

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

Giltig från: 2025-06-16

Giltig till: 2027-06-16

CRRT- PrisMax handhavandeinstruktion

Revideringar i denna version

2025-04-29 Indikationer, justerad IBW, märkning med tid och datum på påsarna, daglig utvärdering, kassering av filter. Borttag: *Om blod ej returneras ska detta dokumenteras som en kolloidförlust*

Syfte

Att säkerställa korrekt handhavande av dialysmaskin PrisMax vid kontinuerlig njurersättningsterapi (CRRT) på intensivvården.

Arbetsbeskrivning

Indikationerna för CRRT hos patienter med akut njursvikt inkluderar

- Hypervolemi
- Hyperkalemi
- Uremiska symtom
- Svår acidosis
- Vissa intoxicationer

Vid CRRT-behandling (Continuous Renal Replacement Therapy) på CIVA används behandlingsformen CVVHDF (Continuous Veno-Venous Hemodiafiltration) som standard. Denna metod kombinerar både dialys (diffusion) och filtration (konvektion), vilket möjliggör en effektiv rening av blodet. Genom att använda både **diffusion** och **konvektion** kan man avlägsna både små och medelstora molekyler, samtidigt som vätska effektivt tas bort från kroppen.

TERAPIVAL

Vid CRRT-behandling (Continuous Renal Replacement Therapy) med PrisMax väljs CVVHDF (Continuous Veno Venous Hemo Dia Filtration) vilket innebär att dialys och filtration kombineras.

Dialysat (Dia) passerar utanför filterrören och blodet renas genom **diffusion**, vilket effektivt avlägsnar små molekyler såsom elektrolyter, kreatinin, laktat och urea.

Ersättningsvätskan ges före och efter filtret.

Ersättningsvätska preblodpump (PBP) – ges före filtret (predilution) och möjliggör rening via **konvektion** (ultrafiltration). Denna mekanism avlägsnar partiklar från blodbanan, särskilt medelstora till stora molekyler som vancomycin, myoglobin och cytokiner. Predilution minskar risken för filterstopp men medför samtidigt en spädning av blodet, vilket kan minska dialyseffektiviteten.

Ersättningsvätska postblodpump (Ers post) – ges efter filtret (*postdilution*). Förbättrar dialyseffekten och används även för att fylla avluftningskammaren, vilket är viktigt för att undvika koagelbildning. PrisMax kräver **minst 200 ml** vätska som post-ersättning. En högre postdilution ger effektivare rening, men kan också öka risken för filterstopp.

CENTRAL DIALYSKATETER (CDK)

Vid CRRT används i första hand en 3-lumen CDK, alternativt en 2-lumen CDK. Vid citratdialys ska den tredje lumen på CDK:n användas för infusion av kalciumklorid, eftersom detta måste ges i en **central ven**. Alternativt kan en **separat lumen** på en CVK (central venkateter) användas. Certofix får endast i undantagsfall användas för dialys.

- Vid paus i användningen av CDK som överstiger en (1) timme ska ett kateterlås anläggas i varje skänkel med 47,6 % natriumcitrat (t.ex. CitraFlow eller Duralock), i den volym som anges på respektive kateterskänkel. Åtgärden syftar till att förebygga trombosbildning i kateterskänklarna.
- Injicera långsamt för att undvika att blod backar tillbaka i CDK.
- Märk varje skänkel med datum och sprutetikett "*CitraFlow 46,7 %*".
- Innan dialyskatetern används igen ska hela mängden natriumcitrat aspireras ut och kasseras.
- Om skänklarna inte används ska nytt kateterlås sättas var tredje dygn.
- Den tredje lumen, som är avsedd för kalciumkloridinfusion, behöver endast spolas med natriumklorid.
- Skötsel av CDK utförs enligt Rutin - [CVK riktlinjer för AnOpIva.pdf](#)

AKTUELLA DIALYS OCH ERSÄTTNINGSVÄTSKOR

- **Regiocit:** Innehåller **citrat** och används endast på **PBP-vågen** vid citratbehandling.
- **Biphozyl: Calciumfri** vätska som används endast på **Dialysat-vågen** vid citratdialys.
- **Phoxilium:** En balanserad lösning med kalium och fosfat. Används som standardvätska för ersättning post-filter vid citratdialys och som både dialys och ersättningsvätska på samtliga vågar vid heparindialys eller dialys utan antikoagulation.
- **Hemosol B0:** Kaliumfri, bikarbonatbuffrad lösning som innehåller laktat. Kan användas vid behov av kaliumfri lösning, till exempel vid uttalad hyperkalemi. Vid citratdialys får endast Hemosol B0 användas på vågen för ersättning post-filter.

Tillsatser av till exempel NaCl och Nabic kan göras i samtliga påsar vid behov, detta ska ordinerars av läkare och dokumenteras på övervakningslistan-CRRT

- **Förvaring av öppnade påsar**
Om ytterhöljet på vätskepåsarna har öppnats, är vätskan hållbar i **24 timmar**.
- För vätskor med tvåkammarlösning, blanda samman vätskorna direkt efter att plastförpackningen har öppnats.
- Märk påsarna med **patientens personnummer, datum, tid, signatur** samt eventuella tillsatser.

FÖRBEREDELSE OCH START AV BEHANDLING

Tillbehör

- PrisMax dialysmaskin med TherMax blodvärmare
- Filterset ST-150 (används max 72 timmar)
- TherMax engångsset (används max 72 timmar)
- Avflödespåsar
- Dialysvätskor
- Primingvätska (2000 ml NaCl) och 2ml av Heparin 5000E/ml
- Luerlockspruta 50ml för Calciumklorid vid antikoagulation med Citrat samt tillhörande slang avsedd för calciumklorid,

Förberedelser

Ansvarig läkare ordinerar

Terapiform, Val av antikoagulation, Dialysdos, Startinställningar baserade på cIBW (justerad IBW efter ankomstvikt)

Ordinationsprotokollet ska vara komplett och signerat innan behandlingen påbörjas. Utgångsvärde för joniserat calcium i artärblod tas före uppstart av behandlingen med citratdialys. Är joniserat calcium <1,0 ges bolus 10 ml Calciumglukonat i samband med behandlingsstart.

Uppstart av maskinen

- Anslut maskinen till eluttag och säkerställ att våghandtagen är placerade på vågarna och att alla vågar är korrekt inskjutna
- Starta PrisMax.
- Maskinen genomför ett automatiskt självtest.
- Under testet kalibreras vågarna.
- Inga andra föremål än våghandtagen får befinna sig på vågarna

Inställningar

Välj **NY PATIENT** på skärmen.

- Ange: cIBW (justerad IBW efter ankomstvikt)
- Hematokrit: 30%
- Välj terapiform: **CVVHDF**

ANTIKOAGULATION

- Antikoagulation med citrat är standardval.
- Om Heparin ska användas, välj alternativet *Systemisk*.
- Om ingen antikoagulation är ordinerad, välj *Ingen*.

TherMax-blodvärmare

- TherMax används alltid. Den måste väljas från början, kan inte läggas till under drift.
- Blodvärmaren måste slås på separat genom att hålla strömknappen intryckt.
- Välj förvald temperatur, 37°C, om inget annat ordinerar.
- Vid drift visas på skärmen vilken temperatur som är vald och lysdioder på TherMax lyser grönt när värmaren är påslagen. Om patienten har feber, prova att avaktivera TherMax. Det går inte att kyla patienten med blodvärmaren.
- Vid mycket höga flöden eller låg blodflödes hastighet kan TherMax larma för funktionsfel då blodet inte kan värmas upp

enligt önskad inställning. Det går då bra att inaktivera TherMax och värma patienten på annat sätt. Till exempel med värmetycke eller extern blodvärmare.

Behandlingsinställningar

- Börja alltid med **BFH** (blodflödes hastighet) som avgörs av patientens cIBW (vid Heparin eller ingen antikoagulation är det standard med 250 ml/min).
- **PBP** (Ersättningslösning preblodpump).
- **SPR** (Spruta för Calciumklorid vid citrat, alt Heparin om detta alternativ valts)
- **PVB** (Patientvätske borttag).
- **Dia** (Dialysat).
- **Ers** (Ersättningslösning post filter Måste vara **minst 200 ml/h**).
- Montera filtret och TherMax enligt anvisningar på bildskärmen. Filtret skannas på baksidan av setet.

Priming

1. Vid priming används 2000 ml NaCl. I primingvätskan tillsätts 2 ml Heparin á 5000E/ml (=10 000E), undantag vid pågående blödning, koagulationsrubbingar eller påvisad HIT. (Heparininducerad trombocytopeni).
2. Priming tar drygt 10 min. Efter halva tiden behöver det bekräftas att det finns 1000 ml vätska kvar eftersom 2000 ml påse används. När primingen är slutförd är det viktigt att kontrollera vätskenivån i avluftningskammaren. Vätskenivån kan behöva höjas. Om den är låg finns stor risk för koagelbildning och skumlarm.
3. Nu kan PrisMax flyttas om den inte primats bredvid patienten. Den kommer i detta läge inte att larma.
4. PrisMax kan stå färdig i max en timma efter priming och utan recirkulation med NaCl. Ett larm kommer att avges efter 60 min.

En ny priming av setet kräver 2000 ml NaCl. (ytterligare Heparin ska **INTE** tillsättas då filtret är redan ”mättat” med Heparin efter första primingen). Tryck på knappen **Fler alternativ, Prima igen** och följ anvisningar på skärmen.

Ansluta till patient

1. Anslut patienten och starta behandlingen så snart som möjligt efter priming. Innan start av CRRT ska flödet i CDK-skänklarna alltid kontrolleras.
2. Vid anslutning till CDK iakttas noggrann aseptik. Desinfektera skänklarna med klorhexidinsprit och lägg ett rent underlägg under.
3. Aspirera ut antikoagulation. Spola vardera skänkeln med minst 20 ml NaCl. och aspirera blod, 20 ml blod skall kunna aspireras på mindre än 4 sekunder. Om det ”hackar” vid aspiration har katetern troligtvis inte ett bra läge. Kontakta läkare för justering av kateterns läge. Undvik att starta behandling om skänklarna inte fungerar.
4. I undantagsfall kan det köras omvänt i skänklarna (s.k. switcha), alltså accesslang kopplas till blå skänkel och returslang kopplas till röd skänkel. I detta läge minskar dialyseffekten eftersom det blod som tas från patienten nu är en mix av dialyserat och icke dialyserat blod.
5. Filter och slangset innehåller 217 ml NaCl och detta skifte kan orsaka ett tryckfall eftersom kolloid vätska (blod) byts mot kristalloid vätska (NaCl.). Försäkra dig således om att patienten inte är hypovolem innan CRRT startas.

PÅGÅENDE BEHANDLING

Patientvätskeborttag (PVB)

För att läsa av PVB: Tryck på **Historik** → **PVB**.

PVB registreras och visas varje timme i PrisMax, vätskeborttaget nollas automatiskt kl. 06. Detta dokumenteras på föregående dygns totala PVB på patientens observationsblad för att räkna ut aktuellt dygns totala vätskeborttag. Sjuksköterska får i samband med kontroll av vätskebalansstatus höja eller sänka PVB utifrån ordinerad vätskebalans.

Blodflöde

Blodflödeshastigheten (BFH) ordinerar utifrån IBW när man använder citrat. Vid lågt blodflöde utlöses ibland larm på utflödet eller återflödet.

Avflödesdos (dialysdos)

Avflödesdos (dialysdos) ordineras av läkare, standard är oftast 30 ml/kg/h. Levererad Avflödesdos beräknas på 24 timmar, det kommer ta ett visst tidsintervall innan aktuell Levererad dos ses i maskinen. Avflödesdosen påverkas av antal stopp under behandlingen, så kallad downtime.

Byta vätskor

- Maskinen meddelar när påse ska bytas, men vätskor kan när som helst bytas under pågående behandling. För att byta påsar innan maskinen meddelat: tryck på skärmen och den pås-ruta som önskas byta, följ anvisningarna på skärmen. Öppna alltid vågen helt och stäng slangen med klämman när du byter en påse.
- Arbeta aseptiskt och ergonomiskt.
- Se till att alla vätskepåsar hänger på rätt sätt på det avtagbara bärhandtaget. Kontrollera alltid att du hänger rätt vätska på rätt våg.
- Det är viktigt att hantera vågarna korrekt för att undvika felaktig vätskebalans. Se till att vätskeslangarna inte vidrör vågarna.
- Vid filterbyte t.ex. vid klotting går det utmärkt att återanvända vätskorna om de inte har varit blandade längre än 24 timmar

Dokumentation

- På ordinationsdelen anges förändringar av inställningar och signeras av läkare
- Angivna parametrar noteras varannan timma i avläsningsdelen och signeras av sjuksköterska
- Vätskenivå i avluftningskammaren ska kontrolleras varje timma om VNS (vätskenivåsensor) är inaktiverad
- Markera på IVA-kurvan med ett streck att CRRT pågår
- Registrera i PAS-IVA att CRRT startats och glöm inte att registrera filter under dyrkoder

Daglig CRRT-utvärdering vid rond

- Behov av justering av avflödesdos
- Tecken på eventuell citratakumulering och genomgång av aktuella prover.
- Kvarstår behovet av dialys
- Ev larm eller problem med driften

LARM

Röda larm (larm med hög prioritet) stannar blodpumpen och måste åtgärdas så snart som möjligt.

Gula larm (medelhög prioritet) stannar inte blodpumpen och då finns tid för problemlösning. Observera: Även om blodpumpen fortsätter att rulla, dialyseras patienten ofta inte under gula larm

Inaktiverade larm

Om ett larm är inaktiverat eller avstängt visas en symbol i verktygsfältet uppe till vänster på skärmen. Denna symbol ska inte vara synlig vid normal drift. Genom att trycka på symbolen visas en lista över inaktiverade larm, varje larm har en beskrivning och åtgärdsinstruktion. Följ alltid skärmens instruktioner noggrant vid larmåtgärder. Det går att återställa alla inaktiverade larm från den här skärmsidan.

Följ noggrant texten för att åtgärda larmen.

Larm på **accessflöde (utflödet)** speglar hur det är att dra ut blod från patienten. Detta tryck är negativt. Kan bli positivt om alltför låg BFH.

- Kontrollera att slangen inte är knickad
- Spola och aspirera ur CDK
- Patienten hypovolem?
- Fortsatt problem, switcha skänklar

Larm på **returflöde (återflöde)** speglar hur det är att ge blod tillbaka till patienten. Detta tryck är positivt. Kan bli negativt om låg BFH.

- Kontrollera att slangarna inte är knickade
- Spola och aspirera ur CDK
- Lägesändra patienten

Frånkoppling av returflöde / Låg referenspunkt för returflöde

Kan bero på för låg blodflödes hastighet eller att returslangen har lossnat från CDK.

- Kontrollera att returslangen inte lossnat från CDK
- Häng returslangen högt. Hög hela sängen och huvudändan för att skapa motstånd.
- Använd inte egna lösningar så som trevägskran eller rosett på slangen.

Luft upptäckt i blod; Läckande eller frånkopplad kateter. Luft tränger in från en påse (glömt att öppna lösningarna på dialyspåsarerna?), blodvärmare, sprutslang, accessflödesslang eller PBP-slang. Tryck på **Avlägsna luft** och följ anvisningarna på skärmen.

Skum detekterat: orsak till detta larm är att vätskenivåsensorn (VNS) känner av att vätskenivån i avluftningskammaren är alltför hög eller detekterar skumbildning. Automatisk utjämning av vätskenivån inaktiveras. Korrigera vätskenivån genom att välja **Verktyg - Justera avluftningskammaren**.

Viktigt att efter åtgärd kontrollera att den automatiska utjämningen av vätska är aktiverad, om inte tryck på **Aktivera VNS**. Övervaka vätskenivån i avluftningskammaren noga (1 ggr/h), om automatisk vätskenivåutjämning är inaktiverad, eftersom en betydande mängd luft kan nå flödesbanan under påsbyte

Möjliga orsaker till larm *Skum detekterat*:

- Att vätskenivån i avluftningskammaren är alltför låg.
- Alltför lågt inställd ersättningslösning post-filter (Ers).
- Om patient har feber och TherMax-blodvärmare är inställd på en lägre temperatur.

Åtgärder:

- Höj vätskenivån i avluftningskammaren.
- Separera den vita PBP-slangen och röd accesslang
- Om patienten har feber, prova att stänga av TherMax. OBS: Följ noggrant patientens temperatur, det kan orsaka hypotermi.
- Öka ersättningslösningen post (Ers) till 500 ml/tim. Observera förändringen i avflödesdos och justera vid behov PBP- och dialysat-vätskorna för att återställa avflödesdosen. Denna åtgärd måste diskuteras med läkare

Högt filtertryck/För Högt TMP-tryck:

- TMP (Trans Membrane Pressure) registreras av maskinen kontinuerligt. TMP speglar det tryck som krävs för att pressa vätska genom membranets porer. Med tiden ökar detta tryck när filterkanaler och/eller porerna tätar och filtret klottar.
- Vid larm **Högt filtertryck**: överväg att planera för filterbyte med blodretur till patienten. Genom att minska blodflöde kan du vinna tid och hinna planera för filterbyte med blodretur till patienten.

RECIRKULATION

Funktionen recirkulation används vid planerade dialysavbrott (exempelvis flytta patient till annat rum, vid transport till röntgen). Blodet i systemet ges tillbaka till patienten med NaCl. Maskinen kan

sättas i recirkulation i upp till 2 h varefter maskinen stannar. Calcium- eller Heparininfusion stannar med automatik.

1. Förbered 1000 ml NaCl och en Y-spike. Prima spiken.
 - Välj **Stopp** (blodpumpen stannar, larm efter 2 minuter)
 - Välj **Recirkulera med koksaltlösning** och följ anvisningar.
OBS: vid recirkulation startar BFH med 50ml/h men ska ökas till 100ml/h.
 - Spola och antikoagulera CDK-skänklar enligt rutin.

ÅTERANSLUTA PATIENT EFTER RECIRKULATION

- Efter recirkulation måste en kort re-priming göras, detta tar cirka 4 minuter.
- Förbered en ny 1000 ml NaCl med luer-koppling eller Y-spike och en ny tom avflödespåse.
- Välj **Stopp** och därefter **Återanslut patienten**. Följ anvisningarna.
- Förbered CDK-skänklar enligt rutin.

FLYTTA MASKIN UNDER RECIRKULATION

PrisMax har en batterikapacitet vilket innebär att det går att flytta den utan att stänga av. PrisMax och TherMax kan vara utan nätström max 30 min. Dra ut elkablar. **Larm för strömavbrott** samt **larm för kommunikation mellan PrisMax-TherMax avbruten** visas. Larmen kan döljas eller inaktiveras. Flytta maskinen, placera den optimalt hos patienten. Sätt i elkablarna och PrisMax fortsätter i recirkulation och TherMax startar automatiskt.

FILTERBYTE

Filterset ST150 får användas i upp till 72 timmar. PrisMax meddelar när byte ska ske. TherMax-setet byts samtidigt.

Användningstid för aktuellt set kan kontrolleras via **Historik Ordination**.

- Förbered 1000 ml NaCl och Y-spike. Prima spiken.
- Tryck **Stopp**.
- Välj **Avsluta behandling** eller **Kassera setet** (båda valen leder till samma meny).
- Välj **Samma patient**.
- Välj **Returnera blod** (om filtret inte har klottat) och **Återanvänd vätskor**
- Tryck **Godkänn** och följ skärmens anvisningar.

Observera: Vid byte av filter OCH antikoagulationsmetod måste Kassera set eller Ny patient väljas även om det gäller samma patient

AVSLUTA BEHANDLING

- När behandling avslutas ska blodet i setet **alltid** returneras förutsatt att filtret inte har klottat. Läs av och dokumentera totalt patientvätskeborttag (PVB).
2. Förbered 1000ml NaCl och Y-spike.
 - Välj **Stopp**.
 3. Välj **Avsluta behandling eller Kassera set** (båda valen leder till samma meny).
 - Välj **Kassera set**.
 4. Välj **Returnera blod** om möjligt. Blodretur kanske inte är aktivt p.g.a. larm. *Observera: Blodretur räknas inte med som positiv behållning i vätskebalansen. Om filtret kasseras utan att blodretur görs ska detta inte heller registreras som kolloidförlust eftersom volymen ersatts med primingvätska.*
 - Välj **Godkänn** och följ instruktioner.
 - CDK-skänklar spolas med 20 ml NaCl och antikoaguleras efter avslutad behandling med X ml (står på katetern hur mycket varje skänkel ska fyllas med) natriumcitrat 46,7%. Spruta in långsamt och märk varje skänkel med sprutetikett.

Hantera CDK innan du tar hand om dialysapparaten för att undvika koagulering.

ÖVRIGA RUTINER

KAD och Bladderscan

Har patienten KAD så ska denna spolås 2 gånger dagligen, kl 08 + 20.

Utvärdera dagligen om KAD kan avlägsnas. Vid borttagen KAD ska diureskontroll med Bladderscan utföras 3 gånger per dygn.

Hantering av filter, dialysvätskor och avflödesvätska

- Filter kasseras i gula backar.
- Avflödespåsar töms i dekontaminatorn och slängs därefter i brännbart.
- Om patienten står på cytostatika, följ gällande rutin för cytostatikabehandling.

Rengöring av PrisMax

Tryck på **Lås**-knappen i verktygsfältet. På så sätt låser du skärmen och kan göra rent. Skärm och kontrollenhetens utsida rengörs med rengörings- och desinfektionsmedel. Lås upp genom att hålla knappen intryckt tills låsfönstret stängs.

Ansvar

- **Läkare** ansvarar för terapiform, adekvat kärlaccess, blodflöde, mängd dialysat/filtratvätska (dialysdos), eventuella tillsatser i dialyspåsar samt val av antikoagulation.
- **Intensivvårdssjuksköterska** ansvarar för åtgärd av larm, dokumentation av kontroller varannan timma, byte av påsar, addera tillsatser i dialyspåsar, filterbyte och recirkulation. Gäller endast intensivvårdssjuksköterska som erhållit CRRT-utbildning.
- **Undersköterska** får tysta larmen men måste omedelbart säga till sjuksköterskan. Får byta avflödespåsar efter delegering

Granskare/arbetsgrupp

Viktoria Linden, IVA-Sjuksköterska, CIVA, Område 5, SU

Gorica Bojovic, Överläkare AnOpIVA, Område 5, SU

Jenny Andersson, Teknikansvarig IVA-sjuksköterska, CIVA, Område 5, SU

Frida Mattsson, Teknikansvarig IVA-sjuksköterska, CIVA, Område 5, SU

Caroline Mörk, IVA-Sjuksköterska, CIVA, Område 5, SU

Jonathan Ljungdahl, IVA-Sjuksköterska, CIVA, Område 5, SU

Information om handlingen

Handlingstyp: Rutin

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

Innehållsansvar: Per Persson, (perpe8), Överläkare

Godkänd av: Peter Dahm, (petda5), Verksamhetschef

Dokument-ID: SU9805-1593997-963

Version: 5.0

Giltig från: 2025-06-16

Giltig till: 2027-06-16