

Gäller för: Neurointensivvårdsavdelning, Central intensivvårdsavdelning,
Verksamhet Anestesi-Operation-Intensivvård Sahlgrenska
Innehållsansvar: Per Persson, (perpe8), Överläkare
Granskad av: Per Persson, (perpe8), Överläkare
Godkänd av: Peter Dahm, (petda5), Verksamhetschef

Giltig från: 2026-05-13

Giltig till: 2028-05-13

Medicin - PA-kateter med Philips monitorer löpande användning (Swan-Ganz kateter, Vigilance monitor)

Revideringar i denna version

260323

Förlängt giltighetsdatum

Syfte

Att underlätta och kvalitetssäkra handhavandet av PA-kateter inom det berörda verksamhetsområdet.

Arbetsbeskrivning

Bakgrund

Pulmonalartär (PA) -kateter läggs in för att kunna mäta hjärtminutvolym (CO), tryck i höger förmak (CVP) och i pulmonalisartären (PAP). Genom att blåsa upp ballongen i A. pulmonalis kan wedgetryck (PCWP) mätas och pulmonell vaskulär resistens (PVR) beräknas. PA-katetern kan även genom fiberoptisk oximetri mäta blandvenös saturation (SvO₂).

Indikation

Vid situationer där behov av utökad hemodynamisk övervakning finns, kan det vara aktuellt med övervakning via Swan-Ganz kateter i stället för PiCCO:

- Kardiogen chock
- Cirkulatorisk chock med pulmonell hypertention och/eller högerkammarsvikt.
- Perioperativ övervakning vid pulmonell hypertention och/eller högerkammarsvikt.

Spontanwedge

PA-tryckkurvan ska alltid vara synlig. Om tryckkurvan planas ut (se bild 1, wedge) ska alltid spontanwedge uteslutas genom att ballongen kontrolleras så den inte är uppkuffad och sedan spola PA-tryck slangen med 2–5 ml NaCl. Om tryckkurvan inte kommer tillbaka skall ansvarig läkare kontaktas, som får backa kateterspetsen om spontanwedge kvarstår.

Mätning av PA-tryck

Systoliskt och diastoliskt PA-tryck samt medel (mPAP) registreras varje timme. När PA-tryck registreras ska trycksensor vara i höjd med phlebostatic axis.

Referensvärde: systoliskt PA-tryck 15–25 mmHg, diastoliskt PA-tryck 8–15 mmHg.

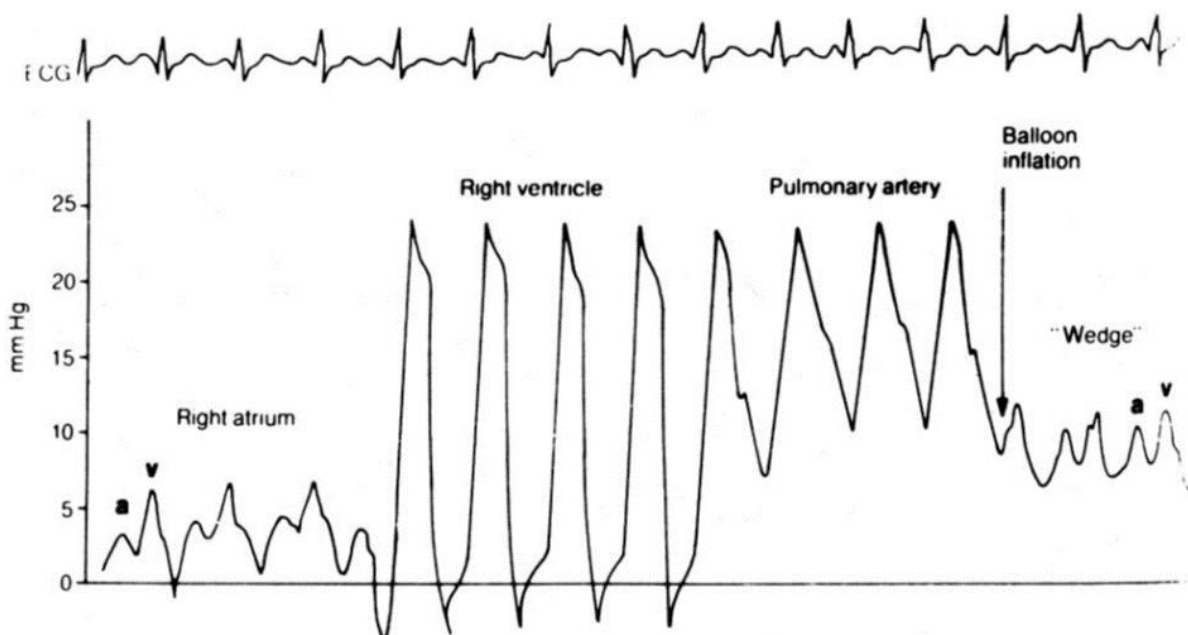
Mätning av wedgetryck (PCWP)

PCWP avspeglar trycket i vänster förmak och är normalt nära det diastoliska PA-trycket. Högt PCWP indikerar vänsterkammerbelastning/svikt. Stor differens (>5 mmHg) mellan PCWP och diastoliskt PA-tryck indikerar pulmonell arteriell hypertension.

PCWP-mätning görs en gång per pass + vb av ansvarig läkare. Kontrollera att trycksensor är i korrekt höjd när mätning görs.

Referensvärde: medeltryck 6–12 mmHg.

Bild 1. Tryckkurvor i höger förmak, kammare, PA och wedgeläge.



Pulmonell vaskulär resistens (PVR)

PVR är motståndet (afterload) som höger kammare pumpar emot. $PVR \text{ (dyn-s/cm}^5) = 80 * (mPAP - PCWP) / CO$

PVR=Beräknas i Vigilance skåpet (se bild 2 och 3 nedan) när wedgetrycksmätningen är gjord och dokumenteras vid varje PCWP mätning.

Referensvärde PVR: <250 dyn-s/cm⁵.

Bild 2. Tryck på knappen ”hjärtprofil”

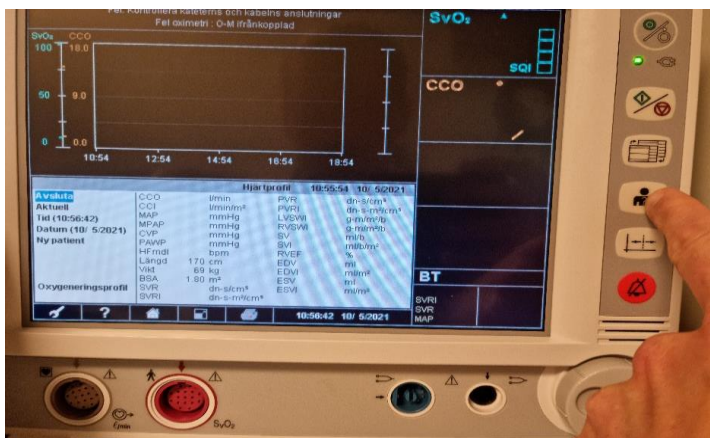
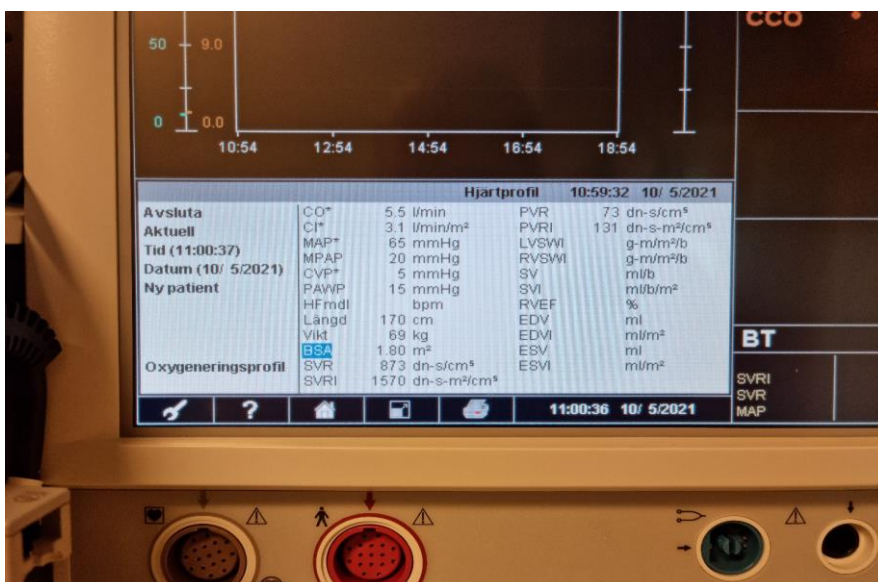


Bild 3. Skriv in värden för CO, MPAP och PAWP -> PVR och PVRI beräknas.



Kontinuerlig CO-mätning (CCO)

För detta krävs Swan-Ganz kateter. Den har en kopparslinga belägen i distala delen av PA-katetern. Vid denna mätteknik tillförs värmeimpulser till blodet och temperaturförändringen registreras av termistorn. Beräkningen av CCO grundar sig på samma matematiska formel som när man sprutar in kall NaCl-lösning men görs istället med hjälp av värmeimpulserna. CCO har en tidsfördröjning på 5–15 min och en sämre precision i mätningen av CO än intermittent CO-mätning. Påverkan på precisionen i CCO mätningen har även noterats hos hypoterma patienter och patienter med tricuspidalisläckage CCI är CCO indexerat efter ideal kroppsmassa (iBSA).

CCO/CCI dokumenteras varje timme.

Referensvärde: CCO ca 4-8 l/min, CCI 2,5–4,2 L/min/BSA

Intermittent CO-mätning (ICO)

ICO mätningar används främst i studier då en så precis CO mätning som möjligt eftersträvas. ICO mätningar kan också göras för att verifiera CCO mätningen är korrekt.

ICO dokumenteras när mätning görs.

Referensvärde: ca 4-8 l/min

Intermittent CO-mätning (ICO) med Phillips skåp

PA-katetern kopplas bort ifrån Vigilance skåpet och kopplas till Philips skåpet med CO modulen. Cardiac output väljs i grå menyraden (samma som vid PiCCO kalibrering). Under förval C.O meny väljs högerhjärta.

Det finns två lägen för ICO-mätningar:

- Automatiskt
- Manuellt



Monitorns fabriksinställning är det automatiska läget. I automatiskt läge startar man första ICO mätningen genom att trycka på ”Starta C.O.”. Då är även injektatvolym (10 ml) och kateterstorlek förvalda. Det manuella läget liknar det automatiska läget förutom att Philips monitorn indikerar att den är KLAR före en injektion. Användaren måste trycka på knappen ”starta C.O.” inför varje mätning.

1. Förbered 10 ml NaCl (alt. 5 % glukos) bolus. Se till att temperaturen är så låg som möjligt på injektatet.
2. Starta kalibrering på Philipsskåpet genom att trycka på Cardiac output. Tryck därefter på Starta C.O. Vänta tills ”Stabil baslinje injicera nu” visas.
3. Injicera injektatet snabbt och i jämn hastighet (minst 2,5ml/sek).
4. Observera kurvans utseende och Tinj (temperatur på injektatet), kontrollera att temperatur på injektatet är under 8 grader.
5. Upprepa kalibrering 3 ggr. Om CO/CI värdet avviker mer än 10 % mellan kalibreringarna, gör en ny kalibrering tills 3 kalibreringsvärden för CO/CI är inom 10 %.
6. Välj bort de kurvor som avviker mer än 10 %. Tryck på Spara C.O & Kal CCO när du är nöjd med kalibreringskurvorna.



Kontinuerlig mätning av blandvenös syremättnad (SvO2)

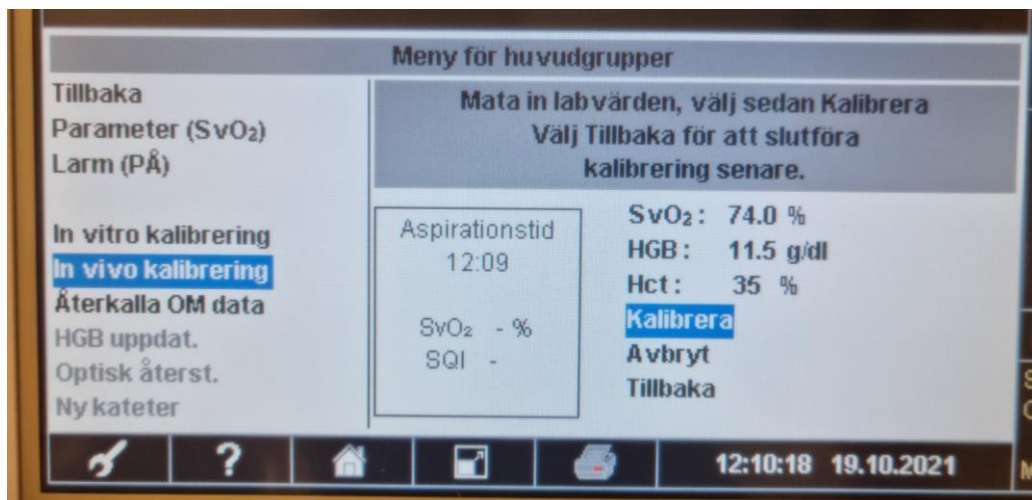
SvO2 är syremättnaden i det blandvenösa blodet och avspeglar förhållandet mellan syreleverans (DO2) och syrekonsumtion (VO2). Sv

O2 mäts kontinuerligt av swan-ganz katetern med hjälp av fiberoptisk oximetri. Signalindikatorn (SQI) visar signalkvaliteten i mätningen 1–2=bra signal, 3–4=dålig signal.

Referensvärde: >70 %

In vivo kalibrering av SVO₂ när katetern ligger på plats

- Utförs en gång per pass.
- Välj oximeterfönstret i huvuddisplayen med navigeringsknappen. Nu visas menyn för stort parameterfönster.
- Välj In vivo kalibrering. Nu visas i fönstret ”inställning av baslinjen för in-vivo pågår klar om xx sekunder”.
- När detta är klart kommer meddelande upp ”välj Aspirera och ta ett slaskprov och därefter ett labbprov”. Tryck på navigeringsknappen innan blodprovet aspireras.
- Aspirera slaskprovet långsamt från den distala lumen, samma för labprovet.
- Analysera provet och mata in värdena i menyn (se bild nedan), välj sen kalibrera. Det står när kalibreringen är klar.
- När det är klart kan man avsluta genom att trycka på ”Tillbaka”.



Transport av patient

- Stäng av Vigilance monitorn.
- Drag ut kablarna från Vigilance monitorn OBS! Lossa aldrig kablarna från katetern.
- Transportera patienten med kablarna.
- När patienten kommer åter, anslut kablarna till Vigilance. Starta monitorn.
- Markera och välj det stora parameterfönstret för oximetri. Välj ”återkalla O-M data” (se ovan).
- Om data från den optiska modulen är mindre än 24 timmar gammal bekräfta med JA, om inte, måste ny kalibrering utföras.

Omläggning

Omläggning sker av för uppgiften speciellt utbildad personal.

Omläggning görs minst var 5:e dag eller vid behov. Det ska inte finnas blod eller pus under förbandet eller luftkanaler som leder in till insticksstället.

1. Arbeta aseptiskt
2. Spritdesinfektera händerna
3. Ta på handskar och plastförkläde
4. Ta bort det gamla förbandet, ta av handskar
5. Spritdesinfektera händerna och ta på nya handskar
6. Tvätta rent insticksstället med ren kompress med klorhexidinsprit 5mg/ml under ca 30 sek.
7. Låt området lufttorka.
- 8. Täck insticksstället med förband särskilt för CVK.**

Avlägsnande av PA-kateter

PA-katetern kan sitta i 7-dagar, efter 7 dagar får eventuellt byte vägas emot risken att lägga en ny kateter. Utföres av läkare. Innan Swan-Ganz-katetern drages, förvissa dig om att ballongen är tom. Tvätta huden runt insticksstället och eventuella suturer med Klorhexidinsprit 5 mg/ml, låt lufttorka. Katetern drages försiktigt ut, därefter inläggningsinstrumentet. Komprimera 5 minuter innan tryckförband anlägges.

Referenser/kunskapsöversikt

- Oudiz, J.R. & Langleben, D. (2005) Cardiac Catheterization in Pulmonary Arterial Hypertension: An Updated Guide to Proper Use. *Advances in Pulmonary Hypertension* 4 (3): 15–25.
- Cecconi M, De Backer D, Antonelli M, Beale R, Bakker J, Hofer C, Jaeschke R, Mebazaa A, Pinsky MR, Teboul JL, Vincent JL, Rhodes A (2014) Consensus on circulatory shock and hemodynamic monitoring. Task force of the European Society of Intensive Care Medicine. *Intensiv Care Med* 40(12):1795–1815.
- Kouz, K., Michard, F., Bergholz, A. *et al.* Agreement between continuous and intermittent pulmonary artery thermodilution for cardiac output measurement in perioperative and intensive care medicine: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care* 25, 125 (2021). <https://doi.org/10.1186/s13054-021-03523-7>
- Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections . Naomi P O'Grady 1 , Mary Alexander, Lillian A Burns, E Patchen Dellinger, Jeffrey Garland, Stephen O Heard, Pamela A Lipsett, Henry Masur, Leonard A Mermel, Michele L Pearson, Issam I Raad, Adrienne G Randolph, Mark E Rupp, Sanjay Saint, Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). *Clin Infect Dis*. 2011 May;52(9):e162-93. doi: 10.1093/cid/cir257. Epub 2011 Apr 1.

Se även:

Rutin: Invasiv tryckmätning

Rutin (TIVA): Swan-Ganz kateter och Cardiac Output-mätning

Granskare

Mathias Hård af Segerstad, Överläkare, AnOpIva, Omr 5 SU/S

Carl Demirtas Sjödin, Intensivvårdssjuksköterska CIVA, AnOpIva, Omr 5 SU/S

Information om handlingen

Handlingstyp: Rutin

Gäller för: Neurointensivvårdsavdelning, Central intensivvårdsavdelning, Verksamhet Anestesi-Operation-Intensivvård Sahlgrenska

Innehållsansvar: Per Persson, (perpe8), Överläkare

Granskad av: Per Persson, (perpe8), Överläkare

Godkänd av: Peter Dahm, (petda5), Verksamhetschef

Dokument-ID: SU9805-1593997-1317

Version: 9.0

Giltig från: 2026-05-13

Giltig till: 2028-05-13