

Gäller för: Verksamhet An-Op-IVA Mölndal

Innehållsansvar: Maria Wihlborg, (marwi39), Instruktör

Godkänd av: Karin Löwhagen, (karer20), Verksamhetschef

Giltig från: 2026-03-06

Giltig till: 2028-03-06

PrisMax – kontinuerlig njurersättningsbehandling (CRRT) med Heparin

Förändringar sedan föregående version

Tydliggjort vikt.

Innehållsförteckning

Förändringar sedan föregående version	1
Bakgrund och syfte	2
Utförande	3
Särskilda situationer.....	8
Vid uppstart av CRRT	9
Recirkulation av Prisma.....	10
Urinkateter	10
Ansvar	11
Relaterad information	11
Arbetsgrupp	11

Bakgrund och syfte

Syftet med rutinen är att säkerställa korrekt dosering och monitorering i samband med dialys med Heparinkoagulation.

CRRT (continuous renal replacement therapy) används i stor utsträckning för behandling av akut njursvikt hos kritiskt sjuka patienter. Genom att låta patientens blod passera genom ett filter där det möter en dialysatvätska, kan metabola slaggprodukter och överskottsvätska avskiljas från blodet.

CRRT är den behandlingsmetod som är att föredra för cirkulatoriskt instabila IVA-patienter och ger en större chans för återhämtning av njurfunktionen jämfört med intermittent dialys.

CRRT med citrat som antikoagulation används som standard vid dialysbehandling via PrisMax om ingen kontraindikation föreligger.

Huvudsakliga fördelar med citrat jämfört med heparin som antikoagulation är minskad blödningsrisk, längre filteröverlevnad och elimination av risken för heparininducerad trombocytopeni (HIT).

Indikationer för kontinuerlig dialys

- Akut njurinsufficiens.
Indikationerna är flytande och P-kreatinin eller P-urea ger ingen absolut indikation för dialysstart förrän man kommer upp i värden på omkring 700 för kreatinin och 60 för urea. Dialys kan indiceras vid även låga värden om patienten har grav vätskeretention eller hjärtsvikt.
- Hyperkalemi, om P-kalium går över 6,5 och inte kan hållas nere med andra metoder.
- Svår acidosis.
- Akuta vätske- och/eller elektrolytrubbningar oavsett njurfunktion (vid dysnatremi och extrema osmolalitetsförändringar ska kontakt tas med bakjour före ordination av dialysinställningar).
- Intoxikationer med substanser som kan dialyseras/hemofiltreras.
- Metforminassocierad laktacidosis (MALA) är en ovanlig men allvarlig komplikation vid metforminbehandling. Metformin har en låg molekylvikt och proteinbindningsgrad, och är därmed väl tillgänglig för elimination från plasma via dialys, framförallt via diffusion vilket kräver höga dialysatflöden. Intermittent hemodialys (HD) rekommenderas i första hand, och tidig kontakt ska tas med bakjour på njurmedicin (ring via växeln). CRRT bör

startas så snabbt som möjligt om HD dröjer mer än enstaka timme.

- →Se rutin "[HD-Dialys vid laktacidosis](#)".
- →Se rutin "[Metforminassocierad laktacidosis](#)".
- Intensivvårdspatient med kronisk njurinsufficiens kan vid behov behandlas med PrisMax om patientens tillstånd motiverar detta. Behandlingen måste då ske i samarbete med njurmedicin.

Relativa indikationer/riskgrupper

Patienter med allvarlig leversvikt eller cirkulatorisk svikt med uttalat nedsatt vävnadsperfusion har ökad risk för ackumulering av citrat-calciumkomplex med risk för utveckling av metabol acidosis. I dessa fall kan CRRT med Citrat vara en kontraindikation och ansvarig läkare kan välja att starta dialys utan antikoagulation alternativt i undantagsfall välja att starta med Heparin enligt särskild rutin.

Utförande

Behandlingen utförs med hjälp av dialysmaskin PrisMax. För behandlingens genomförande hänvisas till PrisMax bruksanvisning, medföljande manualer samt för intensivvårdsavdelningen aktuell handhavandeinstruktion.

Ordination vid CRRT med Heparin som antikoagulation

1. Dialyskateter

- 2-lumen CDK i första hand
- En 3-lumens CDK är att föredra vid antikoagulation citrat, då kalciumkompensationen ges via sprutpump och slang i den 3:e lumen..
- Ett bra blodflöde är helt avgörande för att undvika extrema tryck med påföljande larm och ojämn dialys med risk för att filtret klottar i förtid. Rekommenderat är därför minimum 13 French i kateterstorlek.
- Ultraljudsledd perkutan teknik, sterila förhållanden.
- Aktuellt koagulationsstatus ska finnas.
- I första hand läggs 20 cm 15,5 F dialyskateter i v jugularis dx.
- I andra hand 24 cm 15,5 F dialyskateter i v femoralis. Femoraliskateter bör inte sitta i mer än 5 dygn. Om inget av detta är aktuellt läggs 24 cm dialyskateter i v jug sin. I sista hand används v subclavia.

- Dura-lock 46,7% ska användas som antikoagulantia i skänklarna, enligt märkning på dem.
- *Nacl 9 mg/ml i mittenskänkeln om 3-lumen används.*
- CDK:n skall röntgenkontrolleras före dialysstart förutom om den är inlagd via v femoralis.

2. Modalitet

Utgå från CVVHDF.

3. Vikt

Dialysmaskinen ska programmeras enligt könsneutral BMI-justerad idealkroppsweight (se bilaga 1). Det är en teoretisk vikt som beräknas med hjälp av ålder, kön och längd. Den är BMI-justerad, vilket innebär att hänsyn redan är tagen till skillnaden mellan faktisk vikt och idealvikt, oavsett hur stor skillnaden är.

Den BMI-justerade idealkroppsweighten antecknas på dialysprotokollet.

4. Filter

- ST-150 är standard
- Filtret byts efter ca:72 timmar eller tidigare om det klottar. Filtret ska inte sitta längre än 72 timmar på grund av risk för materialutmattning.

5. Priming

Primas med Heparin.

6. Blodflöde och dialyslösningar

- Rekommenderat blodflöde är minst 185 ml/min men ligger normalt på **250 ml/min**, vilket är en rekommenderad startdos. Det kan finnas situationer när man vill ha ett högre flöde för att få en snabbare rening av blodet. Man bör dock inte överstiga 300 ml/min. Ibland kan det vara tvunget att gå ned i blodflödet när patientens kateter suger fast i kärlväggen.

Ersättningsvätska (postdilution)

- Denna vätska är framför allt till för att fylla på avluftningskammaren. Det finns risk för koagelbildning om inte kammaren har vätska i sig. Flödet får inte understiga 200 ml.

Ersättningsvätska PBP (preblodpump)

- Denna vätska används för att kunna rena patientens blod (konvektion, ultrafiltration) och eventuellt få med sig partiklar från blodbanan som påverkar patienten negativt. Den tar framför allt med sig medelstora till stora molekyler exempelvis Vancomycin, Myoglobin och Cytokiner.
- Ersättningsvätskan PBP innan filtret minskar också risken för klottning. Om det blir problem med klottning kan man eventuellt höja PBP.

Dialysat

- Denna vätska passerar utanför filtterrören och är inte med i blodbanan. Blodet renas genom diffusion och tar med sig framför allt små partiklar exempelvis elektrolyter, krea och urea.

Aktuella vätskor för dialysat och ersättningslösning

- Dialysvätskor används både som dialysat och ersättningsvätska (både pre- och postdilution). Aktuella dialysvätskor är Phoxilium (bikarbonatbaserad, innehåller inte glukos) och Hemosol B0 (kalium- och fosfatfri).
- Man bör ha samma lösningar för PBP och dialysat, innehållet av salter ska genom diffusion hållas på samma nivå. Se även under rubrik särskilda situationer.

	Phoxilium® - Ersättningslösning postdilution	Hemosol B0® - Ersättningslösning postdilution
Na+	140	140
K+	4	0
Mg2+	0.5	0.5
Ca2+	1.25	1.75
Cl-	115.9	109.5
HCO3-	30	32
Laktat-	0	3
Glukos	0	0
Citrat	0	0
Fosfat	1.2	0

Rekommenderade inställningar vid CRRT

- Patientvätskeborttaget anpassas individuellt efter patientens tillstånd och önskad vätskebalans, vilken **måste** beräknas vid **varje** morgonrond samt vid behov. Efter en ändring av

vätskebalansen behöver nya justeringar avseende patientvätskeborttaget göras på maskinen.

- Antikoagulationsmetod: efter gängse rutin med Heparin.
- Avflödesdosen baseras på patientens idealvikt enligt formeln ml/kg/tim och ska ordineras efter detta. Rekommenderad avflödesdos är 30–35 ml/kg/tim (inkl beräknad nertid ungefär 10–15 % exempelvis vid päsbyten). Avflödesdos är dialysatvätska + ersättningsvätska (pre-och postfilter + vätskeborttag). Se nedan räkneexempel. Var uppmärksam på levererad **avflödesdos** och justera ev. flödena under dygnet.

Räkneexempel:

Patienten med ideal kroppsvikt 90 kg och har en svår sepsis. Vätskeborttaget är 100 ml/timme och ersättningsvätskan är 500 ml/timme. Flödesinställningarna bör inriktas mot konvektion.

Önskad avflödesdos är 30 ml/kg/tim. Räkna ut hur stora flöden blir efter detta.

- $90 \text{ kg} \times 30 \text{ ml} = 2700 \text{ ml/timme}$

Dra av för vätskeborttag och ersättningsvätska

- $2700 \text{ ml} - 100 \text{ ml} - 500 \text{ ml} = 2100 \text{ ml}$

2/3 av flödet bör läggas på PBP (konvektion) det vill säga 1400 ml och 1/3 på dialysat (diffusion) 700 ml. Ordinationen blir sålunda:

- 1400 ml PBP
- 700 ml dialysat
- 500 ml ersättningsvätska
- 100 ml vätskeborttag.

Om patienten till exempel skulle ha en njursvikt, acidosis, högt urea eller s-kalium så läggs 2/3 på dialysatsidan istället för PBP.

Fördelning av vätskorna görs **efter indikation** och med en **avflödesdos: ca 30 ml/kg/tim** som riktmärke.

Följande lathund kan användas inför uppstart och flöden **justeras allteftersom patientens tillstånd förändras**, daglig översyn vid rond.

Patient med t ex njursvikt, elektrolytrubbningar, högt laktat

Tyngdpunkt: Diffusion

Idealvikt (kg)	50	60	70	80	90	100	120
----------------	----	----	-----------	----	----	-----	-----

PBP	300	400	500	600	700	800	1000
Dialysat	600	900	1100	1300	1400	1600	2000
Ersättning -Post	500	500	500	500	500	500	<u>700</u>
Patientvätskeborttag	Starta med 50 – 100 ml/tim						

Patient med t ex en sepsisbild, högt myoglobin

Tyngdpunkt: Konvektion

Idealvikt (kg)	50	60	70	80	90	100	120
PBP	600	900	1100	1300	1400	1600	2000
Dialysat	300	400	500	600	700	800	1000
Ersättning- post	500	500	500	500	500	500	<u>700</u>
Patientvätskeborttag	Starta med 0-50 ml/tim						

Antikoagulationsbehandling

- Lättblödande patient bör alltid starta sin CRRT-behandling utan antikoagulantia.
- Heparinsprutan bytes var 24:e timma eller vid behov.
Heparinstyrkan i sprutan 500 E/ml (4 ml Heparin 5000 E/ml + 36 ml NaCl).
- OBS! Om inte Heparin är ordinerat används en 50 ml spruta med NaCl istället. Heparin kan läggas till i efterhand.
- Bolus Heparin ges i ordinerad dos (vanligen 500–1000 E) via maskinen.
- Starta kontinuerlig infusion av Heparin 500 E/ml. Vanligen med en infusionshastighet 1,5 ml/tim, därefter beroende på önskat APTT, vanligen 40 - 60 sekunder.
- Till priming-vätskan tillsätts 2 ml Heparin 5000E/ml (vilket ger 10 000 E/2 liter). Om Heparin är kontraindicerat går det bra att prima utan.

Målvärde APTT

- 40–60 s
- APTT kontrolleras dagligen samt fyra timmar efter varje ändring av den kontinuerliga Heparininfusionen.
- Informera behandlande läkare om dosändring om inte annat är avtalat.

Högt APTT (>60) under dialysbehandling

- Sänk dosen på den kontinuerliga tillförseln av Heparin 0,5 - 1 ml/tim (beroende på svar), men stäng inte av om patienten inte har pågående blödning.
- Vid allvarlig blödning ges Protamin efter filtret.

Lågt APTT (<40) under dialysbehandling

- Bolus Heparin 1000 E, samt öka den kontinuerliga infusionen med 250 E/ml det vill säga 0,5 ml/tim.

Provtagning

- Dagligen: P-Ca, P-Mg, P-Fosfat, P-Natrium, P-Kalium P-Urea, Krea,
- APTT dagligen samt 4 timmar efter ändrad dos.

Särskilda situationer

Urea > 40mmol/l

Försiktighet bör iaktas med höga flöden, framför allt på dialysatvätskan detta på grund av risk för dysequilibrium med efterföljande hjärnödem vid snabb sänkning.

Hyperkalemi

Om patienten har ett högt S-Kalium öka i första hand diffusionen via dialysatet till max 2500 ml/h och behåll Phoxillium. Vid uttalad hyperkalemi och hyperfosfatemi kan en påse Hemosol B0 användas på Dialysat-vågen (som oftast går med ett högre flöde). Byts alla påsar till Hemosol B0 går patienten snabbt ner i S-Kalium, till viss del även i S-Fosfat, vilket man bör vara medveten om. Om Hemosol B0 på dialysatsidan ej åtgärdar hyperkalemi eller hyperfosfatemi, kan ytterligare en påse Hemosol B0 användas på PBP-vågen, då innehållet av salter genom diffusion kan hållas på samma nivå.

Hypo/Hyponatremi

Vid hypo/hyponatremi kan elektrolytinnehålllet i vätskorna behöva justeras för att undvika alltför snabba vätskeskiften. Dessa situationer ska diskuteras med erfaren kollega alternativt njurmedicinare.

Övrigt

Vätskebalansräkning: 4 ggr/dygn. Aktuell balans dokumenteras på IVA-övervakningskurva.

Beräkna en totalbalans efter rondan.

Patientens vikt tas dagligen enligt IVA-protokoll.

Journalhandlingen ”PrisMax-protokoll” används och signeras

Vid uppstart av CRRT

- Vid byte av eller vid uppstart av dialysset iakttas noggrann aseptik. Tvätta kopplingarna med klorhexidinsprit.
- Den smala skänkeln för kalciuminfusion hanteras på samma sätt som en vanlig CVK.
- Aspirera 5 ml ur vardera skänkeln för att ta bort Dura-Lockinstillationen.
- Spola vardera skänkeln med 10–20 ml NaCl.
- Innan slangar ansluts, aspirera 20 ml blod på 6 sek ur den röda skänkeln. Använd 20 ml luerlock-spruta.
- Om det ”hackar” då du aspirerar då har katetern troligtvis inte ett bra läge. Startas behandlingen upp med en kateter som inte har ett bra flöde finns det risk för mycket onödiga larm och stopp och i förlängningen för tidigt filterstopp. Läkaren kan behöva positionera om katetern t ex rotera den eller i värsta fall lägga om katetern på nytt.
- Anslut access- och returslangar enligt anvisning från PrisMax-apparaten.
- Ibland kan man köra omvänt i skänklarna, alltså utflödesslangen kopplas till blå skänkel och återflödesslangen 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. Detta kan göras under en begränsad tid och ska dokumenteras på PrisMax-protokollet. Ev justering av läge alt byte av kateter görs företrädesvis dagtid. Tänk på att kalciuminfusionen påverkas.
- Avflödeskassetten byts företrädesvis i samband med filterbyte men om det klottar ofta så kan den sitta kvar upp till 6 dygn. Om filtret klottar på dygn 4 så byts avflödeskassetten ut samtidigt. Skriv datum och klockslag på kassetten.
- PrisMax kan stå färdigprimad i en timme därefter kommer ett påminnelserlarm. Kör en ny primning med NaCl innan påkoppling.
- Dialysset och Thermax-påse innehåller 217 ml blod. Vid elektivt avslutad dialys ska man ge tillbaka blodet om filtret inte har koagulerat. Vid setbyte pga klotting ange förlust av blod på vätskebalansen.

Recirkulation av Prisma

Om patienten tillfälligt behöver kopplas ifrån PrisMax så kan man spara filtret genom att recirkulera NaCl. Det går att recirkulera i 120 minuter. Tiden räknas automatiskt ned när man startar recirkulationen.

- Ta fram 2 st 2-liters påsar NaCl = samma som vid primning. De har 2 luerkopplingar som passar.
- OBS! Inget Heparin i påsen.
- Följ instruktion på PrisMax och välj recirkulation med koksaltlösning.
- Ge tillbaka så mycket blod som möjligt till patienten, ca 200 ml. Vätskan i filtret blir då nästan klar.
- Starta recirkulation enligt instruktion på PrisMax.
- Tiden börjar räkna.
- Avsluta recirkulation efter undersökningen.
- Följ instruktionen på maskinen genom att göra en ny genomspolning med 1 l NaCl med en 2-literspåse utan Heparin innan systemet kopplas tillbaka till patienten.

Urinkateter

Dialysbehandlad patient med etablerad anuri (oliguri) sköts helst utan KAD för att reducera infektionsrisken. Eventuell urinmängd skall därefter kontrolleras med bladderscan minst 1 gång per arbetspass. Tappning av oligurisk IVA-patient rekommenderas vid blåsfyllnad ≥ 300 ml. Om patienten behöver tappas > 3 ggr/ dygn \rightarrow överväg KAD.

Om patienten haft en lång tids anuri och börjar producera urin (spontan eller med hjälp av diuretika) är tätare kontroll med bladderscan nödvändigt (eventuell polyuri efter njursvikten). Överväg KAD för bättre kontroll. Om bladderscan är svår att utföra eller om värdet upplevs svårvärderat ska spolning av KAD övervägas.

Observera att detta inte gäller patienter som akut löper risk att utveckla njursvikt. Denna patient måste i stället följas med timdiures och behandlas med sikte på att undvika utvecklande av njursvikt.

Blödningsbenägen patient eller svårkatetriserad då behålls KAD

Om patienten har ascites rekommenderas KAD då bladderscan har svårt att se skillnad på vilken vätska som den mäter.

Batteri

- PrisMax har en kort batterikapacitet på ca 30 minuter vilket innebär att det går att flytta den utan att stänga av. Tryck på

stopp, dra ur sladden och flytta maskinen. När du är på plats sätt i sladden och återuppta behandlingen.

- Thermax har inget batteri men kan vara tillfälligt avstängd (efter primning) i max 30 min. Obs! inaktivera den inte utan tryck bara på dölj. När du är på plats sätt i sladden och efter 30 sek återfår Thermax kommunikationen med PrisMax.
- OBS! Den ska inte flyttas under pågående behandling.

Medvetet avsteg från rutinen dokumenteras i Melior om rutinen är kopplad till patient. Övriga orsaker till avsteg från rutinen rapporteras i MedControlPRO.

Ansvar

VEC och VÖL ansvarar för att rutinen implementeras och efterföljs.

Uppföljning

VÖL och instruktör ansvarar för uppföljning/revision av innehållet i rutinen.

Relaterad information

Prismapärm

Rutin [HD-Dialys vid laktatacidos](#),

Rutin [Metforminassocierad laktacidosis](#),

Häfte CRRT av Kristina Svennerholm, Anders Enskog

Länk: <http://narkosguiden.se/book/dialysbehandling-crrt/>

Arbetsgrupp

Tobias Siöland, specialistläkare IVA avdelning 227, område 3

Maria Wihlborg, instruktör, intensivvårdssjuksköterska, IVA avdelning 227, Område 3

Sara Bredby, intensivvårdssjuksköterska, IVA avdelning 227, Område 3

Louise Gustavsson, intensivvårdssjuksköterska IVA avdelning 227, Område 3

Bilaga 1

Korrigerad idealvikt (kg).
Gå in på raden för patientens längd (cm). Fortsätt till kolumnen med patients faktiska (eller uppskattad) vikt och läs av korrigerad vikt (kg)

Längd (cm)	Faktisk (uppskattad) vikt (kg)																			
	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	110	120	130	140	150	160	170	180	
150	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	58	60	62	64	66	68	70	72	
155	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	61	63	65	67	69	71	73	75	
160	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	65	67	69	71	73	75	77	79	
165	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	69	71	73	75	77	79	81	83	
170	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	72	74	76	78	80	82	84	86	
175	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	76	78	80	82	84	86	88	90	
180	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	80	82	84	86	88	90	92	94	
185	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	83	85	87	89	91	93	95	97	
190	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	87	89	91	93	95	97	99	101	
195	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	90	92	94	96	98	100	102	104	
200	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	94	96	98	100	102	104	106	108	

Könsneutral idealvikt är uträknad enligt formeln: $47,75+0,906(\text{längd i cm}-152,4)$. Till denna har sedan adderats en femtedel av skillnaden mellan faktisk vikt och idealvikt.

Information om handlingen

Handlingstyp: Rutin

Gäller för: Verksamhet An-Op-IVA Mölndal

Innehållsansvar: Maria Wihlborg, (marwi39), Instruktör

Godkänd av: Karin Löwhagen, (karer20), Verksamhetschef

Dokument-ID: SU9805-1593997-465

Version: 17.0

Giltig från: 2026-03-06

Giltig till: 2028-03-06