



CHIRURGIE CARDIAQUE / CARDIAC SURGERY

ANNULOPLASTIE TRICUSPIDIENNE DE DE VEGA AU COURS DU REMPLACEMENT VALVULAIRE MITRAL : EXPERIENCE CHIRURGICALE EN COTE D'IVOIRE

KH. YANGNI-ANGATE¹, KG. AYEIGNON¹, C. MENEAS¹, Y. TANAUH²,
F. DIBY¹, M. DIOMANDE¹, A. ADOUBI¹

1- Service des Maladies Cardio-vasculaires et Thoraciques du CHU de Bouaké (COTE D'IVOIRE).
2- Institut de Cardiologie d'Abidjan (COTE D'IVOIRE).

Correspondance : Professeur Koffi Hervé Yangni-Angaté
01 BP 5119 Abidjan 01(Côte d'Ivoire)
E.mail : yangniangate@hotmail.com

Résumé :

Objectif : Ce travail vise à évaluer les résultats à long terme de l'annuloplastie tricuspидienne de DeVega au cours de la chirurgie mitrale.

Matériel et méthodes : L'annuloplastie tricuspидienne (AT) de De Vega a été effectuée chez 42 patients présentant une insuffisance tricuspидienne fonctionnelle (ITF) associée à une atteinte valvulaire mitrale. L'origine des valvulopathies était rhumatismale dans tous les cas. Dans le but d'examiner les résultats chirurgicaux à moyen et long terme de cette technique, l'ITF a été quantitativement évaluée par l'échocardiographie-doppler et le cathétérisme cardiaque couplé à l'angiocardio-graphie avant et après la chirurgie. Les symptômes cliniques, notamment les signes d'insuffisance cardiaque droite, la fonction cardiaque et les résultats chirurgicaux ont été évalués. **Résultats** : La mortalité hospitalière était de 4,76% (n = 2). Les causes de décès étaient une défaillance cardiaque aiguë (n = 1) et une insuffisance cardiaque droite sévère (n = 1). Le taux d'insuffisance tricuspидienne (IT) résiduelle était de 7,14 %. La durée du séjour hospitalier moyen était de 8,8 ± 4 jours (extrêmes : 6 et 22 jours). Les suites opératoires immédiates ont été simples dans 90,47 % des cas. En post- opératoire immédiat, les signes d'insuffisance cardiaque droite ont régressé chez 22 patients (52,38 %) ; le souffle d'IT et le stade fonctionnel NYHA se sont améliorés sans aggravation des symptômes pré - opératoires chez tous les patients (p < 0,05) ; la fibrillation auriculaire a disparu dans 11,2%. A 1 an, il n'y avait pas de différence significative entre la survie sans amélioration clinique de l'ITF et la régression secondaire des signes d'insuffisance cardiaque droite (p = 0,83). La régression de l'ITF était de 2 ± 0,47 grade. On notait une régression tardive des signes d'insuffisance cardiaque droite à l'échocardiographie pour les fractions d'éjection systolique ventriculaire gauche (FESVG) ≥ 45 % versus < 45 % (p = 0,046). A 5 ans : au cathétérisme cardiaque, l'on notait une fuite tricuspидienne minime (n = 22 ; 57, 9 %), modérée (n = 14 ; 36,8 %) et importante (n = 2; 5,3 %). La survie globale sans complications tardives après une annuloplastie de De Vega était de 100% vs 63±5% à 10 ans et 58±2,4% vs 18% à 15 ans chez les patients à FESVG ≥ 45 % versus FESVG < 45%. **Conclusion** : La technique de De Vega semble être bénéfique chez les patients dont la fonction myocardique est bien conservée, car aucune récurrence immédiate d'IT n'a été détectée. Toutefois, une telle efficacité à long terme de la technique de De Vega ne peut être attendue chez les patients dont la fonction myocarde s'altérerait dans le temps.

Mots clés : Insuffisance tricuspидienne ; valve mitrale ; Annuloplastie De Vega.

Summary

The aim of this study is to evaluate the De Vega's tricuspid annuloplasty and its long-term results after mitral valve surgery.

Materials and method: De Vega tricuspid annuloplasty (TA) technique has been performed in 42 patients with a functional tricuspid regurgitation (FTR) associated to a mitral valve disease. The etiology of valve diseases was the rheumatic fever in half of our cases. In order to evaluate the surgical results of this technique at mid and long term, the TR was quantitatively estimated by the echocardiography doppler and cardiac catheterization before and after Surgery. Clinical symptoms in particular right ventricular dysfunction symptoms, cardiac function and surgical results were estimated.

Results: The Hospital mortality was 4.76 % (n = 2). Causes of death were acute heart failure (n = 1) and severe right cardiac insufficiency (n = 1). The rate of residual TR was 7.14 %. Hospital mean stay was 8.8 ± 4 days (range: 6 to 22 days). Early outcome was simple in 90.47 % of patients. At immediate post-operative, period, right cardiac insufficiency signs decreased in 22 patients (52.38 %) and the functional class NYHA decreased without escalation of patients ($p < 0.05$) pre-operative symptoms. Atrial fibrillation disappeared in 11.2 % cases. Regression of the tricuspid leak was 2 ± 0.47 degree. At one year follow-up, there were no difference between survival without FTR improvement and secondary regression of right cardiac insufficiency signs ($p = 0.83$). However, at echocardiography, there was a significant late regression of the right cardiac insufficiency signs for the patients with left-ventricle systolic ejection fractions (LVSEF) ≥ 45 % versus < 45 % ($p = 0.046$). 5 years follow-up cardiac catheterization tricuspid leak was absent or mild (n = 22; 57.9 %), moderate (n = 14; 36.8 %) and severe (n = 2; 5.3 %). After 10 years and 15 years, freedom from late post-operative complications after tricuspid repair with De Vega annuloplasty was 100% vs 63 ± 5 % and 58 ± 2.4 % vs 18% for the patients with LVSEF ≥ 45 % and < 45 % respectively ($p < 0.05$).

Conclusion: De Vega technique seems to be outstandingly effective in the patients whose myocardial function was well preserved, because no immediate second recurrence of TR as been detected. However, such a long-term efficiency of De Vega's technique cannot be expected in patient's whose myocardial function would deteriorate over the time.

Keywords: Tricuspid insufficiency; mitral valve ; De Vega Annuloplasty.

Introduction

L'insuffisance tricuspidiennne (IT) résulte d'un défaut de coaptation des feuillets valvulaires tricuspidiens s'accompagnant d'un reflux de sang du ventricule droit vers l'oreillette droite lors de la systole ventriculaire droite¹.

L'IT peut être fonctionnelle ou organique. En Afrique, l'IT fonctionnelle est le plus souvent rencontrée ; elle y est fréquemment secondaire à une valvulopathie mitrale d'origine rhumatismale^{1,2,3} avec une absence de parallélisme entre le degré de la fuite tricuspidiennne fonctionnelle et l'intensité des manifestations cliniques. L'indication opératoire devant une IT fonctionnelle dépend de son degré de sévérité clinique et hémodynamique. Son traitement est le plus souvent conservateur. Il consiste à effectuer selon les auteurs une annuloplastie par une simple plicature annulaire antéro-postérieure selon Technique de De Véga⁴ ou une bicuspatisation valvulaire tricuspidiennne selon la technique Kay⁵, ou une double suture annulaire renforcée ou non par une prothèse péricardique autologue, ou une annuloplastie à l'aide de prothèse hétérologue à type d'anneau semi-rigide ou rigide selon le procédé de Carpentier –Edward⁶.

Notre choix a toujours été l'annuloplastie tricuspidiennne (AT) selon la technique de De Vega dont l'évaluation et les résultats font l'objet de ce présent travail.

Matériel et méthodes

Entre Décembre 1983 et Novembre 2000, 42 patients présentant une valvulopathie mitrale associée à une IT fonctionnelle ont été opérés et suivis. Toutes les IT organiques ont été exclues de notre étude. *Il s'agissait de 22 patients de sexe féminin et 20 de sexe masculin dont l'âge médian était de 18 ans (extrême : 8 et 55 ans).* L'origine de la valvulopathie mitrale associée à l'ITF était rhumatismale chez tous nos patients. Les caractéristiques cliniques, échocardiographiques, hémodynamiques et angiocardigraphiques figurant aux tableaux Ia, Ib et Ic. Ces patients étaient repartis en 2 groupes : groupe 1 (n= 22 patients) dont la fraction d'éjection du ventricule gauche (FEVG) était supérieure ou égale à 45% et le groupe 2 (n=20 patients) avec une FEVG inférieure à 45%. Pour tous les patients, le diagnostic clinique était basé sur l'existence d'un souffle holosystolique xiphoïdien (n = 42) associé à une pathologie valvulaire

mitrale. Le syndrome de pseudo-cirrhose de Pick était présent chez 62 % des patients. Chez tous les patients, l'échocardiographie et le cathétérisme cardiaque couplé à l'angiographie ont permis de confirmer le diagnostic d'IT fonctionnelle (n = 42).

L'intervention chirurgicale a été effectuée sous circulation extra-corporelle installée entre la racine de l'Aorte et les Veines Caves supérieure et inférieure. Les gestes chirurgicaux étaient une annuloplastie tricuspидienne (AT) selon la Technique de De Vega associée à un remplacement valvulaire mitral (n = 42) par 30 prothèses mécaniques et 12 biologiques.

L'AT de De Vega (n = 42) a consisté en une double plicature sémi-circulaire de l'anneau tricuspидien sur deux points d'angles téflonnés de la commissure antéro-septale à la commissure antéro-postérieure.

Le suivi post-opératoire des patients à moyen (1 - 2 ans) et long terme (>2 ans), a consisté en l'évaluation de tous les paramètres cliniques, électrocardiographiques, radiologiques et hémodynamiques du cœur droit. Ces données ont été obtenues au cours des consultations médicales et transcrites sur une fiche d'enquête du cardiologue traitant.

Analyse statistique :

Les variables continues ont été exprimées sous forme de moyenne \pm Dérivations Standards (SD). Les comparaisons ont été faites à l'aide des tests de *Khi-Deux* et de *Fisher* pour les variables continues. Les courbes actuarielles de Kaplan Meier ont été comparées par le test du Log-Rank. Le seuil de significativité a été retenu pour une valeur de (p) inférieure à 0,05.

Critères d'exclusion :

Ont été exclus de notre étude tous les patients présentant une IT organique

Résultats

La sortie de la circulation extra-corporelle (CEC) a été facile chez 39 patients (92,86 %). Le taux d'IT résiduelle était de 7,14 %. En post-opératoire immédiat, les patients étaient au stade fonctionnel NYHA I ou II (n = 32 ; 76,2 %) [p < 0,05]. La mortalité immédiate était de 4,76 % (n = 2). Les causes de décès étaient une défaillance cardiaque aiguë (n = 1) et une insuffisance cardiaque droite sévère (n = 1). L'on notait des complications post-opératoires immédiates (n = 6 ; 14,29 %). Le séjour hospitalier moyen était de 8,8 \pm 4 jours (extrêmes : 6 et 22 jours). A J₅ post-opératoire, les contrôles échocardiographiques de l'AT de De Vega ne montraient pas d'aggravation de l'IT initiale. A 1 mois, on notait une régression clinique des signes d'insuffisance

cardiaque droite et du souffle d'ITF chez 22 patients (52,38%) sans aggravation des symptômes pré-opératoires chez tous les patients. La fibrillation auriculaire a été réduite dans 11,2 % cas. Au plan para-clinique : on observait à l'échocardiographie et au cathétérisme cardiaque couplée à l'angiographie, une réduction du degré de l'IT et de l'hypertension artérielle pulmonaire systolique rapportée au tableau II.

A moyen terme, la mortalité était nulle. Les complications post-opératoires étaient une dysfonction myocardique (n = 1), une endocardite infectieuse sur une bioprothèse avec désinsertion (n = 2) et une fibrillation auriculaire (n = 3). A 1 an, la régression de la fuite tricuspидienne à l'échocardiographie était de 2 \pm 0,47 grade. Le suivi moyen était de 11,33 \pm 4, 26 ans (extrêmes : 3 ans - 13 ans).

A long terme, les complications post-opératoires étaient un abcès du lobe pulmonaire moyen suite à une endocardite infectieuse (n=1) et un accident vasculaire cérébral ischémique (n=1). Le suivi total était de 258 patients-année. Le taux de perdus de vue était de 13,9%. Au-delà de 4,5 ans, les patients ayant en pré-opératoire, une altération sévère de la performance myocardique avec une fraction d'éjection systolique du ventricule gauche (FESVG) inférieure à 45% ont présenté de façon significative plus de complications post-opératoires à type d'aggravation des signes d'insuffisance cardiaque droite (P= 0,04) (Figure.1).

Pendant les trois premières années, les signes d'insuffisance cardiaque droite ont régressé puis se sont stabilisés entre 3 et 4 ans puis entre 8 et 9 ans avant de régresser à nouveau chez les patients dont la fraction d'éjection systolique de ventricule gauche était supérieure à 45 % (Figure 2). A 5 ans, le cathétérisme cardiaque couplé à l'angiographie a montré une fuite tricuspидienne absente ou minime (grade 1) (n=22 ; 57,9%), modérée (grade 2) (n =14 ; 36,8 %) et importante (grade 3 ou 4) (n = 2; 5,3%). Dans notre étude, après une AT de De Vega au cours d'un remplacement valvulaire mitral, la probabilité de survie globale sans une aggravation secondaire des signes d'insuffisance cardiaque droite était de 98%, 95% et de 80 respectivement à 5 ans, 10 ans et 15 ans.

Discussion

La technique de De Vega a révolutionné la plastie tricuspидienne depuis l'année 1972⁴. A l'origine, cette AT de De Vega était surtout réservée aux IT fonctionnelles modérées dues à une dilatation annulaire tricuspидienne⁴. Cette technique a l'avantage d'être simple et peu onéreuse. Un

seul fil de polyester numéro 2-0 non monofilamenté suffit à la réalisation de l'annuloplastie tricuspide. Aussi, cette AT de De Vega prévient-elle à moyen terme de la dysfonction du ventricule droit quand l'ITF coexiste avec une valvulopathie mitrale opérée⁷. Du fait de ses nombreux avantages, son indication a été élargie aux ITF sévères de grade 3 dans notre travail. En effet, les ITF étaient occasionnées par une valvulopathie mitrale à type d'insuffisance mitrale et/ou de rétrécissement mitral ou une insuffisance mitroaortique d'origine essentiellement rhumatismale^{1,8,9,10}. Dans notre travail, l'AT de De Vega se prêtait mieux à la dilatation de l'anneau tricuspide.

Hormis les avantages techniques et financiers de la technique de De Vega, la sortie de cœur-poumon (CEC) était facile à 92,86% selon notre expérience. Cette situation était superposable au taux de 90,47% de satisfaction échocardiographique après une plastie tricuspide par une prothèse annulaire¹¹. Ultérieurement, nos bons résultats seront confirmés par le bref séjour hospitalier de nos patients tel que mentionné dans la littérature^{2,4,12}. Nos résultats chirurgicaux sont comparables à ceux de la chirurgie de remplacement valvulaire aortique isolée¹³.

Dans les suites opératoires, l'évolution immédiate était marquée par la régression progressive des signes d'insuffisance cardiaque droite et des troubles du rythme. Pour RABAGO G et al.¹⁴, la réduction des troubles du rythme était importante après l'AT de De Vega du fait de l'involution de la dilatation auriculaire droite qui s'y associait. Comme déjà rapportés^{15,16,17,18}, nos résultats étaient plus satisfaisants en cas d'absence d'altération marquée de la fonction myocardique. Certains auteurs ont rapporté des résultats similaires chez les enfants présentant une IT dans le cadre d'une cardiopathie congénitale^{14,19}. En revanche, pour KARA et al.¹⁷, la FESVG < 50%, la pression artérielle pulmonaire systolique (PAPS) \geq 60mmHg et l'AT de De Vega constituaient à moyen terme, les facteurs de risque de récurrence de l'IT quand celle-ci était sévère ou très sévère en pré-opératoire. Au plan échocardiographique, selon notre étude, l'amélioration n'était pas statistiquement significative dans l'immédiat; ce qui a été mentionné par CHAN²⁰. Nos résultats cliniques immédiats et secondaires concordent avec les données échocardiographiques lorsque l'IT fonctionnelle était au stade II et III : ce que rapportent aussi d'autres auteurs^{16,21,22,23}.

Comme l'AT de De Vega modifiée¹⁰ et l'AT utilisant un anneau prothétique⁶, l'AT de De Vega améliorait, dans notre travail, autant le stade

fonctionnel NYHA post-opératoire immédiat, que la survie post-opératoire immédiate et prévenait la dysfonction ventriculaire droite^{11,15,22}. Ce constat était identique quand l'IT fonctionnelle n'était ni sévère ni très sévère¹⁷.

La réduction de la taille de l'oreillette droite et de l'anneau tricuspide concordait avec la baisse de l'hypertension artérielle pulmonaire déjà induite par l'affection mitrale chronique²⁴.

En dépit de notre effectif réduit, le taux de complications immédiates observées après l'AT de De Vega était superposable à celui de l'AT de Kay (11,9%)⁵ et de Carpenter-Edwards (8,7%)²⁵. Dans notre travail, la survie globale sans complication tardive après une annuloplastie de De Vega était de 100% vs 63 \pm 5% à 10 ans et 58 \pm 2,4% vs 18% à 15 ans respectivement chez les patients à FESVG \geq 45 % et à FESVG < 45 %. A 10 ans, cette survie sans ré-intervention était de 87,9 \pm 3 % chez des patients ayant une FESVG normale selon Guenther T et al.²⁶ La mortalité tardive est nulle dans notre série. Cette absence de décès malgré un fort taux de défaillance cardiaque préexistante, était probablement dû à notre expérience de l'AT de De Vega. La mortalité globale qui était de 4,76% demeure en dessous de celle de 11,5 % et de 12 % publiées dans les séries respectives de P KULSHRESTHA³ et de R TARGER²¹. Pour certains auteurs^{3,18,21,27} qui réalisaient cette AT de De Vega associée aux différents gestes cardiaques, les facteurs de risque significativement liés au décès péri-opératoires étaient : l'âge, le sexe féminin, l'étiologie rhumatismale de la valvulopathie, la longueur de la CEC et le stade fonctionnel NYHA pré-opératoire des patients. Par ailleurs, cette mortalité liée à l'AT De Vega ne différait pas significativement de celle de la technique de plastie tricuspide de Kay (14%)⁵. Dans l'analyse d'une série de 195 cas d'AT de De Vega, Pasaoglu I, et al.²⁸ retrouvait à moyen terme une mortalité de 7,6%, supérieure à la nôtre avec un taux de réopération à 1,2%.

Actuellement, pour des malades à haut risque chirurgical, cette AT de De Vega est réalisée au cours de la chirurgie mitrale mini-invasive ou vidéo-assistée avec des résultats chirurgicaux similaires aux nôtres^{26,29}.

Conclusion

Dans notre pratique, la plastie tricuspide de De Vega continue de donner de bons résultats à court et moyen terme marqués par une régression des signes pré-opératoires d'insuffisance cardiaque droite à l'examen clinique et de

la fuite tricuspide notée à l'échocardiographie tardive. Ces résultats sont d'autant meilleurs que l'IT est fonctionnelle et que la fraction d'éjection systolique du ventricule gauche est supérieure à 45 %.

Tableau Ia: Caractéristiques pré-opératoires cliniques, radiologiques et électriques des patients

VARIABLES (n = 42)		Effectif(n)	%	Moyenne	Extrêmes	
Classification NYHA (stade fonctionnel)	II	16	38,1	-	-	
	III	18	42,9	-	-	
	IV	8	19	-	-	
Défaillance cardiaque pré existante (n = 38)	Droite	18	47,4	-	-	
	Gauche	0	0	-	-	
	Gauche et Droite	20	52,6	-	-	
Ancienneté de la maladie(ans)				6,45 ± 2,1	3-19	
DIAGNOSTIC (n = 42)						
Affection mitrale	Maladie mitrale	24	57,1	-	-	
	Rétrécissement mitral	6	14,3	-	-	
	Insuffisance mitrale	12	28,6	-	-	
	Modérée	30	71,4	-	-	
Insuffisance tricuspide	Sévère	12	28,6	-	-	
Paramètres radiographiques pré opératoires		Rapport Cardio-Thoracique (RCT)	-	-	0.77± 0.15	0.48-067
Paramètres électrocardiographiques	Fibrillation auriculaire	26	61,9	-	-	
	Rythme sinusal	16	38,1	-	-	

Tableau Ib: Caractéristiques pré-opératoires échocardiographiques des patients.

VARIABLES (n = 42)		Effectif (n)	%	Moyenne	Extrêmes
Paramètres échocardiographiques	Hypertension artérielle pulmonaire(HTAP)	38	90,5	-	-
	Diamètre OD (mm)	-	-	128.3± 10.3	60-180
	Fraction d'éjection (FE %)	-	-	60.60 ± 12	33 -79
	Lésions d'allure rhumatismale	30	71,4	-	-
	Lésions d'endocardite infectieuse	6	14,3	-	-
	Lésions dégénératives	4	9,5	-	-
	Thrombose de valve	0	0	-	-
	Autres (IM sur EPC)	2	4,8	-	-

OD = Oreillette droite ; IM = Insuffisance mitrale ; EPC = Endocardite pariétale chronique

Tableau Ic: Caractéristiques pré-opératoires hémodynamiques des patients.

VARIABLES (n = 42)		Effectif(n)	%	Moyenne	Extrêmes
Paramètres hémodynamiques	POD (mmHg)	-	-	11.67± 8.7	3 - 65
	PAP (mmHg)	-	-	41.2± 9.72	23 - 61
	PTDVD (mmHg)	-	-	37.81± 16.7	17 - 60
	PAo (mmHg)	-	-	78 ± 10.15	50 - 98
	PTDVG (mmHg)	-	-	38,18 ± 13	0 - 100
	Index cardiaque (l/min/m ²)	-	-	1.78± 0.42	1.2 - 2.61

Tableau II : Paramètres post-opératoires des patients.

Variables		EVOLUTION A 1 AN				
		Pré opératoire	Effectif (n)	A 1 an	Effectif (n)	P
Télé coeur	RCT (moy.)	0.77 ± 0.15	42	0,62 ± 0,5	40	NS
	D.OD (moy.)mm	128.3 ± 10.3	42	110 ± 9,5	40	NS
	FE (moy.) %	60.60 ± 12	42	62,2 ± 11,2	41	NS
Echo cardiographie	VTDVD(moy.) ml	13,3 ± 3,0	38	12,5 ± 5,14	25	NS
	POD (moy.)	11.67 ± 8.7	42	10,71 ± 8,43	25	NS
Cathétérisme cardiaque+ Angiocardiographie	PAP (moy.)	41.2 ± 9.72	42	36,26 ± 11,18	25	S
	PCPB (moy.)	-	-	22 ± 5,31	20	-
	PTDVG (moy.)	38,18 ± 13	42	27,48 ± 9,67	20	NS
	PAo (moy.)	78 ± 10.15	42	80,16 ± 8,43	25	NS
	IT minime (I)	0	0	23,8 %	10	S
	IT modérée (II)	0	0	11,9 %	5	S
	IT sévère (III)	71,43 %	30	0	0	S
	IT très sévère (IV)	28,57 %	12	0	0	S

DOD : Diamètre de l'Oreillette Droite ; **VTDVD** : Volume Télédiastolique du Ventricule Droit ; **POD** : Pression Atriale Droite ; **PTDVD** : Pression Télédiastolique Ventricule Droit ; **PAP** : Pression Artérielle Pulmonaire ; **PCPB** : Pression Capillaire Pulmonaire Bloqué ; **PTDVG** : Pression Télédiastolique Ventricule Gauche ; **IC** : Index Cardiaque ; **FE** : Fraction d'Ejection ; **IT** : Insuffisance Tricuspidienne ; **S** : Significatif ; **NS** : Non Significatif

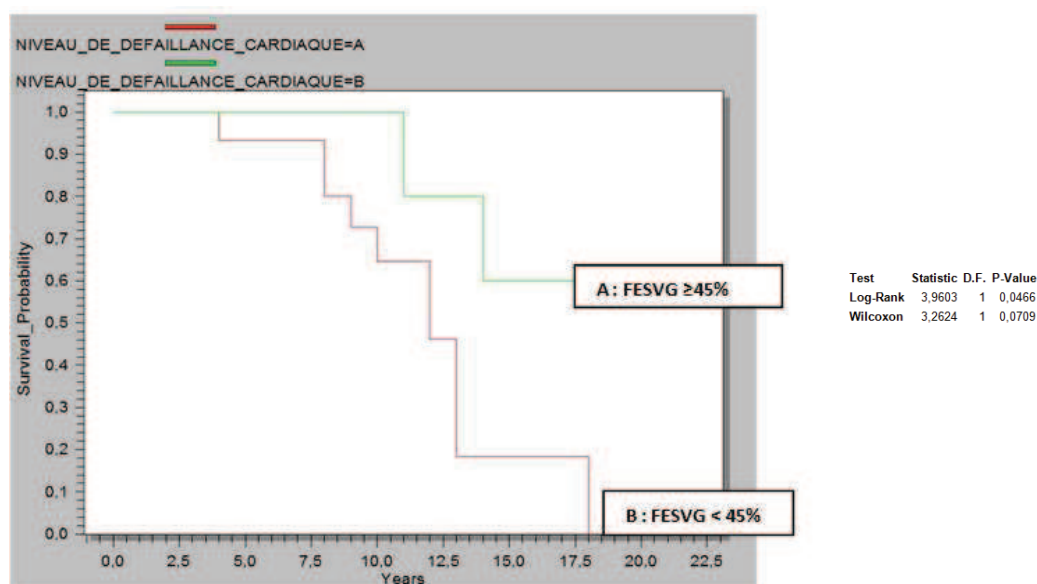


Figure 1 : Courbe de survie globale de Kaplan-Meier des patients indemnes de complications faisant suite à une annuloplastie de De Vegaau cours de la chirurgie mitrale (excluant les complications hospitalières).

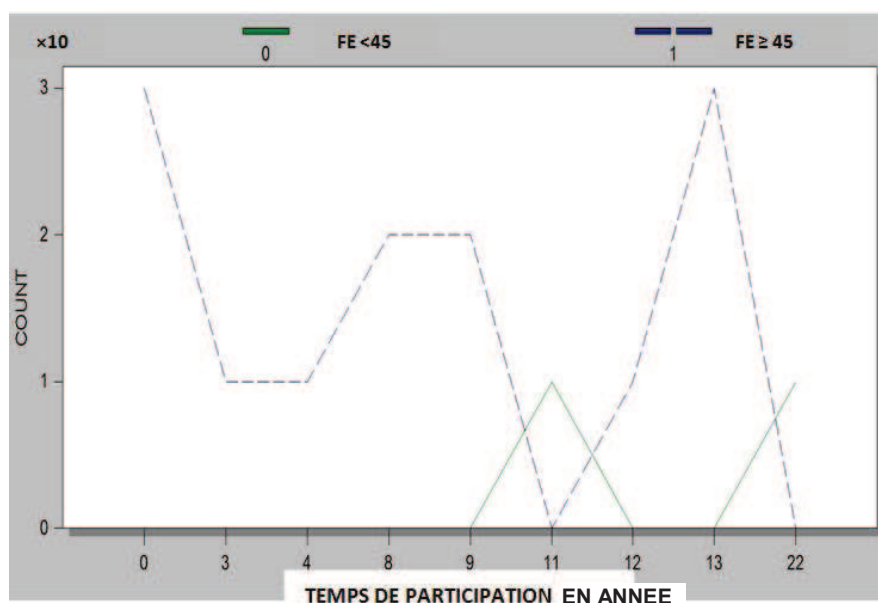


Figure 2: Régression des signes d'insuffisance cardiaque droite dans le temps.

Références

1. BERTRAND E., THOMAS SY., EKRA A., N'DORI R. A propos de 200 valvulopathies observées à Abidjan. Arch Mal Cœur Vaiss 1976 ; 69 : 83-90
2. PELTOLA T., LEPOJÄRVI M., IKÄHEIMO M., KÄRKÖLÄ P. De Vega's annuloplasty for tricuspid regurgitation. Ann Chir Gynaecol 1996; 85(1): 40-3
3. KULSHRESTHA P., DAS B., IYER KS., et al. Expérience chirurgicale avec les maladies de la valve tricuspide. Transversales et évaluation échocardiographique Doppler après la réparation de De Vega. Int J Cardiol 1989; 23 (1): 19-26
4. DE VEGA NG. Selective, adjustable and permanent annuloplasty. An original technic for the treatment of tricuspid insufficiency. Rev Esp Cardiol 1972; 25 (6): 555 -6
5. KAY GL., MORITA S., MENDEZ M., ZUBIATE P., KAY JH. Tricuspid regurgitation associated with mitral valve disease: repair and replacement. Ann ThoracSurg1989; 48 (3 Suppl): 93-5
6. CARPENTIER A. Based on the first remodeling ring annuloplasty performed by Prof. Carpentier 1968. In: Carpentier A. La valvuloplastie reconstitutive. Une nouvelle technique de valvuloplastie mitrale. Presse Med. 1969; 77: 251-3
7. KIRKLIN JOHN W., BARRATT-BOYES BG. Tricuspid Valve Disease. In: Kirklin John W; Barratt-Boyes BG. Cardiac Surgery 2003; 3rd ed; Elsevier (USA); 1: 671- 88
8. SALIK M., REHMAN A., PARVEZ R., WAHEED A., SAJID J. Functional tricuspid regurgitation in rheumatic heart disease: surgical options. Ann Thorac Cardiovasc Surg 2010; 16 (6): 417- 25
9. SARRALDE JA., BERNAL JM., LLORCA J., et al. Repair of rheumatic tricuspid valve disease: predictors of very long-term mortality and reoperation. Ann Thorac Surg 2010; 90(2): 503- 8
10. TETTEY M., SEREBOE L., EDWIN F., et al. Modified de Vega annuloplastie for functional tricuspid valve regurgitation. Ann AfrChir Thor Cardiovasc 2009; 4(1): 14-18
11. CARRIER M., PELLEGRINI M., GUERTIN MC., et al. . Twenty-five years' clinical experience with repair of tricuspid insufficiency. J heart Valve Dis 2004; 13(6): 952-6
12. KANTER KR., DOELLING NR., FYFE DA., SHARMA S., TAM VK. De Vega tricuspid annuloplasty for tricuspid regurgitation in children. Ann ThoracSurg2001; 72(4): 1344-8
13. MALAISRIE SC., MCCARTHY PM., MCGEE EC., et al. Contemporary perioperative results of isolated aortic valve replacement for aortic stenosis. Ann ThoracSurg 2010; 89 (3): 751 – 6
14. RABAGO G., DE VEGA NG., CASTILLON L., et al. The new De Vega technique in tricuspid annuloplasty (results in 150 patients). J CardiovascSurg1980; 21(2):231-8.
15. MATSUYAMA K., MATSUMOTO M., SUGITA T., et al. De Vega annuloplasty and Carpentier-Edwards ring annuloplasty for secondary tricuspid regurgitation. J Heart Valve Dis. 2001; 10(4): 520-4
16. RO SK., KIM JB., JUNG SH., CHOO SJ., CHUNG CH., LEE JW. Mild-to-moderate functional tricuspid regurgitation in patients undergoing mitral valve surgery. J ThoracCardiovascSurg 2013; 146 (5): 1092-7
17. KARA I., KOKSAL C., CAKALAGA OGLU C., et al. Recurrent tricuspid insufficiency: is the surgical repair technique a risk factor? Tex heart Inst J 2013; 40 (1): 34 -41
18. SOUG H., KIM M-J., CHUNG CH., et al. Factors associated with development of late significant tricuspid regurgitation after successful left – sided surgery. Heart 2009; 95: 931-6
19. KANTER KR., FORBESS JM., FYFE DA., MAHLE WT., KIRSHBOM PM. De Vega tricuspid annuloplasty for systemic tricuspid regurgitation in children with univentricular physiology. J heart Valve Dis 2004; 13(1): 86 – 90
20. CHAN V., BURWASH IG., LAM BK., et al. Clinical and echocardiographic impact of functional tricuspid regurgitation repair at the time of mitral valve replacement. Ann ThoracSurg 2009; 88(4): 1209-15
21. TAGER R., SKUDICKY D., MUELLER U., ESSOP R., HAMMOND G., SARELI P. Long-term follow-up of rheumatic patients undergoing left-sided valve replacement with tricuspid annuloplasty-validity of preoperative echocardiographic criteria in the decision to perform tricuspid annuloplasty. Am J Cardiol 1998; 81(8): 1013-6
22. KHORSANDI M., BANERJEE A., SINGH H., SRIVASTAVA AR. Is a tricuspid annuloplastie ring significantly better than a De Vega's annuloplastie stitch when repairing severe tricuspid regurgitation? Int Cardiovasc Thorac Surg 2012; 15(1): 129-35

23. DI MAURO M., BEZANTE GP., DI BALDASSARRE A., et al. Functional tricuspid regurgitation: an underestimated issue. *Int J. Cardiol* 2013; 168(2): 707 -15
14. Shigenobu M., Sogabe O., Tsuji K., Senoo Y., Ko moto Y., Teramoto S. . Facteurs influant sur l'efficacité de l'annuloplastie De Vega pour insuffisance tricuspide secondaire. *Acta Okayama Med* 1992; 46 (2): 123-8
25. ONODA K., YASUDA F., TAKAO M., et al. Long-term follow-up after Carpentier-Edwards ring annuloplasty for tricuspid regurgitation. *Ann ThoracSurg* 2000; 70(3): 796-9
26. GUENTHER T., MAZZITELLI D., NOEBAUER C., et al. Tricuspid valve repair: is ring annuloplasty superior? *Eur J Cardiothorac Surg* 2013; 43(1): 58-65
27. DE PAULIS R., BOBBIO M., OTTINO G., et al. The De Vega tricuspid annuloplasty. Perioperative mortality and long term follow-up. *J Cardiovasc Surg* 1990; 31(4): 512-7
28. PASAOGLU I., DEMIRICIN M., DOGAN R., HATIPGLU A., GUNAY I., ERSOY U., et al. De Vega's tricuspid annuloplasty: Analysis of 195 patients *Thorac Cardiovasc Surg* 1990; 38:365
29. PFANNMÜLLUER B., DAVIERWALA P., HIENLE G. et al. Concomitant tricuspid valve repair in patients with minimally invasive mitral valve surgery. *Ann Cardiothorac Surg* 2013; 2 (6):758-64.