	Référentiel institutionnel médico-soignant	Référence : HUG_000001024
	Approbateur : ROULIN Marie-Jose	Version n° 2.0
Technique clinique de l'échange plasmatique par filtration au citrate		
Processus : Prise en charge du patient	Sous-processus : Prise en charge médico-soignante	Approuvé le 16/04/2024

1. Résumé

Technique d'épuration extra-corporelle permettant l'élimination de molécules considérées pathogènes dans le cadre de diverses affections de nature immunologique.

Nous aborderons ici uniquement la technique d'échange plasmatique par filtration au travers d'une membrane avec anticoagulation régionale au citrate.

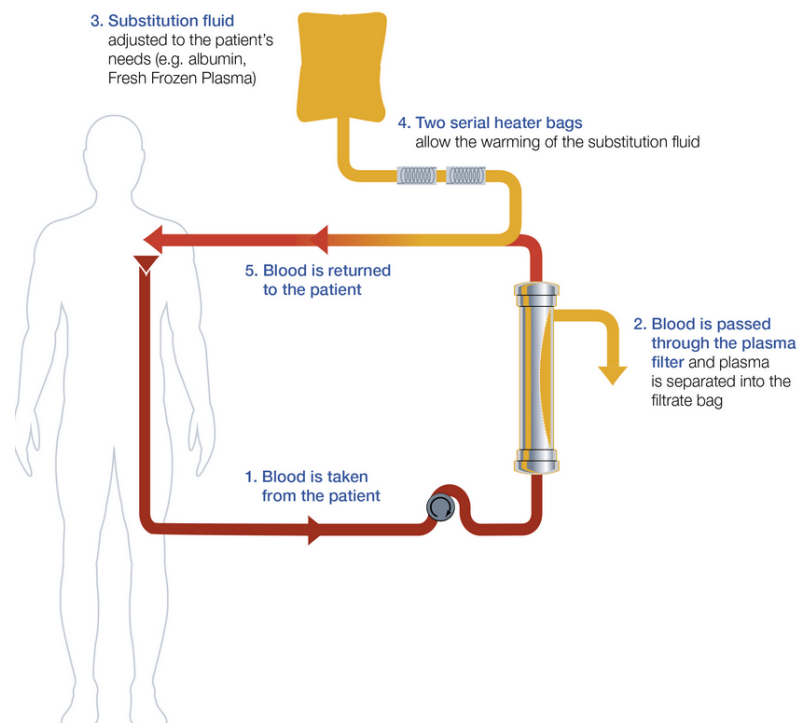


Figure 1: Schématisation de l'échange plasmatique. Disponible sur <https://www.freseniusmedicalcare.ch/fr-ch/professionnels-de-sante/therapies-aigues/multifiltratepro>

Aux HUG cette technique se fait sur
Multifiltrate Pro Fresenius Medical Care
(MPS Ci-Ca).



Photo du Manuel officiel Multifiltrate Pro - 2023

2. Définitions

L'échange plasmatique ou plasmaphérèse est une technique d'épuration extracorporelle permettant de séparer le plasma et les éléments figurés du sang.

La base de chaque séance de plasmaphérèse consiste en un retrait complet du sang, dont le plasma sera prélevé tandis que tous les autres composants sanguins leucocytes, érythrocytes et thrombocytes seront retournés au ou à la patiente. Le but de l'élimination de la fraction plasmatique est d'enlever le ou les composants pathogènes.

Le plasma retiré est simultanément compensé par la réinjection d'une solution de substitution adaptée à l'indication médicale (albumine 5% (plasma de synthèse) seul ou avec du NaCl 0,9%, ou plasma frais congelé PFC).

Pour que cette technique de filtration fonctionne, il faut utiliser un plasma-filtre, dont la taille des pores permet le passage d'éléments protéiques (immunoglobulines, lipoprotéines...) mais pas celui des cellules sanguines.

3. Indications

- Les principales indications néphrologiques sont données dans la table ci-dessous (Jaques et al. RMS 2023) :

TABLEAU 2 Niveaux d'indication clinique et d'évidence scientifique selon l'ASFA

Pour les pathologies abordées dans cet article.

^aLe niveau d'indication clinique dépend de la cause sous-jacente; ^bSouvent réalisé sous forme d'immunoabsorption en Europe.

ASFA: Société américaine d'aphérèse; GBM: maladie antimembrane basale glomérulaire; HLA: antigènes du complexe majeur d'histocompatibilité; HSF: hyalinose segmentaire et focale; PTT: purpura thrombotique thrombocytopenique; SHU: syndrome hémolytique et urémique.

Pathologies	Niveaux d'indication clinique	Niveaux d'évidence scientifique
Anti-GBM • Indépendant de la dialyse • Dépendant de la dialyse • Hémorragie alvéolaire	I III I	1B 2B 1C
Microangiopathie thrombotique • PTT • SHU à shigatoxine • SHU atypique ^a	I III I/III	1A 2C 2C
Transplantation rénale • Désensibilisation anti-HLA • ABO incompatible ^b • Rejet humoral aigu • Récidive de HSF	I I I I	1B 1B 1B 1B

- Les recommandations quant aux vasculites à ANCA (Anti Neutrophil Cytoplasmic Antigen) ont été modifiées à la suite des données cliniques récentes comme indiqué dans le tableau ci-dessous (ASFA update 2020) :

^aChangé à la catégorie II de la catégorie I en 2020.

Disease	Modality	Indication	Category	Grade
AAV	TPE	MPA/GPA/RLV: RPGN, Scr ≥5.7 mg/dL	II ^a	1A
	TPE	MPA/GPA/RLV: RPGN, Scr <5.7 mg/dL	III	2C
	TPE	MPA/GPA/RLV: DAH	I	1C
	TPE	EGPA	III	2C



TPE : Therapeutic Plasma Exchange

- Finalement, il existe de nombreuses autres indications non-néphrologiques (p.ex. myasthena gravis, Guillain-Barré, Wilson, etc.) qui sont toutes répertoriées dans les recommandations américaines (ASFA 2019).

4. Contre-indications (relatives)

- Sepsis actif
- Instabilité hémodynamique
- Troubles de la crase
- Hypocalcémie
- Insuffisance hépato-cellulaire (si utilisation de citrate)
- Intolérance/allergie à l'albumine et/ou aux PFC
- Déficit en IgA (si utilisation de PFC)

5. Précautions / prévention :

a. Machine/circuit

Attention !

La Multifiltrate Pro pour cet échange plasmatique anticoagulé au citrate est utilisée en mode CVVHD (continue veino-veineuse HémoDialyse), le montage permettant de faire l'échange plasmatique est un montage spécifique pour ce traitement. De ce fait, **ne jamais mettre en place une perte de poids patiente ou patient avec cette procédure.**

b. Débits de substitution

Respecter les débits maximaux d'échange plasmatique :

PPL (Protéines Plasmatique ou Albumine 5%) ou NaCl 0.9% : 2400 ml/h (débit dialysat réglé sur la machine)

PFC (Plasma Frais Congelé) : 1200 ml/h (débit dialysat réglé sur la machine).

c. Citrate/calcium

/ ! \ Les PFC contenant du citrate, une compensation calcique doit être réalisée AU DEMARRAGE du traitement. (Cf. déroulement).

/ ! \ Le citrate est utilisé pour l'anticoagulation régionale du circuit. C'est un puissant chélateur du calcium ionisé et dans une moindre mesure du magnésium. Le citrate ne doit en aucun cas être injecté directement au ou à la patiente (risque d'hypocalcémie majeure).

Une supplémentation en calcium (et dans une moindre mesure en magnésium) est nécessaire lors d'un échange plasmatique.

En cas d'hypocalcémie sévère, la ou le patient peut présenter des complications neurologiques et/ou cardiovasculaire potentiellement fatales.

d. Prémédication

En cas d'utilisation de PFC, une prémédication est nécessaire :

- P.ex. Clémastine 1 mg PO + Prednisone 80 mg PO (1 heure avant)
- P.ex. Clemastine 2 mg IV + Methylprednisolone 80 mg IV (en début de séance)

En l'absence d'utilisation de PFC, une prémédication est optionnelle (à évaluer de cas en cas).

6. Matériel

- **1 set MultiFiltratePro CiCa HD 1000** (Ref: F00000463)



- **1 Adaptateur Hansen male/ Luerlock** (Ref: 5016881)



- **1 Filtre P2 Dry seul** (Ref : 5008031)



- **1 poche de solution Citrate sodium 4% 1500 ml** (Ref : F00008029)
concentration de citrate 136mmol/l



- **Une poche de recueil effluent avec robinet (Ref : 5029011)**



- **2 Adaptateurs HF femelle vers luerlock (Ref : 5016891)**



- **1 flex de 100mL de NaCl 0.9%**
- **1 fiole de 100 mL de Calcium chlorure 0.5 mmol/mL**, à commander à la pharmacie (code 427151)



- **1 ampoule de 10 mL de magnésium chlorure 0.5 mmol/mL**(à commander à la pharmacie code 443409)



Reconstitution

1. Ajouter 38 mL de Calcium Chlorure 0.5 mmol/mL, réf. 427151
2. Ajouter 10 mL de Magnesium chlorure 0.5 mmol/mL réf. 443409
3. Les ajouter au flex de 100 mL de NaCl 0.9%

1 Flex de solution reconstituée contient 148 mL (NaCl 0.9% + Calcium chlorure + Magnésium chlorure)

(Concentration validée dans le moniteur Multifiltrate)

Ne pas utiliser de Magnesium sulfate en Y du Calcium chlorure, car risque de précipitation

- Voir avec le ou la médecin **si une substitution en magnésium est nécessaire.**
Si c'est le cas : privilégier un apport par voie parentérale (IM ou IV sur une autre voie disponible ou avant de débiter le traitement) avec du Magnésium sulfate 0.4 mmol/mL (ampoule de Magnésium sulfate 10% ,10mL, code article 491646)

- IM
- IV Perfusion sur 20 à 30 min (débit max : 2.4 mmol/min = 600 mg/min)

Si pas d'accès IV : administrer une forme PO de Magnesium aspartate:

- Mg5_Longoral cp à croquer : 2 à 4 cp en 1 prise (1 cp = 5 mmol)
- Mg5_Granoral sachet : 1 à 2 sachets (1 sachet = 12 mmol)

(<https://pharmacie.hug.ch/infomedic/utilismedic/magnesium.pdf>)

1 Flex de solution reconstituée contient 148 mL (NaCl 0.9% + Calcium chlorure)
(Concentration validée dans le moniteur Multifiltrate)

Reconstitution

1. Ajouter 38 mL de Calcium Chlorure 0.5 mmol/mL, réf. 427151
2. Ajouter 10 mL de NaCl0.9% pour obtenir les 148 mL
3. Les ajouter au flex de 100 mL de NaCl 0.9%

Préparation du Pousse-Seringue Electrique (PSE) de Calcium chlorure additionnel



- **Seringue Luer lock de 50 mL**
- **Ligne d'injection**
- **Prendre 1 ampoule de Calcium chlorure 0.5mmol/mL et mettre 20 mL dans la seringue du PSE (non dilué)**
(Réf. 493709)

Selon la solution de substitution utilisée :

- **Si albumine 5%** : ne rien rajouter, le PSE est prêt en attente
- **Si PFC :**
 - Avant le traitement : Ajout d'un volume additionnel de 3 mL de calcium chlorure (0.5 mmol/mL) par nombre de PFC prévus aux 20 mL de volume initial déjà contenu dans la seringue du PSE.
Attention respecter un volume additionnel maximal de 24 mL*.
 - Sur la première heure de traitement : Administrer la totalité du volume additionnel de calcium chlorure.
 - *Exemple1 : 3 PFC : 3x3=9ml à injecter sur la première heure de ttt.*
 - *Exemple2 : 12PFC : 12x3=36ml et donc seulement 24 ml à injecter sur la première heure de ttt.*
 - Après la première heure de traitement : Poursuivre, si nécessaire, l'administration de calcium chlorure avec les 20 mL de volume initial restant selon les indications de la table T30 (cf. [annexe](#))

*Le volume additionnel de calcium chlorure est fixé à un maximum de 24 mL de sorte à éviter une hypercalcémie de rebond post-traitement sur excès d'apport de calcium durant la séance.

- **Prévoir 5 seringues à gazométrie (Mesures des calcémies durant le traitement)**
Disposer d'un gazomètre (équipé d'un ionomètre)



- **2 raccords « Y » luer lock.**



- **1 Robinet 3 voies haut flux** (Ref : mx931-1L)



- **1 ou 2 rampes à robinets**



7. Déroulement

Démarrage de la machine

Enlever le statif à liquide de réinjection des balances et le positionner sur les potences de la machine.



Lancer les tests de fonctionnement et attendre la fin du test pour remettre en place le statif dans la balance 1 (verte)



Montage du circuit



Après le démarrage de la machine, sélectionner le mode Ci-Ca CVVHD



Passer d'un écran de montage à l'autre en utilisant la touche avec une flèche à droite (écran précédent : flèche à gauche).

Important :

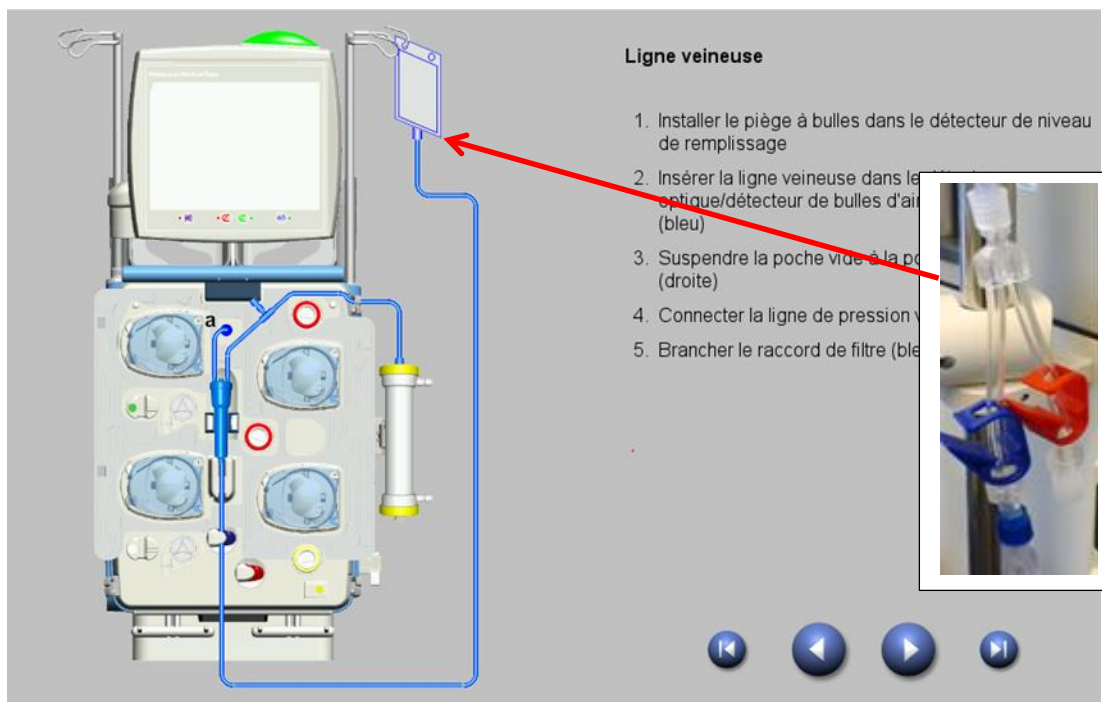
Cet abrégé d'utilisation ne dispense pas de connaître les instructions du manuel officiel MultiFiltrate pro Fresenius Medical Care.
Il vous guide pour la réalisation d'une procédure complète d'échange plasmatique anticoagulé au citrate. Cet abrégé décrit les manipulations spécifiques induites par ce protocole et résume la procédure.

Ecran : Installer la cassette



Au montage de la cassette, mettre en place le filtre plasma P2 Dry à la place du filtre d'hémodialyse

Ecran de la ligne veineuse



En supplément des actions demandées par la machine.

Ajouter un raccord « Y » sur la ligne veineuse.

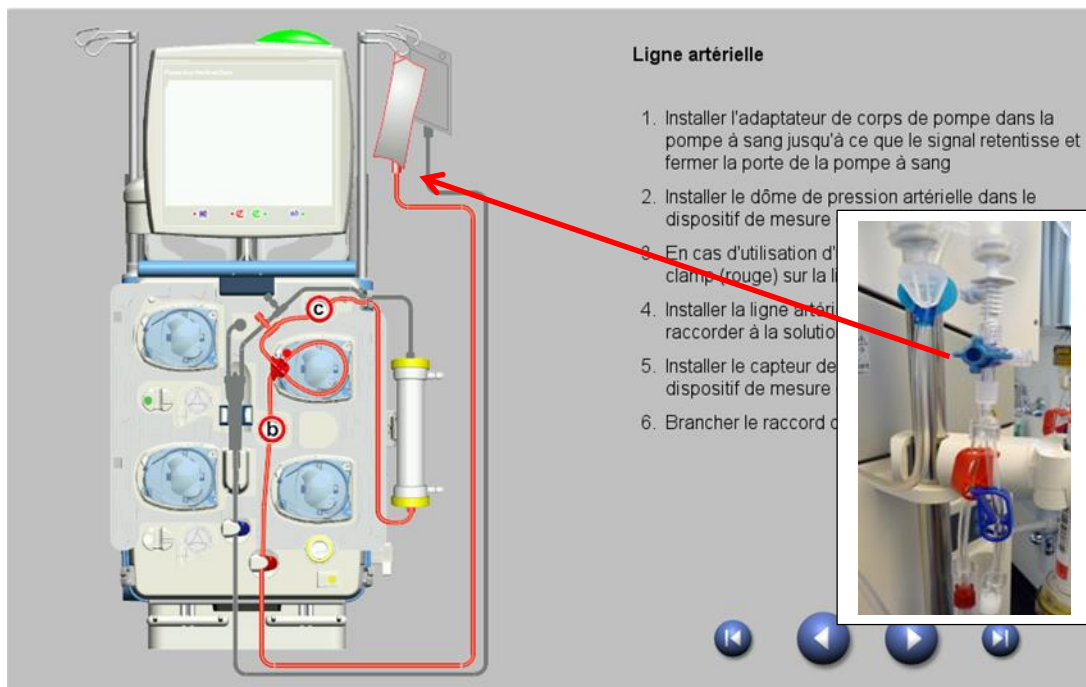
Il est conseillé de le purger de son air à la fin de l'amorçage.

A noter : ce raccord « Y » servira à connecter le PSE de réinjection de chlorure de calcium additionnelle.

L'installation de ce PSE doit se faire sur un statif positionné idéalement entre la machine et le lit du ou de la patiente. Le raccordement peut se faire dès la fin de l'amorçage ou avant de démarrer le traitement (à la connexion du ou de la patiente par exemple).



Ecran de la ligne artérielle



Mettre en place la première poche de 1 litre de NaCl 0.9%.

En supplément des actions demandées par la machine,

Ajouter un raccord « Y » et un robinet 3 voies à haut flux sur la ligne artérielle,

Utiliser le perforateur contenu dans le kit pour connecter l'ensemble à la poche,

Purger le raccord « Y » et fermer les clamps rouge & bleu,

Le raccord « Y » servira à mettre en place la poche de restitution du circuit sang NaCl 0.9% 500 mL avec ligne purgée.

Le montage de cette poche de restitution du circuit sang doit se faire à la connexion du ou de la patiente uniquement.

Ecran : système de filtration

Système de filtration

1. Installer l'adaptateur du corps de pompe d'ultrafiltration jusqu'à ce que le signal retentisse et fermer la porte
2. Installer le dôme de mesure de pression
3. Installer la ligne d'ultrafiltration (jaune)
4. Connecter le raccord
5. Placer les sacs de recueil
6. Connecter la ligne d'utilisation de diluant en Y

Contrôle du sac de recueil :
10 litres (1 sac de recueil)

Page 4 / 9

Respecter les instructions de montage sur la machine sauf pour le point suivant :
Connecter la ligne effluent en haut du filtre plasma (du même côté que la ligne veineuse).

Ecran : poche à dialysat

CVVHD Héparine Ca Préparation 0 25 50 75 100% Test de fonctionnement ✓

Dialysat sans Ca

Balance 1 Ca 0 mmol/l

Balance 2 Ca 0 mmol/l



Sur la balance équipée d'un statif, accrocher les flacons de substitution désirés avec leur ligne de perfusion purgée :

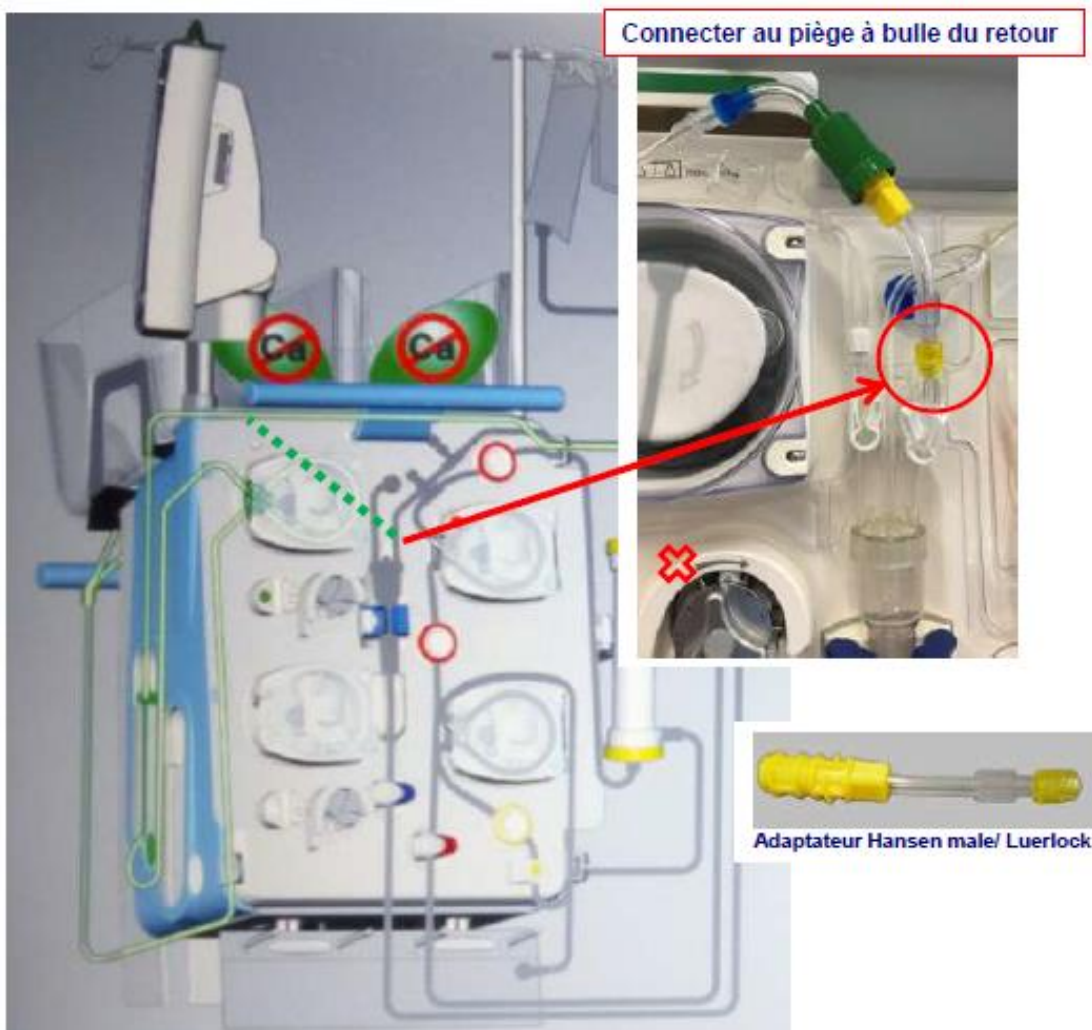
- NaCl 0.9 %
- Albumine 5%
- Plasma Frais Congelé (PFC)

Remonter les molettes sous les poches et fermer les molettes des lignes de perfusion.

Il est possible de mettre en place toutes les poches ou une partie seulement.

Le volume minimum en place au montage pour l'amorçage est de 500 mL.

Ecran : système de dialysat

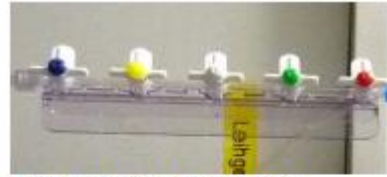


Respecter les instructions de montage sur la machine sauf pour le point suivant :
Connecter la ligne « dialysat » verte à la ligne en haut du piège à bulle veineux, pour
cela utiliser l'adaptateur Hansen male/Luer lock (jaune).

Ecran : système de dialysat (suite)



1 ou 2 HF femelle vers luerlock



1 ou 2 rampes de robinets



Connecter un ou deux des embouts de la ligne dialysat « jaune » à un adaptateur HF femelle Luer lock.

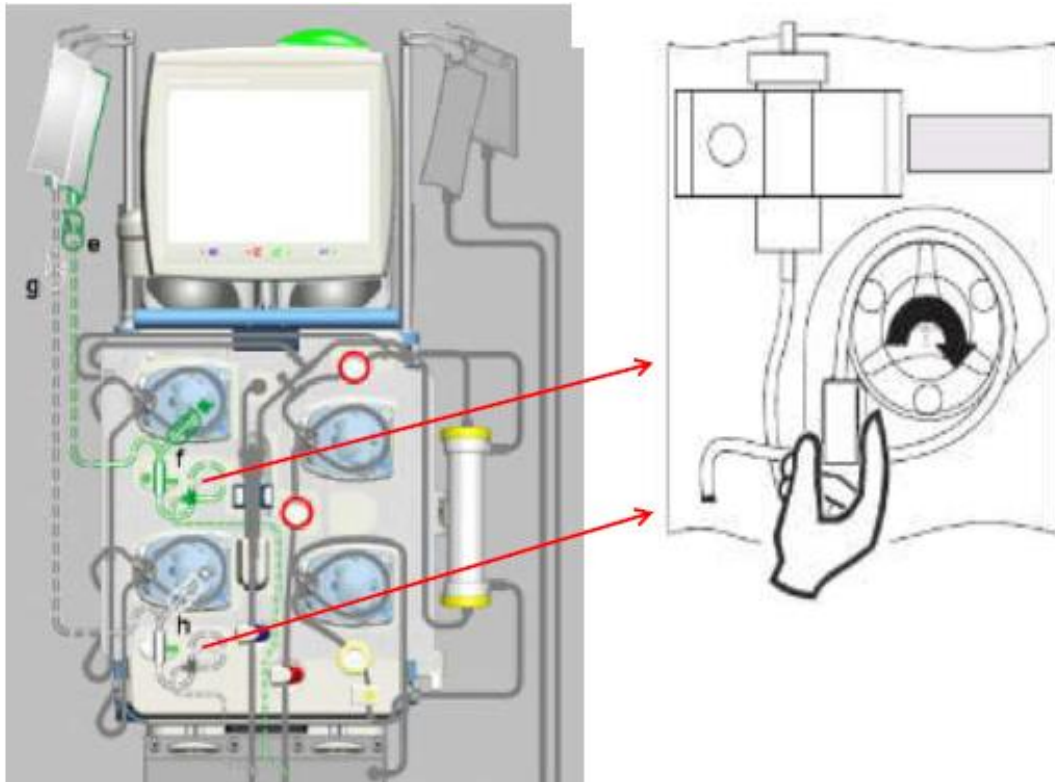
Clamper les connecteurs jaunes non utilisés.

Accrocher la ligne dialysat au statif (CiCa) de gauche (Cf. photo).

Au bout des adaptateurs HF Luer lock mettre en place une rampe de robinet.

Connecter les lignes à perfusion de chaque flacon de substitution à la rampe de robinet.

Ecran : système Ci-Ca



Système Ci-Ca Installé

- fermer le clamp (vert) sur la ligne à citrate et le clamp (blanc) sur la ligne à Ca
- fermer le clamp (vert) sur la chambre compte-goutte citrate
- fermer le clamp (blanc) sur la chambre compte goutte Ca
- connecter les raccords Ci-Ca aux solutions de citrate et de Ca

Insérer les corps de pompe Ci-Ca

Démarrer

2210

Respecter l'ordre des instructions de montage sur la machine

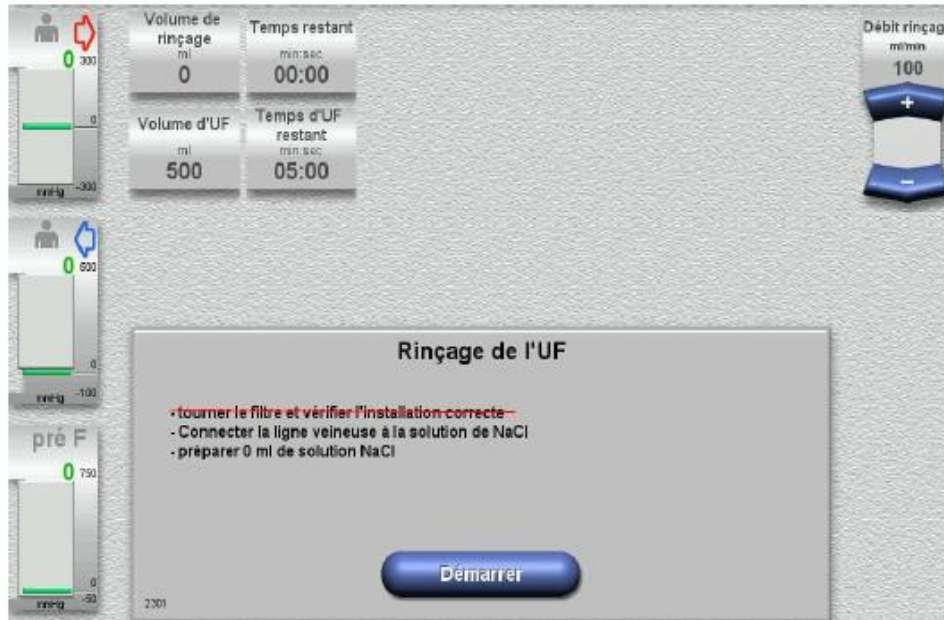
Amorçage du circuit

L'amorçage se fait en 4 étapes :

1. Remplissage lignes Citrate et Calcium
2. Remplissage du circuit
3. Rinçage du circuit sang
4. Rinçage de la ligne d'ultra filtration (UF)

En cas de message indiquant que le niveau dans le piège à bulle n'est pas correct : relancer (normal).

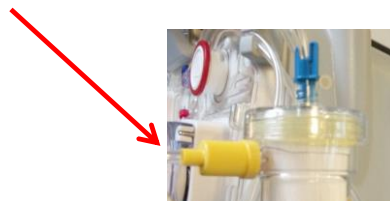
La machine stoppe avant le rinçage de la ligne UF et annonce le message suivant :



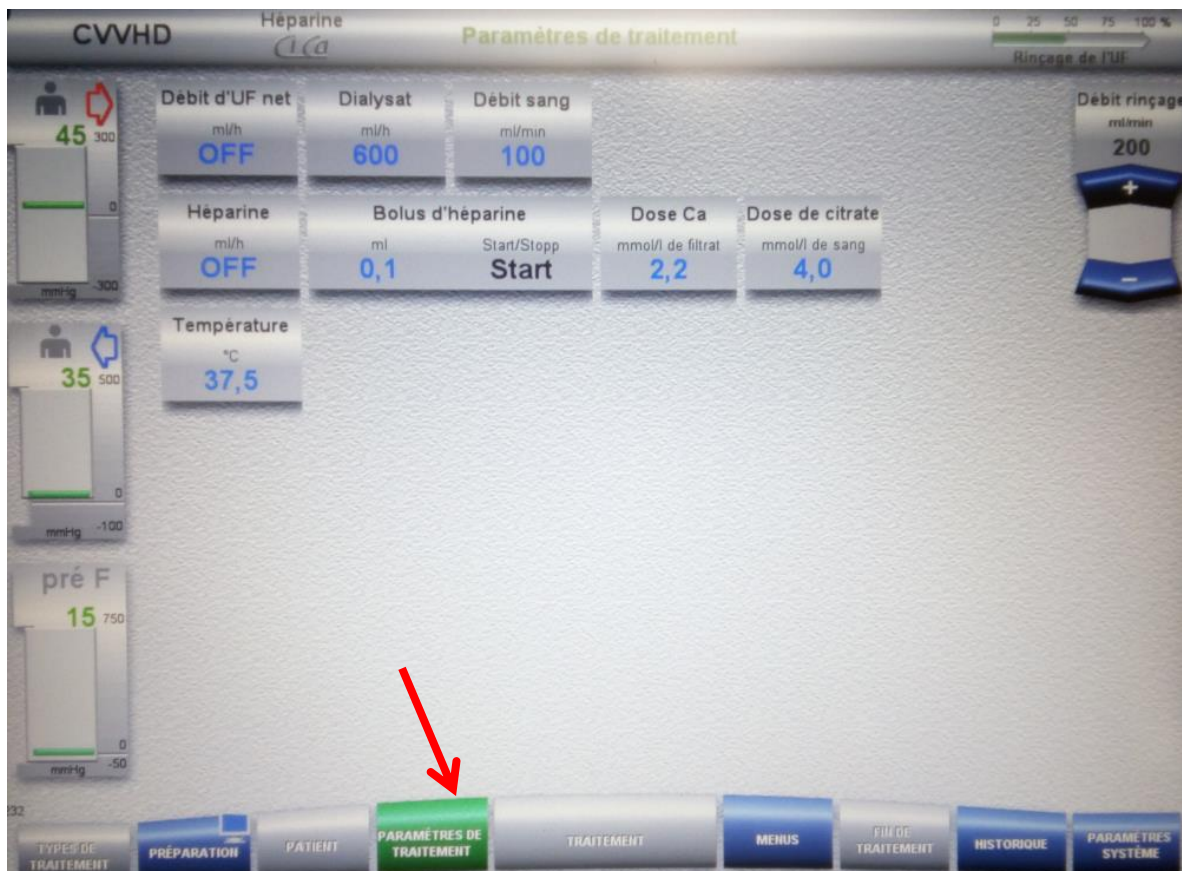
A cette étape :

- Ne pas tourner le filtre
- Brancher la ligne veineuse avec la ligne artérielle sur la nouvelle poche de NaCl 0.9% (pour cela utiliser le raccord en « Y »).
- Démarrer le rinçage UF

Remarque : si la machine affiche un message demandant de retourner le filtre, vérifier la position haute du connecteur jaune sur le filtre plasma et confirmer le message.



Entrer les paramètres de traitement



Pour le réglage de la réinjection de Chlorure de calcium se référer à la table T0 de débits.

Le citrate est toujours réglé à 4 mmol/L au démarrage du traitement.

Démarrage du traitement

Appuyer sur la touche « Préparer connexion patient ».

Suivre les instructions à l'écran pour la connexion du patient.

1. Régler le débit pompe sang et plasma (selon l'hématocrite de la ou du patient) en respectant le tableau ci-dessous.

(Le débit dialysat sur la machine correspond à la vitesse d'échange plasmatique).

Conseil : choisir le débit sang le plus bas en lien avec l'hématocrite et le débit plasma voulu.

Débit d'échange plasmatique MultiFiltrate/pro MPS CiCa

	Hématocrite du ou de la patiente (%)					
	20-25	26-30	31-35	36-40	41-42	43-45
Débit sang (ml/min)	FFplasma max 30%. Hct post filtre max 50%	FFplasma max 30%. Hct post filtre max 50%	FFplasma max 30%. Hct post filtre max 50%	FFplasma max 30%. Hct post filtre max 50%	FFplasma max 30%. Hct post filtre max 50%	FFplasma max 30%. Hct post filtre max 50%
100	Max. 1200 ml/h	Max. 1200 ml/h	Max. 800 ml/h	Max. 800 ml/h	Max. 600 ml/h	—
110	Max. 1200 ml/h	Max. 1200 ml/h	Max. 1200 ml/h	Max. 800 ml/h	Max. 800 ml/h	Max. 600 ml/h
120	Max. 1500 ml/h	Max. 1500 ml/h	Max. 1200 ml/h	Max. 1200 ml/h	Max. 800 ml/h	Max. 600 ml/h
130	Max. 1500 ml/h	Max. 1500 ml/h	Max. 1500 ml/h	Max. 1200 ml/h	Max. 800 ml/h	Max. 600 ml/h
140	Max. 1800 ml/h	Max. 1800 ml/h	Max. 1500 ml/h	Max. 1500 ml/h	Max. 800 ml/h	Max. 600 ml/h
150	Max. 2100 ml/h	Max. 2100 ml/h	Max. 2100 ml/h	Max. 1500 ml/h	Max. 1200 ml/h	Max. 600 ml/h
160	Max. 2400 ml/h	Max. 2400 ml/h	Max. 2400 ml/h	Max. 1800 ml/h	Max. 1200 ml/h	Max. 800 ml/h
170	Max. 2400 ml/h	Max. 2400 ml/h	Max. 2400 ml/h	Max. 1800 ml/h	Max. 1200 ml/h	Max. 800 ml/h
180	Max. 2400 ml/h	Max. 2400 ml/h	Max. 2400 ml/h	Max. 2100 ml/h	Max. 1500 ml/h	Max. 800 ml/h
190	Max. 2400 ml/h	Max. 2400 ml/h	Max. 2400 ml/h	Max. 2100 ml/h	Max. 1500 ml/h	Max. 800 ml/h
200	Max. 2400 ml/h	Max. 2400 ml/h	Max. 2400 ml/h	Max. 2400 ml/h	Max. 1500 ml/h	Max. 800 ml/h

Respecter les débits maximaux d'échange plasmatique :

PPL (Albumine 5%) ou NaCl 0.9% : 2400 ml/h (débit dialysat réglé sur la machine)

PFC : 1200 ml/h (débit dialysat réglé sur la machine).

- Si besoin, démarrer le PSE de Chlorure de calcium additionnel (cf. gestion du PSE calcium page 9).

Ne pas tenir compte des messages d'information concernant le rapport DDia/DS (Débit Dialysat/Débit Sang). Ce message est en lien avec la surveillance logiciel de l'équilibre acido-basique du traitement dans le cadre d'une épuration extra-rénale continue standard. Ce qui n'est pas le cas avec ce protocole.



Interruption /Reprise du traitement



Pour interrompre le traitement :

Appuyer sur la touche rouge « **STOP** » (position 3 du schéma)

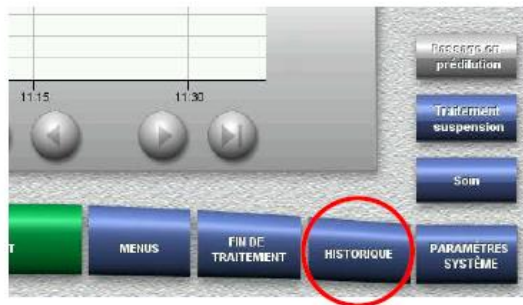
Le sang dans les lignes est anticoagulé au Citrate. Quand le traitement est interrompu, le risque de coagulation est très faible.

Pour reprendre le traitement :

Appuyer sur la touche verte « **Démarrer** » (position 4 du schéma)

Volume échangé

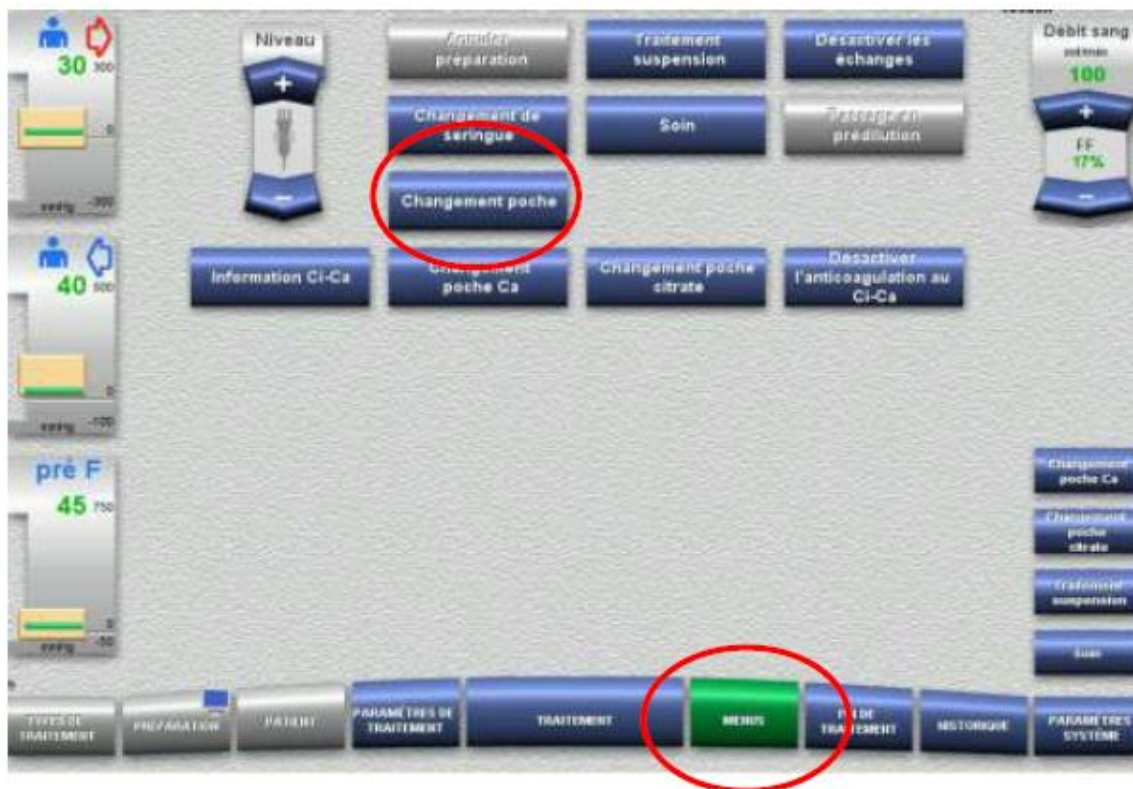
Pour connaître le volume échangé appuyer sur la touche « Historique ».



Données entrée/sortie		Courbe de bilan		Événements	
Traitement actuel		Période totale			
Démarrage : Ci-Ca postCVVHDF		Date	Début	Durée	
		15.12.2015	10:33	00:01	
Calcul E/S		0,30	l		
Volume solution de substitution		0,00	l		
Volume de dialysat		0,00	l		
Volume du bolus de substitution		0,00	l		
Volume UF net		0,00	l		
Volume du bolus d'héparine		0,0	ml		
Volume d'héparine en continu		0,0	ml		
Volume de citrate		0,0	ml		
Volume de Ca		0,0	ml		
Durée de traitement		02:09 h:min			
Durée d'utilisation du filtre		00:00 h:min			
Réinit. données E/S					

Le volume échangé est calculé comme suit :
Volume Dialysat + volume citrate + volume Calcium

Changement /ajout de poche



Pour entrer dans le mode changement de poche, sélectionner « Menu » puis « Changement de poche ».

A noter : Il faut prendre garde à ne jamais avoir la balance complètement vide. Cela interrompt le traitement (perte de temps). Dans ce cas, une alarme balance retentit, l'anticoagulation Citrate continue mais l'injection Calcium de la machine s'arrête. (Attention : le PSE additionnel n'est pas commandé par la machine).

Restitution de la ligne plasma

Avant restitution du sang à la ou au patient, à l'approche de la fin de l'échange plasmatique, placer une poche de NaCl 0.9 % 250 mL sur la balance et la connecter à une des rampes de robinets. Laisser le clamp fermé.

Une fois le dernier succédané du plasma écoulé et avant de restituer le sang. Procéder à la restitution de la ligne de substitution plasmatique.

Pour cela :

- Clamper toutes les solutions de substitution.
- Ouvrir le NaCl 0.9 % (seul).
- Maintenir le débit à 2400 mL/h ou (1200 mL/h pour les PFC).

- Attendre ± 3 min pour une restitution complète de la ligne de substitution (150mL de contenance).

A la fin de la restitution de la ligne de substitution, il faut restituer le sang de la ou du patient en suivant la procédure de fin de traitement (page30).

Restitution du sang au ou à la patiente

Attention !!! Avant la restitution du sang à la ou au patient, effectuer la restitution de la ligne plasma (page 29).

Démarrer la procédure de restitution du sang au ou à la patiente en appuyant sur la touche « fin de traitement ».



Demander la procédure avec restitution du sang à la ou au patient



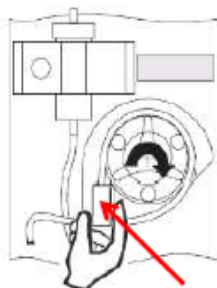
Démontage du circuit et arrêt



Attention à cette étape, le ou la patiente doit être déconnecté !

Pour décharger les corps de pompe appuyer sur la touche « Ejecter »

Pour retirer les corps de pompe Citrate et Calcium, tirer en arrière (décliper) la petite poignée en bas à gauche de chaque pompe. Les pompes se mettent à tourner dès que la poignée est retirée. Il suffit de suivre la rotation en retirant le corps de pompe en arrière.



Le bilan Entrée/Sortie est toujours sous la touche « historique ».

Eteindre l'appareil avec la touche « éteindre ».



8. Contrôle et surveillance

Clinique : (*recommandation minimum aux 30 mn*)

- TA, pouls
- Température, frissons
- Réaction allergique, état cutané
- Fréquence respiratoire
- Saturation O₂
- ECG

Biologique :

- Groupe sanguin,
- Avant la séance : FSC, Na, K, Ca
- Pendant la séance : suivi du calcium ionisé (gazométrie veineuse),
- Après la séance : FSC, Na, K, Ca
- Avant la 4^{ème} séance :
 - TP, PTT, fibrinogène et plaquettes (si plasmaphérèse au PPL)
 - Dosage des immunoglobulines (quantitatif)

- Pour la sécurité transfusionnelle, si administration de PFC, contrôle des lots, et administration d'1 seule poche à la fois.

a. Procédure des prélèvements sanguins :

Les prélèvements pré et post-traitement sont réalisés sur le cathéter avant le branchement et après la restitution du sang.

ATTENTION !!! Lorsque le cathéter contient un **verrou de citrate**, des résidus de citrate sur les parois du cathéter peuvent interférer avec la mesure du calcium. Il est donc important de bien **rincer les parois du cathéter avant de faire le prélèvement « avant traitement »**.

Lorsque le **verrou est de l'héparine**, les **mêmes précautions** qu'avec un verrou citrate sont recommandées ou nécessaires, ceci surtout si un bilan d'hémostase est prélevé.

b. Procédure du prélèvement au branchement :

Afin de perdre un minimum de sang :

- Aspirer le verrou. Retirer 2.5 mL par voie
- Jeter le verrou
- Sur la voie distale du cathéter : Aspirer un volume de 20 mL puis réinjecter
- Répéter 3 à 4 fois. (Effet de rinçage des parois du cathéter).
- Puis prélever directement sur le cathéter.
- « Flusher » chacune des voies du cathéter avec NaCl 0.9% 10 ml (geste indiqué avant l'utilisation de tout cathéter)

Remarque : Les tubes dédiés aux mesures « vulnérables » (PTT et calcium ionisé) doivent être prélevés en dernier.

c. Prélèvement d'un Calcium ionisé patient (sur le robinet artériel) :

1. Interrompre le traitement : voir la page interruption /reprise du traitement.
2. Clamper la ligne artérielle immédiatement après l'arrêt de la pompe sang.
3. Connecter la seringue à Gazo sur le robinet artériel.
4. Tourner le sélecteur de position du robinet afin de remplir la seringue à Gazo.
5. Remettre le sélecteur du robinet en position initiale.
6. Mettre un bouchon stérile sur le robinet.
7. Déclamper la ligne artérielle.
8. Redémarrer le traitement : voir la page interruption /reprise du traitement.

▪ Mesure du Calcium ionisé :

-
- Prélèvement Calcium ionisé à T0 : **patient** :
Régler avant le démarrage du traitement (fiche [annexe T0](#))
 Le débit de citrate est asservi au débit de la pompe à sang, la quantité de citrate par litre de sang épuré (ratio citrate/sang) doit être prescrite comme suit:
 Débuter au débit de Citrate de 4 mmol/L (réglage sur l'interface machine)
- Après 5 minutes de traitement T5 : **post filtre** (Calcium machine)
 Régler la dose de citrate si nécessaire (fiche [annexe T5](#))

Calcium ionisé patient à T0 (mmol/l)	Réglage sur MultiFiltrate Dose de calcium (mmol de calcium / litre d'effluent)	Injection de ClCa supplémentaire Pousse seringue	Action vers le Médecin
1.35 _ 1.44	2.0 mmol/l	-	Prévenir le ou la médecin
1.20 – 1.34	2.0 mmol/l	-	-
1.12 – 1.20	2.2 mmol/l	-	-
1.05 – 1.11	2.4 mmol/l	-	-
0.95 – 1.04	2.7 mmol/l	-	-
< 0.95	Réaliser une injection de ClCa supplémentaire avant de commencer l'échange	6 ml de ClCa 0.5 mmol/mL (3mmol) sur 15 minutes Avant le début du traitement. 10 minutes après la fin de l'injection, contrôler le Ca ionisé Patient. Reprendre la procédure initiale avec la nouvelle valeur du Ca ionisé patient.	Prévenir la ou le médecin

- A 30 min de traitement T30 : **patient** (fiche [annexe T30](#))
 Régler la dose de calcium injecté à la ou au patient (Pompe de la Multi et pousse-seringue additionnel si besoin) selon la fiche [annexe](#) « Suivi du calcium ionisé patient (T30) ». Suivre les instructions de la fiche T30 pour les mesures de calcium ionisé patient suivantes.

Remarque : En utilisant cette procédure, la Pression Transmembranaire (PTM) n'est pas limitée à 100 mmHg.

La surveillance de la PTM est requise. Evaluer le débranchement ou le changement de filtre (voir procédure dédiée en [annexe](#)) en cas de PTM > 50 mmHg.

Annexes

T0

Réglage initial de la réinjection Calcium en fonction du Calcium ionisé du patient à T0


Calcium ionisé patient à T0 (mmol/l)	Réglage sur MultiFiltrate Dose de calcium (mmol de calcium / litre d'effluent)	Injection de ClCa supplémentaire Pousse seringue	Action vers le Médecin
1.35 _ 1.44	2.0 mmol/l	-	Prévenir le médecin
1.20 – 1.34	2.0 mmol/l	-	-
1.12 – 1.20	2.2 mmol/l	-	-
1.05 – 1.11	2.4 mmol/l	-	-
0.95 – 1.04	2.7 mmol/l	-	-
< 0.95	Réaliser une injection de ClCa supplémentaire avant de commencer l'échange	6 ml de ClCa 0.5 mmol/mL (3mmol) sur 15 minutes Avant le début du traitement. 10 minutes après la fin de l'injection, contrôler le Ca ionisé Patient. Reprendre la procédure initiale avec la nouvelle valeur du Ca ionisé patient.	Prévenir le médecin

T 5 min

Calcium ionisé machine post filtre


Ca ²⁺ ionisé machine (mmol/l) Après 5 minutes	Changement du ratio mmol citrate / litre de sang (Réglage sur la machine)	Contrôle suivant
> 0.43*	Prévenir le médecin	5 min
0.40 – 0.43*	Augmentation de 0,8 mmol/l	5 min
0.37 – 0.39*	Augmentation de 0,6 mmol/l	5 min
0.34 – 0.36*	Augmentation de 0,4 mmol/l	5 min
0.27 – 0.33	Pas de changement (dans la cible)	non
0.24 – 0.26*	Diminution de 0,3 mmol/l	5 min
0.20 – 0.23*	Diminution de 0,5 mmol/l et prévenir le médecin	5 min
<0.20*	Prévenir le médecin	5 min

* : Vérifier si la posologie initiale a été respectée.

 HUG Hôpitaux Universitaires Genève	Référentiel institutionnel médico-soignant	Référence : HUG_000001024
	Approbateur : ROULIN Marie-Jose	Version n° 2.0
Technique clinique de l'échange plasmatique par filtration au citrate		
Processus : Prise en charge du patient	Sous-processus : Prise en charge médico-soignante	Approuvé le 16/04/2024

T 30 min

Suivi du Calcium ionisé patient en cours d'échange plasmatique anticoagulé au citrate avec Multifiltrate		Pousse seringue calcium		Néphrologie HUG Octobre 2023			
		Avec PFC prévus	Sans PFC prévus				
Calcium ionisé patient à 30 minutes (mmol/l) (Voir page 22 protocole MPS CiCa)	Multifiltrate Réglage calcium sur l'interface (mmol de calcium / litre d'effluent)	Préparer 1 P.S. avec 1 Amp. de 20 mL CiCa 0.5 mmol/mL + 3ml de CiCa 0.5 mmol/mL par PFC prévu. Au démarrage du ttt, Administrer, en 1 heure , le volume de CiCa (3 ml/PFC) correspondant au nombre de PFC prévu, sans dépasser 24 mL additionnel	Préparer 1 P.S. de CiCa à 0.5 mmol/ mL avec 1 ampoule = 20 mL dans une seringue de 50ml. Laisser ce pousse seringue avec ligne purgée en attente connecté à la ligne retour du cathéter patient.	Contrôle suivant ou/et action		Action vers le médecin	
				Avec PFC prévus	Sans PFC prévus		
	> 1.45	Stopper 15 min , puis reprendre avec une diminution de 0,6 mmol/l	Selon ci dessus	En attente	Selon OM	Selon OM	Prévenir le médecin
	1.20 – 1.45	Diminution de 0,4 mmol/l	Selon ci dessus	En attente	Si symptômes	Si symptômes	-
	1.10 – 1.19	Sans changement	Selon ci dessus	En attente	Après 30 min	Après 60 min	-
	1.00 – 1.09	Augmentation de 0,6 mmol/l (ou débit max : 3,0 mmol/l)	Injection additionnelle CiCa 0.5 mmol/mL de 6 ml (3mmol) sur 15 minutes	En attente	15 min. après fin d'injection	Après 60 min	-
	0.95 – 0.99	Augmentation de 0,8 mmol/l (ou débit max : 3,0 mmol/l)	Injection additionnelle CiCa 0.5 mmol/mL de 6 ml (3mmol) sur 15 minutes	Injection additionnelle CiCa 0.5 mmol/mL de 6 ml (3mmol) sur 15 minutes	15 min. après fin d'injection	15 min. après fin d'injection	-
	0.85 – 0.94 Confirmer la mesure	Augmentation de 0,8 mmol/l (ou débit max : 3,0 mmol/l)	Injection additionnelle CiCa 0.5 mmol/mL de 6 ml (3mmol) sur 15 minutes	Injection additionnelle CiCa 0.5 mmol/mL de 6 ml (3mmol) sur 15 minutes	15 min. après fin d'injection	15 min. après fin d'injection	Prévenir le médecin
< 0.85 Confirmer la mesure	Fixer au débit max : 3,0 mmol/l	Injection additionnelle CiCa 0.5 mmol/mL de 6 ml (3mmol) sur 10 minutes	Injection additionnelle CiCa 0.5 mmol/mL de 6 ml (3mmol) sur 10 minutes	Vérifier les pompes de Ca machine et pousse seringue. Evaluer l'arrêt du traitement. (Considérer une intoxication au citrate)	Vérifier les pompes de Ca machine et pousse seringue. Evaluer l'arrêt du traitement. (Considérer une intoxication au citrate)	Prévenir le médecin	

	Référentiel institutionnel médico-soignant	Référence : HUG_000001024
	Approbateur : ROULIN Marie-Jose	Version n° 2.0
Technique clinique de l'échange plasmatique par filtration au citrate		
Processus : Prise en charge du patient	Sous-processus : Prise en charge médico-soignante	Approuvé le 16/04/2024

Multifiltrate Pro

Echange du filtre plasmatique seul

Critères :

En cas de PTM au-dessus de 30 mmHg associée à une coloration rosée de la ligne effluent avec une alarme du détecteur fuite sang déclenchée.

Si le traitement n'est pas quasi terminé, il est possible de changer le filtre plasma.

Actions :

- Arrêter le débit plasmatique à 0ml/min en utilisant la touche « désactiver l'échange » à droite en bas de l'écran (Raccourci)
- Mettre le débit sang à 100ml/min.
- Rendre le sang au patient. (Utiliser la poche de restitution connectée sur le « Y » de la ligne artérielle)
- Pour cela, Arrêter la pompe sang, ouvrir la poche de NaCl 0,9% de restitution, Redémarrer la pompe sang, jusqu'à ce que le message « Plus de sang détecté ».
- Faire silence et laisser la machine en attente.
- Laisser le patient connecté (Ligne art. et veineuse en place)

Vérifier l'état de la ligne veineuse.

- **En cas de caillot dans le piège à bulle veineux** et de pression veineuse augmentée : Sélectionner l'écran « fin de traitement » et sélectionner la fin de traitement sans restitution de la ligne plasma et sans restitution du sang.
Eteindre puis rallumer la machine

Préparer, à nouveau, un circuit en sélectionnant : « reprendre traitement précédent ».

- **Si la ligne veineuse est en état pour poursuivre le traitement :**
Rincer un filtre plasma **PSU2 Dry seul ref: 5008031**

Ceci avec une ligne de dialyse 5008 ou autre, un sac de recueil et 1 litre de sérum physiologique (non Hépariné).

Installer l'ensemble sur un statif avec pince à filtre. Ligne rouge en bas et bleue en haut.



Purger le compartiment sang et ensuite le compartiment effluent.

Pour purger le compartiment effluent, ouvrir le bouchon blanc le plus haut pour laisser s'échapper l'air.

Quand le filtre est dégazé et rincé, échanger le filtre coagulé avec le nouveau filtre.

Astuces : Utiliser les bouchons du nouveau filtre pour fermer le filtre coagulé.

Discuter d'un bolus héparine supplémentaire avec le médecin.

Remplir à nouveau le circuit avec le sang du patient.

Relancer la pompe sang au débit désiré.

Attendre 3 minutes avant de reprendre l'échange plasmatique.

Relancer l'échange plasmatique en appuyant sur la touche « Activer l'échange » dans le menu.

9. Education de la personne soignée

Informar la personne soignée du traitement dispensé, du suivi rapproché durant le traitement.

Prévenir la personne des possibles symptômes liés à l'hypocalcémie (cf. contrôle et surveillance) ou d'hypomagnésémie, afin d'alerter le soignant.

10. Elimination des déchets

Les déchets sont éliminés dans la filière jaune, les objets tranchants dans les conteneurs Sharpack.

11. Références

Padmanabhan A, Connelly-Smith L, Aqui N, Balogun RA, Klingel R, Meyer E, Pham HP, Schneiderman J, Witt V, Wu Y, Zantek ND, Dunbar NM, Schwartz GEJ.

Guidelines on the Use of Therapeutic Apheresis in Clinical Practice - Evidence-Based Approach from the Writing Committee of the American Society for Apheresis: The Eighth Special Issue. J Clin Apher. 2019 Jun;34(3):171-354. doi: 10.1002/jca.21705. PMID: 31180581.

Balogun RA, Sanchez AP, Klingel R, Witt V, Aqui N, Meyer E, Padmanabhan A, Pham HP, Schneiderman J, Schwartz J, Wu Y, Zantek ND, Connelly-Smith L, Dunbar NM. Update to the ASFA guidelines on the use of therapeutic apheresis in

ANCA-associated vasculitis. *J Clin Apher.* 2020 Sep;35(5):493-499. doi: 10.1002/jca.21820. Epub 2020 Aug 7. PMID: 32770558.

Manuel Fresenius Medical Care – Multifiltrate Pro - version 5.0 - 2023

Prujm, M., T., et al. La plasmaphérèse : technique, complications et indications. *Rev Med Suisse.* 2008; -6 (147): 581–588.

Jaques, D., A. Place des échanges plasmatiques en néphrologie. *Rev Med Suisse.* 2023; 9 (816): 406–410.

12. Personnes rédactrices

LEFUEL Pascale, infirmière spécialiste clinique, direction des soins

JAQUES David, médecin chef de clinique, service de néphrologie et d'hypertension

FONZO-CHRISTE Caroline, pharmacienne adjointe responsable d'unité, pharmacie

GIANNONI Othilie, chargée de mission, pharmacie

JANNOU Loïc, infirmier, hémodialyse, dialyse péritonéale, dialyse aigüe et

aphérèse thérapeutique – Fresenius Medical Care AG.

13. Personnes relectrices et validatrices

COLIN Pierre, infirmier, service de néphrologie et d'hypertension

Référentiel médico-soignant (RMS)

Cette procédure est placée sous la responsabilité de la Direction des soins et de la Direction médicale et qualité des HUG. Elle s'adresse à tous les professionnels et professionnelles de la santé travaillant aux HUG et, à titre informatif, au public dans un souci de partage de connaissances.

Les HUG déclinent expressément toute responsabilité en cas d'utilisation inappropriée ou illicite de ce document hors des HUG.