

Gäller för: Verksamhet An-Op-IVA Mölndal
Innehållsansvar: Maria Wihlborg, (marwi39), Instruktör
Granskad av: Karin Kleiven Thiringer, (karth5), Överläkare
Godkänd av: Karin Löwhagen, (karer20), Verksamhetschef

Giltig från: 2025-12-29

Giltig till: 2027-12-23

Primax – kontinuerlig njurersättningbehandling (CRRT) med Citrat (Regiocit[®]), IVA Mölndal

Förändringar sedan föregående version

Tilläggsinformation angående avflödeskassetten, omprogrammering av vikt och kateterstorlek vid inläggning i vena jugularis interna.

Innehållsförteckning

Förändringar sedan föregående version	1
Innehållsförteckning	1
Bakgrund och syfte	2
Citrat (Regiocit [®]), RCA Regional Citratantikoagulation.....	2
Förutsättningar	4
Indikationer för kontinuerlig dialys	4
Relativa kontraindikationer/riskgrupper	5
Utförande	5
1. Dialyskateter	5
2. Modalitet	6
3. Vikt	6
4. Filter	6
5. Priming.....	6
6. Citratkoncentration	7
7. Kalciumkompensation	7

8. Blodflöde och dialyslösningar	7
9. Automatiskt avflödekassett	7
Ordination vid CRRT	8
Vid uppstart av CRRT	8
Provtagning och monitorering under behandling	9
Lokaler	10
Utrustning	10
Övrigt	10
Särskilda situationer	11
Bieffekter och monitorering av potentiella risker med behandling	12
Vätskor vid CRRT med RCA	14
Urinkateter	15
Recirkulation av Prisma	15
Batteri	16
Uppföljning, utvärdering och revision	16
Relaterad information	16
Arbetsgrupp	17
Bilaga 1: Korrigerad idealvikt	18

Bakgrund och syfte

Citrat (Regiocit®), RCA Regional Citratantikoagulation

Som antikoagulation vid CRRT-behandling används i första hand regional antikoagulation med tillförsel av en citratlösning (Regiocit®). Citratlösningen tillförs blodet före filtret genom Preblod pumpen (PBP), CRRT med citrat som antikoagulationsmetod har fördelen att blodet antikoaguleras direkt efter att det lämnat patientens centrala dialyskateter (CDK). Genom att citrat tillförs regionalt uppnås bara antikoagulation i filter och slangar men inte systemiskt i patienten. Detta innebär att uttalad koagulationsstörning, trombocytopeni och blödningsrisk inte utgör något hinder för RCA samt att det är nödvändigt att använda trombosprofylax enligt sedvanlig rutin.

Joniserat kalcium (Ca^{2+}), även benämnt fritt kalcium, är en viktig del av koagulationssystemet (faktor 4) och krävs för att blodet ska koagulera. I vårt blod är normal nivå av joniserat kalcium 1.0 – 1.2

mmol/L. Genom att sänka nivåerna av joniserat kalcium i filtret till 0.25-0.5 mmol/L upphör risken för filterklott.

För att nå denna låga nivå av joniserat kalcium blandas blodet med citratlösning från PBP-pump. Citratmolekylen interagerar med joniserat kalcium och skapar ett kalcium-citrat komplex, som är inaktivt i blodets koagulationssystem. Den koncentration av citrat i blodet som krävs för att uppnå rätt mängd kalcium-citratkomplex benämns citratdos. Normal citratdos är 2,5–5,0 mmol/L blod, och startdos är i normalfall 3.0 mmol/L blod.

För att bibehålla antikoagulationen av blodet i filtret används enbart kalciumfri lösning som dialysat (Biphosyl®). När blodet återförs till patienten metaboliseras kalcium-citrat komplexet åter till joniserat kalcium och bikarbonat i levern, skelettmuskulaturen och njurarna, och koagulationen återställs.

Ett kalcium-citrat komplex metaboliseras till 1 kalciumjon och 3 bikarbonatmolekyler. Detta innebär att reaktionen driver patienten mot en metabol alkalos, vilket ofta är behövligt vid njursvikt. För att förhindra en uttalad metabol alkalos, har dialysat- och ersättningsvätskan en låg bikarbonatkoncentration (22 mmol/L).

En viss del av kalcium-citratkomplexen dialyseras bort (ca 30–60% beroende på flödesinställningar) och måste kompenseras för att undvika hypokalcemi. För att undvika detta tillförs patienten kalciumklorid 500 µmol/ml via kalciumskänkeln i centrala dialyskatetern. Kalciuminfusion skall alltid ges i central infart då det är vävnadstoxiskt, och riskerna för vävnadsskada i samband med perifer infusion är stora. Genom kalciuminfusionen återställs kalciumnivån så den antikoagulantiska effekten endast är regional i slangar och filter. I samband med behandling är det viktigt att noggrant följa joniserat kalcium i patientens blodbana och i blod från dialyskretsen.

Maskinen ger vid uppstart 100% kalciumkompensation, vilken kan behöva justeras under behandlingens gång.

Citratdelen av citrat-calcium komplexet som återförs till patientens blodbana metaboliseras till bikarbonat i lever, njure och muskler. I enstaka fall ses en ackumulering av citrat-calciumkomplexet på grund av sänkt metabolism (se nedan). I dessa situationer skall andra alternativ övervägas såsom antikoagulation med ofraktionerat heparin eller helt antikoagulationsfritt. Noggrann metabol monitorering (syabas- samt elektrolytstatus) är nödvändig vid RCA och CRRT.

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

Förutsättningar

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 osmolalitätsförändringar 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, framför allt 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. Primas enligt Heparinrutin, inställningar enligt nedan rutiner

Se rutin "HD-Dialys vid laktacidosis", nr 14432 i ~~Barium~~.
Se rutin "Metforminassocierad laktacidosis", (utfärdad av CIVA)

- Intensivvårdspatient med kronisk njurinsufficiens, kan vid behov behandlas med PrisMax om patientens tillstånd motiverar detta. Behandlingen måste då ske i samarbete med njurmedicin

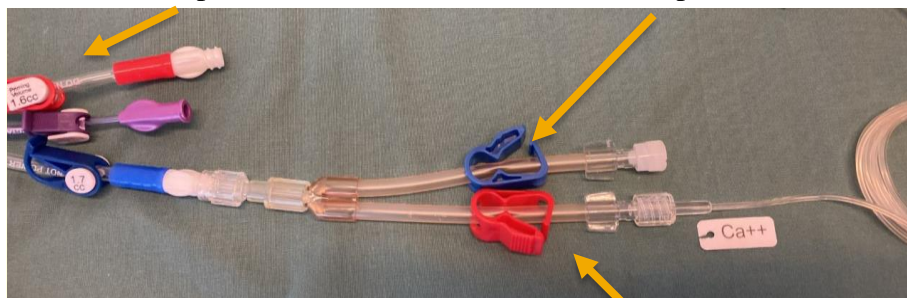
Relativa kontraindikationer/riskgrupper

- Patienter med mycket allvarlig leversvikt eller cirkulatorisk svikt med uttalat nedsatt vävnadsperfusion har ökad risk för ackumulering av citrat-calciumkomplex med risk för utveckling av metabol acidosis, se citratackumulation nedan. I dessa fall kan ansvarig läkare välja att starta dialys utan antikoagulation alternativt i undantagsfall välja att starta med heparin enligt särskild rutin.

Utförande

1. Dialyskateter

- En 3-lumens CDK är att föredra vid antikoagulation citrat, då kalciumkompensationen ges via sprutpump och slang i den 3:e lumen. I andra hand kan en CVK användas för kalciuminfusion. I tredje hand kan en y-koppling för dialys kopplas till dialyskateterens blå skänkel. Kalciumkloriden ges då i y-kopplingens röda skänkel. Se bild
- Blod dras från patienten. Blod tillbaka till patienten.



Ca-slangen

- 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 11,5 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 eller C-lock 46,7% ska användas som antikoagulantia i skänklarna, enligt märkning på dem.
- NaCl 9 mg/ml i skänkeln för kalcium
- 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 BMI-justerad idealkroppsvikt (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 idealkroppsvikten antecknas på dialysprotokollet.

Om maskinen har blivit felprogrammerad med faktiskt vikt så kan den ändras under behandling men iaktta då att ev flöden måste justeras.

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.

5. Priming

Primas med 2000ml NaCl 9mg/ml med tillsats av 2ml Heparin 5000 E/ml.

6. Citratkoncentration

Initialt väljs citratkoncentration 3 mmol/L ("Citratdos" på PrisMAX).

Dialysmaskinen upprätthåller en konstant citratkoncentration i den extrakorporeala kretsen genom att justera pumpen som tillför den citratinnehållande lösningen (PBP-pump).

7. Kalciumkompensation

Initialt väljs 100%. Det innebär att 100% av kalciumförlusterna i avflödet ersätts. Infusion av Kalciumklorid titreras till joniserad Ca^{2+} i blodet 1.1–1.3 mmol/L.

Kompensationen kan justeras mellan 25–200%. Dialysmaskinen beräknar flödes hastigheten och justerar automatiskt när andra flödes hastigheter förändras för att bibehålla graden av kompensation.

8. Blodflöde och dialyslösningar

Utgå initialt från tabell 1 (se nedan) och ordinera blod-, dialysat- och ersättningsflöde post filter efter patientens idealvikt på särskilt protokoll.

Dialysmaskinen kommer efter ordinerat blodflöde ställa in ersättningsflödet pre filter (PBP-pump) med citratlösningen automatiskt för att uppnå ordinerad citratkoncentration. När blodflödet ändras kommer hastigheten på PBP-pumpen samt kalciumtillförsel justeras automatiskt för att uppnå inställd citratkoncentration och kalciumkompensation.

9. Automatiskt avflödekassett

Avflödeskassetten byts företrädesvis i samband med filterbyte men om det klottar ofta i filtret 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.

Kassetten kan bytas vid behov under pågående behandling men det går inte att byta från kassett till en avflödespåse. Följ instruktioner på skärmen.



Ordination vid CRRT

Tabell 1, Grundinställningar CRRT med citrat, Citratdos 3.0 mmol/l.

BMI-justerad idealvikt kg	Blodflöde mL/min	Citratflöde pre filter mL/h (ställs in automatiskt)	Dialysatflöde mL/h	Ersättningsflöde post filter mL/h	Avflödesdos (orderad) mL/kg/h
50	100	1000	1000	200	44
60	110	1100	1100	400	43
70	120	1200	1200	500	41
80	130	1300	1300	500	38
90	140	1400	1400	500	36
100	150	1500	1500	600	36
110	160	1600	1600	700	36
120	170	1700	1700	800	35
130	180	1800	1800	1000	35

Inställningar motsvarar en citratdos på 3 mmol/L. Citratflöde pre filter ställs in automatiskt. Avflödesdosen (orderad) i tabellen inte justerad för spädningsfaktorn (0.75–0.85) eller icke-dialyserad tid över dygnet ("ned-tid") och är därmed högre än den "levererade avflödesdosen" i det enskilda fallet.

Observera att postfilterersättningen aldrig får understiga 200 ml/tim då det finns en stor risk för koagelbildning i kammaren.

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-Lock/C-lock-instillationen.
- 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.

- PrisMax kan stå färdigprimad i en timme därefter kommer ett påminnelserarm. 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.

Provtagning och monitorering under behandling

- Före uppstart tas ett joniserat kalcium (Ca^{2+} via blodgas), och ett P-Calcium som riktvärde. Morgonproverna alternativt dagens senaste elektrolytstatus är tillräckligt.
- Tre kalciumnivåer mäts regelbundet.
 1. Post-filter Ca^{2+} (PF- Ca^{2+}) i kretsen (blodgas) Mål: 0.25-0.50 mmol/L
Mått på adekvat antikoagulation. Dras ur provtagningsporten efter filtret på Prismax-setet. Membranet spritas vartefter blå kanyl sticks genom membranet. Använd 1ml luftad blodgasspruta med kanyl. Analysera provet i blodgasapparaten. Använd analysen ”Dialys: Post-Filter Ca”.
 2. Joniserat kalcium (Ca^{2+}) i patientens blodbana (blodgas) Mål 1.1–1.3 mmol/L.
Visar om tillräckligt med calciumsubstitution tillförs.
 3. Totalcalcium (P-Ca) i patientens blodbana (klin kem)
Indikerar eventuell citratakumulation.

PF- Ca^{2+} och Ca^{2+}

Kontrolleras 1g/h tills stabila förhållanden av kalcium inträtt. På samma sätt sker provtagning 1g/h efter justeringar av kalciumkompensation eller citratdos utförts. När stabila förhållanden råder utförs kontroller 1g/6h. Efter påsbyte, eller sprutbyte tas prov tidigast efter 10 min.

Schemat nedan används för att korrigera kalciumsubstitution och citrattillförsel vid avvikande nivåer. Om man skiftar skänklar finns risk för recirkulation med följd att calcium dialyseras bort, varför extra kontroller av joniserat Ca^{2+} i så fall bör göras.

Provtagning dagligen, ordineras på rond

- P-Ca, P-Mg, P-Fosfat, P-Natrium, P-Kalium P-Urea, Krea, P-Albumin
- Totalkalcium (P-Ca) analyseras 1g/dag alternativt samt vid misstanke om citratakumulation (se nedan). Kvoten P-Ca/joniserat kalcium (Ca^{2+}) beräknas dagligen i samband med rond. Värdet dokumenteras på dialysjournalen.

Lokaler

- IVA-rum 1–2, 3-4 och rum 5-6 har särskilt avflöde som möjliggör användandet av automatisk avflödeskassett. Övriga platser saknar detta och vätskan får samlas upp i en avflödespåse.

Utrustning

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

Övrigt

- Beräkna en totalbalans efter rondan, ibland ytterligare efter behov Observera att kalciumkloriden inte räknas med i balansen.
- Vätskebalansräkning: ca 3 ggr/dygn (kl 18,24,06). Aktuell balans dokumenteras på IVA-övervakningskurva.
- Patientens vikt tas dagligen enligt IVA-protokoll.

FILTER PATIENT	HÖGT POSTFILTER KALCIUM ≥ 0,50 MMOL/L	NORMALT POST-FILTER KALCIUM 0,25 – 0,50 MMOL/L	LÅGT POST-FILTER KALCIUM ≤ 0,25 MMOL/L
LÅGT ARTERIELLT JONISERAT KALCIUM <1.1 MMOL/L	Öka Citratdosen med 0,5 mmol/l blod och Öka Kalcium kompensationen med 10 %-enheter	Öka Kalcium kompensationen med 10 % enheter	Sänk Citratdosen med 0,5 mmol/l blod och Öka Kalcium kompensationen med 10 % enheter?
NORMALT ARTERIELLT JONISERAT KALCIUM 1.1 - 1.3 MMOL/L	Öka Citratdosen med 0,5 mmol/l blod	Inga justeringar	Sänk Citratdosen med 0,5 mmol/l blod
HÖGT ARTERIELLT JONISERAT KALCIUM ≥ 1.3 MMOL/L	Sänk Kalcium kompensationen med 10 % enheter	Sänk Kalcium kompensationen med 10 % enheter	Sänk Citratdosen med 0,5 mmol/l blod och Sänk Kalcium kompensationen med 10 % enheter

Särskilda situationer

Vid joniserat kalcium <0.9 mmol/L

Ges en bolus på 10 ml Calciumglukonat

Vid vissa tillstånd kan lägre målvärden för joniserat kalcium accepteras, ex vid rhabdomyolys, pankreatit etc.

Urea > 40mmol/l

Försiktighet bör iakttas med höga flöden, framför allt med dialysatvätskan detta pga risk för dysequilibrium med efterföljande hjärnödem vid snabb sänkning.

Hypo/Hyponatremi

Vid hypo/hyponatremi kan elektrolytinnehållet i vätskorna behöva justeras för att undvika alltför snabba vätskeskiften. OBS, Regiocitinnehållet får inte ändras! Dessa situationer ska diskuteras med erfaren kollega alternativt njurmedicinare.

Justering av flöden för att minska / öka avflödesdosen

På rond ska ställning tas till tas till om det finns behov att öka eller minska avflödesdosen. (utvärdera bla kreatinin och urea)

- Med avflödesdos menas summan av dialysvätska, ersättningsvätska (pre och postdilution) och vätskeborttag i ml/kg/tim. Vanligtvis eftersträvas en avflödesdos på 30-35 ml/kg/h (beräknas på ideal kroppsvikt, IBW), men högre avflödesdos kan behövas vid t.ex sepsis, metforminintox m.m.

- Var uppmärksam på levererad avflödesdos relaterad till ”nedtid”.

Sätt att öka avflödesdos

- Ändra flödena i tabell 1 till högre viktdosering.
- Överväg öka ersättningsflöde post filter med 500ml/h.
- Öka blodflödet med 20 mL/min (automatiskt ökas PBP-pump).
- Om metabol alkalos, öka dialysatflödet med 200 mL/h.

Sätt att minska avflödesdosen

- Ändra flödena i tabell 1 till lägre viktdosering.
- Sänk blodflödet med 20 mL/min (automatiskt sänks PBP-pump).
- Om metabol acidosis, minska dialysatflödet med 200ml/h.

Den ordinerade avflödesdosen går att läsa på skärmen. Kom ihåg att spädningsfaktorn från predilutionen (ca 0.75–0.85) inte är inräknad.

Justering av flöden för att kompensera metabol acidosis eller alkalos

Pga lägre innehåll av HCO_3^- i Biphoxyl® (=22 mmol/L) jämfört med plasma kommer

- Ökat dialysatflöde -> ökad dialys av HCO_3^- -> minskning av HCO_3^- i kroppen -> pH ↓
- Minskat dialysatflöde -> minskad dialys av HCO_3^- -> ökning av HCO_3^- i kroppen -> pH ↑

Om metabol alkalos, öka dialysatflödet med 200 mL/h.

Om metabol acidosis, minska dialysatflödet med 200 mL/h.

Ökning eller minskning av dialysatflödet kommer att påverka avflödesdosen.

Bieffekter och monitorering av potentiella risker med behandling

Citratackumulation

När kroppen inte klarar att metabolisera citrat får man en metabol acidosis orsakat av en ansamling av citrat-calciumkomplex, vilka är en svag syra. Eftersom citrat-calciumkomplex inte rutinmässigt kan mätas kan ackumulation bara misstänkas genom indirekta tecken:

- **Ökad kvot P-Ca/joniserat Ca^{2+} är det mest pålitliga tecknet.**

Vid mätning av P-Ca ingår även det citratbundna. Stiger P-Ca utan att joniserat Ca^{2+} stiger i motsvarande takt har sannolikt citrat-calciumkomplex ackumulerats. Nivåer > 2.5 indikerar vanligtvis en signifikant ackumulation men en stigande trend mot denna nivå talar för pågående ackumulation.

- **Sjunkande joniserat Ca^{2+} /ökat behov av calciumkompensation.**

När citrat-calciumkomplex inte metaboliseras utan ackumuleras i kroppen återförs inget joniserat (fritt) Calcium till blodbanan. Detta leder till sjunkande nivåer av joniserat Ca^{2+} . Detta är ofta det första tecknet på tilltagande ackumulation av citrat-calciumkomplex. Stabilt joniserat Ca^{2+} indikerar att citratmetabolismen är tillräcklig.

- **Tilltagande metabol acidosis (högt anjon gap).**

Riskgrupper för ackumulering av citrat-calciumkomplex är exempelvis patienter med uttalad leversvikt eller allvarlig cirkulatorisk svikt med nedsatt uttalat nedsatt vävnadsperfusion (kan misstänkas vid laktacidosis hos cirkulatoriskt instabil patient). Vid start av CRRT hos patient ur riskgrupp diskuteras CRRT dosering och citrattillförsel med erfaren kollega.

Åtgärd

Akkumulation är ett **mycket allvarligt tillstånd** där snabb korrigerande måste ske och vid utebliven effekt av justeringar krävs att behandling med RCA avslutas och eventuellt ersätts med annan antikoagulation.

Vid kvot P-Ca/joniserat $\text{Ca}^{2+}>2.5$ och sjunkande joniserat Ca^{2+} nivåer trots ökad kompensation måste citrattillförseln minskas genom följande:

- Minska blodflödet med steg om 20 ml/min för att minska den totala tillförseln av citrat till blodbanan (PBP-pumpen justeras automatiskt). Utvärdera effekten ca 1 h efter varje förändring.
- Om utebliven förbättring trots att blodflödet sänkts till 100 ml/min, öka ersättningsvätskan om det föreligger metabol acidosis. Vid frånvaro av metabol acidosis, minska i stället citratdosen i den extrakorporeala kretsen (sikta på PF- Ca^{2+} nära 0.5 mmol/L).
- Om fortsatt utebliven förbättring efter 1h öka dialysatflödet.

- Om fortsatt utebliven förbättring bör behandling med citrat avslutas.

Citratöverbelastning

Vid fullständig citratmetabolism innebär predilutionen ett inflöde av en kloridfattig lösning (högt ”strong ion difference”, SID) med risk för utveckling av metabol alkalos. Till skillnad från ackumulation av citrat-calciumkomplex ser man ingen påverkan på joniserat kalcium eller ökning av P-Ca/joniserat Ca^{2+} .

Åtgärd

- Överbelastning är en relativt ofarlig konsekvens som inte kräver att behandling med RCA avslutas abrupt. Alkalosen åtgärdas genom minskad predilution (minskad citratdos), ökat dialysatflöde alternativt ökat postdilutionsflöde (i sista hand).

Metabol acidosis utan citratackumulation

- Metabol acidosis på grund av citratackumulation ska inte förväxlas med den metabola acidosis som man kan se när blodflödet är för lågt relativt dialysflödet. P-Ca/joniserat Ca^{2+} liksom calciumsubstitutionen är normal. I dessa situationer skall man i stället öka blodflödet eller minska dialysatflödet för att korrigera acidosen.

Vätskor vid CRRT med RCA

Regiocit®, antikoagulationen, citratlösning som kopplas till PBP-pump.

BiPhozyl® används som dialysatlösning.

Phoxilium® används som ersättningslösning postfilter för att undvika hypofosfatemi och hypomagnesemi. I situationer när man snabbt vill korrigera en svår hyperkalemi ($\text{K}^{+} > 6,5$) kan Hemosol B0® övervägas.

Skillnaden i kloridinnehåll (se nedan) i de olika vätskorna är en viktig faktor vid eventuella syra/basrubbingar som ses vid CRRT med RCA.

	Regiocit® - ersättningslösning via preblodpumpen (PBP)	Biphozyl® - Dialyslösning via dialysatpumpen	Phoxilium® - Ersättningslösning postdilution	Hemosol B0® - Ersättningslösning postdilution
Na+	140	140	140	140
K+	0	4	4	0
Mg2+	0	0.75	0.5	0.5
Ca2+	0	0	1.25	1.75
Cl-	86	122	115.9	109.5
HCO3-	0	22	30	32
Laktat-	0	0	0	3
Glukos	0	0	0	0
Citrat	18	0	0	0
Fosfat	0	1	1.2	0

Kalciumklorid 500 µmol/ml i 50 ml luerlock-spruta kopplas till separat kalciumslang på central dialyskateter (3 lumen) eller CVK. Används till kalciumkompensation. Hållbarhet 24 timmar.

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 \geq 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 kontroller 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.

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.

- Följ instruktion på PrisMax och välj recirkulation med koksaltlösning. OBS! Inget Heparin i påsen. Se även i Prismapärm
- 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.

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.

Uppföljning, utvärdering och revision

Dialysansvarig läkare ansvarar för uppföljning/revision av innehållet i rutinen tillsammans med instruktör på IVA.

Relaterad information

Prismapärm.

Fördjupad information om PrisMax.

Häfte CRRT av Kristina Svennerholm, Anders Enskog.

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

Länk: <http://intra.sahlgrenska.se/upload/SU/Omr%20a5de%203/IVA%20227%20M%20b6lndal/Instrukt%20b6r/PP%20utbildning%20M%20b6lndal.pdf>

Externa riktlinjer

Rutin [HD - Dialys vid laktacidosis](#)

Rutin [Metforminassocierad laktacidosis](#)

Arbetsgrupp

Maria Wihlborg, instruktör, intensivvårdssjuksköterska, IVA Mölndal,
Område 3

Tobias Siöland, specialistläkare, IVA Mölndal

Sara Bredby, intensivvårdssjuksköterska, IVA Mölndal, Område 3

Louise Gustavsson, intensivvårdssjuksköterska IVA Mölndal, Område 3

Bilaga 1: Korrigerad idealvikt

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), Instruktor

Granskad av: Karin Kleiven Thiringer, (karth5), Överläkare

Godkänd av: Karin Löwhagen, (karer20), Verksamhetschef

Dokument-ID: SU9805-1593997-464

Version: 7.0

Giltig från: 2025-12-29

Giltig till: 2027-12-23