

Insuffisance tricuspide : effet de mode ou véritable enjeu ?



P. Leroux

Tricuspid regurgitation: Fashion effect or real issue?

P.-Y. Leroux

Cardiologie médicale, MEDIPOLE, hôpital privé Lyon-Villeurbanne, 158, rue Léon-Blum, 69100 Villeurbanne, France

Disponible en ligne sur ScienceDirect le 26 novembre 2024

CLASSIFICATION

L'insuffisance tricuspide est définie par un reflux de sang du ventricule droit vers l'oreillette droite en systole (synonymes : fuite tricuspide, régurgitation tricuspide).

La double classification étiologique et quantitative identifie les fuites primaires (organiques), les fuites secondaires (fonctionnelles) et celles induites par les sondes ventriculaires.

La continence de la valve atrioventriculaire droite est sous la dépendance de plusieurs éléments souvent intriqués :

- la qualité des feuillets valvulaires et de l'appareil sous-valvulaire ;
- la taille et la forme de l'anneau tricuspide (taille variable selon le moment du cycle cardiaque et forme devenant de plus en plus plane et circulaire au fur et à mesure de la progression de la fuite tricuspide) ;
- les remodelages ventriculaire et atrial droits ;
- la fonction systolique ventriculaire droite ;
- la pression systolique ventriculaire droite.

Plusieurs types de classifications sont proposées, afin de tenter de préciser au mieux dans quel cadre s'intègre cette pathologie dont les caractéristiques sont très hétérogènes. On distingue actuellement essentiellement une classification étiologique et une classification quantitative. La première permet de préciser le ou les mécanismes de la régurgitation [1].

Il convient aujourd'hui d'identifier trois entités, de mécanismes distincts, même si ceux-ci sont parfois associés (Fig. 1) :

- les fuites primaires (organiques), impliquant une atteinte organique des feuillets valvulaires et/ou de l'appareil sous-valvulaire ;
- les fuites secondaires (fonctionnelles), dont il est indispensable de distinguer, quand cela reste encore possible, les fuites d'origine ventriculaire des fuites d'origine atriale. Cette dernière entité (également appelée IT d'origine isolée) reste un diagnostic d'élimination. Elle est retenue en l'absence de dysfonction ventriculaire gauche (FEVG < 60 %), de valvulopathie gauche, d'hypertension pulmonaire (PAP systolique > 50 mmHg), de sonde ventriculaire droite, et en présence d'une histoire clinique de fibrillation atriale (FA) permanente et/ou ancienne. Elle se traduit par une dilatation annulaire plus importante, un *tenting* et une restriction des feuillets valvulaires peu prononcés et un ventricule droit de forme triangulaire ;
- les fuites induites par les sondes ventriculaires des dispositifs électroniques implantables.

La Fig. 2 présente un tableau qui détaille les étiologies des différentes fuites tricuspides en fonction de ces différents mécanismes.

La seconde classification permet de catégoriser l'importance du reflux et propose dorénavant plutôt 6 grades, le rajout des grades 5 (fuite massive) et 6 (fuite torrentielle) se justifiant par un impact pronostique négatif proportionnellement croissant (Fig. 3) [2] :

- grade 1 : absente ou petite (« trace » en anglais) ;
- grade 2 : modérée (« mild » en anglais) ;
- grade 3 : moyenne (« moderate » en anglais) ;
- grade 4 : sévère (« severe » en anglais) ;
- grade 5 : massive (« massive » en anglais) ;
- grade 6 : torrentielle (« torrential » en anglais).

Cette gradation est réalisée principalement en échocardiographie de façon multiparamétrique, à partir de méthodes qualitatives,

Adresse e-mail :
py.leroux@neuf.fr

<https://doi.org/10.1016/j.amcp.2024.11.007>

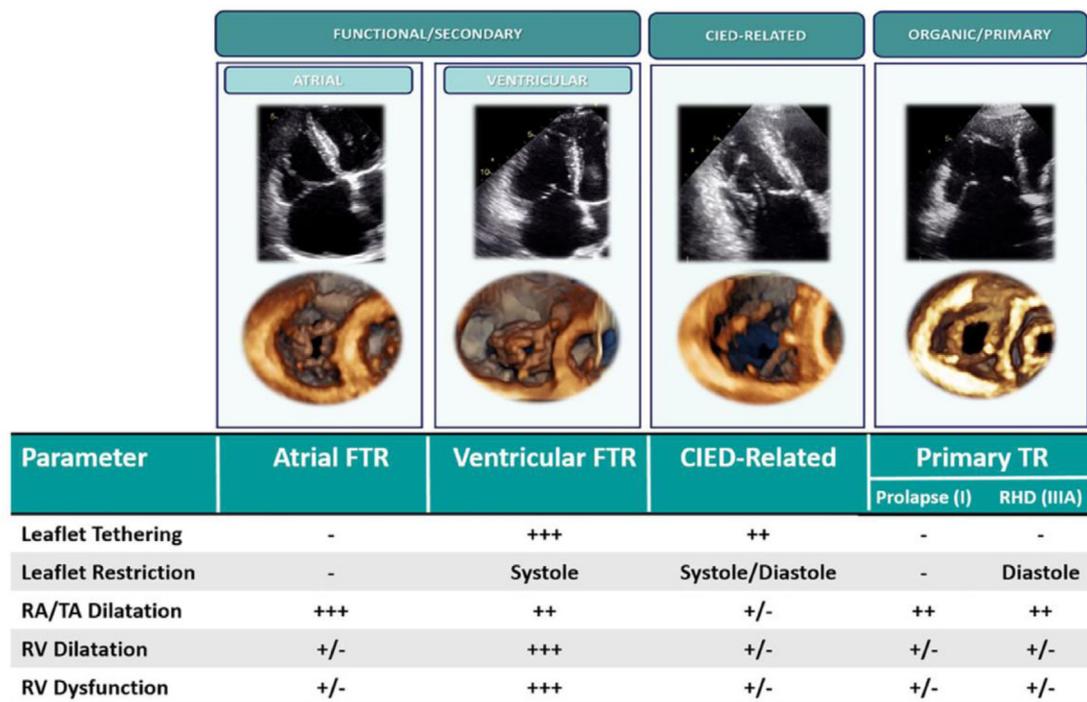


Figure 1. Mécanismes des insuffisances tricuspides.

semi-quantitatives et quantitatives, chacune ayant des limites à ne pas méconnaître. Il ne faut pas oublier d'intégrer à cette quantification les indices de remodelage et de fonction ventriculaire droite (intérêt de l'IRM si disponible) ainsi que la mesure des pressions droites et l'estimation des résistances pulmonaires, obtenus grâce au cathétérisme cardiaque. L'insuffisance tricuspide étant dépendante des conditions de charge, il est recommandé de l'évaluer, idéalement, en euvoémie.

Par ailleurs, le développement récent de la technique de réparation bord à bord par voie percutanée a contribué à élaborer une classification anatomique de la valve tricuspide (Fig. 4). On distingue ainsi des valves authentiquement tricuspides (type 1) avec un feuillet antérieur (anatomiquement antérosupérieur), un feuillet postérieur (anatomiquement inférieur et dont la séparation avec le feuillet antérieur est déterminée par la position du pilier antérolatéral) et un feuillet septal (anatomiquement interne ou postérieur).

Il est noté des valves bicuspidés (type 2) et de façon très fréquente des valves avec des feuillets surnuméraires de plusieurs types (types III A, III B, III C ou IV) : formes avec deux feuillets A1 et A2 en position antérieure, deux feuillets P1 et P2 en position postérieure, deux feuillets S1 et S2 en position septale, ces différentes variantes pouvant éventuellement être associées entre elles.

PRÉVALENCE

La prévalence de l'insuffisance tricuspide d'un grade supérieur ou égal à 3 (soit moyenne = , = « moderate » en anglais ou

plus) est variable selon la population étudiée mais reste une pathologie très fréquente, même dans la population générale (non sélectionnée). Elle augmente avec l'âge.

Une étude évaluant ses caractéristiques épidémiologiques, réalisée aux États-Unis dans l'état du Minnesota, a montré que cette prévalence s'établit à environ 0,55 % de la population générale (4 % chez les patients de 75 ans et plus). Elle est similaire à celle de la sténose aortique et à environ un quart de celle de toutes les valvulopathies gauches confondues (Fig. 5) [3].

Dans cette étude, la majorité (> 90 %) des insuffisances tricuspides est d'origine secondaire. En effet, la moitié est associée à une valvulopathie du cœur gauche : environ 13 % sont en relation avec une dysfonction systolique ventriculaire gauche ; environ un quart est associé à une hypertension pulmonaire d'autres causes, environ 8 % sont dites isolées. Le reste (5 à 6 %) est représenté par des fuites organiques ou d'origine congénitales (Fig. 6).

Une grande proportion de patients atteints sont en fibrillation atriale chronique (39 à 68 %), trouble rythmique responsable d'une dilatation annulaire, contribuant à la genèse et à la progression de la régurgitation tricuspide.

Un autre travail, plus récent, et réalisé dans dix centres en Espagne, a retrouvé à peu près les mêmes constatations épidémiologiques [4] mais avec une prévalence atteignant même 6 % (dont environ 30 % de fuite d'un grade supérieur ou égal à 4).

Par ailleurs, il faut noter qu'environ 20 à 30 % des patients ayant bénéficié de la mise en place d'une sonde ventriculaire droite de dispositif cardiaque électronique implantable, développent ou aggravent une fuite tricuspide [5].

Table I Classification of tricuspid regurgitation (TR).

Classification	Etiologies
Structural abnormality of the tricuspid valve apparatus	
Primary TR: ~10-15% of patients	
Degenerative Disease	<ul style="list-style-type: none"> • Prolapse • Flail
Congenital	<ul style="list-style-type: none"> • Ebstein's Anomaly • Leaflet clefts
Acquired	<ul style="list-style-type: none"> • Rheumatic disease (usually with left-side disease) • Infective endocarditis • Endomyocardial fibrosis • Carcinoid disease, serotonin active drugs • Traumatic (blunt chest injury, laceration) • Iatrogenic <ul style="list-style-type: none"> • Right ventricular biopsy • Drugs (e.g. exposure to fenfluramine-phentermine, or methysergide) Radiation therapy of the mediastinum
Morphological normal leaflets with annular dilatation and/or leaflet tethering	
Functional TR: ~ 80% of patients	
Ventricular secondary TR	<ul style="list-style-type: none"> • Left heart diseases (left ventricular dysfunction or left heart valve diseases) resulting in pulmonary hypertension • Primary pulmonary hypertension • Secondary pulmonary hypertension (e.g. chronic lung disease, pulmonary thromboembolism, left-to-right shunt) • Right ventricular dysfunction from any cause (e.g. myocardial diseases, ischemic heart disease, chronic right ventricular pacing)
Atrial secondary TR	<ul style="list-style-type: none"> • Atrial fibrillation • Heart Failure with preserved ejection fraction
Cardiac tumors (particularly right atrial myxomas)	<ul style="list-style-type: none"> • Right atrial myxomas
Cardiac implantable electronic device (CIED) induced TR (~ 5% of patients)	
Primary CIED-induced TR	<ul style="list-style-type: none"> • CIED caused by direct interaction of the lead on the valve leaflets)
Secondary CIED-induced TR	<ul style="list-style-type: none"> • Incidental CIED, with TR due to functional etiologies or pacing related remodeling

Figure 2. Classification des insuffisances tricuspides.

IMPACT PRONOSTIQUE

L'insuffisance tricuspide peut être physiologique ou pathologique, induisant alors dans ce dernier cas des conséquences en amont et en aval de l'orifice valvulaire. En amont, la régurgitation provoque une majoration de la pression dans l'oreillette droite et par continuité dans le système cave, aboutissant

à une congestion des organes splanchniques. Il peut alors se développer une insuffisance rénale (syndrome cardio-rénal), une insuffisance hépatocellulaire (foie cardiaque), une malabsorption digestive, se manifestant cliniquement, entre autres, par un syndrome œdémateux initialement transsudatif plus ou moins prononcé.

En aval, la fuite tricuspide provoque une surcharge volumétrique du ventricule droit qui entraîne sa dilatation avec

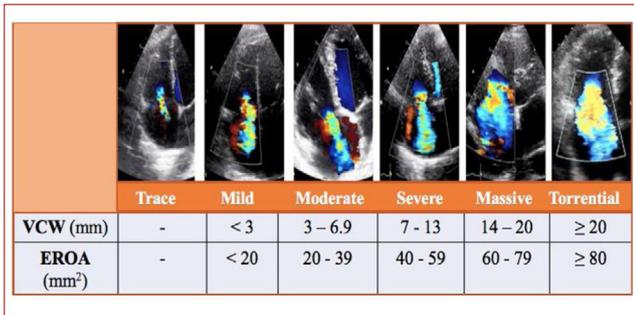


Figure 3. Quantification des insuffisances tricuspides.

aggravation secondaire de la régurgitation et constitution d'un véritable cercle vicieux pathologique. D'autre part, cette surcharge aboutit, tôt ou tard, à une dysfonction systolique ventriculaire droite entraînant un bas débit pulmonaire, une diminution de la précharge ventriculaire gauche et possibilité de congestion pulmonaire, liées à l'aplatissement septal interventriculaire diastolique (interdépendance ventriculaire gauche/ventricule droit). Il en résulte un bas débit systémique contribuant à une souffrance multiviscérale aggravée.

Les différents articles de la littérature médicale s'accordent pour prendre en considération, de façon générale, les conséquences de fuites tricuspides d'un grade supérieur ou égal à 3 (soit supérieur ou égal à moyenne/moderate). Le pronostic des patients dépend bien évidemment de la pathologie causale. Par exemple, chez ceux atteints d'insuffisance cardiaque, la fuite tricuspide est associée à une mortalité accrue et à une hospitalisation pour insuffisance cardiaque. Cet impact pronostique augmente avec l'augmentation du grade de la fuite tricuspide et semble indépendant de la dysfonction ventriculaire droite, de l'hypertension pulmonaire, d'une fuite mitrale concomitante, de la dysfonction ventriculaire gauche et de la fibrillation atriale [6].

De la même manière, dans la population générale, une insuffisance tricuspide d'un grade supérieur ou égal à 3 (moyenne/

moderate) est associée à un plus mauvais pronostic qu'une fuite triviale [2], même après ajustements sur les différentes comorbidités (Fig. 7).

Enfin, il convient de rappeler le cas particulier des insuffisances tricuspides sur sonde ventriculaire droite. Même si la régurgitation induite reste le plus souvent quantitativement modérée (soit d'un grade ≤ 2), celle-ci est associée, à 12 mois, à un remodelage atrial et ventriculaire droit significatif, suggérant probablement de surcroît le caractère potentiellement non anodin de ces insuffisances tricuspides même modérées [5].

PRISE EN CHARGE

Traitement préventif

Dans la mesure où la cause de l'insuffisance tricuspide est, dans la majorité des cas, « secondaire », le traitement optimal de la pathologie initiale est primordial. Il est ainsi facilement compréhensible de constater que ce champ d'application est très large.

Effectivement, il englobe, entre autres, le traitement des différents types d'hypertension pulmonaire, notamment d'origine postcapillaire, à savoir les prises en charge thérapeutiques optimales curative et préventive de toutes les pathologies du cœur gauche, selon les recommandations habituelles des sociétés savantes. En l'absence d'hypertension pulmonaire, il semble important de traiter les pathologies susceptibles de se compliquer d'une dilatation de l'anneau tricuspide, notamment de prendre en charge précocement les troubles rythmiques supraventriculaires, au premier rang desquels la fibrillation atriale.

On rappelle l'importance d'évaluer l'impact précoce, voire immédiat, de la mise en place d'une sonde de stimulateur cardiaque ou de défibrillateur dans le ventricule droit.

La gestion de ces insuffisances tricuspides a fait l'objet de revues récentes spécifiques et complètes quant à leur prise en charge [7]. Il est recommandé d'effectuer une échocardiographie transthoracique juste avant puis juste après implantation et régulièrement par la suite afin de ne pas manquer le diagnostic.

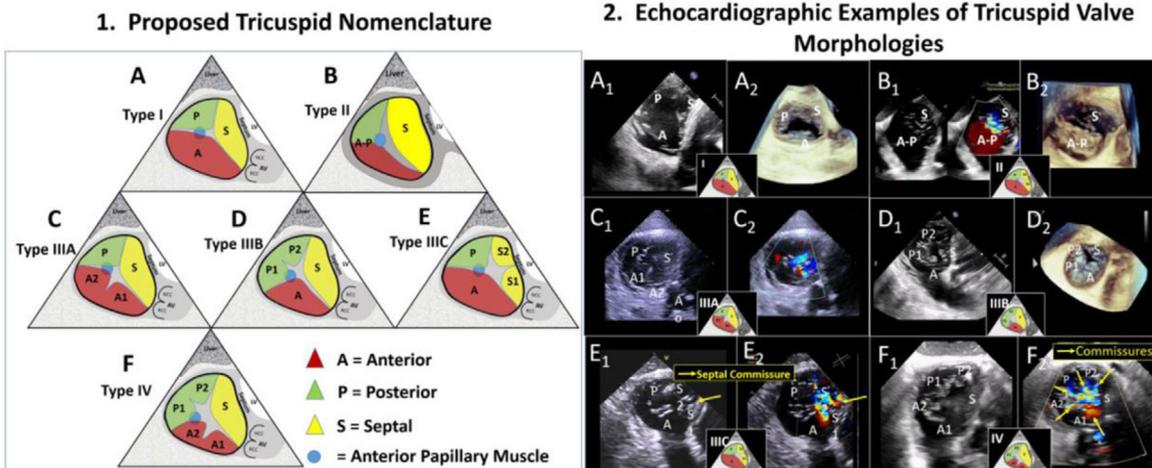


Figure 4. Classification anatomique de la valve tricuspide.

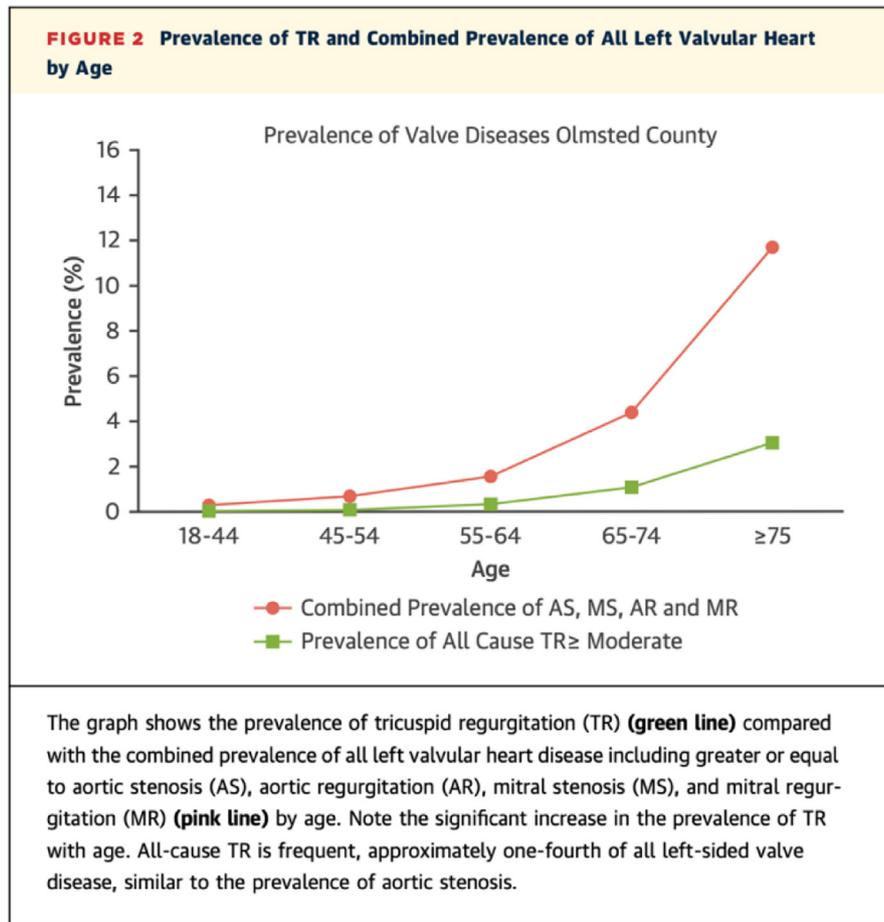


Figure 5. Prévalence de l'insuffisance tricuspide.

Les nouvelles modalités de défibrillation et stimulation (types de stimulation, stimulateur sans sonde, défibrillateur sous-cutané, par exemple) pourront peut-être permettre de s'affranchir en partie de ces fuites induites dans ce cadre nosologique particulier.

Enfin, s'agissant des fuites primaires, on portera une attention particulière, lorsque cela est indiqué ou possible, à la prévention de toutes les pathologies susceptibles d'en être la cause (rhumatisme articulaire aigu, endocardite infectieuse, médicaments, radiothérapie, etc.).

Traitement curatif

Traitement spécifique de la maladie « primitive »

Même installée, une attention particulière doit être faite à l'optimisation du traitement des pathologies initiales (cœur gauche, fibrillation atriale, hypertensions pulmonaires, retrait éventuel de sonde ventriculaire droite, syndrome carcinoïde, etc.).

Traitement médicamenteux optimal

Il est symptomatique et repose sur le traitement de la congestion, autrement dit sur la restriction sodée et le traitement

diurétique. Ce dernier est principalement représenté par les diurétiques de l'anse (furosémide, bumétanide) et les anti-aldostréones (spironolactone, éplérénone).

Traitement interventionnel (chirurgical ou percutané)

Celui-ci se conçoit après validation en « Heart-Team », au sein d'un centre qui possède une expertise dans l'évaluation et le traitement des valvulopathies.

Les recommandations ESC datent de 2021.

Il convient probablement de prendre en compte aujourd'hui, dans la décision d'intervention, l'évaluation du patient par le TRI-SCORE [8], nouveau score de risque dédié et validé par plusieurs travaux, plus efficace que les scores de risque habituels (EUROSCORE; STS score).

Il intègre plusieurs paramètres (cliniques, échocardiographiques et biologiques) classant le patient en 13 grades (0 à 12) et permet de prédire la mortalité intra-hospitalière après une chirurgie isolée de la valve tricuspide (que la fuite soit primaire ou secondaire).

Il est important de rappeler que beaucoup de patients sont encore trop tardivement référés pour évaluation, et que, malgré l'absence de données précises, notamment en termes de grade de régurgitation et de fonction/remodelage ventriculaire

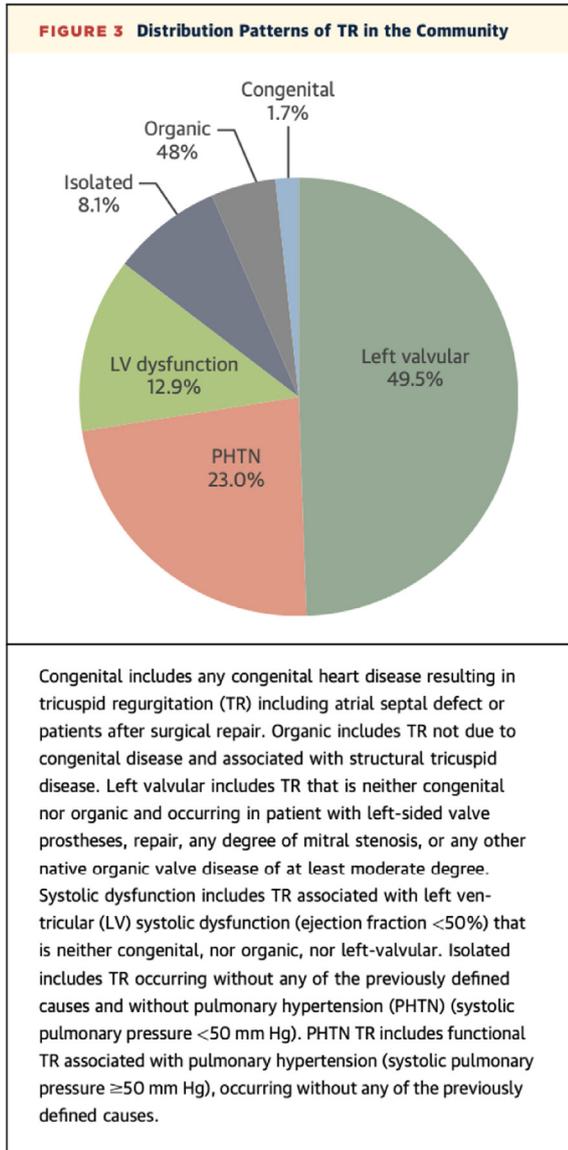


Figure 6. Répartition étiologique des insuffisances tricuspides.

droit pour décider du timing de l'intervention, les résultats cliniques à long terme (que ce soit par chirurgie ou par technique transcathéter notamment technique de réparation bord à bord percutanée) semblent d'autant meilleurs que la prise en charge est précoce [9].

Chirurgie de plastie tricuspide ou remplacement valvulaire tricuspide (RVT)

Il s'agit du traitement de référence malgré l'absence d'études randomisées le comparant au traitement médical seul dans le cas d'un geste tricuspide isolé (Fig. 8). En cas de TRI-SCORE inférieur ou égal à 3, le risque chirurgical semble acceptable (mortalité intra-hospitalière < 5 %) mais il n'y a pas encore de

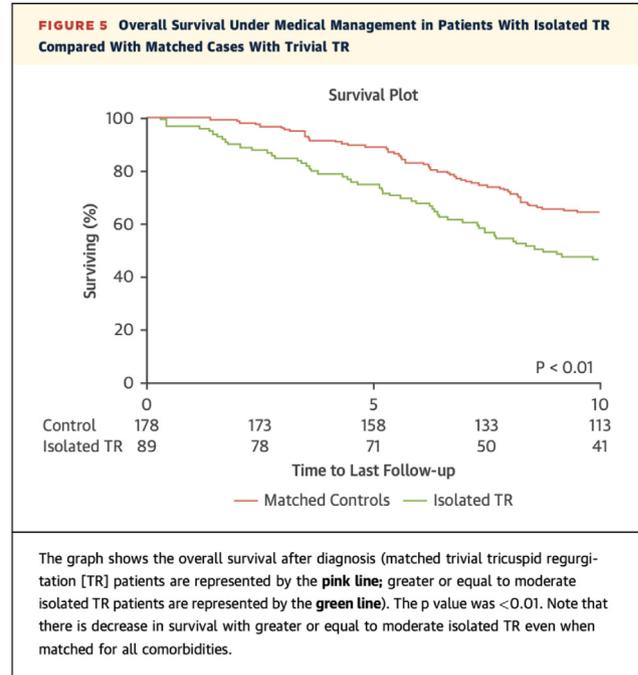


Figure 7. Impact pronostique de la sévérité de l'insuffisance tricuspide.

cut-off décisionnel clairement recommandé par les sociétés savantes.

En cas de fuite primaire sévère, un geste tricuspide est indiqué en cas de chirurgie valvulaire gauche concomitante ou de façon isolée si présence de symptômes et absence de dysfonction ventriculaire droite sévère (recommandation I C, ESC 2021).

En cas de fuite primaire moyenne concomitante d'une chirurgie valvulaire gauche ou en cas de fuite primaire sévère isolée ou paucisymptomatique avec dilatation ventriculaire droite acceptable, une chirurgie tricuspide peut également s'envisager (recommandation IIa C, ESC 2021).

En cas de chirurgie valvulaire du cœur gauche, une chirurgie tricuspide est indiquée en cas de fuite tricuspide secondaire sévère (recommandation I B, ESC 2021) et doit aussi s'envisager lorsque l'anneau tricuspide est dilaté (> 21 mm/m² en coupe ETT apicale des 4 cavités) avec une fuite tricuspide secondaire modérée ou moyenne (recommandation grade IIa B, ESC 2021).

En cas de fuite secondaire sévère symptomatique malgré le traitement médical, un geste chirurgical isolé sur la valve tricuspide peut s'envisager, en l'absence de dysfonction ventriculaire droite ou gauche sévère et d'hypertension/vasculopathie pulmonaire sévère (recommandation IIa B, ESC).

Traitement percutané

Cette prise en charge est réservée aux patients à haut risque opératoire (TRISCORE > 3 ?) et présentant une fuite secondaire importante symptomatique malgré le traitement médical, avec forme anatomique favorable (recommandations IIb C, ESC 2021).

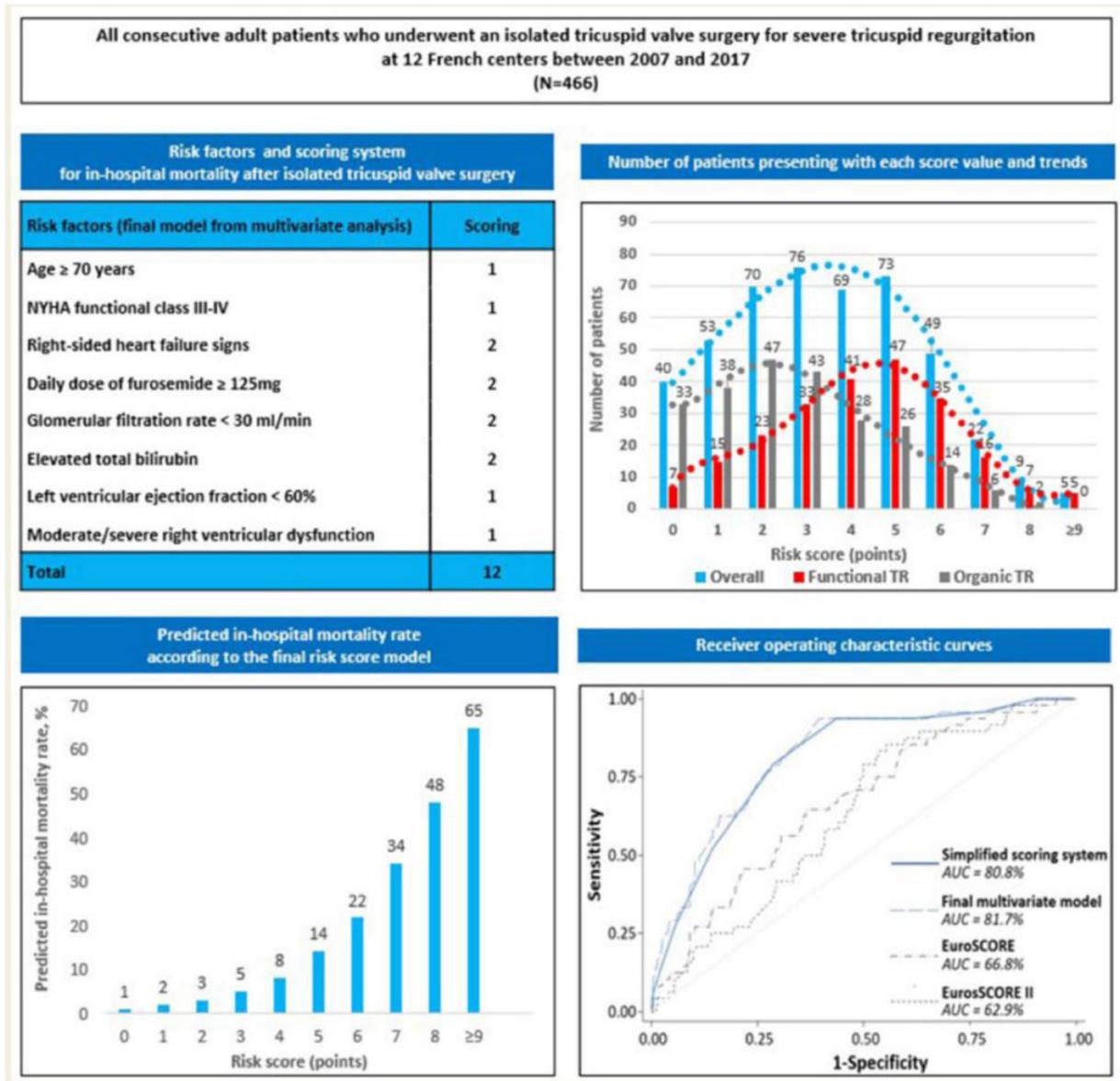


Figure 8. Chirurgie de l'insuffisance tricuspide isolée dans 12 centres français.

De nombreuses études rétrospectives, registres ou « simple bras » semblent montrer un bénéfice à traiter ces patients, en termes de morbi-mortalité, avec une sécurité acceptable. Les principales techniques actuellement utilisées sont la réparation bord à bord ou le remplacement valvulaire prothétique orthotopique. D'autres ont été également testées ou sont en cours d'évaluation, le plus souvent dans le cadre d'études de faisabilité (annuloplastie, devices en position hétérotopique type « CAVI », dispositif FORMA, système TriCinch Coil, système TriAlign, etc.). Très récemment, deux études randomisées TRILUMINATE Pivotal Trial et TRI-Fr (système TRICLIP Abbott) ont évalué la technique de réparation bord à bord par voie percutanée. Elles ont pu ont montré la sûreté de cette approche (mortalité

procédurale de 0 % et mortalité à 1 mois de 0,6 % pour l'étude TRI-Fr) et une amélioration fonctionnelle significative par rapport au traitement médical optimal, sans modification de la mortalité totale ni des hospitalisations, à 12 mois [10,11]. Il faudra bien évidemment davantage de recul et d'autres travaux de type, c'est-à-dire de méthodologie robuste, pour confirmer ces résultats, pour démontrer éventuellement un réel bénéfice en termes de morbi-mortalité et afin de préciser les indications et le timing de tels traitements. À ce titre, si l'on consulte le site ClinicalTrials.gov, d'autres essais randomisés évaluant plusieurs types de thérapeutiques versus traitement médical optimal sont en cours ou devraient être conduits :

En pratique

Les techniques percutanées de réparation bord à bord sont prometteuses mais nécessitent encore du recul et d'être complétées par des études de morbi-mortalité.

- TRISCEND II (prothèse percutanée EVOQUE, Edwards) ; 1070 patients (NCT04482062) ;
- CLASP II TR (réparation bord à bord, système PASCAL Edwards) ; 870 patients (NCT04097145) ;
- DragonFly-T System (réparation bord à bord) ; 236 patients (NCT05556460) ;
- TRACE-NL (réparation bord à bord) ; 150 patients (NCT05628779) ;
- TRICI-HF (réparation bord à bord ou annuloplastie) ; 360 patients (NCT04634266) ;
- Transcatheter Tricuspid Valvuloplasty (annuloplasty) System ; 64 patients (NCT05770648) ;
- TRICAV-II Pivotal (TricValve Transcatheter Bicaval Valve System) ; 600 patients (NCT06458907) ;
- Reduction-TR (Dapagliflozine) ; 72 patients (NCT05686616) ;
- EVENT (Enavogliflozine) ; 540 patients (NCT06027307) ;
- Chirurgie tricuspide mini-invasive ; 330 patients (NCT04339192).

CONCLUSION

L'insuffisance tricuspide est d'origine le plus souvent secondaire (synonyme : fonctionnelle).

Son expertise connaît clairement un regain d'intérêt ces dernières années. Auparavant trop souvent « oubliée » des différents bilans cardiologiques, son évaluation précise et rigoureuse est aujourd'hui indispensable, du fait des progrès dans la (re)connaissance de sa prévalence élevée, de ses différents mécanismes, de ses conséquences physiopathologiques et pronostiques, et de son traitement qui doit être initié le plus tôt possible. Ce dernier consiste tout d'abord en un traitement préventif et curatif de toutes les pathologies conduisant à sa genèse et dont elle est un marqueur de gravité. La correction de la régurgitation tricuspide elle-même se conçoit de façon médicale et dans certains cas, de façon interventionnelle, que ce soit par chirurgie ou par voie percutanée, après évaluation par le TRIScore, dans des centres d'expertise.

Il n'existe pas d'étude randomisée montrant le bénéfice de la chirurgie isolée de l'insuffisance tricuspide secondaire par rapport au traitement médical seul. À ce jour, les seules études

de ce type ont évalué la technique de réparation bord à bord par voie percutanée par rapport au traitement médical optimal. Ces études sont très récentes, prometteuses, nécessitent encore du recul, et sont en train d'être complétées par d'autres travaux qui montreront peut-être une diminution de la morbi-mortalité, tout en essayant de statuer sur le timing et les critères précis d'intervention.

Déclaration de liens d'intérêts

L'auteur déclare avoir un contrat de proctoring Abbott (MITRA-CLIP-TRICLIP).

RÉFÉRENCES

- [1] Hahn RT, Badano LP, Bartko PE, et al. Tricuspid regurgitation: recent advances in understanding pathophysiology, severity grading and outcome. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2022;23:913–29.
- [2] Hahn RT, Zamorano JL. The need for a new tricuspid regurgitation grading scheme. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2017;18:1342–3.
- [3] 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.
- [4] Vieitez JM, Montegudo JM, Mahia P, et al. New insights of tricuspid regurgitation: a large-scale prospective cohort study. *Eur Heart J* 2021;22:196–202.
- [5] Anvardeen K, Rao R, Hazra S, et al. Prevalence and significance of tricuspid regurgitation post endocardial lead-placement. *JACC Cardiovasc Imaging* 2019;12:562–4.
- [6] Adamo M, Chioncel O, Pagnesi M, EUR J Heart Fail. Epidemiology, pathophysiology, diagnosis and management of chronic right-sided heart failure and tricuspid regurgitation. A clinical consensus statement of the Heart Association and the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions of the ESC. *Eur J Heart Fail* 2024;26:18–33. <http://dx.doi.org/10.1002/ehf.3106>.
- [7] Andreas M, Burri H, Praz F, et al. Tricuspid valve disease and cardiac implantable electronic devices. *Eur Heart J* 2024;45:346–65.
- [8] 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.
- [9] Dreyfus J, Galloo X, Taramasso M, et al. TRI-SCORE and benefit of intervention in patient with severe tricuspid regurgitation. *Eur Heart J* 2024;45:586–97.
- [10] Sorajja P, Whisenant B, Hamid N, et al. Transcatheter repair for patients with tricuspid regurgitation (TRILUMINATE Pivotal ClinicalTrials.gov). *N Engl J Med* 2023;388:1833–42.
- [11] Donal E, Dreyfus J, Leurent G, et al. TRI-Fr trial. Congrès ESC 2024.