

Qualité

de la dialyse

BIEN PRÉPARER POUR MIEUX DIALYSER

L. BONNEAU*, c.i./J. RIEZ**, c.i.

* Polyclinique Bois-Bernard, 62 Rouvroy/ ** Polyclinique du Bois, 59 Lille.

Le rôle du personnel infirmier en hémodialyse consiste à mener à bien de nombreuses phases au cours de ce traitement.

Les 3 principaux aspects étant :

- la préparation,
- le contrôle,
- l'évaluation.

Nous allons essayer de développer deux phases qui nous ont semblé importantes :

- la préparation du dialyseur,
- la restitution.

Pour cela, nous aborderons :

- le montage de l'hémodialyseur,
- la purge,
- l'héparinisation,
- la restitution.

Notre démarche a été, dans un premier temps, d'établir un questionnaire sondant 17 centres d'hémodialyse de la région Nord - Pas-de-Calais - Aisne - Oise et Somme, sur les différentes phases techniques allant de la préparation du dialyseur à sa restitution.

Dans un second temps, nous avons essayé de synthétiser au mieux les différentes méthodes pratiquées dans chaque centre.

Pour nous amener enfin à tenter d'élaborer, à travers l'expérience de chacun et les recommandations d'utilisation des fabricants, une méthode classique qui pourrait correspondre à la base d'un protocole standard.

I - SYNTHÈSE DU QUESTIONNAIRE ET RÉSULTATS

QUESTIONNAIRE SUR LES TECHNIQUES DE PURGE ET DE RESTITUTION EN HÉMODIALYSE

A. LA PURGE

1° Position du dialyseur sur le support :		
- artère en haut	capillaire 12%	plaque 17%
- artère en bas	88%	83%
- la position est-elle variable		
	si plaque	
	si capillaire	

2° Les capillaires pré-remplis sont-ils :	
- vidés	0%
- non vidés	82%
- selon les capillaires	18%

3° Le liquide de purge du circuit s'effectue avec :	
- 1 litre	12%
- 2 litres	88%
- 4 litres	23% si choc
- sérum iso	100%
- sérum glucosé	
- autres	

4° Héparinisation pendant la purge :	
- oui	76%
- non	24%
- dans le flex	100%
- dans le circuit	au départ des 2 litres
- à quels moments de la purge	1/2 ou 3/4 purge dans le 2 ^e litre
- dose injectée	de 50 à 150 mg pour 2 litres < 40% = 100 mg 23% = 50 mg

5° Procédé de purge de la ligne artérielle :	
- avant adaptation à l'hémodialyseur	18%
- purgée avec l'ensemble du circuit	29%
- en fonction du type de dialyseur	53%

6° Vitesse de la pompe à sang pendant la purge :	
- progressive	24%
de	100 ≈
puis à	200 ≈
- d'emblée constante à	76% de 150 à 250 ml/min
- purge par gravité	23% commencent

7° Manipulations des lignes pendant la purge :	
- aucune	35%
- hyperpression par clampage	65%
à la veine	65%
à l'artère	17%
- tapotage du couvercle	58%
- retournement de l'hémodialyseur	occasionnellement

8° Phase finale de la purge	
- on arrête la pompe en attendant le branchement	76%
- on maintient un circuit fermé constant	24%

9° Délai d'attente entre la fin de purge et le branchement	
- temps minimal	0 à 30 minutes
- temps maximal	30 mn à 1h45
- y-a-t-il de nouveau rinçage du circuit avant le branchement	non 59%
oui 41%, quantité de sérum :	250 à 500 ml
	18% systématiquement

Qualité de la dialyse

10° Estimez-vous que la qualité de la purge intervient suivant le type de stérilisation

- gamma
 - ETO
 - vapeur
- } aucune différence

11° Estimez-vous que la qualité de la purge intervient suivant le type de membrane

- si oui, lesquelles ? oui pour 59%

B. BRANCHEMENT DU CIRCUIT DIALYSAT

1° S'effectue selon plaque ou capillaire :

- avant la purge 6% pour les plaques 50%
- pendant la purge 41%
- avant le branchement 30%
- pendant le branchement 12%
- après le branchement 12%
- notion de temps pour 12% } 2 à 5 mn 50% (KIT)

2° Au moment du branchement dialysat, position du dialyseur :

- A. en haut 53%
- A. en bas 6%
- 41% dépend des IDE

3° Effectuez-vous un taux d'ultra-filtration minimal au moment de la purge du dialyseur et de combien ?

- non 70% mais toujours UF minimum
- oui 30%
- en fonction de la membrane oui

C. BRANCHEMENT DU PATIENT

1° Mise en route du branchement - restitution du liquide de purge au patient 0%

12% cathéters → infusion de sérum de purge au patient

2° Héparinisation

- héparine classique systématique 0%
- héparine de bas poids moléculaire systématique 23%
- en fonction de l'indication médicale 77%

3° Protocole d'héparinisation si héparine classique

- dose de charge 100%
- rappel 30%
- en continu 46%
- les 2 = 24%

4° Si héparine de bas poids moléculaire 23%

- dose 1 dose 50%
- 2 doses 50%
- rinçage éventuel occasionnellement

5° Si pas d'héparinisation

- autres techniques 53% rinçages 1/4 à 1/4 pour les opérés, les aiguës

6° Vitesse de pompe à sang 250 à 300 ml/min

majorité à 300
12% → 350

7° Calibre des aiguilles 14 à 16 G

35% à 16 G 12% en 14 G
35% à 15 G 18% 15 G en A. 16 G en V.

8° UF maximale horaire pendant la séance

- 35% poids total à perdre
- 65% U.F. de 0,8 l à 1,4

D. RESTITUTION

1° Liquide de restitution

- sérum iso 70%
 - sérum glucosé 6%
 - autre
- Sérum iso + glucosé = 18%
sérum iso + glucosé + grosses molécules = 6%

2° Quantité de sérum utilisé

de 250 à 500 ml

3° Méthodes

- sérum uniquement 47%
- sérum - air 53%

4° Manipulation pendant la restitution

- aucune 6%
- hyperpression 94%
- tapotage 76%

5° Vitesse de la pompe à sang

100 à 300 ml/min

6° restitution de l'aiguille artérielle

- oui 53%
- non 47%

7° Débit d'UF au moment du débranchement

82% ↓ UF 12% de 200 à 300 ml/h
6% perte de poids horaire

8° Estimez-vous que la qualité de la restitution dépend :

- de la membrane 70%
- de la perte de poids 53%
- de la vitesse de la pompe à sang 83%
- de l'hématocrite 76%
- de l'anticoagulant adapté 100%
- du débit de FAV 83%

II – MÉTHODOLOGIE PRÉCONISÉE

A. Avant-propos

En ce qui concerne les hémodialyseurs, il en existe deux types :

- les capillaires,
- les plaques.

1. Les dialyseurs à capillaires

Ils contiennent un nombre important de minces fibres creuses (de 8 000 à 15 000 par dialyseur), d'un diamètre externe de 300 µ, maintenues dans une coquille de polycarbonate.

Une résine polyuréthane assure l'étanchéité aux extrémités et sépare les compartiments sang et dialysat (matériel d'empotage). Le sang circule dans la fibre, le dialysat autour.

Important :

- Pour les membranes dites à haute perméabilité, penser toujours au risque de rétrofiltration qui est en fait le risque de passage du dialysat (non stérile) dans le sang, si la pression dialysat est supérieure à la pression sang.
- A retenir également le contact du sang sur les colles d'empotage.

2) Les dialyseurs à plaques

Ils sont faits d'un empilement de 20 à 60 compartiments parallèles, un compartiment étant 1 plaque de soutien – 2 feuilles de membrane – 1 plaque de soutien...

Les côtés des membranes sont comprimés, exerçant de ce fait une jointure et une séparation des deux compartiments sans aucun matériel d'empotage.

Le sang circule entre les deux membranes, à l'extérieur desquelles passe, en sens opposé, le dialysat entre feuilles de membranes et plaques de soutien.

Particularité à retenir pour ce type de dialyseur : la membrane est flottante (compliante).

Les compartiments sanguins s'ouvrent plus ou moins selon la différence entre les pressions sang et les pressions dialysat, ce qui prévient le risque de rétrofiltration.

Nous serons par conséquent amenés régulièrement à conseiller une méthodologie variable en fonction de ces deux types de dialyseurs.

B. Le montage

1. Le dialyseur

Placer le dialyseur sur sa pince support au même niveau que la hauteur du lit du patient, côté artériel en bas, important pour les capillaires afin que le sérum en remontant dans le dialyseur puisse chasser l'air vers le haut.

2. Les lignes

Il serait de bon usage de purger préalablement la ligne artérielle avant de l'adapter au capillaire, procédé qui évite ainsi d'injecter 150 ml d'air dans le capillaire, méthode d'autant plus recommandée pour les capillaires préremplis.

Le niveau de la chambre d'expansion sur la ligne artérielle sera effectué dans un tout premier temps en respectant la graduation gravée sur le plastique, à savoir ne pas dépasser un quart du niveau pour maintenir l'efficacité du pouvoir tampon air/sang qui limite les à-coups de la pompe au niveau des fibres.

Enfin, il est conseillé de rester vigilant sur le niveau du piège à bulles qui doit permettre, lorsque le patient est branché :

- de visualiser la constance du débit sanguin dans la CEC,
- d'observer éventuellement la présence d'un anneau de fibrine annonciateur d'un problème de précoagulation.

C. Indications de la purge

La purge est indispensable pour :

- éliminer les résidus présents dans le dialyseur,
- éliminer l'air.

1. Éliminer les résidus

Ces résidus peuvent être issus de :

- la production de la membrane,
- de la fabrication des dialyseurs,
- de la stérilisation.

Le Glycérol est utilisé comme agent stabilisant de toutes les membranes cellulose-siques. Il maintient les propriétés d'ultrafiltration de la membrane à l'état sec. Bien que le Glycérol soit une substance non toxique, nous devons éviter de l'infuser dans le sang du patient.

Le processus de fabrication des dialyseurs laisse passer parfois des particules qui doivent être éliminées pour éviter le risque de micro-embolies et de réaction allergique. Nous insisterons sur leur élimination dans le procédé de purge détaillé ensuite.

L'exemple d'agent stérilisant le plus fréquemment rencontré est l'ETO (= oxyde d'éthylène). Malgré la période obligatoire de dégazage après la stérilisation, la quantité d'ETO résiduelle d'un dialyseur dépend en grande partie du dialyseur lui-même, à savoir s'il possède un matériel d'empotage. En effet, l'ETO est absorbé par le polyuréthane puis relargué très lentement, d'où l'importance de son élimination au cours de la purge du dialyseur.

2. Éliminer l'air

L'air dans le dialyseur peut conduire à des problèmes de :

- coagulation,
- diminution de la surface membranaire,
- à une incidence sur la clearance et l'ultrafiltration du dialyseur.

En s'accrochant à la membrane, les bulles d'air vont bloquer au moment de la mise

Qualité de la dialyse

en route du circuit extracorporel le passage du sang. Dans les capillaires, quelques fibres peuvent être complètement obstruées alors que, dans les plaques, seule la surface recouverte par la bulle d'air est perdue.

Si on réduit la surface de la membrane (ex. 1,2 m² → 1 m²), la clearance de l'urée sera alors réduite d'environ 10 %.

De plus, une coagulation partielle va entraîner une augmentation de la résistance du débit dans l'hémodialyseur et va avoir pour conséquence une influence sur l'ultrafiltration.

Avec une surface de membrane diminuée, le sang aura moins d'espace pour circuler, la résistance au débit va augmenter, entraînant une perte de charge plus importante dans le dialyseur.

En résumé, les conséquences de la présence d'air dans un dialyseur sont :

- risques accrus de coagulation,
- entraînant une augmentation du besoin d'héparine,
- entraînant une diminution de la performance du dialyseur.

D. Comment est-il possible d'éliminer l'air et les résidus dans un hémodialyseur ?

1. Technique ou manipulations

Pour les deux types de dialyseurs, la purge est réalisée par clampages essentiellement veineux par l'augmentation de la pression de façon intermittente. A associer, pour le capillaire, au tapotage sur le couvercle de façon à ce que l'air et les particules soient entraînées de la surface vers le flux du sérum physiologique. Cette manipulation est à répéter plusieurs fois (à noter tapotage avec « délicatesse » pour éviter de fendre le couvercle). Tapoter le couvercle n'est pas nécessaire pour la plaque du fait de sa structure compliant.

2. La quantité de sérum à infuser

Nous avons vu précédemment l'importance de l'élimination des résidus et nous avons retenu par conséquent une quantité minimale de 2 litres de sérum physiologique.

3. La vitesse de la pompe à sang

L'ensemble des fabricants conseille de purger à 100 ml/mm pendant les 5 premières minutes, puis de maintenir la pompe à 200 ml/min jusqu'à la fin du rinçage.

Il est vrai que l'aspect pratique nous pousserait à choisir d'emblée une vitesse de pompe à 200 ml/min constante, mais il faut que cette vitesse de pompe soit le maximum toléré.

4. L'héparinisation du liquide de purge

Peu d'études ont démontré l'efficacité réelle de l'héparine dans le liquide de purge. Certains centres, après avoir pendant une période rincé sans héparine, sont revenus à l'héparinisation du flex. A Saint-Quentin (travail présenté à Tours), pour un même dialyseur sur 2 patients, l'absence d'héparine dans le liquide de purge a fait chuter de 10 % la clearance de l'urée du dialyseur, et ce, avec une pompe à sang à 300 ml/min et une héparinisation du patient de 1 mg/kg pour l'héparine de charge et 750 u/heure en continu.

Nous retiendrons néanmoins, pour les utilisateurs d'héparine dans le sérum, qu'en règle générale la dose standard pour l'injection d'héparine dans le flex est de 50 mg/l.

En conclusion, l'héparine dans le flex : peut-être que non, mais dans ce cas nécessité d'une parfaite héparinisation du malade.

5. La phase finale de rinçage

A retenir qu'il faut éviter un temps de stase important entre la fin de purge et le branchement du patient.

En effet, il a été démontré des risques de relargages significatifs des résidus (ETO – résine) après 10 minutes d'interruption du débit. Il faut toujours éviter d'infuser la solution de rinçage qui a stagné dans le dialyseur et, si nécessaire, passer du sérum « frais » juste avant le branchement du patient.

On peut penser que la technique idéale serait de rincer 1 litre 500 pendant la purge et de garder les derniers 500 ml qui seraient mis en circulation juste avant le démarrage de la CEC du patient.

E. Le branchement du dialysat

- Toujours côté artériel en haut pour la purge du circuit bain.
- Deux techniques à retenir suivant l'hémodialyseur utilisé.

1. Pour les plaques

Les fabricants conseillent d'adapter le dialysat avant la purge du circuit sang en pratiquant parallèlement une ultrafiltration pour permettre ainsi, par la dépression dans le dialysat, d'ouvrir le compartiment sang. La purge du circuit sang s'effectuera ensuite en maintenant toujours une ultrafiltration.

Autre technique rencontrée : le Biopram Kit.

Ce système associe à la fois la purge du compartiment sang avec réinjection du sérum de purge dans le compartiment bain. Dans ce cas de figure, le branchement dialysat s'effectue au moment du branchement du circuit sang.

2. Pour les capillaires

Le branchement du dialysat doit s'effectuer après la purge du circuit sang et l'idéal serait d'adapter le dialysat une fois

Qualité de la dialyse

le patient branché. Il semblerait même qu'un laps de temps de quelques minutes après la mise en route du circuit sang serait souhaitable pour éviter certaines réactions d'hypersensibilité.

Afin d'éviter tout risque de rétrofiltration, notamment sur les membranes de haute perméabilité, il est impératif d'afficher un taux d'ultrafiltration (cette rétrofiltration amènerait des antigènes bactériens qui pourraient participer au long cours à la genèse de l'amylose → complication majeure du « vieux dialysé ».

Bref rappel sur la rétrofiltration :

– C'est le passage du dialysat vers le compartiment sang

PD (pression dialysat > PS (pression sang))

Prenons un exemple :

– Un patient avec peu de poids à perdre et/ou pression veineuse élevée avec un dialyseur trop performant :

→ les courbes de PD et PS se croisent, d'autant que la pression sanguine à l'intérieur d'un capillaire diminue selon sa longueur, et ce plus le débit sanguin est bas (loi de Poiseuille).

d'où

→ nécessité d'un débit d'ultrafiltration important et suffisant,

→ maintien de la pression sortie sang > ou = à la pression d'entrée du dialysat.

Il est à noter enfin, pour les capillaires à haut pouvoir d'ultrafiltration, d'adapter pendant la purge du circuit sang des bouchons de part et d'autre de l'entrée et de la sortie dialysat pour éviter une fuite du capillaire.

F. Branchement du patient

Nous ne détaillerons pas cette phase du traitement qui n'est pas le principal sujet, mais nous ne pouvons aborder la restitution sans parler de :

1) L'héparinisation du patient

L'héparinisation est l'un des facteurs essentiels de la qualité de restitution de l'hémodialyseur.

Le choix de l'héparinisation est strictement d'indication médicale.

L'héparine classique ou non fractionnée a longtemps été le traitement de choix pour éviter la coagulation.

a) Héparine de bas poids moléculaire

De nombreux essais thérapeutiques ont montré que les HBPM sont aussi efficaces, sinon plus, dans cette indication. Comme elles sont plus commodes d'emploi et mieux tolérées, elles sont désormais largement prescrites aux dépens de l'héparine standard.

Une des propriétés qui distingue une héparine de bas poids moléculaire est son faible pouvoir anticoagulant tel qu'il est défini par le temps de céphaline activé. **Mais attention car le risque hémorragique est aussi important qu'avec l'utilisation de l'héparine classique, si utilisée en surdosage.**

A retenir que son action est immédiate et prolongée pendant 24 heures, d'où le danger d'accumulation de ces HBPM au décours d'un traitement prolongé chez les dialysés (ex. : prothèse de hanche, infarctus, etc.).

b) Héparine classique

Sa durée d'action est de 4 à 6 heures.

Les doses habituelles sont de 1 mg/kilo en dose de charge.

La dose d'entretien s'effectue :

- soit en continu par SAP (avec arrêt 1/2 heure avant le débranchement),
- soit avec rappel d'injection au bout de 2 heures.

L'évaluation de la dose d'héparine adéquate au patient avec réajustement éventuel des doses se fera selon deux critères principaux :

- qualité de la restitution,
- temps de saignement au point de ponction et essentiellement au point de ponction artériel (le saignement du point de ponction veineux pouvant être révélateur d'une sténose, sans pour autant être le reflet d'une surcharge en héparine).

On pourra également doser le temps de céphaline activé, 2 heures après le branchement, qui doit être 2 à 3 fois le temps témoin.

Enfin, pour le lieu d'injection de l'héparine classique ou HBPM, il s'effectue dans le site d'injection prévu à cet effet sur la ligne artérielle afin d'hépariner le circuit extracorporel.

2. Le calibre des aiguilles

3. La vitesse de la pompe à sang

Le débit sanguin est également et surtout un facteur influant pour la qualité de la restitution.

Chacun a l'expérience de fistule à mauvais débit (ou cathéter) avec pour conséquence un hémodialyseur qui devient très rapidement sale malgré une parfaite anticoagulation et des rinçages répétés.

Le choix des aiguilles permettant d'optimiser le débit sanguin se porte plus volontiers sur des diamètres de 14 et 15 G. En effet, plus l'aiguille est grosse, moins la résistance sera importante et meilleur sera le débit, alors que des aiguilles plus fines en 16 ou 17 G conduiront à une résistance élevée et à des difficultés pour atteindre le débit désiré maximum.

Toutefois, les critères de choix du calibre des aiguilles sont bien souvent freinés par la notion de « bonne fistule ».

- Est-elle facilement ponctionnable ?
- Supportera-t-elle de grosses aiguilles ?
- Sans problèmes de cicatrisation (notamment rencontrés chez les diabétiques).

Qualité de la dialyse

- Présence répétée d'hématomes.
- Etc.

Nous ne pouvons à ce sujet que retenir une chose essentielle :

Il est important de régler la pompe à sang en fonction de ce que peut fournir la fistule et de choisir une aiguille adaptée. Le choix d'un calibre d'aiguille de 15 G avec une vitesse de pompe à sang à 300 ml/min pourrait parfaitement convenir dans l'estimation d'un bon débit sanguin, mais... !

4. Le taux d'ultrafiltration horaire

Nous l'avons également retenu comme élément pouvant intervenir sur la qualité de restitution.

En effet, un taux d'ultrafiltration horaire trop élevée (> 1,2 l/h) peut engendrer une hémococoncentration entraînant une saturation au niveau de l'hémodialyseur.

G. La restitution

Le but d'une bonne restitution est d'aider le patient à lutter contre son anémie, déjà acquise par son insuffisance rénale, en évitant le maximum de spoliations sanguines.

Pour ce faire, nous devons absolument restituer au patient un maximum de globules.

Parfaire une restitution, c'est mener à bien la phase de débranchement afin de récupérer des lignes et un hémodialyseur les plus clairs possibles.

Le liquide de restitution le plus couramment utilisé est le sérum physiologique.

Même si nos générateurs sont munis de système d'alarme perfectionné de détecteur d'air, nous ne pouvons prendre aucun risque lors de la restitution en passant de l'air dans la C.E.C.

Il est par conséquent préconisé de rendre avec 500 ml de sérum uniquement. Il est évident que la quantité de sérum peut être réduite en fonction des résultats de la restitution.

La vitesse de la pompe à sang sera bien entendu diminuée à 150 ml/min (**attention, car l'augmentation de la volémie du patient sur un laps de temps court peut engendrer des problèmes cardiovasculaires**).

Pour optimiser cette restitution, nous pouvons provoquer des hyperpressions par clampage au niveau des lignes, afin de décoller les globules et tapoter sur le couvercle de l'hémodialyseur dans le but de chasser un maximum de sang accumulé aux deux extrémités.

Nous avons abordé la restitution de l'hémodialyseur et des lignes, mais nous ne pouvons faire abstraction de la restitution de l'aiguille artérielle.

- Pour des utilisateurs d'aiguilles Wallace, le problème ne se pose pas car ce modèle ne possède pas de tubulure.

- Pour les aiguilles métalliques, avec tubulure plus ou moins longue, 3 techniques de restitution sont à envisager :

- Ôter l'aiguille artérielle de la fistule et la restituer en aspirant un peu d'air ambiant.

mais méthode peu stérile.

- Rincer par gravité avec le sérum dans le flex la ligne artérielle et l'aiguille avant de démarrer le débranchement.

mais risque d'injection de microbulles

- Laisser l'aiguille artérielle en place pendant la phase de débranchement, puis en fin de restitution adapter l'embout de la ligne veineuse à l'aiguille artérielle et pousser le reste de sérum pour rincer l'aiguille.

mais manipulations diverses et risques d'envoyer un thrombus qui se serait formé dans l'aiguille artérielle

Les différentes pratiques pour restituer le contenu de la tubulure de l'aiguille artérielle à chaque séance sont-elles indispensables et souhaitables ?

En effet, la quantité de sang perdu est de l'ordre de 250 à 400 ml par an.

Peut-on raisonnablement se poser l'indication de « gain de sang » compte tenu des risques engendrés par ces différentes techniques de restitution de l'aiguille artérielle ?

CONCLUSION

Ces protocoles, liés à la préparation du dialyseur, paraissent être une marche à suivre minimale. Rien n'empêche, après discussions et en tenant compte de l'expérience de chacun, d'améliorer et de faire évoluer ces diverses techniques. On pourrait envisager l'élaboration d'un guide pratique et standard qui permettrait une uniformisation des techniques appliquées dans les différents centres d'hémodialyse.

Ce document répondrait aux questions relatives aux différentes étapes de montage, de préparation du dialyseur, car tout soignant en hémodialyse doit connaître la finalité de chaque geste.

La préparation du dialyseur est un geste infirmier banal ; son optimisation est toutefois fondamentale car, en cas contraire, des complications immédiates à moyen, voire à long terme, pourront en découler.

Le caractère répétitif de l'acte de dialyse peut parfois rendre moins sensible à l'importance de la préparation de la C.E.C.

Notre spécialisation aux soins infirmiers en dialyse n'est que confirmée par cet exposé.

Cette spécificité devrait être reconnue par les autorités de tutelle au même titre que les autres spécialités de notre profession.