

## ANELÄK CRRT med citrat

*Prismocitrate 18/0* är en citratlösning för regional antikoagulation i systemets filter och slangar.

Med *Prismocitrate 18/0* infusion via Pre-blod pumpen (PBP) i Prismaflex-systemet fås en regional antikoagulation i systemets slangar och filter utan systemisk koagulationspåverkan hos patienten. Citrat binder joniserat calcium, vars koncentration minskar och koagulationsprocessen hämmas. Samtidigt bildas citrat-calcium komplex.

30-60 % av citrat-calcium komplexen dialyseras/filtreras flödesberoende bort medan resten återförs till patienten. Patienten tillförs intravenöst calcium i motsvarande mängd som förlorats för att motverka hypocalcemi.

En calciumfri dialysvätska *Prismocal B22* används.

Som ersättningslösning används *Phoxilium*, vilket alltid ges post-filter då den innehåller 1,25 mmol calcium/liter. *Phoxilium* är standardvätska för ersättning post-filter men kan behöva bytas mot *Hemosol-BO* vid hyperkalemi eller hyperfosfatemi.

Genom att ha ett exakt förhållande mellan Prismocitratflödet i Pre-blod pumpen och blodflödet i blodpumpen upprätthålls en konstant citratkoncentration/citratdos i filter/slang-kretsen. Vid uppstart av maskinen anger man den citratdos och det blodpumpsflöde man vill använda. Om man under behandlingens gång sedan vill ändra citratdosen eller blodpumpsflödet så justerar maskinens mjukvara automatiskt Prismocitrate-flödet via PBP så att rätt dos upprätthålles.

## Förberedelser

- ⤴ Patienten behöver CVK och CDK. **OBS!** Var noga med att kontrollera att flödet är tillfredsställande i båda skänklarna innan dialys startas. (En 20mlspruta ska kunna fyllas på 6 sekunder vid aspiration utan att "hugga fast")
- ⤴ Övervaknings-/ordinationsprotokoll. Ordinationer ifyllda av ansvarig läkare innan behandlingen startas.
- ⤴ Välj filter. Som standard används ST-150 filter. Vid sepsis kan oxirisfilter väljas som första filter i behandlingen.
- ⤴ Välj vätskor enligt ovan
- ⤴ Ordinera flöden efter schema nedan.
- ⤴ Vid vissa tillfällen kan modifiering av flöden vara aktuella (t.ex. ökad filtration om stora molekyler behöver tas bort eller minskad dialysdos om pat är hyponatrem vid dialysstart). Enklast är då att ändra ersättningsflödet.
- ⤴ Calciumkompensationen ställs alltid på 100% som grundinställning.
- ⤴ Totalcalcium och joniserat calcium kontrolleras innan uppstart (Med totalcalcium avses icke korrigerat calcium)

## Grundinställning med Citratdos 3,0

Vikt kg	Blodflöde ml/min	Dialysat ml/h	Ersättning post filter ml/h	Erhållen reell dialysdos
50	100	1000	200	37 ml/kg/h
60	110	1100	400	37 ml/kg/h
70	120	1200	500	35 ml/kg/h
80	130	1300	500	33 ml/kg/h
90	140	1400	500	31 ml/kg/h
100	150	1500	600	31 ml/kg/h
110	160	1600	700	30 ml/kg/h
120	170	1700	800	30 ml/kg/h
130	180	1800	1000	30 ml/kg/h

### Doseringsschema för Prismocitrate och Calciumklorid infusion

**Önskad nivåer:**            *Joniserat calcium i artärblod*            1,0-1,2 mmol/l  
   *PF (Post-filter) joniserat calcium*    0,25-0,50 mmol/l

**OBS! Om joniserat calcium i artärblod < 0,8 mmol/l ges bolusdos Calcium-Gluconat ( OBS EJ Calciumklorid) 10 ml samtidigt som substitutionen ökas.**

	<b>Högt PF-Ca</b>	<b>Normalt PF-Ca</b>	<b>Lågt PF-Ca</b>
<b>Lågt joniserat P-Ca</b>	▶ Citratdosen ökas med 0,5mmol/liter ▶ Calciuminfusionen ökas med 5-10 %	▶ Calciuminfusionen ökas med 5-10 %	▶ Citratdosen minskas med 0,5 mmol/liter.
<b>Normalt joniserat P-Ca</b>	▶ Citratdosen ökas med 0,5mmol/liter		▶ Citratdosen minskas med 0,5 mmol/liter
<b>Högt joniserat P-Ca</b>	▶ Calciuminfusionen minskas med 5-10 %	▶ Calciuminfusionen minskas med 5-10 %	▶ Citratdosen minskas med 0,5 mmol/liter ▶ Calciuminfusionen minskas med 5-10 %

Principiellt gäller att *joniserat calcium post-filter/PF-calcium* ger information om citratdosen är lagom hög och *joniserat calcium i artärblod* ger information om lagom mycket calciumsubstitution ges.

Vid för låga PF-calcium värden minskas citrat dosen i steg om 0,5 mmol/l. Vid för höga PF-calcium värden ökas citratdosen i steg om 0,5 mmol/l.

*Calciumsubstitutionen* anges i Prismaflex i %. 100 % innebär 100 % kompensation av beräknade calciumförluster.

Vid för låga värden på joniserat calcium i artärblod ökas den procentuella *calciumkompensationen* i steg om 5-10 % (ex. från 100 % till 110 %).

Vid förändringar av Prismocitrate flödet kan även patientens syra-bas balans påverkas. Detta är närmre beskrivet under rubriken "Syra-bas" nedan.

### Provtagning

Innan uppstart kontrolleras totalcalcium och joniserat calcium.

Joniserat calcium och PF-calcium kontrolleras en gång per timme i fyra timmar efter uppstart och en timme efter varje korrigerig av flöden, citratdos eller calciumsubstitution. Om inga korrigeringar behöver göras glesas kontrollerna ut till var sjätte timme.

Kontroller av joniserat calcium och PF-calcium bör inte göras inom 15 min efter påsbyte.

En gång per dygn kontrolleras kvoten totalcalcium/joniserat calcium, magnesium, fosfat, kreatinin och urea.

Kalium kontrolleras efter behov men minst två gånger per dygn.

### Syra-bas

Prismocitrate 18/0 innehåller 18 mmol citrat/l. Detta motsvarar, efter metaboliseringen av citrat, en bikarbonatkoncentration på 54 mmol/l. Tillförsel av så mycket bas per timme skulle, om kompensation inte användes, snabbt leda till uttalad metabol alkalos.

Kompensationen består i att dialysatet, Prismocal B22, endast innehåller 22 mmol bikarbonat och 3 mmol laktat per liter.

Sålunda styr man patientens metabola del av syra-bas kontrollen genom att vid alkalos öka dialysatflödet (ökad diffusion av bikarbonat från blod till dialysat = pH↓), eller vid acidosis minska dialysatflödet (minskad diffusion av bikarbonat från blod till dialysat = pH↑).

Minskat dialysatflöde ger ökad tillförsel av bikarbonat. Ökat dialysatflöde ger minskad tillförsel av bikarbonat.

Basen för ovanstående resonemang innefattar att Prismocitrateflödet är optimalt, dvs. så låg citratdos som möjligt för att upprätthålla *PF-calcium* inom intervallet 0,25 – 0,50 mmol/l

Ändringar av dialysatflöde görs lämpligen i steg om 200 ml per tillfälle.

## Komplikationer

### Hypocalcemi

Parestesier, hypotension, arytmier och förlängt Q-T intervall på EKG.

### Leversvikt

Vid uttalad leversvikt och även vid uttalat nedsatt muskelgenomblödning (grav chock) är metabolismen av citrat nedsatt och citratackumulation, med metabol acidosis, kan uppstå. Detta leder till att mer av tillfört calcium kommer att komplexbindas och joniserat (fritt) Ca sjunker medan totalcalcium ökar.

### Kvoten totalcalcium/joniserat calcium skall vara < 2,5

Löses oftast genom dos-anpassning med minskad citratkoncentration i extracorporealt blod. Dock innebär persisterande metabol acidosis, trots optimal citratdos med post filter calcium så nära 0,5 som möjligt, att citrat inte metaboliseras tillräckligt väl. Man bör då avsluta citratantikoagulation och övergå till hepariniserat ST-filter enligt P.M för detta.

### Elektrolytrubbningar

Störningar i elektrolytbalansen korrigeras vid behov enligt särskilda ordinationer. Noggrann monitorering, särskilt av Magnesium, Fosfat samt Kalium.