

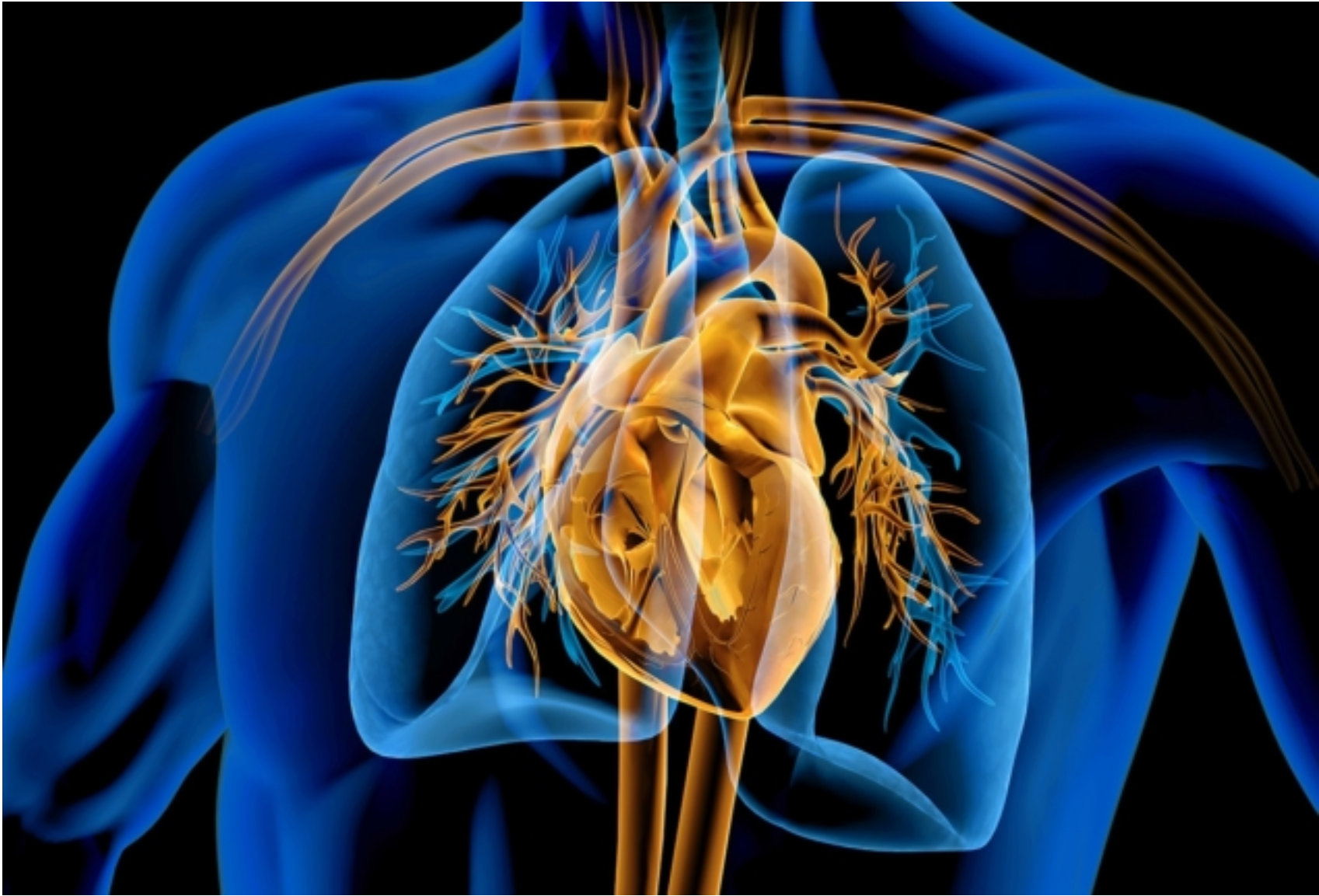
Anestesi ved hjerte- og thorax-kirurgi

Undervisning anestesiutdanning sykepleiere

25. februar 2021

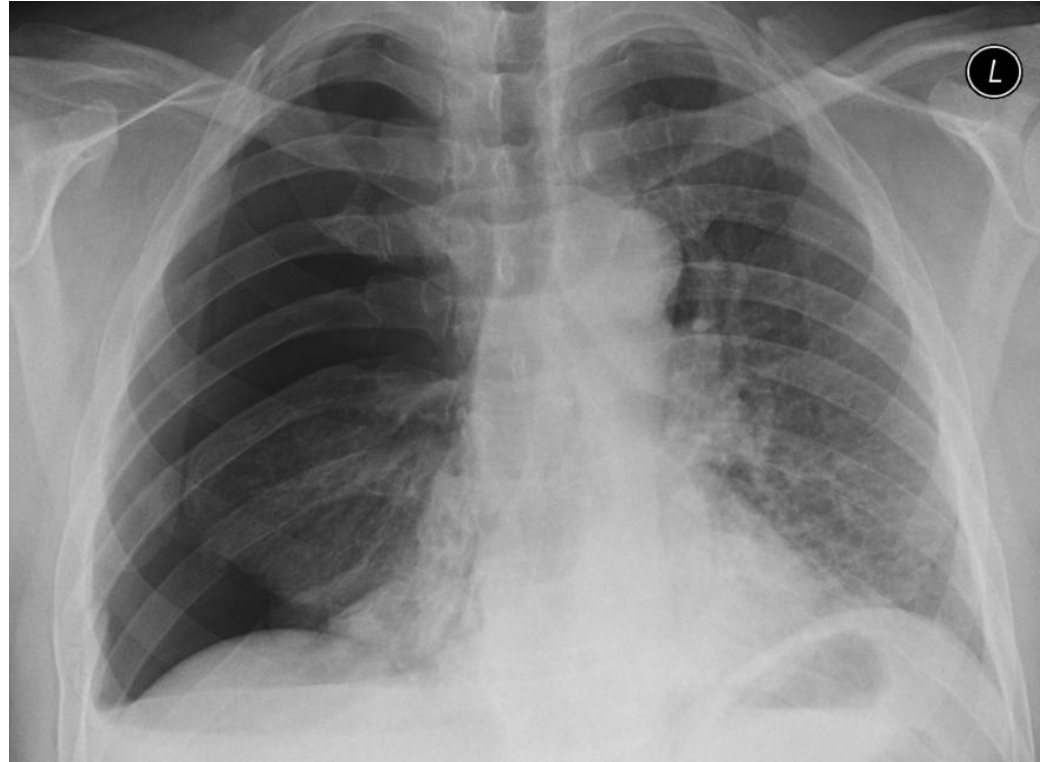
Nils Kristian Skjærvold

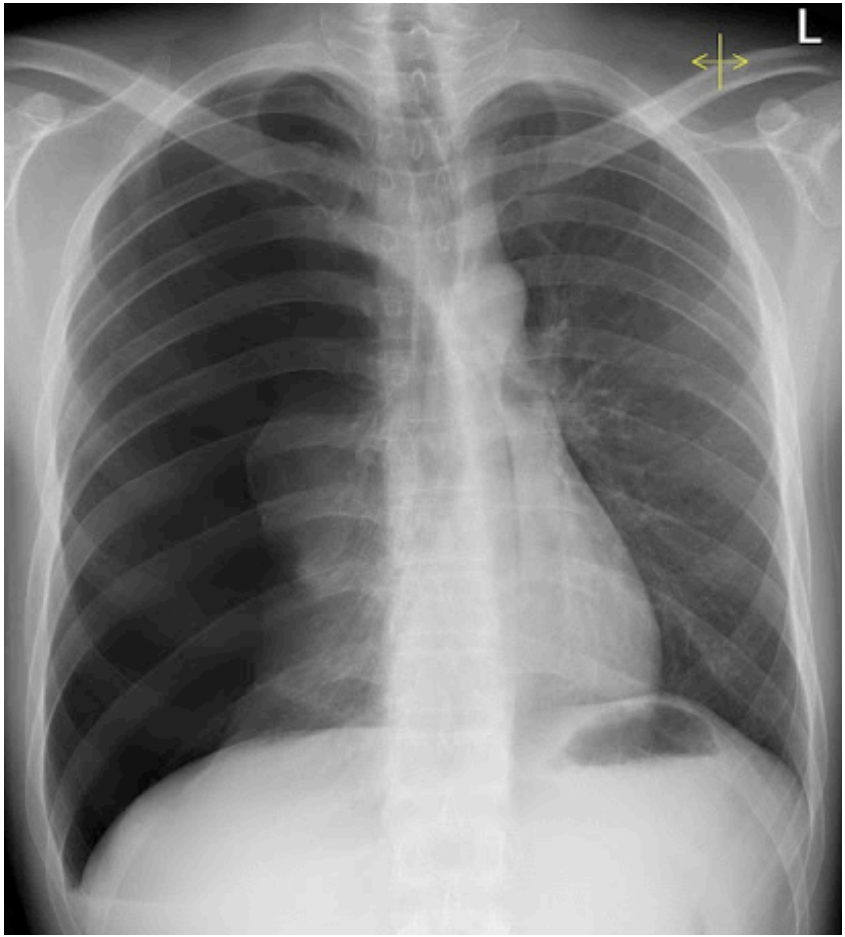
Overlege Avdeling for Thoraxanestesi og -intensivmedisin
Førsteamanuensis Institutt for Sirkulasjon og Bildebehandling

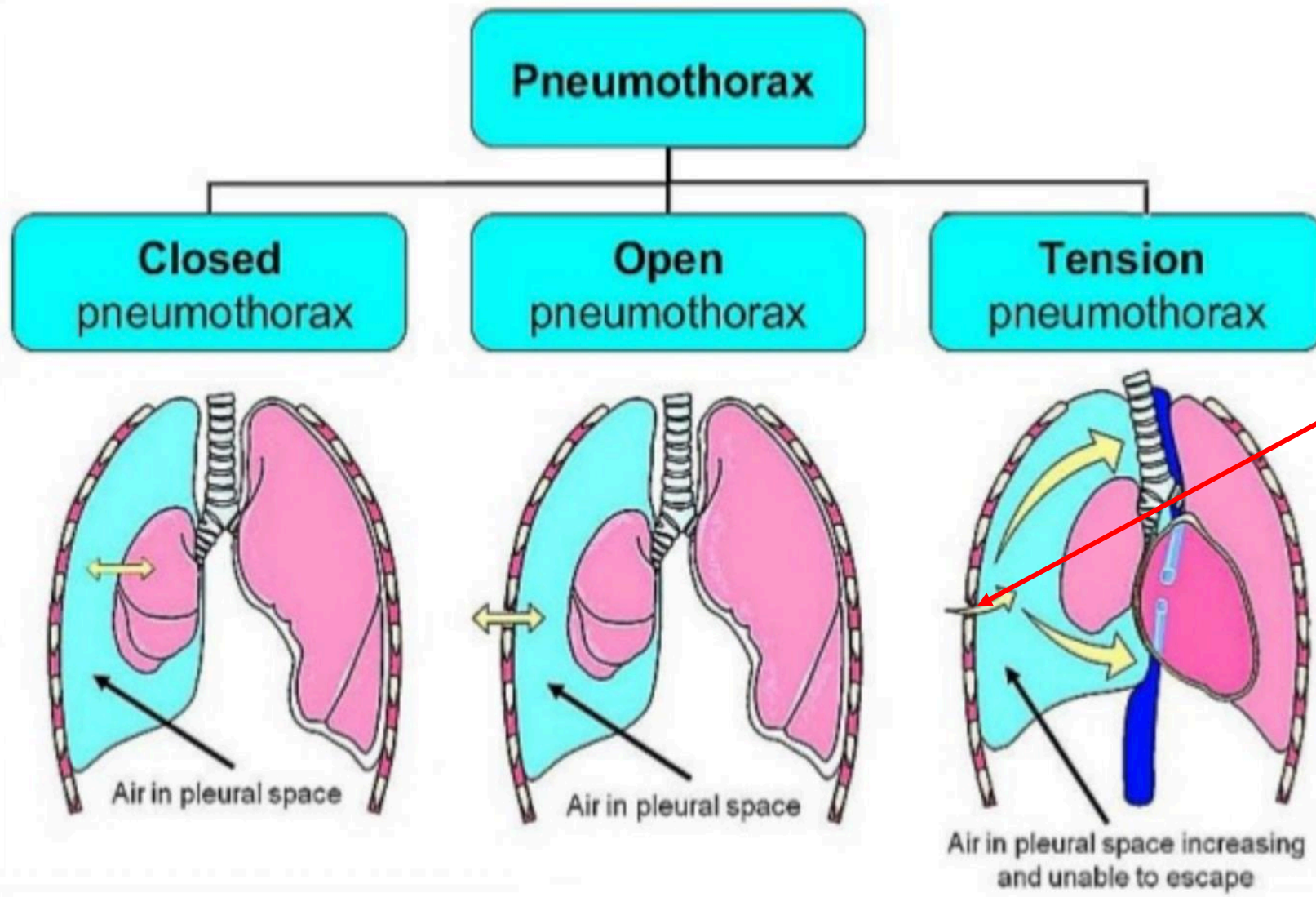


Kasuistikk 1

- 35 år gammel mann, biltraume
- Pneumothorax og bekkenfraktur
- Bekkenet må fikseres
- Hva er utfordringen?
- Hvordan bedøve på en god og trygg måte?

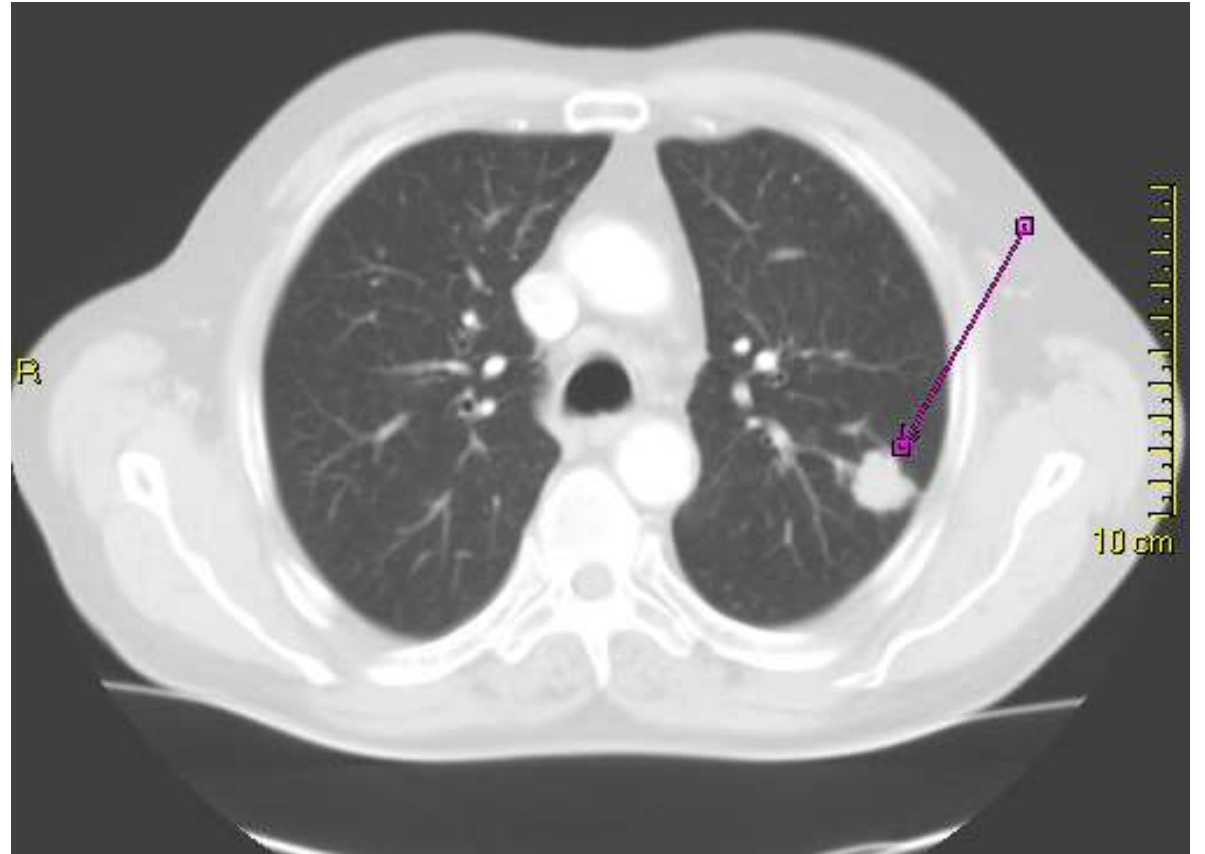


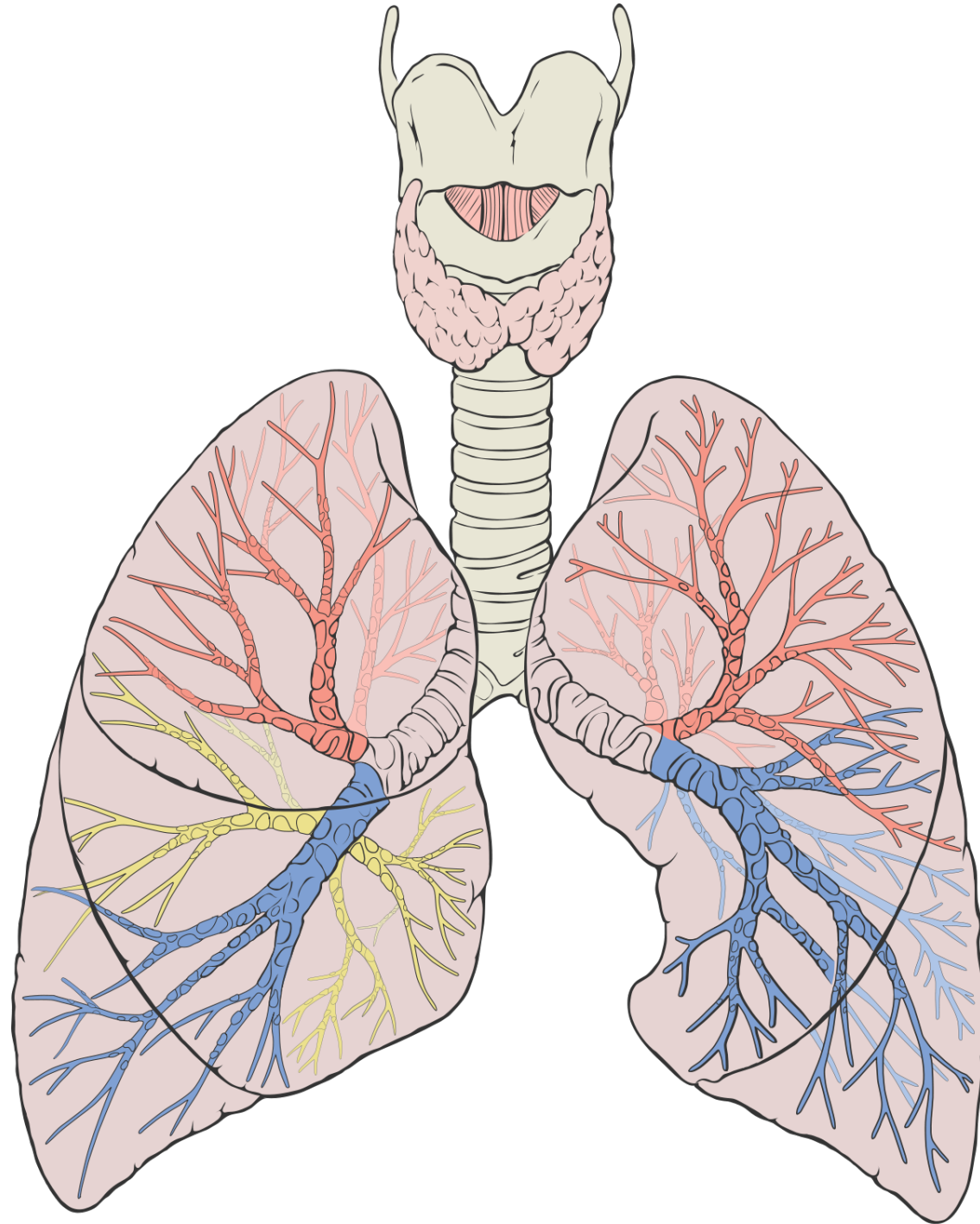




Kasuistikk 2

- 75 år gammel kvinne
- Moderat KOLS og nå ca pulm
- Denne må fjernes kirurgisk
- Hva er utfordringen?
- Hvordan bedøve på en god og trygg måte?





<https://www.youtube.com/watch?v=w1cgx2AVC6k>

<https://www.youtube.com/watch?v=JZkOiy4PXxg>



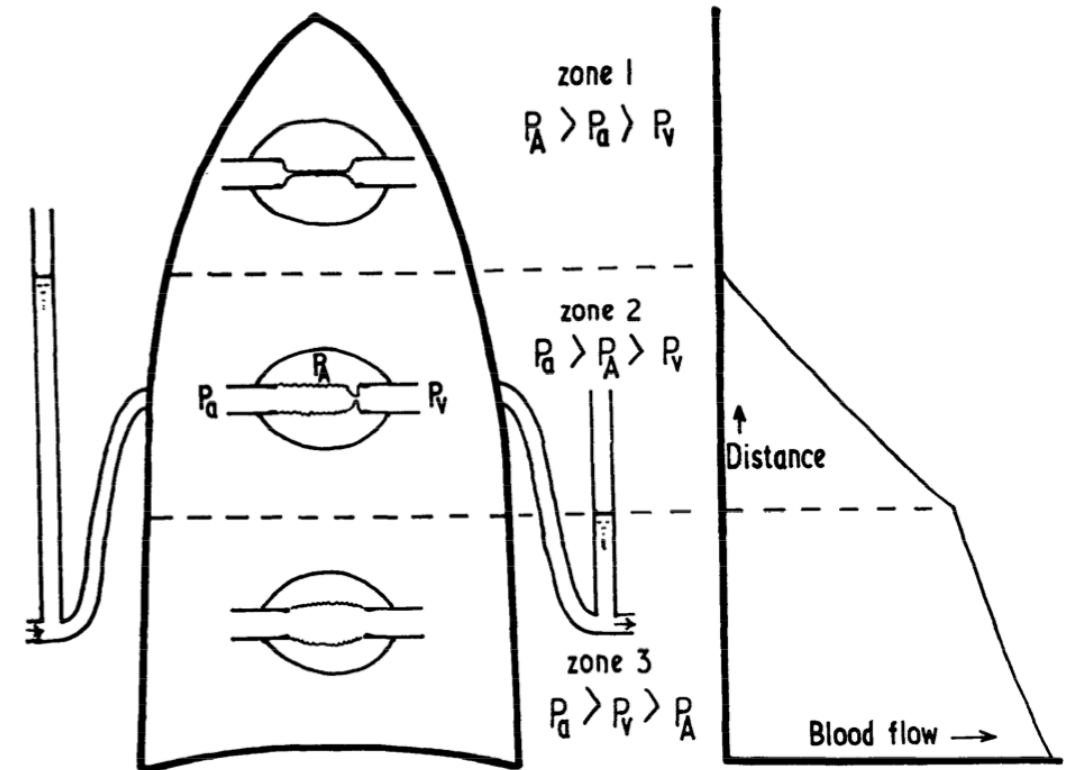
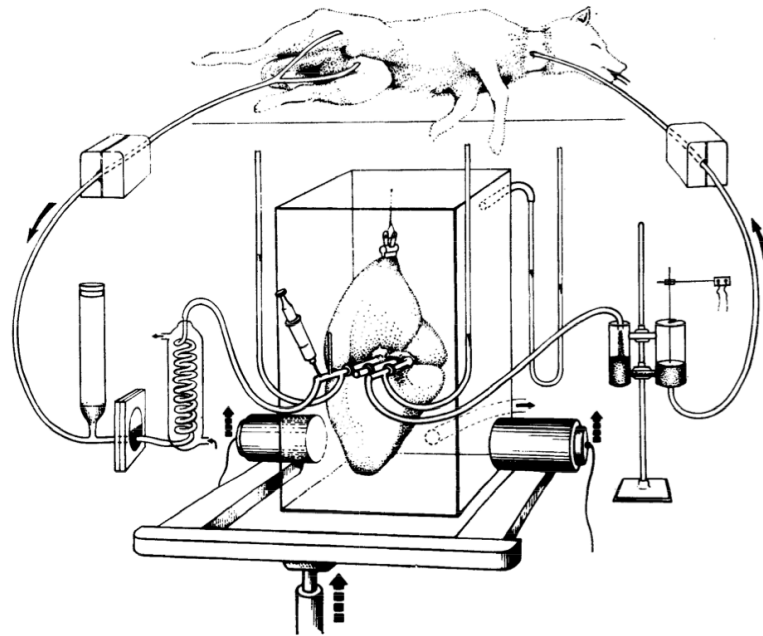
- Ok, så kun én lunge er ventilert, men hva med perfusjon (sirkulasjon)?
- Hva er V/Q mismatch?
- Hva er utfordringen?
- Hvorfor går det likevel bra?
- Hva er hypoksisk vasokonstriksjon? ... Og hva er West Zones..?

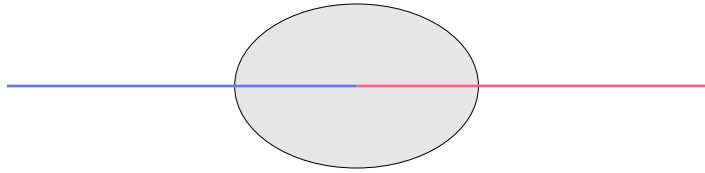
Distribution of blood flow in isolated lung; relation to vascular and alveolar pressures¹

J. B. WEST, C. T. DOLLERY, AND A. NAIMARK
*Department of Medicine, Postgraduate Medical School, Hammersmith
Hospital, London, England*

WEST, J. B., C. T. DOLLERY, AND A. NAIMARK. *Distribution of blood flow in isolated lung; relation to vascular and alveolar pressures.* J. Appl. Physiol. 19 (4): 713-724. 1964.—The left lung from a dog was removed, ventilated with negative pres-

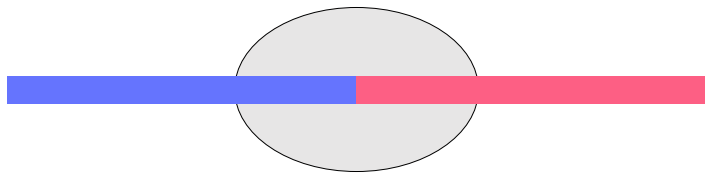
sure, and perfused with blood. The pulmonary artery pressure was raised (24). There is evidence that the pulmonary venous pressure affects the distribution of blood flow; for example, patients with moderate





West Zone 1

- Lite perfusjon og mye ventilasjon
- «Dødromsventilasjon»



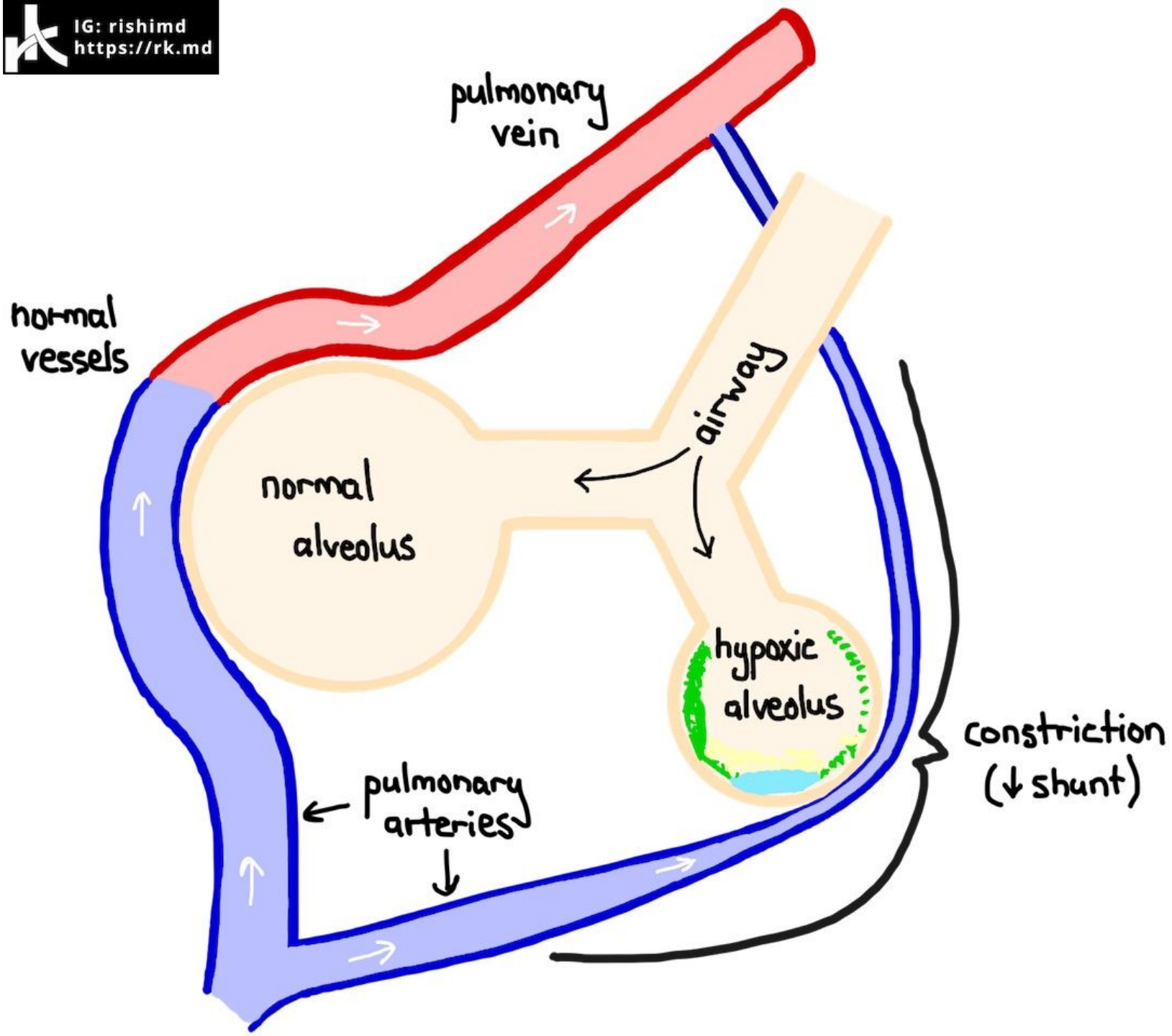
West Zone 2

- Optimal perfusjon og ventilasjon

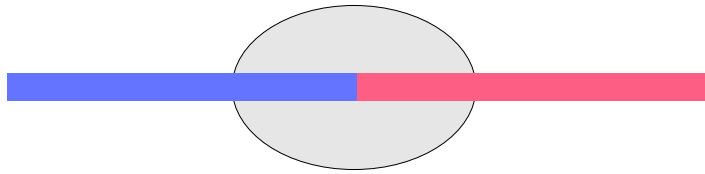


West Zone 3

- Mye perfusjon og lite ventilasjon
- «Shunt»
- Én-lunge ventilasjon... eller...?

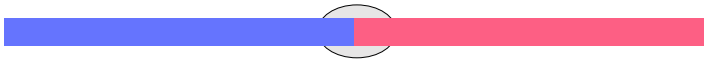


Hypoksisk pulmonal vasokonstriksjon ved én-lunge ventilasjon



Situasjon 1

- Normal ventilasjon og perfusjon
- West Zone 2



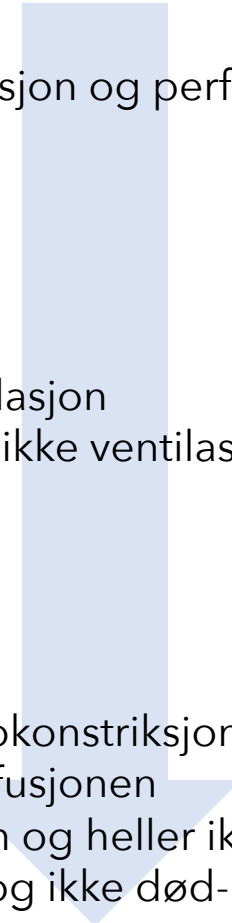
Situasjon 2

- En-lunge ventilasjon
- Perfusjon men ikke ventilasjon
- West Zone 3
- Shunting



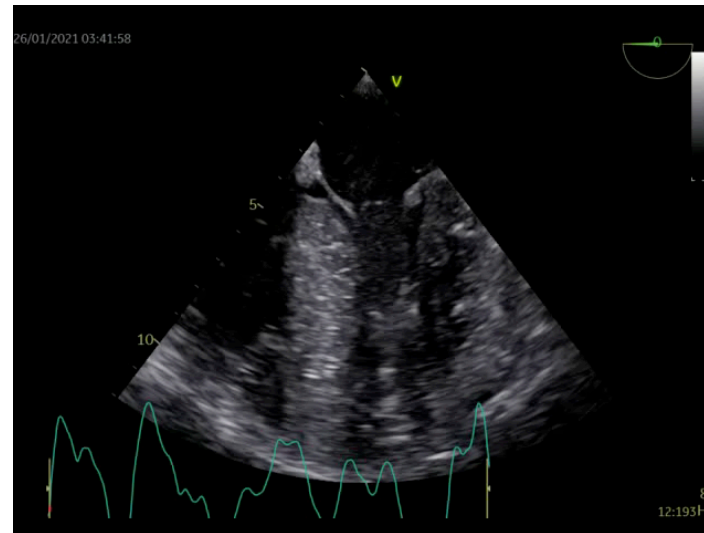
Situasjon 3

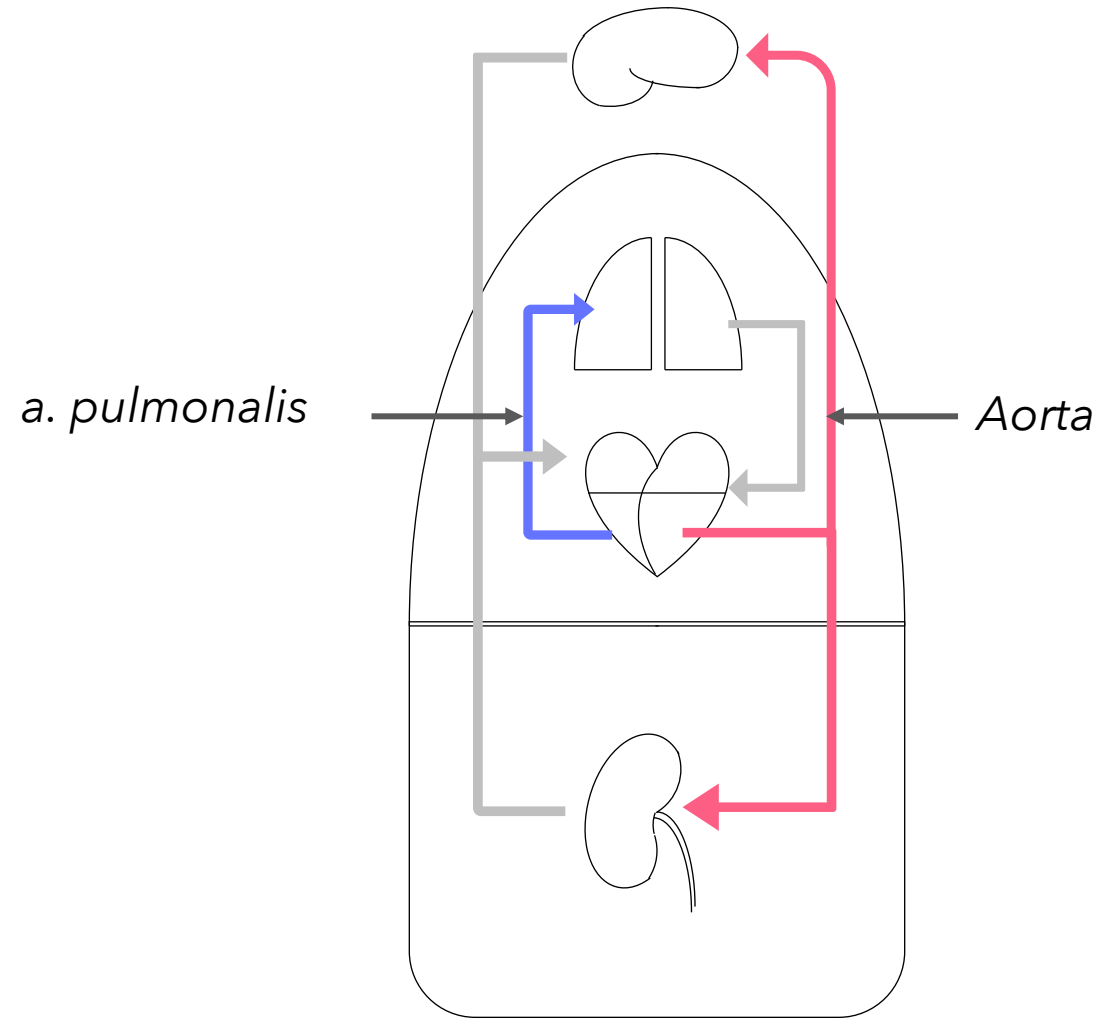
- Hypoksisk vasokonstriksjon
- Reduserer perfusjonen
- Ikke ventilasjon og heller ikke perfusjon
- Ikke shunting og ikke død-rom ventilasjon



Kasuistikk 3

- 60 år gammel mann kommer inn med hjertestans
- VF som presenterende rytme; A-HLR over lengre tid uten ROSC
- Hva gjør man nå? ... «noen» har begynt å snakke om ECMO...

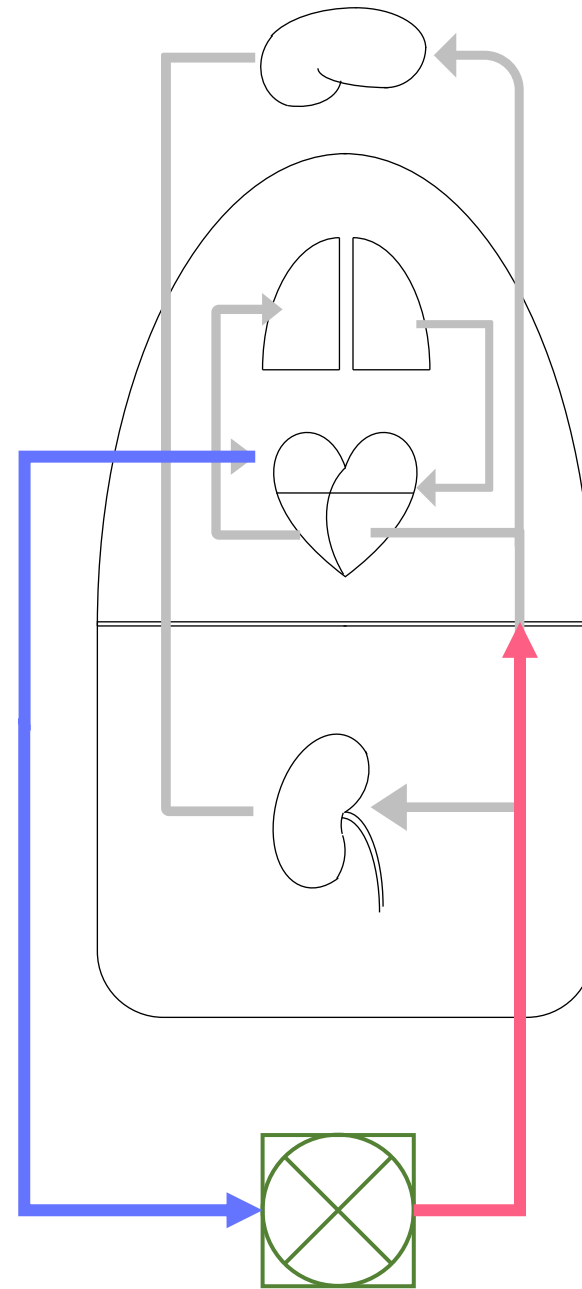




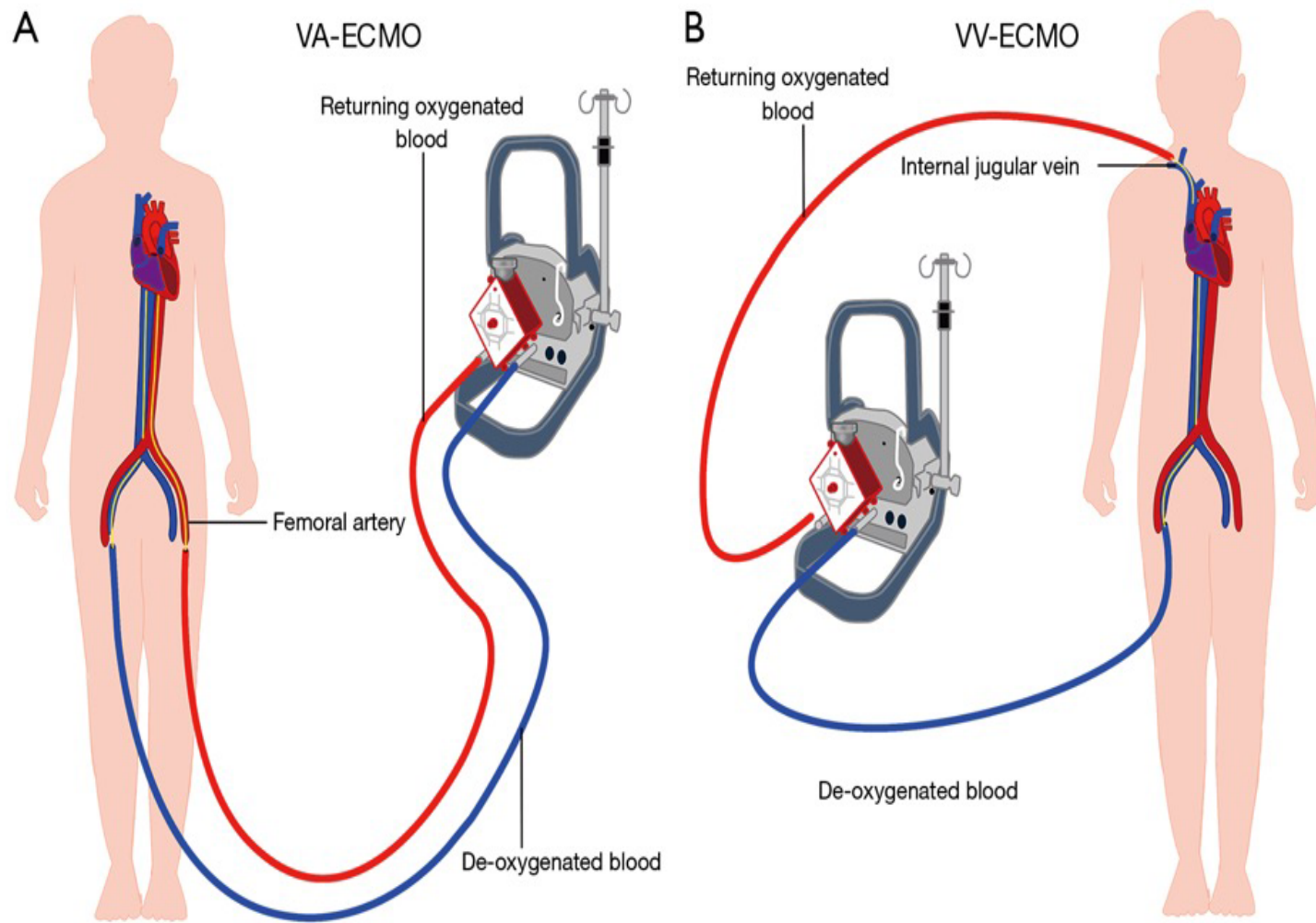
VA-ECMO

= Veno-arteriell extra-
corporal membran
oxygenation
= «Hjerte-ECMO»

- Oksygenerer
- Fjerner CO₂
- Tilfører bevegelsesenergi
- Temperaturregulerer



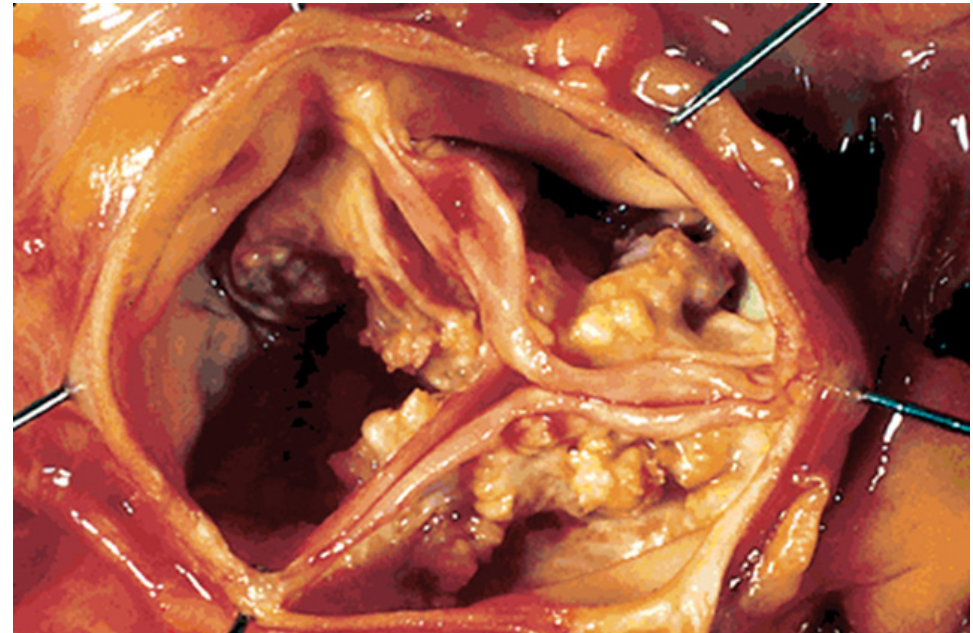






Kasuistikk 4

- En 64 år gammel kvinne får påvist ca coli og settes opp til hemicolectomi
- Ved preoperativ utredning fremkommer at hun i tillegg sliter med tungpust
- Det blir gjort ekko-cor (ultralyd av hjertet) og man påviser en alvorlig aortastenose
- Det blir også gjort angiografi hvor det påvises flere mindre koronare stenoser; det settes 2 stenter
- Hva betyr dette og hvilke konsekvenser har det for anestesien?



Ramme 1

Risikofaktorer for kardiovaskulære komplikasjoner ved ikke-kardial kirurgi (6–8)

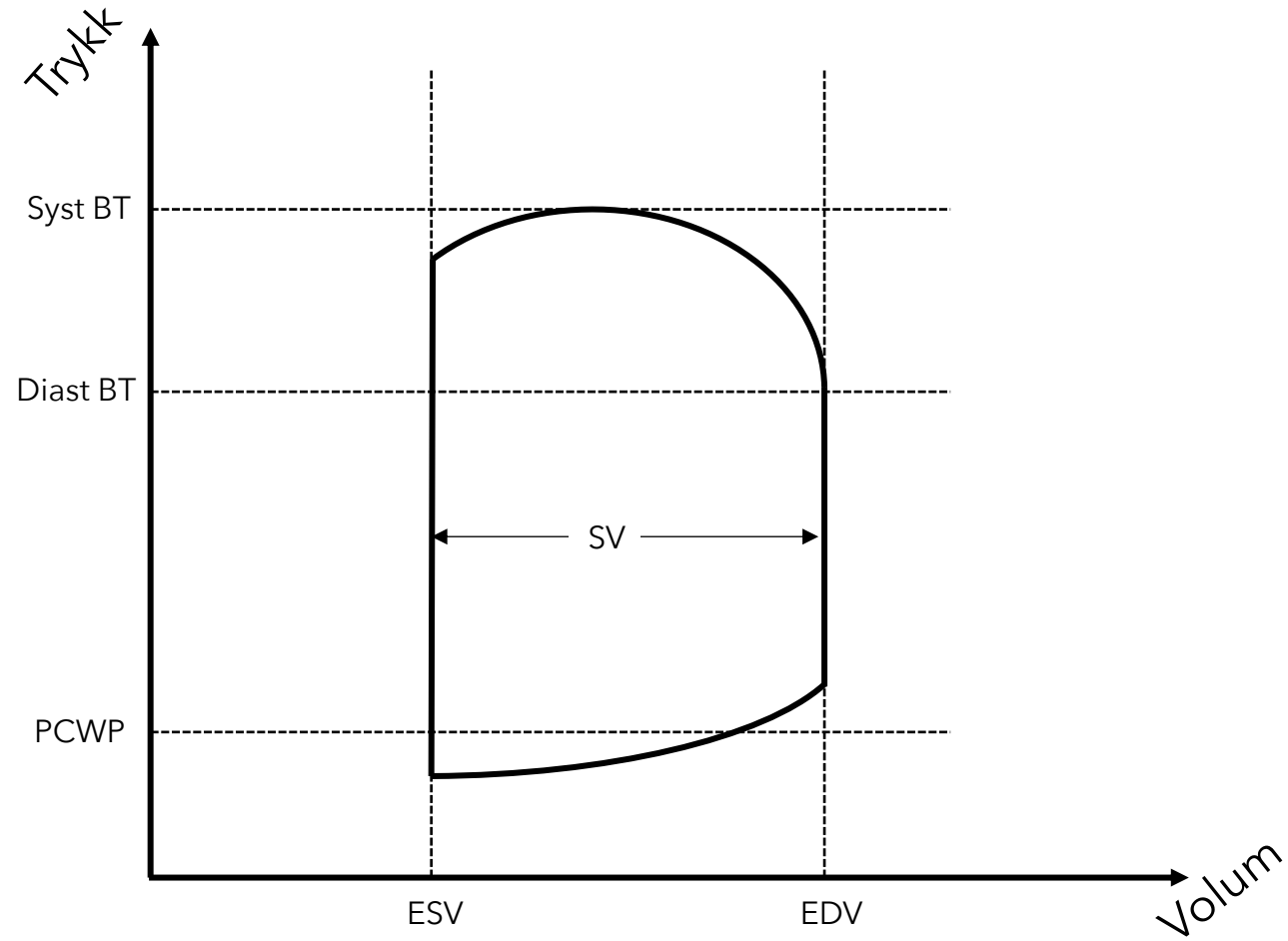
- Iskemisk hjertesykdom (angina pectoris/gjennomgått hjerteinfarkt)
- Hjertesvikt
- Hjerneslag eller transitorisk iskemisk anfall (TIA)
- Insulinkrevende diabetes mellitus
- Nyresvikt (kreatinin > 170)
- Alder (< 40 år, oddsratio (OR) = 1; > 80 år OR 19,9)
- Kirurgisk risiko (ramme 2)

Ramme 2

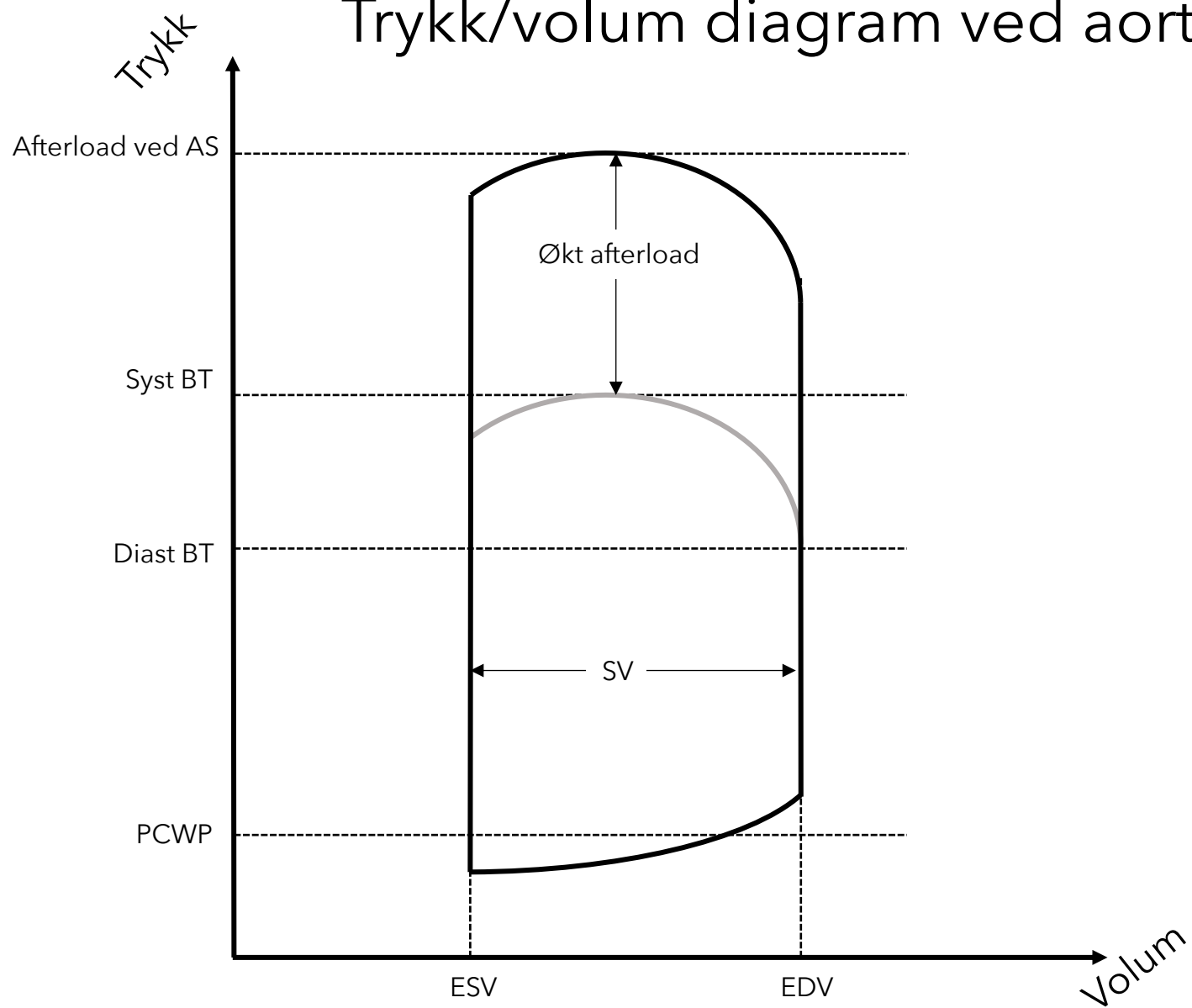
Risiko for kardiale hendelser og/eller død innen 30 dager etter ulike typer inngrep (6–8)

- Lav risiko < 1 %
Brystkirurgi, endokrin kirurgi, tannkirurgi, øyekirurgi, gynekologiske inngrep, mindre ortopedisk kirurgi (som knekirurgi) og mindre urologiske inngrep
- Middels risiko 1–5 %
Abdominalkirurgi, carotiskirurgi, perifer arteriell angioplastikk, endovaskulær behandling av aneurisme, hode-/nakkekirurgi, større ortopedisk kirurgi (som hofter, ryggrad), lungekirurgi, nyre-/levertransplantasjoner, større urologiske inngrep og nevrokirurgi
- Høy risiko > 5 %
Aortakirurgi og større karkirurgi, perifer karkirurgi

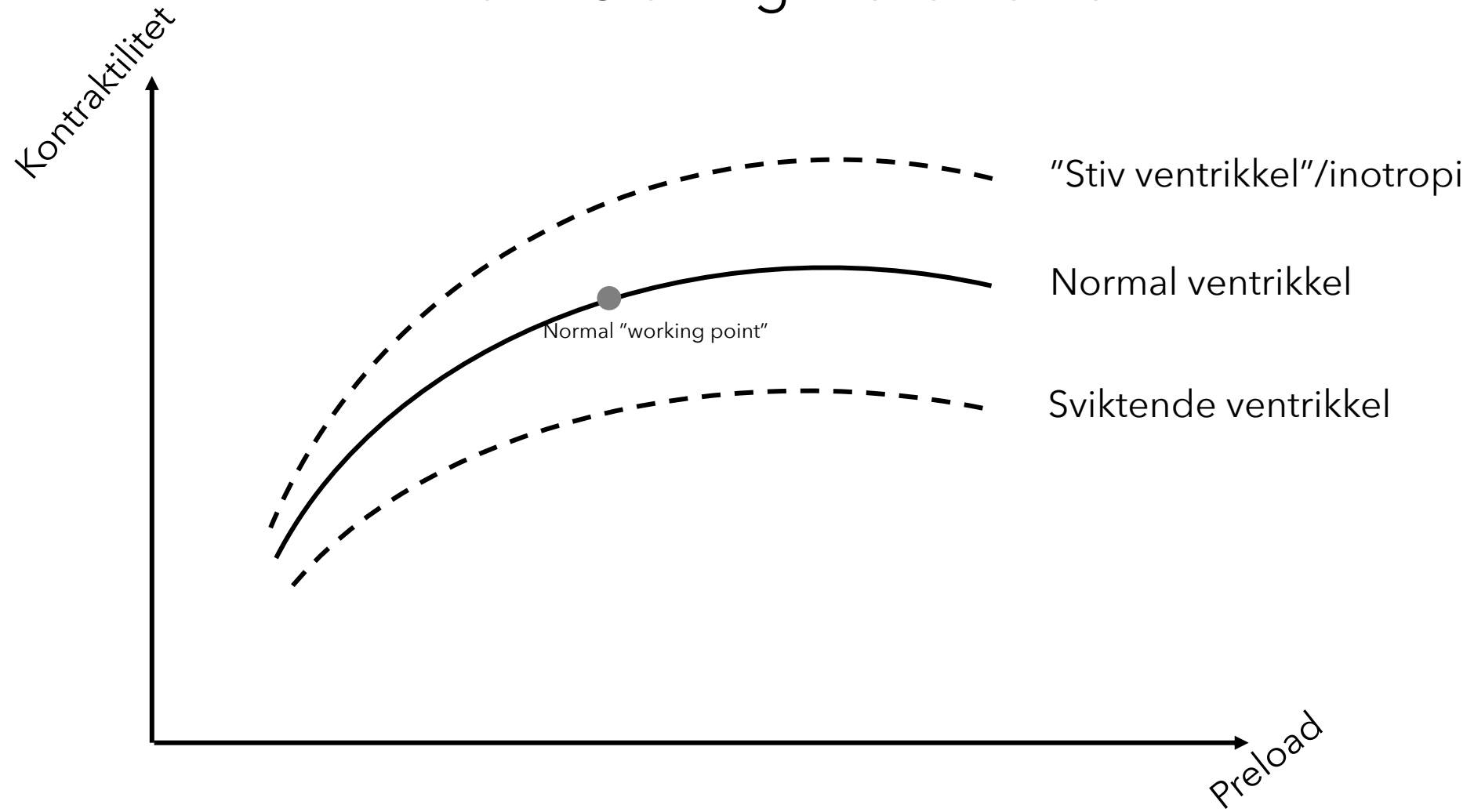
Trykk/volum diagram



Trykk/volum diagram ved aortastenose

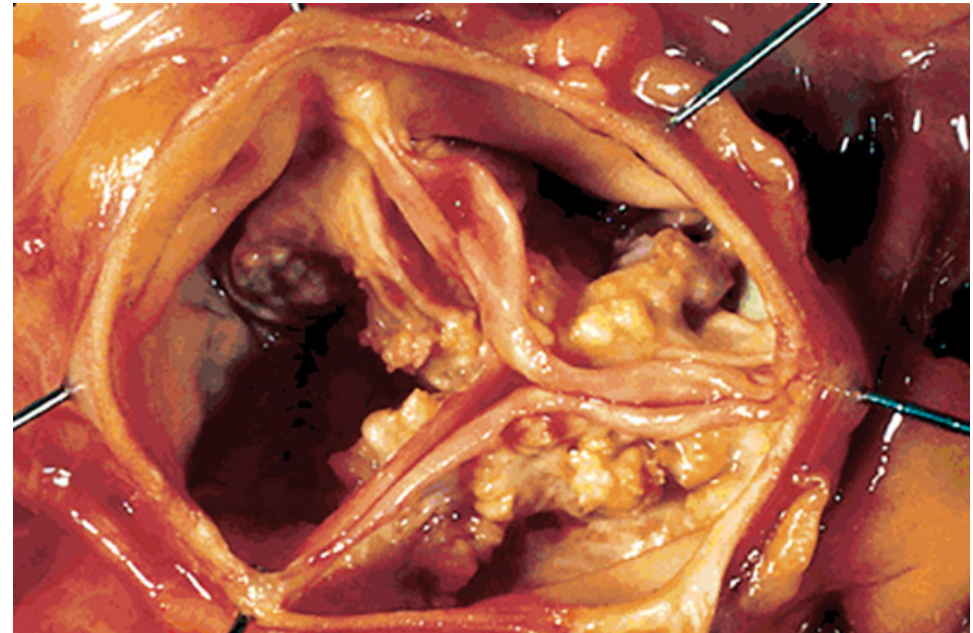


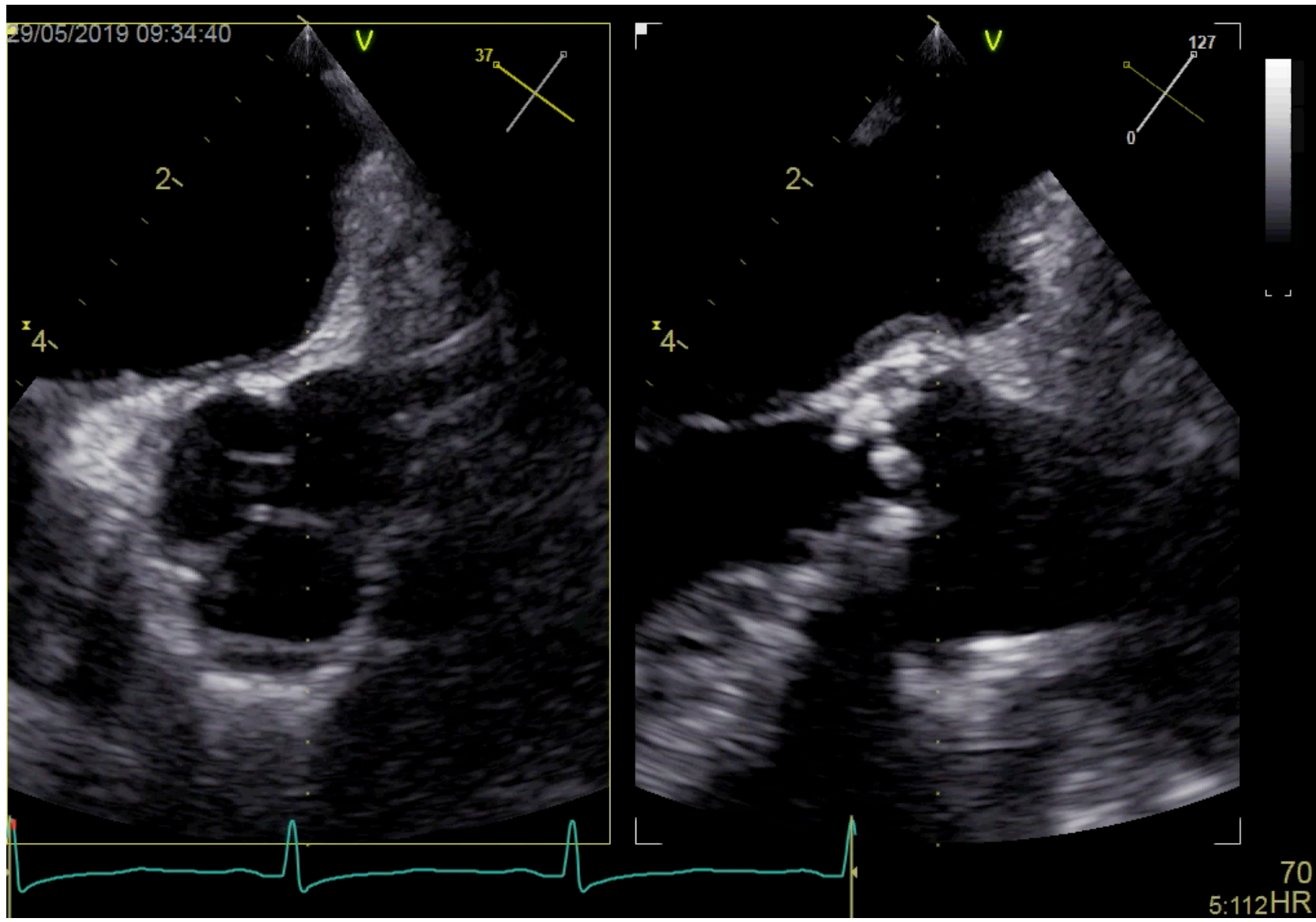
Frank-Starling mekanismen

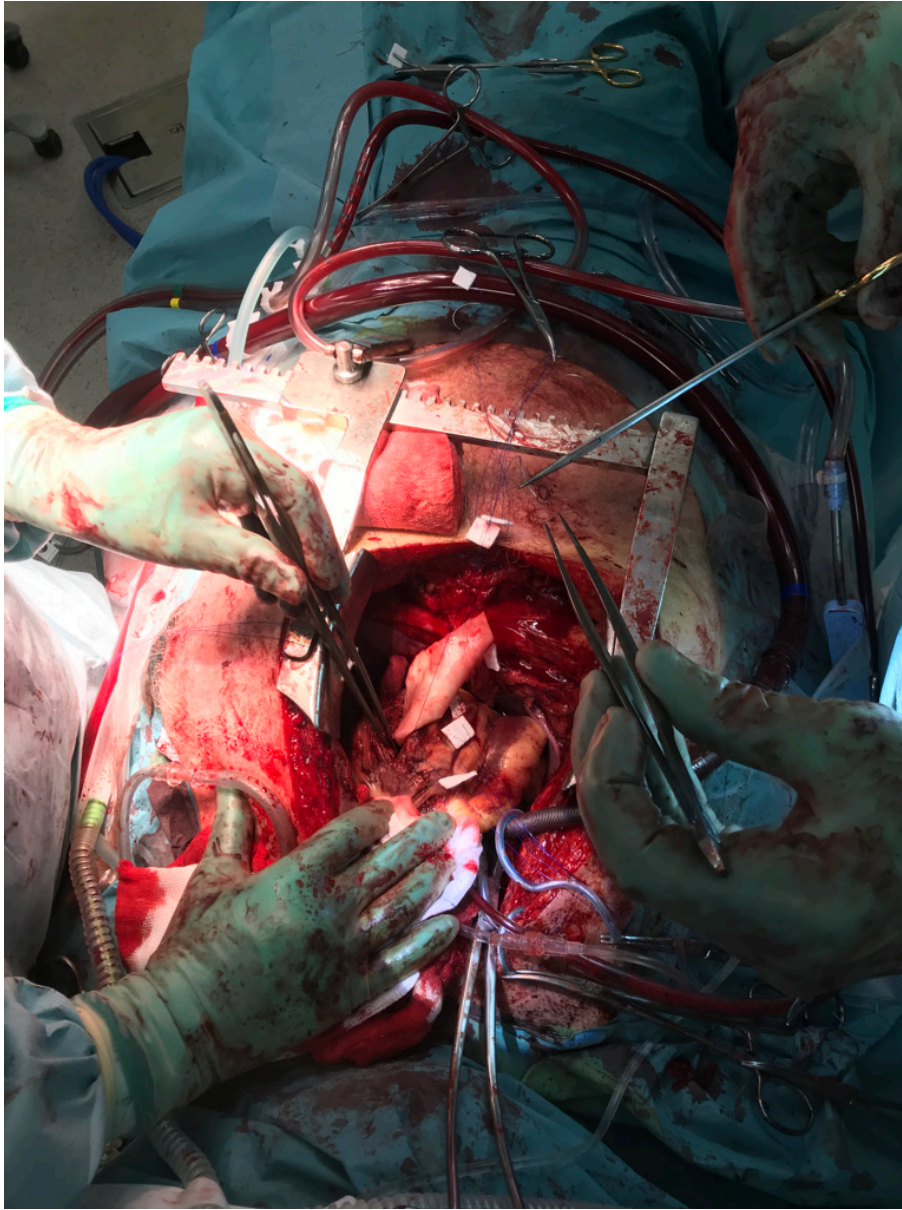


Kasuistikk 5

- 3 år etter buk-kirurgien kommer pasienten tilbake svært plaget av sin dyspnoe
- Hun anbefales nå åpen operasjon for å bytte aortaklaffen?
- Hvordan kobler man blodstrømmen når man åpner hjertet? Og hvordan får man hjertet til å slutte å slå - og til å starte igjen?

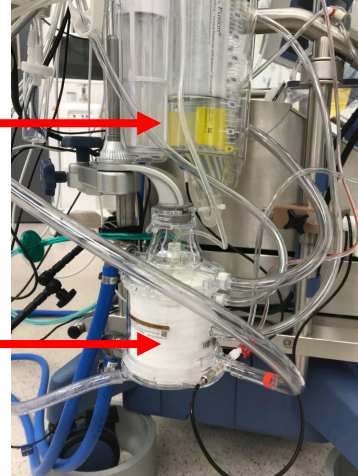




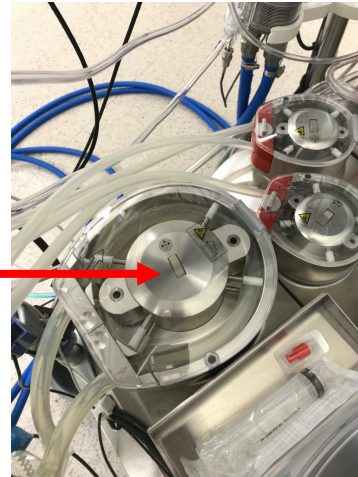
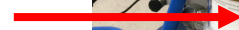




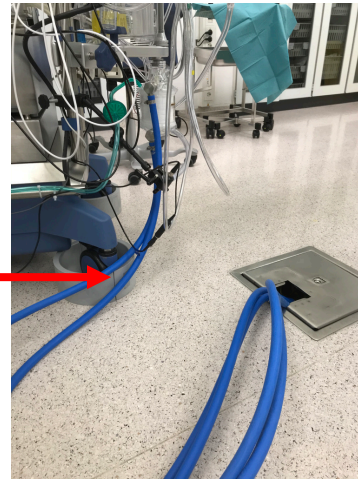
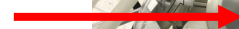
Reservoar



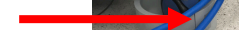
Oksygenator



Pumper

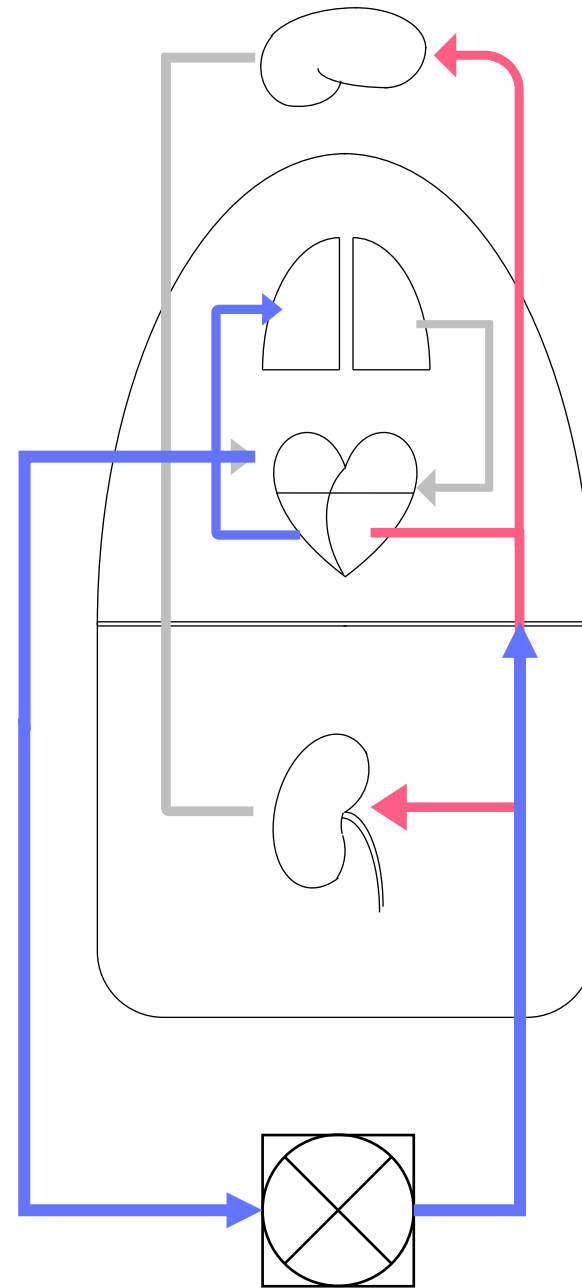


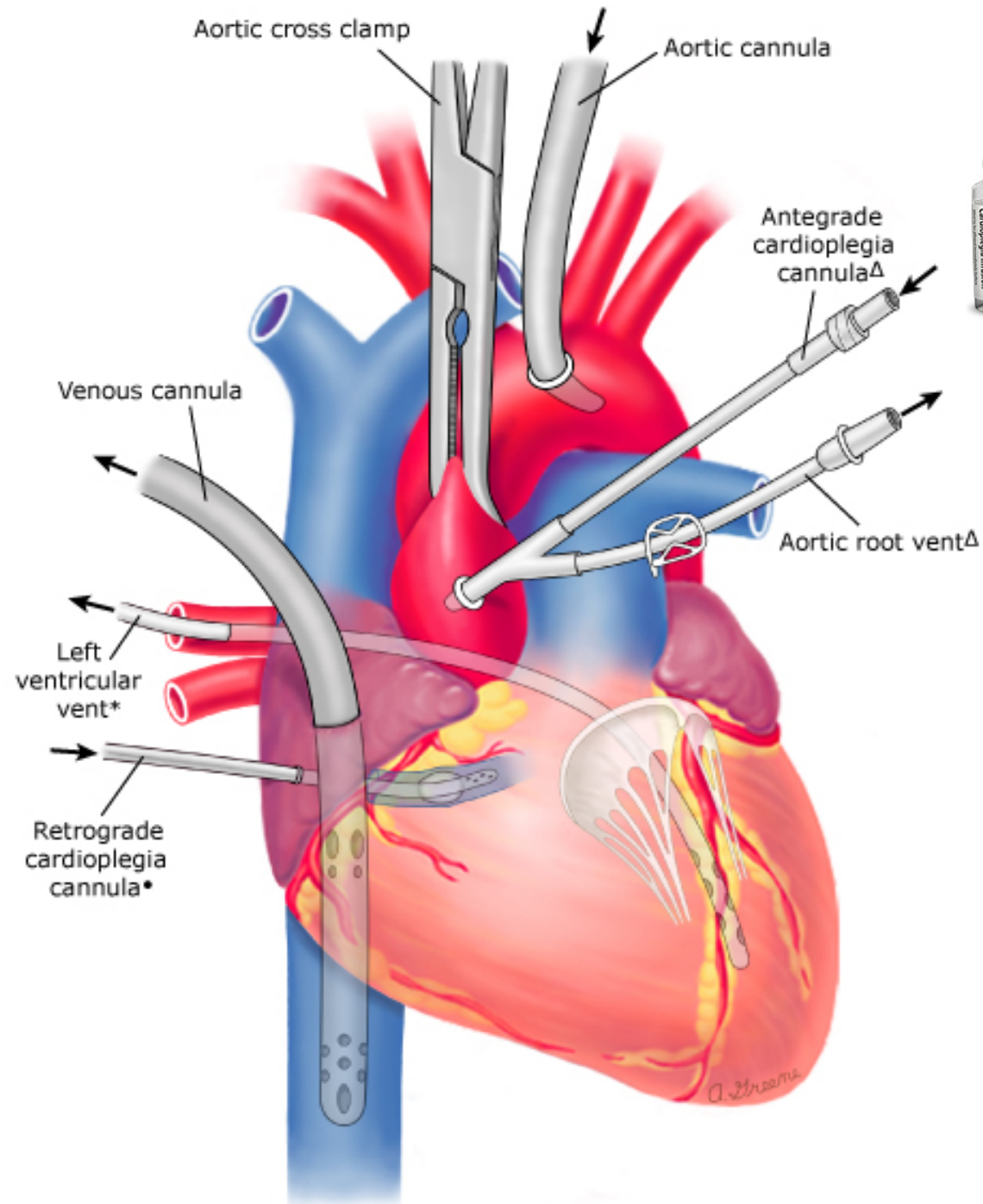
Varmeveksler



HLM = VA ECMO +

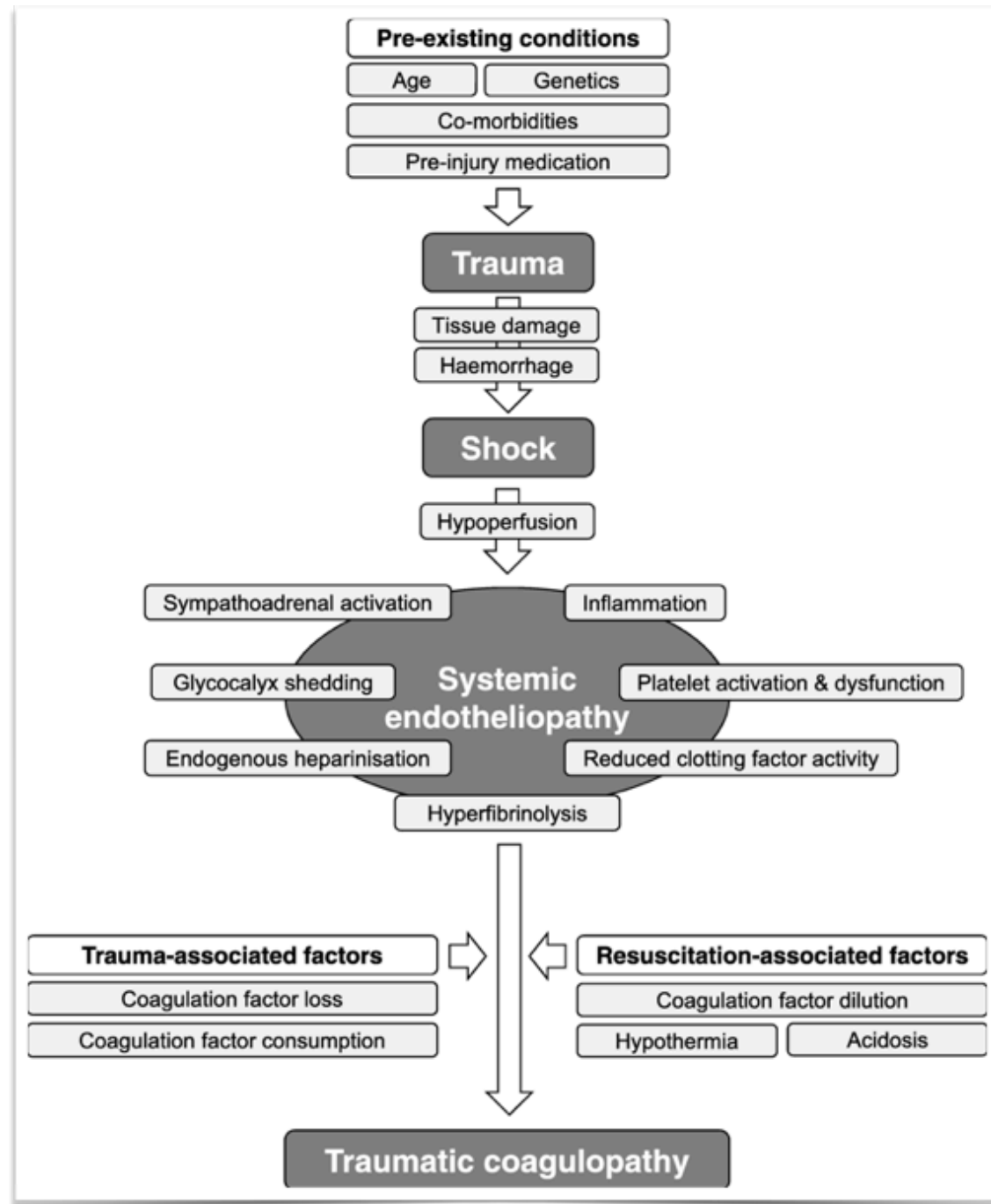
- Oksygenerer
- Fjerner CO₂
- Tilfører bevegelsesenergi
- Temperaturregulerer
- Reservoar (åpent system) tillater varierende volum
- Flere pumper/utvidelsesmuligheter
- Sug
- + Mye mere fleksibelt
- - Mer skadelig for blodet (traume, luft)





*... og til slutt:
litt om blødning!*





Acidose

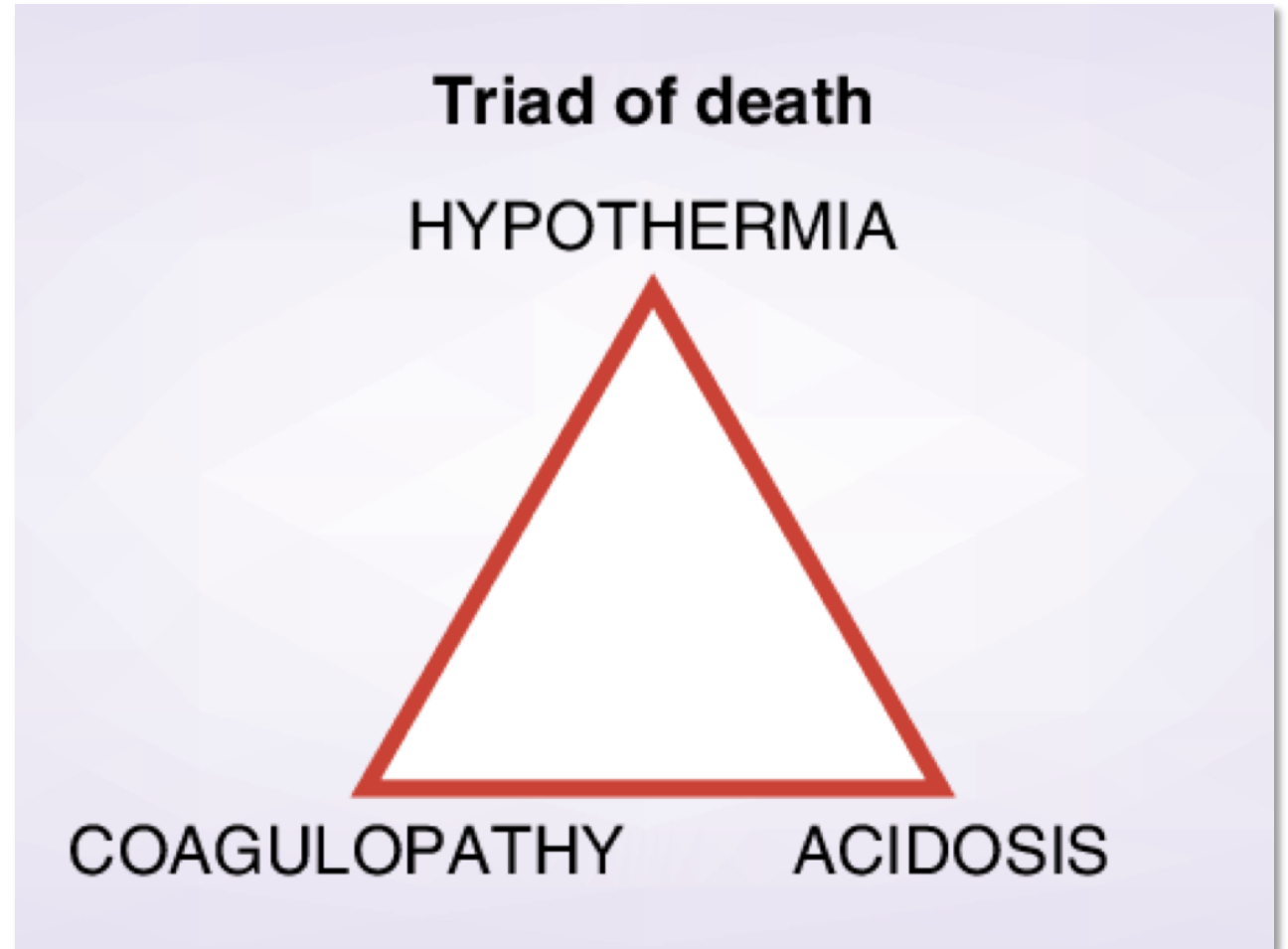
- Inadekvat perfusjon gir lokal og systemisk acidose
- Økt $[H^+]$ reduserer sammenkobling av div koagulasjonsfaktorer

Hypotermi

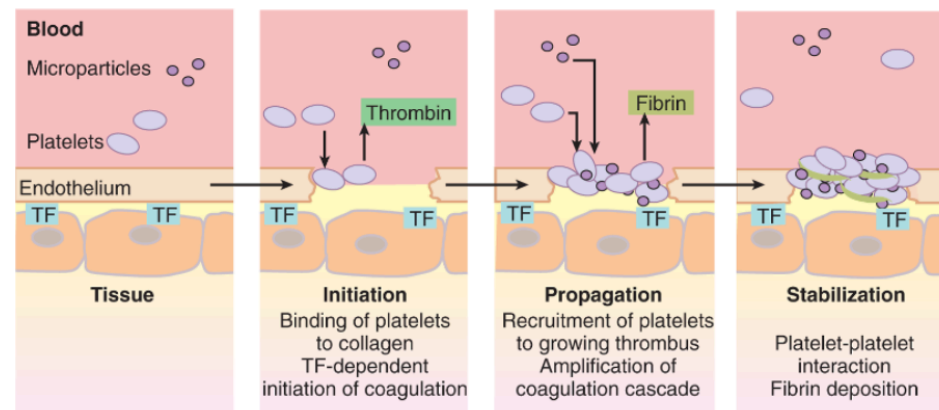
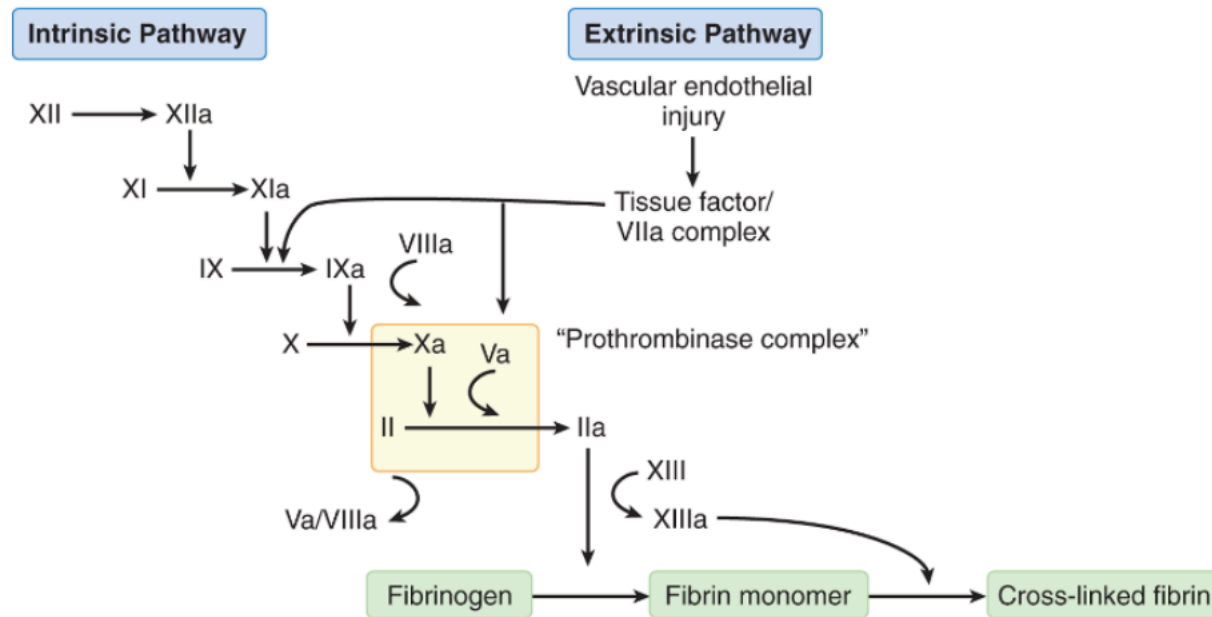
- Gir redusert tissue-factor aktivitet, og redusert "platelet aggregation & -adhesion"

Krystalloider

- Fortynner koagulasjonsfaktorer
- Reduserer blodets oksygenbærende kapasitet
- Kan forverre metabolsk acidose



- Frisk endotel har en rekke antiplateaggregerende, antikoagulerende og profibrinolytiske egenskaper
- Skadet endotel medfører eksponering av bla vWF som medfører platteaggregering og TF som starter extrinsic pathway
- Koagulasjonskaskaden: komplekst system for å aktivere trombin fra pro-trombin
- "Thrombin-burst is a key regulatory step": aktiverer plater og aktiverer fibrinogen



primær ----->>>>> sekundær



Traumepakke



BLOOD PRODUCTS



M. STEWART



FRESH FROZEN PLASMA

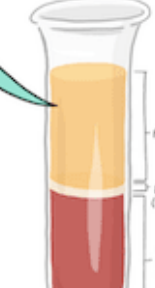


CRYOPRECIPITATE

- Contains all coagulation factors
- lasts up to 1 year frozen

- precipitate of thawed FFP
- high Factor VIII and fibrinogen
- lasts up to 1 year frozen

WHOLE BLOOD



PLASMA

BUFFY COAT (WBC + platelets)

RED BLOOD CELLS

PACKED RED BLOOD CELLS



- Refrigerated up to 42 days
- Usually for Hgb \leq 7g/dL

PLATELETS



platelet agitator

- Must be agitated to prevent clumps
- Room temp up to 5 days

• 1 unit should raise Hgb by 1g/dL and Hct by 3%