

Kongenit hjertesygdom

Anæstesi til ikke-
hjertekirurgi

Afd.læge Lars Hesselbjerg

HovedOrtocentret RH

- ◆ 0,8 % af alle nyfødte
- ◆ 10 % komplekse
- ◆ 500 børn årligt med hjertefejl
- ◆ Bedre diagnostik og behandling
tidlig one-stage repair
cardiologisk laboratorium
- ◆ 80 % overlever til voksenalder

Konsekvens

- ◆ Flere og flere til almen kirurgi
- ◆ Spekulationer
- ◆ Overvejelser
- ◆ Forsinkelser
- ◆ usikkerhed



Hvem kan I møde ?

- ⌘ Syge – endnu uopererede
- ⌘ Pallierede – single ventrikler i et af 3 stadier
- ⌘ Helbredte med restl æsion – Fallot med PI AVSD med MI
- ⌘ Helbredte – ASD VSD TGA CoA PDA

Shunts

Kommunikation mellem
hjertekamre eller kar, som
normalt er adskilte

Restriktiv shunt

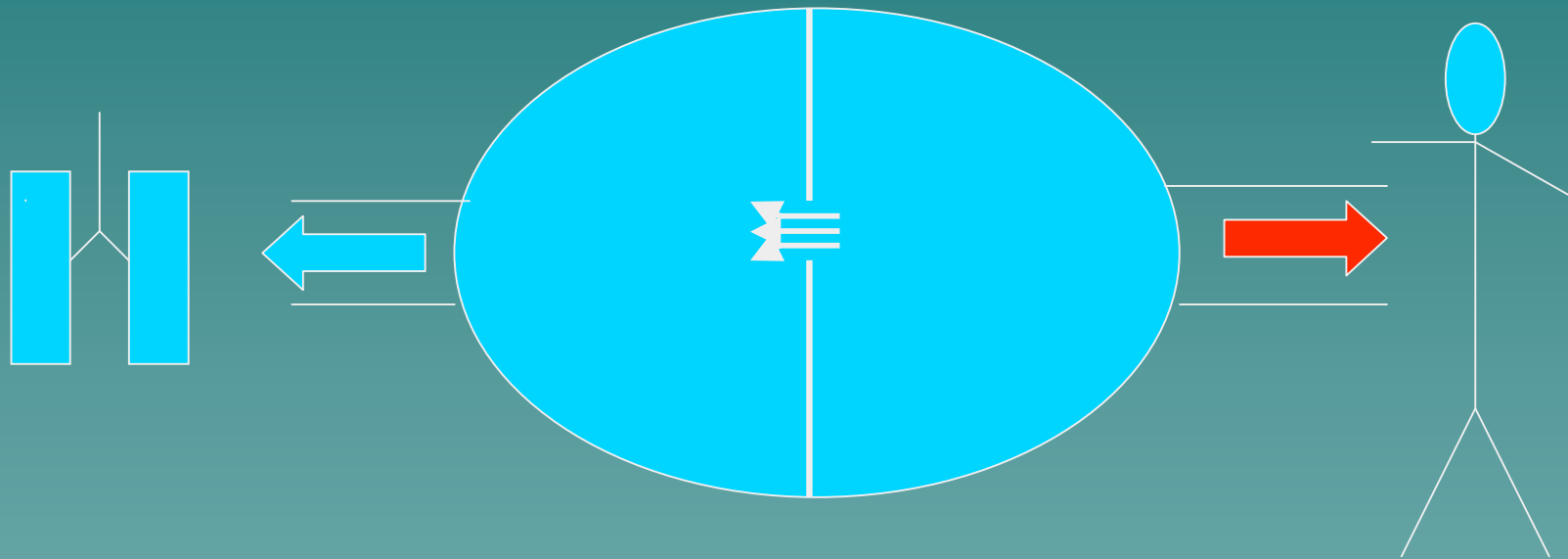
- ◆ Lille shunt mellem to strukturer, hvis trykforskel kan være stor eller lille
- ◆ Relativt fikseret, lav- til middelvolumen shuntning uafhængig af PVR/SVR
- ◆ Små ASD VSD PDA

pulmonalkredsløb

systemkredsløb

højre

venstre



lavtrykssystem

højtrykssystem

Non-restriktiv shunt

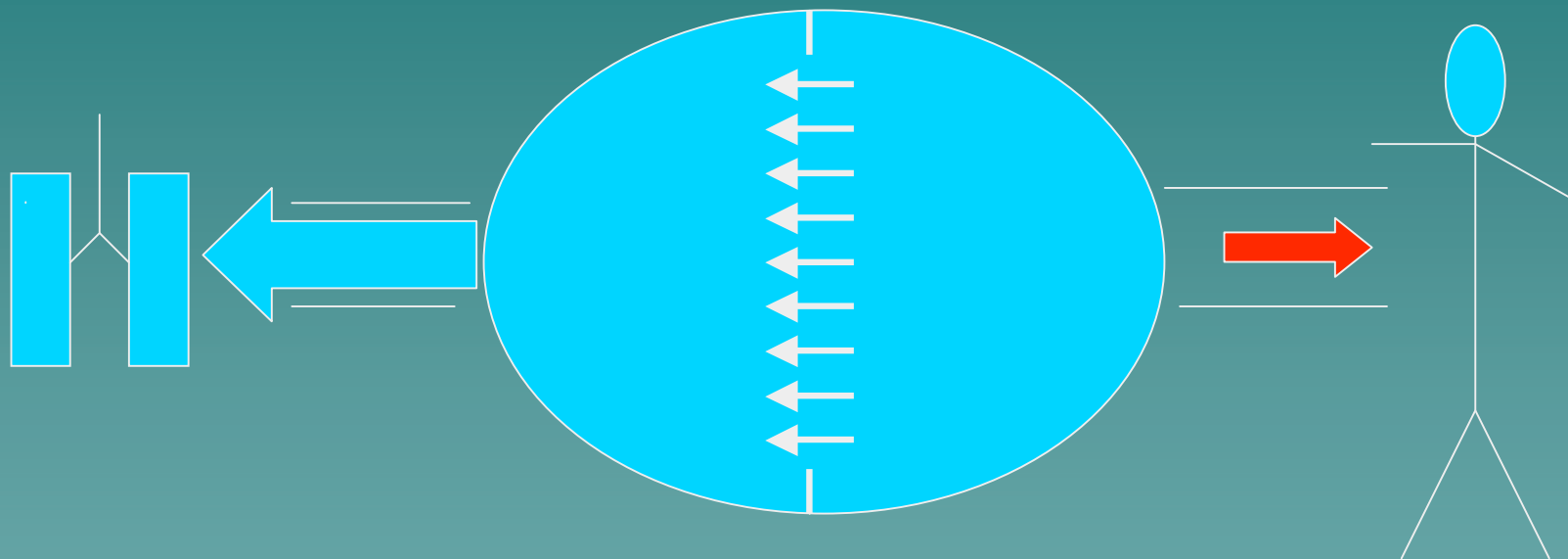
- ◆ Stor shunt mellem to strukturer med næsten samme trykforhold
- ◆ Variabel shuntning afhængig af PVR/SVR
- ◆ Stor ASD VSD PDA

pulmonalkredsløb

systemkredsløb

højre

venstre



lavtrykssystem

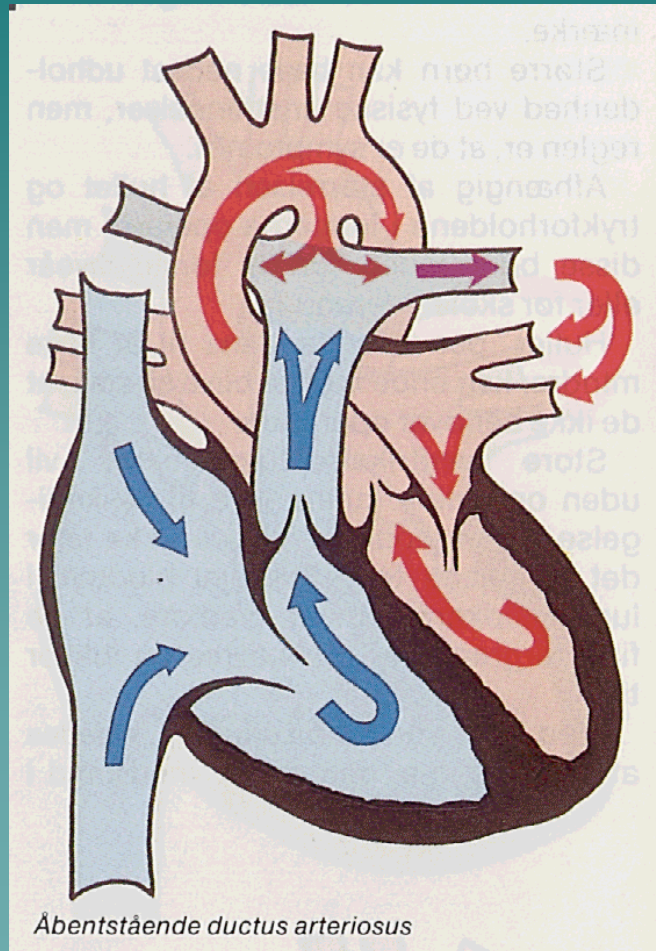
højtrykssystem

?

Venstre → højre shunts

- ◆ Atrieniveau ASD
- ◆ Ventrikelniveau VSD
- ◆ Arterieniveau PDA
- ◆ Øget pulmonalt blood flow
- ◆ Volumenload
- ◆ Hjertesvigt
- ◆ Pulmonal hypertension

Ductus arteriosus persistens



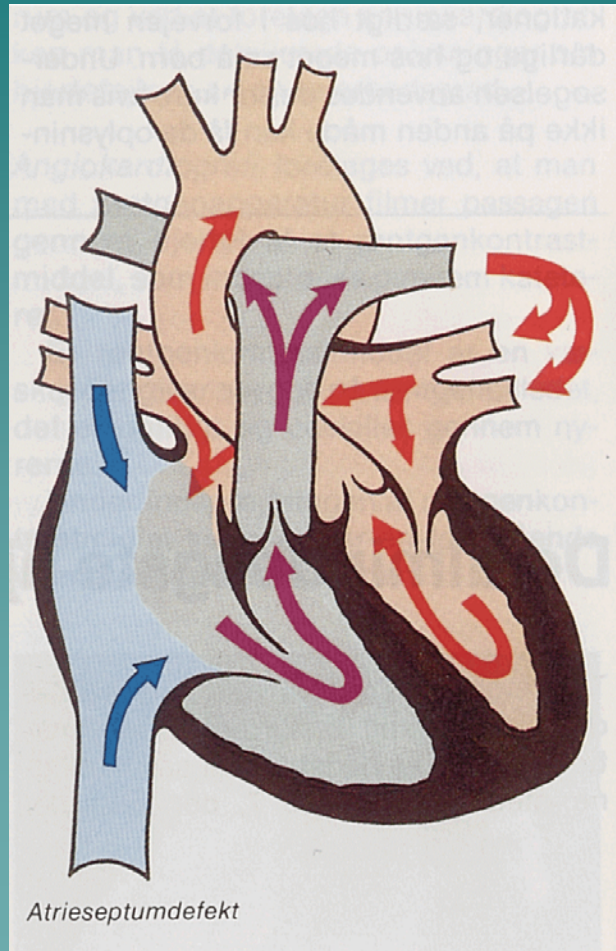
Fysiologi

- ◆ Venstre → høyre shunt
- ◆ Ductus størrelse og PVR/SVR
- ◆ Volumenbelastning ve. side
- ◆ Dilatation – svigt – AF
- ◆ Endocardit
- ◆ Pulmonal hypertensjon
- ◆ Eisenmengers fysiologi

Behandling

- ◆ "Coiles" i card. Lab.
- ◆ → "normal healthy life"
- ◆ Re-kanalisation
- ◆ Obs. endocardit-profylakse
- ◆ Tidligere kirurgisk ligatur

ASD



Ostium secundum ASD

- ◆ Fossa ovalis
- ◆ Mest almindelige
- ◆ Lungeflow 3-4 gange systemisk
- ◆ Ofte asymptomatisk i barnealder
- ◆ $Q_p/Q_s > 2:1 \rightarrow$ device closure

Ostium primum ASD

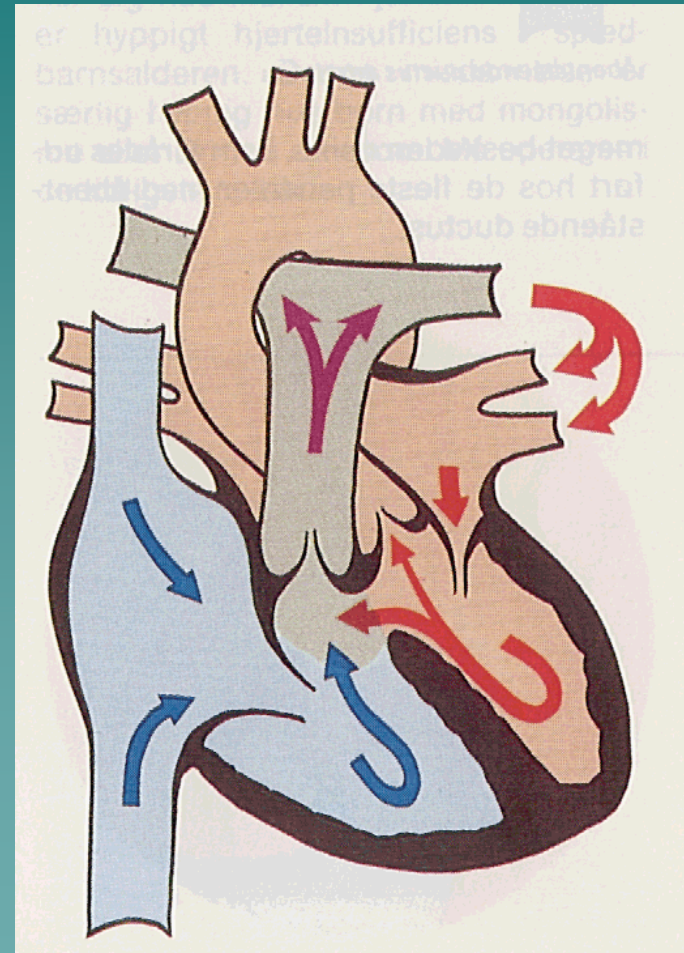
- ◆ Forbindelse til AV-klap
- ◆ MI
- ◆ Lukning med patch
- ◆ Mitralplastik
- ◆ Arrytmier / AV-blok

ASD og anæstesi

- ◆ Lukning tidligt →ingen problemer
- ◆ Mitralklap
- ◆ Ledningsforstyrrelser

VSD

- ◆ 20–29 %
- ◆ 35–40 % små defekter lukker spontant
- ◆ 80 % isolerede muskulære defekter lukker spontant
- ◆ Membranøse
- ◆ muskulære



Fysiologi

- ◆ Venstre → højre shunt
- ◆ Volumenbelastning af ve. ventrikel
- ◆ Hjertesvigt
- ◆ Pulmonal hypertension
- ◆ Risiko for permanent arteriel remodellering og irreversibel pulmonal hypertension
- ◆ Inoperabel

Behandling

- ◆ Device closure eller kirurgi
- ◆ Lukkes så tidligt som muligt (gennem hø. atrium og tricuspidaalklap)
- ◆ Residuallæsioner = rest VSD sjældent
- ◆ Blok / dysrytmier < 2 %

Anæstesi

Før korrektion : reducere ve → hø shuntten

1) reducere SVR

2) øge PVR

Efter korrektion : < 1 år → normal fysiologi

> 2 år → pulmonal hypertension ?

Betydende rest-VSD : som øverst

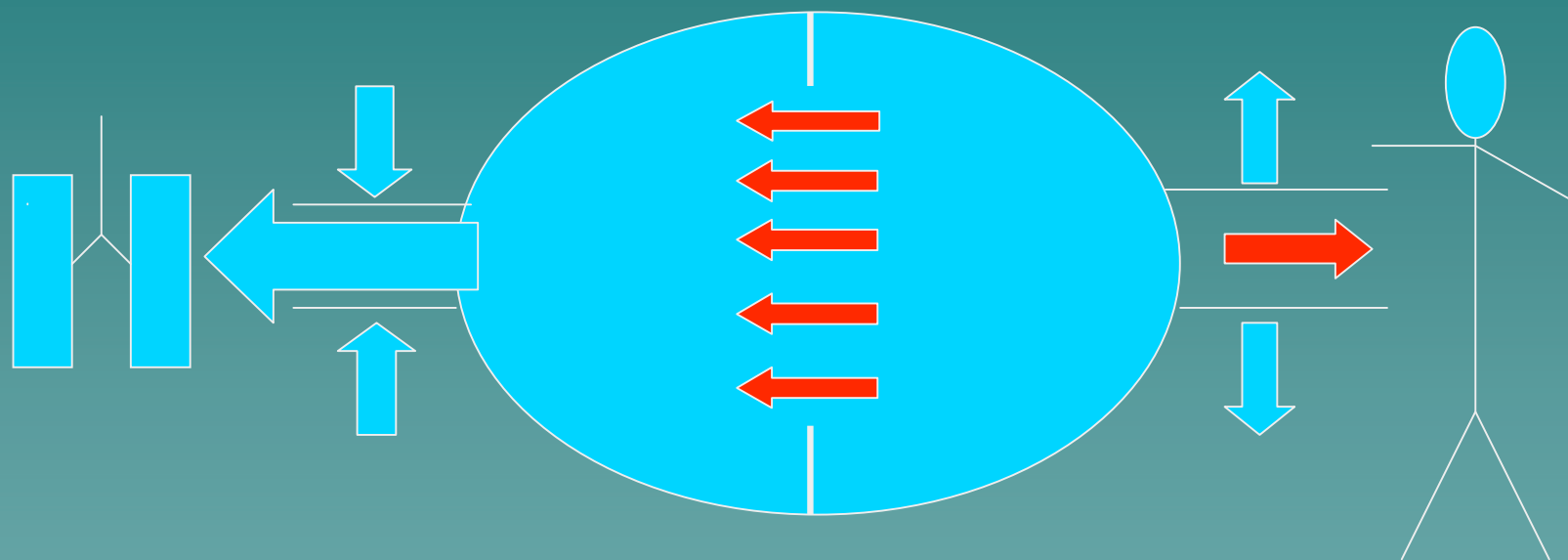
Pulmonal hypertension : specialistopgave

pulmonalkredsløb

systemkredsløb

højre

venstre



lavtrykssystem



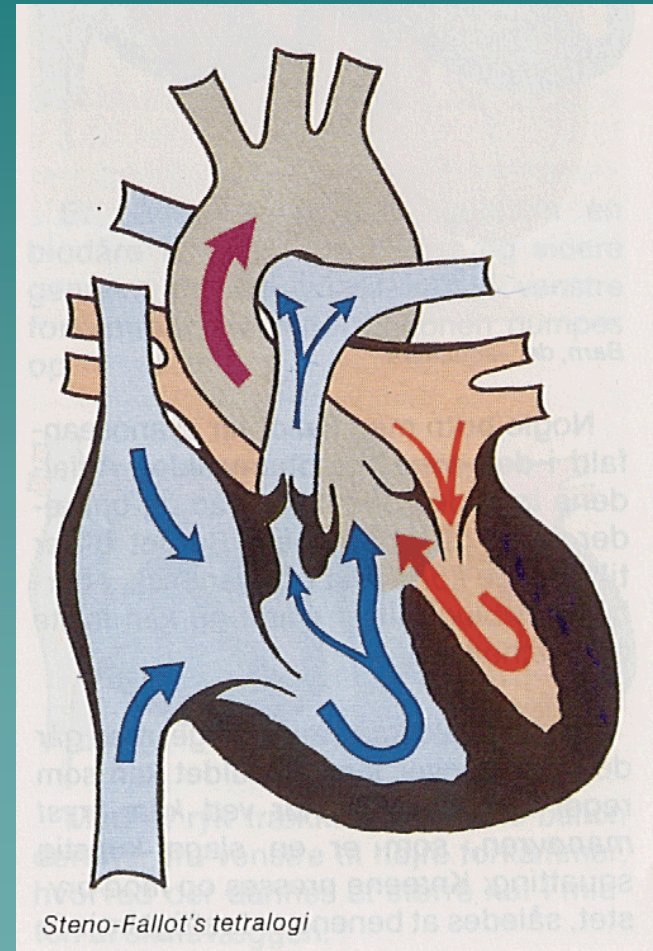
højtrykssystem

Højre → venstre shunts

- ◆ Fallots tetralogi
- ◆ Eisenmengers syndrom

Steno-Fallots tetralogi (TOF)

- ◆ Pulmonal stenose
- ◆ VSD
- ◆ Overridende aorta
- ◆ Hypertrofi af højre ventrikel

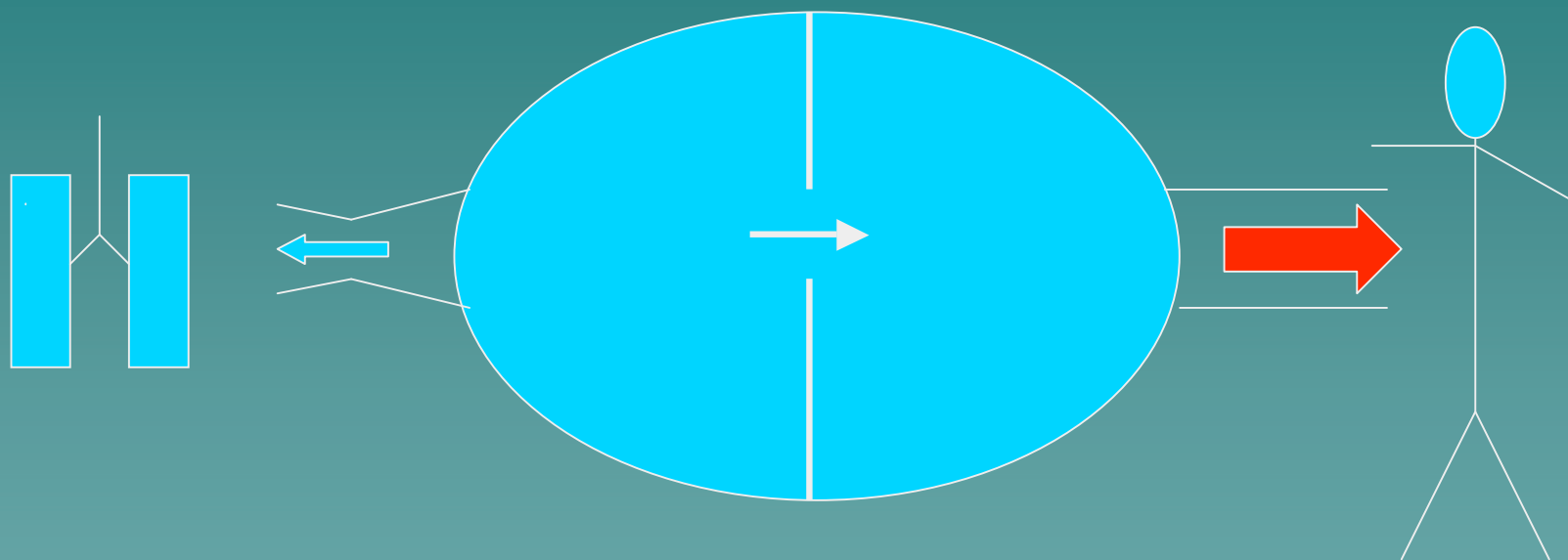


pulmonalkredsløb

systemkredsløb

højre

venstre



"højtrykssystem"

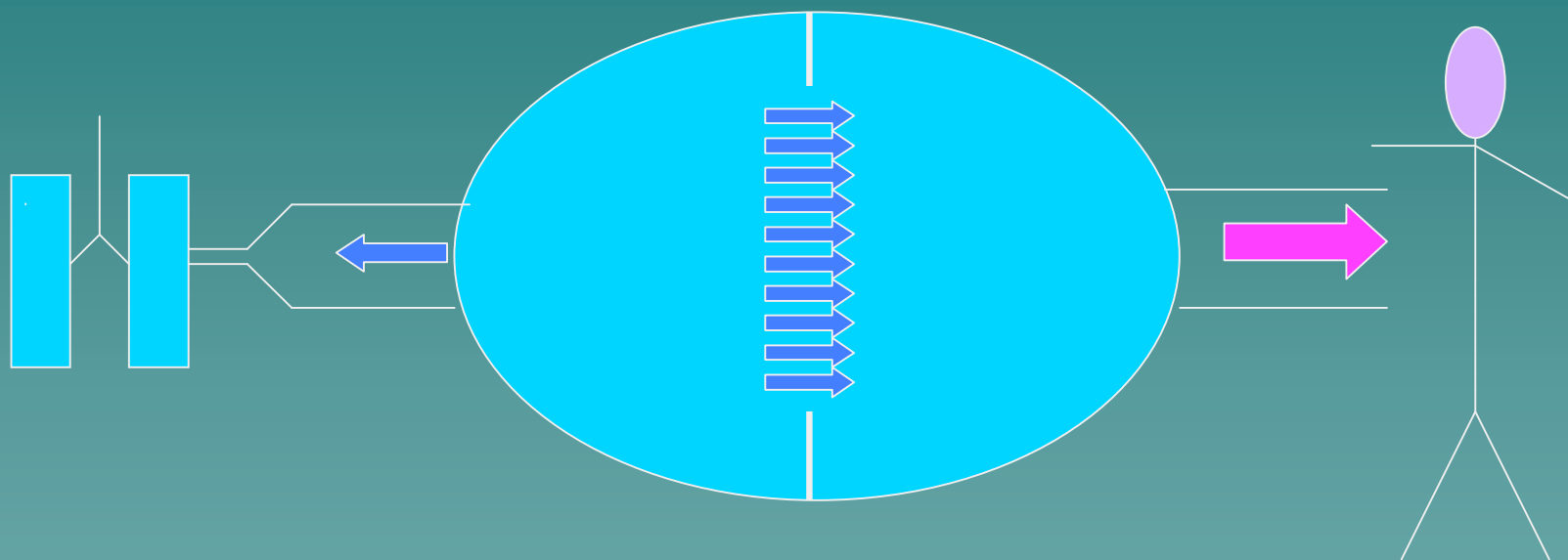
"lavtrykssystem"

pulmonalkredsløb

systemkredsløb

højre

venstre



"højtrykssystem"

"lavtrykssystem"

”one-stage early repair”

- ◆ Lukning af VSD med patch
- ◆ Resektion af udløbsstenosen
- ◆ Transannulær patch → PI
- ◆ Residual-VSD sjælden
- ◆ Residual-stenose

Anæstesi efter radikal OP

- ◆ Sjældent rest-VSD
- ◆ Sjældent PI
- ◆ Bedøves efter vanlige principper

Anæstesi

Før korrektion: shunt øges – reduktion af SVR

- øgning af PVR

- øgning af kontraktilitet

- øger infundibulære obstruktion

Den pulmonale uddrivningsmodstand ofte relativt fikseret, så shuntens størrelse er omvendt proportional med SVR

Bør kun bedøves udenfor specialafdeling på tvingende indikation. Obs post-op. observation

Øger shunten

- ◆ Inhalationsanæstetika
- ◆ Overtryksventilation
- ◆ PEEP
- ◆ Gråd og ophidselse
- ◆ Beta1-agonister
- ◆ Hypoxi/hypercapni

Øger ikke/nedsætter shuntten

- ◆ Ketalar (øger PVR)
- ◆ Hypnomidat
- ◆ Metaoxedrin
- ◆ NA
- ◆ Hyperventilation
- ◆ Høj FiO₂
- ◆ Beta-blokkere

BT-fald ved induktion

- ◆ Liggende "squatting"
- ◆ Volumen (kolloid)
- ◆ NA bolus
- ◆ Beta-blokker

Bedøve børn med shunts

- ◆ Non-restriktiv / restriktiv ?
- ◆ Hæmodynamisk betydende ?
- ◆ Pulmonal hypertension ?
- ◆ Tegn på hjertesvigt ?
- ◆ Hø. → ve. obs. luftemboli

Ekkocardiografi

- ◆ Normale flowhastigheder omkring 1 m/sek.
- ◆ Gradient = 4 gange V_{max} i anden

Høj gradient / flowhastighed

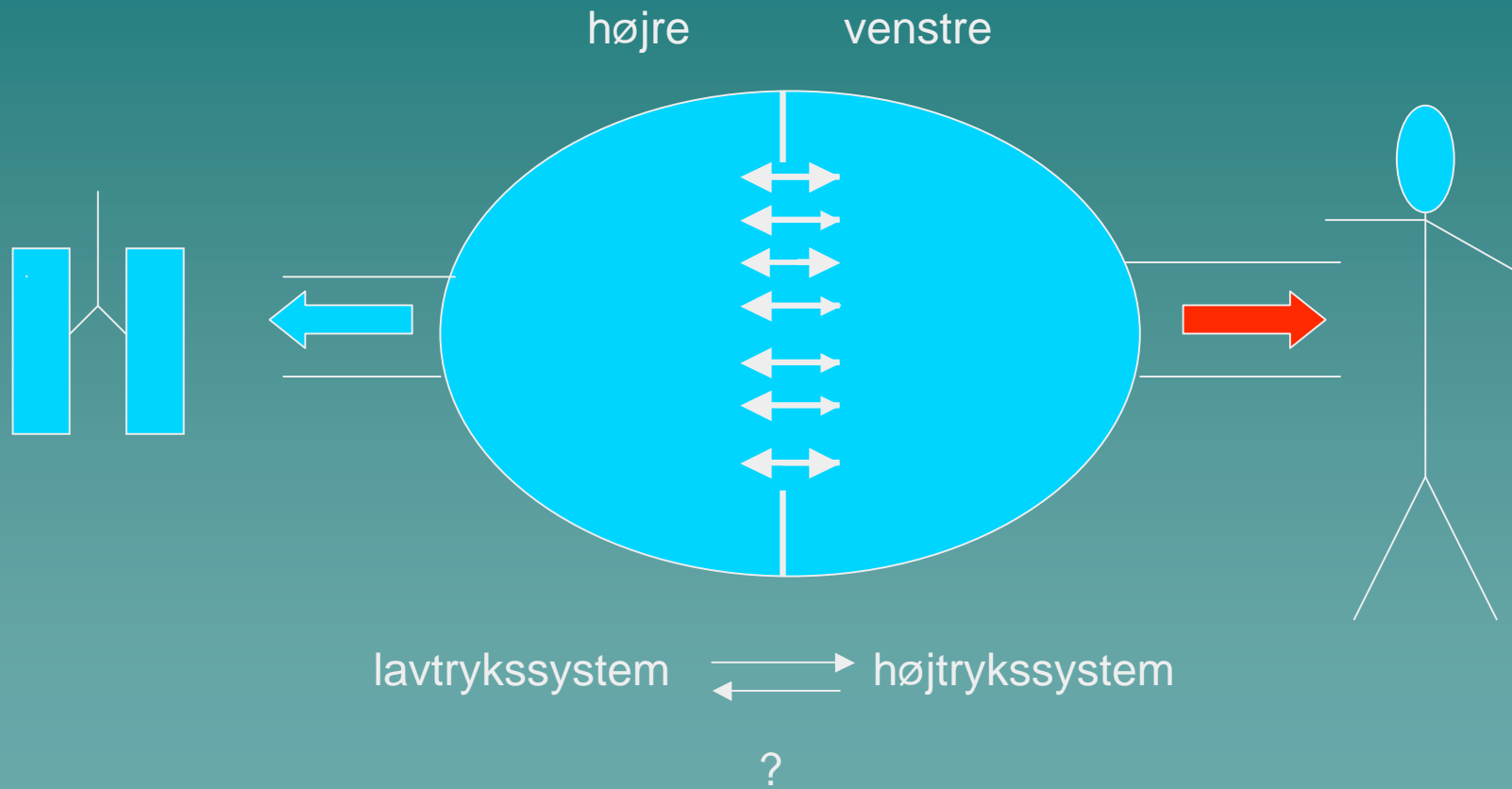
- ◆ Fikseret restriktiv shunt
- ◆ Kraftig mislyd
- ◆ Ikke hæmodynamisk betydende

Bidirektionelt flow

- ◆ Trykudligning
- ◆ Non-restriktiv shunt
- ◆ Størrelse og retning afhængig af PVR/SVR

pulmonalkredsløb

systemkredsløb



Pulmonal hypertension

- ◆ Beskrevet i tekst
- ◆ Syst. BT – gradient o. VSD = tryk i højre ventrikel
- ◆ TI-gradient + CVP
- ◆ Risiko for vending af nonrestriktiv venstre → højre shunt

Ecco ex.

Situs solitus. AV- og VA konkordans, ve. Arcus.

Vv.Cavae til RA, lungevener til LA.

PFO med kontinuerlig ve.→hø. Shunt, Vmax 1.5 m/s

Trivial TI, 59 mmHg, mitralklap upåfaldende

RV let dilateret, god biventrikulær systolisk funktion

2.5 mm muskulær VSD over modulatorbåndet, ve→ hø shunt med

Vmax 1.9 m/s. Pulmonalannulus 9.5 mm, Vmax 1.2 m/s, ingen PI

Aortaklappen trikuspid, annulus 7 mm, ingen AS/AI

Lille PDA med ve→hø shunt, Vmax 1.8 m/s, ingen Coa

Konklusion: middelstor VSD, pulmonal hypertension

Ecco ex 2

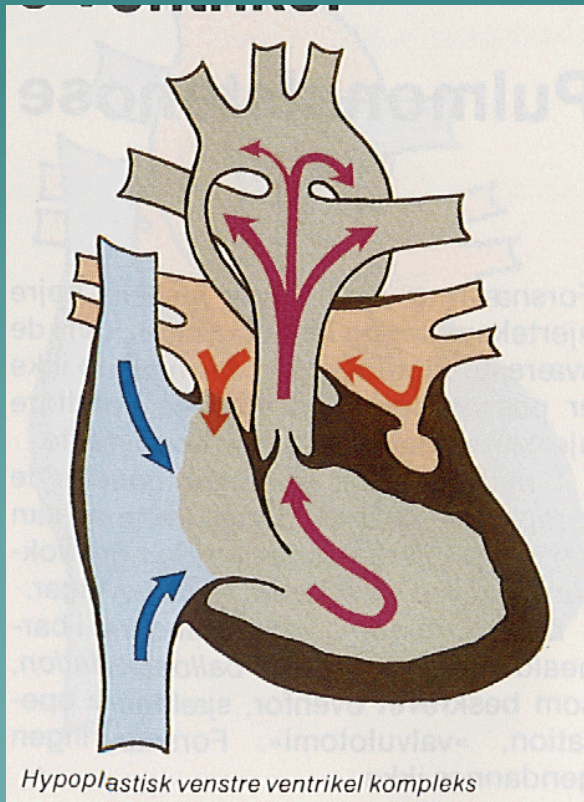
Ekko i dag viser firekamret hjerte med normalt forskudte AV-klapper. Der findes en VSD, som måler 0.35 cm. Flowhastighed 4 m/s. Normalt flow i arteris pulmonalis på 1.1 m/s. Trikuspid aortaklap med et flow på 1.4 m/s. Laminært flow i aorta ascendens og descendens. Ingen coarctatio.

Konklusion : lille VSD med ve→hø shunt. Ingen pulmonalstenose eller insufficiens.

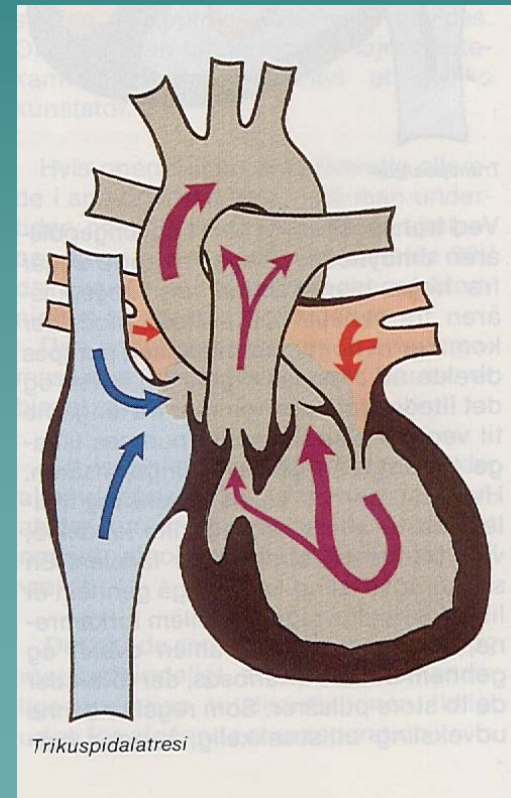
Til moderen er sagt, at eccocardiografi viser et lille hul mellem begge hjertekamre, og der er ingen grund til bekymring vedr. narkose, som bliver aktult på fredag, når han skal opereres

Single ventrikel

◆ HLHS



◆ Tricuspidalatresi



Mål for behandlingen

- ◆ Minimere "pulmonary artery distortion"
- ◆ Stimulere normal vækst af pulmonalarterier
- ◆ Reducere volumenload af ventrikel
- ◆ Nedsætte risiko for AV-insufficiens
- ◆ Øge oxygeneringen

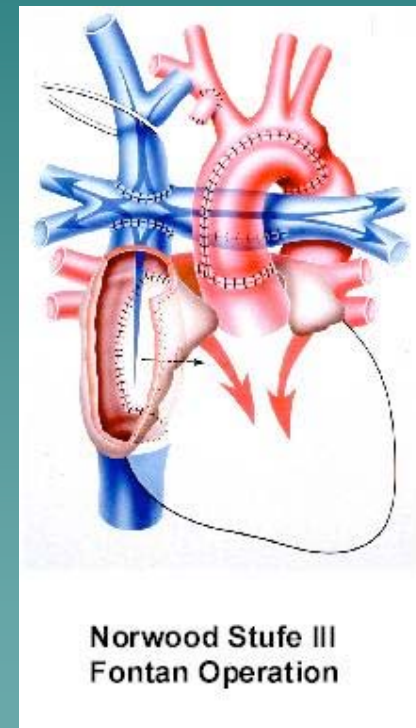
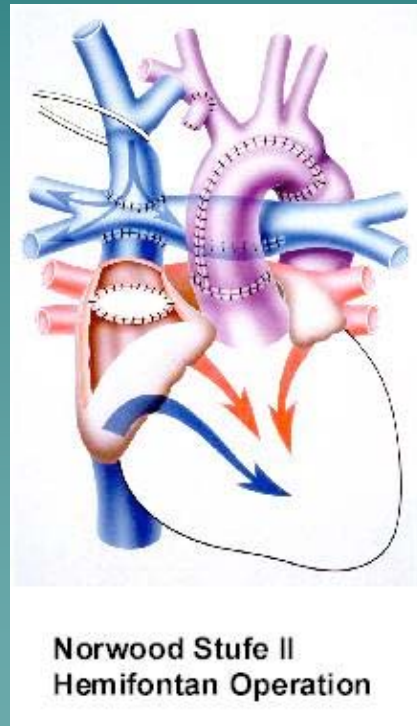
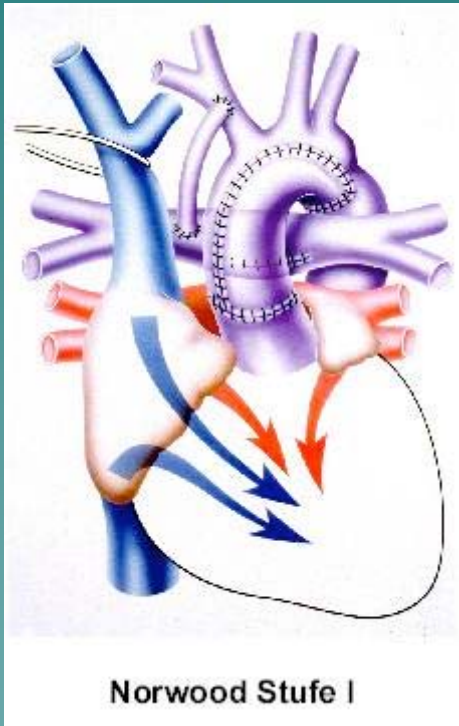
Fontan kredsløb

Primær palliation: Blalock-Taussig
Norwood

Bidirektionel cavopulmonal anastomose:
Glenn / hemifontan

Total cavopulmonal connection:
TCPC / Fontan

Korrektion



Selektionskriterier

- ◆ Ventrikelfunktion
- ◆ Mean pulmonary artery pressure
- ◆ Pulmonal vaskulær modstand
- ◆ "Perfekt" Fontan
- ◆ 5 og 10-årsoverlevelse 86 / 74 %

Funktionel status

Abnormt respons på fysisk anstrengelse

Signifikant nedsat iltoptagelse

Subnormal hjerterefrekvens

Reduceret aerob kapacitet, minutventilation og tidalvolumen

Anæstesi

- ◆ Rimeligt ufarligt
- ◆ BT-shunt og Glenn : pulmonal cirkulation ikke separeret fra systemisk cirkulation
- ◆ Bevare spontan respiration
- ◆ Regional anæstesi ?
- ◆ Undgå øgning i PVR
- ◆ CVK overvejes nøje
- ◆ Ender ofte "som vi plejer"

Tegn på svigtende Fontan

- ◆ Atriale dysrytmier 10-40 %
- ◆ Tromboemboliske kompl. 3-20 %
- ◆ Proteintabende enteropati -13 %
- ◆ Progressiv cyanose
- ◆ Progressiv funktionsnedsættelse
- ◆ AV-insufficiens
- ◆ Venovenøse og arteriovenøse comm.

Patientkategorier

- ◆ Syge – endnu uopererede
- ◆ Pallierede – single ventrikler i et af 3 stadier
- ◆ Helbredte med restlæsion – Fallot med PI AVSD med MI
- ◆ Helbredte – ASD VSD TGA CoA PDA

Inden anæstesi

- ◆ Forstå hæmodynamik
- ◆ Er pt. færdigbehandlet ?
- ◆ Erklæret rask ?
- ◆ Er vedkommende rask ?
- ◆ Funktionel tilstand

Anæstesi metodik

- ◆ Ingen systematiske undersøgelser
- ◆ Shunt problematik kun teori ?
- ◆ Alle kendte metoder benyttet
- ◆ Udgangspunkt det aktuelle indgreb
- ◆ Rutinemetode ?
- ◆ Grund til at fravige denne ?
- ◆ "Escape medicin" adrenalin /
noradrenalin 10 microgr./ml
- ◆ Forsigtigt !!