

INSUFFISANCE TRICUSPIDE

TRAITEMENT TRANSCATHÉTER PAR TRICLIP®

LANCELLOTTI P (1), LEMPEREUR M (1), BRULS S (2), TCHANA-SATO V (2), ANCIEN A (1), DULGHERU R (1)

RÉSUMÉ : L'insuffisance tricuspide (IT) est une valvulopathie assez fréquente dans la population et qui est associée à un mauvais pronostic lorsqu'elle est modérée à sévère. Elle est le plus souvent fonctionnelle et liée à une valvulopathie du cœur gauche. Cliniquement, elle se marque par le développement de signes d'insuffisance cardiaque droite avec évolution vers une décompensation cardiaque globale. La classification échocardiographique actuelle distingue plusieurs stades (IT minime, modérée, sévère, massive et torrentielle) qui influencent le pronostic de façon incrémentielle. La prise en charge est discutée de manière collégiale après stratification du risque opératoire, dont l'évaluation est facilitée par le TRI-SCORE (risque de mortalité intrahospitalière post-opératoire de chirurgie isolée de la valve tricuspide). La prise en charge chirurgicale d'une IT isolée est rarement pratiquée en raison d'un risque opératoire souvent élevé. Une prise en charge percutanée peut être envisagée dans certains cas, selon les limitations anatomiques. La technique de réparation bord à bord au niveau tricuspide permet de restaurer une coaptation valvulaire par accollement des feuillets. Initialement réalisée à l'aide du système MitraClip® (Abbott, Santa Clara, CA, USA), il existe maintenant un système dédié spécifiquement à la tricuspide : le TriClip® (Abbott), dont la dernière génération existe en quatre tailles. Le TriClip® a été évalué dans l'étude prospective multicentrique TRILUMINATE chez des patients avec IT modérée à sévère symptomatique à haut risque chirurgical. La procédure a montré une efficacité avec réduction rapide du grade d'IT et amélioration de la classe fonctionnelle NYHA, de la distance de marche à 6 minutes, de la fonction ventriculaire droite et de la qualité de vie à un an. D'autres dispositifs sont en cours d'étude ou en développement (implantation tricuspide percutanée). La prise en charge non chirurgicale de l'IT devrait se développer de manière significative dans le futur.

MOTS-CLÉS : *Insuffisance tricuspide – Réparation bord à bord percutanée – TriClip®*

INTRODUCTION

L'insuffisance tricuspide (IT) est une constatation échocardiographique courante. Elle est le plus souvent asymptomatique et difficilement audible à l'examen physique. Une IT triviale/minime est retrouvée chez plus de 70 % de la population générale. L'IT modérée ou sévère a une prévalence ajustée selon l'âge et le sexe de 0,55 % (soit plus de 1,6 million de personnes aux USA), avec une incidence plus élevée chez les femmes, l'avancée en âge, (environ 4 % des sujets âgés de 75 ans ou plus ont une IT cliniquement significative), ou la présence d'une fibrilla-

TRICUSPID REGURGITATION: TRANSCATHETER TREATMENT BY TRICLIP®

SUMMARY : Tricuspid regurgitation (TR) is not rare and has been associated with poor clinical outcomes when severe. The etiology of TR is functional in most cases and is usually associated with left-sided valvular heart disease. Severe TR is responsible for right heart failure and may evolve to global heart failure. Current echocardiographic classification includes several grades (trivial, moderate, severe, massive, torrential TR) which influence patients' prognosis in an incremental manner. Management of patients with severe TR is discussed in Heart Team after evaluation of surgical risk. The TRI-SCORE may be used to evaluate the intra-hospital mortality risk in case of isolated tricuspid surgery. Isolated TR surgery is rarely performed as surgical risk outweighs expected clinical benefits. Transcatheter treatment of severe TR may be considered in highly selected cases. Transcatheter edge-to-edge repair (TEER) restores leaflets coaptation. First tricuspid TEER procedures were performed with the MitraClip® (Abbott, Santa Clara, CA, USA) device, but a specific device has been developed: the TriClip® (Abbott). The prospective multicenter TRILUMINATE trial evaluated the TriClip® procedure in patients with symptomatic moderate to severe TR and high surgical risk. The results show a good efficacy with reduction of post-procedural TR grade and increase in NYHA functional class, 6-minute walking test distance, right ventricular function, and quality of life at 1 year. Other devices are currently being evaluated or in development (i.e., transcatheter tricuspid implantation). Non-surgical TR management is likely to evolve and improve significantly soon.

KEYWORDS : *Tricuspid regurgitation – Transcatheter Edge-to-edge Repair - TriClip®*

tion auriculaire (1, 2). L'IT est majoritairement secondaire à une valvulopathie du cœur gauche ou fonctionnelle, c'est-à-dire sans atteinte intrinsèque de la valve tricuspide. Bien qu'un degré léger d'IT soit fréquent et bénin, les IT modérées et sévères sont associées à un mauvais pronostic (3). Le développement et les résultats positifs du traitement percutané de la sténose aortique (TAVI), et des valvulopathies mitrales, ont ouvert une multitude d'opportunités pour le traitement transcathéter de l'IT (4). Dans cet article, nous discutons de l'approche percutanée par TriClip® (réparation bord à bord).

MORPHOLOGIE DE LA VALVE TRICUSPIDE

La valve tricuspide, qui sépare l'oreillette et le ventricule (VD) droits, est la valve cardiaque la plus grande et la plus antérieure, avec une anatomie complexe et variable. Son étanchéité dépend de l'intégrité et de la coordination de

(1) Service de Cardiologie, CHU Liège, Belgique.

(2) Service de Chirurgie cardiovasculaire, CHU Liège, Belgique.

l'anneau, des feuillets, du VD, des muscles papillaires et des cordages tendineux. Bien que son nom suggère la présence de trois feuillets (ou «cusps»), antérieur, septal, postérieur (Figure 1) bien définis, de nombreuses variations anatomiques existent. Un feuillet surnuméraire est fréquemment retrouvé. Quatre types morphologiques ont été identifiés : type I, 3 feuillets (54 %); type II, 2 feuillets (4,5 %); type IIIA, 4 feuillets dont 2 antérieurs (2,6 %); type IIIB (Figure 1), 4 feuillets dont 2 postérieurs (32,1 %); type IIIC, 4 feuillets dont 2 septaux (3,8 %); et type IV, > 4 feuillets (2,4 %) (5). Le feuillet antérieur est généralement le plus grand et s'étend de la région infundibulaire en avant jusqu'à la paroi inférolatérale en arrière; le feuillet septal s'étend du septum interventriculaire au bord postérieur du VD; le feuillet postérieur s'attache le long du bord postérieur du VD de l'anneau septal à la paroi inférolatérale. L'insertion du feuillet septal de la valve tricuspide est typiquement apicale par rapport à l'insertion septale du feuillet mitral antérieur. L'épaisseur normale des feuillets est < 1 mm en diastole et le degré de chevauchement des feuillets au point de coaptation doit être > 5 mm pour une valve compétente. L'anneau fibreux tricuspide est incomplet, de forme ovalaire (en selle de cheval), et a tendance à s'aplanir pour devenir circulaire lorsqu'il se dilate. Le feuillet septal étant fixé à la partie fibreuse de l'anneau, cette dilatation ne peut s'effectuer qu'au niveau des feuillets antérieur et postérieur (entre la com-

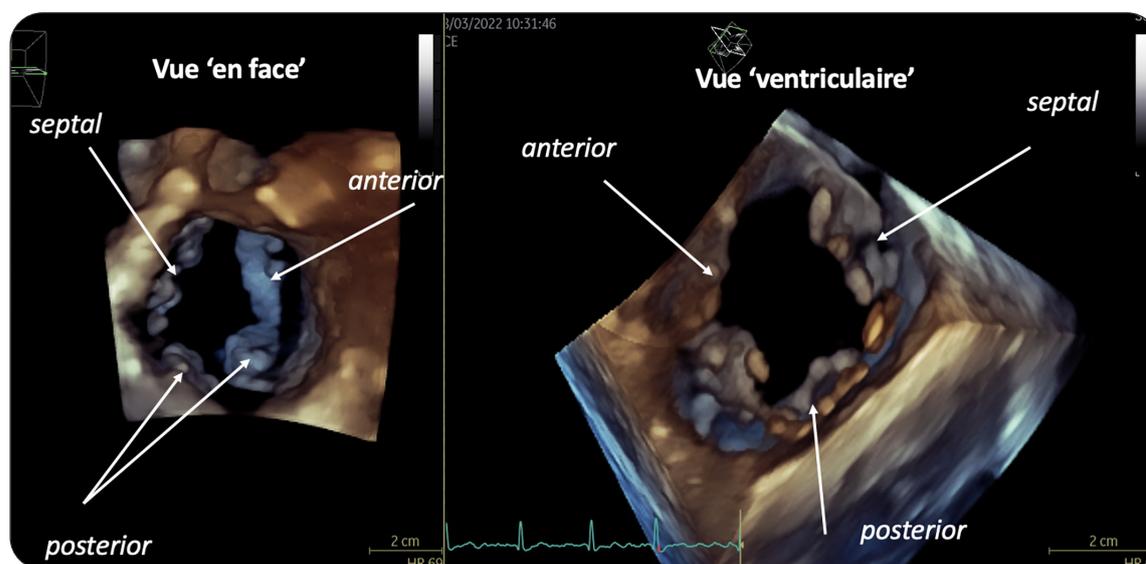
missure antéro-septale et antéro-postérieure), ce qui aboutit à une IT secondaire par défaut de coaptation des feuillets (6).

ÉTIOLOGIES DE L'IT

L'IT est, dans plus de 75 % des cas, secondaire ou fonctionnelle et se décline sous deux formes : a) ventriculaire sur dilatation du VD \pm de l'oreillette droite secondaire à une pathologie du cœur gauche (valvulopathie du cœur gauche, dysfonction ventriculaire gauche), à une maladie pulmonaire, une hypertension pulmonaire primaire ou une maladie du VD; b) atriogénique (environ 10 % des cas) sur dilatation sévère de l'anneau tricuspide le plus souvent dans un contexte de fibrillation auriculaire; toutes deux sans atteinte des feuillets valvulaires (6, 7).

L'IT primaire ou organique est moins fréquente (25 % des cas); elle regroupe les IT primitives acquises parmi lesquelles les prolapsus valvulaires (avec ou sans disjonction annulaire), les endocardites infectieuses, les causes médicamenteuses, post-radiothérapie, post-traumatique, post-embolique, les tumeurs carcinoïdes, les valvulopathies rhumatismales et les IT primitives congénitales comme la maladie d'Ebstein ou la dysplasie valvulaire (6, 8). Les sondes de pacemaker peuvent aussi être responsables d'IT (altération du mouvement des feuillets ou de l'appareil sous-valvulaire, perforation/lacération/avulsion d'un feuillet).

Figure 1. Morphologie de la valve tricuspide par échocardiographie 3D transthoracique



A gauche la valve vue 'en face' et à droite la vue 'ventriculaire'. A noter que, dans cet exemple, il s'agit d'une valve de type IIIB avec un feuillet postérieur divisé en deux festons.

Les formes mixtes d'IT se caractérisent par une combinaison d'étiologies primaires et secondaires (6).

CONSÉQUENCES ET PRONOSTIC

L'IT chronique sévère entraîne une surcharge volumique et une augmentation du stress de la paroi du VD, qui contribuent à la dilatation et au remodelage de l'anneau tricuspide et des cavités droites et, secondairement, à l'aggravation de l'IT. En cas de pathologies du cœur gauche, le remodelage et la dilatation du cœur droit sont initialement secondaires à la surcharge du ventricule gauche (VG). L'augmentation de pression et de taille de l'oreillette gauche favorise également l'apparition de la fibrillation auriculaire, ce qui majore la dilatation de l'oreillette droite et, à terme, l'IT. L'IT finit par s'auto-entretenir et donner naissance à un cercle vicieux qui grève lourdement le pronostic des patients, indépendamment des comorbidités (fibrillation auriculaire, dysfonction systolique du VG, hypertension artérielle pulmonaire, etc.) ou de la maladie causale (3). La morbi-mortalité augmente avec le degré de la fuite, même dans les formes isolée et sévère (massive *versus* torrentielle) d'IT (9, 10). La majoration progressive de l'IT engendre, à terme, des signes d'insuffisance cardiaque droite qui, dans les formes avancées, s'accompagnent de signes de bas débit cardiaque, par diminution du remplissage gauche lié à la compression diastolique du VG par le VD (interdépendance VD-VG).

PRÉSENTATION CLINIQUE

Le diagnostic est généralement tardif puisque l'IT demeure, le plus souvent, longtemps asymptomatique (2). Les signes fonctionnels propres à l'IT sont rarement isolés, mais presque toujours intriqués avec les pathologies associées du cœur gauche et/ou de la circulation pulmonaire. La symptomatologie n'est donc pas spécifique de l'IT; la dyspnée est quasi constante, le plus souvent à l'effort. Elle est plus ou moins invalidante selon la sévérité de la lésion causale. Une dyspnée permanente de repos avec orthopnée est possible dans les formes évoluées, avec insuffisance cardiaque. Les hépatalgies sont assez fréquentes, tout comme l'asthénie. Les signes classiques d'insuffisance cardiaque droite sont les œdèmes périphériques, la turgescence jugulaire, le reflux hépato-jugulaire et l'hépatalgie à la palpation de l'hypochondre

droit. L'ascite et le faciès de Shattuk (associant pâleur, subictère et érythrocyanose) sont plus rares. Le diagnostic clinique de l'IT repose sur la triade classique : souffle systolique doux et modéré xiphoïdien (son augmentation d'intensité, voire son apparition en cours d'inspiration profonde qui caractérise le signe de Rivero-Carvalho), pouls veineux systolique (ondes systoliques propagées de bas en haut vers les veines jugulaires), et expansion systolique hépatique. Lorsque l'évolution de l'insuffisance cardiaque est particulièrement prolongée, une fibrose hépatique et, éventuellement, une cirrhose peuvent se constituer avec apparition de signes d'insuffisance hépatique, de troubles de la coagulation, et d'insuffisance rénale.

ÉVALUATION ÉCHOCARDIOGRAPHIQUE

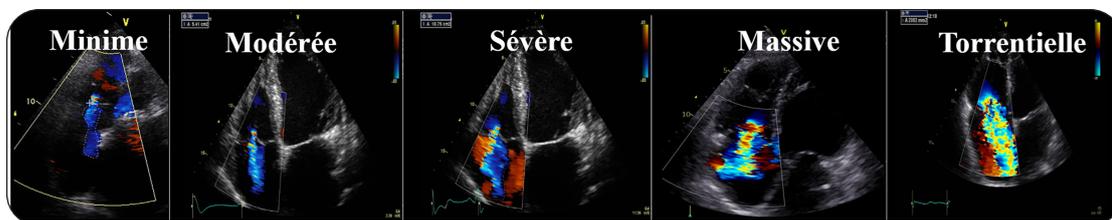
L'échocardiogramme 2D/3D est l'examen de choix pour le diagnostic de l'IT, l'évaluation de sa sévérité, de son étiologie et de ses répercussions hémodynamiques (6). L'estimation de la sévérité de l'IT est basée sur des critères multiparamétriques morphologiques (mouvement valvulaire, degré de coaptation, qualité et quantité de tissu), qualitatifs (paramètres Doppler pulsé, continu et couleur), semi-quantitatifs (vena contracta) et quantitatifs (surface de l'orifice régurgitant (SOR) et volume régurgité par la méthode PISA).

Le mouvement des feuillets valvulaires peut être normal avec dilatation de l'anneau (type I selon Carpentier), majoré par prolapsus (type II), ou restrictif (type III).

Le retentissement de l'IT est analysé par l'évaluation des dimensions des cavités cardiaques droites (oreillette droite, VD), de la fonction systolique du VD (TAPSE, pic de vitesse systolique, s' , en Doppler tissulaire, fraction de raccourcissement en 2D et fraction d'éjection en 3D), des pressions pulmonaires, du diamètre de la veine cave inférieure et des veines sus-hépatiques (recherche d'une inversion systolique du flux). Les seuils associés à un dysfonctionnement du VD sont : fraction de raccourcissement de surface $< 35\%$, TAPSE < 17 mm, onde $s' < 9,5$ cm/s et strain longitudinal $< 20\%$, fraction d'éjection $< 45\%$. Un diamètre ≥ 40 mm ou 21 mm/m², en télédiastole en coupe 4 cavités, est en faveur d'une dilatation sévère de l'anneau (11-13).

Trois grades de sévérité sont habituellement retenus : minime, modéré, ou sévère (Figure 2). Les paramètres en faveur d'une IT sévère sont : un rayon de PISA $> 0,9$ cm pour une limite de

Figure 2. Échocardiographie transthoracique avec Doppler couleur démontrant les différents grades de sévérité de l'insuffisance tricuspide



Nyquist de 28 cm/sec, une vena contracta > 0,7 cm, un flux d'IT en Doppler continu laminaire, dense et triangulaire avec pic précoce, une inversion systolique du flux Doppler pulsé dans les veines sus-hépatiques, un SOR ≥ 40 mm² et un volume réurgité ≥ 45 mL; le tout en présence d'une dilatation des cavités droites dans les formes chroniques d'IT. Notons que la forme sévère est souvent subdivisée en sous-catégories, pour des raisons pronostiques incrémentielles, en sévère (SOR = 40-59 mm²), massive (SOR = 60-79 mm²) et torrentielle (SOR ≥ 80 mm²), notamment en cas de prise en charge percutanée par les cardiologues structuralistes (Figure 2) (14, 15).

STRATIFICATION DU RISQUE

En pratique, la stratification du risque est essentielle pour guider l'approche thérapeutique et plusieurs facteurs conditionnent le pronostic : âge, sexe, sévérité des symptômes (NYHA), taux d'hémoglobine (anémie) et d'albumine (cachexie, état inflammatoire, surcharge, etc.), niveau du débit de filtration glomérulaire (DFG), etc (16, 17). Les scores de risque classiques de chirurgie cardiaque comme le STS score ou l'EuroScore n'ont pas été spécifiquement validés pour l'IT. Récemment, Dreyfus et coll. ont développé un score de risque spécifiquement dédié à la prédiction du risque de mortalité intrahospitalière post-opératoire de chirurgie isolée de la valve tricuspide (18). Le TRI-SCORE est basé sur huit paramètres cliniques, biologiques et échocardiographiques, simples à recueillir, et varie de 0 à 12 points (calculateur en ligne : www.tri-score.com) : âge ≥ 70 ans = 1, NYHA III-IV = 1, signes d'insuffisance cardiaque droite = 2 (turgescence jugulaire, ascite, œdème des membres inférieurs), dose quotidienne de furosémide ≥ 125 mg = 2, DFG < 30 mL/min, élévation de la bilirubine totale = 2 (au-dessus du seuil du laboratoire), fraction d'éjection du VG < 60 % = 1, dysfonction du VD modérée à sévère

= 1 (TAPSE < 17 mm et/ou pic de vélocité de l'onde s' à l'anneau tricuspide en Doppler tissulaire < 9,5 cm/sec et/ou diminution marquée de la fraction de raccourcissement de surface évaluée visuellement). Le risque de mortalité intrahospitalière après chirurgie isolée de la valve tricuspide prédit par le score varie de 1 % pour un score de 0 jusqu'à 65 % pour un score ≥ 9 . Un TRI-SCORE élevé est plutôt en faveur d'une approche percutanée.

PRISE EN CHARGE THÉRAPEUTIQUE

L'IT est associée à une variété de conditions médicales qui influencent sa prise en charge. Malgré sa fréquence et son impact pronostique péjoratif, le traitement de l'IT reste, le plus souvent, médical et limité au diurétique, seul médicament recommandé (recommandation de classe IIa), permettant d'améliorer la symptomatologie, sans pour autant être efficace sur l'évolution de la maladie (19). Deux situations cliniques doivent être considérées en cas de traitement invasif chirurgical ou percutané des IT secondaires ou fonctionnelles : soit l'IT associée à une pathologie du cœur gauche pour laquelle une correction chirurgicale est recommandée (IT sévère (classe I) ou minime/modérée avec dilatation de l'anneau (classe IIa)), soit l'IT isolée (IT sévère symptomatique ou associée à une dilatation VD sans dysfonction sévère du VD ou hypertension pulmonaire significative (classe IIa)) (20).

En pratique, la chirurgie isolée de la valve tricuspide est très rarement pratiquée, car considérée à haut risque avec une mortalité post-opératoire aux alentours des 10 % (21). Dans ce contexte, plusieurs techniques percutanées ont été développées pour réduire le risque opératoire. Elles se heurtent toutefois à plusieurs difficultés par rapport aux approches percutanées des valves aortique et mitrale :

1) la dilatation annulaire peut être très importante et asymétrique, la seule portion fixée étant la portion septale,

2) les feuillets sont fins et plus fragiles que sur la valve mitrale,

3) les structures adjacentes doivent être protégées (artère coronaire droite, faisceau de His, nœud atrio-ventriculaire...).

Les solutions techniques en cours d'études, dont les données sont colligées dans le registre européen et nord-américain TriValve, sont classées en quatre catégories : annuloplastie, coaptation, valves hétérotopiques et bioprothèses percutanées (22).

La réparation bord à bord, qui a pour objectif de restaurer une coaptation valvulaire par accolement des bords libres des feuillets est, à ce jour, la technique la plus employée. Initialement, elle a été effectuée « hors indication » à l'aide du système MitraClip® (Abbott Vascular) placé au niveau de la valve tricuspide. Les résultats prometteurs, puisque associés à une diminution du grade d'IT au prix d'un très faible risque procédural (procédure ne nécessitant qu'une ponction veineuse fémorale), ont incité la firme Abbott à développer un système dédié au traitement de l'IT, avec un cathéter de guidage à courbe plus courte et un plan de mouvement orientable supplémentaire (septal à latéral), le TriClip®.

Ces derniers mois, plusieurs innovations technologiques du système TriClip® ont vu le jour avec possibilité de choisir la taille de l'implant (4 tailles de clips) en fonction de l'anatomie de la valve tricuspide de chaque patient.

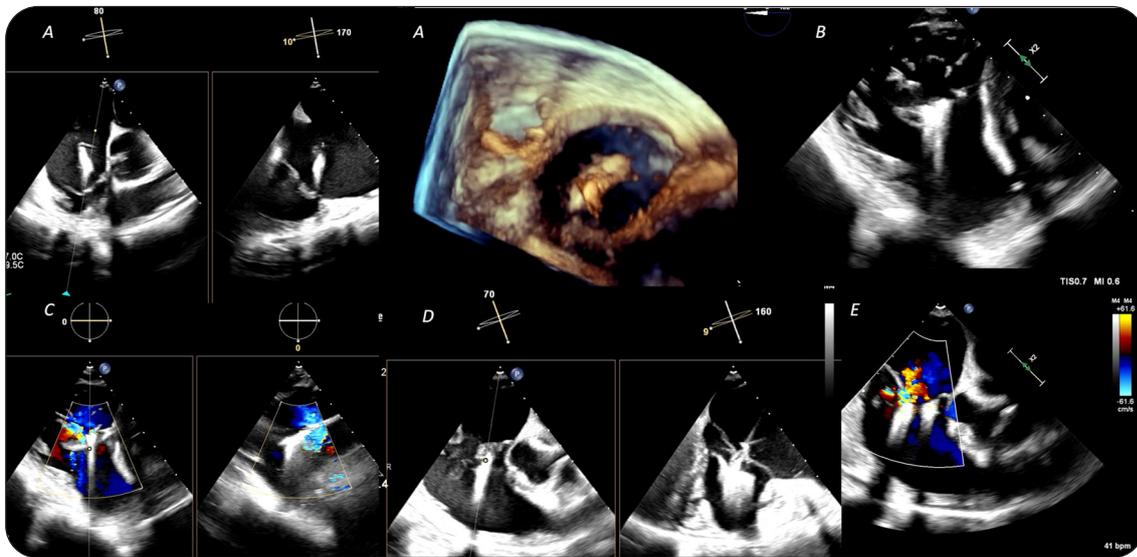
Le récent système TriClip® G4 XTW permet une préhension simultanée et indépendante des feuillets et possède un bras d'implant 50 % plus large que l'itération XT précédente, avec le potentiel de capturer plus de tissus et de faciliter la saisie des feuillets.

L'évaluation de la sécurité et de l'efficacité du TriClip® a débuté en Amérique du Nord et en Europe avec l'étude TRILUMINATE, étude multicentrique, prospective qui a inclus 85 patients porteurs d'une IT (84 % secondaire ou fonctionnelle) sévère (66 % jugée massive ou torrentielle) symptomatique (classe NYHA III-IV) à haut risque chirurgical (EuroSCORE II 8,6 %) (23). Plusieurs comorbidités caractérisaient la population : fibrillation auriculaire (92 %), hypertension artérielle (86 %), insuffisance rénale (46 %), diabète (22 %), antécédent d'infarctus (18 %) ou intervention antérieure sur la valve mitrale (33 %). Les principaux critères d'exclusion étaient la présence d'une hypertension pulmonaire importante (pression systolique > 60 mmHg), une procédure antérieure sur la valve tricuspide et la présence d'un dispositif électronique implantable à visée cardiaque (stimulateur/défibrillateur cardiaque). Le critère de

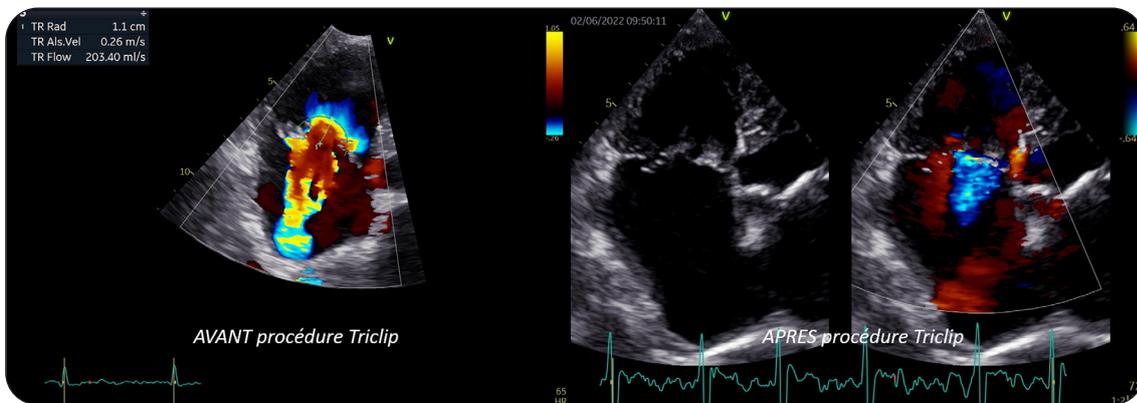
jugement principal d'efficacité était la réduction d'au moins un grade de l'IT à 30 jours, l'IT étant gradée en minime, moyenne, sévère, massive et torrentielle. Le critère de sécurité était un critère composite d'événements indésirables majeurs (mortalité cardiovasculaire, infarctus du myocarde, accident vasculaire cérébral, défaillance rénale *de novo*, effets indésirables liés au clip et réparation chirurgicale urgente de la valve tricuspide après le clippage) dans les 6 premiers mois suivant la procédure. L'âge moyen des patients était de 77 ans et deux tiers étaient de sexe féminin. Le taux d'implantation réussie était de 100 % (2 clips dans 47 % des cas, le plus souvent antéro-septaux (77%)); 91 % des patients avaient une réduction d'au moins un grade de l'IT à la sortie de l'hôpital. À 30 jours, l'IT était réduite d'au moins un grade chez 71 patients sur 83 (86 %) et, à 6 mois, 5 patients (6 %) avaient eu un événement indésirable, dont 4 décès (5 %), tous survenus à distance de la procédure. Les résultats à 1 an confirment ces données, ainsi qu'une réduction de 40 % des hospitalisations ($p = 0,003$), une amélioration significative des symptômes des patients (classe NYHA I-II chez 83 % des patients), de la qualité de vie (questionnaire de cardiomyopathie de Kansas City amélioré de $20 \pm 2,6$ points), de la distance de marche de 6 minutes (augmentation de $31 \pm 10,2$ mètres) et une amélioration de la fonction du VD ($p = 0,0002$) (24).

D'autres systèmes de réparation bord à bord par voie percutanée existent et sont en cours de validation clinique. Le système Pascal® (Edwards Lifesciences), un dispositif comparable au TriClip®, possède un « spacer » au centre du clip pour diminuer la tension sur les feuillets. Il a été évalué dans l'essai CLASP TR, une étude de faisabilité, multicentrique et prospective, ayant inclus 65 patients porteurs d'une IT sévère (70 % jugée massive ou torrentielle) symptomatique malgré un traitement par diurétiques (EuroScore II $5,0 \pm 4,7$ %). Les résultats sont similaires à ceux de l'étude TRILUMINATE en termes d'amélioration de l'IT et de la symptomatologie (25).

Les résultats des essais TriClip® TRILUMINATE Pivotal, étude prospective contrôlée randomisée, et BRIGHT, étude de registre post-commercialisation de nature prospective, ouverte et à bras unique, et de l'essai randomisé CLASP II TR en cours et comparant le système Pascal® à un traitement médical optimal seul, permettront certainement de positionner la réparation bord à bord par voie percutanée comme option thérapeutique dans l'IT symptomatique (4).

Figure 4. Échocardiographie transoesophagienne 2D et 3D pendant la procédure TriClip®

Panneau A, le clip attaché au cathéter de délivrance se trouve dans l'oreillette droite (biplan et 3D en face). Ensuite, il est avancé à travers l'orifice atrioventriculaire droit en dessous des feuillets de la valve tricuspide (Panneau B). Panneau C, vue trans-gastrique basse biplan avec Doppler couleur. Quand le clip se trouve à hauteur d'une zone de faible coaptation et qu'il est perpendiculaire aux feuillets (Panneau D), le clip est fermé. Panneau E, résultat final avec bonne réduction de la sévérité de l'insuffisance tricuspide après mise en place de deux clips.

Figure 5. Évaluation de la sévérité de l'insuffisance tricuspide avant et après la procédure de TriClip®

On met en évidence une diminution significative de l'insuffisance tricuspide en Doppler couleur.

COMPLICATIONS ET SUIVI POST-PROCÉDURAL

Le taux de complications varie selon les études et la population étudiée. Les complications péri-procédurales comprennent les hémorragies, le détachement partiel ou complet du clip et la survenue d'épanchement péricardique. À moyen et long termes, les complications sont surtout associées à l'insuffisance cardiaque sous-jacente et aux comorbidités du patient. Chez les patients en rythme sinusal, une bithé-

rapie antiplaquettaire par aspirine et clopidogrel est instaurée pour une durée de 1 à 3 mois. L'aspirine est maintenue seule par la suite. En cas de fibrillation auriculaire (environ 70 % des patients), l'anticoagulation est maintenue, le plus souvent en association avec du clopidogrel pendant 1 à 3 mois. Le régime diurétique préopératoire doit être maintenu, mais adapté après la procédure pour permettre le remodelage inverse du VD. La plupart des sites recommandent un suivi ambulatoire initial à 1, 6 et 12 mois, suivi d'un examen annuel. L'évaluation peut inclure des tests sanguins (NT-proBNP,

fonction rénale et hépatique), une échocardiographie transthoracique, un test de marche de six minutes et un questionnaire de qualité de vie. Les résultats sont intégrés dans le registre belge TRIBEL.

CONCLUSION

L'insuffisance tricuspide peut avoir des répercussions cliniques et fonctionnelles significatives. Le développement de techniques percutanées permet d'étendre les indications de prise en charge et d'améliorer les symptômes des patients et leur pronostic. La technique du TriClip® bénéficie des avancées technologiques réalisées dans la sphère mitrale et est à envisager dans les IT sévères symptomatiques après sélection rigoureuse des candidats. L'échocardiographie garde une place capitale dans l'évaluation des IT, mais est aussi au centre de la guidance opératoire. Au vu de l'évolution technologique et des études cliniques en cours, il est probable que les indications d'intervention percutanée au niveau tricuspide et que les options techniques disponibles (dispositifs de réparation bord-à-bord, valve implantable) évoluent fortement dans le futur.

BIBLIOGRAPHIE

- Topilsky Y, Maltais S, Medina Inojosa J, et al. Burden of tricuspid regurgitation in patients diagnosed in the community setting. *JACC Cardiovasc Imaging* 2019;**12**:433-42.
- Iung B, Delgado V, Rosenhek R, et al. Contemporary presentation and management of valvular heart disease: The EURObservational Research Programme Valvular Heart Disease II Survey. *Circulation* 2019;**140**:1156-69.
- Antunes MJ, Rodriguez-Palomares J, Prendergast B, et al. Management of tricuspid valve regurgitation: Position statement of the European Society of Cardiology Working Groups of Cardiovascular Surgery and Valvular Heart Disease. *Eur J Cardiothorac Surg* 2017;**52**:1022-30.
- Praz F, Muraru D, Kreidel F, et al. Transcatheter treatment for tricuspid valve disease. *EuroIntervention* 2021;**17**:791-808.
- Hahn RT, Weckbach LT, Noack T, et al. Proposal for a standard echocardiographic Tricuspid valve nomenclature. *JACC Cardiovasc Imaging* 2021;**14**:1299-305.
- Lancellotti P, Pibarot P, Chambers J, et al. Multi-modality imaging assessment of native valvular regurgitation: an EACVI and ESC council of valvular heart disease position paper. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2022;**23**:e171-e232.
- Lancellotti P, Fattouch K, Go YY. Secondary tricuspid regurgitation in patients with left ventricular systolic dysfunction: cause for concern or innocent bystander? *Eur Heart J* 2018;**39**:3593-5.
- Sinatra T, Grzesinski Q, Dulgheru RE, et al. La maladie carcinome cardiaque. *Rev Med Liege* 2020;**75**:478-83.
- Wang N, Fulcher J, Abeysuriya N, et al. Tricuspid regurgitation is associated with increased mortality independent of pulmonary pressures and right heart failure: a systematic review and meta-analysis. *Eur Heart J* 2019;**40**:476-84.
- Sadeghpour A, Hassanzadeh M, Kyavar M, et al. Impact of severe tricuspid regurgitation on long term survival. *Res Cardiovasc Med* 2013;**2**:121-6.
- Nath J, Foster E, Heidenreich PA. Impact of tricuspid regurgitation on long-term survival. *J Am Coll Cardiol* 2004;**43**:405-9.
- Lurz P, Orban M, Besler C, et al. Clinical characteristics, diagnosis, and risk stratification of pulmonary hypertension in severe tricuspid regurgitation and implications for transcatheter tricuspid valve repair. *Eur Heart J* 2020;**41**:2785-95.
- Karam N, Mehr M, Taramasso M, et al. Value of echocardiographic right ventricular and pulmonary pressure assessment in predicting transcatheter tricuspid repair outcome. *JACC Cardiovasc Interv* 2020;**13**:1251-61.
- Go YY, Dulgheru R, Lancellotti P. The conundrum of tricuspid regurgitation grading. *Front Cardiovasc Med* 2018;**5**:164.
- Hahn RT, Zamorano JL. The need for a new tricuspid regurgitation grading scheme. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2017;**18**:1342-3.
- Topilsky Y, Nkomo VT, Vatury O, et al. Clinical outcome of isolated tricuspid regurgitation. *JACC Cardiovasc Imaging* 2014;**7**:1185-94.
- Lancellotti P, Go Y, Vannan MA. The value of cardiac output measurement in tricuspid regurgitation. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2021;**22**:886-887.
- Dreyfus J, Audureau E, Bohbot Y, et al. TRI-SCORE: a new risk score for in-hospital mortality prediction after isolated tricuspid valve surgery. *Eur Heart J* 2022;**43**:654-62.
- Messika-Zeitoun D, Candolfi P, Dreyfus J, et al. Management and outcome of patients admitted with tricuspid regurgitation in France. *Can J Cardiol* 2021;**37**:1078-85.
- Vahanian A, Beyersdorf F, Praz F, et al. 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J* 2022;**43**:561-632.
- Dreyfus J, Flaggiello M, Bazire B, et al. Isolated tricuspid valve surgery: impact of aetiology and clinical presentation on outcomes. *Eur Heart J* 2020;**41**:4304-17.
- Taramasso M, Alessandrini H, Latib A, et al. Outcomes after current transcatheter tricuspid valve intervention: mid-term results from the international TriValve Registry. *JACC Cardiovasc Interv* 2019;**12**:155-65.
- Nickenig G, Weber M, Lurz P, et al. Transcatheter edge-to-edge repair for reduction of tricuspid regurgitation: 6-month outcomes of the TRILUMINATE single-arm study. *Lancet* 2019;**394**:2002-11.
- Lurz P, Stephan von Bardeleben R, Weber M, et al. Transcatheter edge-to-edge repair for treatment of tricuspid regurgitation. *J Am Coll Cardiol* 2021;**77**:229-39.
- Kodali S, Hahn RT, Eleid MF, et al. Feasibility study of the transcatheter valve repair system for severe tricuspid regurgitation. *J Am Coll Cardiol* 2021;**77**:345-56.

Les demandes de tirés à part doivent être adressées au Pr. Lancellotti P, Service de Cardiologie, CHU Liège, Belgique.
Email : plancellotti@chuliege.be