

COMMUNICATION

Remplacement de la valve aortique par voie percutanée : les voies d'abord

MOTS-CLÉS : VALVE AORTIQUE. RÉTRÉCISSEMENT AORTIQUE SOUS-VALVULAIRE. REMPLACEMENT VALVULAIRE AORTIQUE PAR CATHÉTER. ARTÈRES CAROTIDES

Percutaneous aortic valve replacement: various approaches

KEY-WORDS: AORTIC VALVE. AORTIC STENOSIS, SUBVALVULAR. TRANSCATHETER AORTIC VALVE REPLACEMENT. CAROTID ARTERIES

Christian SPAULDING *

L'auteur déclare ne pas avoir de liens d'intérêt en relation avec le contenu de cet article.

RÉSUMÉ

Le rétrécissement aortique calcifié (RAC) est la plus fréquente des valvulopathies au sein des pays industrialisés. Il atteint approximativement 2 % de la population entre 70 et 80 ans, et 3 à 9 % après 80 ans. Le remplacement valvulaire aortique par voie percutanée est devenu la technique la plus utilisée dans le traitement de cette pathologie. La voie d'abord fémorale est la plus utilisée en raison de sa simplicité et de son efficacité. Cependant, dans 10 à 15 % des cas, des sténoses sur les voies artérielles ilio-fémorales ne permettent pas l'utilisation de cette voie. Des voies alternatives ont été développées. La voie transapicale qui consiste à aborder chirurgicalement la pointe du cœur pour implanter de façon rétrograde la valve a été la première voie alternative. Elle a été largement abandonnée en raison de son taux élevé de complications. Les voies transaortique et sousclavière sont peu utilisées en raison de leur complexité. La voie carotidienne a été développée en France. La carotide primitive est abordée chirurgicalement ce qui permet la mise en place d'un désilet dans l'artère et le passage de la valve sur son système de largage. La valve est positionnée sous fluoroscopie. Les résultats préliminaires de cette technique sont encourageants ; elle permet un lever et

* Hôpital Européen Georges Pompidou, Assistance Publique Hôpitaux de Paris, Centre d'expertise de la mort subite, INSERM U 970, Université Paris Descartes, Paris courriel : christian.spaulding@aphp.fr. Téléphone : 01 56 09 36 75 Télécopie : 0156093721

Tirés-à-part : Professeur Christian SPAULDING, Département de cardiologie, Hôpital européen Georges Pompidou, 20 rue Leblanc, 75015 Paris

Article reçu le 10 juin 2018, accepté le 25 juin 2018

une sortie précoces. Le développement de cette voie contribuera dans l'avenir à l'expansion des indications du remplacement valvulaire aortique par voie percutanée.

SUMMARY

Severe aortic stenosis is the most common valvular disease in industrialized countries with a penetration rate of 2 % of the population between 70 and 80 years of age and 3 to 9 % after 80. Percutaneous aortic valve replacement (TAVI) is emerging as the standard of care of this disease. The femoral artery is the most widely used approach with a high success rate. Alternative approaches have been developed for patients who present contraindications to the femoral approach due to stenosis on the ilio-femoral arteries. The use of the transapical access is declining due to a high rate of complications. Transaortic and subclavicular approaches are seldom used due to their complexity. The carotid approach has been recently developed. The complication rate is low and it allows early discharge. The use of this alternative approach will allow expansion of TAVI indications in the future.

INTRODUCTION

Le rétrécissement aortique calcifié (RAC) est la plus fréquente des valvulopathies au sein des pays industrialisés. Il atteint approximativement 2 % de la population entre 70 et 80 ans, et 3 à 9 % après 80 ans [1-3]. Dans un registre européen publié en 2003 le RAC était en première position des valvulopathies à savoir 43.1 % des patients inclus [4].

Avec le vieillissement de la population on estime qu'en 2050 3 à 4 millions de personnes en seront atteintes aux États-Unis [5]. Il s'agit donc d'un véritable enjeu de santé publique.

Les patients porteurs d'une sténose aortique sont asymptomatiques de nombreuses années et la mortalité liée à la sténose aortique est alors inférieure à 1 % [6]. L'apparition de symptômes marque un tournant évolutif avec une médiane de survie de 5 ans en cas d'angor d'effort, 3 ans en cas de syncope et 2 ans en cas d'apparition de signes d'insuffisance cardiaque.

LE REMPLACEMENT VALVULAIRE PERCUTANÉ DE LA VALVE AORTIQUE : UNE INNOVATION FRANÇAISE

Jusqu'au début des années 2000, le traitement du rétrécissement aortique était chirurgical avec mise en place d'une prothèse biologique le plus souvent. En 2002, le Pr Alain Cribier réalise à Rouen la première implantation par voie percutanée d'une valve biologique aortique (En anglais : transcatheter aortic valve intervention ou TAVI). La valve avait été implantée en utilisant une voie transseptale,

techniquement difficile. Rapidement d'autres voies d'abord ont été développées : la voie fémorale qui reste à ce jour la plus utilisée et la voie transapicale qui nécessite un abord chirurgical au niveau du thorax.

Le TAVI a été comparé au remplacement valvulaire chirurgical dans des études randomisées réalisées chez des patients à haut risque chirurgical (risque estimé de mortalité post-chirurgicale à 30 jours à plus de 10 %). Elles ont prouvé la supériorité du TAVI en termes de mortalité par rapport à la chirurgie [7]. Avec l'amélioration de la technique et la diminution des complications, des études de cohorte ont démontré l'utilisation croissante du TAVI chez des patients à risque intermédiaire (risque estimée de mortalité post-chirurgicale à 30 jours entre 4 et 10 %) pour la chirurgie dès 2012 [8]. Plus récemment, deux études, PARTNER 2 et SurTAVI ont montré que le TAVI est non inférieur au remplacement valvulaire chirurgical chez des patients à risque intermédiaire [9,10]. Les dernières recommandations de la Société Européenne de Cardiologie préconisent le TAVI à la place du remplacement valvulaire aortique chirurgical chez des patients de plus de 75 ans, dont le risque pour la chirurgie est considéré comme intermédiaire quand la voie fémorale est possible [11]. Actuellement en France, le nombre des TAVI a dépassé le nombre des remplacements valvulaires aortiques chirurgicaux, même en incluant les patients avec pontage aorto-coronaire associé. Des études sur les patients à bas risque chirurgical sont actuellement en cours. Si elles démontrent une non infériorité du TAVI par rapport à la chirurgie, le TAVI deviendra la technique de référence pour le traitement de la sténose aortique.

LE PROBLÈME DE LA VOIE D'ABORD

Comme toute technique percutanée ou chirurgicale, différentes voies d'abord du TAVI ont été développées.

La voie fémorale reste la plus utilisée. Elle utilise des techniques bien connues des cardiologues interventionnels : ponction de la fémorale commune, mise en place d'un désilet, montée de la valve sur un système de largage sous fluoroscopie et utilisation de systèmes de fermeture artérielle qui permettent une approche totalement percutanée. Elle est associée à un taux de complications vasculaire bas (3 à 4 %) [12]. Elle peut être réalisée sous sédation associée à une anesthésie locale [13]

Un scanner des axes ilio-fémoraux est réalisée de façon systématique avant toute procédure. Dans 10 à 15 % des cas, des rétrécissements liés à l'athérosclérose, fréquente chez ces patients âgés, ne permettront pas l'utilisation de la voie d'abord fémorale. Des voies alternatives sont alors nécessaires. La voie transapicale a été la première à être développée. Cependant, elle est associée à un taux de complications élevé. D'autres voies ont été développées dont la voie carotidienne ou la voie transcavale.



FIG. 1. — Abord de la carotide. La carotide primitive est dénudée avec mise en place d'un introducteur qui permettra le passage de la valve Edwards Sapiens 3

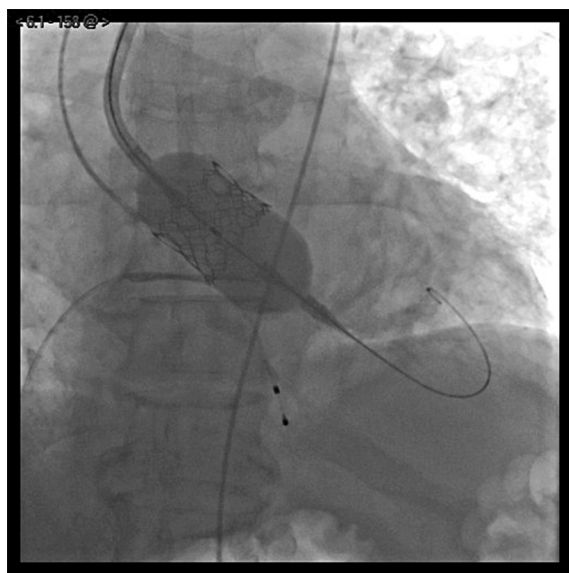


FIG. 2a. — Inflation du ballon du système porteur de la valve Edwards Sapiens 3 au niveau de la valve aortique permettant le déploiement de la valve.



FIG. 2b. — Aortographie sus-sigmoïdienne permettant de visualiser la bonne position de la valve Edwards Sapiens 3 et l'absence de fuite aortique



FIG. 3. — Fermeture de l'abord carotidien

LA VOIE TRANSAPICALE : LA PREMIÈRE VOIE ALTERNATIVE

Elle consiste à aborder chirurgicalement la région du thorax situé en regard de l'apex du cœur. Les côtes sont écartées, la pointe du cœur abordée avec mise en place d'une bourse avant placement d'un désilet. La valve avec son système de largage est ensuite placée sous fluoroscopie. La fermeture est ensuite chirurgicale.

Si cette voie a séduit au départ en raison de sa simplicité, elle a été progressivement abandonnée en raison d'un taux de complications élevé lié à l'abord chirurgical : complications pulmonaires, infectieuses [14]. Par ailleurs, malgré l'utilisation de protocoles médicamenteux, les suites opératoires sont douloureuses.

LES VOIES TRANSAORTIQUE ET SOUS-CLAVIÈRE

Dans la voie transaortique, l'aorte ascendante est abordée par une courte incision thoracique permettant de mettre en place le désilet puis la valve sur son système de largage. Par voie sous-clavière, l'artère sous-clavière (le plus souvent gauche) est abordée chirurgicalement avec également pose d'un désilet qui permet l'insertion de la valve et de son système de largage avec placement de la valve sous fluoroscopie.

Comme la voie transapicale, ces voies sont peu utilisées en raison de la nécessité d'un abord chirurgical profond, et d'un taux de complications élevé [14].

LA VOIE CAROTIDIENNE

Proposée au départ par l'équipe de Lille [15], la voie carotidienne est actuellement en train de devenir la voie alternative la plus utilisée.

Son principe repose sur l'abord chirurgical de la carotide primitive (le plus souvent gauche) qui est d'abord exposée. Après ponction à l'aiguille, des désilets sont ensuite posés permettant l'introduction de la valve et de son système de largage. La valve est implantée sous fluoroscopie. Le désilet est ensuite retiré sous contrôle et la carotide fermée chirurgicalement.

L'avantage de la voie carotidienne réside dans la facilité de l'approche chirurgicale : la carotide primitive est relativement superficielle, son abord et sa fermeture sont identiques à celle d'une endartériectomie. Les suites opératoires sont simples, avec peu de douleurs et un lever précoce.

Trois études non randomisées françaises sur la TAVI par voie carotidienne ont été publiées. Mylotte et collaborateurs rapportent une série de 96 patients traités dans trois centres français entre 2009 et 2013, [16] Tous les patients présentaient étaient considérés à haut risque chirurgical. L'âge moyen était de 79,4 ans. L'abord carotidien a été réalisé avec succès dans tous les cas. Un déplacement de la valve nécessitant la pose d'une deuxième valve a été noté dans 3 cas (3,1 %) et une

tamponnade nécessitant un drainage dans 4 cas (4,2 %). Il n'y a eu aucune complication vasculaire ou hémorragique liée à l'abord carotidienne. Trois patients (3,1 %) sont décédés au cours de l'hospitalisation et 6 (6,3 %) à 30 jours. Dans une série rapportée par Debray et collaborateurs, 174 patients à haut risque chirurgical ont été inclus.[17] L'âge moyen était de 80,5 ans. L'abord carotidien et la mise en place de la valve a été réalisée avec succès chez tous les patients. La mortalité à 30 jours était de 7,4 % et de 12,4 % à un an. Fait intéressant, cette série a inclus des patients traités soit sous anesthésie générale (122) soit sous sédation et anesthésie locale (52). Aucune différence n'a été notée entre les deux groupes en termes de complication per-procédure ou de mortalité à 30 jours et à un an. 4 (2,2 %) accidents vasculaire cérébraux (AVC) et 6 (3,4 %) accidents ischémiques transitoires (AIT) ont été notés chez les patients traités par anesthésie générale. alors qu'aucun AVC ou AIT n'a été noté dans le groupe traité par sédation et anesthésie locale. Enfin, une série de 145 patients a été publiée par Folliguet et collaborateurs. L'âge moyen était de 79,8 ans et tous les patients étaient à haut risque chirurgical. La mortalité à 30 jours était de 6,3 % et le taux d'AVC et d'AIT respectivement de 2 % et de 3,5 %. [18] Bien que ces études soient non randomisées par rapport aux autres voies d'abord, elles démontrent la faisabilité de la voie carotidienne. Les chiffres de complications et de mortalité sont comparables, voir plus favorables que celles obtenus avec la voie transapicale. Enfin la durée d'hospitalisation est plus courte.

Ces résultats ont été obtenus par une sélection soigneuse des patients et par une collaboration entre chirurgiens cardiaques et cardiologues interventionnels dans la discussion des indications, la réalisation du geste et dans le suivi des patients. Enfin, dans les centres français les procédures ont été réalisées le plus souvent dans des salles « hybrides ». Ces salles sont situées au bloc opératoire et disposent d'un équipement radiologique de haut niveau similaire ou supérieur à celui qui équipe les salles de cardiologie interventionnelle. Elles permettent aux chirurgiens et cardiologues interventionnels de travailler dans des conditions optimales tout au long de la procédure.

En France, le registre FRANCE-TAVI collecte les données des procédures de TAVI réalisées dans 48 centres. Entre le 2 janvier 2013 et le 31 décembre 2015, 13157 procédures ont été enregistrées. Des données complètes sont disponibles dans 10 733 (81 %). La voie transfémorale est la voie prépondérante et a été utilisée chez 8995 patients (83 %), les voies transapicale ou transaortique ont été utilisées chez 1020 patients (9 %), la voie sous-clavière chez 341 (3,1 %) et la voie carotidienne chez 377 (3,5 %). Ce registre permettra d'évaluer dans l'avenir la progression de la voie carotidienne comme alternative à la voie fémorale en France.

LA VOIE TRANSCAVALE : UNE PARTICULARITÉ NORD-AMERICAINE

La voie transcavale consiste à poser un désilet dans la veine fémorale droite, à monter un cathéter dans la veine cave inférieure et à ponctionner sous scopie la veine

cave et l'aorte abdominale dans une zone repérée par un scanner réalisé avant la procédure. Un guide puis un désilet sont ensuite montés à travers la veine fémorale et la communication crée entre la veine cave et l'aorte abdominale. La procédure se déroule ensuite comme une procédure par voie artérielle fémorale. A la fin de la procédure, la communication entre l'aorte abdominale et la veine cave est fermée en utilisant un système de fermeture utilisé pour les fermetures percutanées de communication interventriculaire.

Cette voie d'abord alternative est actuellement en cours de développement dans des centres nord-américain [19]. Début 2018, les données sur 209 procédures ont été publiées [20]

QUEL ENVIRONNEMENT POUR LE TAVI DANS LE FUTUR ?

Actuellement en France le TAVI est réalisé dans des centres agréés qui disposant de cardiologie interventionnelle et la chirurgie cardiaque. Un travail en équipe multidisciplinaire composé de cardiologues interventionnels chirurgiens cardiaques anesthésistes échographistes radiologues et gériatres est recommandé par l'HAS pour la sélection des patients. L'avis d'un gériatre est très souvent nécessaire en raison de l'âge des patients. Dans la plupart des centres, les gestes sont réalisés par des équipes mixtes : cardiologue interventionnel et chirurgien cardiaque. Enfin, le nombre des salles « hybrides » est en croissance.

L'augmentation du nombre des TAVI dans l'avenir fait craindre une saturation de ces centres spécialisés. Un débat est en cours au sein de la communauté cardiologique sur l'intérêt de la pratique du TAVI dans des centres ne disposant pas de chirurgie cardiaque d'autant plus que le taux de conversion chirurgicale au cours du geste est devenu rare (moins de 1 %) Le parallèle est avec l'angioplastie coronaire qui est passée du stand-by chirurgical obligatoire à la diffusion dans des centres sans chirurgie cardiaque. Cette demande de changement réglementaire méconnaît l'importance du travail en équipe multidisciplinaire qui s'est développé avec le TAVI et qui permet un dialogue constructif sur les indications, et la voie d'abord choisie (fémorale, réalisée en premier le plus souvent par un cardiologue interventionnel, ou carotide où le chirurgien intervient en premier). Le progrès réalisé dans une technique ne doit pas être un prétexte pour abaisser des critères de qualité et réduire la sécurité.

CONCLUSION

Né en 2002 à Rouen, le TAVI connaît une progression exponentielle et est devenu la première méthode de traitement du rétrécissement aortique serré. La voie fémorale reste l'abord préférentiel en raison de sa simplicité et efficacité. Chez 10 à 15 % des patients, des rétrécissements des artères ilio-fémorales ne permettent pas d'envisa-

ger un abord fémoral. L'abord carotidien, mis au point et développé en France, est une voie d'abord alternative élégante. Ses premiers résultats montrent un taux de succès élevé. Elle contribuera à l'expansion des indications du TAVI dans l'avenir

RÉFÉRENCES

- [1] Nkomo, VT, Gardin JM, Skelton TN, Gottdiener JS, Scott CG, Enriquez-Sarano M. Burden of Valvular heart diseases: a population-based study. *Lancet* 2006;368:1005-11
- [2] Stewart, BF, Siscovick D, Lind BK, Gardin JM, Gottdiener JS, Smith VE, Kitzman DW, Otto CM Clinical factors associated with calcific aortic valve disease. *Cardiovascular Health Study. J. Am. Coll. Cardiol.* 1997;29:630-4.
- [3] Lindroos, M., Kupari, M., Heikkilä, J, Tilvis, R. Prevalence of aortic valve abnormalities in the elderly : an echocardiographic study of a random population sample. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1993;21:1220-5.
- [4] Jung, B, Baron G, Butchart EG, Delahaye F, Gohlke-Bärwolf C, Levang OW, et al. A prospective survey of patients with valvular heart disease in Europe :The Euro Heart Survey on Valvular Heart Disease. *Eur. Heart J* 2003;24:1231-43
- [5] Ortman JM, Velkoff VA, Hogan H. An aging nation: the older population in the United States. U.S. Census Bureau, Mai 2014, P25-1140. <https://www.census.gov/prod/2014pubs/p25-1140.pdf>
- [6] Pellikka PA, Sarano ME, Nishimura RA, Malouf JF, Bailey KR, Scott CG, Barnes ME, Tajik AJ. Outcome of 622 adults with asymptomatic, hemodynamically significant aortic stenosis during prolonged follow-up. *Circulation* 2005;111:3290-5.
- [7] Smith CR, Leon MB, Mack MJ, Miller DC, Moses JW, Svensson LG, et al. Transcatheter versus surgical aortic-valve replacement in high-risk patients. *N Engl J Med* 2011;364:2187-98.
- [8] Thourani VH, Kodali S, Makkar RR, Herrmann HC, Williams M, Babaliaros V, et al. Transcatheter aortic valve replacement versus surgical valve replacement in intermediate-risk patients: a propensity score analysis. *Lancet* 2016;387:2218-25.
- [9] Leon MB, Smith CR, Mack MJ, Makkar RR, Svensson LG, Kodali SK, et al. ; for the PARTNER 2 Investigators. Transcatheter or surgical aorticvalve replacement in intermediate-risk patients. *N Engl J Med* 2016;374:1609-20.
- [10] Reardon MJ, Mieghem NM, Van Popma JJ, Kleiman NS, Søndergaard L, Mumtaz M, et al. ; for the SURTAVI Investigators. Surgical or transcatheter aortic-valve replacement in intermediate-risk patients. *N Engl J Med* 2017;376:1321-31.
- [11] Baumgartner H, Falk V, Bax JJ, De Bonis M, Hamm C, Holm PJ, et al. 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease The Task Force for the Management of Valvular Heart Disease of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) *Eur Heart J* 2017;38:2739-91.
- [12] Gaede L, Blumenstein J, Liebetau C, Dörr O, Kim WK, Nef H, et al. Outcome after transvascular transcatheter aortic valve implantation in 2016 *European Heart Journal* 2018 39:667-75
- [13] Durand E, Borz B, Godin M, Tron C, Litzler PY, Bessou JP, et al. Transfemoral Aortic Valve Replacement With the Edwards SAPIEN and Edwards SAPIEN XT Prosthesis Using Exclusively Local Anesthesia and Fluoroscopic Guidance Feasibility and 30-Day Outcomes. *J Am Coll Cardiol Intv* 2012;5:461-7

- [14] Patel JS, Krishnaswamy A, Svensson LG, Tuzcu EM, Mick S, Kapadia SR. Access Options for Transcatheter Aortic Valve Replacement in Patients with Unfavorable Aortoiliac Anatomy. *Curr Cardiol Rep.* 2016;18:110
- [15] Modine T, Lemesle G, Azzaoui R, Sudre A. Aortic valve implantation with the CoreValve ReValving System via left carotid artery access: first case report. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2010;140:928-9.
- [16] Mylotte D, Sudre A, Teiger E, Obadia JF, Lee M, Spence M, Khamis H, Al Nooryani A, Delhay C, Amr G, Koussa M, Debry N, Piazza N, Modine T. Transcarotid Transcatheter Aortic Valve Replacement: Feasibility and Safety. *JACC Cardiovasc Interv.* 2016;9:472-80.
- [17] Debry N, Delhay C, Azmoun A, Ramadan R, Fradi S, Brenot P, Sudre A, Moussa MD, Tchetché D, Ghostine S, Mylotte D, Modine T. Transcarotid transcatheter Aortic Valve Replacement: General or Local Anesthesia. *JACC Cardiovasc Interv.* 2016;9: 2113-20.
- [18] Folliguet T, Laurent N, Bertram M, Zannis K, Elfarra M, Vanhuysse F, Maureira P, Modine T. Transcarotid transcatheter aortic valve implantation: multicentre experience in France. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2017;53:157-61.
- [19] Rodes-Cabau J, Puri R, Chamandi C. The Caval-Aortic Access for Performing TAVR: Pushing the Limits of Alternative Access for Nontransfemoral Candidates. *J Am Coll Cardiol.* 2017; 69:522-5.
- [20] Wee IJY, Syn N, Choong AMTL. Transcaval approach for endovascular aortic interventions: A systematic review. *J Cardiol.* 2018;18:30120-5.

DISCUSSION

M. Olivier JARDÉ

Comme orthopédiste j'ai développé pour mes collaborateurs une simulation. Existe-t-il une simulation en chirurgie cardiaque et quelle est la courbe d'apprentissage ?

Merci pour avoir soulevé ce point très important. Plusieurs sociétés ont développé des systèmes de simulation qui sont utilisés lors de la certification des opérateurs. En ce qui concerne la courbe d'apprentissage, un article récent a montré que le nombre minimal de procédures à réaliser en première position est de 150 par opérateur pour atteindre un niveau technique satisfaisant.

M. Pierre-François PLOUIN

Une voie carotidienne est proposée aux patients ayant un athérome obstructif fémoral. Leur athérome est cependant diffus : quelle est la fréquence des complications neurologiques dans ces deux voies d'abord ?

Je vous remercie d'avoir posé cette question. La fréquence des complications neurologiques au cours des procédures de remplacement valvulaire par voie percutanée fémorale est entre 2 et 3 %. Ce taux est proche de celui observé après le remplacement valvulaire aortique chirurgical. Sur les séries publiées sur la voie carotidienne, les chiffres sont identiques. Il ne semble donc pas y avoir d'augmentation des complications neurologiques par la voie carotidienne. Nous réalisons actuellement avec le centre de cardiologie du CHU de Laval au Québec une étude prospective sur ce sujet. Les patients programmés

pour un remplacement valvulaire aortique par voie carotidienne ont une IRM cérébrale avant et après la procédure afin d'évaluer avec précision les atteintes neurologiques secondaires au geste.

M. Jean-Pierre MICHEL

Votre présentation est excellente et j'adhère totalement à l'insistance faite sur la haute technologie nécessaire. J'adhère également à la nécessité d'une équipe médicale chirurgicale mais j'aimerais savoir comment vous sélectionnez les malades et quelle est la place d'un médecin gériatrique dans votre équipe ?

Je vous remercie pour cette remarque qui est majeur : les patients qui bénéficient de cette technique sont âgés et la participation d'un gériatre indispensable et clairement mentionné dans les recommandations des sociétés savantes.

Les patients sont le plus souvent adressés directement par des cardiologues à des centres experts. Un bilan de faisabilité est réalisé en deux à trois jours. Les dossiers sont ensuite discutés en réunion par une équipe multidisciplinaire qui doit répondre aux questions suivantes : a) y-a-t-il une indication de remplacement valvulaire aortique ? b) si oui par quelle voie : chirurgicale ou percutanée ? Si percutanée par quelle voie ? Le gériatre a un rôle fondamental et fait partie de cette équipe : il évalue sur demande du cardiologue les patients avant la réunion, et participe aux décisions thérapeutiques lors de la réunion multidisciplinaire. Il peut intervenir en post-procédure en cas de complications liées à l'âge (désorientation) et lors de la planification du retour à domicile

M. Emmanuel-Alain CABANIS

En visitant le centre de recherche de KOVEN, chez notre ami CRIBIER, à propos de TAVI, j'avais découvert la mise en place d'un télémanipulateur de cathéter fémoral destiné à radio protéger l'opérateur je ne vous ai pas entendu le citer. Y a-t-il des recherches en cours et en voie d'achèvement ?

Je vous remercie pour votre remarque. Des sociétés sont en train de développer des systèmes robotiques qui permettront dans l'avenir la réalisation des procédures à distance du patient, et donc des systèmes radiologiques. Ceci va permettre de diminuer l'exposition des soignants aux rayons X. Le système est installé par l'équipe médicale et paramédicale puis les mouvements des cathéters est commandé à distance par le médecin qui est dans la pièce opératoire, à quelques mètres du patient. Cette innovation est notamment développée par le Pr Alain Cribier à Rouen.

M. André VACHERON

Si la voie artérielle fémorale est la voie élective d'implantation d'une bioprothèse valvulaire aortique, elle est impossible en cas d'athérome ilio-fémorale réduisant le calibre artériel. C'est dire l'intérêt de l'abord carotidien que vous avez exposé mais qui implique la collaboration médico-chirurgicale.

Je vous remercie pour votre remarque. Le développement du remplacement valvulaire aortique par voie percutanée s'est accompagné dans la majorité des centres par la

création d'équipes mixtes médico-chirurgicales. Les indications et les voies d'abord sont discutées en staff multidisciplinaire. La procédure est réalisée par un cardiologue interventionnel et un chirurgien qui apportent chacun leur expertise. C'est un bel exemple de collaboration entre spécialités, pour le bénéfice du patient.

M. Jacques BELGHITI

Il est nécessaire que les professionnels se familiarisent vite avec une innovation car l'efficacité d'un dispositif dépend de l'expertise de celui qui le pose. Les cardiologues des États-Unis ont mis 4/5 ans pour attendre une expertise que les français ont inaugurée rapidement car c'est une invention française. De plus il paraît nécessaire d'envisager le futur de cette technologie dans des centres dédiés avec une haute technicité pour discuter l'indication et évaluer les résultats.

Je vous remercie pour votre remarque. J'adhère entièrement à votre point de vue : le remplacement valvulaire aortique percutanée est au mieux pratiqué dans des centres experts disposant de l'infrastructure nécessaire et de l'expertise médicale et chirurgicale.