

Utilité de la surveillance du débit de l'abord vasculaire chez les hémodialysés

Jacky BERGER - Lausanne - Suisse



Dès 1996, à l'ouverture du Centre, nous avons été sensibilisés par notre médecin, le Dr Beat von Albertini de retour des Etats-Unis, à la nécessité de mesurer le débit de l'abord vasculaire (DAV).

En effet, il est un des pionniers de la dialyse à haut débit.

Nous avons mesuré tout d'abord la recirculation sanguine de l'abord, par la méthode des 3 échantillons. Puis nous avons fait cette mesure avec le **Crit-LineIII™** (Hemametrics, Kaysville, USA), et occasionnellement dès 1999, avec le module BTM de Fresenius. Cette surveillance nous a permis à l'époque de dépister un nombre conséquent d'abords à faible débit et d'organiser une fistulographie, voire une angioplastie le jour même dans les meilleurs cas.

Dès 1999, nous avons continué en utilisant le même appareil, mais en mode ABF : mesure du DAV par variation rapide du taux UF en configuration normale puis voies inversées. Ce fut le début d'une surveillance systématique de chaque patient et organisée, car les données recueillies étaient mises en tableau.

Dès 2000, nous avons reçu un **Crit-LineIII TQA™**, et pour comparaison un **Transonic HD01™** (Transonic Systems Inc., Ithaca, USA). Nous avons alors, pu intensifier notre

programme de surveillance avec une méthode plus simple et plus rapide.

INTRODUCTION

Il y a un double intérêt à effectuer des mesures de débit de l'abord vasculaire :

1. **La surveillance primaire recommandée pour le dysfonctionnement de l'abord vasculaire des patients hémodialysés (K/DOQI¹, et Directives Européennes²), consiste en des mesures périodiques du débit de l'abord vasculaire.**

Une intervention pour préserver la fonction de l'AV est possible si la réduction de débit est détectée à temps, prévenant ainsi l'importante morbidité associée à la thrombose pour ces patients.

2. La vitesse de pompe à sang choisie est le principal facteur déterminant l'efficacité de la dialyse. Plus le débit sanguin est important, plus le transfert de masse, c'est-à-dire l'épuration est important. Du fait des pressions induites, soumises à la loi de Poiseuille, il faut utiliser le diamètre d'aiguille adapté au débit sanguin, pour nous 15G ou 14G, la longueur doit être la plus courte possible.

La connaissance du DAV peut donc alternativement être utilisée, pour optimiser le

traitement de dialyse chez les patients avec une bonne fonction de l'AV, soit la majorité des patients.

Il faut se souvenir :

- de la nécessité de **10 à 20 % du débit cardiaque** pour un apport efficace des solutés au circuit extracorporel
- que **la recirculation n'apparaît que tardivement**, quand l'AV n'arrive pas à fournir le débit demandé par la pompe à sang, en hémodialyse conventionnelle, à 300 ml/min, donc avec une sténose serrée.

Un débit sanguin élevé est **nécessaire pour la perméabilité de l'abord**, un DAV < 600 ml/min. est souvent indicatif de sténose.

Jusqu'en 1995, il n'existait aucune technique **disponible au pied du lit**, comme nous le rappelle F. Lopot dans un article de EDTNA Journal³ qui est une très bonne synthèse des méthodes disponibles actuellement. **Toutes à l'exception du doppler, découlent de la méthode basée sur le principe de la dilution découverte par l'allemand Fick au 19^e siècle, reprise dans la méthode de Krivitski (1995), qui associe le principe de l'hémodilution couplée à la mesure par ultrasons, d'une recirculation forcée avec des lignes inversées.** Nous lui empruntons le tableau suivant (que nous avons adapté) :

Méthode d'évaluation du DAV (année de publication)		
	Avec inversion des lignes en HD	Sans inversion des lignes
Avec injection de bolus salin	<ul style="list-style-type: none"> • Détection Ultrasonique (1995) Transonic HD01™ • Détection optique (1995) Crit-Line III™ 	<ul style="list-style-type: none"> • Détection optique transcutanée Crit-LineIII TQA™ (2001) (avant, pendant ou hors HD)
Sans injection de bolus salin	<ul style="list-style-type: none"> • Thermo-dilution (1993) BTM, Fresenius • Variations rapides taux UF (1999) Crit-Line III™ • Conduction / Clairance (1999) OCM™, Fresenius Diascan™, Hospal 	<ul style="list-style-type: none"> • Doppler à flux variable (2001) • Glucose Pump Test (2003)

Tableau 1 : Vue d'ensemble des méthodes d'évaluation du DAV.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Population et protocole de surveillance (2001-2002)

Population de dialysés de notre centre de dialyse : 56 patients, 35% femmes, 26% diabétiques, âge : 63±13 (32-85) ans, poids : 73±15 (42-105) kg

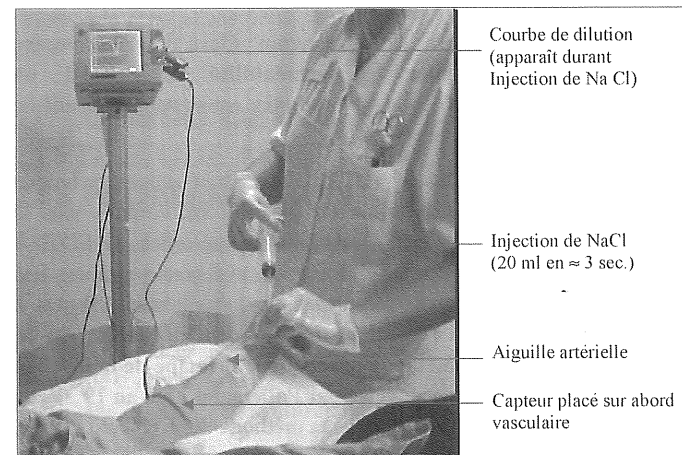
Abord Vasculaire : fistules : 38 (68%), prothèses : 15 (27%), cathéters permanents : 3 (5%), exclus.

Surveillance :

- Sur 12 mois, au moins une mesure du DAV par trimestre chez tous les patients avec **Crit-LineIII TQA™** (avant ou après hémodialyse) ou avec **Transonic HD01™** (durant HD avec lignes inversées), avec analyse de tendance.
- Mesures mensuelles ou plus fréquemment, si 25% de réduction de la ligne de base (ou DAV < 600 ml/min pour prothèses).
- Fistulographie et intervention (angioplastie transluminale percutanée ou chirurgie), si sténose confirmée. Les mesures sont répétées après.

Mesure avec Crit-LineIII TQA™, hors dialyse.

Méthode optique avec mesure transcutanée de l'hématocrite⁵, **seule méthode qui n'exige pas d'inversion des lignes** et qui se pratique avec une seule aiguille. Durée de la mesure 5-10 minutes.



Analyse de tendance à l'aide du logiciel TQA Access Manager™ (Hemametrics)

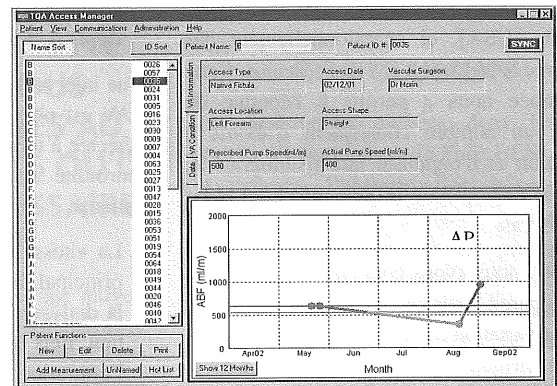
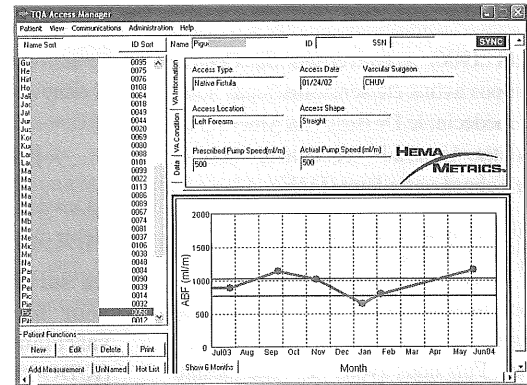
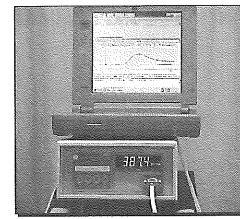
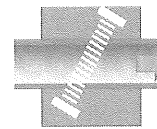
Toutes les données TQA de chaque patient sont saisies, une ligne de base (bleue) et une ligne de dysfonctionnement (-25%, rouge) sont établies, en plus de la ligne de tendance. De plus, cette documentation est complétée par les informations de l'accès lors de la création (type, date, chirurgien, localisation, forme, débit de pompe prescrit et actuel), et les conditions (complications, dernière intervention et type, eKt/V).

Le nouveau **Transonic HD02™**, permet également ce suivi.

Mesure avec Transonic HD01™, durant une hémodialyse avec lignes inversées

Cette méthode est déjà utilisée depuis 1997^{6,7,8,9} dans plusieurs centres de dialyse en France.

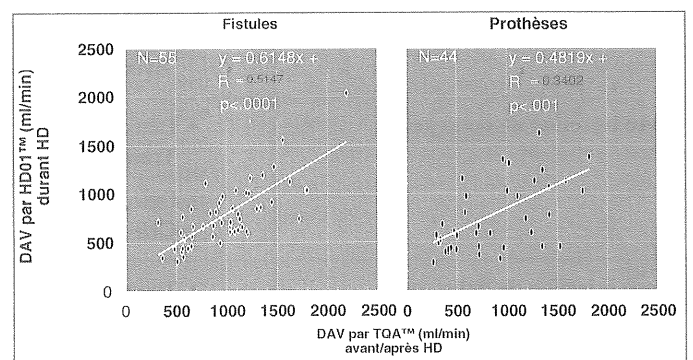
Des capteurs de débit / dilution sont placés sur les lignes artérielle et veineuse (circuit en configuration normale, pour mesure de la recirculation). Après calibration, une mesure du débit sanguin réel est affichée. Puis une mesure de recirculation, après relâche saline de 5-6 sec. ou injection d'un bolus salin (10 ml) est suivie après inversion des lignes par 2 mesures de débit. Durée de l'ensemble des mesures : 20 minutes.



RÉSULTATS 1^{ÈRE} PARTIE (436 MESURES) : SURVEILLANCE PRIMAIRE

Débit par méthode ultrasonique versus optique

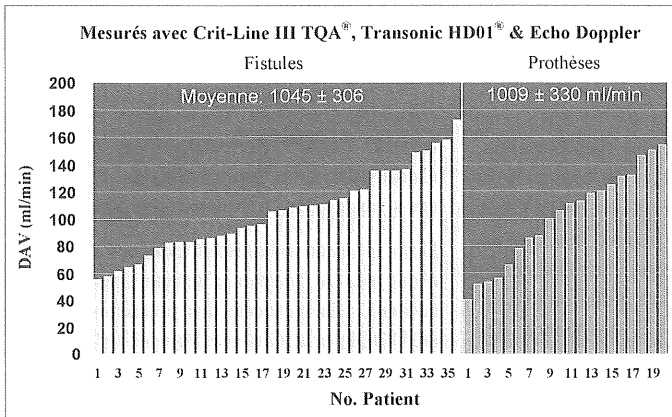
Les débits TQA sont comparables à ceux du HD01. La dispersion des valeurs peut s'expliquer par le fait que les mesures n'étaient pas simultanées.



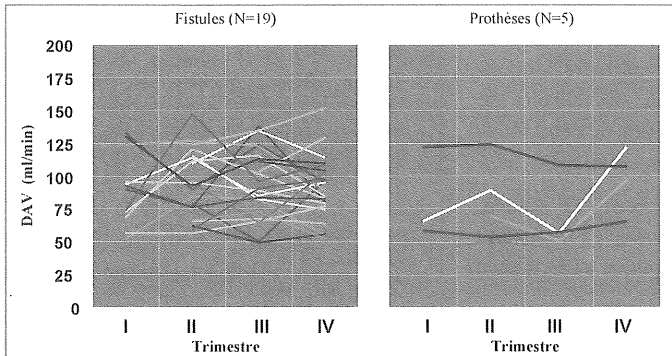
Débits des abords vasculaires (résultats actualisés en 2004)

Comme l'illustre la figure suivante, pour la majorité des patients, le DAV excède substantiellement les vitesses de pompe utilisées en hémodialyse conventionnelle :

FAV moyenne 1045 ± 306 ml/min, Prothèses 1009 ± 330 ml/min.

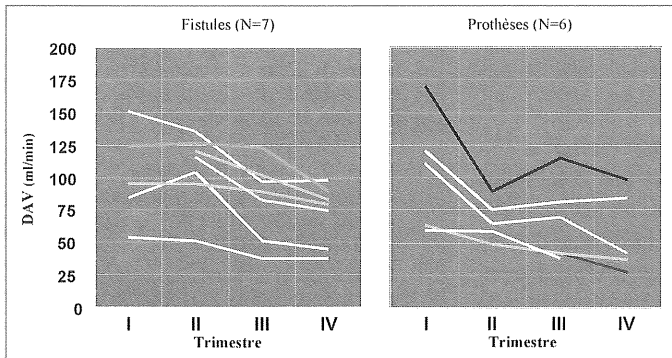


Évolution observée sur 1 an : DAV stable ou augmenté



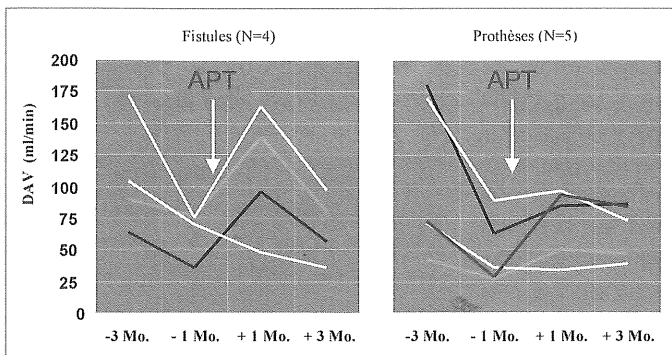
Nous avons relevé d'importantes variations dans les résultats. Celles-ci sont dues aux changements dans le débit cardiaque ou la TA, liés à l'ultrafiltration. C'est pour limiter cela que les K/DOQI, recommandent de réaliser la mesure durant la première heure de demi de traitement, et de répéter 3 mesures de suite.

Évolution observée sur 1 an : DAV diminué, pas d'intervention



Même remarque que précédemment. Ce qui est important, c'est de répéter les mesures et de suivre la courbe de tendance.

Évolution observée sur 1 an : Angioplasties Transluminales Percutanées (ATP) anticipées



Nous voyons sur cette figure le résultat des ATP.

DAV 472 ± 185 ml/min avant et 982 ± 333 ml/min après. La mesure du DAV, après ATP est valable pour évaluer le succès de l'intervention. L'augmentation doit être > 20%. Mais il faut noter une forte tendance à la récurrence des sténoses.

Incidence de thrombose complète

- Des thromboses nécessitant une thrombectomie chirurgicale sont survenues chez un patient avec fistule et 6 patients avec prothèse.
- Chez un patient avec fistule (DAV 1700 ml/min), la thrombose était causée par une hypotension et une pancréatite aiguë.
- Chez un patient diabétique avec prothèse, il n'y avait pas de changement de DAV observé (700 ml/min par HD01™) dans les mois avant ou après l'évènement.

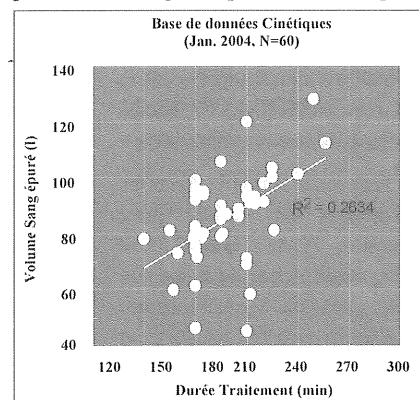
Rétrospectivement, les 4 autres thromboses étaient prévisibles par une réduction de 25% du DAV mais se sont produites soit malgré une fistulographie (2), soit trop rapidement, soit ont été ignorées.

RÉSULTATS 2^{ÈME} PARTIE : OPTIMISATION DU TRAITEMENT POUR LA MAJORITÉ DES PATIENTS

Caractéristiques des dialyses pratiquées à Lausanne et données des cinétiques (résultats actualisés en 2004)

Nous pratiquons depuis 1996 une dialyse High-Flux :

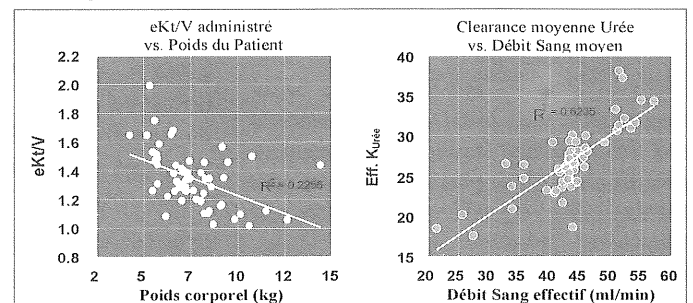
La durée du traitement, 3 fois par semaine était de 194 ± 18 (165-240) minutes. Des dialyseurs à base de polysulfone (1.8 m²) ou polyamide (2.1 m²) étaient utilisés. Avec 6 patients (actuellement 13), deux dialyseurs étaient utilisés en série (Double High-Flux). Des aiguilles 15G étaient utilisées pour des vitesses de pompe à sang de 400-500 ml/min et 14G pour des vitesses de 600 ml/min. Le débit du dialysat était réglé à 800 ml/min. Le volume de sang épuré était relevé à chaque traitement. Lors de valeur diminuée, il était un signe d'alerte. La dose de dialyse administrée était quantifiée chaque trimestre par la cinétique de l'urée, utilisant les équations de Daugirdas pour l'eKt/V (équilibré).



Le graphique représente des résultats récoltés des cinétiques trimestrielles de l'urée de 60 patients. Il met en relation le volume de sang épuré en fonction de la durée de traitement.

Malgré des durées comparativement courtes avec celles des dialyses pratiquées en France, nos traitements donnent un résultat élevé (80±13l). Cela est bien évidemment lié à une vitesse de pompe à sang élevée.

Cinétiques de l'urée en fonction du poids et du débit sang



Sur le graphique de gauche, sont mis en relation l'eKt/V administré et le poids post-dialyse du patient

En vertical, l'index eKt/V, la valeur moyenne est de 84 litres. Il est important de noter qu'il n'y a qu'une faible corrélation entre le poids et l'index. Ce qui montre que nos patients de poids élevé ne sont pas discriminés. En effet, nos patients reçoivent une prescription individualisée. Souvent, il existe une forte corrélation négative entre ces 2 valeurs, indiquant que les patients à poids faible reçoivent une dose élevée de dialyse et ceux de poids élevé une faible dose.

Sur celui de droite, sont mis en relation la clairance effective de l'urée et le débit sang effectif. Les valeurs les plus basses correspondent à des dialyses avec cathéter. Les plus élevées, correspondent à des séances Double High Flux (Hémodiafiltration à 2 filtres à haut débit).

Il y a une forte corrélation entre ces 2 paramètres. Un débit sang plus élevé permet une plus grande efficacité. Il n'y a pas de conséquence à long terme pour la survie de l'abord vasculaire de nos patients.

ORGANISATION ET PROGRAMMATION

Nous avons la chance de compter dans notre équipe une infirmière qui est aussi collaboratrice de Hemametrics. Elle est donc référente pour ces mesures.

Nous avons limité le nombre d'opérateurs, à 5-6, contrairement aux premières années, car la mesure avec le **Crit-LineIII TQA™**, nécessite des opérateurs qualifiés et expérimentés.

Nous utilisons le **Transonic HD01™**, pour les mesures de prothèses en boucle pour lesquelles une mesure TQA a échoué, soit environ 10%. Par contre l'échec de la mesure Transonic (<10%), lors de l'inversion des lignes en raison d'un hypo-débit, ne survient pas avec le TQA. A l'avantage de celui-ci également, il n'y a pas de problème avec une aiguille dans une collatérale.

Actuellement, notre surveillance consiste en une **mesure de DAV mensuelle** pour les prothèses et fistules à problèmes, trimestrielle pour les autres.

De plus, nous effectuons également une mesure DAV dans ces situations : post ATP ou révision, plainte du patient, difficultés de ponction ou alarmes débit artériel sur le générateur, volume sanguin épuré diminué.

Depuis 2002, nous avons aussi en collaboration avec le Centre Hospitalier Universitaire, une **Consultation pluridisciplinaire des fistules**, avec un colloque hebdomadaire (angiologue, radiologue, chirurgien, néphrologue et infirmière). C'est donc un travail d'équipe, puisque les angiologues program-

ment un doppler pour les nouveaux abords à J7, J30 et J90 et post APT ou révision. De plus nous recevons un rapport détaillé avec schéma à chaque fois.

A noter que nous adressons nos patients pour un doppler plutôt que pour une fistulographie. Cela pour plusieurs raisons : si une sténose n'est pas constatée ou ne nécessite pas une ATP, nous épargnons au patient des risques (ponction, produit de contraste...), et les radiologues ont occasionnellement ponctionné dans la sténose. De plus avec l'expérience des angiologues la cartographie des lésions est précise pour l'ATP qui suivra.

DISCUSSIONS ET CONCLUSIONS

La méthode de surveillance primaire couramment recommandée pour la surveillance de l'abord vasculaire est la mesure de débit intra-abord (DAV).

Les techniques valables en **cours de séance**, incluent une méthode ultrasonique (**Transonic HD01™**) et une méthode optique transcutanée (**Crit-LineIII TQA™**)¹⁰.

Malgré une grande variation des débits observés, la surveillance du DAV avec analyse de tendance est utile pour alerter d'une défaillance imminente de l'abord.

Pour la majorité des patients, le DAV excède substantiellement les vitesses de pompe à sang utilisées en HD conventionnelle. En employant des débits plus élevés, l'efficacité du traitement peut être optimisée d'une manière permettant au patient de recevoir une **importante dose de dialyse**, sans devoir augmenter la durée du traitement.

Une toute autre approche mérite d'être mentionnée : "Pour délivrer une dose spécifique de dialyse (Kt/V) à tous les malades, leur Kt devrait être ajusté individuellement d'après l'eau totale du corps (V), pour chaque patient. Avec des temps de dialyse aménagés dans la plupart des centres pour des raisons d'organisation, une telle individualisation ne peut être atteinte que par un débit sanguin (QB) déterminé individuellement."¹¹ En effet, elle fait prendre conscience aux soignants de l'importance du volume sanguin à épurer.

A la suite de l'analyse des publications AFIDTN que nous avons effectuée, nous faisons les constats suivants :

Plusieurs centres sont équipés de **Transonic™** mais l'appareil est sous-utilisé. L'utilisation du **Crit-LineIII TQA™** est rare. Le coût de ce dernier est pourtant 4 fois moindre, et le coût du capteur Frs 6.15 / mesure est largement compensé par l'économie du temps de l'opérateur.

D'autres utilisent la baisse de dialysance ionique pour détecter les sténoses¹², mais comme on l'a vu, la recirculation apparaît pour

une sténose serrée : débit < 300 ml/min, il s'agit donc d'un dépistage trop tardif, à moins d'utiliser un référentiel par modèle de filtre avec des patients ayant un DAV > 600¹³.

Un centre équipé du **Transonic™** ou du **Crit-LineIII TQA™** doit utiliser cet appareil en routine selon un programme de surveillance qui s'inscrit dans une démarche qualité.

Deux alternatives existent pour les centres qui n'ont pas le moyen d'acheter ces appareils coûteux : la méthode des pressions statiques (K/DOQI) et le Glucose Pump Test¹⁴.

RÉFÉRENCES

1. NKF-K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Vascular Access : Update 2000
2. AFIDTN, L'abord vasculaire pour hémodialyse, B, Paris 2004, p. 114
3. Tordoir JHM., Mickley V., Directives Européennes pour les accès vasculaires : algorithmes cliniques pour les accès vasculaires en hémodialyse, **EDTNA/ERCA Journal** éd. Fr. 2003; XXIX3 : 133-139
4. Lopot F. et al. Surveillance de la qualité des accès vasculaires, **EDTNA/ERCA Journal** éd. Fr. 2003; XXIX2 : 75-83
5. Steuer RR, Miller DR, Zhang S, Bell DA, Leyboldt JK. Non-invasive transcutaneous determination of access blood flowrate. **Kidney International** 2001; 60 : 284-291
6. Breidenbach MC., Jouve C., Surveillance du débit de FAV par ultrasons, Expérience équipe Saintes, **Echanges de l'AFIDTN** 2001 ; 59 : 2-5
7. Segura L., Sevry B., Géminard C., Surveillance des accès vasculaires d'hémodialyse : utilisation du débitmètre de fistule, **Echanges de l'AFIDTN** 2001 ; 61 : 20-21
8. Maguier M.A., Trichet R., Le rôle infirmier dans l'utilisation du Transonic, **Echanges de l'AFIDTN** 2002 ; 63 : 40-41
9. Seigneux A., Deux méthodes d'évaluation de la perméabilité des fistules artério-veineuses : leur place dans les soins infirmiers ? **Echanges de l'AFIDTN** 2002 ; 64 : 8-10
10. Lopot F., Nejedly B, Sulkova S, Blaha J., Comparison of different techniques of hemodialysis vascular access flow evaluation. **Int J Artif Organs**. 2003 Dec; 26 (12) : 1056-63
11. Kesziova A, et al. Surveillance des paramètres de la dose de dialyse, **EDTNA/ERCA Journal** éd. Fr. 2003; XXIX3 : 118-123
12. Courville E., et al. Intérêt du suivi de la dialysance ionique dans le dépistage des sténoses des abords vasculaires, **Echanges de l'AFIDTN** 2001 ; 62 : 21-23
13. Desrousseaux D., Surveillance de la dialysance ionique et dépistage d'une anomalie de l'accès vasculaire, **Echanges de l'AFIDTN** 2002 ; 63 : 37-39
14. Magnasco A., et al. Clinical validation of glucose pump test (GPT) compared with ultrasound dilution technology in arteriovenous graft surveillance, **NDT** 2004 ; 19 : 1835-41

Jacky BERGER, Cadre Infirmier

Beat VON ALBERTINI, Médecin chef

Marlène PODESTA, Orlanda PEREIRA

Marie GEORGE
Infirmiers

Centre de Dialyse Hirslanden
Clinique Cecil
Lausanne, Suisse