

## Case series

### La plastie tricuspidé: annuloplastie de Carpentier versus technique de De VEGA



*Plastic repair of tricuspid valve: Carpentier's ring annuloplasty versus De VEGA technique*

Salma Charfeddine<sup>1</sup>, Rania Hammami<sup>1,8</sup>, Faten Triki<sup>1</sup>, Leila Abid<sup>1</sup>, Mourad Bentati<sup>1</sup>, Imed Frikha<sup>2</sup>, Samir Kammoun<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Service de Cardiologie, Hôpital Hedi Chaker, SFAX, Tunisie, <sup>2</sup>Service de Chirurgie Cardio-Vasculaire, Hôpital Habib Bourguiba SFAX, Tunisie

<sup>8</sup>Corresponding author: Rania Hammami, Service de Cardiologie, Hôpital Hedi Chaker, SFAX, Tunisie

Mots clés: Fuite, valve tricuspidé, annuloplastie

Received: 15/01/2016 - Accepted: 07/06/2017 - Published: 15/06/2017

#### Résumé

L'atteinte de la valve tricuspidé a été longtemps négligée aussi bien par cardiologue que par le chirurgien, mais depuis quelques années, la fuite tricuspidienne a été démontrée comme un facteur pronostic dans l'évolution des patients opérés d'une valvulopathie du cœur gauche. Plusieurs techniques de plastie tricuspidé ont été développées et les études publiées divergent sur les résultats de ces techniques; Nous avons mené ce travail afin d'évaluer les résultats de plastie tricuspidé dans une population caractérisée par une forte prévalence de la maladie rhumatismale et de comparer les techniques d'annuloplastie de carpentier versus la plastie de DeVEGA. Etude rétrospective menée sur une période de 25 ans ayant inclus les patients traités par plastie tricuspidé dans le service de cardiologie de SFAX. Nous avons comparé les résultats de groupe 1 (annuloplastie de Carpentier) vs groupe 2 (plastie de DeVEGA) 91 patients étaient inclus dans notre étude, avec 45 patients dans le groupe 1 et 46 patients dans le groupe 2. La plupart des patients avaient une IT moyenne ou importante (83%) avant la chirurgie, une dilatation de l'anneau a été observée chez 90% des patients sans qu'il y ait une différence significative entre le groupe 1 et 2. Les résultats immédiats étaient comparables entre les deux techniques mais au cours de suivi une insuffisance récurrente au moins moyenne a été plus significativement fréquente dans le groupe de plastie de DeVEGA. Les facteurs prédictifs d'IT récurrente significative au long cours étaient en étude multivariée la technique de DeVEGA ( $OR=3.26 (1.12-9.28)$ ) et la pression artérielle pulmonaire systolique préopératoire ( $OR=1.06 (1.01-1.12)$ ). La plastie tricuspidé avec anneau de Carpentier semble garantir de meilleurs résultats que la plastie de DeVEGA, par contre une PAPS préopératoire élevée est prédictive de récurrence de la fuite tricuspidienne même après plastie d'où l'intérêt d'opérer les malades à un stade précoce.

**Pan African Medical Journal. 2017; 27:119 doi:10.11604/pamj.2017.27.119.8868**

This article is available online at: <http://www.panafrican-med-journal.com/content/article/27/119/full/>

© Salma Charfeddine et al. The Pan African Medical Journal - ISSN 1937-8688. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/2.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## **Abstract**

*Tricuspid valve disease has been neglected for a long time by cardiologists and surgeons, but for some years now leakage of tricuspid valve has been demonstrated as a prognostic factor in the evolution of patients with left heart valve disease undergoing surgery. Several techniques for plastic repair of tricuspid valve have been developed and the published studies differ on the results of these techniques; we conducted this study to assess the results of plastic repair of tricuspid valve in a population of patients with a high prevalence of rheumatic disease and to compare Carpentier's ring annuloplasty techniques with DeVega plasty. We conducted a retrospective study of patients undergoing plastic repair of tricuspid valve in the Department of Cardiology at the Medicine University of Sfax over a period of 25 years. We compared the results from the Group 1 (Carpentier's ring annuloplasty) with Group 2 (DeVEGA plasty). 91 patients were included in our study, 45 patients in the Group 1 and 46 patients in the Group 2. Most patients had mean or severe TI (83%) before surgery, ring dilation was observed in 90% of patients with no significant difference between the two groups. Immediate results were comparable between the two techniques but during monitoring recurrent, at least mean, insufficiency was significantly more frequent in the DeVega plasty Group. The predictive factors for significant recurring long term TI were DeVega technique ( $OR=3.26[1.12-9.28]$ ) in multivariate study and preoperative pulmonary artery systolic pressure ( $OR=1.06 (1.01-1.12)$ ). Plastic repair of tricuspid valve using Carpentier's ring seems to guarantee better results than DeVega plasty. On the other hand, preoperative high PASP is predictive of recurrent leakage of tricuspid valve even after plasty; hence the importance of surgery in the treatment of patients at an early stage of the disease.*

**Key words:** Leakage, tricuspid valve, annuloplasty

## **Introduction**

L'atteinte valvulaire tricuspidale est la plus rare de toutes les valvulopathies; elle est le plus souvent associée ou secondaire à une atteinte valvulaire gauche mitrale ou mitro-aortique. Dans le cadre du rhumatisme articulaire aigu (RAA), l'atteinte de la valve tricuspidale peut être organique et/ou fonctionnelle. En effet, la valve tricuspidale devient souvent incontinent par dilatation des cavités cardiaques droites et de l'anneau tricuspidal sans qu'il y ait des lésions anatomiques des valves. Considérée pendant longtemps comme «une valve orpheline», des études pionnières se sont intéressées à cette valvulopathie et ont montré une régression de l'insuffisance tricuspidale (IT) fonctionnelle après correction des valvulopathies gauches [1]. Des études plus récentes sont venues contre-indiquer ces données, en soulignant l'impact pronostique à court et à long terme de la correction tricuspidale associée au cours du geste opératoire. En effet, une IT peut s'aggraver ou même se développer de novo après une chirurgie du cœur gauche isolée [2, 3]. L'IT non corrigée a été démontrée comme un facteur de mauvais pronostic avec une morbi-mortalité élevée chez les patients opérés pour une valvulopathie du cœur gauche [4, 5]. De ce fait, le dispositif a été modifié. La technique de la réparation est encore un sujet de débat. Selon certains chirurgiens, la plastie tricuspidale avec un anneau est associée à de meilleurs résultats [6-8], tandis que d'autres ont démontré des résultats plutôt en faveur de la plastie basée sur la simple suture [9, 10]. Les objectifs de cette étude étaient de comparer les différentes techniques de plastie tricuspidale, préciser les modalités post opératoires immédiates et tardives, dégager les facteurs pronostiques prédictifs de l'IT récurrente significative au cours du suivi post opératoire.

## **Méthodes**

Il s'agit d'une étude rétrospective, réalisée durant la période allant de 1990 jusqu'à la fin de l'année 2014, et incluant tous les patients ayant bénéficié d'une plastie tricuspidale et suivis dans le centre de cardiologie de l'hôpital Hédi Chaker de Sfax. La valvulopathie tricuspidale peut être d'origine organique fuyante et/ou sténosante correspondant à une atteinte des valves par le processus rhumatismaux et/ou d'origine fonctionnelle, significative, par dilatation de l'anneau tricuspidal, secondaire au retentissement des valvulopathies gauches sur les cavités droites. Tous les patients inclus dans cette étude ont bénéficié d'une échographie cardiaque

trans-thoracique (ETT) pré et post opératoire afin de quantifier les différentes valvulopathies, d'évaluer la fonction ventriculaire gauche et droite. Une dysfonction ventriculaire droite (VD) échocardiographique a été définie par une valeur de l'excursion à l'anneau tricuspidal (TAPSE) < 15 mm et une onde S à l'anneau tricuspidal latéral par le doppler tissulaire < 10 cm/sec. La réparation tricuspidale a consisté soit en une annuloplastie par un anneau de Carpentier-Edwards (Groupe 1) soit une plastie de DeVega (Groupe 2). Une IT post opératoire significative a été définie par une fuite au moins moyenne.

**Analyse statistique:** les variables ont été exprimées sous forme de moyenne  $\pm$  écart type ou de pourcentage selon qu'ils s'agissaient de données quantitatives ou qualitatives. Les comparaisons de 2 moyennes sur séries indépendantes ont été effectuées au moyen du test t de Student. Les comparaisons de plusieurs ( $> 2$ ) moyennes sur séries indépendantes ont été effectuées au moyen du test F de Snedecor d'analyse de la variance paramétrique (ANOVA à un facteur). Les comparaisons de pourcentages sur séries indépendantes ont été effectuées par le test du chi-deux de Pearson. Les relations entre les variables quantitatives ont été recherchées par la méthode de régression linéaire. Une différence est considérée comme significative lorsque  $p < 0.05$ . Le test de Pearson était employé pour rechercher une corrélation significative. Une corrélation positive était considérée comme forte si supérieure à 0.5 avec une valeur de  $p$  inférieure à 0.05 pour affirmer que cette corrélation n'est pas due au hasard. Le développement d'une IT significative durant le suivi a été évalué selon le modèle de régression de COX. Les analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel PASW® statistics version 20 (SPSS inc, Chicago, Illinois, USA).

## **Résultats**

Au cours de la période de l'étude, 91 patients ont bénéficié d'une plastie tricuspidale dans notre centre. L'âge moyen de ces patients était de  $43 \pm 12$  ans avec des extrêmes allant de 16 à 71 ans. Nos patients se répartissaient en 66 (72.8%) femmes et 25 (27.2%) hommes. Six patients (6.5%) avaient bénéficié d'au moins une dilatation mitrale percutanée (DMPC) et 17 patients (18.6%) avaient des antécédents de chirurgie valvulaire cardiaque (plastie tricuspidale réalisée dans le cadre de chirurgie réduite). Aucun de nos patients n'a eu auparavant un geste chirurgical sur la valve tricuspidale.

L'expression clinique était polymorphe chez nos patients dont la plupart pluri-valvulaire. Ainsi au cours de leur hospitalisation, 48 patients (52.7%) avaient une dyspnée d'effort selon la classification de la New York Heart Association (NYHA) III, 17 patients (18.7%) avaient une dyspnée de classe NYHA IV et 45 patients (49.4%) avaient des palpitations. Soixante-seize patients (83.5%) étaient en arythmie complète par fibrillation auriculaire (ACFA) permanente. La fuite tricuspidale était modérée chez 15 patients (16.5%), moyenne chez 27 patients (29.7%) et sévère chez 49 patients (53.8%). Une dilatation de l'anneau tricuspidale a été noté chez 82 patients (90%). La plastie tricuspidale consistait en une annuloplastie par un anneau de Carpentier-Edwards chez 45 patients (49.5%) et une annuloplastie selon la méthode de De-Vega chez 46 patients (50.5%). La plastie tricuspidale était associée à un remplacement valvulaire mitral isolé chez 59 patients (64.8%), à un remplacement valvulaire aortique isolé chez 3 patients (3.3%) et à un double remplacement valvulaire mitro-aortique chez 26 patients (28.6%). Aucun geste isolé sur la tricuspidale n'a été réalisé dans notre série. Nous n'avons pas noté de différence significative entre les 2 groupes de patients ayant une annuloplastie par un anneau de Carpentier ou une plastie de De-Vega en ce qui concerne l'âge, le sexe, la classe fonctionnelle selon la NYHA, le grade de l'IT en préopératoire, la fraction d'éjection du ventricule gauche (FEVG) ou la pression artérielle pulmonaire systolique (PAPS) (Tableau 1).

En post opératoire immédiat, nous avons noté une amélioration significative du grade de la fuite tricuspidale (Tableau 2). Seulement 12 patients (13.2%) avaient une IT résiduelle significative (moyenne ou sévère) sans qu'il y ait de différence statistiquement significative entre les 2 groupes de patients (groupe 1=13.3% vs groupe 2= 13.1%, p=NS). Vingt-deux patients (24.2%) avaient une IT résiduelle modérée en post opératoire. La PAPS préopératoire ( $54.63 \pm 10.40$  vs  $45.54 \pm 9.41$ , p<0.001) et la PAPS postopératoire ( $36.89 \pm 12.67$  vs  $32.23 \pm 8.78$ , p=0.04) étaient significativement plus élevées chez les patients avec une IT résiduelle significative. Le délai moyen de suivi post opératoire de ces patients était de  $38 \pm 16.8$  mois soit 3.16 ans. Cinq patients (5.4%) sont décédés au cours du suivi: 3 patients (3.3%) sont décédés en post opératoire immédiat, deux d'entre eux ont développé un bloc auriculo-ventriculaire complet avec un état de choc cardiogénique, le 3<sup>ème</sup> patient est décédé suite à un état de choc hémorragique. Deux autres patients sont décédés au cours du suivi tardif suite une endocardite infectieuse mitrale compliquée d'état de choc septique et cardiogénique. Trente patients (33 %) ont été ré-hospitalisés durant le suivi. Parmi ces patients, 8 (8.8%) ont présenté un ou plusieurs épisodes d'insuffisance cardiaque et 3(3.3 %) ont présenté un ou plusieurs épisodes d'insuffisance cardiaque droite au cours de leur suivi. Huit patients (8.8%) ont présenté une endocardite infectieuse sur prothèse mitrale. Au cours du suivi post opératoire tardif, 31 patients (21.9%) ont développé ou aggravé leurs fuites devenant une fuite significative (moyenne ou sévère) chez 20 patients (44.4%) dans le groupe annuloplastie de De-Vega et 11 patients (23.9%) dans le groupe annuloplastie avec un anneau de Carpentier avec une différence statistiquement significative (p = 0.05). En étude univariée, les patients ayant développé une IT significative (31 patient, soit 34%) au cours du suivi avaient significativement un anneau tricuspidale plus dilaté, une PAPS préopératoire plus élevée et ils ont plutôt bénéficié plus fréquemment d'une plastie de DeVega (Tableau 3). En étude multivariée, le degré de la PAPS préopératoire ainsi que la technique de plastie tricuspidale étaient identifiées comme des facteurs prédictifs indépendants de la récidive d'une fuite tricuspidale au moins moyenne (Tableau 4).

## Discussion

L'atteinte tricuspidale est la plus rare de toutes les valvulopathies, elle est le plus souvent associée ou secondaire à une atteinte valvulaire du cœur gauche [11]. L'âge moyen de nos patients était de  $43.58 \pm 12.56$  ans. L'âge moyen de nos patients était similaire à celui rapporté dans les trois séries Tunisiennes précédentes [11-12]. Notre population d'étude était moins âgée comparativement aux études Européennes et Américaines [7, 8, 10, 13]. Une prédominance féminine a été retrouvée dans notre série (72.8%) et rapportée par la majorité des études publiées précédemment variant de 62 à 83% [6, 11, 14]. Nos patients présentaient une atteinte polyvalvulaire. L'origine rhumatismale explique cette atteinte multi valvulaire ainsi que le jeune âge. Soixante de nos patients (65.9 %) avaient une triple atteinte valvulaire (mitrale, aortique et tricuspidale) dont 26 (28.6%) ont nécessité un triple remplacement valvulaire. Ce taux était de 56% dans l'étude de Ben Ameur et al. [11] et de 60% dans l'étude de Bernal et al. [14]. Dans notre étude, 18.6 % des patients antécédaient de chirurgie cardiaque. Ce taux était moindre que celui rapporté dans l'étude de Ben Ameur (37%) et à celui de Bernal (26%) [11, 14]. Pendant longtemps, la valve tricuspidale était ignorée au cours de la chirurgie valvulaire gauche. Initialement, de bons résultats post opératoires ont été observés après chirurgie mitrale et/ou aortique isolée sans geste sur la tricuspidale, même en présence d'une IT importante [1, 15]. Cette attitude a été ensuite reconsidérée. En effet, de nombreuses publications récentes ont démontré que l'IT pourrait s'aggraver ou apparaître de nouveau malgré la correction des valvulopathies gauches [3, 16]. De même, la persistance d'une IT significative était associée à un mauvais pronostic à court et à long terme [5, 6, 17]. Actuellement, un geste sur la valve tricuspidale associé à la chirurgie valvulaire gauche est fortement recommandé selon les publications des sociétés savantes [18-20]. La stratégie thérapeutique et le choix de la méthode chirurgicale sont conditionnés par l'état clinique du patient, les données précises de l'échocardiographie préopératoire et de l'échocardiographie transoesophagienne per opératoire [21] ainsi que les remaniements anatomiques de la valve tricuspidale. Beaucoup de techniques de réparation avec ou sans annuloplastie tricuspidale ont été décrites [8]. Chez la majorité des patients, l'IT est fonctionnelle avec un défaut de coaptation des feuillets valvulaires sans remaniements valvulaires. Par conséquent, la réparation chirurgicale s'est intéressée principalement à l'anneau tricuspidale, bien qu'il y ait un débat en cours sur la technique de la réparation avec ou sans anneau prothétique [13]. Dans notre étude, nous avons démontré une amélioration significative du degré de la fuite tricuspidale après la plastie en postopératoire immédiat. Seulement 12 patients (13.2%) avaient une IT résiduelle significative (moyenne ou sévère) quel que soit le type de la plastie effectuée avec ou sans anneau prothétique. Ce taux était similaire à celui rapporté dans des séries précédentes. Ghanta et al. [10] ont rapporté environ 8% d'échec de la chirurgie avec une IT significative résiduelle dans une population ayant bénéficié d'une plastie avec ou sans un anneau prothétique. De même, dans l'étude de McCarthy et al. [6] à propos de 790 patients, le taux d'IT résiduelle significative était de 14% quel que soit le type de l'annuloplastie.

Parmi les annuloplasties à base de suture, la technique de De Vega [22] est le plus couramment utilisée car elle préserve l'anatomie et la flexibilité de l'espace annulaire. En plus, elle a comme avantages l'absence de matériel étranger, donc un coût très faible et un temps opératoire bref [23, 24]. La suture avec bicuspidisation initialement décrite par Kay [25] est actuellement moins effectuée. Certaines séries ont démontré de bons résultats à court et à long terme avec l'annuloplastie tricuspidale avec les techniques de DeVega et de Kay [9, 10]. Cependant, d'autres auteurs ont mis en doute ces résultats

devant l'incidence élevée d'IT récidivante au cours du suivi, en particulier en présence d'une hypertension artérielle pulmonaire et d'une dilatation importante de l'anneau tricuspid [6, 26]. L'annuloplastie tricuspid avec un anneau prothétique a été initialement proposée devant une IT récidivante. L'anneau flexible de Carpentier a été démontré supérieur à l'annuloplastie de De Vega dans une des rares études randomisées réalisées sur ce type de chirurgie [27]. Ceci est en particulier vrai en absence de lésions organiques de la valve tricuspid [26]. Ces résultats ont été confirmés par d'autres études [7, 13]. Une méta-analyse récente [28] a effectivement bien démontré la supériorité de l'annuloplastie par un anneau de Carpentier à long terme sur l'apparition d'IT postopératoire. En effet, les résultats selon les courbes de survie étaient superposables au début, mais devenaient nette récidivante significative à environ 3 ans de suivi, avec une différence statistiquement significative en faveur de l'annuloplastie avec un anneau prothétique. Les facteurs de risque associés au développement d'une IT significative étaient essentiellement l'hypertension artérielle pulmonaire en pré quel que soit le type de l'annuloplastie. Ceci a été déjà rapporté dans plusieurs études [10, 17]. En effet, ceci pourrait être expliqué par un degré plus important de dysfonctionnement de la valve tricuspid avec une dilatation de l'anneau tricuspid ou un tenting valvulaire plus important, et ainsi plus de difficulté de réparation valvulaire [29]. De plus, il ressort dans notre série que l'annuloplastie semi-circulaire à la De Vega constitue un autre facteur d'échec de la plastie tricuspid; mais ceci n'est statistiquement significatif, dans notre étude, qu'au-delà de 3 ans de suivi, ce qui rejoint en partie les résultats retrouvés par McCarthy [6]. Cette récidive est parti-culièrement secondaire au phénomène de «Gliding» ou «Guitar string» (effet rideau) responsable de déhiscence des sutures à long terme [30]. De ce fait, ces auteurs recom-mandent l'abandon des annuloplasties non prothétiques les considérant comme des facteurs de risque d'échec de la réparation tricuspid. D'autres auteurs continuent à réparer les fuites tricuspides fonctionnelles par le procédé de De Vega, attestant de leurs très bons résultats à court, moyen et long termes [22, 24].

## Conclusion

Le bénéfice d'une correction initiale systématique des fuites tricuspides précocement dans le même temps opératoire que le geste valvulaire gauche a été largement démontré. L'apparition tardive d'une insuffisance tricuspid fonctionnelle au cours du suivi représente un facteur de mauvais pronostic dans l'évolution de ces patients. Ainsi, la technique de la plastie tricuspid a été pendant longtemps un sujet de débat. En cas d'annuloplastie, les anneaux rigides ou semi-rigides donnent, au long cours, de bons résultats, nettement meilleurs que ceux de l'annuloplastie à la De Vega.

### Etat des connaissances actuelle sur le sujet

- L'importance de traiter la valve tricuspid chez les patients opérés du cœur gauche puisque cette atteinte influence de proche le pronostic à long terme et surtout la qualité de vie du patient;
- Dans la littérature, il y a des publications disparates concernant les résultats des différentes techniques de plastie tricuspid: bien évidemment une grande partie de ces études étaient en faveur de la plastie avec un anneau de carpentier.

### Contribution de notre étude à la connaissance

- La quasi majorité des études publiées, concernaient des pays développés caractérisés par la prédominance de l'atteinte dégénérative: cette étude découle d'une population caractérisée par la prédominance de l'atteinte rhumatismale, qui certes influence différemment l'évolution de la fuite et la plastie tricuspid;
- La contrainte du coût dans notre pays ainsi que dans les pays en voie de développement, conduit la plupart des opérateurs à préférer la technique de deVega, cette étude vient de comparer deux techniques fréquemment pratiquées dans nos pays la plastie avec anneau de carpentier et celle de deVega et de démontrer que le cout ne doit pas influencer la technique même dans les pays en voie de développement;
- Cette étude a permis également de déterminer les facteurs prédictifs de récidive de la fuite dans notre population ce qui permet de guider l'opérateur dorénavant dans le choix de la technique, c'est à dire ceux qui ont présentent des facteurs de mauvais pronostic à long terme, devraient bénéficier d'emblée de la technique la plus performante quel que soit le coût.

### Conflits d'intérêts

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêts.

### Contributions des auteurs

Salma Charfeddine et Rania Hammami ont rédigé l'article; Faten Triki, Leila Abid, Mourad Bentati et Samir Kammoun, ont contrôlé les malades en échocardiographie doppler; Imed Frika a opéré les malades. Tous les auteurs ont contribué à la conduite de ce travail. Tous les auteurs déclarent également avoir lu et approuvé la version finale du manuscrit.

### Tableaux

**Tableau 1:** Caractéristiques préopératoires dans la population d'étude selon le type de la plastie tricuspidé

**Tableau 2:** Comparaison de l'importance de la fuite Tricuspidé dans la population d'étude avant et après la chirurgie

**Tableau 3:** Facteurs prédictifs de développement d'une IT significative au cours du suivi dans la population d'étude en étude uni-variée

**Tableau 4:** Facteurs prédictifs de développement d'une IT significative au cours du suivi dans la population d'étude en étude multi-variée

### Références

1. Braunwald NS, Ross J, Morrow AG. Conservative management of tricuspid regurgitation in patients undergoing mitral valve replacement. Circulation. Avr 1967; 35(Suppl 4): 163-9. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)

2. Song Z-Z. Does tricuspid annular plane systolic excursion or systolic velocity allow a precise determination of right ventricular function after heart transplantation. *J heart lung transplant off publ int soc heart transplant*. Août 2007; 26(8): 868. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
3. Matsunaga A, Duran CMG. Progression of tricuspid regurgitation after repaired functional ischemic mitral regurgitation. *Circulation*. 30 Août 2005; 112(Suppl 9): I453-7. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
4. Bernal JM, Gutiérrez-Morlote J, Llorca J, San José JM, Morales D, Revuelta JM. Tricuspid valve repair: an old disease, a modern experience. *Ann thorac surg*. Dec 2004; 78(6): 2069-74. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
5. Nath J, Foster E, Heidenreich PA. Impact of tricuspid regurgitation on long-term survival. *J Am coll cardiol*. 4 Févr 2004; 43(3): 405-9. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
6. McCarthy PM, Bhudia SK, Rajeswaran J, Hoercher KJ, Lytle BW, Cosgrove DM et al. Tricuspid valve repair: durability and risk factors for failure. *J thorac cardiovasc surg*. Mars 2004; 127(3): 674-85. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
7. Tang GHL, David TE, Singh SK, Maganti MD, Armstrong S, Borger MA. Tricuspid valve repair with an annuloplasty ring results in improved long-term outcomes. *Circulation*. 4 Juill 2006; 114( Suppl 1): I577-81. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
8. Navia JL, Nowicki ER, Blackstone EH, Brozzi NA, Nento DE, Atik FA et al. Surgical management of secondary tricuspid valve regurgitation: annulus, commissure, or leaflet procedure. *J thorac cardiovasc surg*. Juin 2010; 139(6): 1473-82.e5. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
9. Morishita A, Kitamura M, Noji S, Aomi S, Endo M, Koyanagi H. Long-term results after De Vega's tricuspid annuloplasty. *J cardiovasc surg (Torino)*. Dec 2002; 43(6): 773-7. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
10. Ghanta RK, Chen R, Narayanasamy N, McGurk S, Lipsitz S, Chen FY et al. Suture bicuspidization of the tricuspid valve versus ring annuloplasty for repair of functional tricuspid regurgitation: midterm results of 237 consecutive patients. *J thorac cardiovasc surg*. Janv 2007; 133(1): 117-26. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
11. Ben Ameur Y, Zairi I, Kamoun K, Ben sassi M, Longo S, Battikh K et al. Tricuspid dysfunction as a result of rheumatic disease. *Tunis médicale*. Nov 2010; 88(11): 820-8. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
12. Slimane ML, Bouakez A, Bouziri S, Zalila S, Ben Naceur M. Results of the correction of tricuspid insufficiency by means of carpentier's valvuloplasty and De Vega's annuloplasty. *Tunis médicale*. Juill 1989; 67(6-7): 409-14. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
13. Guenther T, Mazzitelli D, Noebauer C, Hettich I, Tassani-Prell P, Voss B et al. Tricuspid valve repair: is ring annuloplasty superior. *Eur J cardio-thorac surg off J eur assoc cardio-thorac surg*. Janv 2013; 43(1): 58-65. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
14. Bernal JM, Pontón A, Diaz B, Llorca J, García I, Sarralde A et al. Surgery for rheumatic tricuspid valve disease: a 30-year experience. *J thorac cardiovasc Surg*. Août 2008; 136(2): 476-81. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
15. Mueller XM, Tevaeari HT, Stumpe F, Fischer AP, Hurni M, Ruchat P et al. Tricuspid valve involvement in combined mitral and aortic valve surgery. *J cardiovasc surg (Torino)*. Août 2001; 42(4): 443-9. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
16. Kuwaki K, Morishita K, Tsukamoto M, Abe T. Tricuspid valve surgery for functional tricuspid valve regurgitation associated with left-sided valvular disease. *Eur J cardio-thorac surg off J eur assoc cardio-thorac surg*. Sept 2001; 20(3): 577-82. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
17. Dreyfus GD, Corbi PJ, Chan KMJ, Bahrami T. Secondary tricuspid regurgitation or dilatation: which should be the criteria for surgical repair. *Ann thorac surg*. Janv 2005; 79(1): 127-32. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
18. Rogers JH, Bolling SF. Approaches to the management of functional tricuspid regurgitation. *J Comp Eff Res*. Nov 2015; 4(6): 665-76. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
19. Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, Carabello BA, Erwin JP, Guyton RA et al. 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with valvular heart disease: executive summary: a report of the American college of cardiology/American heart association task force on practice guidelines. *Circulation*. 2014 Jun 10; 129(23): 2440-92. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
20. Vahanian A, Alfieri O, Andreotti F, Antunes MJ, Barón-Esquivias G, Baumgartner H et al. Guidelines on the management of valvular heart disease (version 2012): the joint task force on the management of valvular heart disease of the European society of cardiology (ESC) and the European association for cardio-thoracic surgery (EACTS). *Eur J cardio-thorac surg off J eur assoc cardio-thorac surg*. Oct 2012; 42(4): S1-44. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
21. Bajzer CT, Stewart WJ, Cosgrove DM, Azzam SJ, Arheart KL, Klein AL. Tricuspid valve surgery and intraoperative echocardiography: factors affecting survival, clinical outcome, and echocardiographic success. *J am coll cardiol*. Oct 1998; 32(4): 1023-31. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
22. De Vega NG, De Rábago G, Castillón L, Moreno T, Azpitarte J. A new tricuspid repair: Short-term clinical results in 23 cases. *J cardiovasc surg (Torino)*. 1973; Spec No: 384-6. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
23. Abe T, Tsukamoto M, Morishita K, Tanaka T, Kuwaki K. As originally published in 1989: De Vega's annuloplasty for acquired tricuspid disease: early and late results in 110 patients: Updated in 1996. *Ann Thorac Surg*. Dec 1996; 62(6): 1876-7. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
24. Holper K, Haehnel JC, Augustin N, Sebening F. Surgery for tricuspid insufficiency: long-term follow-up after De Vega annuloplasty. *Thorac cardiovasc surg*. Févr 1993; 41(1): 1-8. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)

25. Kay JH, Maselli-Campagna G, Tsuji KK. Surgical treatment of tricuspid insufficiency. Ann surg. Juill 1965; 162: 53-8. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
26. Rivera R, Duran E, Ajuria M. Carpentier's flexible ring versus De Vega's annuloplasty: a prospective randomized study. J thorac cardiovasc surg. févr 1985; 89(2): 196-203. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
27. Onoda K, Yasuda F, Takao M, Shimono T, Tanaka K, Shimpou H et al. Long-term follow-up after carpentier-edwards ring annuloplasty for tricuspid regurgitation. Ann thorac surg. Sept 2000; 70(3): 796-9. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
28. Parolari A, Barili F, Pilozzi A, Pacini D. Ring or suture annuloplasty for tricuspid regurgitation A meta-analysis review. Ann thorac surg. Dec 2014; 98(6): 2255-63. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
29. Fukuda S, Song J-M, Gillinov AM, McCarthy PM, Daimon M, Kongsaerepong V et al. Tricuspid valve tethering predicts residual tricuspid regurgitation after tricuspid annuloplasty. Circulation. 1 Mars 2005; 111(8): 975-9. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)
30. Revuelta JM, Garcia-Rinaldi R. Segmental tricuspid annuloplasty: a new technique. J thorac cardiovasc surg. Mai 1989; 97(5): 799-801. [PubMed](#) | [Google Scholar](#)

**Tableau 1:** Caractéristiques préopératoires dans la population d'étude selon le type de la plastie tricuspide

<b>Caractéristiques</b>	<b>Population totale</b>		<b>Groupe 1 (annuloplastie de carpentier)</b>		<b>Groupe 2 (plastie de DEVEGA)</b>		<b>p</b>
	<b>nombre</b>	<b>%</b>	<b>nombre</b>	<b>%</b>	<b>nombre</b>	<b>%</b>	
<b>Nombre de patients</b>	91		45	49.5	46	50.5	NS
Age (ans ± ET)	43.58 ± 12.56		44.11 ± 11.63		43.17 ± 13.34		NS
Sexe féminin	66	72.8	28	62.22	31	67.39	NS
<b>NYHA préopératoire</b>							
NYHA III	48	52.7	24	53.33	24	52.17	NS
NYHA IV	17	18.7	6	13.33	11	23.91	NS
FA chronique	76	83.5	38	84.44	38	82.60	NS
<b>Grade de l'IT préopératoire</b>							
Modérée	15	16.5	9	20	6	13.04	NS
Moyenne	27	29.7	13	28.88	14	30.43	NS
Sévère	49	53.8	23	51.11	26	56.52	NS
Dysfonction VD préopératoire	18	19.78	5	11.11	13	28.26	0.04
Taille de l'anneau tricupide (mm)	44±7		44,9±9		43,1±8		NS
dilatation de l'anneau>40 mm	82	90	40	88,8	42	91,3	NS
FEVG préopératoire (%)	57.29 ± 5.82		57.26 ± 5.75		57.32 ± 5.95		NS
PAPS préopératoire (mmHg)	49.63 ± 10.82		49 ± 10.79		50.26 ± 10.93		NS
Chirurgie redux	17	18.6	7	15.55	10	21.73	NS
<b>PT isolée</b>	0						
RVM + PT	59	64.8	29	64.44	30	65.21	NS
RVA + PT	3	3.3	1	2.22	2	4.34	NS
RVM + RVA + PT	26	28.6	12	26.66	14	30.43	NS
PAC + RV + PT	3	3.3	2	4.44	1	2.17	NS

NYHA: New York heart association, FA: fibrillation auriculaire, IT: insuffisance tricuspide, VD: ventricule droit, FEVG: fraction d'éjection du ventricule gauche, PAPS: pression artérielle pulmonaire systolique, RVM: remplacement valvulaire mitral, RVA: remplacement valvulaire aortique, PT: plastie tricuspide, PAC: pontage aorto-coronaire

**Tableau 2:** comparaison de l'importance de la fuite tricuspidale dans la population d'étude avant et après la chirurgie

<b>Grade de l'IT</b>	<b>Avant la chirurgie</b>	<b>Après la chirurgie</b>	<b>Valeur p</b>
IT absente ou minime	0	57 (62.6%)	< 0.001
IT modérée	15 (16.5%)	22 (24.2%)	NS
IT moyenne	27 (29.5%)	4 (4.4%)	< 0.001
IT importante	24 (53.8%)	8 (8.8%)	< 0.001

IT: insuffisance tricuspidale

**Tableau 3:** facteurs prédictifs de développement d'une IT significative au cours du suivi dans la population d'étude en étude univariée

	<b>IT significative secondaire (31 patients)</b>	<b>Pas d'IT significative secondaire (60 patients)</b>	<b>Valeur p</b>
Age	44,5±14	43±11	0,62
Sexe féminin	23 (74,2%)	46 (76,7%)	0,49
Fa chronique	24 (77,4%)	52 (86,7%)	0,2
IT préopératoire importante	18 (58,1%)	31 (51,7%)	0,36
Dysfonction VD préopératoire	8 (25,8%)	10 (16,7%)	0,22
FeVG postopératoire (%)	54,2±6	61±6	0,52
Diamètre de l'anneau en préopératoire (mm)	43,4±3	41,2±2,8	0,002
PAPS préopératoire (mmHg)	54,8±9	46,9±10	0,001
PAPS postopératoire (mmHg)	35,9±10	33±10	0,32
Technique de Plastie			
*Plastie de DeVEGA	20 (64,5%)	26(43,3%)	0,05
*Annuloplastie de carpentier	11 (35,4%)	34 (55,6%)	

Fa: fibrillation atriale, IT: insuffisance tricuspidale, VD: ventricule droit, FeVG: fraction d'éjection du ventricule gauche, PAPS: pression artérielle pulmonaire systolique

**Tableau 4:** facteurs prédictifs de développement d'une IT significative au cours du suivi dans la population d'étude en étude multi-variée

<b>Facteur de risque</b>	<b>Odds ratio [IC 95%]</b>	<b>Valeur p</b>
FA chronique	1.42 [0.4-5.06]	0.58
l'IT préopératoire importante	0.52 [0.12-2,08]	0.12
FEVG postopératoire	0.94 [0.97-1.01]	0.63
<b>PAPS préopératoire</b>	<b>1.06 [1.01-1.12]</b>	<b>0.015</b>
Dysfonction VD préopératoire	0.92 [0.27 – 3.06]	0.27
PAPS postopératoire	1.02 [0.98-1.07]	0.23
<b>Plastie de DEVEGA</b>	<b>3.26 [1.12-9.48]</b>	<b>0.03</b>

Fa: fibrillation atriale, IT: insuffisance tricuspidale, VD : ventricule droit, FeVG: fraction d'éjection du ventricule gauche, PAPS: pression artérielle pulmonaire systolique