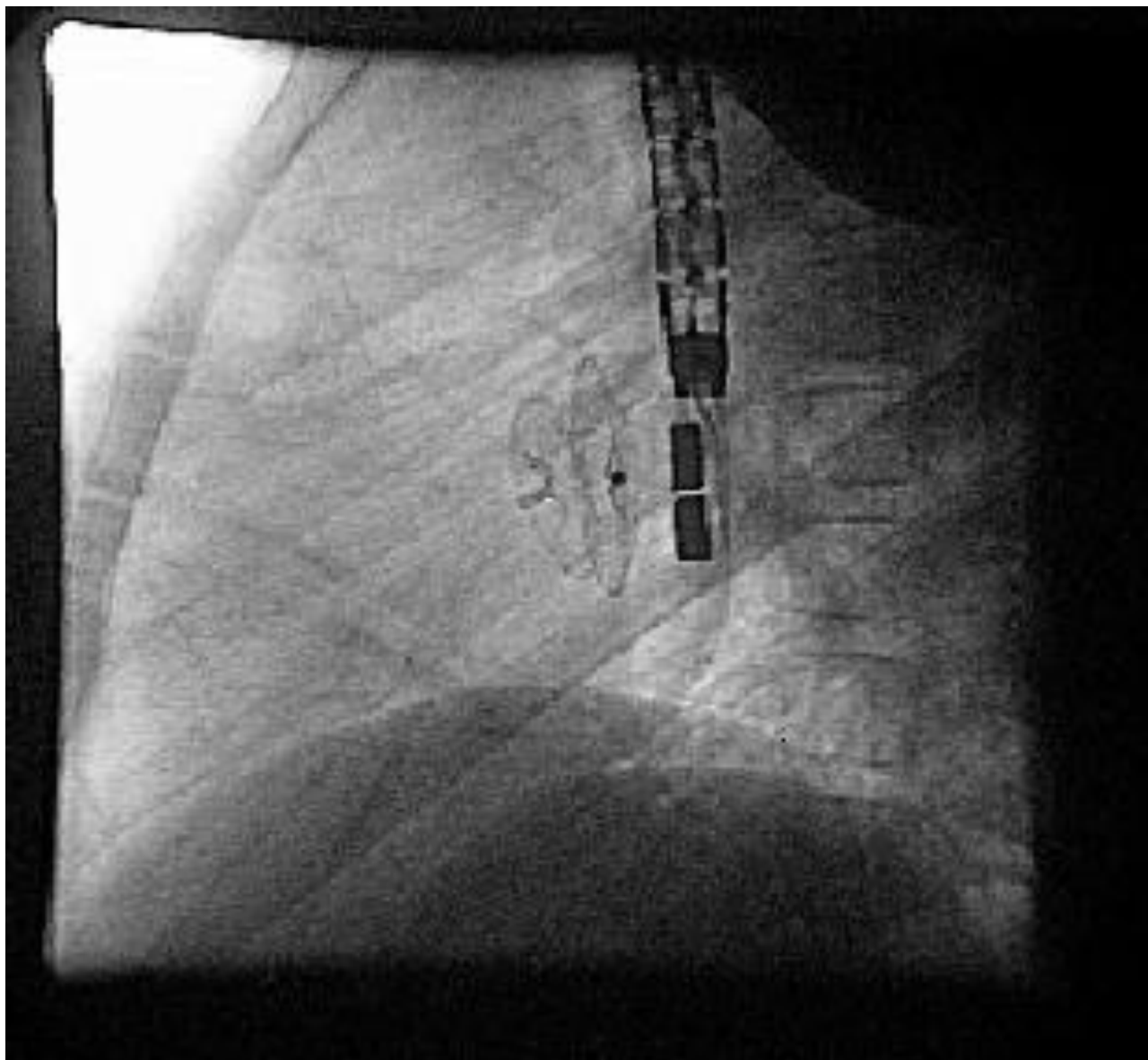
Atrial septal defect-interventional closure



12/01/2010 12:16:55

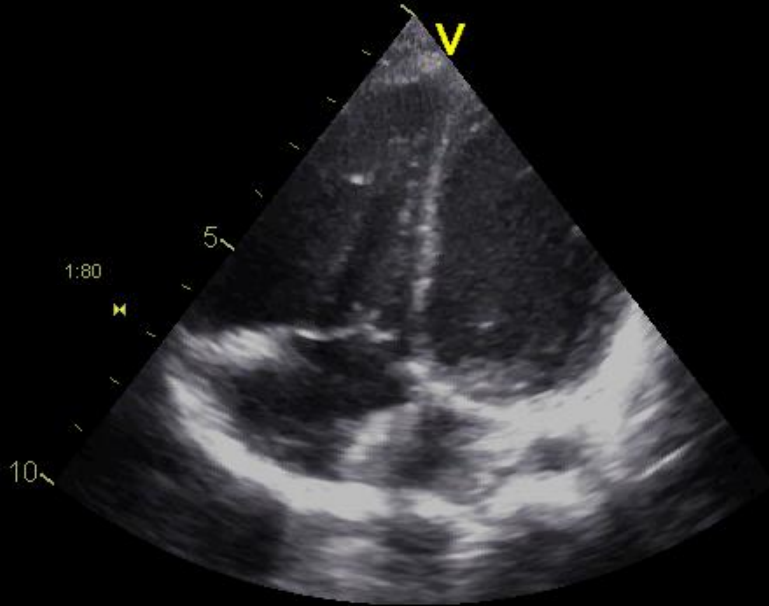
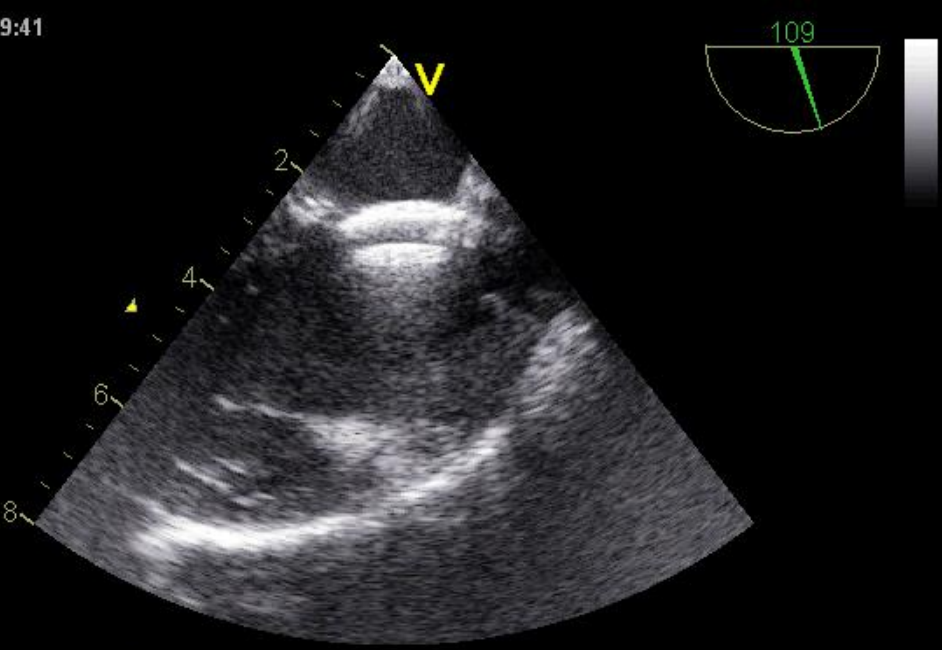


Atrial septal defect-interventional closure

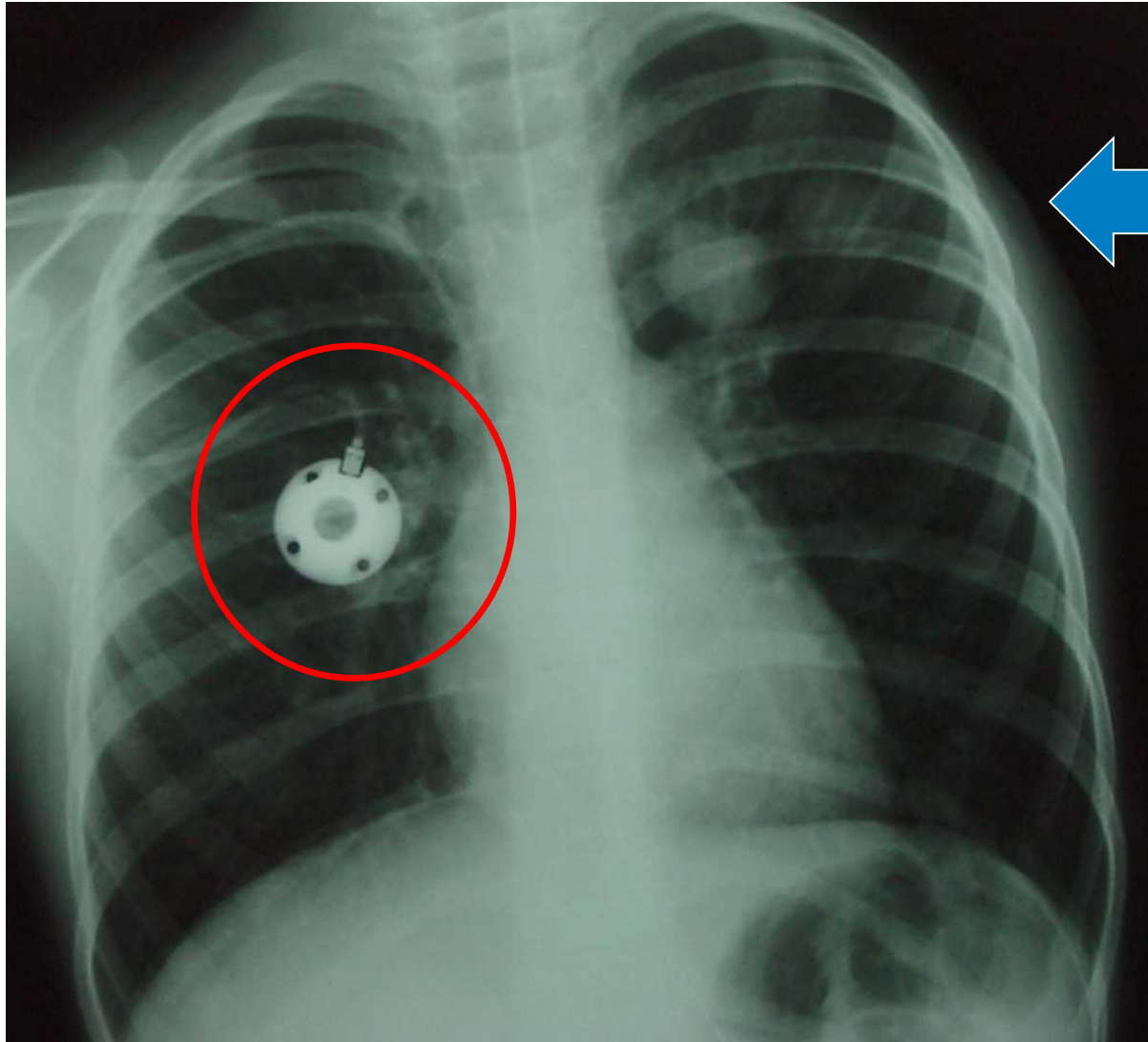


Atrial septal defect-interventional closure

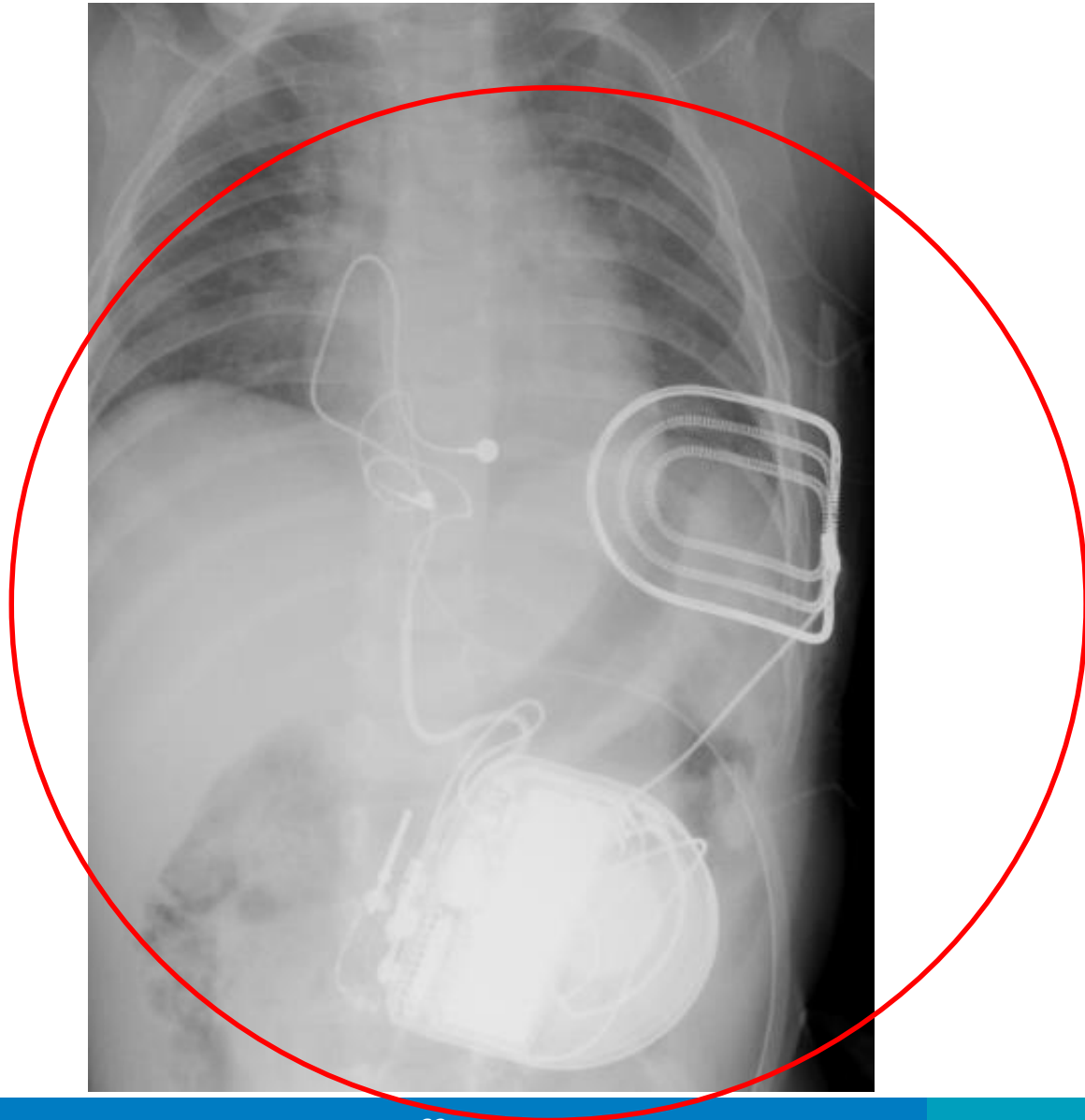
12/01/2010 12:59:41



Wat valt hier het meest op?



Wat is dit voor device?



Een biventriculaire pacemaker

Een transveneuze pacemaker

Een epicardiale pacemaker

Een epicardiale ICD

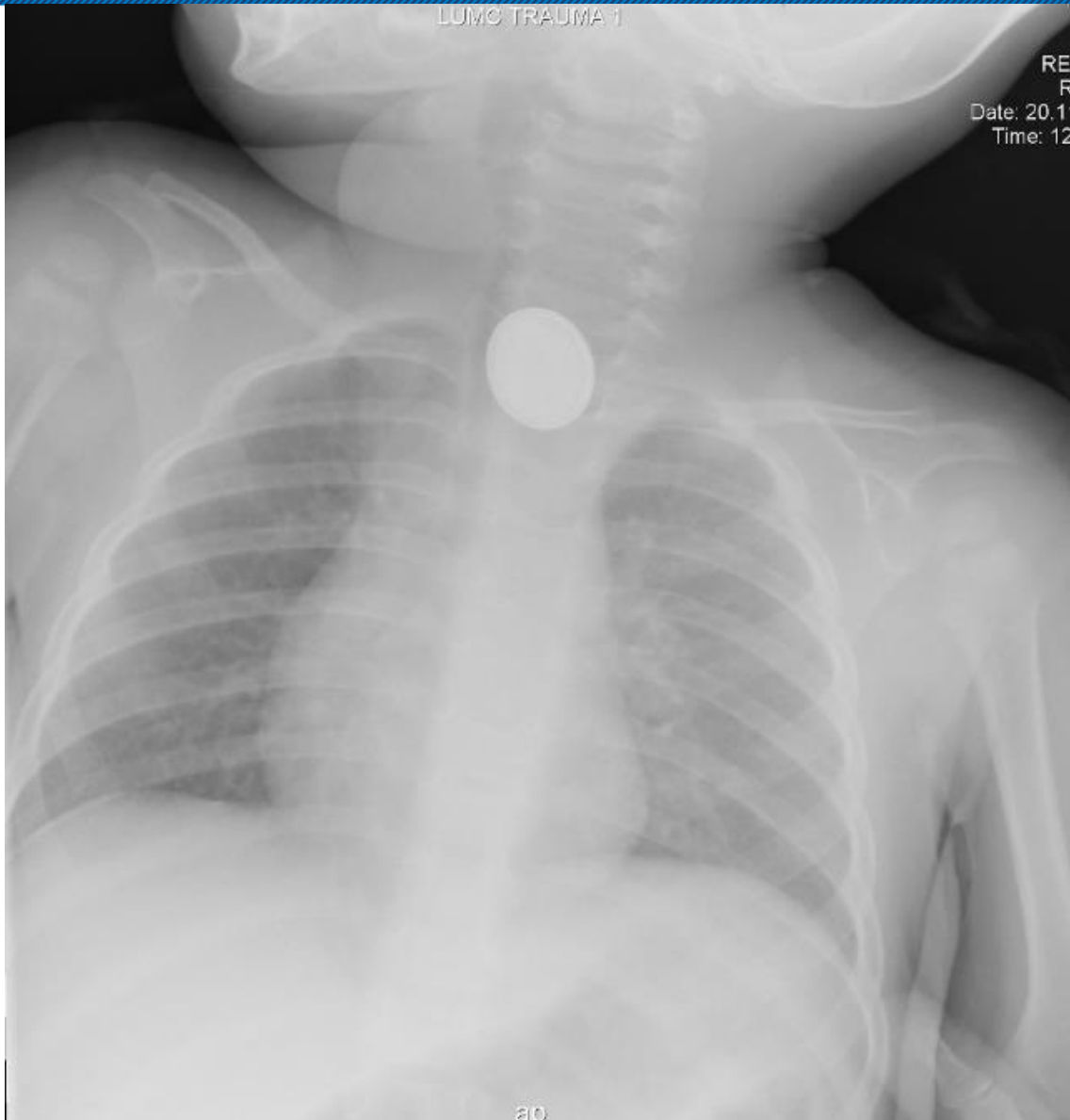
Een biventriculaire pacemaker

Een transveneuze pacemaker

Een epicardiale pacemaker

Een epicardiale ICD

En wat ziet u hier?



Ingeslikte batterij

Device om een aorto-tracheale fistel te sluiten

Vascular plug in een collateraal

Plug in een grote ductus

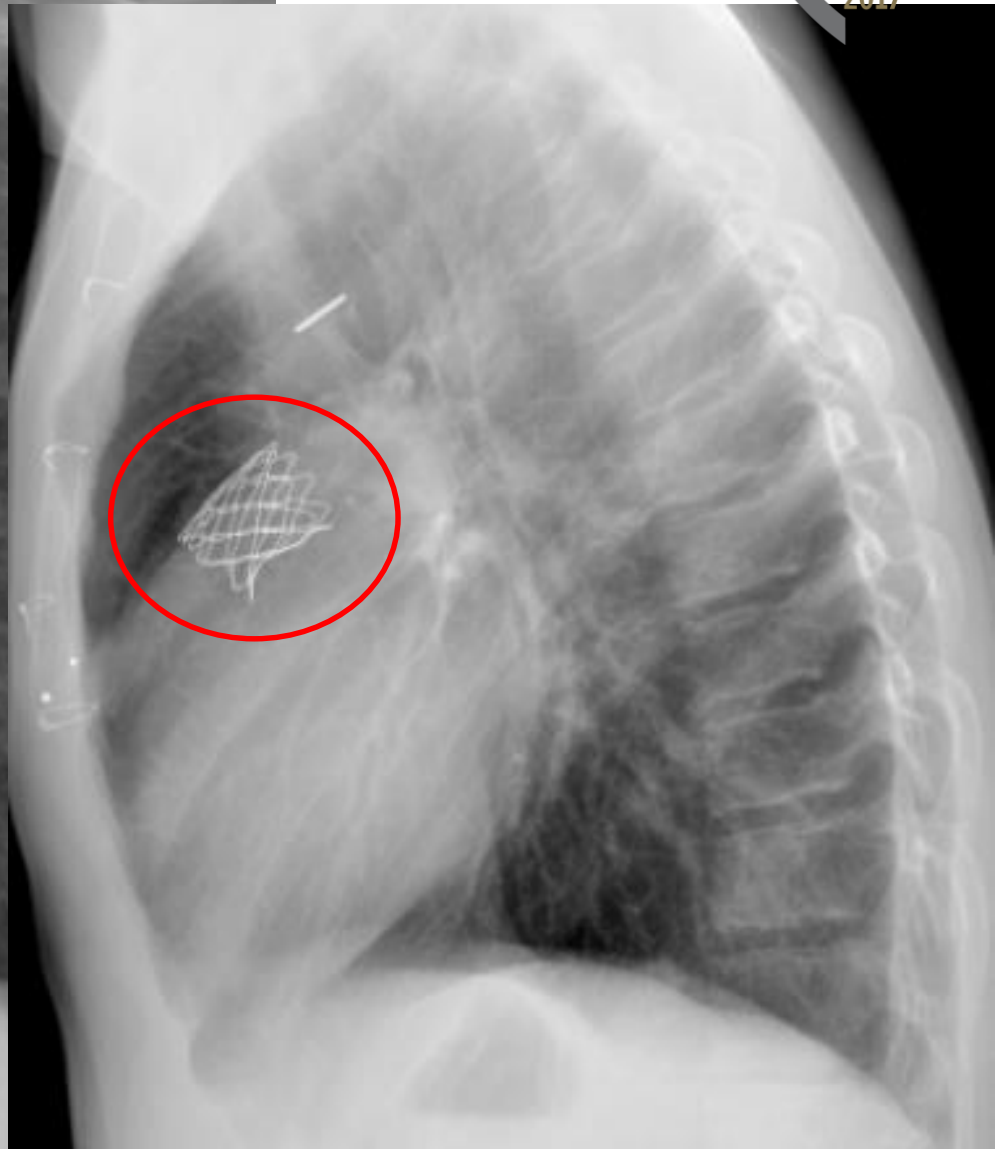
Ingeslikte batterij

Device om een aorto-tracheale fistel te sluiten

Vascular plug in een collateraal

Plug in een grote ductus

Jongen, 15 jaar na correctie pulmonalis atresie



Waar zit deze stent?



Een stent in de aorta

Een stent in de truncus pulmonalis

Een stent in de ductus

Een stent in de vena cava superior

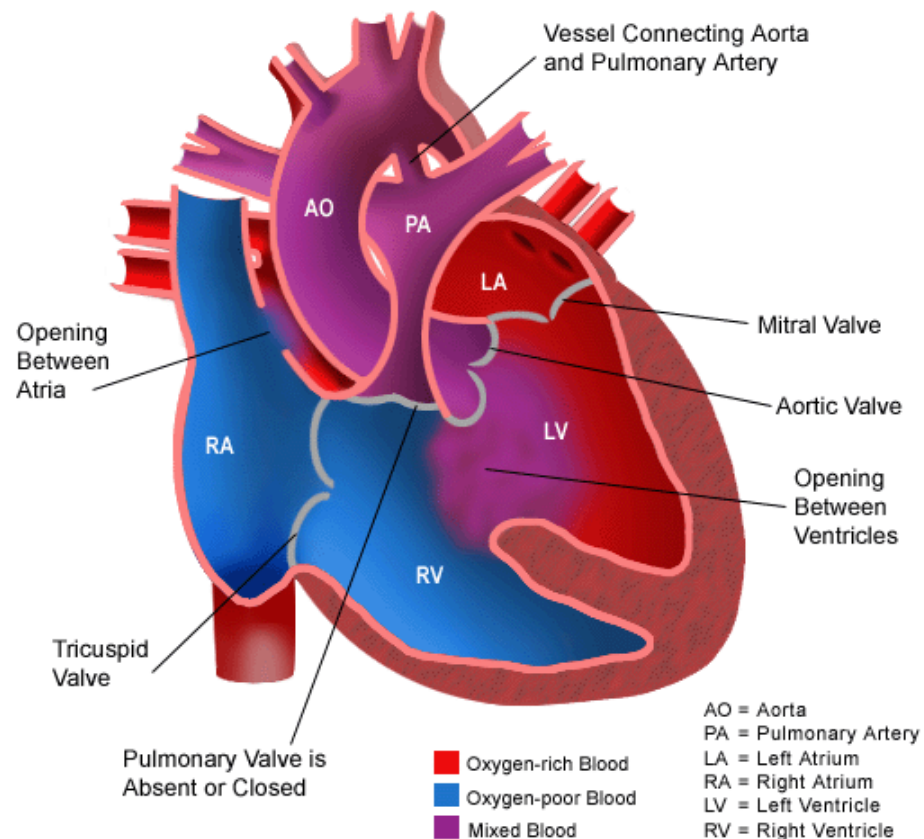
Een stent in de aorta

Een stent in de truncus pulmonalis

Een stent in de ductus

Een stent in de vena cava superior

Pulmonary Atresia with VSD



Na correctie: nieuwe verbinding RV naar longslagaders:

- Contegraconduit
- Homograft

Complicaties:

stenose conduit

lekkage waardoor rechter kamer volume en/of druk belasting

Vroeger reden voor chirurgische interventie

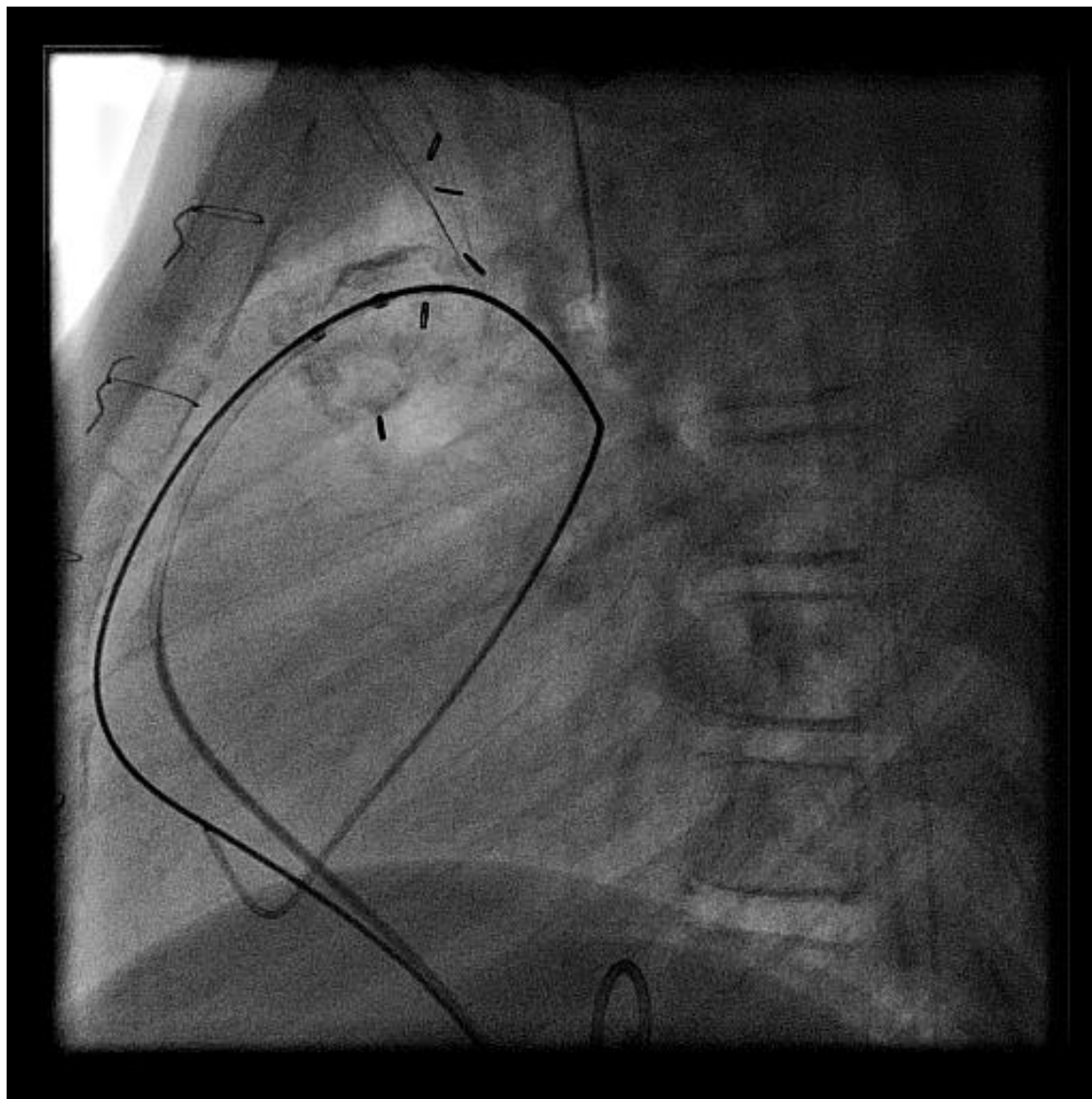
Tegenwoordig bij gunstige anatomie:

interventionele plaatsing Melody

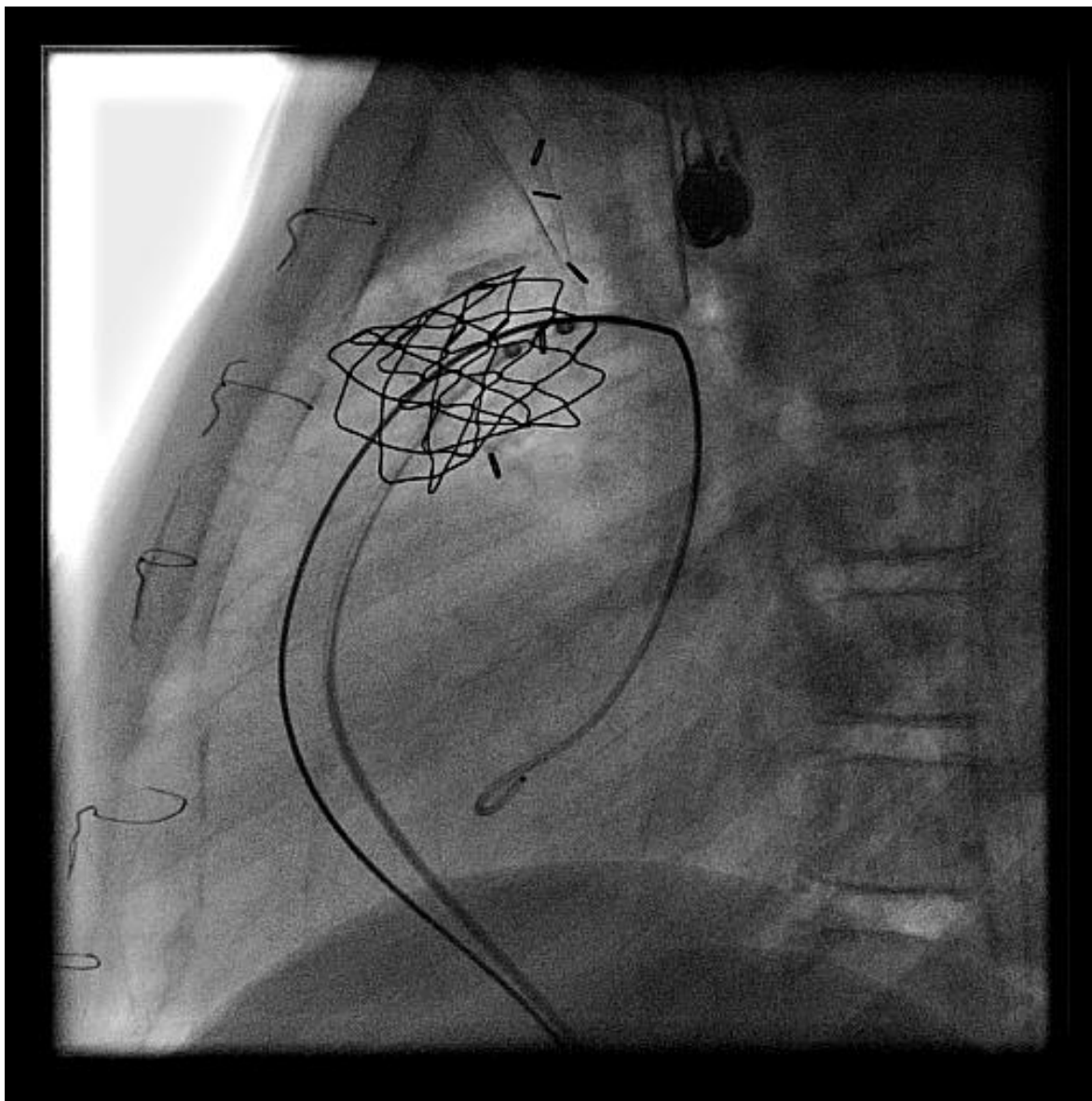
Contegraklep in een stent gemonteerd.

Melodyklep

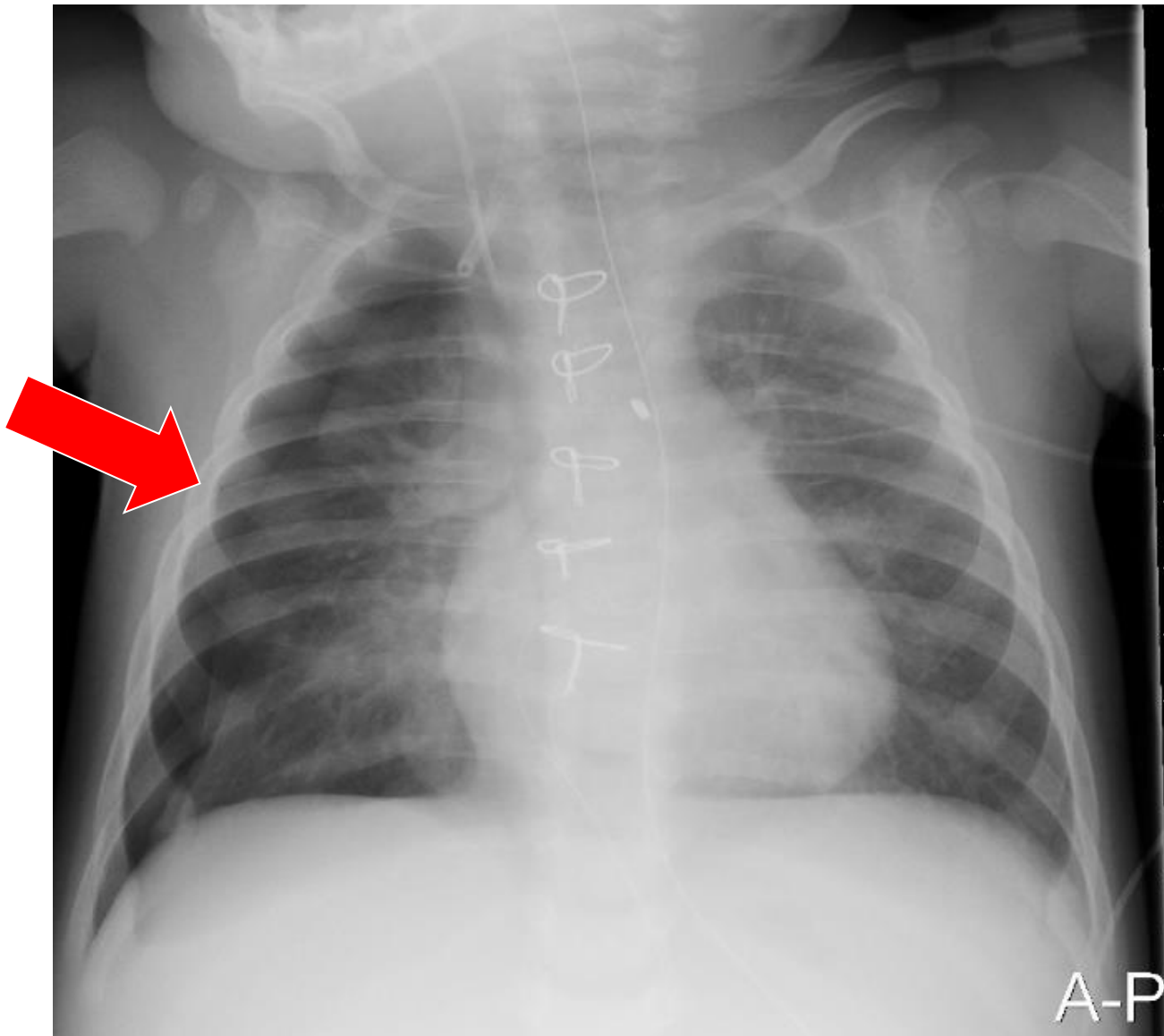


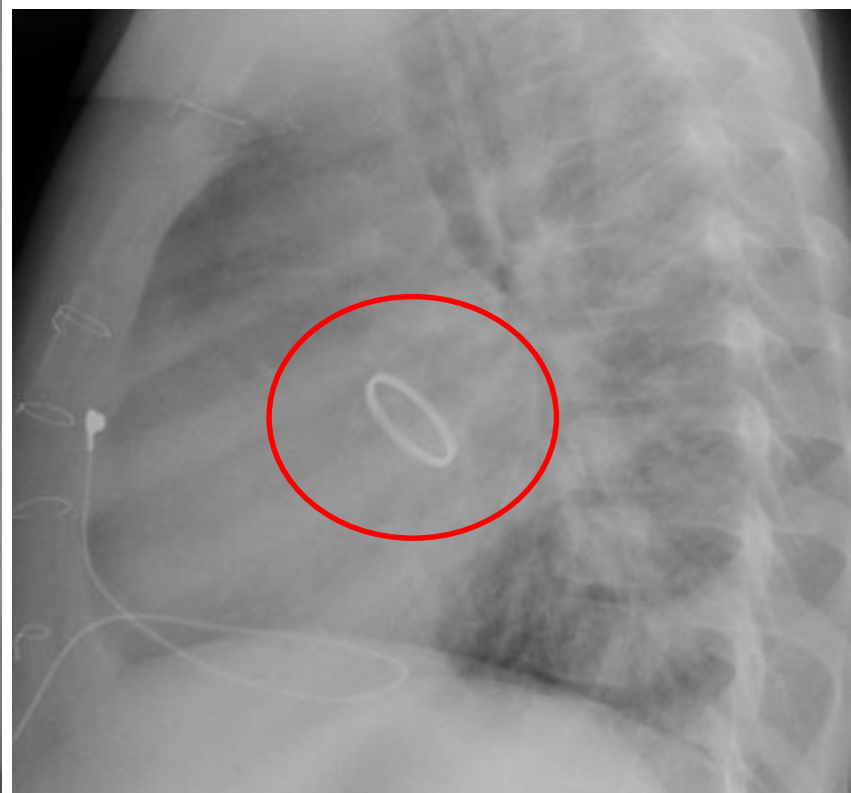
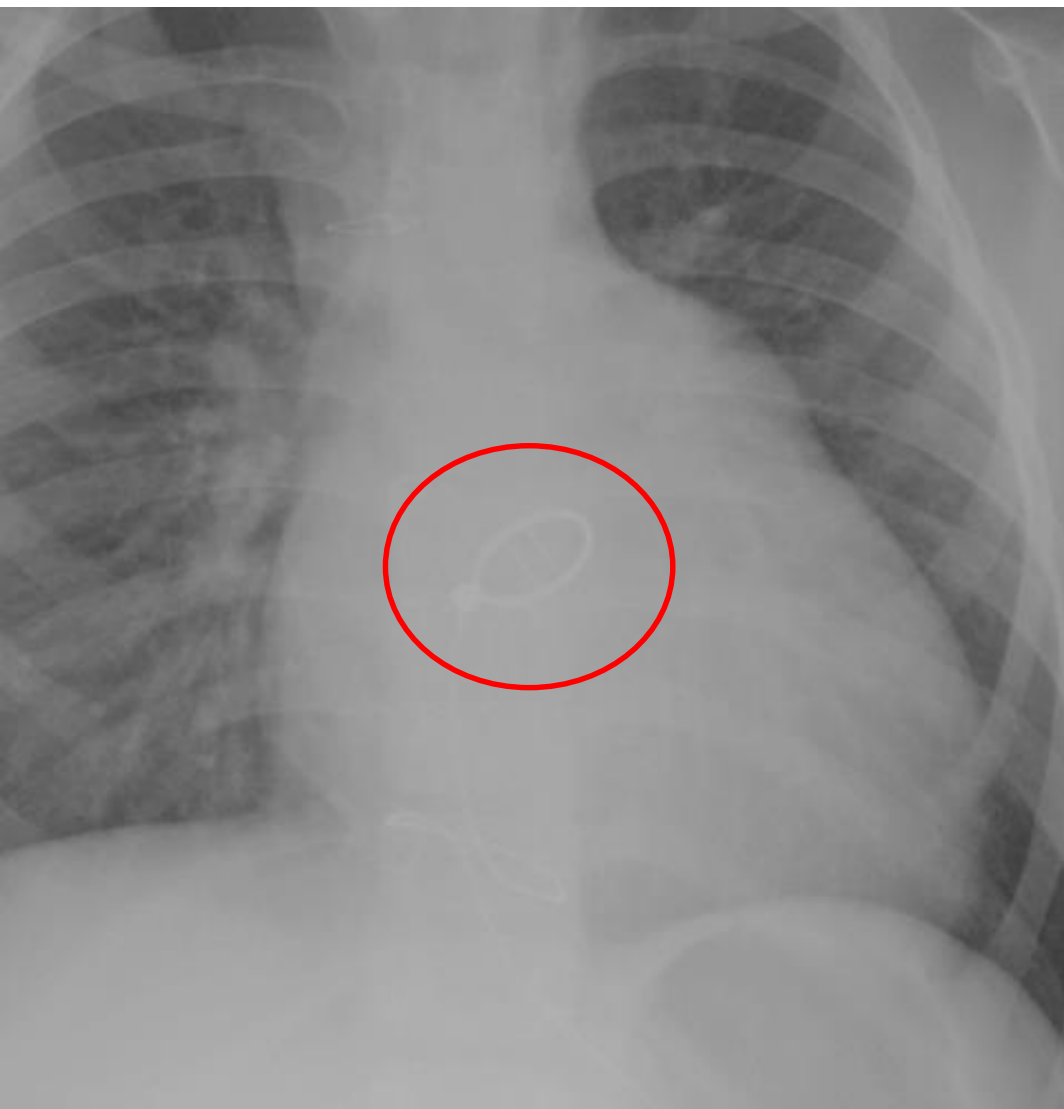






Wat is hier de belangrijkste bevinding?





Ingeslikte ring

Kunstklep in aortapositie

Kunstklep in mitralis positie

Kunstklep in pulmonalis positie

Ingeslikte ring

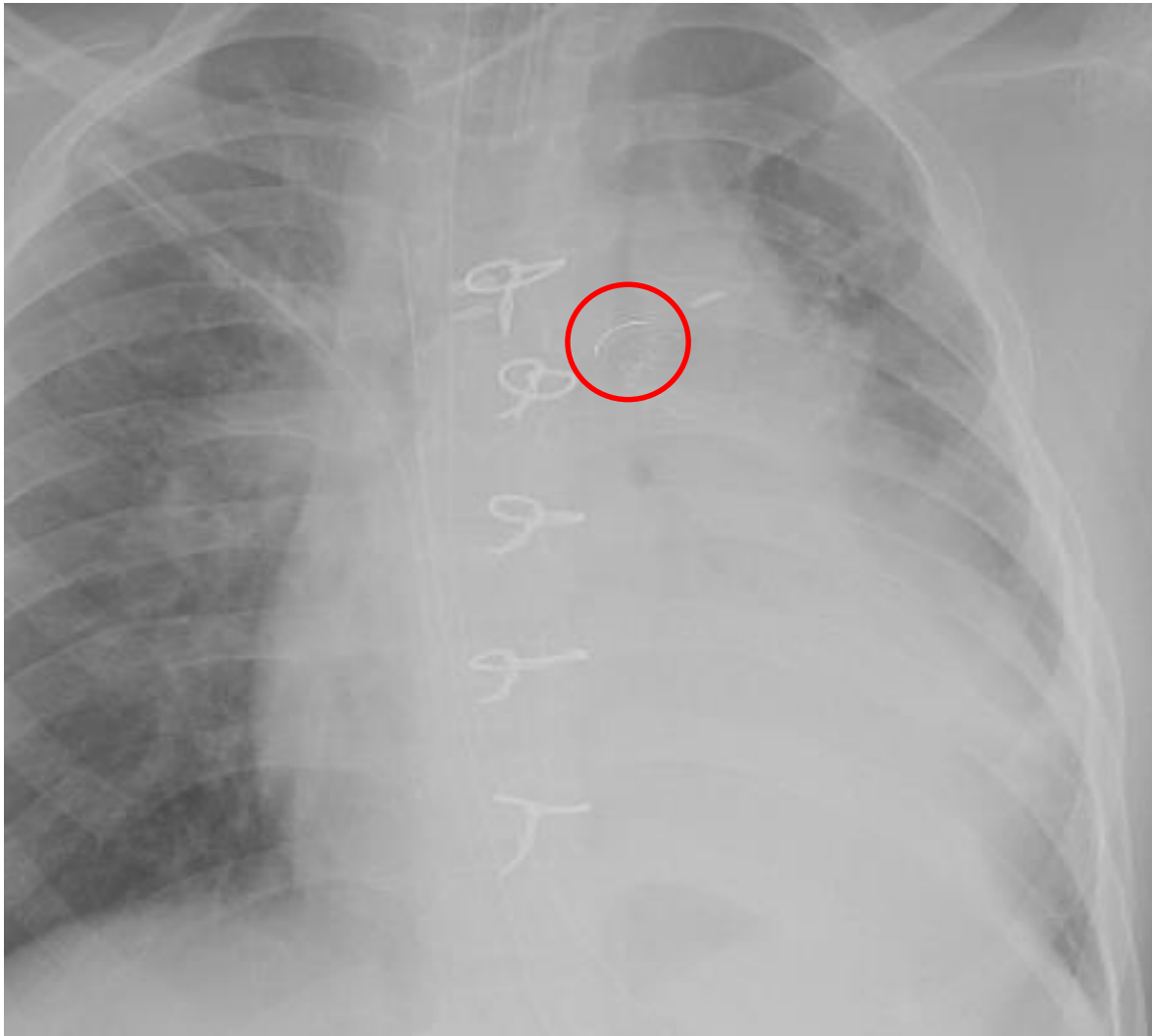
Kunstklep in aortapositie

Kunstklep in mitralis positie

Kunstklep in pulmonalis positie



Wat valt hier op?



Wat ziet u hier?



Vaatclipje

Chirurgische naald

Ingeslikt haarbandje

Ingeslikt vishaakje

Wat ziet u hier?



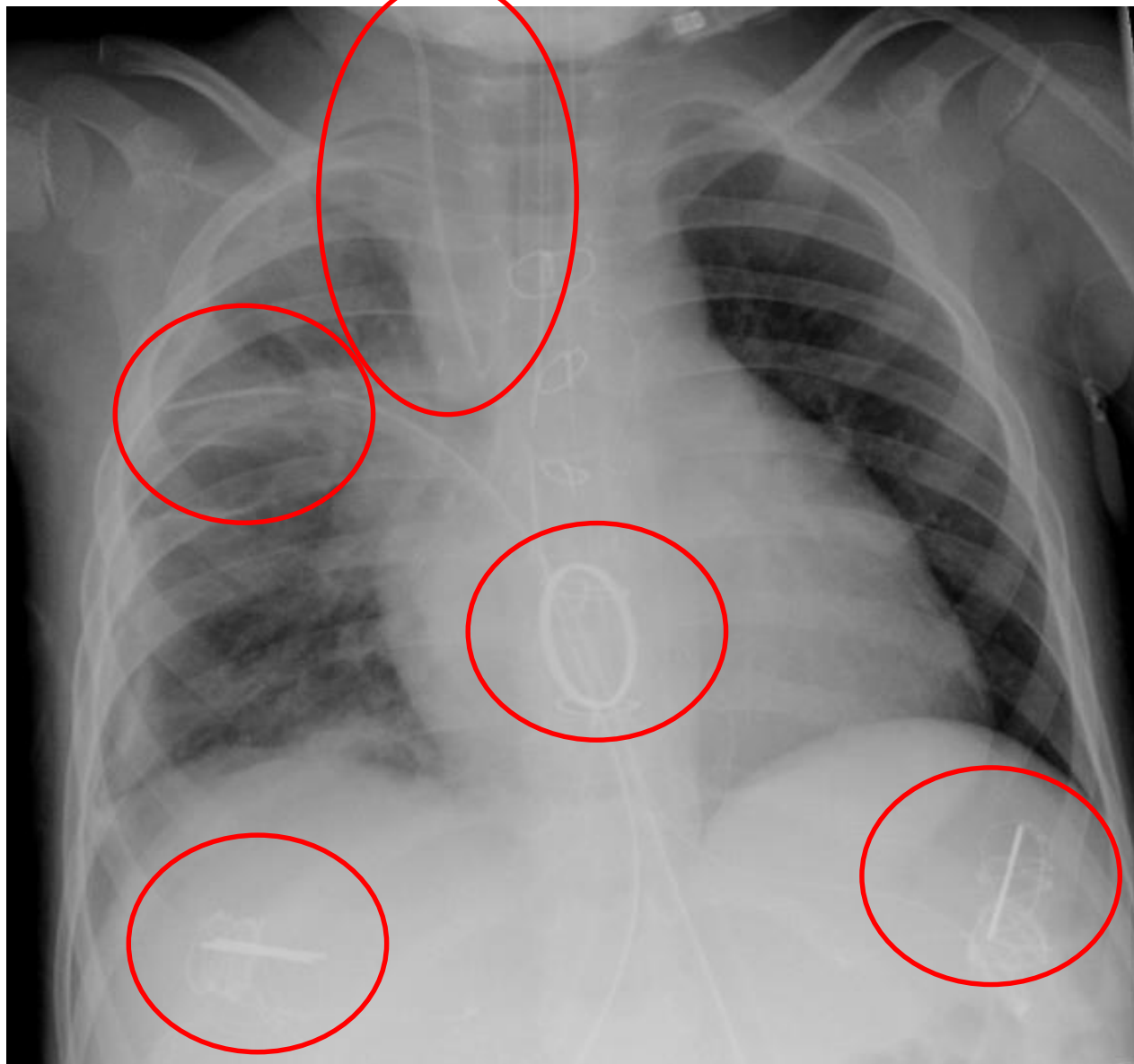
Vaatclipje

Chirurgische naald

Ingeslikt haarbandje

Ingeslikt vishaakje

Postoperatieve x-thorax op IC



Wat zijn dat voor dingen?



Pericarddrains

Pleuradrains

Externe PM-draden

Haarclipjes in beide staarten van de patient

Pericarddrains

Pleuradrains

Externe PM-draden

Haarclipjes in beide staarten van de patient

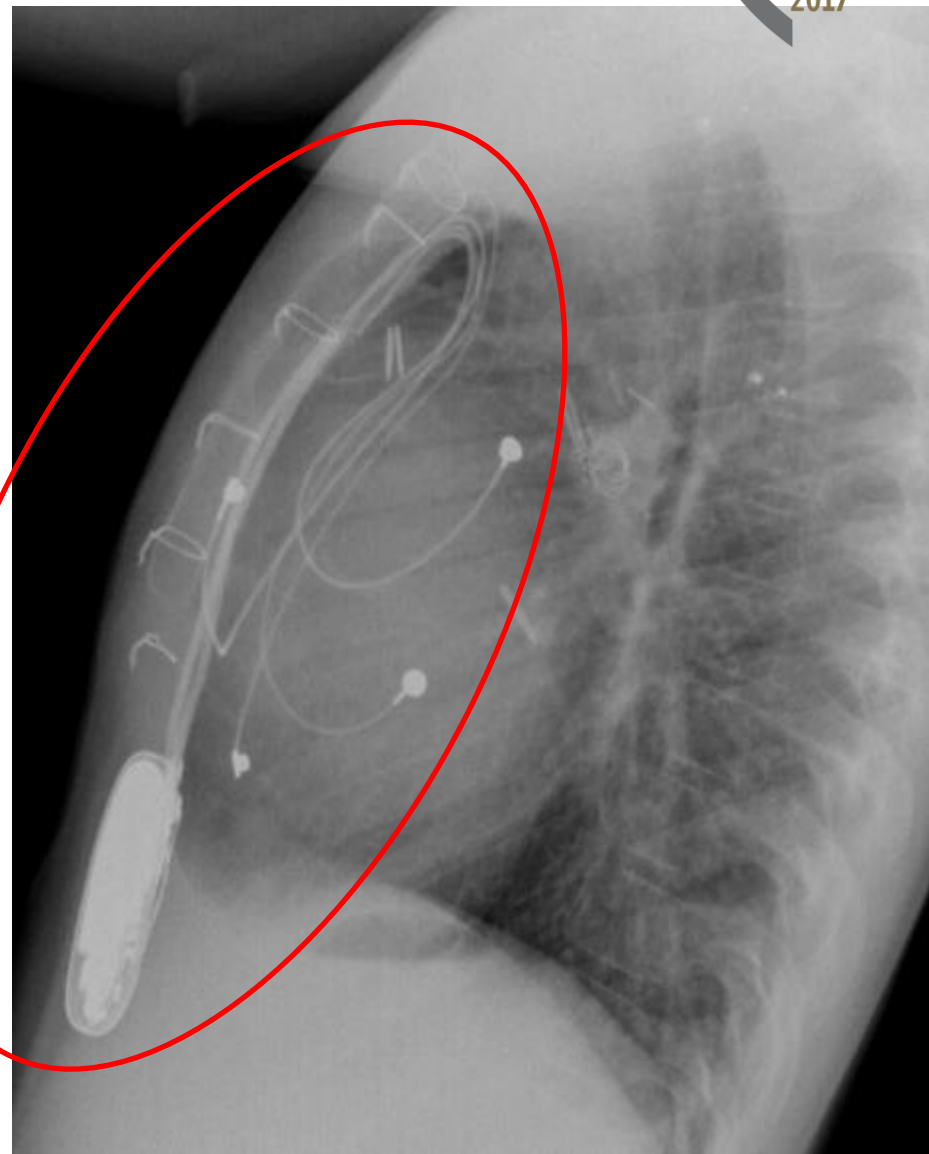
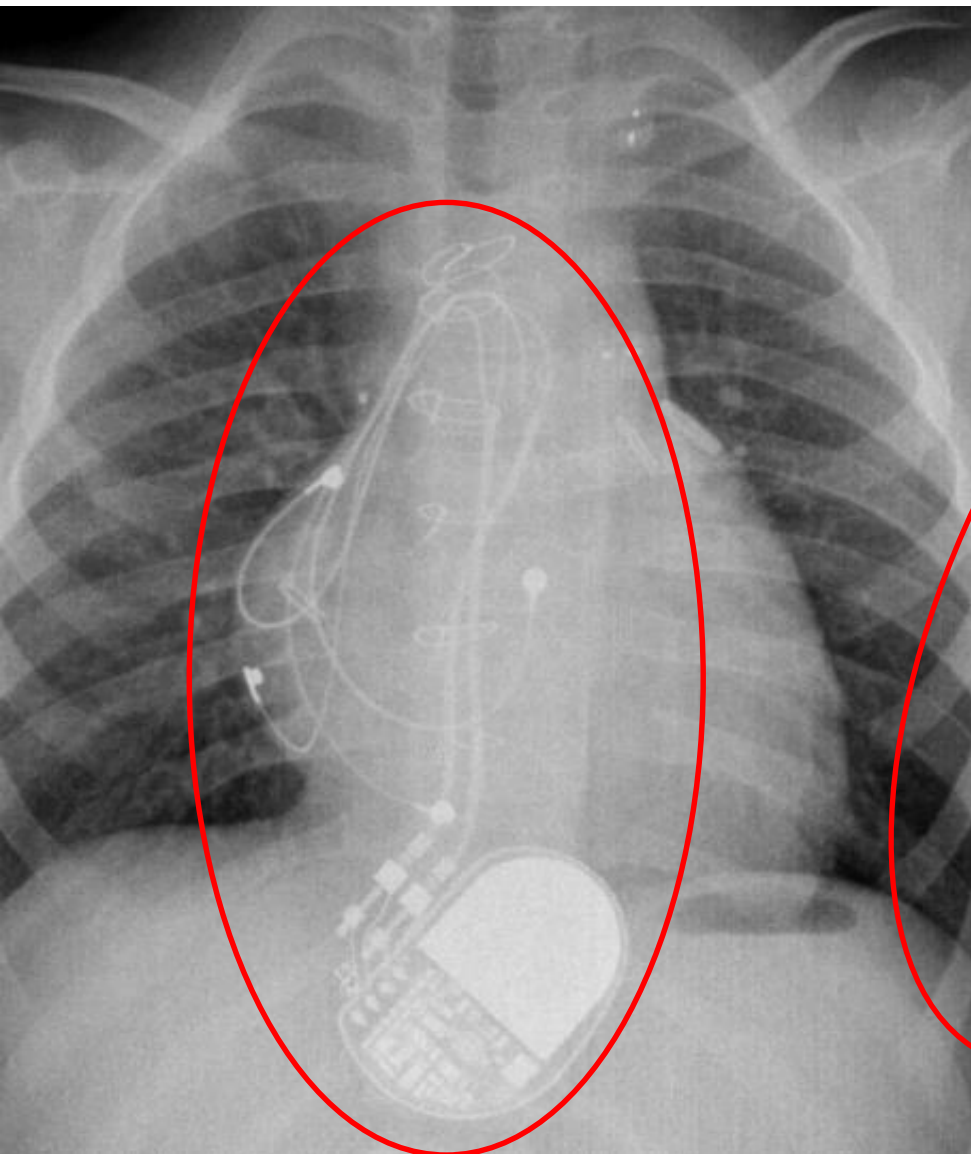
Temporary Pacemakers



Aangelegd tijdens operatie aangeboren hartafwijking

Ritmestoornissen postoperatief:

- Sinus knoop dysfunctie: atriaal pacen
- AV blok: atriaal en ventric pacen
- SVT: kort overpacen (atriaal)
- JET: atriaal (of AV seq) pacen (herstel van AV synchronie).



Een DDD epicardiale pacemaker

Een VVI epicardiale pacemaker

Een DDD transveneuze pacemaker

Een VVI transveneuze pacemaker

Een DDD epicardiale pacemaker

Een VVI epicardiale pacemaker

Een DDD transveneuze pacemaker

Een VVI transveneuze pacemaker

The NASPE/BPEG Generic (NBG) Code

Position	I	II	III	IV	V
Category	Chamber(s) Paced	Chamber(s) Sensed	Response to Sensing	Programmability Rate Modulation	Antitachyarrhythmia Function(s)
	O = None A = Atrium V = Ventricle D = Dual (A+V)	O = None A = Atrium V = Ventricle D = Dual (A+V)	O = None T = Triggered I = Inhibited D = Dual (T+I)	O = None P = Simple Programmable M = Multiprogrammable C = Communicating R = Rate Modulation	O = None P = Pacing S = Shock D = Dual (P+S)
	S = Single (A or V)	S = Single (A or V)			

Note: Positions I through III are used exclusively for antibradyarrhythmia function

Dus wat is er te zien aan het hart?

Afwijkende vorm

Afwijkende positie

Tijdelijke kunstmatige voorwerpen

Permanente devices

Belangrijkste interventies:

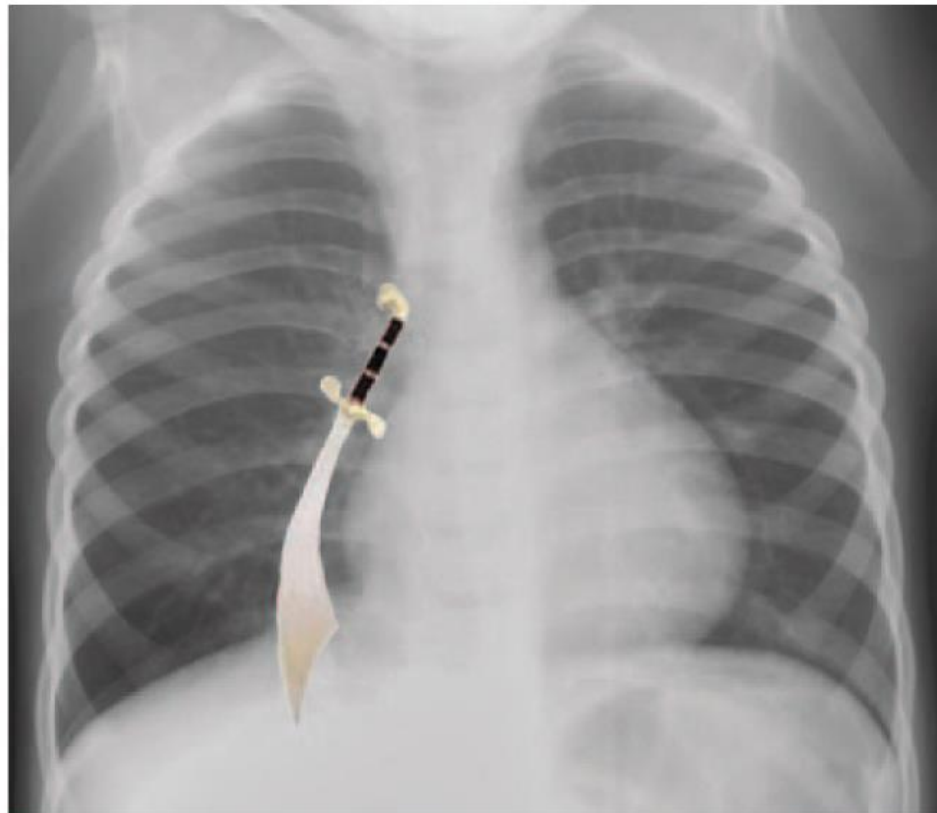
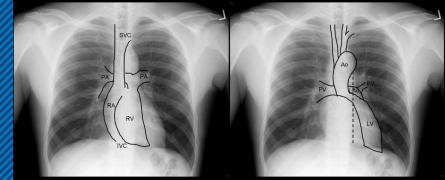
- Sluiten open ductus
- Sluiten ASD
- Stenting stenose
- Percutane klep plaatsing



Dank voor de aandacht



Afwijkende vorm van het hart



Welke hartafwijking



Tetralogie van Fallot

Coarctatio Aortae

Morbus Ebstein

Partieel abnormaal pulmonaal veneuze retour

Welke hartafwijking



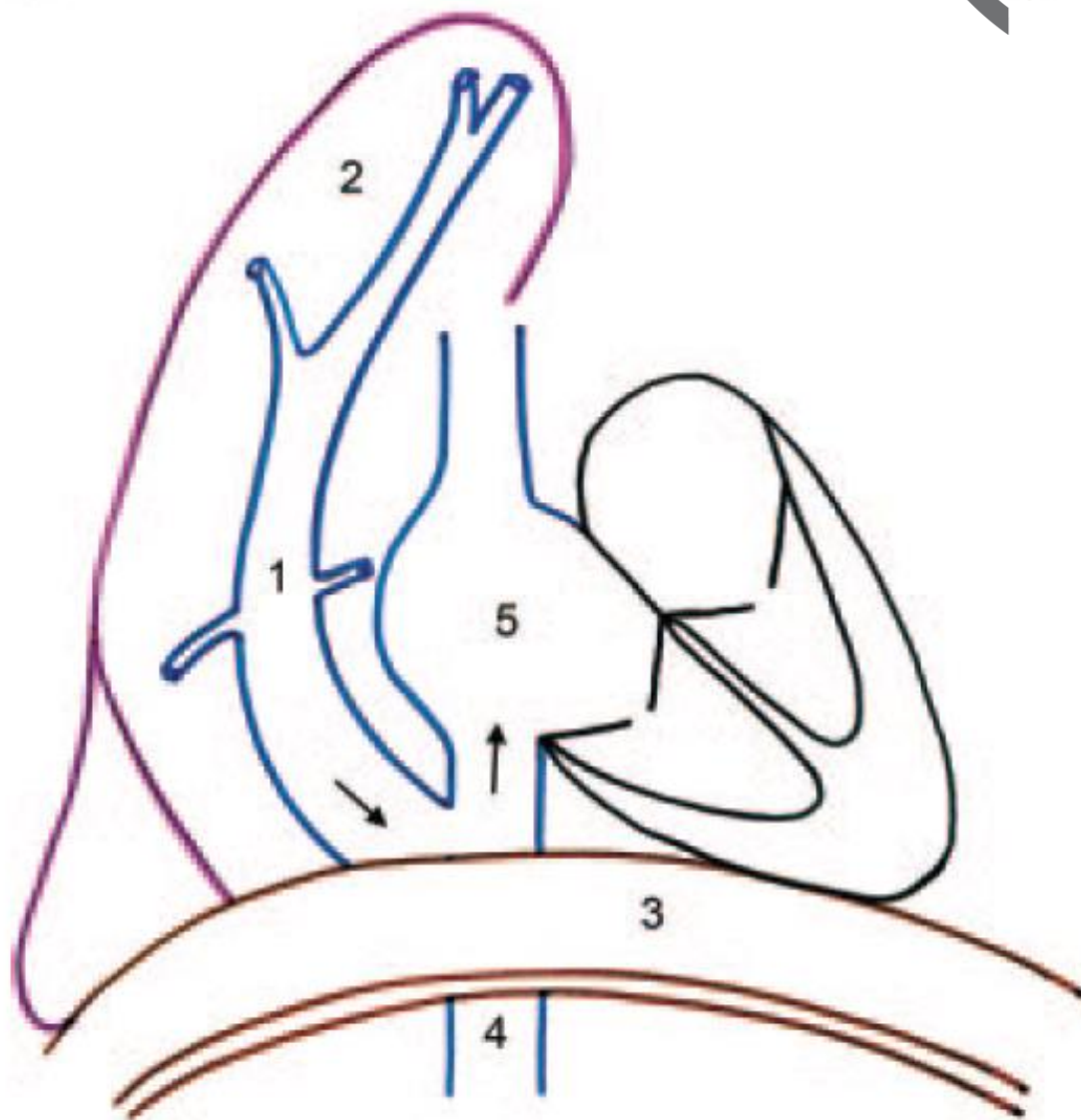
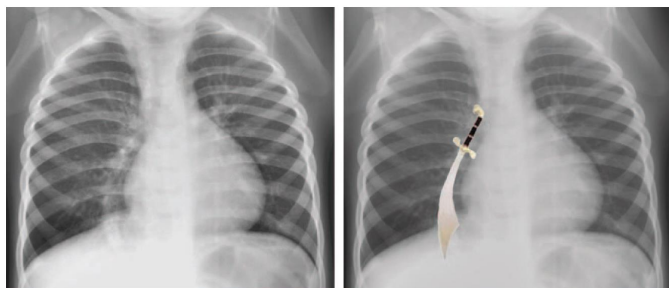
Tetralogie van Fallot

Coarctatio Aortae

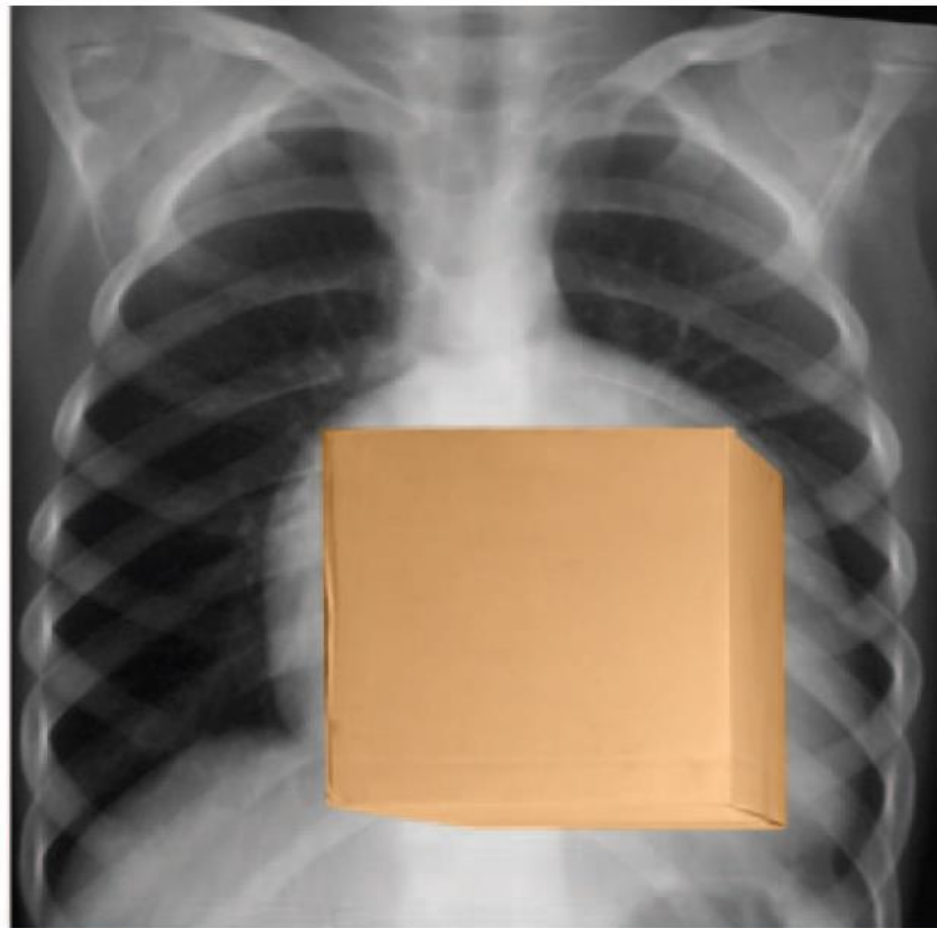
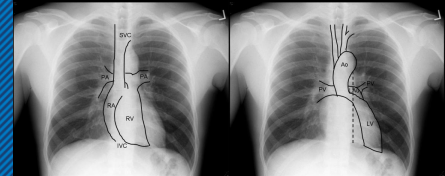
Morbus Ebstein

Partieel abnormaal pulmonaal veneuze retour

Scimitar syndrome



Afwijkende vorm van het hart



Welke hartafwijking



Coarctatio Aortae

Groot ventrikel septum defect

Morbus Ebstein

Groot atrium septum defect

Welke hartafwijking



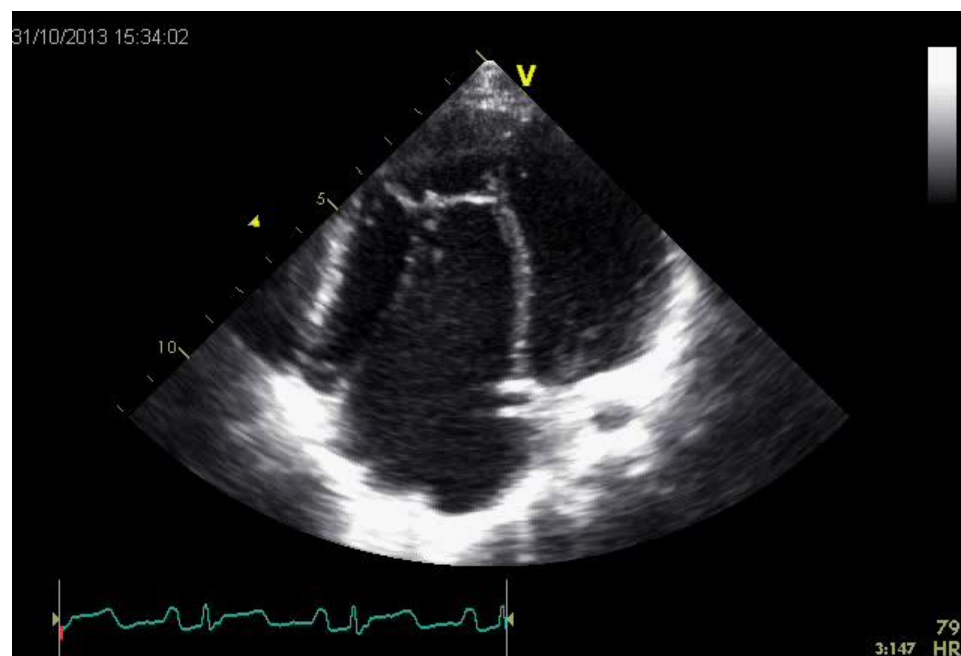
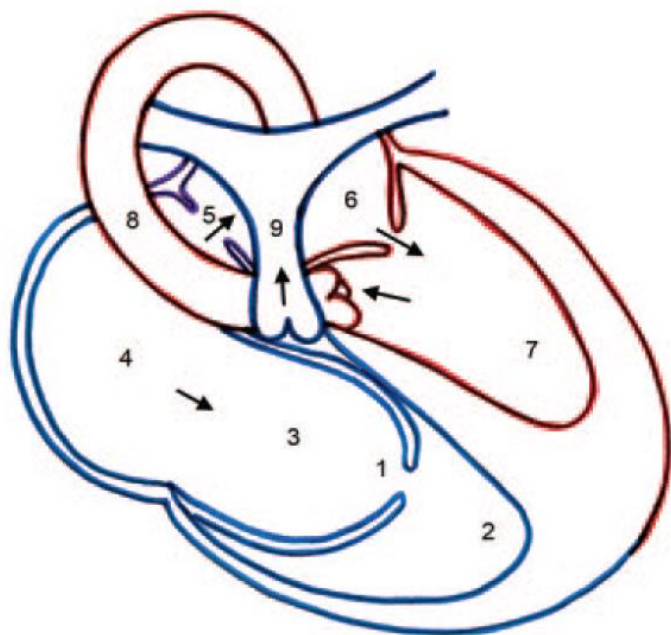
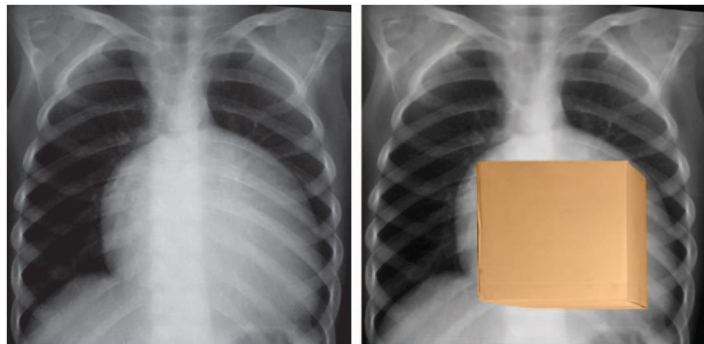
Coarctatio Aortae

Groot ventrikel septum defect

Morbus Ebstein

Groot atrium septum defect

Morbus Ebstein



Pt met hypoplastisch linker hart syndroom



Stent in aorta

Stent in arteria pulmonalis

Stent in ductus

Stent in vena cava superior

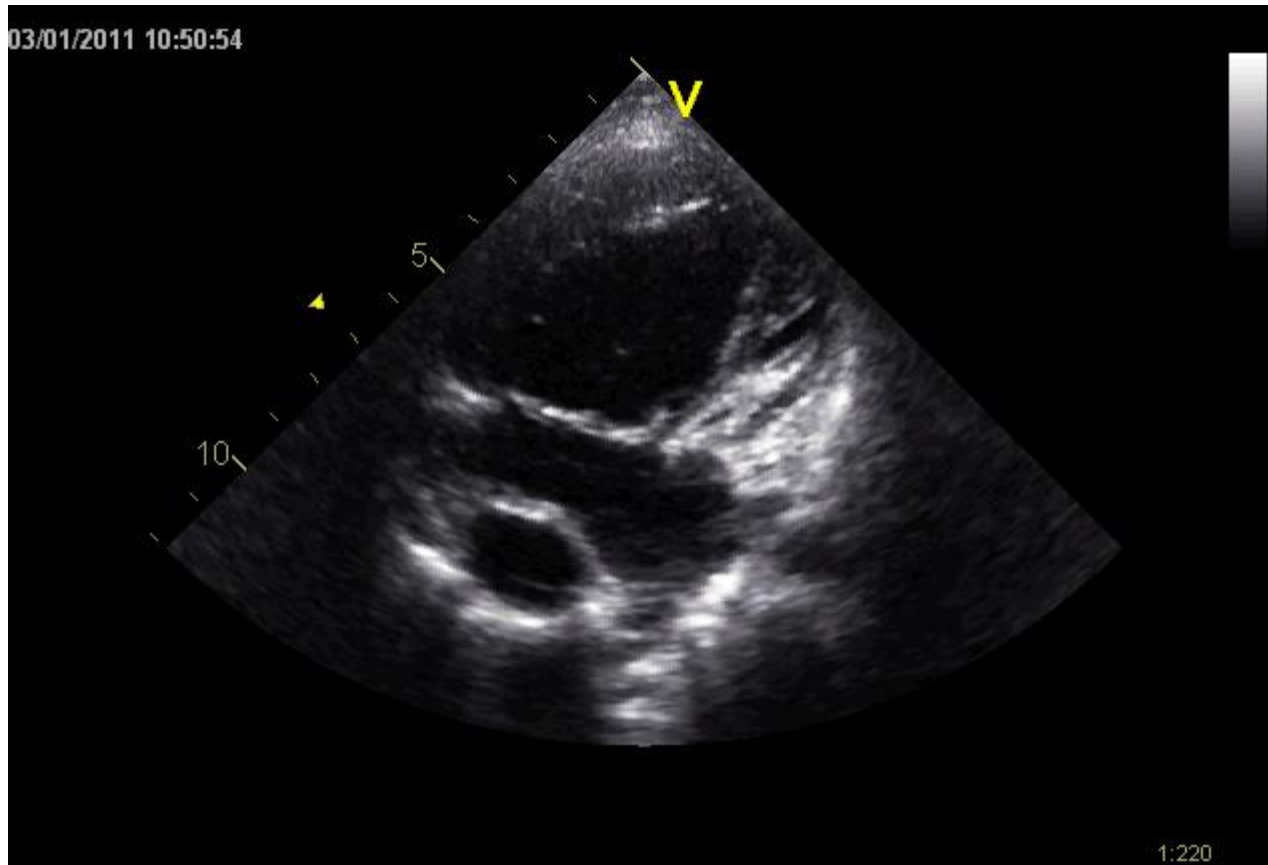
Stent in aorta

Stent in arteria pulmonalis

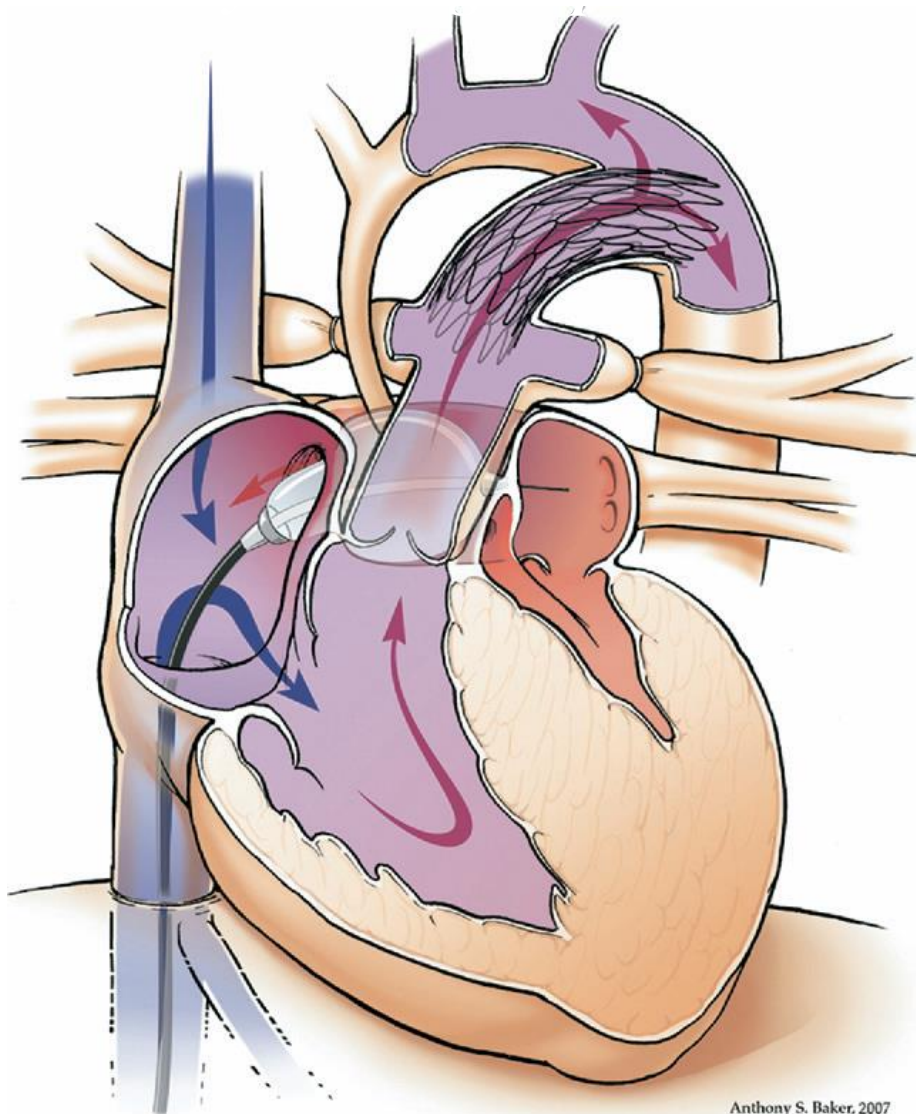
Stent in ductus

Stent in vena cava superior

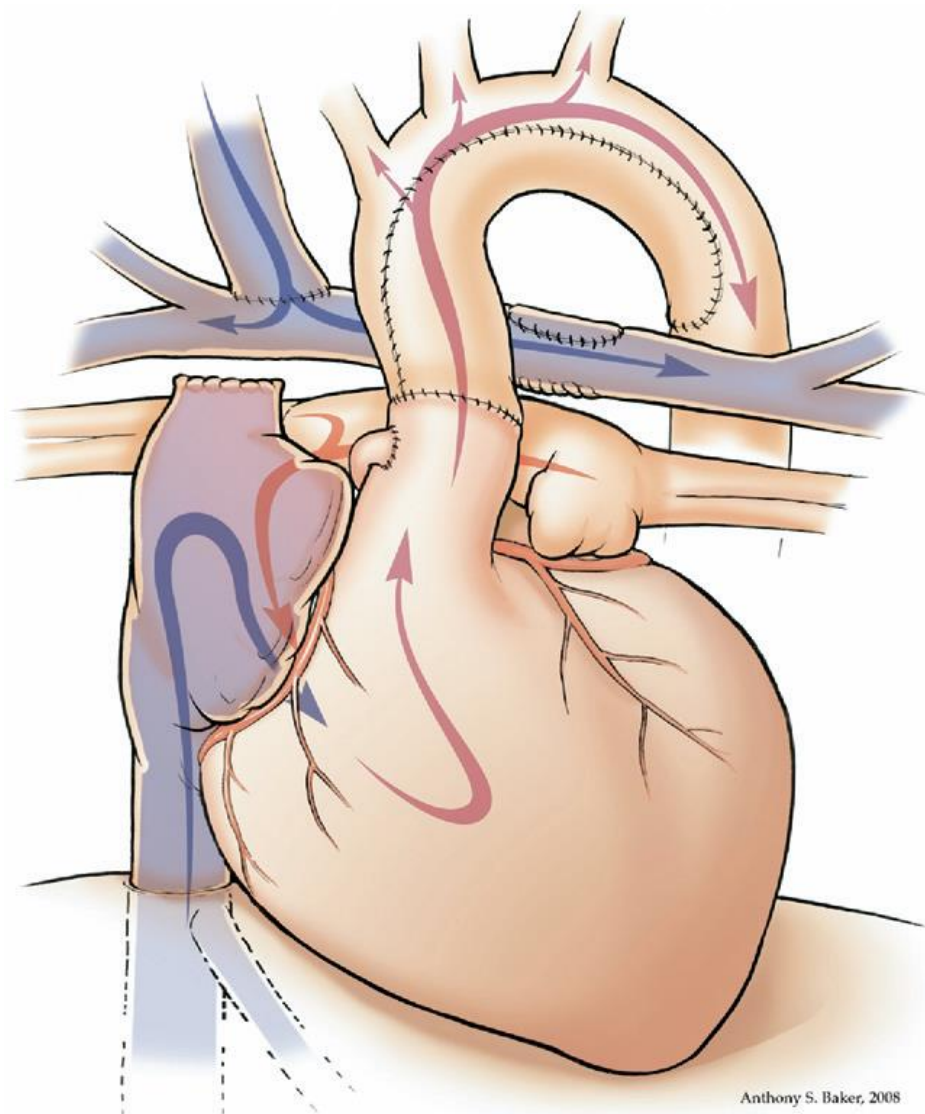
Hypoplastisch linker hart syndroom



Hybrid Approach for Hypoplastic Left Heart Syndrome

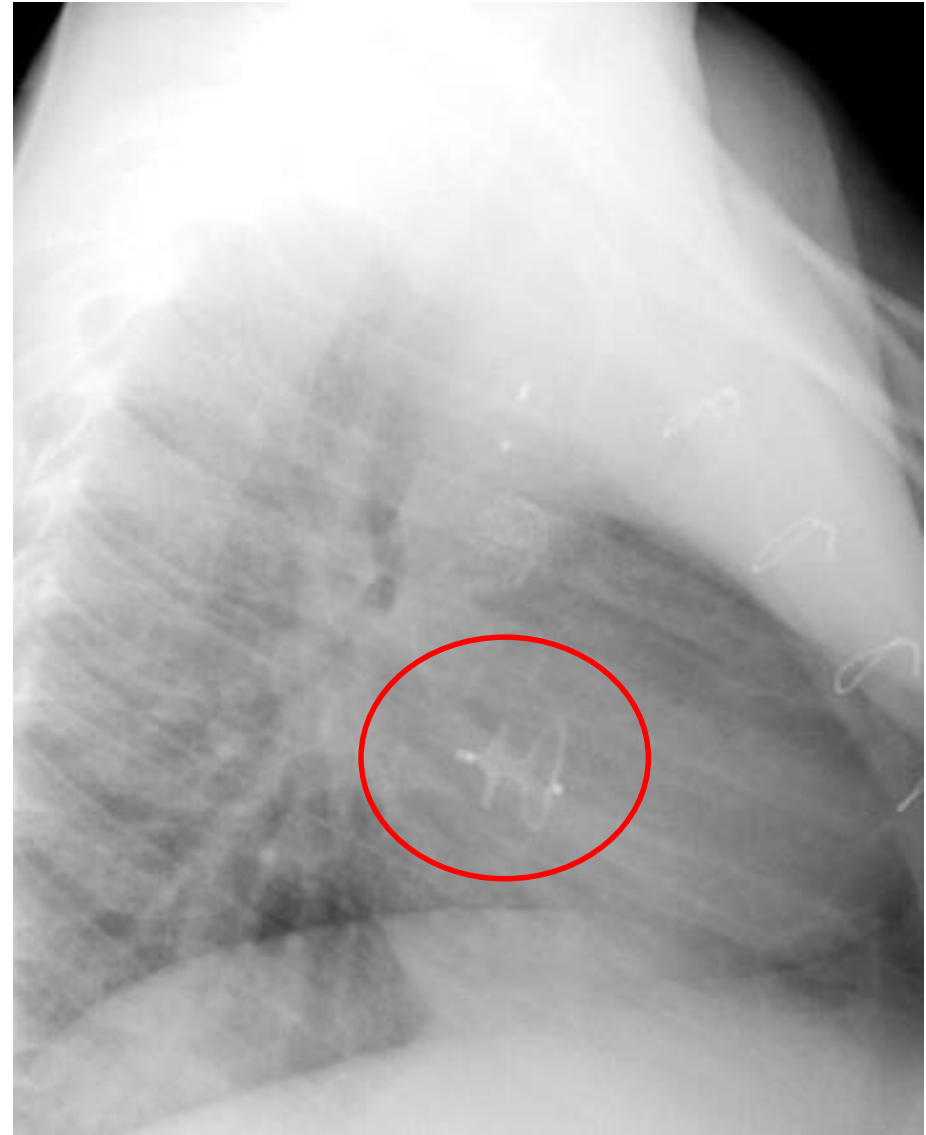
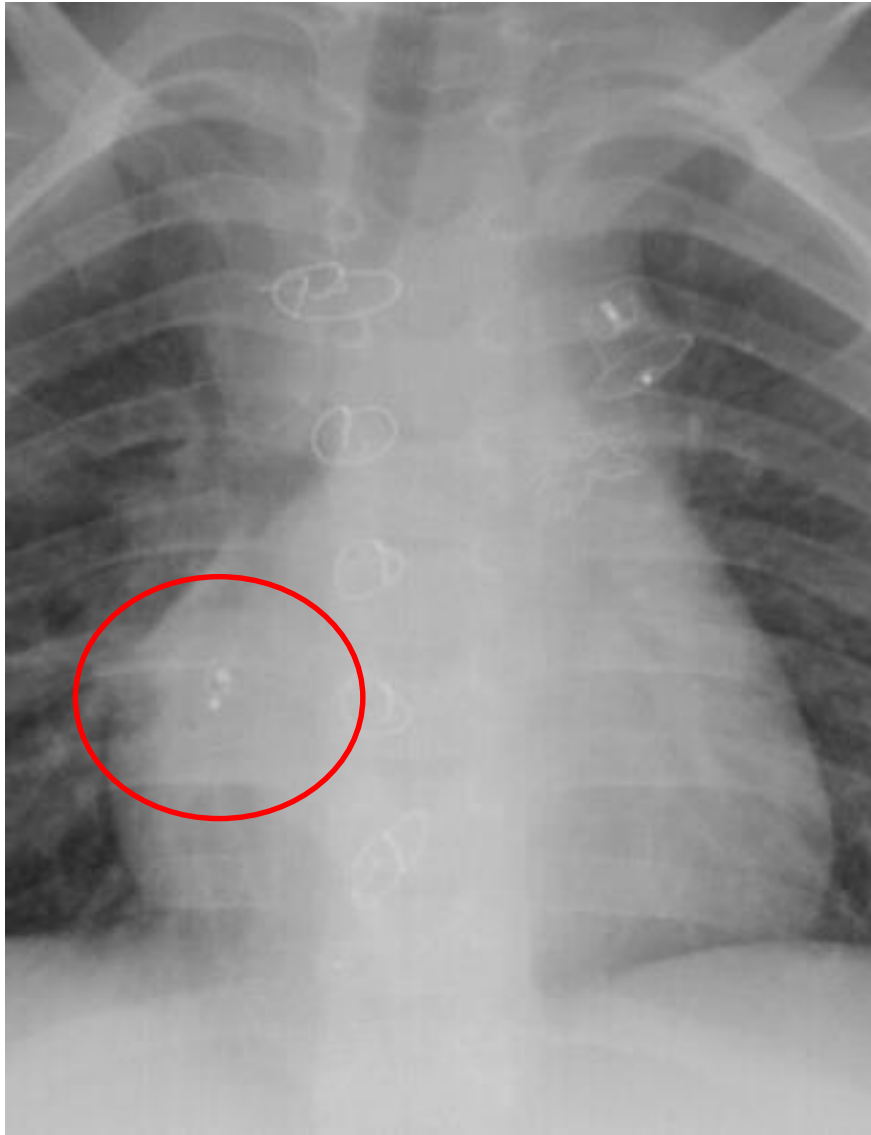


Anthony S. Baker, 2007



Anthony S. Baker, 2008

Jongen, na completeren Fontan circulatie



Plug in ductus

Device in ASD

Device in fenestratie

Stent in vena cava inferior

Plug in ductus

Device in ASD

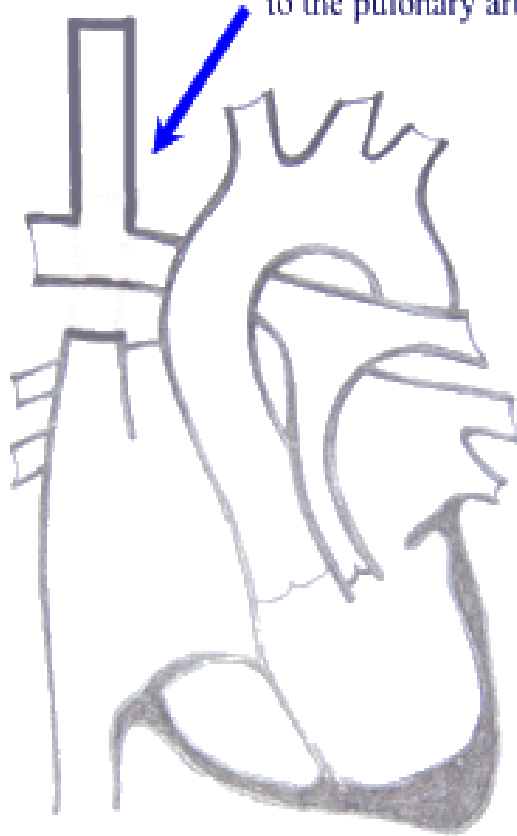
Device in fenestratie

Stent in vena cava inferior

Glenn en Fontan operatie

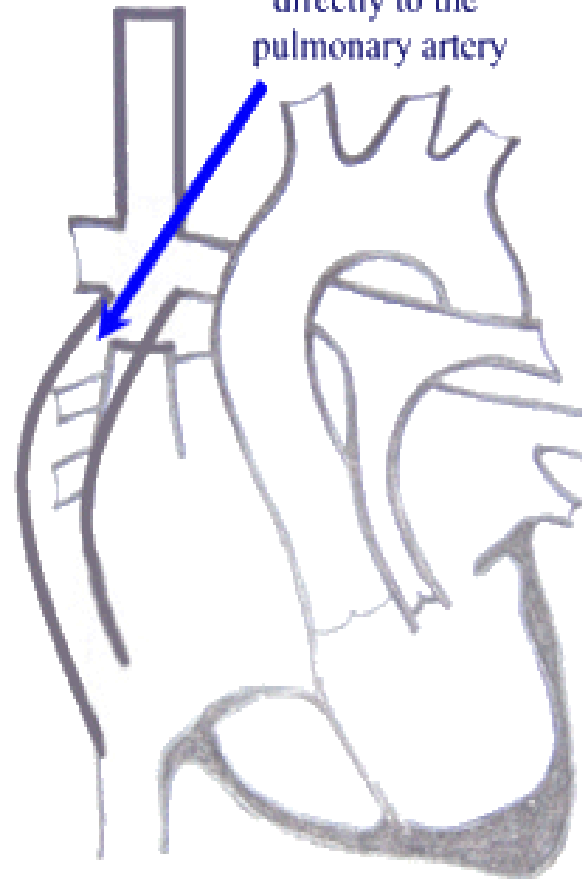
Glenn Operation

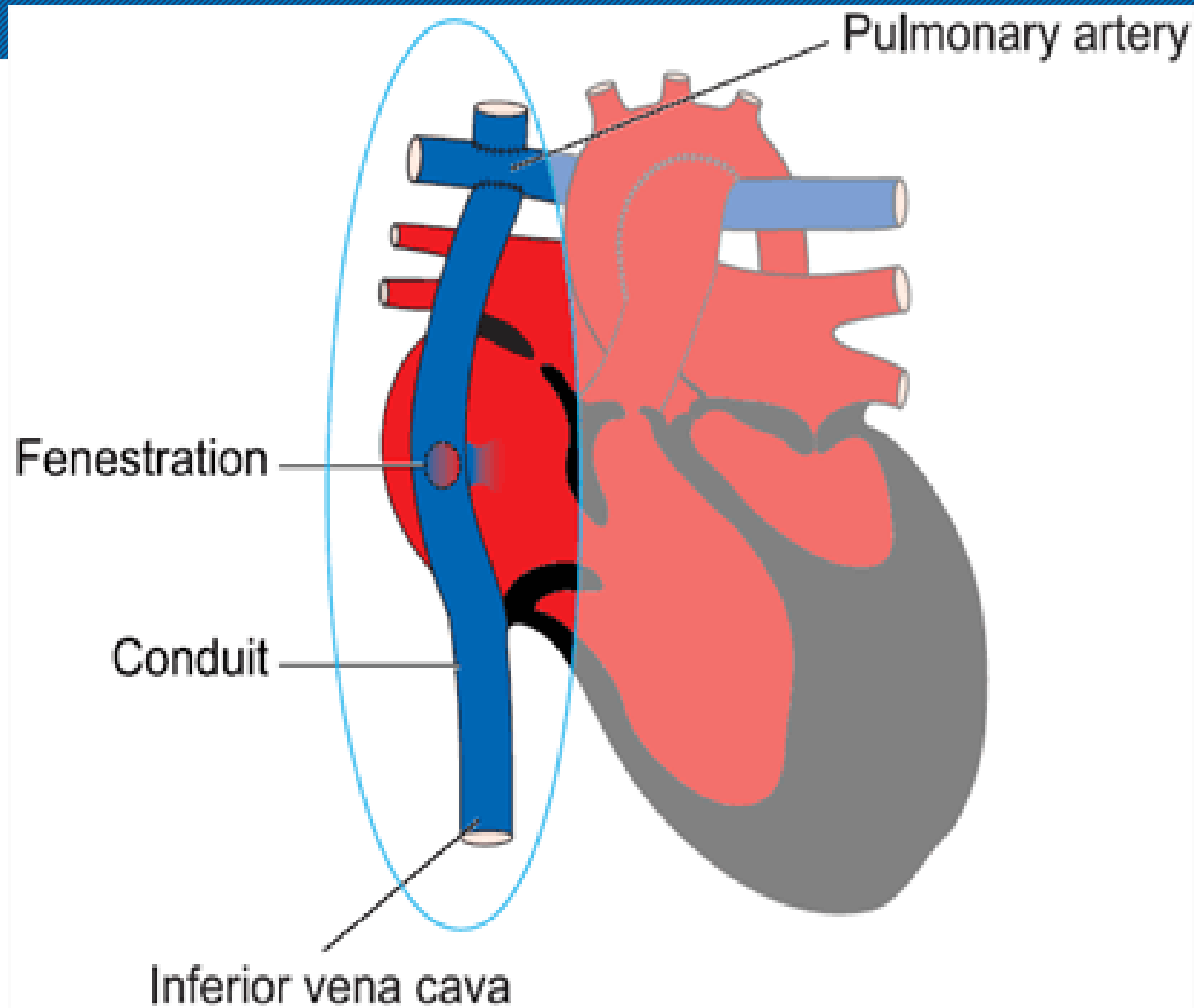
SVC is connected
to the pulmonary artery



Fontan Operation

Additional tube to take
blood from IVC
directly to the
pulmonary artery





Waarom fenestratie?

In hoog risico patienten*:

- Lage mortaliteit
- Minder pleuravocht
- Kortere opname duur

Elective fenestratie#: ter discussie@

- Mogelijk verminderd Fontan-falen
- Mogelijk minder pleuravocht

Echter...

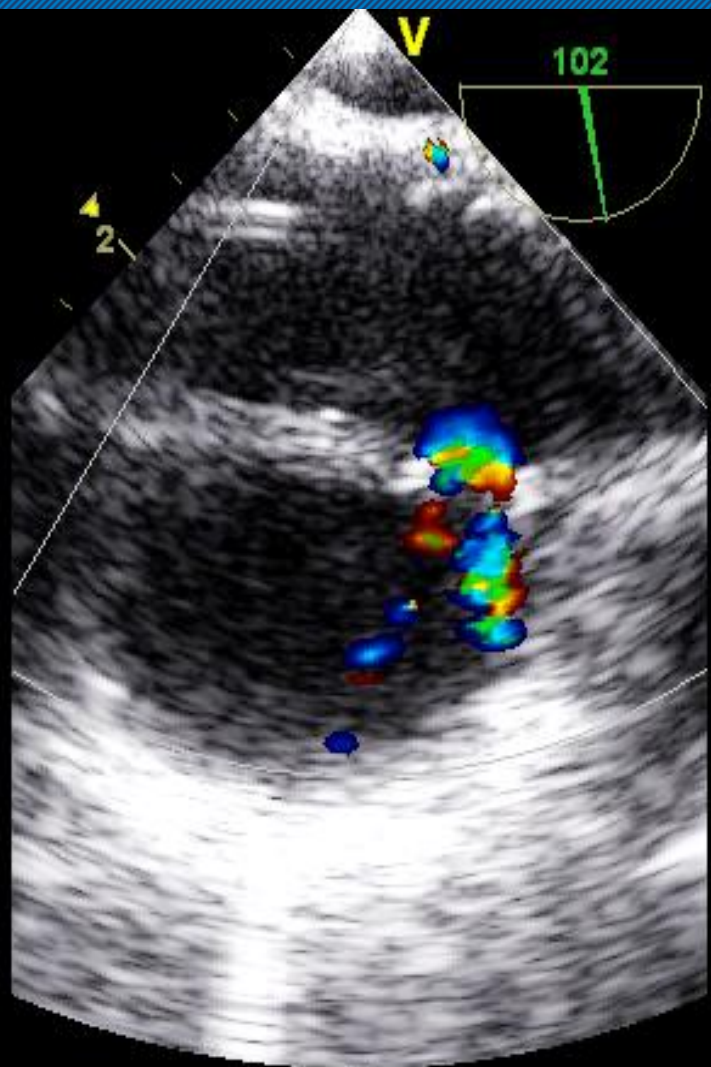
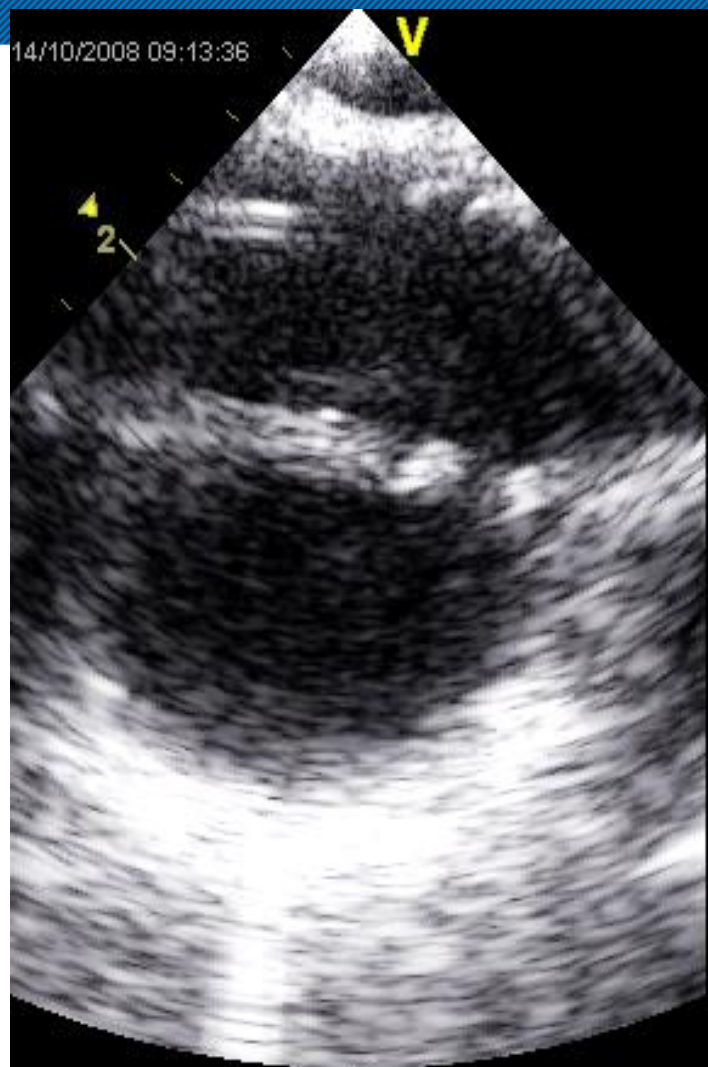
Toch weer R-L shunt met lagere saturaties

Door verbinding van veneus lage snelheid bloedstroom met systeem arteriele circulatie verhoogde kans op paradoxe thrombo-embolische complicaties

Noodzaak voor antistollingstherapie

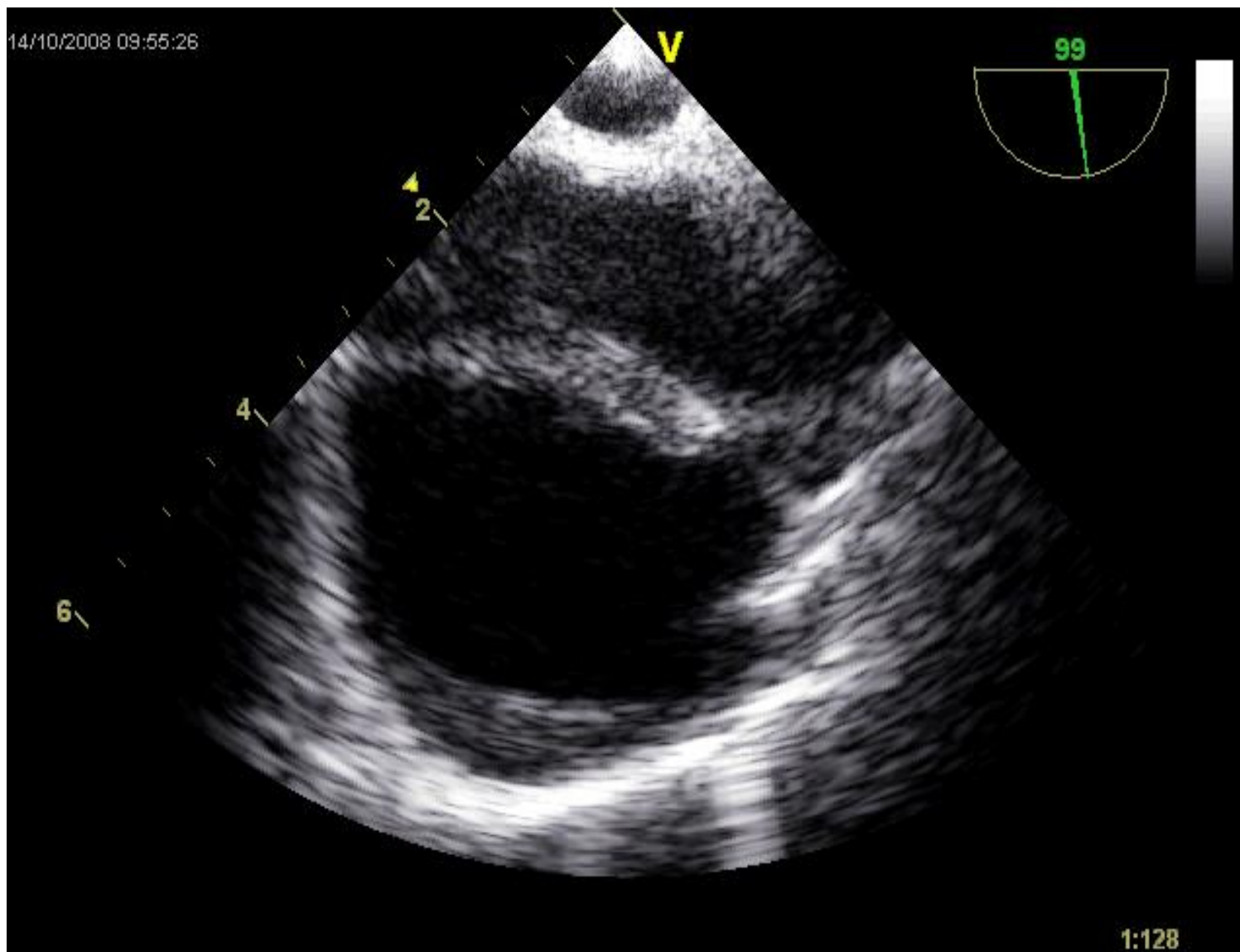
Na bepaalde periode: cathetersluiting

14/10/2008 09:13:36

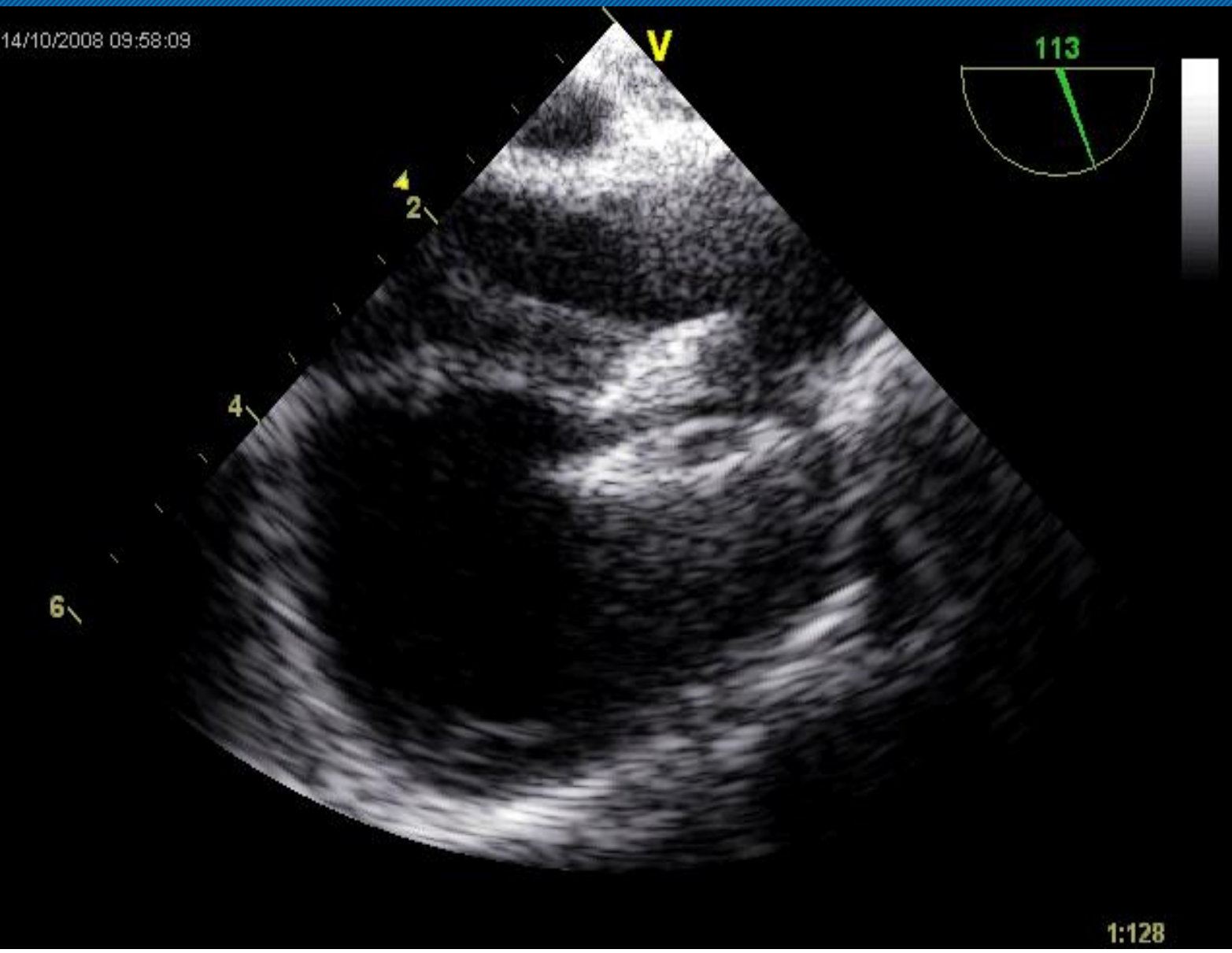


1:20

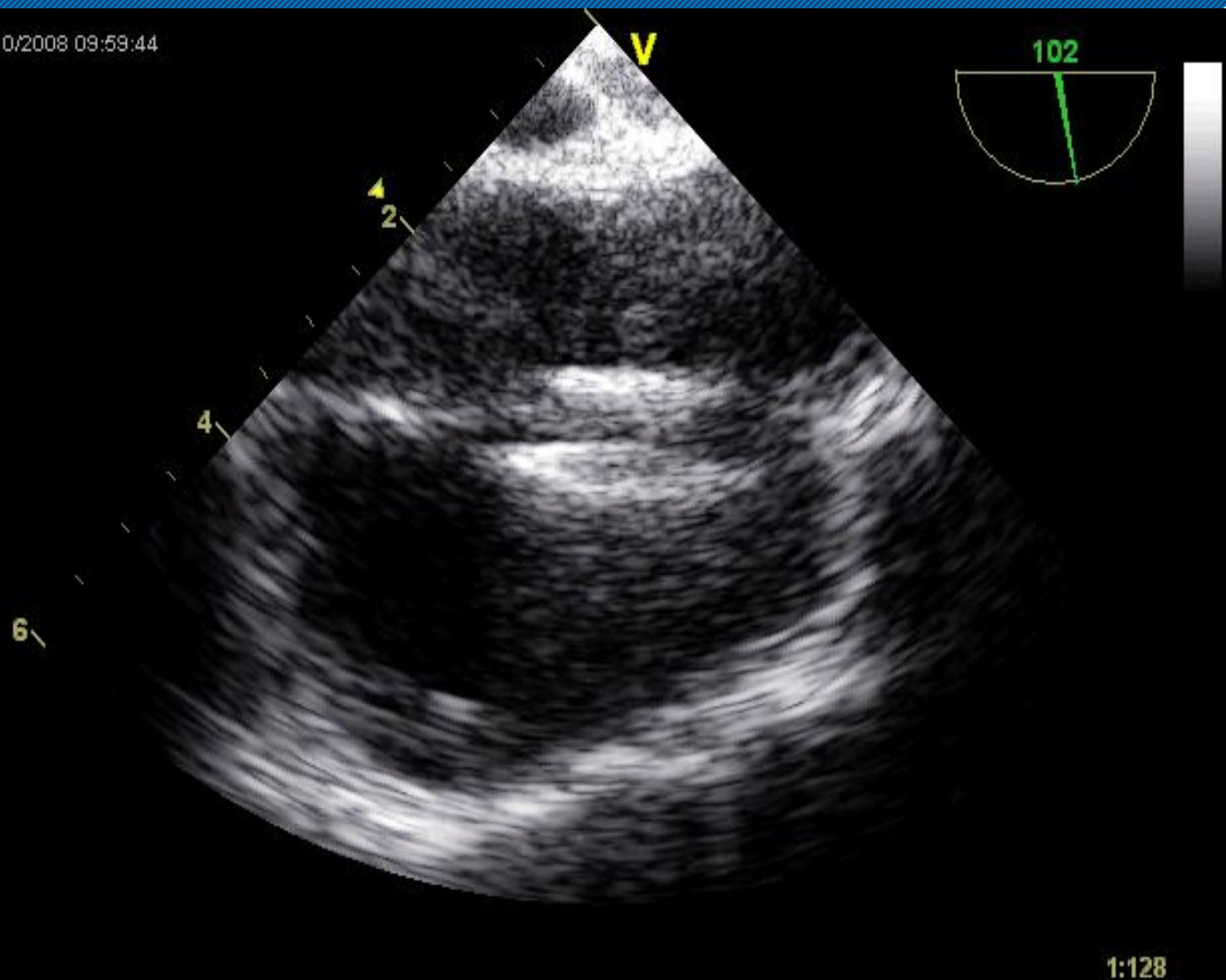
14/10/2008 09:55:26



14/10/2008 09:58:09



14/10/2008 09:59:44



1:128

14/10/2008 10:00:24

V

93

.38

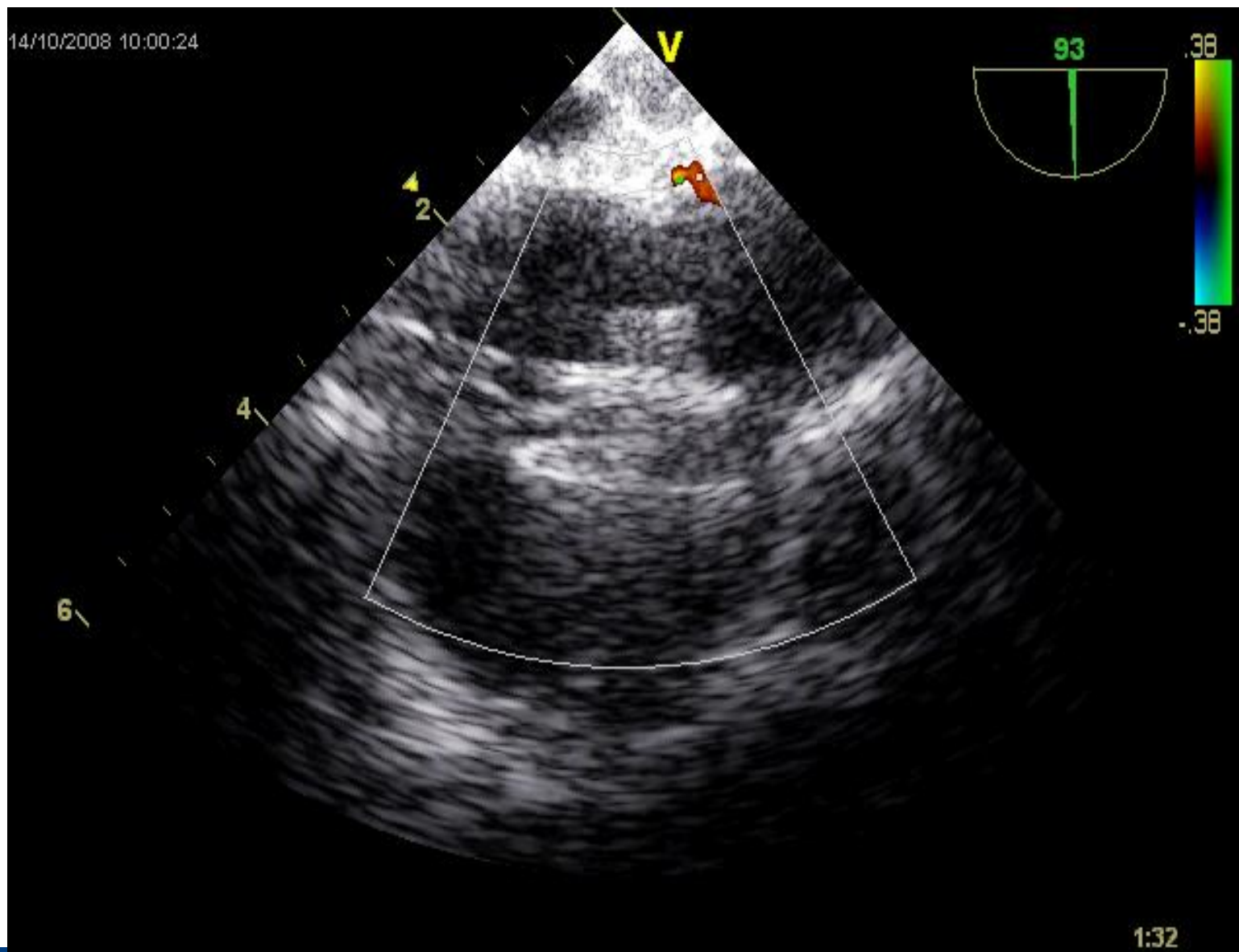
2

4

6

-.38

1:32

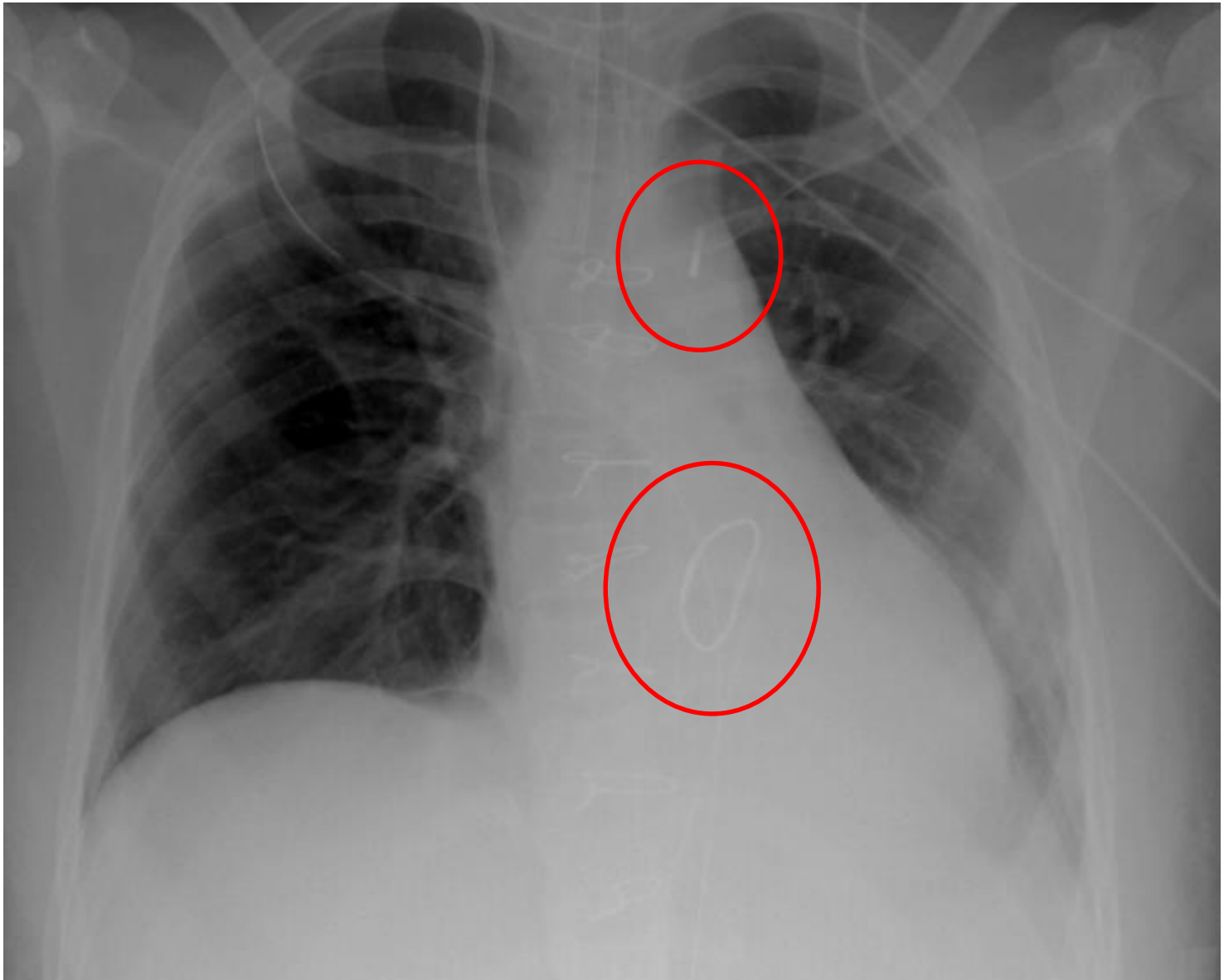


Vascular plug

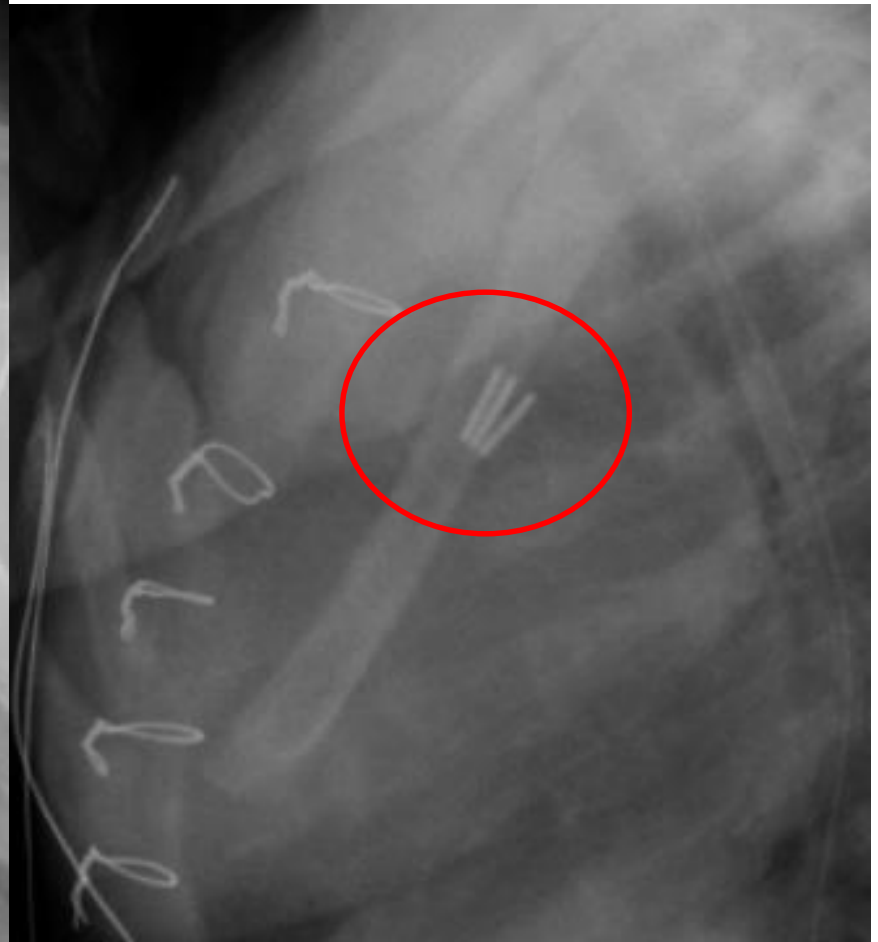
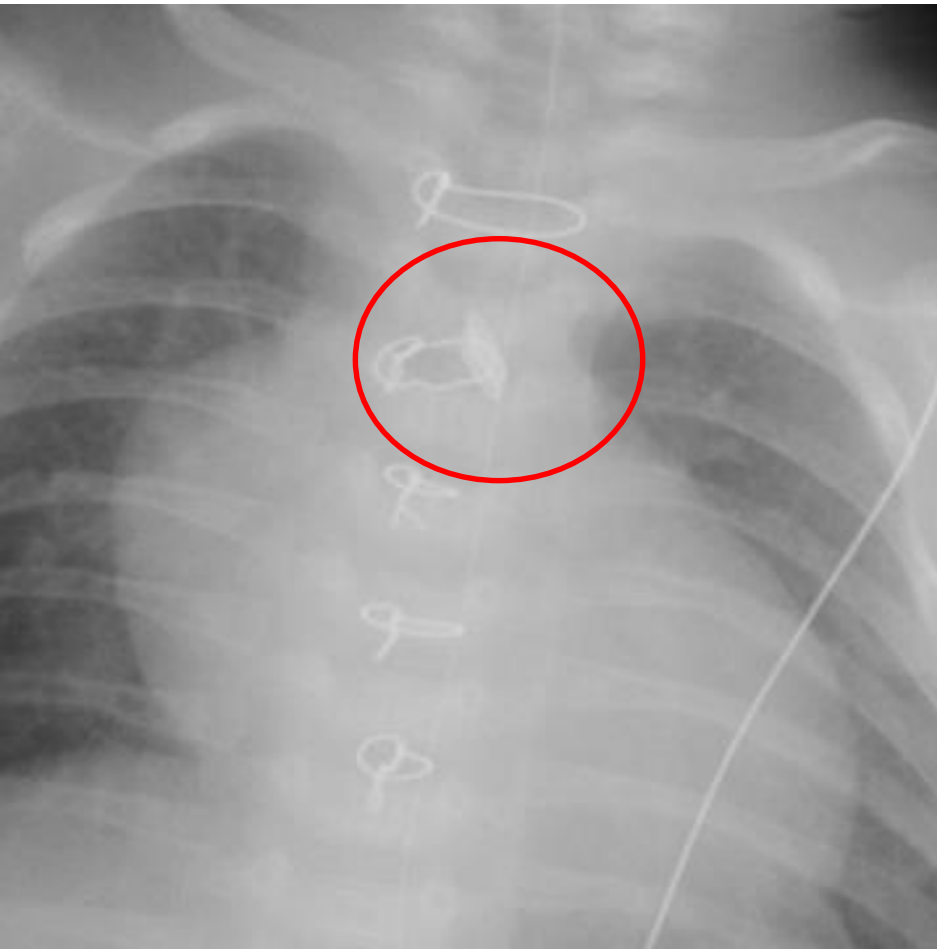


AMPLATZER® Vascular Plug III
© AGA Medical Corporation

Jongen,4-1-1996, 4082451



Jongen, 1,5 mnd met DORV



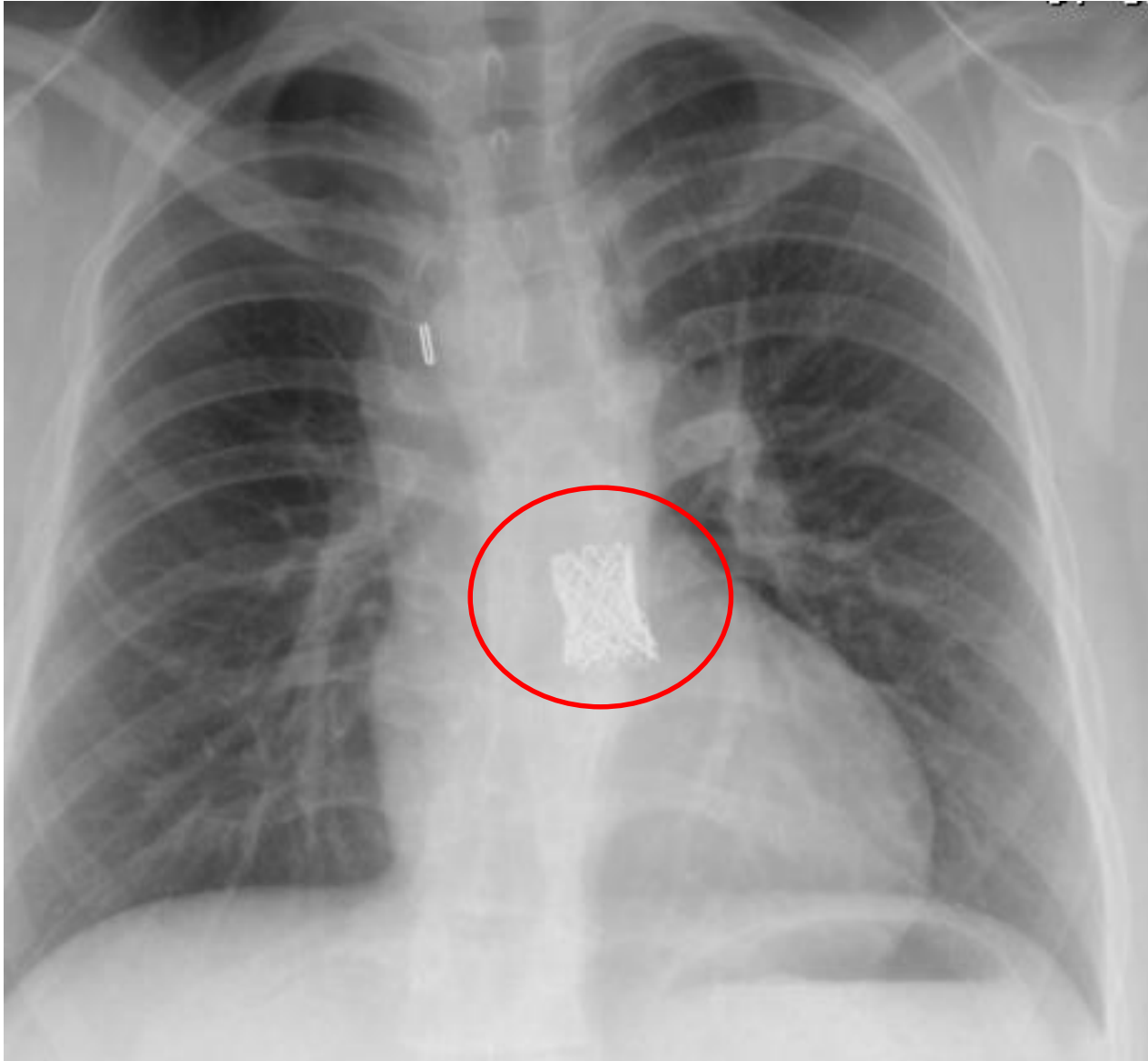
Indicaties PAB

Bij te veel longflow en waarbij het onderliggend defect niet meteen is te corrigeren

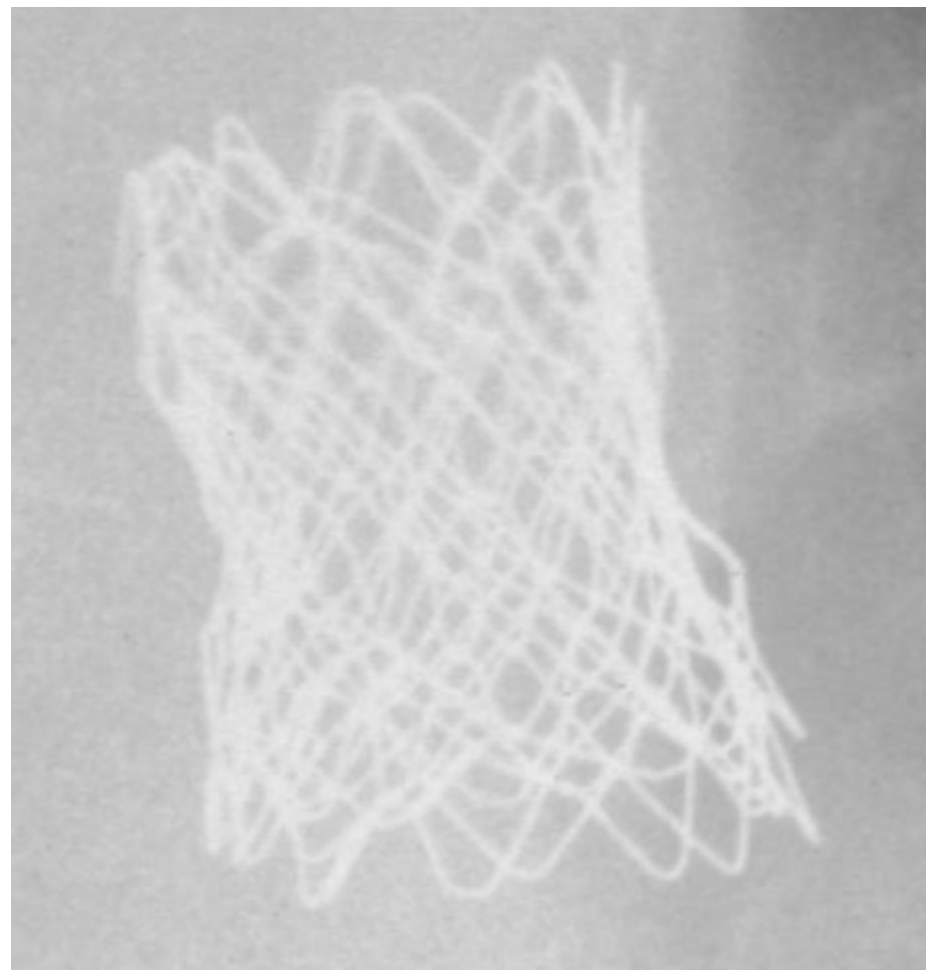
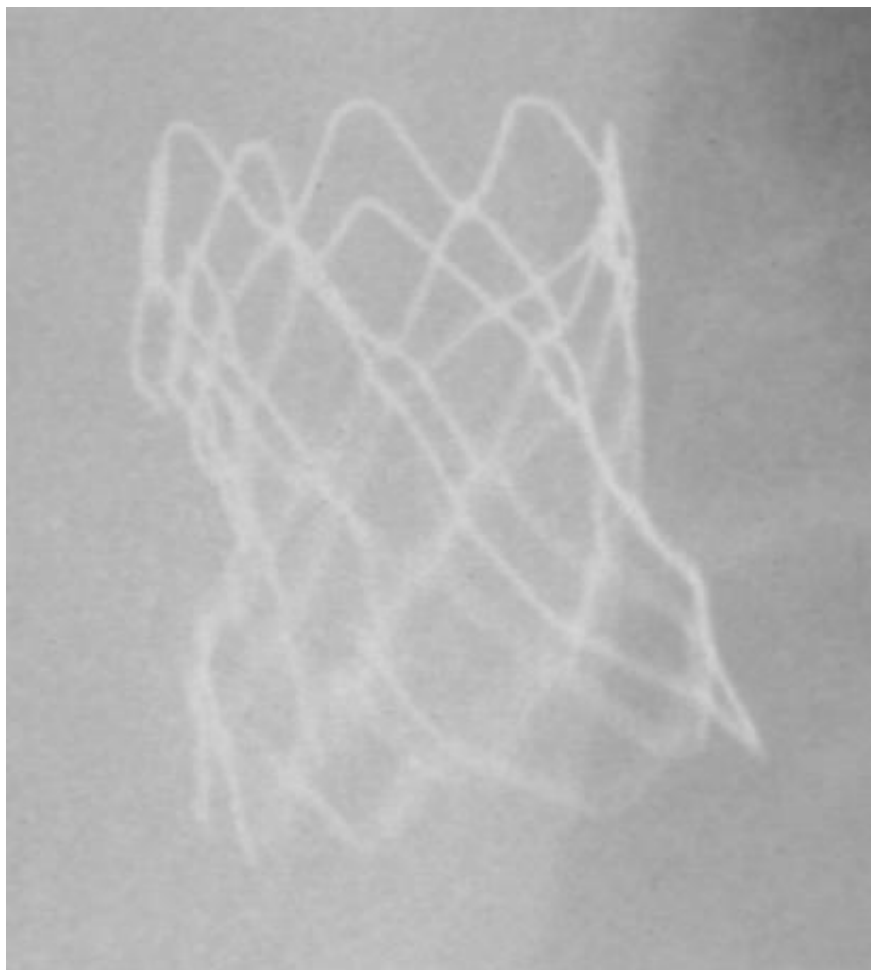
Voorbeelden:

- Double outlet right ventricle zonder PS
- VSD(s), dat/die niet in 1 keer te sluiten zijn

Meisje, 15-4-1994,



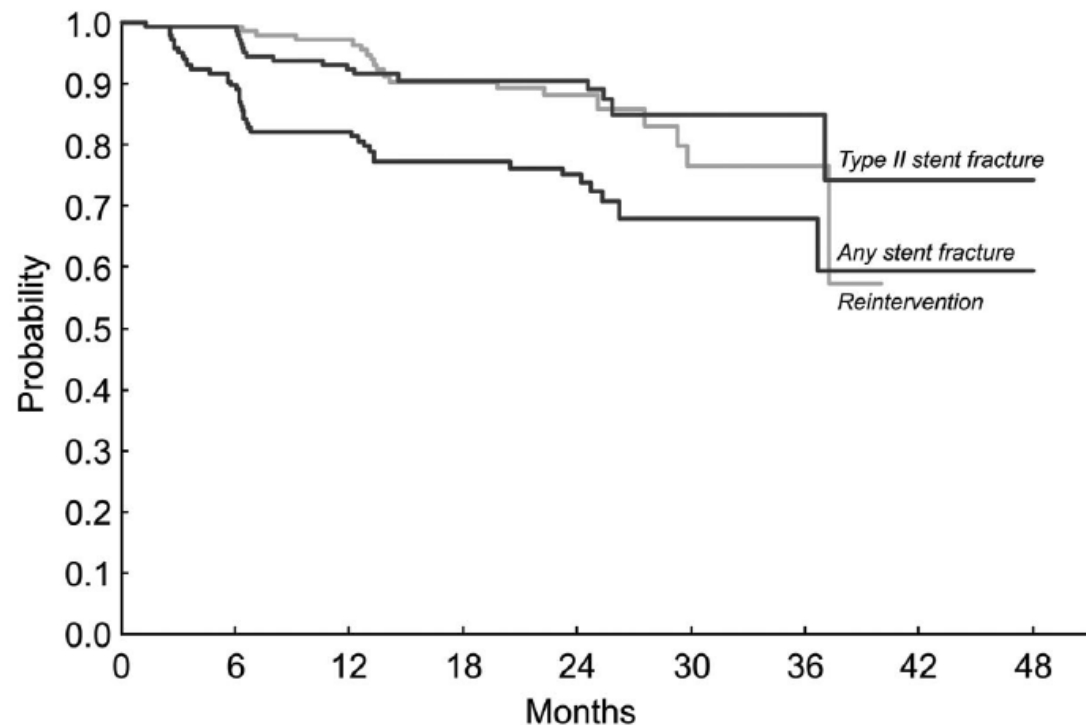
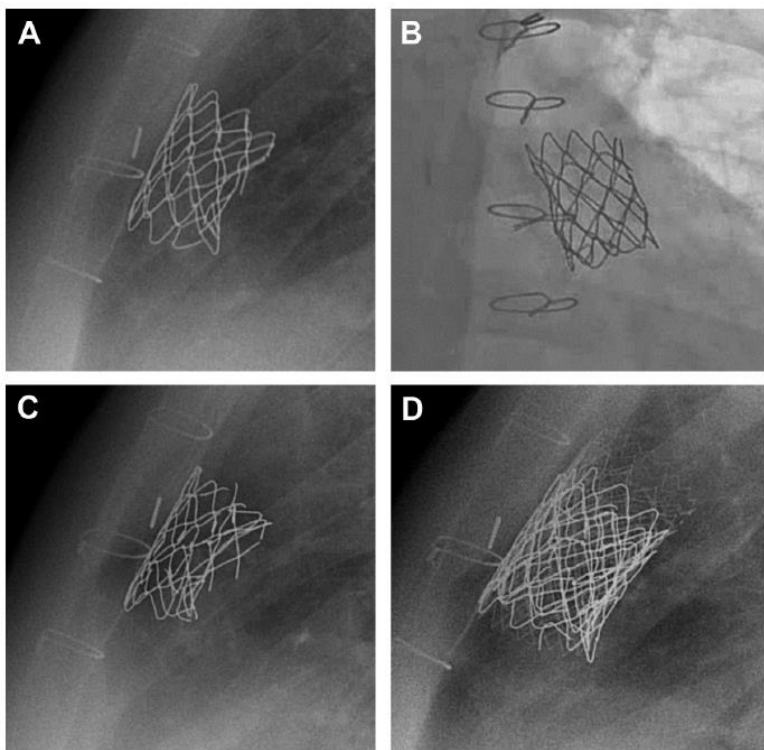
Meisje, 15-4-1994, 3159826



Stent Fracture, Valve Dysfunction, and Right Ventricular Outflow Tract Reintervention After Transcatheter Pulmonary Valve Implantation

Patient-Related and Procedural Risk Factors in the US Melody Valve Trial

Dooff B. McElhinney, MD; John P. Cheatham, MD; Thomas K. Jones, MD; James E. Lock, MD; Julie A. Vincent, MD; Evan M. Zahn, MD; William E. Hellenbrand, MD



Conclusions—MSF was common after TPV implant in this multicenter experience and was more likely in patients with severely obstructed RVOT conduits and when the TPV was directly behind the anterior chest wall and/or clearly compressed. A TPV implant site protected by a prestent or bioprosthesis valve was associated with lower risk of MSF and reintervention.