OBS! Utskriven version kan vara ogiltig. Verifiera innehållet.

Gäller för: VO3 Anestesi Operation Intensivvård
Innehållsansvar: Henrieta Jidbratt, (henko2), Överläkare
Granskad av: Åsa Appelqvist, (asaap), Enhetschef
Godkänd av: Helene Sackari, (helma18), Verksamhetschef
Giltig från: 2026-08-07
Giltig till: 2028-08-07

PrisMax - Plasmaferesbehandling (TPE)

Förändringar sedan föregående version 2
Bakgrund, syfte och mål 2
Komplikationer vid plasmaferes 2
Arbetsbeskrivning 3
Förberedelse 3
Provtagning: 3
Beräkning av ersättningsvolym 3
Ordination av flödeshastighet 3
Ordination av Heparintillförsel 4
Plasmaferes med färskfrusen plasma (FFP) 7
Tina upp FFP 7
Vägning av FFP-påsar 8
Provtagning vid plasmaferes med FFP 9
Plasmaferes med albuminlösning 10
Utrustning 11
CDK/access 12
Start av behandling 13
Patientövervakning 13
Under behandlingens gång 14
Filterklottning 14
Blodretur 14
Käll- och litteraturförteckning 15

VÄSTRA GÖTALANDSREGIONEN

Innehållsansvariga:
Henrieta Jidbratt, överläkare IVA SkaS Skövde
Andreas Thorén, överläkare IVA SkaS Skövde
Johannes Paulsson, specialistsjuksköterska IVA SkaS Skövde
Håvard Hoel, specialistsjuksköterska IVA SkaS Skövde

Förändringar sedan föregående version

Förlängd giltighet.

Bakgrund, syfte och mål

Tillämpas i Skövde.

Plasmaferes (therapeutic plasma exchange, TPE) är en behandling där blodets blodkroppar och plasma separeras via ett semipermeabelt filter. Plasma och medföljande plasmabundna sjukdomsmediatorer filtreras bort, ersätts antingen av ny plasma eller en albuminlösning och återförs tillsammans med blodkropparna till patienten. Behandlingen utförs med Baxters akutdialysmaskin PrisMax. Som antikoagulationsmetod används alltid Heparin.

Komplikationer vid plasmaferes

- Citratreaktion: Om färskfrusen plasma (FFP) används som plasmaersättningsvätska finns en risk för citratorsakad hypokalcemi och metabol alkalos. Se avsnitt plasmaferes med färskfrusen plasma (FFP)
- Allergisk reaktion: Framför allt vid FFP som plasmaersättningsvätska (incidens ca 0,5% av alla transfunderade enheter).
- Koagulationspåverkan: Vid upprepade plasmaferesbehandlingar bör PK och APT-T kontrolleras. Vid förhöjda värden överväg FFP som plasmaersättningslösning istället för albumin.

Arbetsbeskrivning

Ordination av total utbytesvolym, flödeshastigheter och antikoagulantia sker på övervakningslista för TPE, finns i dialyspärmarna på IVA:s dialysvagnar.

Förberedelse

Provtagning:

- Blodgruppering och Bastest.
- Blodstatus, APTT
- Elstatus
- Vid flera dagars behandling bör Mg, Fosfat och APTT kontrolleras dagligen

Beräkning av ersättningsvolym

- Ersättningsvolymen innebär den volym plasma som byts ut.
- Ansvarig njurmedicinläkare eller narkosläkare beräknar patientens plasmavolym, förslagsvis enligt formeln:

  (100 – patientens hematokrit/EVF i %) x 0,7 x patientens vikt i kg

  Ex 70 kg, hematokrit 0.35 = 35%:
  (100 – 35) x 0,7 x 70 kg = 3185 ml

- Ersättningsvolymen brukar vara 1 till 1,5 gånger patientens plasmavolym.

Ordination av flödeshastighet

- Blodflödeshastighet (BFH)
  - Skall aldrig understiga 100 ml/minut (risk för hemolys/filterklott)
  - Bör ligga runt 200-250 ml/minut om accessen tillåter det
  - Starta på 150 ml/minut och höj successivt. Kontrollera att accesstrycken inte blir för låga.

- PBP-flödeshastighet
  - **Ställs normalt på 0 ml/h**
  - Kan användas för att öka filteröverlevnaden genom predilution.
  - PBP-tillförsel innebär en vätskebelastning då volymen inte kan dras av i filtret genom ultrafiltration, eftersom all ultrafiltration vid TPE innebär en plasmaförlust.
  - Om PBP-flödeshastigheten ställs på 0 ml/h, visas ingen instruktion på skärmen att det ska hängas PBP-lösning. Dock rekommenderas att man gör detta ändå, då priminglösning annars kan läcka ur PBP-slangen.
  - PBP-lösning kan läggas till efter uppstart, även om den initiala inställningen var 0 ml/h.

- Patientplasmaförlust (PPF)
  - Innebär att patientplasma avlägsnas utan att ersättas
  - **Ställs normalt på 0 ml/h**

- Ersättningsflödeshastighet
  - Bestämmer utbyteshastigheten.
  - Startas i normalfall på 500 ml/h och ökas därefter stegvis upp till 1000-1200 ml/h.

Ordination av Heparintillförsel

- **OBS!** Patienten ska alltid ha sin normala dos av **Fragmin**. Heparinets syfte är att minska koagulationsbenägenheten i den extrakorporeala cirkulationen. Biverkningarna är naturligtvis ökad blödningsbenägenhet och detta ska beaktas kritiskt.
- **Filtret ska alltid ”primas” med Heparinhaltig lösning.**
- **TPE2000:** Första primingcykeln utförs med 1000 ml NaCl 9mg/ml utan heparintillsats, ur en 2000 ml påse, för säkerställa att maskinen inte drar luft ur påsen. Andra och tredje primingcykeln utförs med 2000 ml NaCl 9mg/ml med tillsatt 5000 E Heparin/L dvs 10 000E heparin. Om någon primingcykel misslyckas ska ny priminglösning som förbereds innehålla heparin.
- **Bolusdos** enligt blödningsbenägenhet eller annan ordination ges i provtagningsporten precis innan filtret ungefär samtidigt som blodet nått dit i samband med uppstart.

Bästa sättet att förhindra koagulation är att se till att blodcirkulationen genom filtret ej avstannar och att blodflödet är så högt som möjligt.

Heparindosering:

Ingen ökad blödningsbenägenhet:

Ej opererad inom 3 dygn och trombocyter mer än 150 och INR mindre än 1,4 och APTT mindre än 35:

- **Patientens vikt mer än 85 kg**
  - Bolusdos Heparin: 5000 IE
  - Kontinuerlig Heparintillförsel 125 IE/ml 6 ml/timme
  - Vid filterbyte Heparin 5000 IE
- **Patientens vikt mindre än 85 kg**
  - Bolusdos Heparin 5000 IE
  - Kontinuerlig Heparintillförsel 125 IE/ml 4 ml/timme
  - Vid filterbyte Heparin 3500 IE

Ökad blödningsbenägenhet

Nyopererad (inom 3 dygn) eller trombocyter mellan 100 och 150, eller INR mellan 1,4 och 1,8, eller APTT mellan 35 och 50:

- **Patientens vikt mer än 85 kg**
  - Bolusdos Heparin: 5000 IE
  - Kontinuerlig Heparintillförsel 125 IE/ml 4 ml/timme
  - Vid filterbyte Heparin 3500 IE
- **Patientens vikt mindre än 85 kg**
  - Bolusdos Heparin 3500 IE
  - Kontinuerlig Heparin tillförsel 125 IE/ml 2 ml/timme
  - Vid filterbyte Heparin 2500 IE

Markant ökad blödningsbenägenhet

Pågående eller misstänkt blödningsepisod eller trombocyter mindre än 100 eller INR mer än 1,8 eller APTT mer än 50:

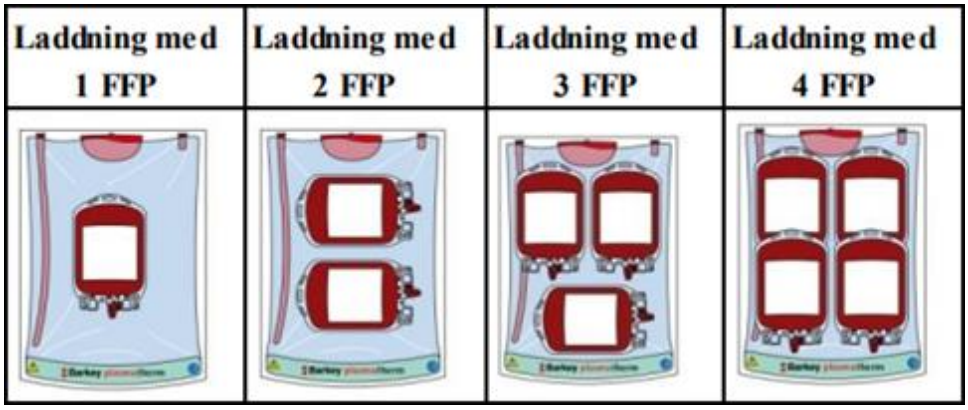
- **Patientens vikt mer än 85 kg**
  - Bolusdos Heparin: 3500 IE
  - Kontinuerlig Heparintillförsel 125 IE/ml 0 ml/timme
  - Vid filterbyte Heparin 2500 IE
- **Patientens vikt mindre än 85**
  - Bolusdos Heparin 2500 IE
  - Kontinuerlig Heparintillförsel 125 IE/ml 0 ml/timme
  - Vid filterbyte Heparin 1500 IE

Plasmaferes med färskfrusen plasma (FFP)

Informera blodcentralen i god tid för att försäkra plasmatillgången. Ange hemavdelningen som beställare och IVA som mottagare av plasman. Om flera behandlingar planeras, informera om detta. Personalen på blodcentralen räknar själva ut antalet påsar FFP som behövs utefter plasmavolymen vi beställt. Alla använda påsar FFP kontrolleras innan transfusion enligt sedvanlig rutin (Vårdhandboken), rapporteras till blodcentralen och sparas i kylskåp 24 tim efter användning.

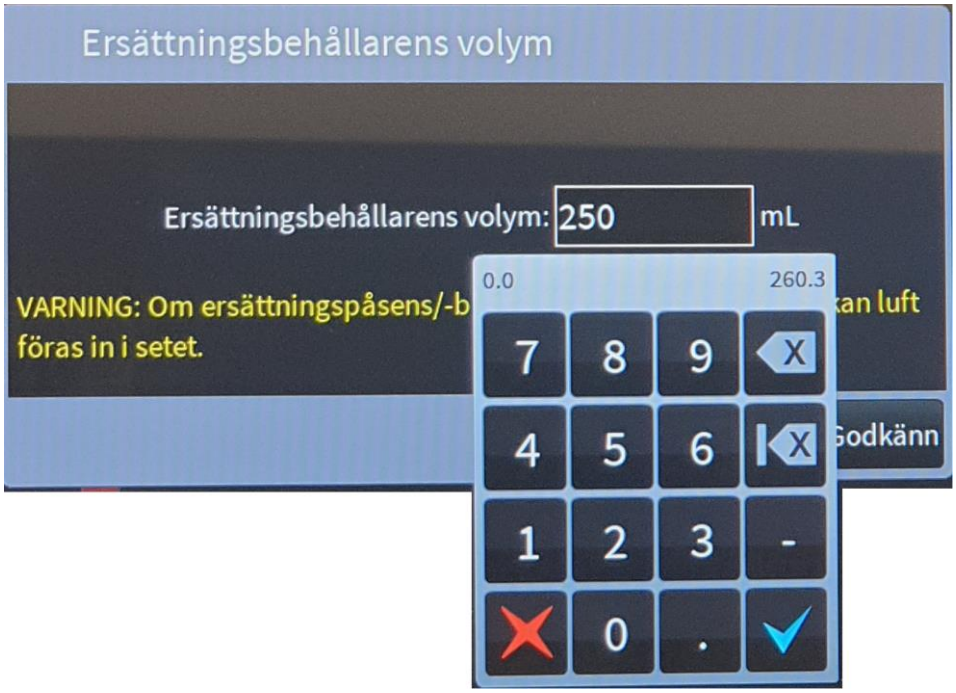
Tina upp FFP

- De första fyra påsarna tinas på blodcentralen, resterande tinas på IVA i plasmathermen.
- Programmet ”Användare” används, vilket innebär att påsarna värms till 36° C i 30 minuter.
- Var mycket försiktig med de frusna påsarna, då plasten lätt spricker av kylan. Handskar att hantera påsarna med finns i dialysvagnen.
- Efter ca halva tiden i plasmathermen, veckla försiktigt ut påsarna. De brukar vara något hopvikta för att spara plats.
- Tinad plasma ska användas inom 4 timmar.

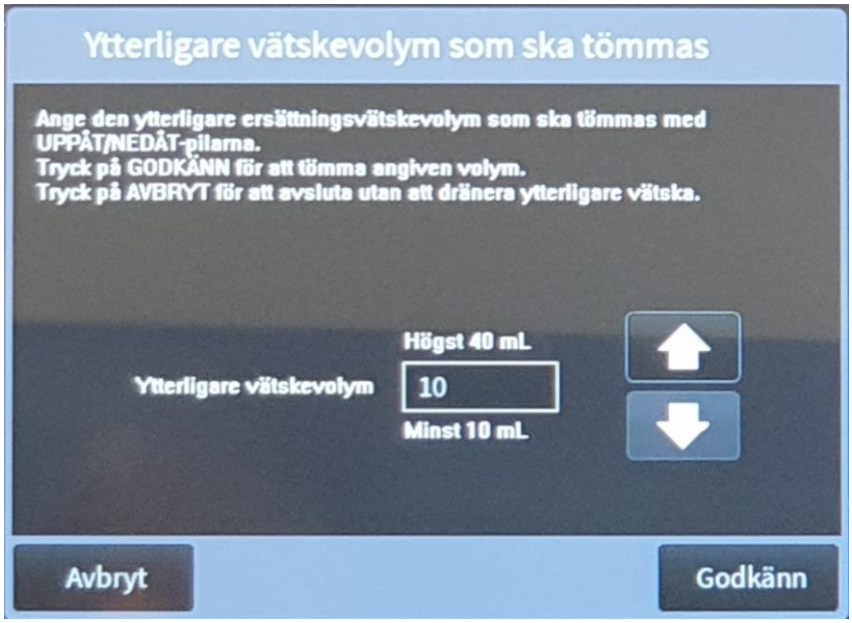


Vägning av FFP-påsar

- För att undvika att luft sugs in i filtersetet är det viktigt att maskinen vet ersättningsbehållarens volym.
- Prismaxens ersättningsnivå visar vikten på vågen när påsen hängs på.
- Dra av 10-15 ml för att kompensera för vikten av plasten i påsen.
- Enligt exemplet nedan visar vågen 260.3 g (höger överkant av siffertangentbordet) och volymen är inställd på 250 ml.



Om påsen har mer än 10 ml kvar (enligt vågen) när det är dags för byte, kan volymen ökas upp i små steg genom att trycka på ”fortsätt” när larmet för ”ersättningslösningspåse” dyker upp. Om påsen håller på att ta slut kan man alltid dra ut ersättningsvågen för att pausa tömningen.



Provtagning vid plasmaferes med FFP

- För att undvika koagulation i påsarna innehåller FFP citrat, vilket innebär liten risk för hypokalcemi och metabol alkalos.
- Joniserat kalcium (Ca2+) kontrolleras:
  - Innan behandlingens start
  - Efter att ungefär halva behandlingen har genomförts, samt extra vid behov
  - Vid behandlingens avslut

1. Provet kan med fördel tas ur den första röda provtagningsporten på filtersetet, precis efter att blodet lämnat CDK (om PBP är >0), alternativt i den röda provtagningsporten precis innan filtret (om PBP är = 0). Använd **aspirerande** blodgasspruta med blå kanyl. Luftad blodgasspruta kan orsaka att systemet suger luft. Kör provet som centralvenöst prov i blodgasmaskinen.

- Joniserat kalcium (Ca2+) kompenseras med en av följande metoder:
  1. Infusion I.V i sprutpump: Calciumgluconat 2,25 mmol/10 ml - 7 ml/timma. Infusionstakten skall ökas om patienten får parestesier och eller kramper, dessa börjar ofta runt munnen eller i fingrarna. Symtom skall aktivt efterfrågas.
  2. Intermittent bolusinjektion I.V Calcium vid förutbestämd calciumnivå enligt läkarordination.
- Standardbikarbonat kontrolleras vid avslutning av behandlingen.

Plasmaferes med albuminlösning

- Patientens hemklinik ska i regel stå för kostnaden av albumin.
- Albumin blandas enligt ordination; vanligtvis 200 ml Albumin 20% i 800 ml Ringer-Acetat/Plasmalyte. Albuminets lot-nr noteras på övervakningskurvan för TPE.
- Skriv gärna ut läkemedelsetikett för albuminblandningen från medmark.
- Plasmaferes med albumin är en mindre arbetsintensiv behandling jämfört med FFP.

Utrustning

- Baxter PrisMax dialysapparat med tillhörande Baxter TherMax blodvärmare.
- Plasmaferesfilter TPE 2000
- Dialysvagn innehållande bl.a. sprutor och NaCl att spola CDK med.
- Avflödespåse
- Plasmatherm tas in på sal (enbart vid TPE med FFP)
- Primingvätskor (mittersta ”pinnen” på vågkrokarna används vid påsar med ett hål)

Filter	1 st NaCl 9 mg/ml - 1000 ml (ingen Heparin) 1 st NaCl 9 mg/ml - 2000 ml (Heparin 10 000 E)	Till primingcykel 1 Till primingcykel 2 + 3
PBP	1 st NaCl 9 mg/ml - 500 ml	Häng alltid på en PBP-påse, även om PBP ordinerat är noll
Ersättning	1 st NaCl 9 mg/ml - 250 ml	Byts till ordinerad ersättning efter godkänt primingtest

Genomförande av priming:
Filtret kräver 3000 ml NaCl för att få bort all luft.
Primingcykel 1 görs med NaCl 9mg/ml 1000 ml utan Heparin.
När första primingcykeln är klar eter att ca 1000 ml dragits ur påsen och meddelande ”primingpåse tom” dyker upp, byts denna 1000 ml påse till nästa.
Primingcykel 2 och 3 görs med NaCl 9 mg/ml 2000 ml med 5000 E Heparin per liter, d v s totalt 10 000 E.

Ett larm för att thermax-setet inte fyllts ordentligt är vanligt förekommande under priming. Detta beror på att TPE-filtret innehåller mycket luft. Tryck på “fortsätt” om larmet dyker upp.

Om larmet ”luft i filtret” uppstår under priming, görs en ny priming. Ibland kan detta behöva göras både två och tre gånger, då TPE-filtret innehåller mycket luft.

Heparinspruta för kontinuerlig infusion via PrisMax sprutpump:

- 50 ml BD Plastipak Luer-Lock
- 39 ml NaCl 9mg/ml
- 1 ml Heparin 5000E/ml
- = Heparin 125 E/ml. Hållbarhet 12 timmar.

Heparinspruta 5000E/ml att ge ordinerad bolus i filtret. Blå nål (21G eller mindre) används.

CDK/access

- CDK hanteras aseptiskt lik all CVK-hantering. Var god se vårdhandboken.
- 5 ml blod aspireras alltid ur CDK för att avlägsna ev. kateterlås.
- Kateterns flöde testas genom att aspirera ur röd skänkel med 20ml spruta. Hela sprutan ska kunna aspireras utan att den ”hackar” eller suger fast, på max 5 sekunder för att säkerställa ett blodflöde på minst 240ml/minut. Om katetern suger fast, utför samma test på blå skänkel och överväg att skifta skänklar.
- Kateterlås: Om CDK:n inte ska användas inom en timme efter avslutad plasmaferesbehandling ska Taurolock anläggas i kateterns röd- och blåmärkta CDK-skänklar enligt följande:
- Spola och aspirera växelvis i CDK:n med 10ml spruta utan att avlägsna denna.
    - Spola därefter kraftigt med 20 ml NaCl 9mg/ml och stäng slangklämman.
    - Injicera långsamt Taurolock med spruta i varje skänkel, 0,1 ml mer än skänkelns volym. Skänkels volym är angiven i kubikcentimeter men översätts rakt av till ml.
    - Sätt en vanlig injektionspropp på vardera skänkeln.
    - Märk skänklarna med volym instillerad taurolock, samt signatur, tid och datum.
- Om 3-lumen CDK används hanteras den smalare skänkeln som på en CVK, enligt Vårdhandboken.

Start av behandling

- PrisMax användargränssnitt tillhandahåller detaljerad information om hur uppkoppling av filtersetet genomförs.
- Starta PrisMax
- Under patient-ID, mata in personnummer med sekelsiffra.
- Ange vikt och hematokrit.
- Välj behandling TPE, set TPE2000, systemisk antikoagulation och TherMax blodvärmare. Avsteg från användning av värmaren får enbart ske på läkarordination.
- Autoavflöde används ej vid TPE.
- Fyll i flödeshastigheter, börja med blodflödeshastigheten (BFH).
- Fyll i ordinerad Total utbytesvolym.
- Följ instruktionerna på skärmen för installering av set och påsar.
- Se avsnitt ”utrustning” för primingvätskornas volym.
- När filtret är primat och klart kan det stå i 60 minuter innan det kopplas på patient.
- Om mer än 60 minuter gått mellan priming och start larmar maskinen och man gör en spolning av filtret md 1000 ml NaCl med 5000 E Heparin tillsatt. Spolning görs via menyn på skärmen.
- Om mer än 6 timmar gått mellan priming och start kasseras setet.
- Ersättningsvätskan (FFP eller albuminlösning) hängs på ersättningskroken när alla tre primingcykler är utförda (en påminnelse dyker upp på skärmen efter priming).
- Följ instruktionerna på skärmen, kom ihåg att ha sprutan för heparinbolus i beredskap vid uppstart.
- Kom även ihåg att om PBP-flödet ställs på 0 ska båda PBP-klämmorna vara stängda under hela behandlingen.

Patientövervakning

- Blodtryck, EKG och medvetande övervakas kontinuerligt under behandlingens gång.
- Om patienten inte har artärnål tas blodtryck var 5:e minut under de första 15 minuterna av behandlingen, sedan var 15e minuten första timman, 30e minut kommande 2 timmar och kan därefter 1 gång i timman, om inget annat ordineras eller tillstöter.
- Patienttemperatur kontrolleras en gång per timme. Vid temperatur < 36 grader C påbörjas uppvärmning av patienten med värmetäcke.

Under behandlingens gång

- De första minuterna efter uppstart sker den slutliga fyllningen av filtersetets alla delar och inget plasmautbyte sker förrän efter ca 3 minuter. Har man glömt att byta ersättnings-primingen mot FFP/albuminlösning finns då en sista möjlighet att göra detta utan att riskera plasmaförlust.
- Timvisa kontroller av prismaxen dokumenteras på övervakningslista för TPE.
- Övervaka TMPi (transmembrantryck) och sträva efter ett tryck <100 mmHg under hela behandlingen. Om TMP ökar, sänk ersättningshastigheten, alternativt höj blodflödeshastigheten.

Filterklottning

- Det är inte ovanligt att TPE-filtret koagulerar eller ”klottar”. Maskinen kommer varna för stigande TMP.
- Övervaka TMPi (transmembrantryck) och sträva efter ett tryck <100 mmHg under hela behandlingen. Om TMP ökar, sänk blodflödeshastigheten i första hand och sänk ersättningshastigheten i andra hand.
- Om TMPi överstiger 100 mmHg kommer maskinen varna för stigande TMP.
- När larmet har kommit går det att tysta 2 minuter i taget, men om lång tid av behandlingen kvarstår är det bättre att byta filtret.
- En stor nackdel med nuvarande mjukvara i PrisMax är att det inte går att byta set och samtidigt spara behandlingsdatan, utan hela behandlingen måste startas om från början.
- **För att byta set, måste man därför notera utbytt plasmavolym innan setet byts, det går inte att komma åt historiken i efterhand.**
- Därefter avslutas behandlingen, man kan med fördel göra blodretur. Maskinen kläs av och återgår till startskärmen.
- När ordinationsskärmen dyker upp räknar man bort den utbytta volymen från den totala ordinerade och matar in på skärmen.

Blodretur

- Förbered blodretur genom att koppla och prima en Y-koppling med 1 st NaCl 9 mg/ml 500 ml och häng på prismaxens sida.
- Tryck ”stopp”, avsluta behandling, ny patient, blodretur = ja .
- Stäng röd skänkel på CDK och accessflödesslangen.

- Avlägsna accessflödesslangen (röd) från CDK och koppla till Y-stycket på NaCl 9 mg/ml 500 ml.
- Öppna klämmorna på accessflödesslangen och Y-stycket.
- Starta blodreturer via skärmen. Vänta tills 100% av blodet returnerats. Bra tillfälle att spola den röda CDK-skänkeln nu.
- Fortsätt frånkoppling enligt skärmen.

Käll- och litteraturförteckning

Vårdhandboken

Plasmaferes – njursjukvård

Användarmanual prismax

OBS! Utskriven version kan vara ogiltig. Verifiera innehållet.

Information om handlingen

Handlingstyp: Rutin

Gäller för: VO3 Anestesi Operation Intensivvård

Innehållsansvar: Henrieta Jidbratt, (henko2), Överläkare

Granskad av: Åsa Appelqvist, (asaap), Enhetschef

Godkänd av: Helene Sackari, (helma18), Verksamhetschef

Dokument-ID: SKAS9696-242963441-148

Version: 11.0

Giltig från: 2026-08-07

Giltig till: 2028-08-07