

		INTENSIV - SSK		Prosedyre
CRRT - KONTINUERLIG DIALYSEBEHANDLING PÅ INTENSIV, SSK				Side 1 av 13
Dokument ID: II.SOK.AIO.SSK.2.a-43	Gruppe: Behandlingsrutiner	Godkjent dato: 03.01.2024	Gyldig til: 03.01.2026	Revisjon: 2.02

Somatikk Kristiansand/Anestesi, Intensiv, Operasjon/Intensiv - SSK/Pasienter og brukere/Behandlingsrutiner

GENERELL INFORMASJON

Continuous Renal Replacement Therapy (CRRT) er et samlebegrep for nyreerstatningsterapi som foregår kontinuerlig (motsatt tradisjonell dialyse – som er intermitterende) i en fase med utilfredsstillende nyrefunksjon hos pasienten. Fordeler er at det gir bedre sirkulatorisk stabilitet samt at det foregår i regi av intensivavdelingen.

- **Indikasjoner for CRRT**
 - Alle tilfeller av akutt nyresvikt
 - Spesielt indisert ved ustabil sirkulasjon (sepsis, postoperativ hjertesvikt, flerorgansvikt)
 - Mulig indisert ved forgiftninger (lite proteinbundne toxiner), elektrolyttforstyrrelser (hyperkalemi) og rhabdomyolyse dersom spesialfilter benyttes
- **PRISMAX: Generelle kommentarer**
 - **Dialysekatetere:** Vi bruker som standard 15 eller 20 cm **GamCath 3 lumen kateter**, slik at vi kan kjøre calcium-infusjon på det tynne 3. lumen.
Filteret som benyttes er : Hosal Oxiris heparincoated, kan brukes i 72 timer.
 - **Auto avfalls-sett:** Auto effluent accessory: holdbar i 6 døgn.
 - **Blodvarmer-sett:** therMax – byttes etter 72 timer, sammen med Oxiris-filteret.
 - Som **antikoagulasjon** brukes rutinemessig regional Citrat-løsning før filteret med mål for $S\text{-Ca}^{++} < 0,50$ (0,35) mmol/l i filterblodet. Calcium-erstatning gis med sprøytetpumpe på dialysekateteres veneside 0,5 mmol/ml i 50 ml sprøyte for normalisering av $i\text{Ca}^{++}$ i blodet.
 - **PBP (PreBlodPumpe) væske: Regiocit:**
 Citrat 18 mmol/l + Citric acid 0 mmol/l
 Na= 140 mmol/l, Cl= 86 mmol/l
 - **Dialysevæske:** **Biphozyl (Ca⁺⁺-fri):**
 Bikarbonat 22 mmol/l, Na= 140 mmol/l, Cl= 122,
 Mg= 0,75, K= 4, Fosfat (HPO_4^{2-}) = 1 mmol/l
 - **Erstatningsvæske (Post filter): Phoxilium:**
 Fosfat (HPO_4^{2-}) = 1,2 mmol/l
 Ca⁺⁺ = 1,25 mmol/l, Na= 140 mmol/l, Cl= 116
 Bikarbonat 30 mmol/l, Mg= 0,60, K= 4,0

Forordninger og overvåkning registreres på eget pasientskjema.

Behandlingsprinsipp med citrat som antikoagulasjon

Ionisert calcium er en nødvendig kofaktor på flere nivåer i koagulasjonskaskaden. Citrat binder calcium.

Ved $i\text{Ca}^{++} < 0,20$ mmol/l vil ingen koagulasjon kunne skje.

Tilførsel av citrat i den ekstrakorporale sirkelen for å oppnå et citratnivå rundt 3 mmol/l gir en adekvat antikoagulasjon i de fleste tilfeller. Mengden som må tilføres er avhengig av blodflow. Citrat-calciumkompleksene blir til en viss grad (30-40 %) filtrert og dialysert.

Koagulabiliteten reaktiveres i det blodet tilbakeføres til pasienten ved at en tilfører calcium kontinuerlig i returblodet. PrisMax styrer dette automatisk etter innstilt kompensasjonsnivå. Med dette oppsettet får vi en regional antikoagulasjon som ikke påvirker koagulasjonen systemisk.

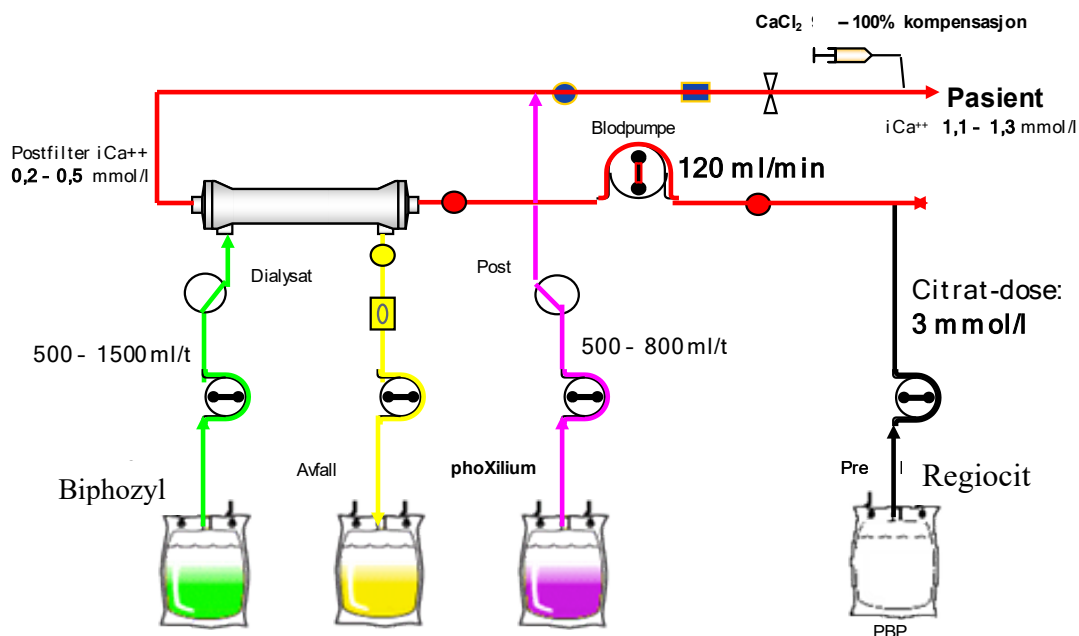
Utarbeidet av: Int.spl. Frode Kleveland	Først utgitt: 10.01.2017	Fagansvarlig: Overlege Peter Bohge	Godkjent av: Avd.leder Grete K. Erdvik	
---	------------------------------------	--	--	--

Effekten av citrat monitoreres ved å måle postfiltercalcium (PF-Ca⁺⁺).

Ved tendens til clotting i filteret kan lavere PF-Ca⁺⁺ mål være gunstig.

Optimal PF-Ca⁺⁺ = 0,20 - 0,50 (0,35) mmol/l. For lave verdier tyder på for høy citrat-tilførsel, og for høye verdier på for lav citrat-tilførsel. Citrat metaboliseres raskt i lever og muskulatur, men kan hope seg opp ved alvorlig leversvikt og sterkt nedsatt vevsperfusjon (sjokk)

Figuren nedenfor viser en prinsippskisse over vanlig oppsett hos en pasient på 75 kg:



Calcium-dosering

Vi erstatter calcium med CaCl₂-infusjon 0,5 mmol/ml. Infusjonen doseres som calcium-kompensasjon i %. Anbefalt start-innstilling er 100 %. Kompensasjonen postfilter monitoreres ved å måle ionisert-calcium (Pas-Ca⁺⁺) i en arteriell blodgass fra pasienten. Normalverdier er 1,1 – 1,3 mmol/l.

Dialysevæske

Dialysevæsken må være calciumfri, ellers ødelegger en citrat-antikoagulasjonen. «Biphozyl» brukes.

Valg av antikoagulasjon

Standardmetode er regional antikoagulasjon med citratvæske: «Regiocit» og calcium-erstatning postfilter med CaCl₂. I de få tilfeller hvor citrat ikke er ønskelig, hemodiafiltrerer vi uten antikoagulasjon eller med bruk av heparin. (se DEL 3)

• Forordninger og ansvar:

Anestesilege har ansvar for ordinasjoner, herunder indikasjon for oppstart og avvikling, filtervalg, væskevalg og dosering samt justeringer i henhold til blodprøvesvar.

Intensivsykepleiere/sykepleiere har ansvar for praktisk gjennomføring inklusive blodprøvetaking etter retningslinje.

• Oppstart og gjennomføring

Ansvarlig anestesilege

- Ordinerer følgende skriftlig ved oppstart og ved endringer i pasientskjemaet:
- Blodflow
- Citratdose (target)
- Calciumklorid-kompensasjon

		CRRT - Kontinuerlig dialysebehandling på intensiv, SSK			Side: 3 Av: 13
Dokument-id: II.SOK.AIO.SSK.2.a-43	Utarbeidet av: Int.spl. Frode Kleveland	Fagansvarlig: Overlege Peter Bohge	Godkjent dato: 03.01.2024	Godkjent av: Avd.leder Grete K. Erdvik	Revisjon: 2.02

Somatikk Kristiansand/Anestesi, Intensiv, Operasjon/Intensiv - SSK/Pasienter og brukere/Behandlingsrutiner

- Dialysatflow (Biphozyl)
- Erstatningsflow (PhoXilium)
- Pasientvæsketrekk
- Vurdere Calcium-ratio.

Ansvarlig sykepleier:

- Dialysestart(Prisma) og dialysekateter legges inn i MV.
- Væsketrekk må legges inn manuelt i MV.
- Man skal aldri ta inn en væskepose på rommet til pasienten, uten at kammeret er tømt fra posen.
- Etterfyll dialysetrallene med poser og utstyr, ikke minst etter ferdig behandling.
- Dokumenterer hver time:
 - a. Avluftningskammeret justeres automatisk, men skal likevel legges inn som oppgave i MV og sjekkes manuelt i tillegg.
 - b. Væskebytte skal ha dobbeltkontroll og dokumenteres i MV (se veileder).

Legg inn nåværende vekt (uten væskeoverskudd) og still inn følgende:

Innstillinger ved start	Enhet	Vekt			
		50 – 69 kg	70 – 89 kg	90 - 110 kg	>110 kg
Blodflow (100-200)	ml/min	100	120	140	160
Citrat-dose (target) (0-6)	mmol/l	3	3	3	3
CaCl ₂ -kompensasjon (5-200)	%	100	100	100	100
Dialysatflow: Biphozyl (500 -2500)	ml/t	1000	1200	1400	1600
Erstatningsflow: Phoxilium (300 – 1000)	ml/t	400	500	650	800
Pasientvæsketrekk (f.eks)	ml/t	50	75	100	120
Resulterende verdier:					
PBP-flow: Regiocit (Citrat-target 3,0 mmol/l)	ml/t	1000	1200	1400	1600
Ultrafiltrasjonsrate	ml/kg/t	29 - 21	26 - 20	24 - 20	< 23
Avfallsrate	ml/kg/t	49 - 35	43 - 33	39 - 32	< 31

PVT: Man kan gjerne starte opp med væsketrekk på 0 ml, inntil man ser at dialysen fungerer greit og trykkene ser fine ut. Finn så ut hva slags væskebalanse du ønsker og sett inn riktig væsketrekk.

«Dialysedose» = Avfallsrate (total effluent dose) = Ultrafiltrasjonsrate + Dialysatflow

Mål for dialysedose er minimum 25 ml/kg/time, **inklusive nede-tid**. Derfor bør dialysedose/avfallsrate være om lag 30 ml/kg/time.

Blodprøver:

Før oppstart:

Trc, INR, Hb, Fosfat, Mg og Calcium alb korr (tatt oppstartsdagen)
 Blodgass med Na⁺, K⁺ og ionisert-calsium tas rett før oppstart

		CRRT - Kontinuerlig dialysebehandling på intensiv, SSK			Side: 4 Av: 13
Dokument-id: II.SOK.AIO.SSK.2.a-43	Utarbeidet av: Int.spl. Frode Kleveland	Fagansvarlig: Overlege Peter Bohge	Godkjent dato: 03.01.2024	Godkjent av: Avd.leder Grete K. Erdvik	Revisjon: 2.02

Somatikk Kristiansand/Anestesi, Intensiv, Operasjon/Intensiv - SSK/Pasienter og brukere/Behandlingsrutiner

Under pågående behandling:

Daglig: «Intensivprofil kontinuerling dilayse»: legg spesielt merke til: S-Calsium, S-Fosfat og S-Mg.

Flere ganger daglig:

PF-Ca⁺⁺: Blodprøve til ionisert Postfilter-Calsium tas fra den blå injeksjonsporten på Prismaflexsettet.

Pas-Ca⁺⁺: Blodprøve til ionisert Calsium i pasienten tas fra pasientens arteriekran

PF-Ca⁺⁺ og Pas-Ca⁺⁺ kontrolleres samtidig og initialt hver time de første fire timene etter behandlingsstart. Deretter kontrolleres hver 4-6. time dersom Calsium er stabilt evt oftere ved doseendring.

Etter igangsatt behandling justeres flowverdier, citratdose (target) og calsiumklorid-kompensasjon i forhold til Pas-Ca⁺⁺, PF-Ca⁺⁺ og øvrig blodkjemi.

Veiledende tabell for dosejusteringer ved Citrat-CRRT

basert på måling av ionisert postfiltercalsium (PF-Ca⁺⁺) og pasientcalsium (Pas-Ca⁺⁺)

Dersom filteret viser større tegn til clotting: Brukes verdier i parentes (0,35) for PF-Ca⁺⁺ som målverdier

Bruk iCa ⁺⁺ korrigert til pH 7,40	Høy PF-Ca ⁺⁺ Over 0,50 (0,35)	Optimal PF-Ca ⁺⁺ 0,20 – 0,50 (0,35)	Lav PF-Ca ⁺⁺ Under 0,20
Lav Pas -Ca⁺⁺ Under 1,0 mmol/l	Citrat-target Økes med 0,3 mmol/l og Calsium-komp. Økes med 5 – 10%	Calsium-komp. Økes med 5 – 10%	Citrat-target Reduseres med 0,5 mmol/l
Normalt Pas -Ca⁺⁺ 1,0 – 1,3 mmol/l	Citrat-target Økes med 0,3 mmol/l	INGEN ENDRING	Citrat-target Reduseres med 0,5 mmol/l
Høy Pas -Ca⁺⁺ Over 1,3 mmol/l	Calsium-komp. Reduseres med 5-10%	Calsium-komp. Reduseres med 5-10%	Citrat-target Reduseres med 0,5 mmol/l og Calsium-komp. Reduseres med 5-10%

- Ved Pas-Ca⁺⁺ < 0,8 mmol/l gis bolusdose 2,5 mmol CaCl₂ iv. over et par minutter i tillegg til at calsiumkompensasjonen økes 10%
- Når blodgassapparatet viser svaret: - - - ↓↓ er PF-Ca⁺⁺ lavt = ikke målbart og vises ikke i DIPS

• Bivirkninger - Problemer

Citrat-oppnopning ved leversvikt og/eller nedsatt muskelperfusjon

Overvåkes ved å måle S-Calsium daglig og vurdere forholdstallet:

Calcium-gap = S-Ca (Alb.korr.Ca) / Pas-Ca⁺⁺ (pH-regulert)

Verdier > 2,5 tyder på citrat-akkumulering.

 SØRLANDET SYKEHU		CRRT - Kontinuerlig dialysebehandling på intensiv, SSK			Side: 5 Av: 13
Dokument-id: II.SOK.AIO.SSK.2.a-43	Utarbeidet av: Int.spl. Frode Kleveland	Fagansvarlig: Overlege Peter Bohge	Godkjent dato: 03.01.2024	Godkjent av: Avd.leder Grete K. Erdvik	Revisjon: 2.02

Somatikk Kristiansand/Anestesi, Intensiv, Operasjon/Intensiv - SSK/Pasienter og brukere/Behandlingsrutiner

Citrat omdannes til bicarbonat hovedsakelig i lever og skjelettmuskulatur. Toleranse for citrat er avhengig av adekvat sirkulasjon og leverfunksjon. Monitorering av behandling av pasienter med leversvikt og/eller nedsatt muskelperfusjon må være skjerpet.

Ved nedsatt metabolisme av citrat, kan opphopning oppstå. Det fører til at S-Calsium øker i forhold til ionisert Calsium.

Behandling:

- Senk citrat-target.
- Tolerer evt høyere PF-Ca⁺⁺ og/eller senk Ca-komp og evt tolerer lavere Pas-Ca⁺⁺: 0,9-1,1

Dersom dette ikke fører frem evt overgang til:

Hemodiafiltrasjon uten antikoagulasjon

- Se DEL 3

Hypofosfatemi

Tross bruk av PhoXilium oppstår ofte hypofosfatemi. Fosfat erstattes best kontinuerlig med Monokaliumfosfat (KH₂PO₄): 0,5 – 2,0 (3,0) mmol/time. Mål S-Mg og S-Fosfat hver 12. time.

MgSO₄ og KHPO₄ må ikke gå i samme løp på CVK! Gir utfelling.

Alkaloseutvikling

Dersom det oppstår problemer med betydelig alkalose, kan det løses ved følgende:

- Øk dialysat-flow. Løser problemet i de aller fleste tilfeller. Lav dialysat-flow øker tilbudet av citrat som metaboliseres til bikarbonat og gir metabolsk alkalose (og motsatt ved acidose).
- Evt reduser citrat-target, og tillat en litt høyere PF-Ca⁺⁺ (0,35-0,50)

Hypomagnesemi

Erstatt magnesium ved behov ved å gi magnesiumsulfat (MgSO₄). Evt 1 – 2 mmol/t kontinuerlig.

Hyponatremi: S-Na < 125 mmol/l eller Hyponatremi: S-Na > 155 mmol/l

Her må alle dialysevæsker fortynnes med vann eller tilsettes NaCl. [Se egen prosedyre](#)

Tromboseprofylakse og terapeutisk antikoagulasjon

Antikoagulasjon gis til pasienten som ellers dersom dette er indisert, uavhengig av hemodiafiltrasjonen. (Tromboseprofylakse, embolier, coronarsyndrom med mer)

- **Antibiotica-dosering ved CRRT** [se eget dokument](#)

PRAKTISK GJENNOMFØRING

- **Kalibrering av vekter**

Dette gjøres årlig av medisinsk teknisk avdeling ved service. Kontakt medisinsk teknisk avdeling eller Gambro om nødvendig.

2. Oppsett av systemet og priming

Gjøres av lege/sykepleier som har fått opplæring.

Slå på maskin, velg ”NY PASIENT” alternativt ”SAMME PASIENT”, bruke NÅVÆRENDE VEKT og velg CRRT og terapiform: CVVHDF.

 SØRLANDET SYKEHU		CRRT - Kontinuerlig dialysebehandling på intensiv, SSK			Side: 6 Av: 13
Dokument-id: II.SOK.AIO.SSK.2.a-43	Utarbeidet av: Int.spl. Frode Kleveland	Fagansvarlig: Overlege Peter Bohge	Godkjent dato: 03.01.2024	Godkjent av: Avd.leder Grete K. Erdvik	Revisjon: 2.02

Somatikk Kristiansand/Anestesi, Intensiv, Operasjon/Intensiv - SSK/Pasienter og brukere/Behandlingsrutiner

Følg deretter instruksjoner fra skjermen – følg dem nøye og slavisk!

PRIMING:

Primingvæsken– NaCl 9 mg/ml 2000 ml tilsettes Heparin 10.000 E (2ml Heparin á 5000 E /ml).

- Priming utføres i to sykluser, da PrisMax tror vi opererer med 1 liters primingpose. Bare trykk «fortsett»
- Observer settet for luft, og vurder behov for manuell priming (holde knapp for priming inne manuelt).

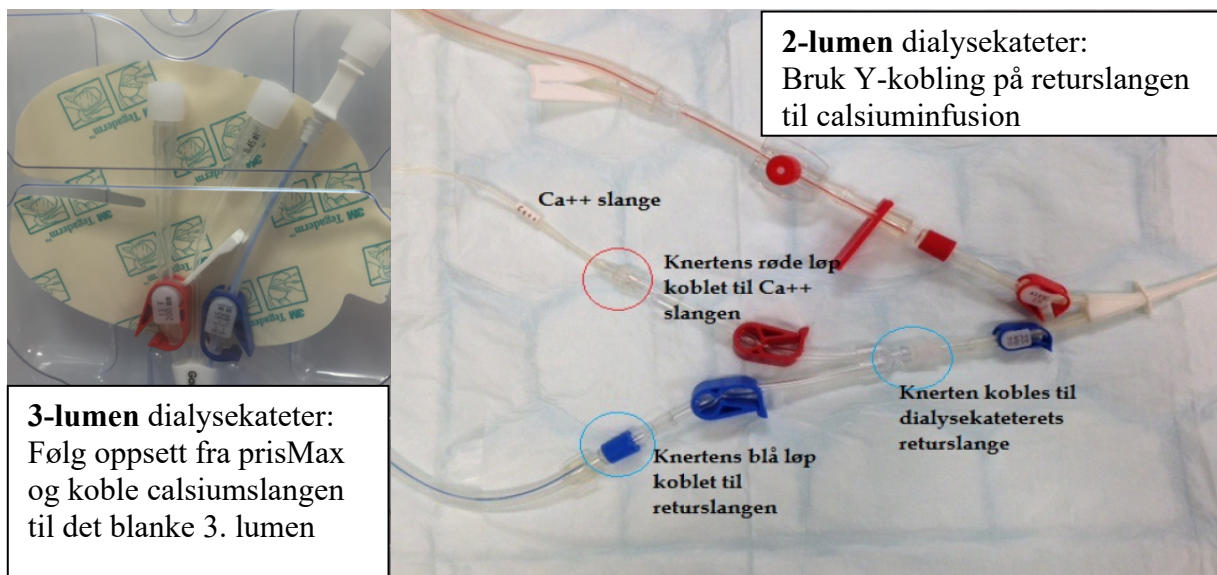
OBS: Etter fullført priming, må det kobles til pasient umiddelbart (innen 10 min.). Ellers må det primes en gang til med 1000ml (2 min.) primingvæske (trenger ikke heparin på ekstra priming).

- **Calcium – i 50 ml sprøyte: OBS: BRUK BLÅ OMNIFIX-SPRØYTE**
 Calciumklorid 0,5 mmol/ml. NB: Egen calciumslange i Prismatralla.
- Før tilkobling kommer det opp på skjermbildet ”Maks. grense pasientvæsketap/tilførsel”. Maskinen beregner dette etter innstilt pasientvekt, max 400 ml/3 (dette kan justeres fra 100-400 ml/3t) timer og dette må bekreftes. Overskrides dette under behandling, stopper maskinen.

Oppstart – tilkobling

Utstyr:

Munnbind, hette, hansker, sterile hansker, klorhexidin 5 mg/ml, skiftesett for dialyse, blå Absband og blå tape.



Fremgangsmåte: Bruk munnbind, hette og usterile hansker og pakk opp kateteret.

- Vask hendene og åpne skiftesettet.
- Pakk ut 2 prefylte sprøyter med 10 ml NaCl.
- Tøm koppen (non touch) og fyll begeret med 5 mg klorhexidin (blank)
- Ta på sterile hansker
- Vurder innstikksted (vi skifter rutinemessig en gang pr uke og ellers ved behov)
- Vask kateteret med Klorhexidin og la det lufttørke i 60 sek. Vask godt tuppen av kateteret når proppen er fjernet og legg steril duk (fra skiftesettet) under.

		CRRT - Kontinuerlig dialysebehandling på intensiv, SSK			Side: 7 Av: 13
Dokument-id: II.SOK.AIO.SSK.2.a-43	Utarbeidet av: Int.spl. Frode Kleveland	Fagansvarlig: Overlege Peter Bohge	Godkjent dato: 03.01.2024	Godkjent av: Avd.leder Grete K. Erdvik	Revisjon: 2.02

Somatikk Kristiansand/Anestesi, Intensiv, Operasjon/Intensiv - SSK/Pasienter og brukere/Behandlingsrutiner

- NB: Hvis det er satt TauroLock®(500 Hep) i løpene: **Aspirer 3 ml** fra hvert løp.
- Bruk 2 stk. 10 ml. sprøyte (fra skiftesettet) til å aspirere frem og tilbake blod 5 ganger i hvert løp. Dette for å få inntrykk av flow. («lugging» i kateteret) Vurder å bytte løp, evt. først forsøke å «vri» kateteret.
 OBS: det blir noe dårligere dialyse-effekt ved å kjøre «rødt på blått», fordi man da får en autoretur av blod til dialyse. Det blå lumen er også noe mindre, slik at det i utgangspunktet skal være noe dårligere som access-løp. Prøv derfor alltid å «vri»(snu) kateteret 180 grader først.
- Skyll til slutt med 10 ml NaCl. Hold stempelet inne, mens du lukker klemmen.

Nå er prisma og dialysekateter klare til å kobles sammen.

- Følg de to første punktene i skjerm bilde «koble til pasient».
- Ta i mot accessslangen med en kompress godt fuktet med Klorhexidin.
- Koble til på rødt løp på kateteret
OBS: Ved to lumen dilaysekateter:
- Skjerm bildet ”koble til pasient” gir IKKE klare instruksjoner for hvordan vi skal få koblet calciumslangen til settets Y-stykke. Gjør derfor følgende:
- Koble calciumslangen til ledig løp på Y-stykket der hvor access-slangen (rød) satt.
- Avfallslange (gul) skal nå bytte plass med returslange (blå). Du tar av avfallslangen fra Y-stykket og plasserer returslangen der. Avfallslangen kobles til avfallsposen.
- Ta imot hele Y-stykket med calciumslange og returslange i godt fuktet klorhexidinkompress og koble det til blått løp på dialysekateteret.
- Ved trelumen kateter har vi egen calciumslange. Følg da instruksjonen nøye fra prismamaskinen.
- Du er nå klar for å starte behandlingen, MEN husk at kateterklemmer og alle slanger må være åpne før det trykkes på FORTS!
- Kateteret og koblingene pakkes inn med blå Absband. NB: Ikke tape for mye! Må være lett å komme raskt til! Skriv dato.
- Skill citratslang fra ACCESS-slangen. Blir varmeutvikling i citratvæsken, som igjen kan føre til microbubbles – skum i avluftningskammeret.

NB!! Ved eventuelt skifte av kateterløp (rødt på blått, blått på rødt) skal alltid CaCl-slangen følge returslangen – dvs vi kobler om helt inne ved dialysekateteret.

- **Observasjoner og tiltak av intensivsykepleier under behandling**
- Registrer væsketrekk en gang i timen i MV.
- Sjekk avluftningskammer en gang i timen i starten. Lag oppgave i MV.
- Trykkverdiene forteller om status for hele systemet – reager på endringer
- Juster citratdose (target) og calciumkompensasjon etter «veiledende tabell for dosejusteringer» og konferering med ansvarlig lege:
PF-Ca⁺⁺: Blodprøve til ionisert Postfilter-Calcium tas fra den blå injeksjonsporten på PrisMax-settet
Pas-Ca⁺⁺: Blodprøve til ionisert Calcium i pasienten tas fra pasientens arteriekran.
- PF-Ca⁺⁺ og Pas-Ca⁺⁺ kontrolleres samtidig og initialt hver time de første fire timene etter behandlingsstart. Deretter kontrolleres de hver 4-6. time dersom Calcium er stabilt, evt oftere ved doseendring

 SØRLANDET SYKEHU		CRRT - Kontinuerlig dialysebehandling på intensiv, SSK			Side: 8 Av: 13
Dokument-id: II.SOK.AIO.SSK.2.a-43	Utarbeidet av: Int.spl. Frode Kleveland	Fagansvarlig: Overlege Peter Bohge	Godkjent dato: 03.01.2024	Godkjent av: Avd.leder Grete K. Erdvik	Revisjon: 2.02

Somatikk Kristiansand/Anestesi, Intensiv, Operasjon/Intensiv - SSK/Pasienter og brukere/Behandlingsrutiner

- Maskinen alarmerer ved poseskift. Alle væskepumper stopper, kun blodpumpa går. Trekk ut kun en vekt av gangen. Bytt poser og trykk ”Fortsett”. Ved behov for å skifte poser før tiden, trykk på posene og velg «bytt væske».
- **NB: Riktig pose på riktig vekt!**
- Bytte calciumsprøyte, evt slange. Ha alltid en opptrukket sprøyte med Calcium 1 mmol/ml klar. Følg instruksjoner i displayet. Ny calciumslange hvert 3. døgn
- Avfallspose byttes sammen med Autoavfalls-settet, **som er holdbar i 6 dager**. Vi kan fremdeles kjøre uten Autoavfall, hvis man velger dette i oppsettet. Da bytter vi poser som før. Ny pose hver dag. Ha alltid to avfallsposer å bytte på. Tømmes i blank bølge, som så tømmes i bekkenspyler. Nye avfallsposer en gang i døgnet.
- PrisMax har ikke info om «neste intervensjon» Bytte av neste pose står på skjermbildet på hver enkelt pose.
- Ivareta dialysekateteret
- Fyll på utstyr i tralla, og beregne/sørge for nok væskeposer
- Følge med på Ca-ration hver morgen

Avslutning – frakobling

Utstyr: Hansker
Munnbind
Hette
Sterile hansker
Klorhexidin 5mg/ml
På/avkoblingssett for dialyse
2 stk. 10 ml (20) prefylte nacl-sprøyter
TauroLock®(Hep500) (holdbar i 48 timer etter åpnet glass)
2 liter Nacl til gjennomskyll (retur av blod)

Fremgangsmåte:

- Bruk munnbind og hette, vask hendene og pakk ut kateteret
- Pakk ut vaskesettet og utstyret som er klargjort til frakobling
- Ta på sterile hansker
- Vask med Klorhexidin rundt koblinger og slanger, legg ny steril duk under slangene.
- Koble fra access-slangen og følg prosedyren for returnering av blod dersom blod skal returneres. Koble deretter fra retur/calcium-slangen.
- Følg fremgangsmåten i PrisMa
- xdisplayet.
- Skyll med NaCl 10 ml i begge løp.
- Deretter settes TauroLock®(Hep500) i begge løp. **NB: overtrykk!** Mengde angitt på kateteret.
- Sett på proppene og pakk inn kateteret med sterile kompresser. Bruke gjerne en «strømpe» rundt kateteret i jugularis, mens subclaviakateteret gjerne kan tettes til slutt med en tegaderm inntil huden.
- Dersom dialysekateteret ikke er i bruk stelles og skylles det to ganger i uken.

Skifte av filter/avslutning av behandling, retur av blod

- Trykk ”STOPP”
- Velg ”Avslutt behandling” eller ”Kast sett”
- Velg ”Kast alt” hvis du skal avslutte behandling

 SØRLANDET SYKEHU		CRRT - Kontinuerlig dialysebehandling på intensiv, SSK			Side: 9 Av: 13
Dokument-id: II.SOK.AIO.SSK.2.a-43	Utarbeidet av: Int.spl. Frode Kleveland	Fagansvarlig: Overlege Peter Bohge	Godkjent dato: 03.01.2024	Godkjent av: Avd.leder Grete K. Erdvik	Revisjon: 2.02

Somatikk Kristiansand/Anestesi, Intensiv, Operasjon/Intensiv - SSK/Pasienter og brukere/Behandlingsrutiner

- Velg ”Samme pasient” hvis du skal forsette.
- Velg ”Retunere blod” hvis filteret ikke er koagulert. Er filteret koagulert skal det ikke returneres blod til pasienten. Da velger du «nei» for retur av blod.
- Velg også om du vil bruke væsker og auto-avfall på nytt.
- Retur av blod : Bruk 2 liter NaCl (har 2 ventiler, da slipper du Y-kobling) for å returnere blod. For å forhindre klotting, skylt filteret godt (200 ml)
- Følg displayet, og velg evt. manuell retur (trykk og hold).
- Trykk på knappen «koble fra» når retur av blod er fullført.
- Skylt hvert løp med 10 ml NaCl
- Sett deretter riktig volum med TauroLock®

Midlertidig frakobling av pasient/behandlingspauser (Maks 2 timer)

- Trykk ”STOPP”, deretter ”Resirkuler saltvann”.
- Følg så instruksjoner i displayet.
- RETUR AV BLOD : Bruk 2 liter NaCl (har 2 ventiler og vi bruker derfor ikke Y-slange) for å returnere blod.
- Følg display: klem av rød aksesslange og koble den fra pas. og deretter til saltvannsposen. Åpne deretter klemmen på aksesslangen og trykk «bekreft alle»
- Velg «Auto retur» og evt. etterskylt litt med «manuell retur» slik at det er minst mulig blod.
- Klem så av blå returslange på kateteret til pas. og koble det til saltvannsposens ledige ventil.
- Åpne nå alle klemmer og trykk «bekreft alle» deretter «start resirk.»
- Bytt Y-stykke til calciumslangen(hvis dette er brukt), da det lett blir koagler her. Legg klar et nytt Y-stykke til oppkobling (fylt med saltvann).
- Calciumslangen proppes og henges i klemma.
- Husk å behandle kateteret som ved frakobling!
- **Ved mer enn en times avbrudd av prisma, settes riktig mengde TauroLock®.**
- **Avslutt resirkulering:**
- Når pas. skal kobles til igjen, velg ”STOPP”, Trykk «Koble til pas. igjen».
- Kjør nå ny priming og følg displayet nøye. (Ved god holdbarhet på Calciumsprøyta kan denne brukes på nytt, men du må ta sprøyta ut av holderen og koble til på nytt).
- Når du skal prime Calciumslangen må klemmen tas av for å unngå høyt trykk.
- PRIMING: – bruk igjen 2 l primingvæske, men kan kjøre uten Heparin denne gangen.
- OBS: Man får ikke beskjed om hva man skal gjøre med avfallsslangen. Avfallsslangen kobles til ledig ventil på primingvæska.
- Bytte Ca⁺⁺-sprøyte: du kan bruke den samme om igjen, men du må trykke arm ned, prime og test, slik du gjør ved vanlig oppstart.
- Du må nå **Prime settet på nytt** – følg anvisning, men **OBS**: du kan ikke bruke autoavfallssettet ved denne primingen. Du må henge opp en tom oppsamlingspose på oppsamlingskroken og koble den blå returslangen til denne.



 SØRLANDET SYKEHU		CRRT - Kontinuerlig dialysebehandling på intensiv, SSK			Side: 10 Av: 13
Dokument-id: II.SOK.AIO.SSK.2.a-43	Utarbeidet av: Int.spl. Frode Kleveland	Fagansvarlig: Overlege Peter Bohge	Godkjent dato: 03.01.2024	Godkjent av: Avd.leder Grete K. Erdvik	Revisjon: 2.02

Somatikk Kristiansand/Anestesi, Intensiv, Operasjon/Intensiv - SSK/Pasienter og brukere/Behandlingsrutiner

- Når du har primet ferdig (tar bare ca. 3 min. denne gangen), kan du koble til pasienten igjen slik du gjør ved vanlig oppstart. Bare husk å koble til igjen autoavfalls-systemet og kaste oppsamlingsposen du fant fram.

HUSK: Aspirer blod/TauroLock® 3,0 ml fra begge løp på kateteret og skyll med NaCl 10 ml før tilkobling

Hvordan håndtere accessalarmer:

- Ha alltid en plan for håndtering av accessalarmer:
- Vurdere å endre flowrate (lavere flowrate vil ofte føre til mindre «lugging»)
- Ha alltid klart utstyr for raskt å kunne pakke ut kateteret.
- Ha alltid klar en 2 ml sprøyte med nacl og blå spiss. Denne kan settes i den røde porten på access-slangen ved pasienten for å utligne det negative trykket – slik at du kan få i gang igjen blodpumpa. Slik kjøper du deg litt tid til å gjøre evt. andre tiltak.
- Se etter knekk på slange, rette litt på slangene og evt. manipulere litt med kateteret.
- Vurdere å «vri» kateteret rundt sin egen akse – 180 grader.
- Vurdere å bytte løp. At man setter access-slangen på returslangen og motsatt. Dette må i så fall nøye dokumenteres. At rød slange er på blått løp og omvendt. Men husk at blått løp på akuttkateteret (3-lumen), har et litt mindre lumen, og at vi får litt autoretur av blod inn i maskinen igjen.
- Hvis kateteret har stått uten sirkulasjon i 2-3 min., bør kateteret skylles. Dette kan i værste fall medføre skyll av tromber og bør bare gjøres hvis alle andre tiltak ikke fører frem.

CRRT MED HEPARIN

Heparin kan benyttes for pasienter som ikke tåler citrat antikoagulasjon. Dette er pasienter med alvorlig leversvikt og som ikke klarer å metabolisere citrat. Hvis calciumrasjon (S-Ca(tot.):Ca.ion.) er over 2,5, skal dette vurderes.

DIALYSESETT OG VÆSKER

Vi skal bruke **Oxirisfilteret** som standard, også ved heparin antikoagulasjon.

Bruk Nacl. 0,9% i sprøyta for å få primet settet.

Væskene vi benytter fungerer både som dialyse- og erstatningsvæske. De er tilnærmet lik ekstracellulær kroppsvæske. Det skal benyttes samme type som dialysevæske, erstatningsvæske og PBP-væske under behandling.

Væskene vi benytter:

- **PHOXILIUM (K+ 4 mmol/l) på alle vektene: PBP, dialyse og erstatningsvekta.**
- Heparin sprøyte, **125 E/ml.** (Heparin 5000 e/ml, 1,25 ml og nacl 48,75 ml, tot.volum 50 ml).

OPPSETT OG PRIMING

Primingvæsken– NaCl 9 mg/ml 2000 ml tilsettes Heparin 10.000 E (2ml Heparin á 5000 E /ml).

 SØRLANDET SYKEHU		CRRT - Kontinuerlig dialysebehandling på intensiv, SSK			Side: 11 Av: 13
Dokument-id: II.SOK.AIO.SSK.2.a-43	Utarbeidet av: Int.spl. Frode Kleveland	Fagansvarlig: Overlege Peter Bohge	Godkjent dato: 03.01.2024	Godkjent av: Avd.leder Grete K. Erdvik	Revisjon: 2.02

Somatikk Kristiansand/Anestesi, Intensiv, Operasjon/Intensiv - SSK/Pasienter og brukere/Behandlingsrutiner

Heparinsprøyten, 50 cc (omnifix) sprøyte m/luerlock tilberedes. Standardblanding: 125 E/ml. (1,25ml à 5000 E/ml + 48,75ml Nacl 0,9%).

Oxirisfilter (72 timers varighet)

Slå på maskinen og følg bruksanvisningen som kommer opp i maskinens skjermbilde nøye.

- Velg pasient – ny eller samme.
- Scan inn pasienten og velg vekt («tørrvekt»)
- Velg terapi – alltid ”CVVHDF”
- Velg i oppsett bide ; **Systemisk (f.eks. heparin).**
- Velg ”Last sett”

Bolusdose med Heparin:

Mengde forordnet av lege, gis i rød port på slangen rett før filteret. Heparinstøtet settes når blodet kommer til porten.

Anslått initialdose for bolus : Heparin 100 E / kg.

Anslått kontinuerlig dose : 300 E / time = 2,4 ml/time.

BLODPRØVER

Før oppstart av behandling tas alltid: APTT, trombocytter, PT-INR, Na, K, blodtype og screening.

Kontroll av APTT bør ikke gjøres før 6 timer etter oppstart/eller gitt bolusdose Heparin, da man i dette tidsrommet vil få en unaturlig høy APTT som ligger over behandlingsnivået.

Mål for ønsket APTT skal være 2-3 ganger høyere = (ca. 50-80), enn utgangsverdien (ref. 28-40 sek) under behandling. Heparindoseringen er individuell, og legen skal ta hensyn til antikoagulasjonsstatus for øvrig.

Daglig skal det tas: APTT, Na, K, Krea, Urea, Fosfat og Glucose kl. 06.00 .

Ved mistanke om høy eller lav APTT, bør denne kontrolleres umiddelbart.

Postfiltercalcium er ikke nødvendig å ta (siden vi ikke kjører citrat).

		CRRT - Kontinuerlig dialysebehandling på intensiv, SSK			Side: 12 Av: 13
Dokument-id: II.SOK.AIO.SSK.2.a-43	Utarbeidet av: Int.spl. Frode Kleveland	Fagansvarlig: Overlege Peter Bohge	Godkjent dato: 03.01.2024	Godkjent av: Avd.leder Grete K. Erdvik	Revisjon: 2.02

Somatikk Kristiansand/Anestesi, Intensiv, Operasjon/Intensiv - SSK/Pasienter og brukere/Behandlingsrutiner

BEHANDLINGSMÅL:

Legg inn **nåværende vekt** og still inn følgende:

Innstillinger ved start	Enhet	Vekt 60kg	Vekt 70 kg	Vekt 80kg	Vekt 90kg	Vekt 100kg
Blodflow	ml/min	200	200	200	200	200
Dialysatflow: Phoxilium	ml/t	800	1200	1300	1400	1500
Erstatningsflow: Phoxilium	ml/t	500	500	500	500	500
Pasientvæsketrek: (f.eks)	ml/t	100	100	100	100	100
PBP-flow: Phoxilium	ml/t	800	1200	1300	1400	1500
Resulterende verdier:						
Ultrafiltrasjonsrate	ml/kg/t	23,4	21,5	19,7	18,2	21
Avfallsrate (tot. effluent dose)	ml/kg/t	36,2	41	38	36	36

Mulig bivirkning under kjøring med heparin:

Elektrolyttforstyrrelser (Kalium, Hypofosfatemi, Natrium).

Blødningstendens

Høy urea gir økt blødningstendens

Heparinisering

DIC/ lave trombocytter.

Clotting i filter (For liten antikoagulasjonsdose, den enkelte pasientens blod "clotter", stadig stopp i blodpumpen).

Hypotermi (Store væskevolum / stor væskeflow)

Huskeliste under pågående behandling.

Ved kjøring av PrisMax kan pasientene bli hypotermie, dette pga stor blodflow (høyere enn ved citratbehandling) og stor væskeutskifting med kjølige væsker. Viktig å måle temp. kontinuerlig og vurder å starte med varmtouch ved fallende temperatur under 36,0 grader.

SKIFT AV HEPARINSPRØYTE.

Maskinen alarmerer ved tom sprøyte. Vil du bytte før tiden; gå inn i "Antikoagulasjon", trykk "Sprøytepumpe" opp i høyre hjørne, og velg "Bytt sprøyte"

CRRT UTEN ANTIKOAGULASJON

Pasienter som har økt blødningstendens v/ lave trombocytter (<80-50) eller v/høy INR (> 2), kan man velge å kjøre CRRT uten antikoagulasjon. Ved veldig lave tall bør man også vurdere å prime settet uten heparin.

- Velg i oppsett-bilde; **Ingen antikoagulasjon**
- Oppsett og behandlingsmål er ellers lik som ved heparinantikoagulasjon, men APTT måles ikke på samme måte. Postfiltercalcium er heller ikke nødvendig.

Væskene vi benytter:

 SØRLANDET SYKEHU		CRRT - Kontinuerlig dialysebehandling på intensiv, SSK			Side: 13 Av: 13
Dokument-id: II.SOK.AIO.SSK.2.a-43	Utarbeidet av: Int.spl. Frode Kleveland	Fagansvarlig: Overlege Peter Bohge	Godkjent dato: 03.01.2024	Godkjent av: Avd.leder Grete K. Erdvik	Revisjon: 2.02

Somatikk Kristiansand/Anestesi, Intensiv, Operasjon/Intensiv - SSK/Pasienter og brukere/Behandlingsrutiner

- **PHOXILIUM (K+ 4 mmol/l) på alle vektene: PBP, dialyse og erstatningsvekta.**

Priming:

- Primes med NaCl 0,9% og vurder tilsetning av heparin i primingen (avhengig av pasienten koagulasjonsstatus).

Filter:

- Vi bruker vårt standard filter: Oxiris, med mindre man har «HIT» (se under).

OBS. Heparin antikoagulasjon er kontraindisert for pasienter som har "HIT" (heparin-indusert-trombocytopeni).

OBS:Filteret vi da må bruke heter **ST 150.**

NB: Filterets holdbarhet er 72 timer, men observer fht clotting og vurder å bytte før. Avhengig av koagulasjonsstausen til pasienten. Følg med på filtertrykkfall og økende TMP og evt. bytt før dette også.

Oxiris filterets membran er pre-heparinisert og er derfor kontraindisert for pasienter med HIT !!

Referanser

1. [CRRT-prosedyre, Intensiv, SSA, Vidar Skogstrøm](#)
2. Håndbok i CRRT, Prismaflex, Sykehuset Buskerud, 2015
3. Oppsett og priming – Prismaflex, Klinikk Bærum sykehus, AIO, 2015
4. Prismaflex71.gambro.semcon.com
5. Oudemans-van Straaten et al: Citrate anticoagulation for continous venovenous hemofiltration. Crit Care Med 2009;37(2):545-552
6. CVVHDF – nyreerstattende behandling – voksne, Intensivavdelingen St Olav
7. Sykehuset i Vestfold: Retningslinje: CRRT - Kontinuerlig dialysebehandling på intensiv, SSK
8. Gambro: Citrat som antikoagulasjon på Prismaflex

Kryssreferanser

[II.SOA.AIO.SSA.2.a-3](#)

Antibiotikadosering - Startdose for alle intensivpasienter og vedlikeholdsdose ved kontinuerlig nyresubstitusjon (CRRT)