

# Accès vasculaire du patient hémodialysé

## Que doit savoir le spécialiste en médecine interne générale?

Drs EDWARD PIVIN<sup>a</sup>, FLÓRIDO ANDRÉ CUNHA MOREIRA DA SILVA<sup>a</sup>, LUCA CALANCA<sup>b</sup>, SÉBASTIEN DEGLISE<sup>c</sup> et MENNO PRUIJM<sup>d</sup>

Rev Med Suisse 2019; 15: 439-43

La majorité des patients dialysés en Suisse utilisent comme modalité l'hémodialyse. Cette technique nécessite un accès vasculaire permanent, dont il existe trois types: la fistule artérioveineuse native, la fistule artérioveineuse prothétique et le cathéter veineux central. Dans cet article, nous passerons en revue les paramètres à prendre en compte avant la création et l'utilisation d'une fistule. Nous discuterons les avantages et les inconvénients des différents accès ainsi que des complications locales (thrombose, infection, syndrome de vol) et systémiques (insuffisance cardiaque, hypertension pulmonaire) les plus fréquentes qu'ils peuvent engendrer et auxquelles les médecins en première ligne peuvent aussi être confrontés.

### The vascular access of hemodialysis patients What should the primary care physician know about?

The most frequent dialysis modality in Switzerland is hemodialysis. Patients need a proper vascular access for this modality. There are three types of vascular access for hemodialysis: arteriovenous fistula, arteriovenous graft and central venous catheters. In this article, we will discuss the most important parameters that need to be taken into account when choosing the most appropriate access. We present the advantages and disadvantages of each vascular access, as well as their main local (thrombosis, infection, steal syndrome) and systemic (heart failure, pulmonary hypertension) complications, which may also be encountered by primary care physicians.

## INTRODUCTION

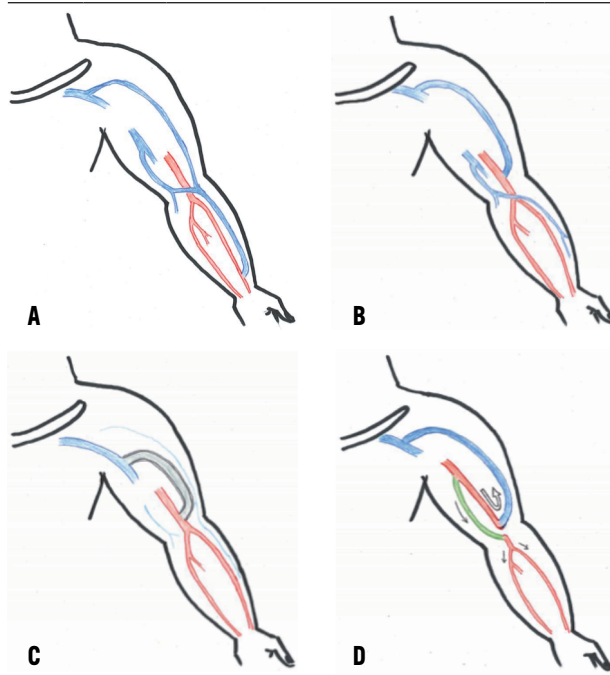
Bien que leur prise en charge primaire soit le travail des néphrologues, chaque médecin peut être confronté à un patient hémodialysé, dans une situation d'urgence ou élective. Il est donc primordial d'avoir quelques connaissances de base sur les accès d'hémodialyse (HD) afin d'éviter une mauvaise manipulation et de connaître les conséquences hémodynamiques d'une fistule artérioveineuse (FAV). Dans cet article, nous ferons le point sur les différents types d'accès, la préparation préalable, la surveillance médicale et les différentes complications liées aux accès.

## TYPES D'ACCÈS VASCULAIRE

Il existe trois types d'accès pour l'HD chronique: la fistule artérioveineuse native (FAVN), la fistule artérioveineuse prothétique (FAVP) et le cathéter veineux central (CAT) d'HD, temporaire ou permanent. Une fistule artérioveineuse (FAV) est une communication directe, créée volontairement entre une artère et une veine. Pour la FAVN, on connecte directement la veine à l'artère de manière termino-latérale. La veine est sectionnée et disséquée, et la partie proximale est ensuite suturée à l'artère. La communication entre l'artère radiale et la veine céphalique est la FAVN la plus fréquemment confectionnée; elle est dénommée Brescia-Cimino en l'honneur des chirurgiens qui décrivent la technique en 1966 (figure 1A);<sup>1</sup> une alternative est la fistule huméro-céphalique (figure 1B). La FAVP, qui peut être biologique ou synthétique, est suturée de l'artère à la veine (figure 1C). Lors des débuts de l'HD, elle était à l'air libre (avec évidemment un risque infectieux très élevé), de nos jours elle est sous-cutanée. Le CAT est temporaire ou permanent; la tubulure du CAT permanent est plus longue et une partie est tunnelisée sous la

**FIG 1** Les différents types de fistules artérioveineuses et le DRIL

A. FAVN de type Brescia-Cimino (radio-céphalique); B. FAVN huméro-céphalique; C. FAVP huméro-céphalique; D. DRIL («Distal Revascularisation and Interval Ligation»), intervention réalisée en cas de syndrome de vol.



<sup>a</sup> Service de néphrologie, Département de médecine interne, CHUV, 1011 Lausanne, <sup>b</sup> Institut et Haute École de Santé La Source, 1004 Lausanne, <sup>c</sup> Service d'angiologie, Département Cœur-Vaisseaux, CHUV, 1011 Lausanne, <sup>d</sup> Service de chirurgie thoracique, Département Cœur-Vaisseaux, CHUV, 1011 Lausanne  
menno.pruijm@chuv.ch

peau et émerge plusieurs centimètres au-dessus du mamelon afin de réduire le risque infectieux. Le CAT est posé de préférence au niveau de la veine jugulaire interne droite, car les autres sites d'accès (veine sous-clavière ou fémorale) augmentent respectivement, le risque de sténose veineuse et le risque infectieux.

## CONFECTION ET SUIVI D'UNE FISTULE ARTÉRIOVEINEUSE

La FAVN est l'accès de prédilection pour de nombreuses raisons. Elle est associée à une diminution de la mortalité et de la morbidité comparativement aux autres accès. Elle possède la meilleure longévité, certaines FAVN peuvent être utilisées pendant plusieurs dizaines d'années. Une revue systématique parue en 2013 a comparé les différents accès et les risques associés chez plus de 500 000 patients dialysés. L'utilisation d'un CAT est associée à une augmentation de 53% de la mortalité et de 112% des infections mortelles comparée à la FAVN. L'utilisation d'une FAVP a une augmentation de respectivement 18 et 48%, à nouveau comparée à la FAVN.<sup>2</sup> Ces résultats sont impressionnants mais observationnels. Ils ne permettent pas de comparer les risques liés aux différents types d'accès, en effet les patients diffèrent fortement en fonction de leur type d'accès. Cela dit ces données observationnelles et l'expérience clinique sont suffisamment explicites pour qu'une campagne *fistula first* soit lancée aux Etats-Unis en 2003.<sup>3</sup> Ainsi la FAVN est l'accès recommandé en première ligne. Si le capital veineux ne permet pas la création d'une FAVN, on essaiera de mettre en place une FAVP et en dernier lieu un CAT permanent.

Une étude vient de débiter afin de comparer la FAVN et la FAVP chez les patients de plus de 65 ans déjà dialysés sur un CAT (Randomized Trial of Fistula Versus Graft in Elderly Patients Pilot Study – NCT03668002). Le fondement rationnel de l'étude est que les FAVP sont utilisables immédiatement, ce qui permet de retirer le CAT plus rapidement et donc potentiellement de diminuer le risque infectieux. Il faut de plus mentionner que jusqu'à 20% des FAVN ne sont pas utilisables une année après leur création et cela malgré plusieurs interventions.<sup>4</sup> Une autre étude prévoit de comparer la poursuite de l'HD sur le cathéter versus la création d'une FAV, toujours chez les patients > 65 ans, chez qui une FAV peut être envisagée.<sup>5</sup> Les résultats de ces études permettront, pour la première fois, une comparaison adéquate des différents types d'accès chez le patient âgé. Dans tous les cas, la préservation du capital veineux est recommandée chez tous les patients avec une insuffisance rénale chronique modérée ou sévère (débit de filtration glomérulaire estimé: DFGe < 45 à 60 ml/min/m<sup>2</sup>). Il convient de piquer sur le dos de la main et d'éviter, dans la mesure du possible, la PICC line (cathéter veineux central inséré par une veine périphérique du bras et dont la partie distale se situe à la jonction de la veine cave supérieure et de l'oreillette droite).

### Timing

On considère qu'il faut discuter de la confection d'une FAVN lorsque le débit de filtration glomérulaire (DFG) est d'environ 20 ml/min/m<sup>2</sup> ou un an avant le début présumé de l'HD.<sup>6</sup> Ces recommandations sont basées sur des simulations mathématiques, car il n'existe pas d'étude de bonne qualité sur le sujet.

Si la réalisation d'une FAVN est impossible, une telle anticipation n'est pas nécessaire.

### Evaluation angiologique préopératoire

Le côté non dominant est préférentiel si la situation le permet. Le bras est immobilisé pendant la séance et il vaut mieux que le patient puisse utiliser son bras dominant. Traditionnellement, la FAV sera créée le plus « distalement » possible (anastomose artério-veineuse au niveau de l'avant-bras) afin de préserver les options proximales en cas d'échec. Dans notre centre académique, outre l'examen clinique vasculaire complet, un bilan angiologique détaillé (*mapping*) par échographie Doppler des membres supérieurs est réalisé avant la confection d'une FAV. Ce dernier améliore significativement la probabilité d'avoir une FAV fonctionnelle.<sup>7</sup> L'angiologue s'assure que les artères et l'arcade palmaire sont perméables, et que le réseau veineux est de calibre et de longueur suffisants. Les pressions artérielles digitales seront mesurées en cas de suspicion clinique de troubles de la perfusion. Au CHUV, le type d'accès et sa localisation se décident en présence des angiologues, des néphrologues, des infirmiers spécialisés, des radiologues interventionnels et des chirurgiens vasculaires lors d'un colloque hebdomadaire.<sup>8</sup>

### Maturation

Après sa confection chirurgicale, la maturation d'une FAVN prend au minimum 4 à 6 semaines. Par maturation, on entend la transformation de la veine en un vaisseau épais avec une paroi permettant des piquages itératifs et un débit > 600 ml/min. Il faut de plus que la FAVN soit à une profondeur appropriée. Si la FAV est trop proche de la peau (< -1-2 mm), le risque hémorragique est considéré comme trop important; inversement, si la FAV est trop en profondeur (> -8 mm) le piquage pendant les séances est laborieux, voire impossible. Il faut aussi une longueur suffisante, qui permet l'espacement des aiguilles d'HD afin de limiter la recirculation du sang et l'alternance des points de ponctions. La longueur minimale sur laquelle le piquage est possible doit être en général de ~6 cm. La boutonnière (technique consistant à piquer toujours au même endroit avec des aiguilles non biseautées) ou le piquage en monoponction peuvent toutefois permettre une dialyse dans l'éventualité d'une FAVN peu accessible.<sup>9</sup> Les critères mentionnés ci-dessus sont résumés dans « la règle de six » (**tableau 1**). Les FAVP modernes (comme les Flixènes) sont en général utilisables en postopératoire immédiat, sauf en cas d'hématome ou d'œdème important.

### Réintervention

Dans des cas spécifiques, une réintervention s'impose sur la FAV, notamment pour la superficialiser, la rallonger ou la proximaliser, et une fois la maturation terminée, exciser des

	<b>TABLEAU 1</b>	<b>Critères empiriques de maturation d'une FAVN – la règle de 6</b>	
--	------------------	---	--

- 6 semaines : temps minimum de maturation
- 600 ml/min : débit sanguin minimum
- 6 mm : diamètre minimum de la veine artérialisée
- 6 mm : profondeur maximum de la veine artérialisée
- 6 cm : longueur minimum sur laquelle la veine artérialisée est ponctionnable

anévrismes ou corriger un débit trop important. L'intervention la plus fréquente est la dilatation par voie endovasculaire (angioplastie) des sténoses qui apparaissent au fil du temps et causent une hyperpression veineuse et/ou une diminution du flux selon leurs localisations. Elles sont la conséquence d'une hyperplasie intimale résultant d'un flux veineux turbulent. L'augmentation du débit peut aussi créer un flux turbulent au niveau de la veine sous-clavière et engendrer des sténoses. Celles-ci sont d'ailleurs plus fréquentes lors de FAV proximales qu'avec les FAV plus distales.<sup>10</sup> L'hyperpression veineuse se manifeste par un temps de saignement long en fin de séance après le retrait des aiguilles et parfois un œdème du membre. L'angioplastie est en général le traitement de première intention. La révision chirurgicale intervient en deuxième ligne ou dans les cas plus complexes.

### Examen physique de la FAV

Le patient doit effectuer quotidiennement une palpation afin de s'assurer qu'un *thrill* (frémissement) est présent et que la FAV n'est pas occluse. L'inspection par le clinicien permet de détecter les infections, les anévrismes, l'œdème et les signes de vol. Un réseau veineux collatéral signe souvent une sténose veineuse centrale. La palpation et l'auscultation peuvent se révéler efficaces pour détecter les sténoses. En cas de sténose, le pouls est fort et la veine difficilement compressible. L'auscultation révèle un souffle aigu principalement systolique. Le test de surélévation du bras (**figure 2**) est utilisé

<b>FIG 2</b>	<b>Test de surélévation du bras</b>
--------------	-------------------------------------

Le test de surélévation du bras est utilisé pour détecter les sténoses distales ou centrales. A. En l'absence de sténose, la FAV se vide lors de l'élévation du bras; B. en présence d'une sténose, le calibre de la FAV ne change pas.



pour détecter les sténoses distales ou centrales. En l'absence de sténose, les anévrismes disparaissent lors de l'élévation du bras, en présence d'une sténose ils persistent. Selon les études, la sensibilité et la spécificité de l'examen physique varient entre 70 et 90%; ainsi toute suspicion de sténose devra être confirmée par un examen angiologique (échographie Doppler).<sup>11</sup> Les FAV à risque seront aussi suivies de manière régulière en angiologie.

### COMPLICATIONS LOCALES DE FAV

#### Syndrome de vol

La confection d'une FAV peut causer un syndrome de vol dû à la diminution du débit sanguin en son aval, et diminue la perfusion de la main. Dans sa forme la plus légère, le syndrome de vol se caractérise par des paresthésies ou des douleurs sur le territoire de l'artère radiale ou ulnaire. Dans sa forme la plus sévère, il peut causer des ulcérations cutanées et même une nécrose d'un ou plusieurs doigts. Il peut apparaître en quelques jours lors de la mise en place d'une FAVP ou lors de la maturation d'une FAVN.<sup>12</sup> Les symptômes sont souvent exacerbés par l'HD, qui aggrave la diminution du débit sanguin dans la main. Les deux facteurs de risque principaux sont une FAV proximale (huméro-céphalique, huméro-basilique ou huméro-axillaire) et un débit important (> 2 litres/minute). Il faut distinguer cette complication d'un syndrome du tunnel carpien qui touche aussi souvent le patient dialysé.<sup>13</sup> La mesure des pressions digitales et l'ENMG peuvent aider à poser le diagnostic. Différentes interventions sont utilisées pour remédier au problème. Par exemple le «DRIL – Distal Revascularisation and Interval Ligation» est un pontage veineux entre l'artère proximale et l'artère distale à l'anastomose de la FAVN (**figure 1D**).

#### Thrombose

Les patients sont informés d'éviter toutes compressions prolongées de la FAV (bracelets, manches serrées). La thrombose peut être asymptomatique ou se manifester par un œdème ou une rougeur du membre, parfois par une simple démangeaison. Le patient ou le clinicien notera la disparition du *thrill* et une auscultation silencieuse en regard de la FAV. Une fois le diagnostic confirmé par échographie, une thrombectomie par la méthode de Fogarty est le plus souvent utilisée. L'artère est sectionnée, puis un cathéter est inséré à travers le thrombus. Un ballonnet est alors gonflé à l'extrémité du cathéter, il servira de socle pour tirer le thrombus vers l'extérieur. A ce stade, il n'existe pas de donnée convaincante montrant un effet protecteur des antiagrégants ou d'une anticoagulation.<sup>14</sup>

#### Anévrismes

Les ponctions itératives, à proximité les unes des autres, fragilisent la paroi veineuse, qui se dilate sous l'effet de la pression, d'où l'intérêt de varier les points de piquage. Les anévrismes, bien que parfois visuellement impressionnants, sont la plupart du temps asymptomatiques. Néanmoins, ils représentent un facteur de risque de thrombose. Chaque anévrisme doit être surveillé, si possible par échographie Doppler, afin de détecter une progression rapide ou une thrombose partielle. En cas de menace cutanée ou des saignements spon-

tanés, il faut planifier une intervention chirurgicale en urgence, car dans ces situations, le risque de rupture est réel, avec comme conséquence une hémorragie potentiellement mortelle.<sup>15</sup>

## Infection

L'accès vasculaire reste la source de la majorité des bactériémies chez les patients dialysés; cette complication ne sera pas abordée en détail dans cet article. Lorsqu'une FAVN est infectée (rougeur, chaleur, œdème, pus), un traitement antibiotique peut être suffisant. Pour une FAVP infectée, une excision chirurgicale est souvent nécessaire.

## COMPLICATIONS SYSTÉMIQUES DES FISTULES ARTÉRIOVEINEUSES

Les complications locales des FAV sont en général bien connues, mais les complications systémiques reçoivent, à tort, souvent moins d'attention. Le débit d'une FAV peut facilement atteindre 1 litre/minute, et parfois même 2-3 litres/minute, surtout dans les cas de FAV proximale. Dans ces cas, les conséquences hémodynamiques peuvent être délétères.

### FAV et insuffisance cardiaque

La création d'une FAV diminue la résistance du système artériel, augmente le retour veineux et le débit cardiaque. Ces modifications sont progressives lors de la création d'une FAVN et immédiate lors de la création d'une FAVP. Dans la grande majorité des cas, cette augmentation de débit est bien tolérée. La diminution de la résistance améliore parfois même l'hypertension.<sup>16</sup> Certains patients, souvent avec des comorbidités cardiovasculaires, peuvent néanmoins développer une insuffisance cardiaque à haut débit, surtout si le débit de la FAV est supérieur à 2 litres/minute. Elle se manifestera par les symptômes (dyspnée, orthopnée) et signes classiques de l'insuffisance cardiaque (œdème des membres inférieurs (OMI), râles pulmonaires crépitants), hormis parfois la présence d'extrémité «chaude».

Cette complication peut survenir rapidement ou des années après la création d'une FAV.<sup>17</sup> Il s'agit d'une complication sévère, vue par certains comme l'une des causes majeures de la surmortalité en HD.<sup>18</sup> Par crainte de cette complication, les patients présentant déjà une insuffisance cardiaque sévère avant l'initiation de l'HD sont orientés vers la dialyse péritonéale ou l'HD avec un CAT. Si l'insuffisance cardiaque est modérée, une FAV peut généralement être créée sur l'avant-bras. En effet, plus la FAV est distale, plus la probabilité d'un débit > 2 litres/minute est faible.

Une fois le diagnostic suspecté, l'attitude peut varier si la FAV est utilisée ou non. Une fermeture sans évaluation invasive est raisonnable dans le cas d'une FAV non utilisée. Une évaluation cardiaque, incluant parfois un cathétérisme avec mesure du débit cardiaque avant et pendant la compression de la FAV, est indiquée dans les cas moins clairs. Il n'y a pas de critères validés par des études prospectives, mais certains auteurs proposent un ratio du débit FAV/débit cardiaque > 30-40% comme seuil au-dessus duquel une intervention s'impose.<sup>19</sup> En fonction des situations, une réduction du débit

de manière chirurgicale ou une fermeture complète sont envisagées.

### FAV et hypertension artérielle pulmonaire

Les patients dialysés par FAV sont également à risque de développer une hypertension artérielle pulmonaire (HTAP). La pathophysiologie est peu claire. Une hypothèse séduisante est que l'augmentation du retour veineux lié à la FAV n'est pas suivie par une vasodilatation des artères pulmonaires suite à l'impossibilité d'augmenter suffisamment la production de monoxyde d'azote (vasodilatateur) ou à la présence d'inhibiteurs du monoxyde d'azote.<sup>20</sup> Chez les patients connus pour une HTAP, on favorisera la DP (dialyse péritonéale). Chez les patients qui développent une HTAP après l'initiation de l'HD, une fermeture devra être envisagée selon des modalités similaires au cas d'insuffisance cardiaque.

## PERSPECTIVES

Une étude à Berne, utilisant un accès par cathéter fixé au niveau de l'os mastoïde, est actuellement en cours. Les premiers résultats sont encourageants.<sup>21</sup> Cet accès peut être en contact avec l'eau, contrairement au CAT, et le circuit de dialyse se fixe sur une valve prévue pour protéger des infections. Les résultats des études qui comparent pour la première fois de manière randomisée la FAVN, la FAVP et le CAT nous permettront d'avoir enfin des données de bonne qualité pour décider de la meilleure stratégie à adopter et de nuancer le *fistula first*.

## CONCLUSION

En 2019, la FAV reste l'accès préférentiel pour l'HD, malgré ses possibles complications locales et systémiques. La préservation du capital veineux est donc une priorité chez le patient souffrant d'une insuffisance rénale chronique. Une collaboration étroite entre chirurgiens, angiologues, radiologues interventionnels et néphrologues est essentielle pour déterminer le meilleur accès vasculaire pour chaque patient nécessitant une HD. Après sa confection, un suivi clinique rapproché permettra de détecter et traiter précocement les complications de la FAV. Chez un patient hémodialysé, le spécialiste en médecine interne générale doit inclure la FAV comme cause d'une insuffisance cardiaque ou d'une HTAP dans son diagnostic différentiel. L'avenir nous dira si l'on peut faire mieux que les fameux chirurgiens Brescia et Cimino. A l'heure actuelle, leur invention est depuis plus de cinquante ans, l'accès vasculaire de référence.

**Conflit d'intérêts:** Les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêts en relation avec cet article.

Menno Pruijm est soutenu par le Fonds National Suisse pour la recherche scientifique (FN320030-169191).

- 1 Brescia MJ, et al. Chronic hemodialysis using venipuncture and a surgically created arteriovenous fistula. *N Engl J Med* 1966;275:1089-92.
- 2 Ravani P, et al. Associations between hemodialysis access type and clinical outcomes : a systematic review. *J Am Soc Nephrol* 2013;24:465-73.
- 3 Allon M, Lok CE. Dialysis fistula or graft : the role for randomized clinical trials. *Clin J Am Soc Nephrol* 2010;5:2348-54.
- 4 Bylsma LC, et al. Arteriovenous fistulae for haemodialysis: A systematic review and meta-analysis of efficacy and safety outcomes. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2017;54:513-22.
- 5 Quinn R, Ravani P. ACCESS HD pilot : A randomised feasibility trial comparing catheters with fistulas in elderly patients starting haemodialysis. *BMJ Open* 2016;6:e013081.
- 6 Shechter SM, Skandari MR, Zalunardo N. Timing of arteriovenous fistula creation in patients With CKD : a decision analysis. *Am J Kidney Dis* 2014;63:95-103.
- 7 Silva MB, et al. A strategy for increasing use of autogenous hemodialysis access procedures : impact of preoperative noninvasive evaluation. *J Vasc Surg* 1998;27: 302-7; discussion 307-8.
- 8 \* Imsand D, et al. Problèmes dus aux fistules d'hémodialyse : un réseau régional de prise en charge. *Rev Med Suisse* 2009;5:294-8.
- 9 Bieser W, et al. Effectiveness of a new single-needle single-pump dialysis system with simultaneous monitoring of dialysis dose. *Artif Organs* 2018;42:814-23.
- 10 Ene-lordache B, Remuzzi A. Disturbed flow in radial-cephalic arteriovenous fistulae for haemodialysis : low and oscillating shear stress locates the sites of stenosis. *Nephrol Dial Transplant* 2012;27:358-68.
- 11 \* Tessitore N, et al. Clinical access assessment. *J Vasc Access* 2014;15 (Suppl. 7):S20-7.
- 12 Lazarides MK, et al. Onset of arterial 'steal' following proximal angioaccess : immediate and delayed types. *Nephrol Dial Transplant* 2003;18:2387-90.
- 13 Thermann F, Kornhuber M. Ischemic monomelic neuropathy : a rare but important complication after hemodialysis access placement – a review. *J Vasc Access* 2011;12:113-9.
- 14 Tanner NC, da Silva AF. Medical adjuvant treatment to improve the patency of arteriovenous fistulae and grafts: A Systematic review and meta-analysis. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2016;52:243-52.
- 15 Ellingson KD, et al. Vascular access hemorrhages contribute to deaths among hemodialysis patients. *Kidney Int* 2012;82:686-92.
- 16 Saratzis N, et al. Quantitative evaluation of the systemic effects of transposed basilic vein to brachial artery arteriovenous fistula : a prospective study. *J Vasc Access* 2008;9:285-90.
- 17 \* Reddy YNV, et al. Long-term cardiovascular changes following creation of arteriovenous fistula in patients with end stage renal disease. *Eur Heart J* 2017;38:1913-23.
- 18 Amerling R, et al. Arteriovenous fistula toxicity. *Blood Purif* 2011;31:113-20.
- 19 MacRae JM, et al. Arteriovenous fistula-associated high-output cardiac failure : a review of mechanisms. *Am J Kidney Dis* 2004;43:17-22.
- 20 Yigla M, et al. Pulmonary hypertension in hemodialysis patients : an unrecognized threat. *Semin Dial* 2006;19:353-7.
- 21 Stieger C, et al. Novel bone-anchored vascular access on the mastoid for hemodialysis: Concept and preclinical trials. *IEEE Trans Biomed Eng* 2016;63:984-90.

\* à lire

\*\* à lire absolument