

CRRT – kontinuerlig dialysbehandling på IVA, SÄS

Förändringar sedan föregående version
Förlängs i sin helhet i 2 år.

Sammanfattning

Dialysbehandling ingår i behandling av svikt av vitala funktioner.

Inom intensivvården genomförs dialysbehandlingen mest som kontinuerlig behandling för att försöka minimera den cirkulatoriska påverkan.

Innehållsförteckning

Innehållsförteckning	2
Bakgrund	3
Akut	3
Kronisk.....	3
Förutsättningar.....	3
Indikation.....	3
Modularitet	4
Filter	4
Dialyslösning.....	4
Dokumentation	4
Genomförande	5
Eventuella komplikationer	6
Eventuella filterproblem.....	7
Övrigt	7
Heparin	8
Uppföljning.....	9

Bakgrund

Indikationer för dialysbehandling kan delas in enligt följande:

Akut

- Akut njursvikt i samband med sepsis.
- Akut njursvikt i samband med hjärtsvikt/cirkulationssvikt
- Akut njursvikt i samband med trauma och stora mjukdelsskador
- Vissa intoxicationer
- Allvarliga elektrolytstörningar (ffa. hyperkalemi)
- Allvarlig hypertermi

Kronisk

- Patienter med känd dialyskrävande njursvikt och annat intensivvårdsbehov

För information om dialysprinciper och aktuella riktlinjer rekommenderas följande websidor:

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

<https://kdigo.org/guidelines/>

På IVA SÄS/Borås har vi sedan december 2018 dialysmaskinen Fresenius multiFiltratePRO med CiCa-protokoll. Standardmodus är CVVHD.

Förutsättningar

Indikation

CRRT (kontinuerlig njurersättningsterapi) är inte bunden till strikta kriterier angående när den skall startas. Utöver en medicinsk bedömning ska det ingå etiska värderingar i beslutet.

Modularitet

Förstahandsval är CVVHD CiCa. Eftersom mängden citrat som ges är beroende av blodflödet krävs att förhållandet mellan dialysat-blodflöde är konstant då dialysen inleds. Förhållandet skall vara 20:1 (dialysat:blod) mätt i ml/h (dialysat) och ml/min (blod) eller ett dialysatflöde på 33% av blodflödet.

Om Heparin skall användas används samma slangsett och filter som till CiCa men med Multibic dialysatvätska innehållande calcium. Se förfarande under Övrigt sist i detta dokument.

Filter

Standardfilter är AV1000S som skall användas vid generellt dialysbehov till exempel vätskebalanskorrigering. Som alternativ finns EMIC2-filtret som har en högre permeabilitet för medelstora molekyler och lämpar sig vid vissa intoxicationer, septisk chock eller rhabdomyolys.

Dialyslösning

Till CiCa används dialysat med Kaliumhalt 4mmol/l eller 2mmol/l och till Heparindialys används Multibic med Calcium.

Dokumentation

Dokumentationen utförs på ett separat protokoll, på IVA:s övervakningskurva ska pågående CRRT – behandling tydliggöras. Sjuksköterskan ansvarar för dokumentationen.

Genomförande

1. Välj och ordinera filter samt dialysat. Kontrollera patienten joniserade Ca samt bikarbonat. Ev. hypokalcemi bör korrigeras innan CiCa-CRRT startas, vid mild hypocalcemi kan SSK ge 10ml Calciumglukonat enligt generell ordination men vid joniserat Calcium <1,0 bör läkare tillfrågas för ordination innan start av CRRT.
2. Bestäm dialysdos (dialysatflöde) om det ska avvika från standardinställning. Så länge dialysat – blodflöde justeras proportionerligt 20:1 behöver ingen ändring i citrat-kalciumdoser göras i detta skede.
3. Priming sker med NaCl, inget Heparin behövs.
4. Efter priming startas dialys enligt standardinställningar

Blodflöde	150ml/min
Citratdos	4,0mmol/l
Dialysat	3000ml/h
Kalciumdos	1,7mmol/l

5. Mät joniserat Ca post-filter direkt (5 min) efter uppstart
6. Anpassa Ca-dosen enligt tabell nedan

Joniserat kalcium (mmol/l) efter filtret	Ändring av citratdosen
> 0,40	Öka med 0,2mmol/l och informera läkare
0,35 – 0,40	Öka med 0,1mmol/l
0,25 - 0,35	Ingen ändring
0,20 – 0,24	Minska med 0,1mmol/l
<0,20	Minska med 0,2mmol/l och informera läkare

7. Anpassa citratdosen enligt tabell nedan

Systemiskt joniserat kalcium (mmol/l)	Ändring av kalciumdosen
> 1,35	Minska med 0,4mmol/l och informera läkare
1,21 – 1,35	Minska med 0,2mmol/l
1,12 – 1,20	Ingen ändring
1,00 – 1,11	Öka med 0,2mmol/l
<1,00	Öka med 0,4mmol/l och informera läkare

8. Kontrollera om joniserat Ca post filter cirka 5 minuter efter eventuell ändring för att se att målområdet uppnåtts. Vid stabila förhållanden behöver det bara kontrolleras var 6:e timma.
9. Kontrollera systemisk joniserat Ca och bikarbonat var 6:e timma om stabila förhållanden. En liten minskning av systemiskt joniserat Ca ses ofta initialt innan det balanseras.
10. Eventuella syra-basavvikleser kan justeras via dialyskretsen enligt följande:
 - Metabol alkalos kan motverkas genom:
 - minskning av blodflödet (stegvis 20-40ml/min, dock ej till under 80ml/min)
 - öka dialysatflödet (stegvis 200-400ml/h, till max 4000ml/h)
 - Metabol acidosis kan motverkas genom:
 - öka blodflödet (stegvis 20-40ml/min)
 - minska dialysatflödet (stegvis 200-400ml/h)
11. Kontroll av kalciumkvoten (tot Ca/ion Ca), s-Mg samt s-Fosfat skall ske 1 gång dagligen under pågående CRRT enligt CiCa-protokoll.

Eventuella komplikationer

Citratackumulering

Citratackumulering drabbar cirka 3 % av patienterna och är associerad med försämrad leverfunktion eller allmänt dålig organperfusion då citratmetabolismen kräver aeroba metaboliska vägar (fungerande mitokondrier). Försiktighet (tätare kontroller av systemiskt joniserat Ca och bikarbonat) bör därför ske vid tillstånd som påverkar detta, till exempel metformininducerad laktacidosis, grav paracetamolintoxikation eller svår chock/hypoperfusion.

Ses vanligen som tilltagande metabol acidosis samt sjunkande systemisk jon-Ca, ökande behov av Ca-substitution och total Ca på >3. För att fånga detta skall därför kvoten av totalt Ca/ion Ca kontrolleras minst en gång per dygn. Kvoten skall vara <2,5. Stigande värde kan vara tecken på citratackumulation och bör föranleda tätare kontroll av totalt Ca samt jon. Ca hos patient och eventuellt avslutande av CiCa-protokollet och övergång till Heparin.

Eventuella filterproblem

- Koagulation/clotting
 - Innebär att det är begynnande stopp i filtrets fibrer där blodet passerar. Ses vanligen som stigande prefiltertryck och/eller stigande TMP.
 - Kontrollera att joniserat Ca postfilter ligger inom rätt intervall
 - Överväg om det föreligger HIT typ II
 - Överväg tillsätta Heparin alt. LMWH
 - Överväg filterbyte
- Igensatt membran/clogging
 - Igensättningen av membranets porer, ger sämre dialys/diffusion. Ses vanligen som hyperkalcemi, minskat behov av Ca-substitution på grund av minskad eliminering av kalciumcitratkomplex eller som tilltagande metabolisk alkalos då även mer citrat når kroppen och metaboliseras vilket ger större bildning av bikarbonat. Även dålig dialyseffekt (hög urea, kreatinin) samt hypernatremi kan föreligga.
 - Filterbyte rekommenderas

Övrigt

Eftersom Ci-Ca-protokollet verkar helt lokalt över filtret bör patienten erhålla trombosprofylax med LMWH subkutant om inga andra kontraindikationer föreligger.

Temperaturen på dialysatvätskan skall ställas in med hänsyn till patientens kroppstemperatur, utgångsläge är 37,0°C.

Vid vissa intoxicationer är intermittent HD alltid att föredra då dialysatflödet, och därmed effektiviteten, är mycket högre. Överväg alltid detta när det är möjligt till exempel hos hemodynamisk stabil patient under dagtid.

Heparin

Om dialys enligt CiCa-protokoll av någon anledning inte är tillämpligt kan dialys genomföras antingen helt utan antikoagulation eller med Heparin. Vet man om att Heparin skall användas redan innan dialysen startas skall maskinen primas enligt följande:

- Använd dialysat innehållande Calcium
- Använd samma slangsett och filter som vid CiCa.
- Citrat och Calciumlösningarna kopplas som vid priming enligt CiCa.
- Tillsätt Heparin i den vanliga primingvätskan (5000E i 1000ml NaCl)
- Kopplar Heparinspruta i separat pump på maskinens sida.
- Prima enligt CiCa-mode.
- Vid uppstart ska CiCa-mode deaktiveras och Heparinpumpen aktiveras manuellt varpå bolusdos med 2500E Heparin ges i.v. Alternativt den röda proten innan filtret.
- Under pågående dialys ges en kontinuerlig Heparininfusion 10E/kg/timme och APTT kontrolleras var 4:e timme med målområde 50–70 sek. Vid dialys med Heparin skall inte sedvanlig trombosprofylax ges.
- Tänk på att när CiCa inte används behöver inte blodflöde och dialysatflöde längre vara kopplat 1:20 utan sträva i stället efter högsta möjliga blodflöde som accessen klarar för att minimera risken för clotting.

Heparinschema för CRRT

1. Kontrollera koagulationsstatus (morgonvärdet räcker).
2. Heparin ska **inte** användas om något av följande föreligger;
 - PK > 2
 - TPK < 50
 - APTT spontant > 50
 - Pågående blödning under aktuellt dygn
 - < 6h postoperativt

Om ingen aktuell blödning föreligger, ge bolusdos 2500E i den röda porten innan filtret alt iv.

Behandla med reducerad startdos 1250E om;

- PK 1,6–2,0
- Om blödning förekommit de senaste 4 dyggen.

Under pågående dialys ges kontinuerlig Heparininfusion, som tidigare nämnt med 10E/kg/h. **Målvärde APTT 50-70s**, kan justeras av läkare.

APTT kontrolleras fortlöpande och beställs som akutprov. Första APTT efter uppstart och bolus, kontrolleras efter 6h. Därefter kontrolleras APTT var 4:e timma. Vid stabila förhållanden kan kontrollerna utföras med glesare intervall, detta i samråd med läkare. Vid avvikelser från målvärdet, justeras heparininfusionen upp eller ner med 0,5 ml/h.

Vid APTT > 100s, pausas heparininfusionen en timma och startas om med reducerad hastighet, enl. ordination.

Trombocyter kontrolleras inledningsvis 2 ggr dagligen.

Vid Heparindialys ska inte sedvanlig trombosprofylax ges.

Uppföljning

- Antal dialystimmar/månad ska registreras.
- Antal dialysbehandlingar/månad ska registreras.
- Antal dialysfilter och förbrukad dialysvätska ska registreras.

Information om handlingen

Handlingstyp: Rutin

Gäller för: Anestesiklinik, Anestesi operation och intensivvård

Innehållsansvar: Anders Tellqvist, (andte7), Överläkare

Godkänd av: Martin Henricson, (marhe193), Verksamhetschef

Dokument-ID: SAS9004-593667208-64

Version: 12.0

Giltig från: 2026-01-27

Giltig till: 2028-01-26