



Royaume du Maroc المملكة المغربية

كلية الطب والصيدلة
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Année 2021

Thèse N°238/21

RÉSULTAT DE LA CHIRURGIE DE L'INSUFFISANCE TRICUSPIDE :
EXPÉRIENCE DU SERVICE DE CCV DU CHU HASSAN II -FES
(A propos de 260 cas)

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 23/06/2021

PAR

Mme. CISSE INNA AMINATA

Née le 21 Novembre 1994 à Bamako

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS :

Insuffisance tricuspide – Devega – HTAP – Anneau prothétique

JURY

M. KHATOUF MOHAMMED PRÉSIDENT

Professeur d'Anesthésie réanimation

M. MESSOUAK MOHAMMED RAPPORTEUR

Professeur de Chirurgie cardio-vasculaire

Mme. LAHLOU IKRAM

Professeur de Cardiologie

JUGES

Mme. OUAHA LATIFA

Professeur de Cardiologie

PLAN

LISTE DES ABREVIATIONS	5
LISTE DES FIGURES	7
LISTE DES TABLEAUX	10
PARTIE THEORIQUE	12
I. Introduction	13
II. Généralité sur l'insuffisance tricuspide	14
A. Sa définition et son histoire naturelle	14
B. L'épidémiologie	14
C. Les particularités anatomiques et physiologiques de la valve tricuspide	16
1. Rappel anatomique de la valve tricuspide	16
2. Le rappel physiologique et physiopathologique.....	25
D. Le diagnostic de l'insuffisance tricuspide	28
1. La clinique	28
1.1. Les signes fonctionnels	28
1.2. Les signes physiques	28
2. La paraclinique	29
2.1. L'électrocardiogramme (ECG)	29
2.2. La radiographie thoracique	31
2.3. Le scanner thoracique et l'imagerie par résonnance magnétique	34
2.4. L'échographie cardiaque	35
2.5. L'angiographie par tomodensitométrie (CTA).....	48
2.6. L'angiographie et cathétérisme cardiaque droit	49
2.7. L'échographie trans-oesophagienne et échographie 3D	49
E. La sévérité de l'insuffisance tricuspide	53
F. Les étiologies de l'IT	56
1. Les insuffisances tricuspides fonctionnelles ou secondaires	56

2. Les insuffisances tricuspidales organiques	59
2.1. Les IT acquises	59
2.2. Les IT cong�nitaes	64
G. L'évolution et les complications des IT	68
H. La prise en charge thérapeutique	69
1. Le but	69
2. Les moyens	69
2.1. Les moyens médicaux	69
2.2. Les moyens chirurgicaux	70
i. Les techniques de réparations	70
2.3. Le traitement percutané	82
3. Les indications	84
4. Les résultats post opératoire	88
5. La surveillance et les complications post opératoires	89
5.1. Les complications précoces	89
5.2. Les complications tardives	90
PARTIE PRATIQUE.....	92
I. Patients, matériels et méthodes	93
A. Objectif de l'étude.....	93
B. Description de l'étude	93
1. Recueil des données	93
2. Analyse statistique	94
II. RESULTATS.....	95
1. Caractéristiques sociodémographiques	95
2. Les antécédents	99
3. Les étiologies et mécanismes	102

4. Les données cliniques	103
5. Les données paracliniques	104
6. Les gestes chirurgicaux	120
7. Les données de la réanimation	133
8. Les résultats post opératoires	135
9. Le taux de mortalité	141
10. La durée d'hospitalisation au service de CCV	142
11. Analyse statistique	142
III. DISCUSSION	147
CONCLUSION	173
RESUMÉS	178
BIBLIOGRAPHIE.....	182

LISTE DES ABREVIATIONS

ACC	: AMERICAN COLLEGE OF CARDIOLOGIE
ACFA	: ARYTHMIE COMPLETE PAR FIBRILATION AURICULAIRE
A3D	: ANNULOPLASTIE TRICUSPIDIENNE PAR ANNEAU 3D
CCV	: CHIRURGIE CARDIOVASCULAIRE
CEC	: CIRCULATION EXTRA CORPORELLE
DTD	: DIAMETRE TELE DIASTOLIQUE
DTS	: DIAMETRE TELE SYSTOLIQUE
EAE	: EUROPEAN ASSOCIATION OF ECHOCARDIOGRAPHIE
ECG	: ELECTROCARDIOGRAPHIE
EI	: ENDOCARDITE INFECTIEUSE
ESC	: EUROPEAN SOCIETY OF CARDIOLOGY
ETO	: ECHO TRANSOESOPHAGIENNE
ETT	: ECHO TRANS THORACIQUE
FA	: FIBRILLATION AURICULAIRE
FE	: FRACTION D'EJECTION
HAD	: HYPERTROPHIE AURICULAIRE DROITE
HAG	: HYPERTROPHIE AURICULAIRE GAUCHE
HTA	: HYPERTENSION ARTERIELLE
HTAP	: HYPERTENSION ARTERE PULMONAIRE
HVD	: HYPERTROPHIE VENTRICULAIRE DROITE
HVG	: HYPERTROPHIE VENTRICULAIRE GAUCHE
ICT	: INDEX CARDIO-THORACIQUE
IT	: INSUFFISANCE TRICUSPIDIENNE
NYHA	: NEW YORK HEART ASSOCIATION

OG	: OREILLETE GAUCHE
OMI	: OEDEME DES MEMBRES INFERIEURS
PA	: PRESSION ARTERIELLE
PAPS	: PRESSION ARTERIELLE PULMONAIRE SYSTEMIQUE
PM	: PACEMAKER
PODS	: PRESSION OREILLETE DROITE SYSTEMIQUE
PVDS	: PRESSION VENTRICULAIRE DROITE SYSTEMIQUE
RAA	: RHUMATISME ARTICULAIRE AIGUE
RHJ	: REFLUX HEPATO-JUGULAIRE
RVT	: REMPLACEMENT VALVULAIRE TRICUSPIDE
SFC	: SOCIETE FRANCAISE DE CARDIOLOGIE
SOR	: SURFACE DE L'ORIFICE REGURGITANT
TA	: TENSION ARTERIELLE
TAPSE	: EXCURSION SYSTOLIQUE DU PLAN DE L'ANNEAU TRICUSPIDE
TM	: TEMPS MOUVEMENT
VCi	: VEINE CAVE INFERIEUR
VD	: VENTRICULE DROIT
VG	: VENTRICULE GAUCHE
VTd	: VOLUME TELE DIASTOLIQUE
VTs	: VOLUME TELE SYSTOLIQUE

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Image illustrant les rapports de la valve tricuspide	16
Figure 2: Illustration du cœur montrant les rapports de la valve tricuspide.....	17
Figure 3: Image illustrant les rapports et les différentes composantes de la valve tricuspide	18
Figure 4: Image illustrant les différentes composantes de la valve tricuspide.....	19
Figure 5: Image montrant les feuillets de la valve tricuspide	20
Figure 6: Image montrant les différents feuillets de la valve tricuspide.....	21
Figure 7: Image montrant les muscles papillaires de la valve tricuspide	22
Figure 8: Image illustrant la structure tridimensionnelle de l'anneau tricuspide.....	24
Figure 9 : image montrant l'aspect normal de l'anneau (A) et sa dilatation(B)	27
Figure 10: ECG montrant une fibrillation atriale	30
Figure 11: Image d'une radiographie thoracique de face montrant une cardiomégalie	31
Figure 12: Image radiographique de face montrant une cardiomégalie et une surcharge hilaire	32
Figure 13: image radiographique de profil montrant une cardiomégalie.....	33
Figure 14: Image IRM montrant l'orifice tricuspide en diastole d'un sujet sain(A) et d'un patient présentant une insuffisance tricuspide fonctionnelle sévère(B).	34
Figure 15: régurgitation avec mouvement normal des feuillets	35
Figure 16: régurgitation avec excès de mouvements des feuillets	36
Figure 17 : mouvement restrictif des feuillets en diastole (III.a)	36
Figure 18: image échographique montrant la valve tricuspide et le ventricule droit ..	38
Figure 19: illustration des surfaces du jet régurgitant a l'echodoppler en couleur	40
Figure 20: image échographique montrant les mesures de la PISA	41
Figure 21: image échographique mesurant la vena contracta ou diamètre du jet a l'origine.....	42
Figure 22: image échographique d'un flux laminaire au doppler pulsé.....	43
Figure 23: Image échographique mesurant la TAPSE.....	46
Figure 24: Image échographique d'un doppler tissulaire myocardique	47
Figure 25 : Image échographique recherchant l'index de performance myocardique	48

Figure 26 : La géométrie de l'anneau tricuspide et l'orientation spatiotemporelle des commissures [47]	50
Figure 27 : schéma montrant le mécanisme des IT fonctionnelles	58
Figure 28 :schéma de prise en charge des différents stades du RAA[67].	60
Figure 29 :Image montrant un rétrécissement et une insuffisance tricuspide d'origine rhumatismale.....	61
Figure 30 :schéma montrant la localisation de l'orifice de la valve anormale dans la maladie d'ebstein	66
Figure 31 : L'illustration de la technique de suture DE VEGA sur l'anneau tricuspide .	71
Figure 32 : Image d'un anneau MEDTRONIC™ d'annuloplastie 3D	72
Figure 33 : L'illustration de la mise en place d'un anneau prothétique	73
Figure 34 : Image du service de CCV du C.H.U Hassan II montrant un anneau prothétique en place.....	74
Figure 35 :image illustrant la réalisation d'une réparation type KEY	75
Figure 36 : Image illustrant une plicature commissurale	76
Figure 37 : Image illustrant les différentes techniques de réparation tricuspide.....	77
Figure 38 : Quelques exemples de prothèses biologiques	79
Figure 39 : L'illustration d'un remplacement tricuspide par bioprothèse	80
Figure 40 : Remplacement tricuspide avec suture annulaire	81
Figure 41 :illustration de la mise en place du dispositif FORMA™	82
Figure 42 :Illustration du dispositif MITRA™.....	83
Figure 43 :Algorithme de la prise en charge des IT	87
Figure 44 : Les moyenne d'âge globale, devega et annuloplastie par anneau 3D	95
Figure 45 : La répartition en fonction des tranches d'âges	96
Figure 46 : La répartition selon le sexe.....	97
Figure 47 : La répartition des patients selon leurs provenances	98
Figure 48 : La répartition selon l'étiologie de l'atteinte tricuspide	102
Figure 49 : La répartition des patients selon classification NYHA.....	103
Figure 50 : image radiographique pré opératoire d'un patient de la série montrant une cardiomégalie	105
Figure 51 : La répartition en fonction du diamètre de l'anneau	107
Figure 52 : La répartition selon diamètre du ventricule droit	108

Figure 53: la répartition en fonction du diamètre antéro postérieur (DAP) de l'oreillette droite	109
Figure 54: La répartition selon la surface de l'oreillette droite	110
Figure 55: La répartition en fonction du DTDVG	111
Figure 56: La répartition selon le diamètre télé systolique du VG	112
Figure 57: La répartition selon la dilatation du VD	113
Figure 58: La répartition en fonction de la fraction d'éjection du VG	114
Figure 59: La répartition en fonction de la PAPS.....	115
Figure 60: La répartition en fonction des différents grades de l'IT.....	116
Figure 61: Image échographique d'une patiente de notre série objectivant une IT massive	118
Figure 62: Image échographique d'une patiente de notre série objectivant une IT minime	119
Figure 63 : La répartition en fonction des différents gestes effectués sur la valve tricuspid�e	121
Figure 64: Image montrant la réalisation de la sternotomie.....	124
Figure 65: Suspension du péricarde montrant la dilatation des cavités cardiaques..	125
Figure 66: Image montrant la réalisation de la canulation aortique	126
Figure 67: Image montrant la réalisation de la canulation veineuse.....	127
Figure 68: Vue opératoire : C.E.C en place	128
Figure 69: Vue opératoire d'une dilatation importante de l'anneau tricuspid�e	129
Figure 70: Image montrant la mise en place d'un anneau prothétique.....	130
Figure 71: Vue opératoire après réalisation d'une plastie de DEVEGA (avec test d'étanchéité satisfaisant)	131
Figure 72: répartition en fonction de la durée du séjour en réanimation.....	133
Figure 73 : Comparaison entre les différents stades de la dyspnée en pré et post opératoire.....	135
Figure 74: la comparaison entre la PAPS pré et post opératoire.....	138
Figure 75: la comparaison entre les grades d'IT pré et post opératoire	139

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : les différents critères quantitatifs et qualitatifs de l'atteinte tricuspide par écho-doppler :.....	44
Tableau 2:Avantages et désavantages des différentes techniques d'imagerie	51
Tableau 3: La classification échographique en fonction de la sévérité de l'IT de l'ESC[27]	55
Tableau 4:les différentes causes des IT fonctionnelles	58
Tableau 5: Résumé des différentes étiologies des IT organiques	67
Tableau 6: Les recommandations de l'ESC et l'EACTS pour les chirurgies tricuspide 2017	85
Tableau 7: Les recommandations de l'ACC/AHA pour les chirurgies tricuspides 2017	86
Tableau 8: Les antécédents médicaux des patients ayant subi une chirurgie de la valve tricuspide	100
Tableau 9: Les antécédents chirurgicaux des patients ayant bénéficié d'une chirurgie de la valve tricuspide	101
Tableau 10: La répartition des hypertrophies cavitaire retrouvé à l'ECG.....	106
Tableau 11:résumé des données de l'ETT en préopératoire.....	117
Tableau 12: tableau regroupant les différentes drogues sous laquelle les patients sont sortis de CEC	120
Tableau 13: résumé des gestes associés à la chirurgie de la valve tricuspide.....	132
Tableau 14: résumé des complications post opératoire a la chirurgie.....	134
Tableau 15 : comparaison des différentes données de l'ETT pré et post opératoire	137
Tableau 16: L'évolution des différents grade d'IT en post opératoire.....	140
Tableau 17:paramètres sociodémographiques liés à l'échec de la chirurgie tricuspide	143
Tableau 18: Les paramètres cliniques liés à l'échec de la chirurgie tricuspide.....	144
Tableau 19: Les gestes associés à l'échec de la chirurgie tricuspide	144
Tableau 20: Les paramètres de l'ETT préopératoire liés à l'échec de la chirurgie tricuspide	145
Tableau 21: Les paramètres de l'ETT post opératoire liés à l'échec de la chirurgie tricuspide	145

Tableau 22: Le type de chirurgie et la durée en réanimation liés à l'échec de la chirurgie tricuspide	146
Tableau 23: Age moyen selon les différentes séries	149
Tableau 24: Le pourcentage du sexe féminin selon les séries.....	150
Tableau 25 : pourcentage des étiologies fonctionnelles dans les différentes séries	153
Tableau 26: Pourcentage des différents stades de la dyspnée des différentes séries	154
Tableau 27: Pourcentages des différents signes d'ICD dans les différentes séries ..	155
Tableau 28 : les pourcentages d'ACFA dans les différentes séries	157
Tableau 29 : Le pourcentage des différents grade d'IT en fonction des séries.....	159
Tableau 30 : Le profil morphologique et fonctionnelle du VD des différentes séries	160
Tableau 31: Les déterminants morphologiques et fonctionnels du VG selon les séries	161
Tableau 32: La moyenne de la PAPS selon les différentes séries	162
Tableau 33: Le temps moyen de CEC et clampage des différentes séries	163
Tableau 34: La répartition des types de plasties en fonction des séries	166
Tableau 35: Les gestes associés à la réparation de la valve tricuspide en fonction des différentes séries	167
Tableau 36 : Les complications les plus fréquentes des différentes séries.	168
Tableau 37 : Les taux de mortalité selon les différentes séries.....	170
Tableau 38 : Les différents facteurs prédictif d'échec dans les différentes séries ...	172

PARTIE THEORIQUE

I. Introduction :

Longtemps négligée et considérée comme la valve oubliée, la valve tricuspide suscite depuis quelque temps un regain d'intérêt en raison de sa potentielle gravité et sa nécessité d'une prise en charge adéquate[1][2][3].

Bien que dominée par les causes fonctionnelles dues à un remodelage du ventricule droit avec dilatation de l'anneau tricuspide secondaire la plupart du temps à une pathologie du cœur gauche ou à la présence d'une origine organique secondaire le plus souvent à une atteinte rhumatismale de la valve, certains auteurs se prêtent à reconnaître l'entité fonctionnelle isolée (sans pathologie gauche principalement due à une dilatation de l'anneau tricuspide et observée chez les patients présentant une arythmie complète par fibrillation) comme une entité indépendante.[2][4]

Au cœur des débats pendant plusieurs années et toujours d'actualité, la prise en charge de l'insuffisance tricuspide a connu un essor partout dans le monde nous offrant de nouvelles possibilités thérapeutiques.

Autrefois considérée comme régressive après la prise en charge de la pathologie initiale surtout dans les insuffisances d'origines fonctionnelles, il a été démontré que non seulement elle persistait mais qu'elle intervenait également dans le pronostic de la chirurgie initiale ne la rendant plus bénigne.[2][5][6]

Ce travail aura pour but ultime de retracer les profils sociodémographiques, cliniques, paracliniques et thérapeutiques des patients porteurs d'une insuffisance tricuspide au service de chirurgie cardiovasculaire du CHU HASSAN II de FES ainsi que les comparer aux données de la littérature.

II. Généralité sur l'insuffisance tricuspidale :

A. Sa définition et son histoire naturelle :

L'insuffisance tricuspidale se définit comme étant une perte d'étanchéité de la valve tricuspidale qui aura pour conséquence un reflux de sang du ventricule droit vers l'oreillette droite pendant la systole.

Son histoire naturelle n'est pas très bien établie d'une part dû au fait que les insuffisances tricuspidales primitives sont moins fréquentes que les causes secondaires et d'autre part dû à ses origines multiples.

Certaines études ont montré que l'insuffisance tricuspidale isolée et sévère était associée à un pronostic plus sombre[7][8].

Quant à l'insuffisance tricuspidale secondaire, elle est un facteur prépondérant pouvant faire pencher la balance du devenir du patient, plusieurs études ont démontré que sa présence chez les patients souffrant d'une insuffisance cardiaque gauche, serait un facteur prédictif de mortalité[9].

B. L'épidémiologie :

La prévalence de l'atteinte tricuspidale est très mal connue car la plupart des études sont concentrées sur des patients hospitalisés ou des séries chirurgicales, cependant le nombre de patients opérés par rapport à la chirurgie du côté gauche suggère qu'elle est faible[10], un avis contrastant avec sa fréquence élevée chez les patients souffrant d'une maladie mitrale ou d'une sténose mitrale (le tiers des sténoses mitrales est associé à une fuite tricuspidale)[11][12].

Selon le << The Framingham Heart Study>>, une étude établie en 1948 et incluant 5209 patients ayant des âges compris entre 28 et 62 ans pour évaluer les potentiels facteurs de risque des maladies cardio- vasculaires, il existait une prévalence d'IT de 82% chez les hommes et 85,7% chez les femmes et une incidence échographique d'IT

modérée à sévère chez 0,8% avec une prévalence augmentant avec l'âge[13][14].

Aux états unis deux études viennent appuyer ses dires dont une assez récente qui avait mis en évidence une prévalence de 1,6 million de patients souffrant d'une IT modérée à sévère avec à peu près 8000 qui subissaient une intervention chirurgicale pour sa correction[15] et la seconde[16] assez vaste portant sur 63 472 patients référés pour une ETT, une régurgitation tricuspide sévère a été identifiée chez 1,2 % de l'ensemble de la série .

En France selon certaines études plus de 1 /3 des patients ayant un rétrécissement mitral d'origine rhumatismale ont une IT au moins modérée [9].

La chirurgie de la valve tricuspide quant à elle, est associée à un taux élevé de mortalité hospitalière et de complications post-opératoires dans plusieurs études, se traduisant par une longue durée d'hospitalisation et des coûts de santé élevés dans la pratique contemporaine.

C. Les particularités anatomiques et physiologiques de la valve tricuspide :

1. Rappel anatomique de la valve tricuspide [15][17][18][19][20][21] :

La valve tricuspide (fig.1) est la plus large et la plus apicale de toutes les valves avec une surface normale comprise entre 7 et 9 cm².

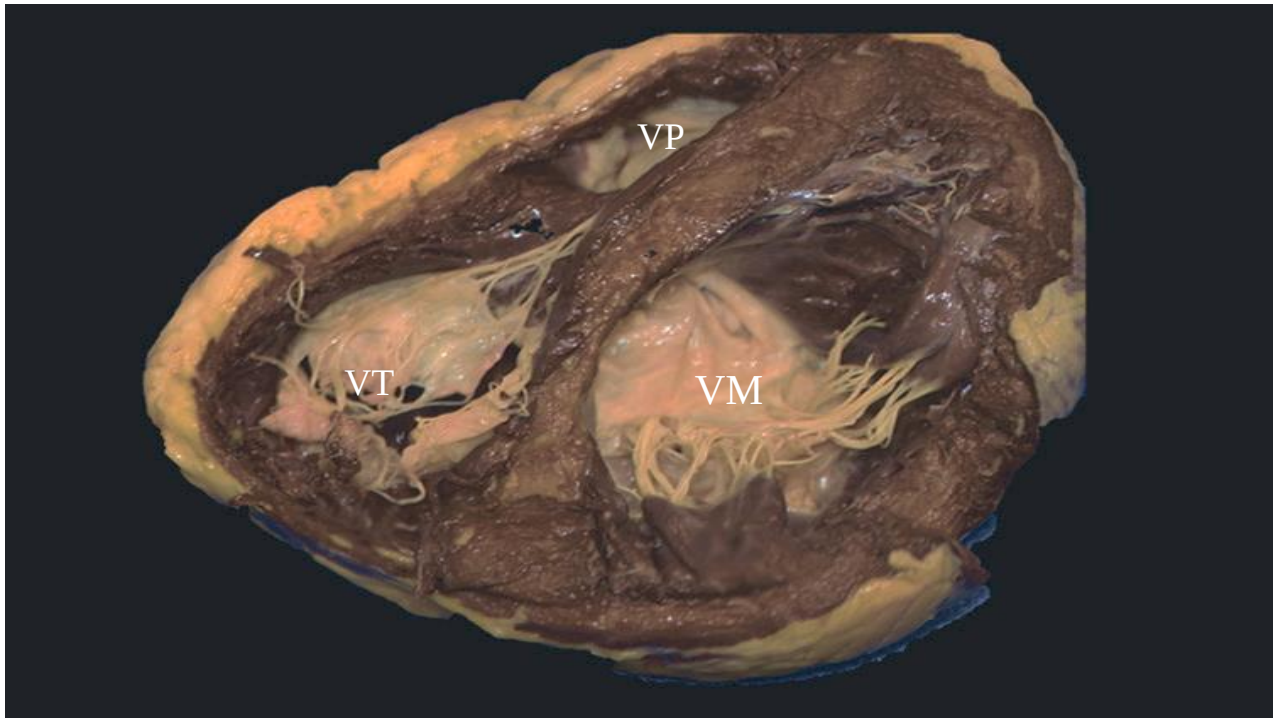


Figure 1: Image illustrant les rapports de la valve tricuspide

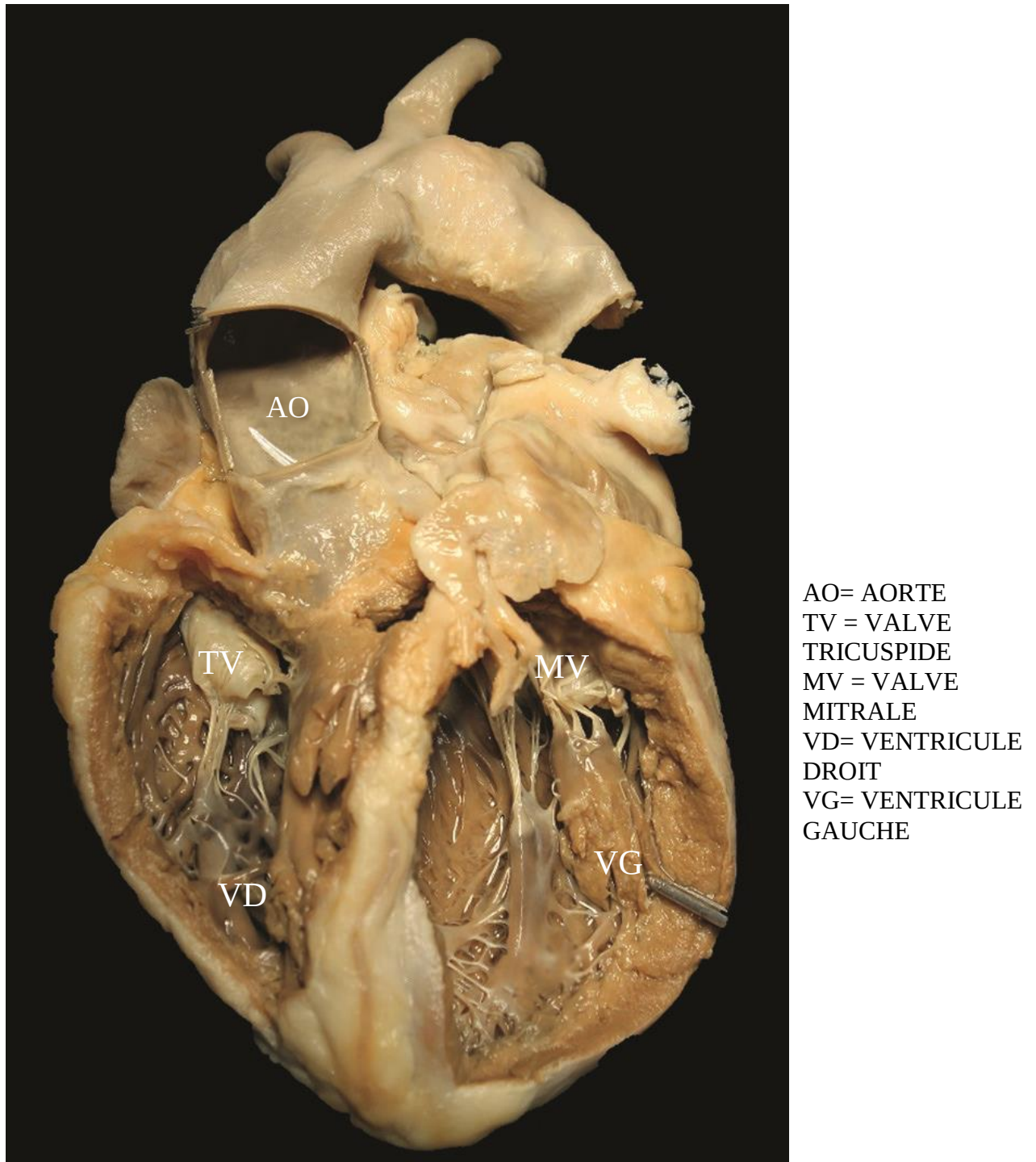


Figure 2: Illustration du cœur montrant les rapports de la valve tricuspide

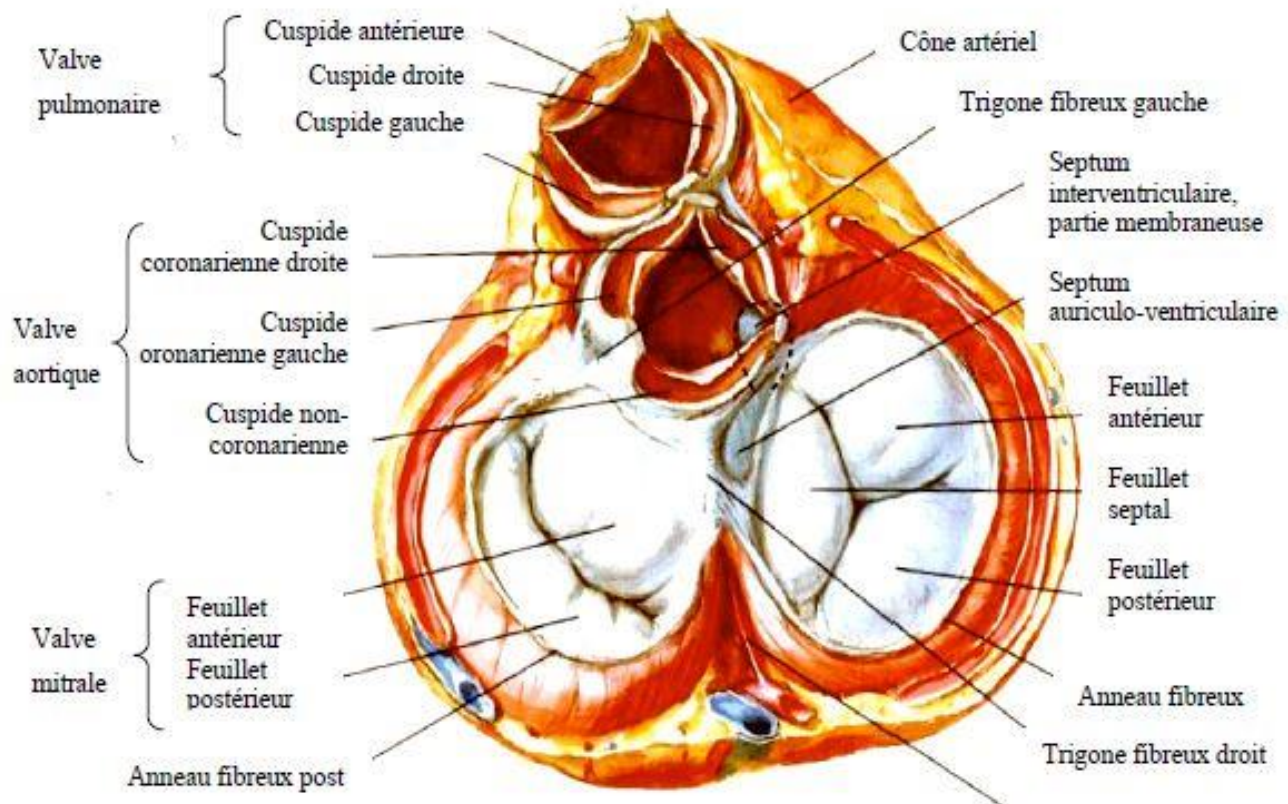


Figure 3: Image illustrant les rapports et les différentes composantes de la valve tricuspide

Cette valve peut être divisée en 4 composantes qui sont notamment : les feuillets, les muscles papillaires, les cordages et l'anneau.

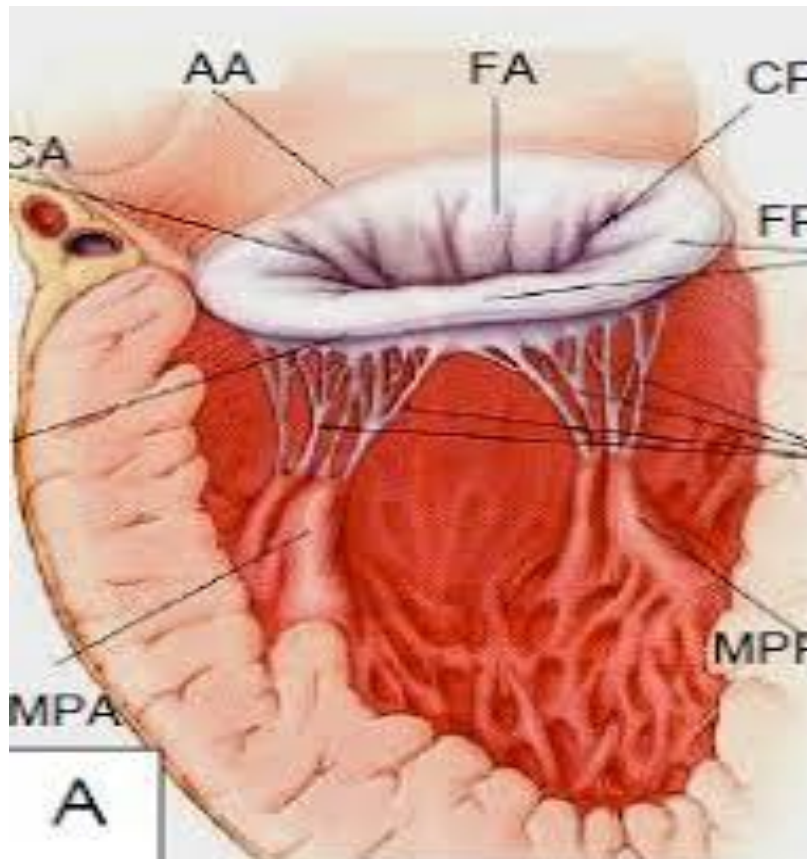
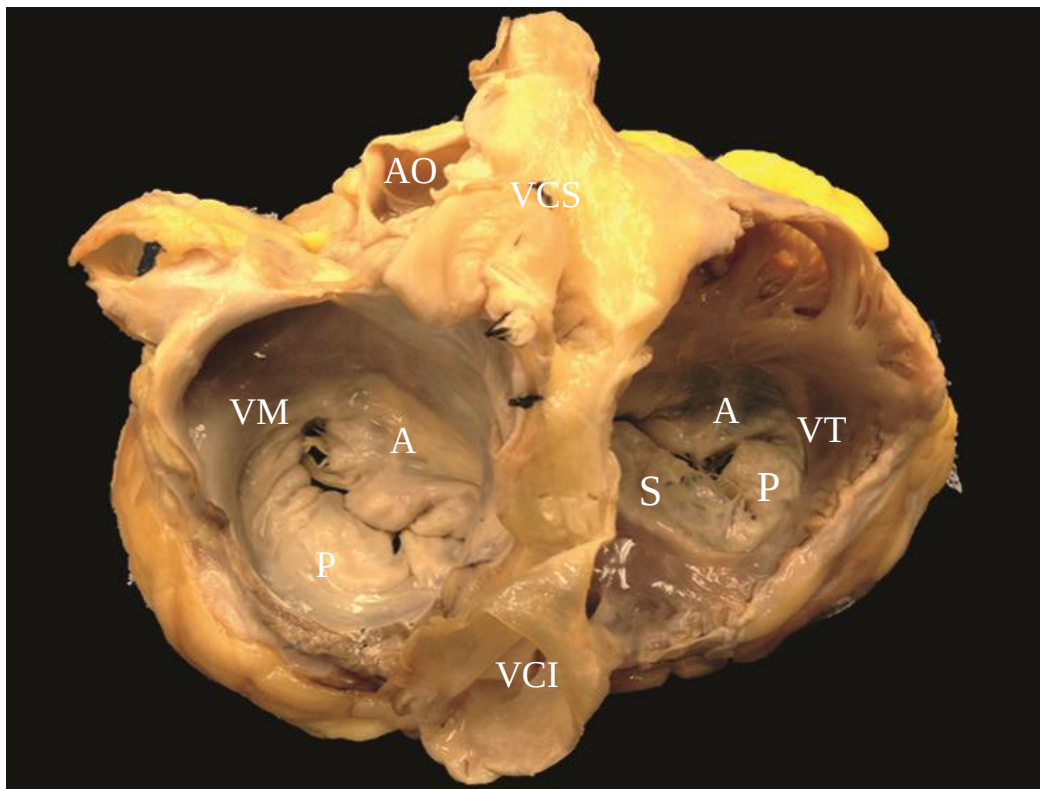


Figure 4: Image illustrant les différentes composantes de la valve tricuspide

Les feuillets sont au nombre de trois appelés : septal, antérieur et postérieur. Le feuillet antérieur est généralement le plus grand et le plus long selon un sens radial tandis que le feuillet septal se présente comme le plus court et le moins mobile et se rattache à l'anneau tricuspide au-dessus du septum interventriculaire.



A=ANTERIEUR
 S=SEPTALE
 P=POSTERIEUR
 VT=VALVE
 TRICUSPIDE
 VCI = VEINE CAVE INF
 VCS= VEINE CAVE SUP
 AO = AORTE
 VT= VALVE
 TRICUSPIDE
 VM= VALVE MITRALE

Figure 5: Image montrant les feuillets de la valve tricuspide

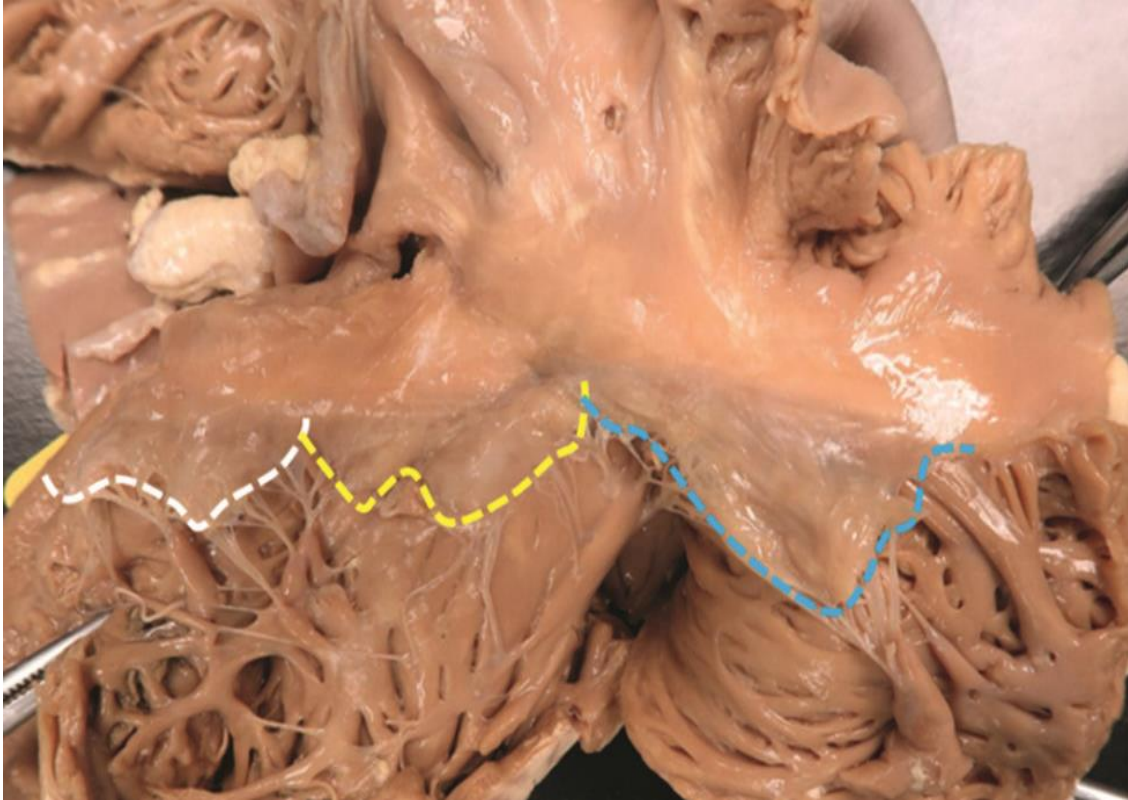


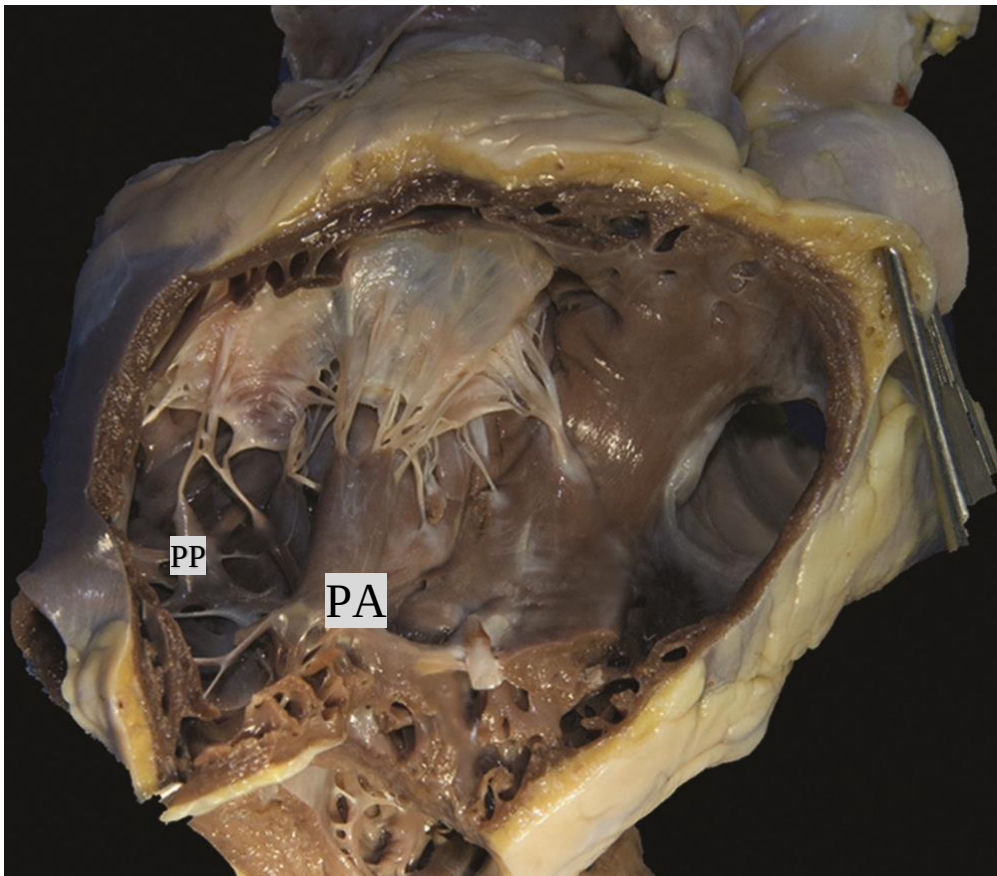
Figure 6: Image montrant les différents feuillets de la valve tricuspide

Ligne blanche : le feuillet postérieur

Ligne jaune : le feuillet septal

Ligne bleue : le feuillet antérieur

Quant aux muscles papillaires, ils constituent avec les cordages un véritable appareil tenseur de la valve tricuspide, ils sont généralement au nombre de trois bien que variable d'un individu à un autre, le muscle papillaire antérieur est le plus grand et soutient les feuillets antérieur et postérieur à l'aide des cordages tandis que le postérieur soutient les feuillets septal et postérieur. Le muscle septal est variable et peut-être absents chez 20% de la population générale.



PA= MUSCLE
PAPILLAIRE ANT
PP=MUSCLE
PAPILLAIRE POST

Figure 7: Image montrant les muscles papillaires de la valve tricuspide

Les cordages sont de natures fibreuses, ils sont composés d'environ 80% de collagènes mais contiennent également de l'élastine et des cellules endothéliales et permettent la liaison des feuillets aux muscles papillaires.

L'anneau tricuspide se situe au niveau de la jonction atrio-ventriculaire droite et se présente comme un anneau tridimensionnel en forme de D, non plan avec deux sommets : antéro-septale et postéro-latérale. Son diamètre est compris entre 27 et 35 mm chez l'adulte. Il a une structure changeante selon les conditions hémodynamiques allant à une modification de près de 30% de sa circonférence qui est plus importante en fin de systole/diastole précoce et en systole auriculaire. L'anneau tricuspide postéro-septal est plus ventriculaire, et la partie antéro-septale est plus auriculaire.

Histologiquement il est composé majoritairement d'épicarpe et d'endocarpe avec présence de tissus fibreux au niveau surtout de sa partie septale, il est vascularisé par des ramifications de l'artère coronaire.

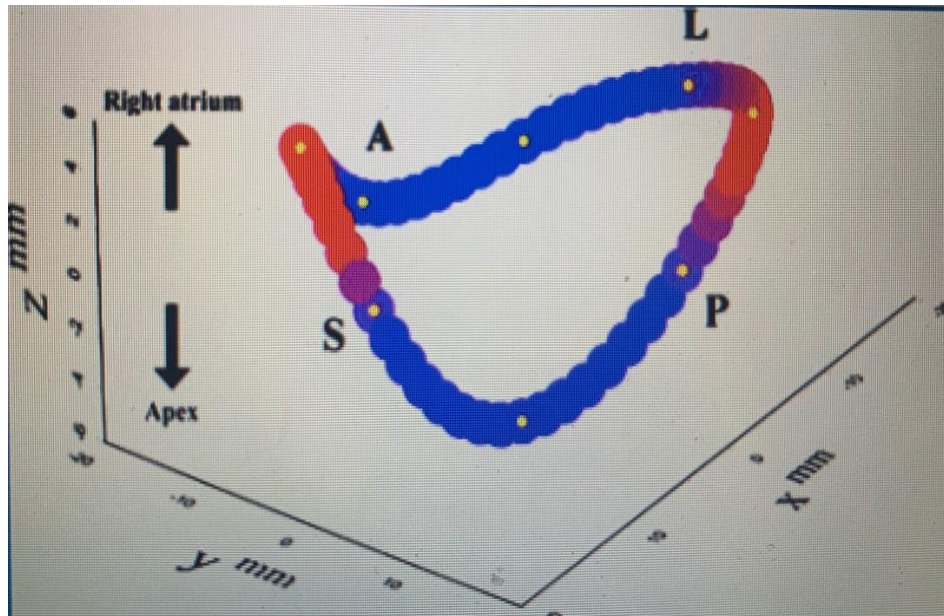


Figure 8:Image illustrant la structure tridimensionnelle de l'anneau tricuspide

Dans les dilatations des insuffisances tricuspides secondaires, l'anneau tricuspide se dilate vers la paroi libre latérale et postérieure et devient plus sphérique et planaire.

3 structures importantes se trouvent au voisinage de la valve tricuspide, il s'agit des sinus de VASALVA qui est adjacent à la commissure entre le feuillet antérieur et septal, le nœud auriculo-ventriculaire et le faisceau de HIS qui croisent l'attache du feuillet septal.

La valve est relativement immobile du fait de l'attachement du feuillet septal au trigone fibreux et aux SEPTA atrial et ventriculaire.

La plupart des mouvements de l'anneau tricuspide pendant la diastole se font à travers les feuillets antérieurs et postérieurs d'où sa considération pour certains comme une valve bicuspide.

2. Le rappel physiologique et physiopathologique [22][17][23][24][25] :

La valve tricuspide est responsable du passage du sang de l'atrium droit vers le ventricule droit pendant la diastole ventriculaire, elle s'ouvre lorsque la pression au niveau de l'atrium droit devient supérieure à celle du ventricule droit pour s'y vider en deux phases : une phase rapide au début puis une plus lente et elle se termine par une phase de contraction de l'oreillette droite qui permet d'y affluer un maximum de sang.

L'anneau tricuspide a des capacités de variation tout au long du cycle cardiaque et atteint son maximum pendant la phase méso-diastolique qui correspond sur l'ECG à l'onde P, puis il diminue son diamètre (seules ses portions myocardiques au niveau des feuillets antérieur et postérieur se raccourcissent) pendant la phase de contraction auriculaire et la systole ventriculaire.

L'intégrité de l'ensemble des éléments de l'appareil tricuspide est nécessaire pour une bonne coaptation et un bon fonctionnement de la valve tricuspide.

La régurgitation tricuspide est secondaire dans la majorité des cas à une dilatation annulaire mais elle peut également être due à un défaut de mobilité des feuillets valvulaires , selon certaines études[26] lorsqu'il atteint un diamètre supérieur à 40% dans la dilatation cela devient significatif et va entraîner une mauvaise coaptation des feuillets et donc une fuite.

Quand cette régurgitation est d'origine fonctionnelle, c'est le segment postérieur qui est le plus dilaté tandis que dans la cause organique cela dépend des atteintes associées.

La présence de l'insuffisance tricuspide va entraîner une augmentation de la pré-charge du ventricule droit qui est normalement une cavité à basse pression (20 à 30 mmhg en systole et inférieure à 5mmhg en diastole) aboutissant à sa dilatation.

Il se produit alors un véritable cercle vicieux avec la dilatation du ventricule droit qui va entraîner une dilatation de l'oreillette droite due à une augmentation de la pression de remplissage du ventricule droit, qui à son tour va entretenir la dilatation du ventricule droit.

À noter que généralement le volume régurgitant fait plus que doubler pendant l'inspiration et est donc variable selon le cycle respiratoire.

L'augmentation de la pression en intra auriculaire se transmet à la circulation veineuse systémique (veine cave inférieure, hépatiques) et aboutit à une dilatation du sinus coronaire.

La majoration de l'insuffisance tricuspide associée à la dilatation du VD aura pour conséquence une détérioration de sa fonction et engendrera à terme non seulement des signes d'insuffisance cardiaque droite, mais potentiellement des signes de bas débit, par diminution du remplissage gauche liée à la compression diastolique du ventricule gauche (VG) par le VD (interdépendance VD–VG), définissant ce que certains auteurs ont appelé le syndrome de « restriction–dilatation »[27]

Dans les pathologies du cœur gauche, l'augmentation de la pression et de la taille de l'oreillette gauche favorise l'apparition d'une arythmie complète par fibrillation auriculaire, qui majore la dilatation de l'OD et à terme de l'AT. Plusieurs études suggèrent que l'ACFA est un facteur de risque majeur de développement d'une IT.

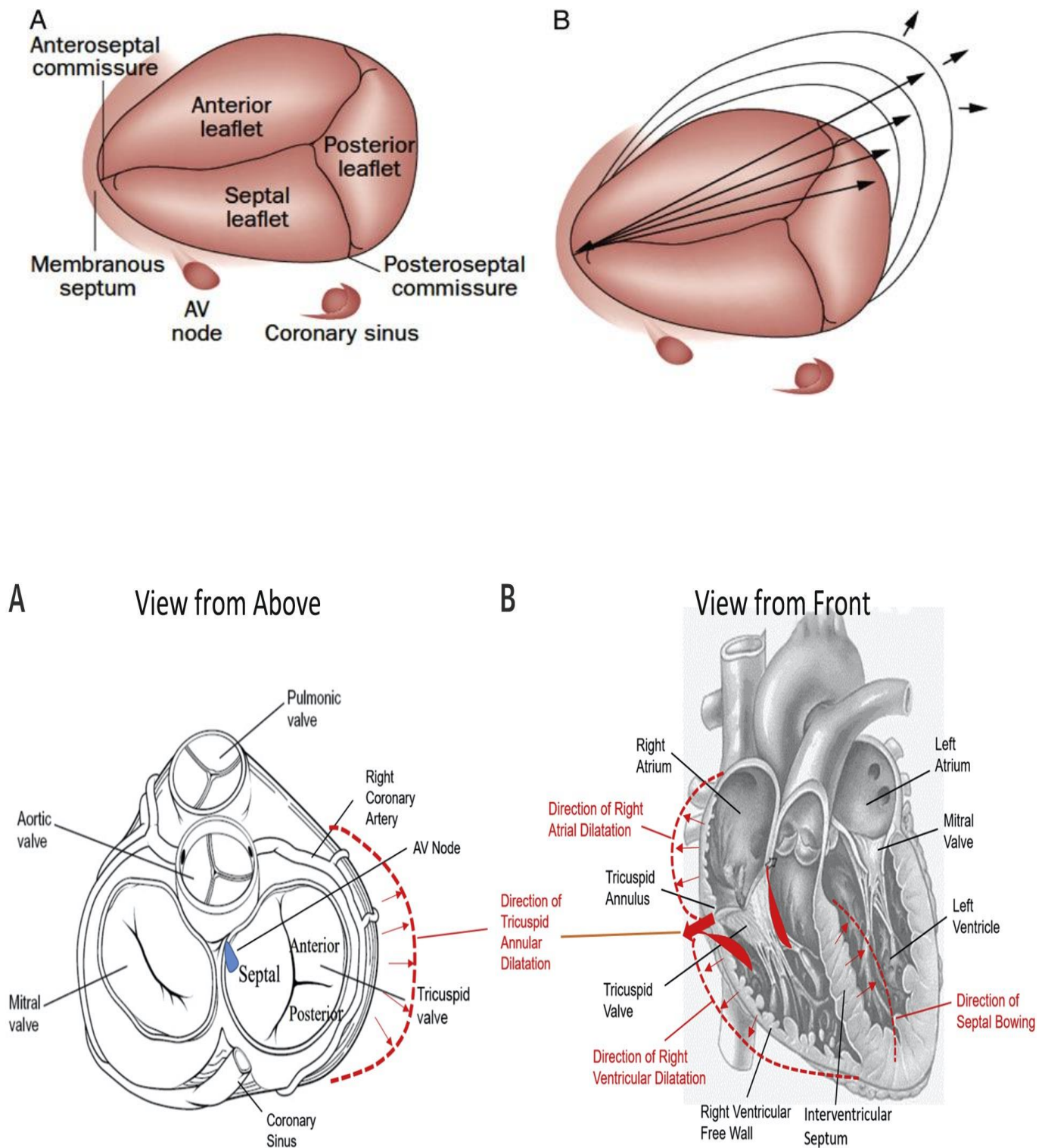


Figure 9 : image montrant l'aspect normal de l'anneau (A) et sa dilatation(B)

D. Le diagnostic de l'insuffisance tricuspide :

Le diagnostic clinique d'une insuffisance tricuspide dans sa phase précoce relève d'un scénario parmi les plus rares faisant de la paraclinique un allié irréfutable.

1. La clinique :

Dans les cas d'IT isolée légère à modérée les symptômes sont rarement présents étant donné que les principales manifestations sont généralement dues à la pathologie sous-jacente gauche.

Les symptômes tardifs spécifiques du côté droit sont le plus souvent liés à une réduction du débit cardiaque ou à une congestion systémique elle-même secondaire à une dilation du système veineux[28].

1.1. Les signes fonctionnels :

Une dyspnée résultante d'une pression de remplissage du ventricule gauche ou d'une pression pulmonaire élevée est observée chez la quasi-totalité des patients. Elle est le plus souvent une dyspnée à l'effort mais peut s'observer au repos chez les patients présentant des formes évoluées avec présence d'insuffisance cardiaque globale ou associée à des épanchements pleuraux.

Les autres signes non spécifiques sont entre autres l'asthénie également très fréquente, les palpitations, les hépatalgies, les douleurs thoraciques ou d'autres symptômes reflétant un bas débit cardiaque[15].

1.2. Les signes physiques :

Les signes recherchés sont généralement dus à la présence d'une insuffisance cardiaque droite ou globale. À l'inspection on recherche une turgescence spontanée des veines jugulaires, des œdèmes des membres inférieurs.

La palpation nous permettra d'apprécier la présence d'une hépatomégalie[29] mais aussi parfois un drainage splénique anormal qui va aboutir à une splénomégalie.

Rarement on peut mettre en évidence le faciès de SHATTUK qui est fait d'érythrocyanose, de pâleur et de subictère.

Un souffle doux et pan systolique, provenant du bord inférieur gauche du sternum, est généralement entendu, avec une accentuation inspiratoire frappante (signe de Rivero- Carvalho)[30] en raison d'une augmentation de la gravité de la régurgitation volumétrique tricuspide secondaire à l'élargissement inspiratoire du ventricule droit.

La sévérité de l'insuffisance tricuspide repose sur la triade classique : expansion systolique hépatique + souffle systolique xiphoïdien + pouls veineux jugulaire systolique.

À noter que tous ces signes peuvent être absents même si la régurgitation est grave.

Il existe aussi une relation entre la présence d'une insuffisance tricuspide et une dysfonction rénale qui est la somme d'un débit cardiaque réduit et d'une pression veineuse centrale accrue pouvant entraîner une altération de la perfusion rénale et donc son dysfonctionnement.

2. La paraclinique :

2.1. L'électrocardiogramme (ECG) :

Dans la grande majorité des cas, l'ECG montre une arythmie complète par fibrillation auriculaire (fig.8) bien que pouvant également être normal.

On retrouve parfois un axe de QRS dévié à droite et des hypertrophies des cavités droites et gauches qui sont dues dans la plupart du temps à la pathologie causale (insuffisance tricuspide fonctionnelle).

Les troubles de la conduction sont assez fréquents surtout les blocs de branches droits incomplets.

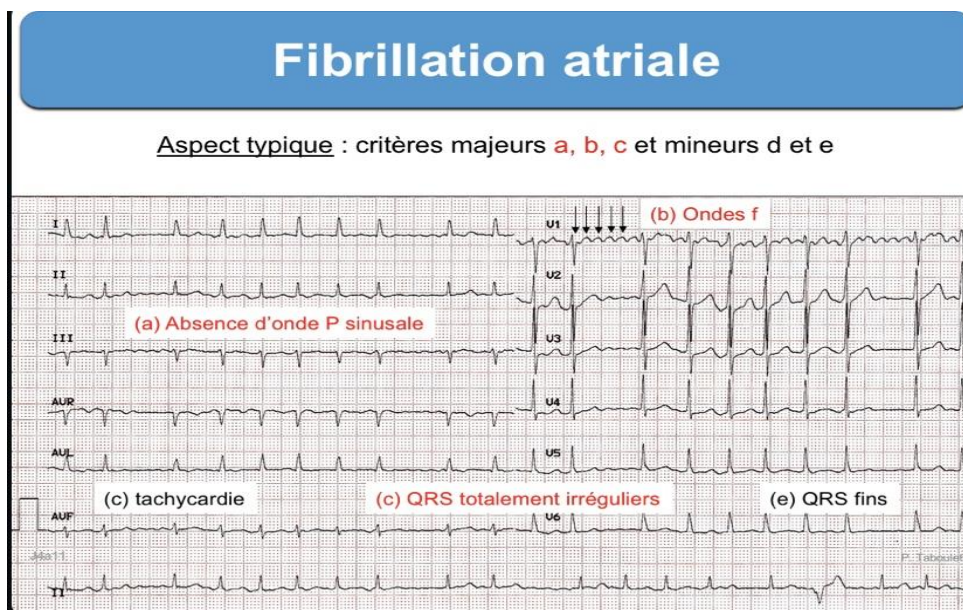


Figure 10: ECG montrant une fibrillation atriale

2.2. La radiographie thoracique :

Elle peut être normale ou montrer la présence d'une cardiomégalie avec des images de surcharges hilaires généralement en rapport avec la dilatation des cavités qui découle elle aussi le plus souvent de la pathologie gauche. On peut également trouver dans certains cas un arc inférieur convexe témoignant d'une dilatation auriculaire ou un arc moyen convexe mais qui n'est sensible ni spécifique à l'atteinte tricuspide[28].



Figure 11: Image d'une radiographie thoracique de face montrant une cardiomégalie



Figure 12: Image radiographique de face montrant une cardiomégalie et une surcharge hilaire



Figure 13: image radiographique de profil montrant une cardiomégalie

2.3. Le scanner thoracique et l'imagerie par résonance magnétique :

Ces techniques d'imagerie étaient utilisées le plus souvent lorsque les autres modalités d'explorations non invasives comme l'échographie échouaient ou étaient peu contributives, cependant de nouvelles directives suggèrent la réalisation d'une imagerie par résonance cardiomagnétique (CMR) car les seuils échographiques de sévérité sont établis à partir de données extrapolées sur la régurgitation mitrale malgré la singularité des deux valves[31].

Le scanner repose sur l'injection d'un produit de contraste ce qui rend difficile l'analyse des flux contrairement à l'IRM qui peut visualiser le flux régurgitant dans n'importe quel plan mais nous fournit également une étude des volumes diastoliques et systoliques du ventricule droit ainsi que sa fraction d'éjection.

De plus l'évaluation approfondie des anomalies régionales, des mouvements de la paroi et des caractérisations des tissus ne sont possibles qu'avec la CMR.

Une opacification précoce de la veine cave inférieure ou des veines sus hépatiques lors du premier passage du produit de contraste a une bonne spécificité et sensibilité.

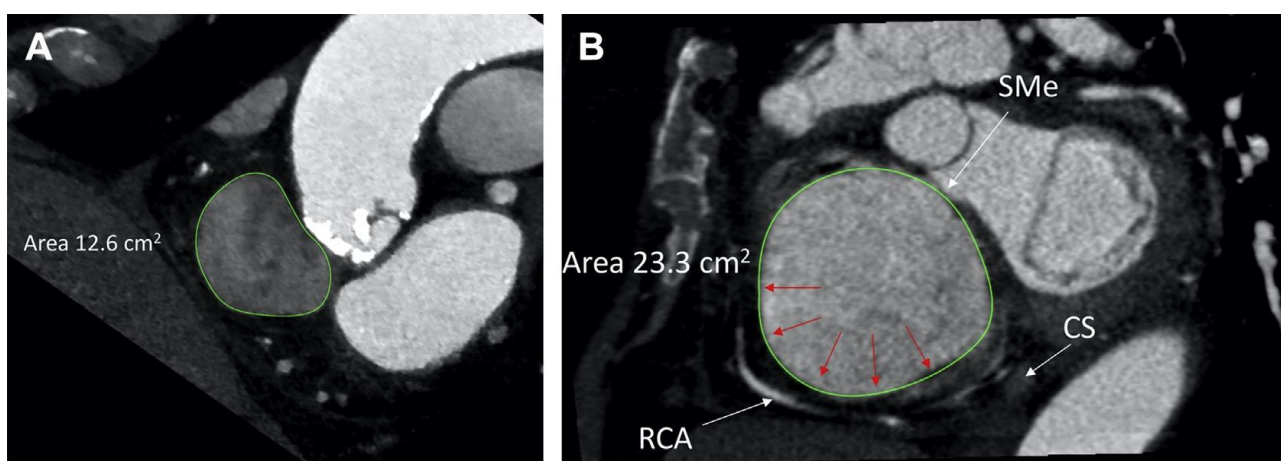


Figure 14: Image IRM montrant l'orifice tricuspide en diastole d'un sujet sain(A) et d'un patient présentant une insuffisance tricuspide fonctionnelle sévère(B).

2.4. L'échographie cardiaque [32][33]:

La pauvreté des signes cliniques dans la phase précoce de cette pathologie fait d'elle non seulement l'examen de référence pour le diagnostic mais elle est également intervenante dans la détermination de sa sévérité, le choix du type de chirurgie à réaliser et sa surveillance dans le post opératoire.

Cet outil indispensable nécessite malgré tout plusieurs plans (surtout dans la bidimensionnelle) pour visualiser toutes les composantes de la valve tricuspide : la parasternale (grand axe, petit axe), la 4 chambre apicale et la sous costale (4 cavités et petit axe).

L'échographie contribue ensuite de manière précise à la détermination du mécanisme de l'IT et permet la classification de CARPENTIER :

TYPE I = régurgitation de la valve tricuspide avec un mouvement normal des feuillets, la régurgitation résulte généralement d'une dilatation annulaire.

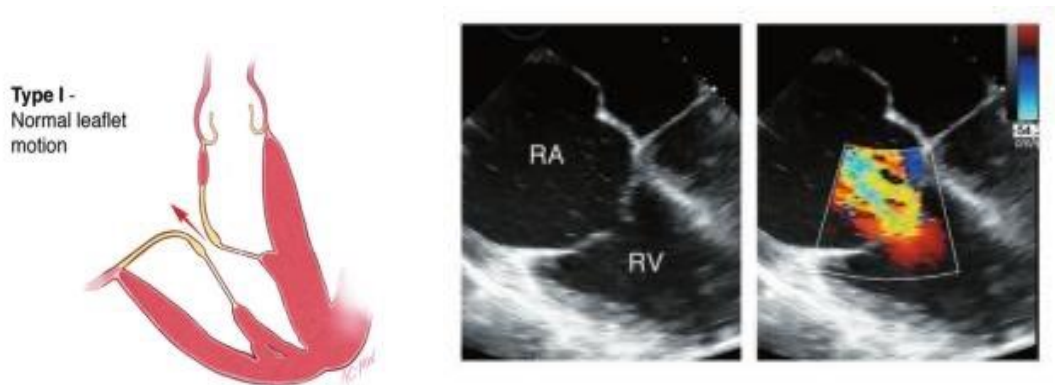


Figure 15: régurgitation avec mouvement normal des feuillets

TYPE II : régurgitation valvulaire tricuspide avec excès de mouvements des feuillets (prolapsus des feuillets).

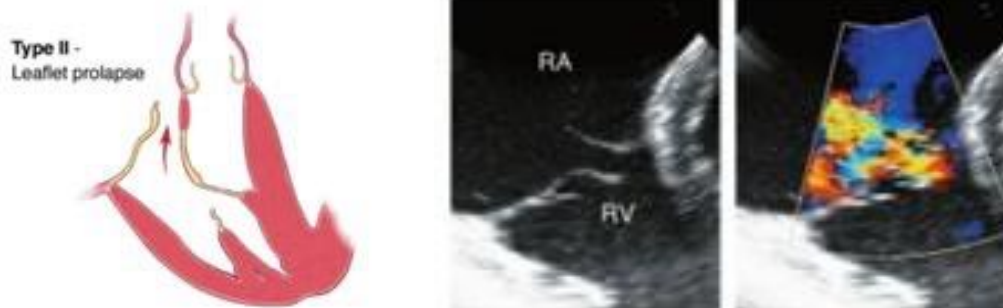


Figure 16: régurgitation avec excès de mouvements des feuillets

TYPE III : déplacement limité des feuillets soit pendant la diastole (III.a) soit pendant la systole (III.b)

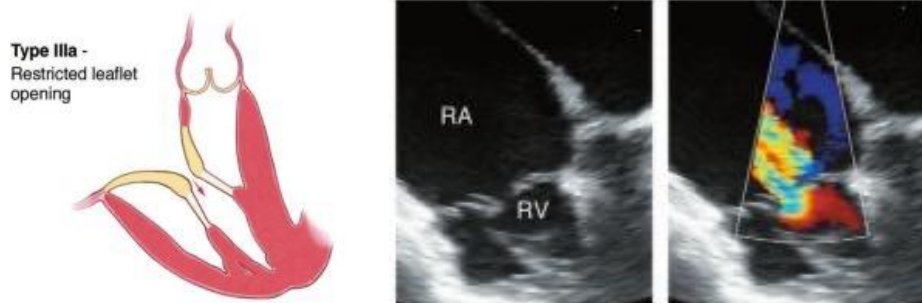


Figure 17 : mouvement restrictif des feuillets en diastole (III.a)

Plusieurs modalités d'explorations échographiques qui effectuent une analyse morphologique, une quantification de la fuite tricuspidiennne et déterminent ses conséquences hémodynamiques sont disponibles :

a. L'échographie 2D ou écho-TM ou bidimensionnelle :

Selon les recommandations de l'association européenne d'échographie, l'échographie bidimensionnelle thoracique est la modalité d'imagerie de première intention pour l'évaluation des régurgitations valvulaires[34].

Elle est très utile dans le visionnage des structures valvulaires et la recherche des signes indirects d'atteinte tricuspide (dilatations des cavités de droite avec hyperkinésies du VD, mouvement paradoxal du septum interventriculaire, dilation annulaire et de la veine cave inférieure, ...) avec comme limite la présence d'un prolapsus.

Son inconvénient se trouve dans sa sous-estimation des dimensions maximales par rapport aux autres techniques d'imagerie (3D, CMR, tomодensitométrie cardiaque).

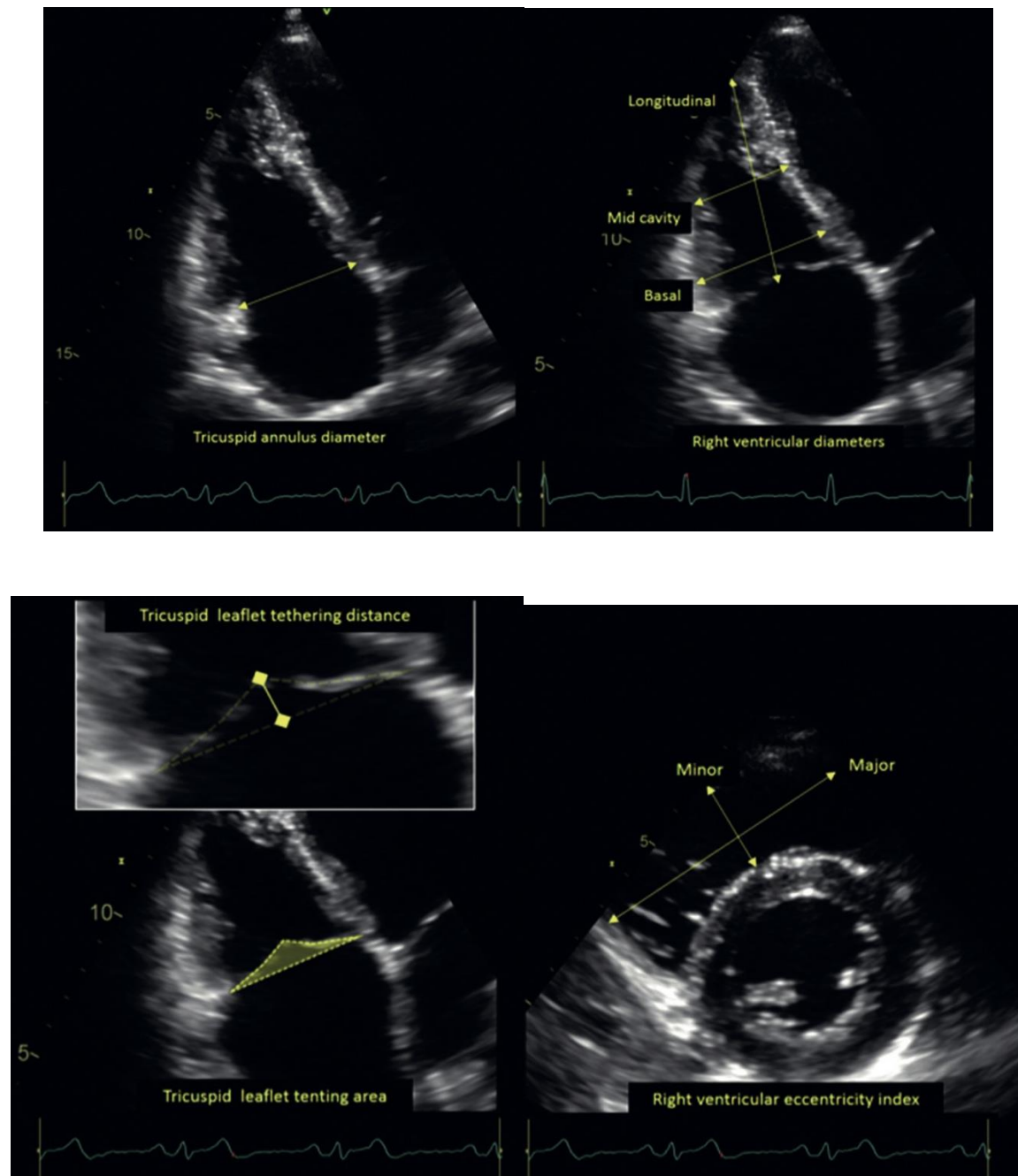


Figure 18: image échographique montrant la valve tricuspide et le ventricule droit

b. L'échographie couplé au doppler :

Qu'elle soit continue, pulsé ou ayant des encodages de couleur, c'est la technique la plus sensible pour détecter les insuffisances tricuspides. Elle permet à travers le doppler couleur d'enregistrer des fuites même minimales chez les sujets sains.

b.1. Le doppler couleur :

Elle nous permet un diagnostic aisé avec une excellente sensibilité dans la régurgitation tricuspidiennne. En effet le flux de l'IT va se présenter comme un jet en mosaïque couleur au-dessus du point de coaptation des valves tricuspides, qui s'étend plus ou moins loin dans l'OD avec possibilité de reflux dans la VCI.

Son intervention dans le diagnostic différentiel de l'IT avec les autres types de régurgitation valvulaire repose sur la présence d'un flux d'une durée plus longue que celle de l'insuffisance mitrale ou le rétrécissement aortique et une vélocité qui varie avec la respiration.

Elle nous renseigne également sur plusieurs paramètres dit semi-quantitatifs qui interviennent dans la quantification de la sévérité de l'IT qui sont :

- L'extension du jet régurgitant :

Sa technique se base sur la mesure de la distance entre l'extension distale du jet régurgité et l'orifice tricuspide ou à la mesure de la surface du jet.

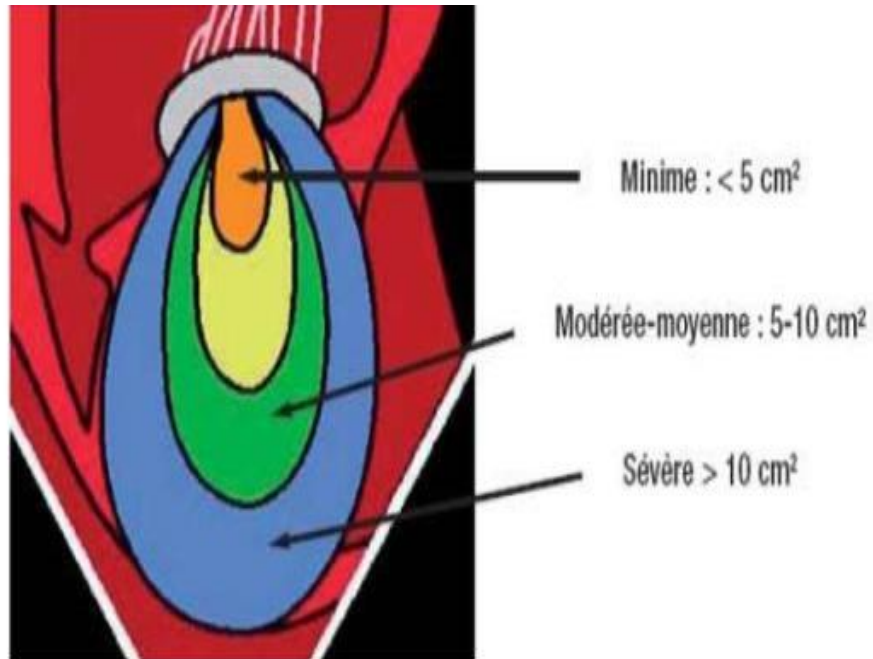


Figure 19: illustration des surfaces du jet régurgitant a l'echodoppler en couleur

- La zone de convergence (PISA) :

Elle nous fournit non seulement les renseignements sur le débit de sang régurgité de manière instantanée ($Q = 2r^2 \times VA$) mais également sur des critères quantitatifs (la surface de l'orifice régurgitant ($SOR = 2\pi R^2 \times VA / V$) qui traduit la sévérité des lésions anatomiques et le volume régurgitant qui traduit la surcharge du volume en multipliant la SOR par l'intégrale temps-vitesse du flux d'IT).

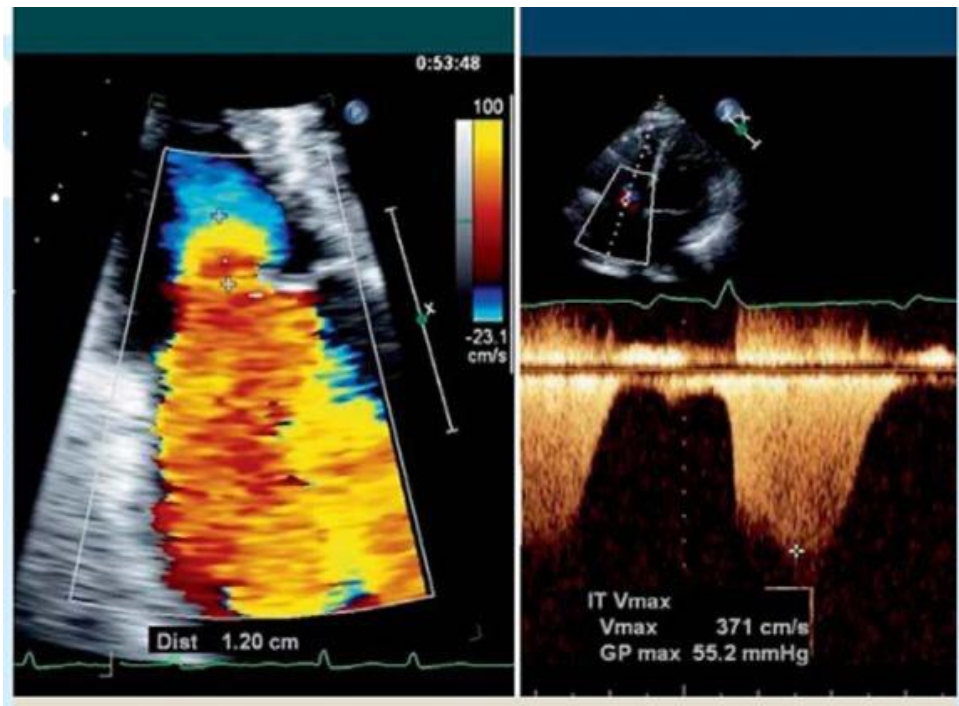


Figure 20: image échographique montrant les mesures de la PISA

- La vena contracta :

C'est une façon semi-quantitative d'évaluer la régurgitation consistant à mesurer la largeur du jet de couleur à son point le plus étroit. Ses principaux inconvénients résident dans la sous-estimation de la sévérité en cas de jets multiples et une surestimation lorsque la fuite n'est pas holosystolique.

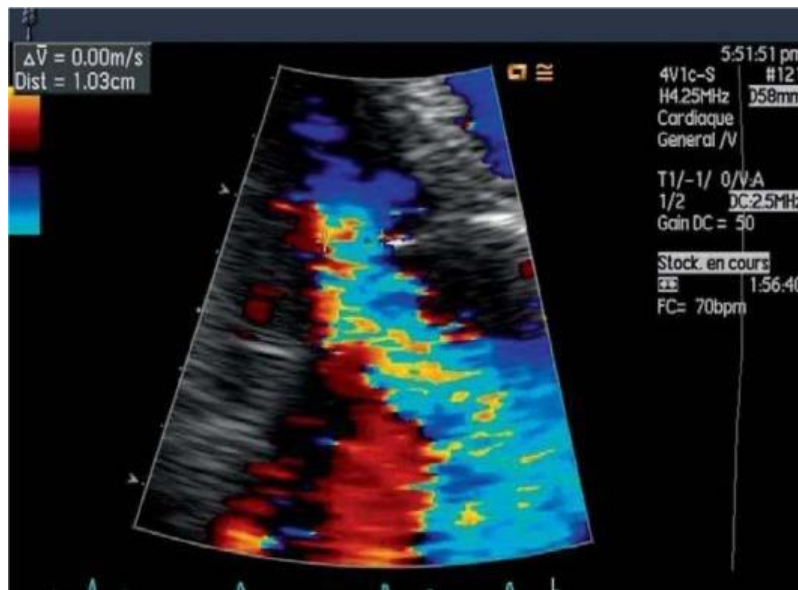


Figure 21 : image échographique mesurant la vena contracta ou diamètre du jet à l'origine

- Le flux de la veine hépatique :

Il est recherché en fin d'expiration que ce soit par le doppler couleur ou pulsé. Normalement ce flux comporte deux ondes négatives successives se dirigeant vers les oreillettes, une première onde profonde (onde S) systolique, suivi d'une seconde diastolique (onde D) moins profonde.

En cas d'insuffisance tricuspide, la morphologie du flux des veines sus hépatiques est modifiée et ce en fonction de la sévérité[35][36]

- Le doppler pulsé :

Généralement réalisé par voie apicale, il permet la localisation exacte du flux. En absence de rétrécissement tricuspide, l'accélération du flux antérograde au-delà de 1 m/s avec $ITV > 30$ cm est en faveur d'une IT significative.

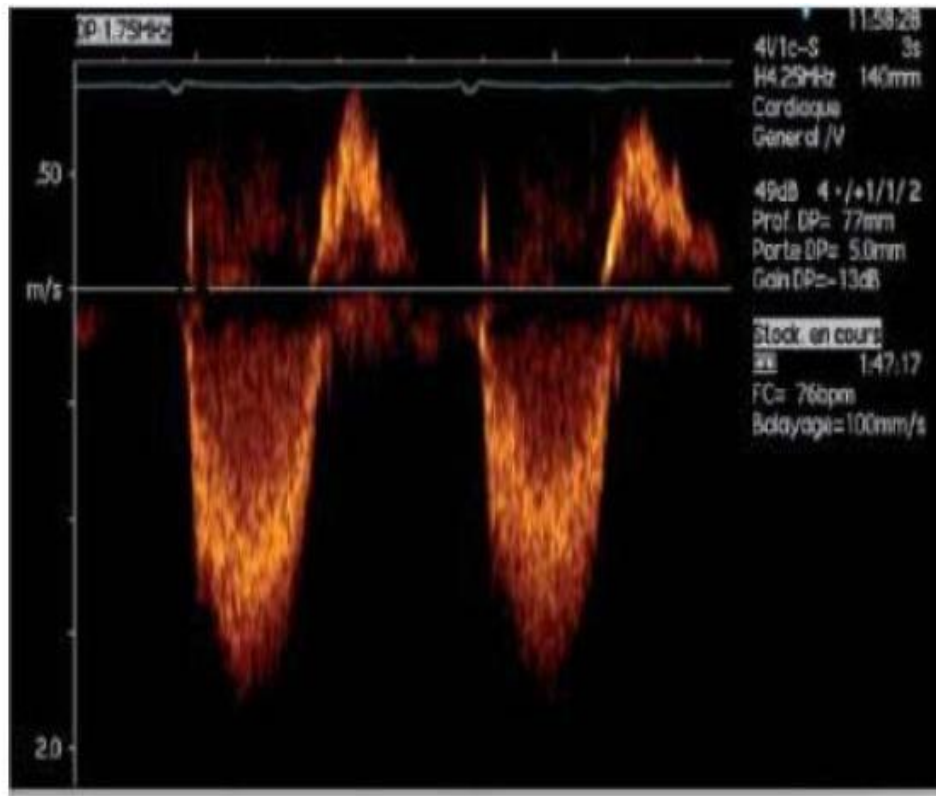


Figure 22: image échographique d'un flux laminaire au doppler pulsé.

b.2. Le doppler continue :

L'IT apparaît sous forme d'un reflux holosystolique en doigts de gant négatif faisant suite au flux antérograde de remplissage du ventricule droit. La vitesse maximale est de l'ordre de 2m/s lorsque les pressions pulmonaires sont normales mais s'élève en cas d'HTAP.

En cas d'IT minime, l'injection du produit de contraste peut aider au diagnostic par un rehaussement de signal.

En ce qui concerne les critères qualitatifs, ils sont basés non seulement sur la morphologie valvulaire à savoir l'anneau et la coaptation des feuillets [37] (chez l'adulte le diamètre normal de l'anneau tricuspide tourne autour des 28 mm, la surface normale varie entre 7 et 9 cm² et le gradient transvalvulaire est inférieur à 2mmhg) mais intéresse aussi la taille du ventricule droit et de l'oreillette droite et le diamètre de la veine cave inférieure.

Tableau 1 : les différents critères quantitatifs et qualitatifs de l'atteinte tricuspide par écho-doppler

<u>Les critères qualitatifs :</u>	<u>Les critères semi-quantitatifs :</u>	<u>Les critères quantitatifs :</u>
• Morphologie valvulaire (anneau, coaptation) • Diamètre VD et OD • Diamètre de la VCI	• L'extension du jet régurgitant • Zone de convergence (PISA) • Veina contracta • Flux de la veine hépatique	• Volume régurgitant • Surface de l'orifice régurgitant

c. Les paramètres analytiques du ventricule droit :

Pendant de nombreuses années l'analyse du ventricule droit est passée au second plan face au ventricule gauche, pourtant il joue un rôle primordial dans la physiologie cardiaque et dans le pronostic de plusieurs atteintes cardio-pulmonaires.

Le ventricule droit est une cavité compliant s'adaptant aux conditions de la charge cependant sa dilatation va entrainer une dilatation de l'anneau tricuspide et une aggravation d'une IT préexistante d'où le dépistage échographique de certains patients ayant des pathologies cardio-pulmonaires est nécessaire [38].

c.1. Son analyse morphologique :

Elle nous permet d'avoir une description morphologique du VD (sa surface pendant la diastole tourne autour des 28 cm²), de sa cinétique segmentaire, de l'épaisseur de sa paroi libre, d'analyser l'aspect du septum interventriculaire et une mesure du diamètre de l'anneau tricuspide. Habituellement le VD doit apparaître plus petit que le VG, s'il apparaît plus large que le VG on peut considérer qu'il est significativement dilaté, un rapport (VD/VG) supérieur à 0,6 est en faveur d'une dilatation du VD.

c.2. Son analyse fonctionnelle :

- La fraction d'éjection du VD (FEVD) :

Elle est calculée à partir de données systoliques et diastoliques du VD en planimétrie, elle se situe habituellement entre 40 % et 76%[39]. Elle ne reflète pas correctement la contractilité du VD car elle est dépendante des conditions de charge.

- Le débit du VD :

Il est obtenu en multipliant le volume d'éjection systolique (VES) par la fréquence cardiaque (FC).

- L'excursion systolique du plan de l'anneau (TAPSE) [40]:

Elle correspond au déplacement de la valve tricuspide vers l'apex du VD pendant la systole. Son inconvénient principal réside dans le fait qu'il est dépendant des conditions de charge et de l'angle de tir TM. La valeur limite inférieure de la TAPSE retenue est de 17mm.

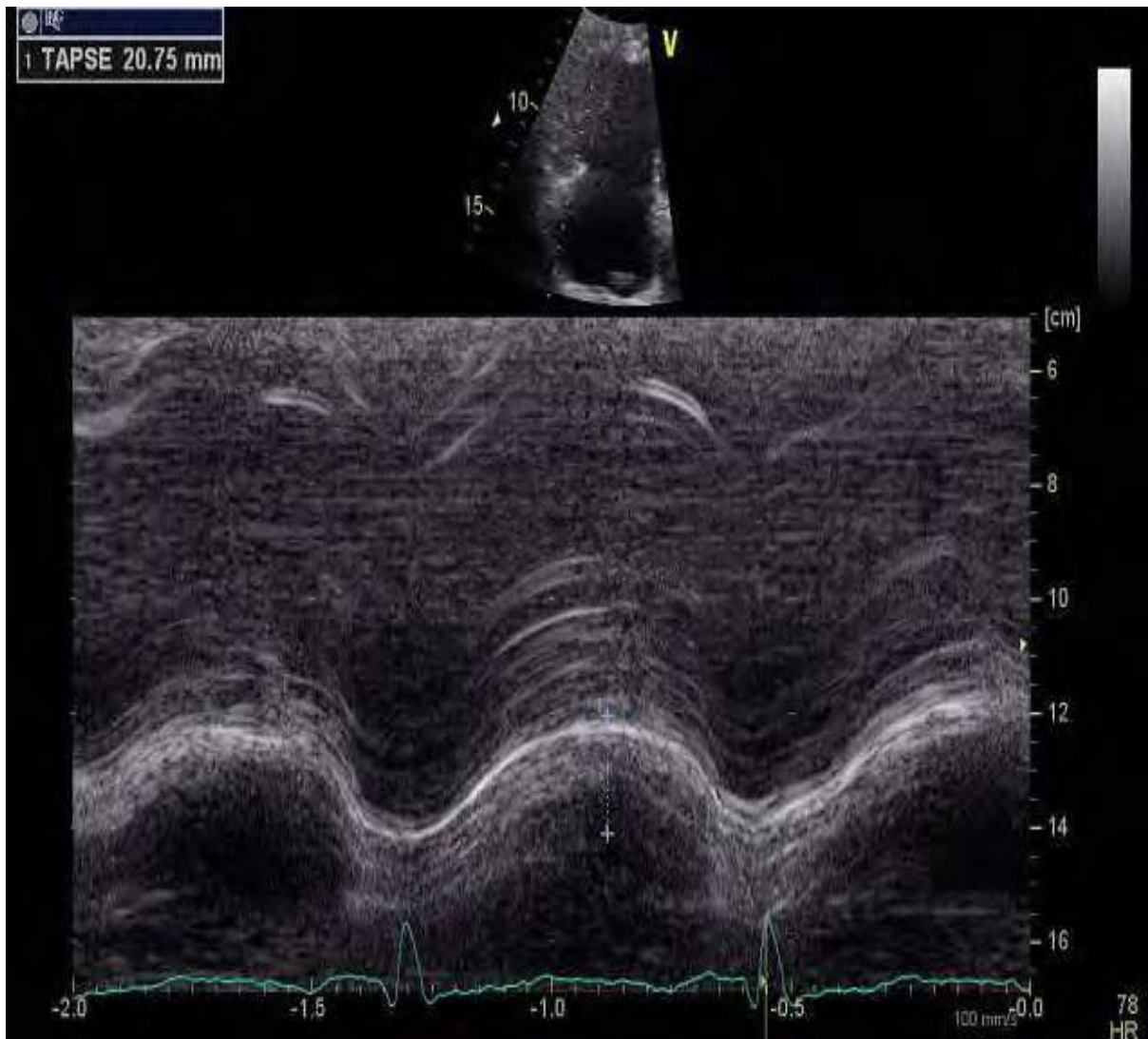


Figure 23:Image échographique mesurant la TAPSE

- Le doppler tissulaire myocardique (DTI) :

Il permet l'analyse des vitesses de déplacement des parois au niveau d'un point spatial précis choisi. Il peut être utilisé en mode pulsé permettant de recueillir les vitesses en systole et en diastole ou en mode couleur. Une valeur inférieure à 9,6 cm/s est considérée comme anormale.

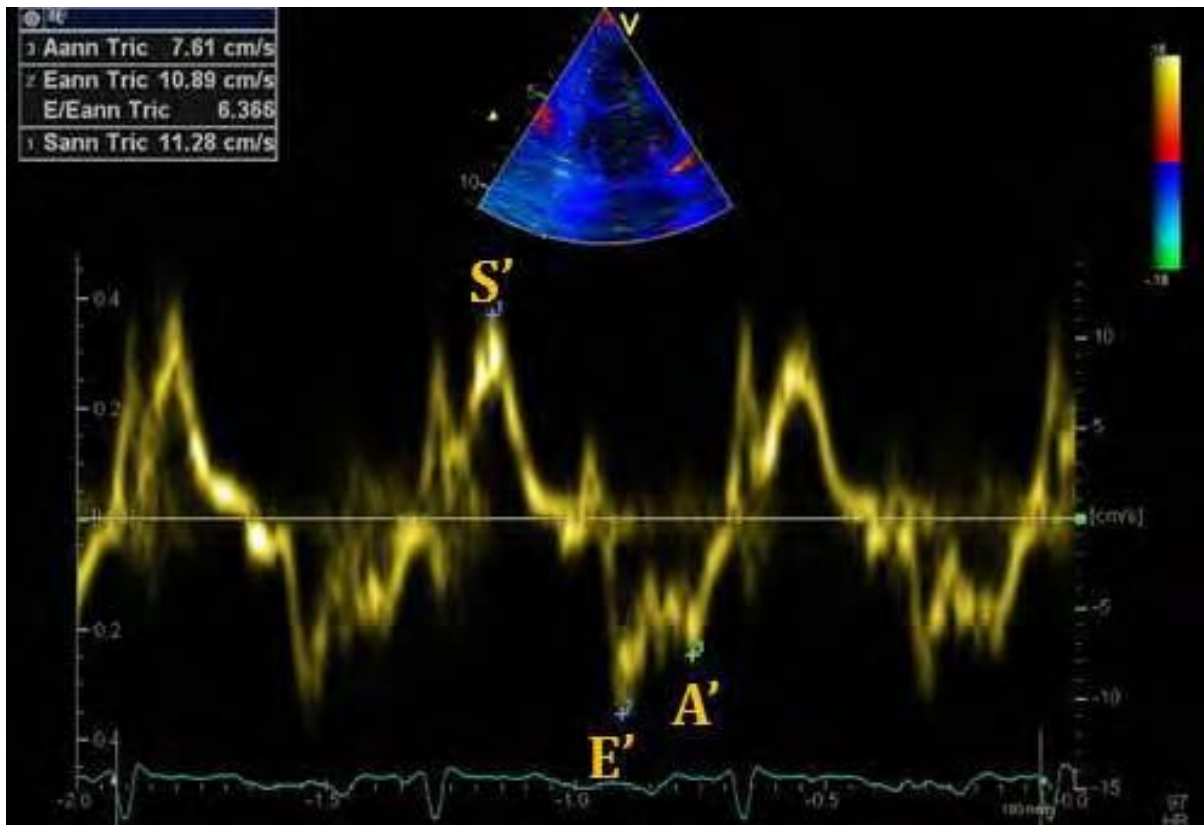


Figure 24: Image échographique d'un doppler tissulaire myocardique

La systole avec une onde positive (S') dont le pic de vitesse survient en protosystole ou mésosystole.

La protodiastole avec onde négative (E') correspondant au remplissage initial.

La télédiastole avec une onde négative (A') correspondant au remplissage terminal (systole atriale).

- L'index de performance myocardique (INDEX TEi)[41] :

Il permet l'évaluation des fonctions diastoliques et systoliques des ventricules calculées à partir des temps de contraction et relaxation isovolumétriques ventriculaires. $IPM = INDEX\ TEi = \text{temps de contraction isovolumique} + \text{temps de relaxation isovolumique} / \text{temps d'éjection}$.

$IPM = (a-b) / b$ avec a : temps de fermeture et d'ouverture de la VT et b : temps d'éjection

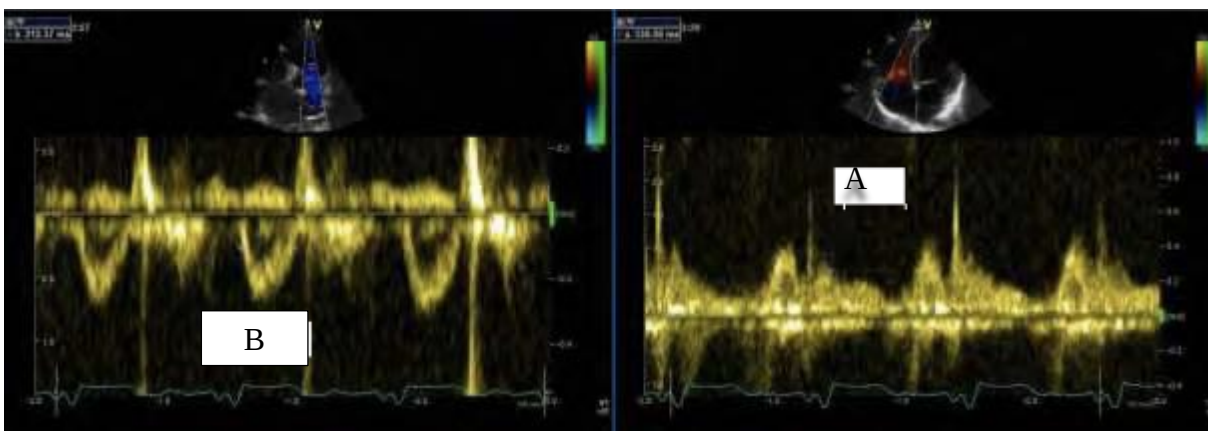


Figure 25 : Image échographique recherchant l'index de performance myocardique

- Le calcul des pressions pulmonaires :

Elles reflètent la post charge du VD, et peuvent être obtenues soit du flux de l'IT soit à partir du flux de l'insuffisance pulmonaire.

2.5. L'angiographie par tomodensitométrie (CTA) :

L'angioscanner peut être utile pour nous fournir des informations précieuses lorsque la qualité de l'ETT est sous optimale ou quand la sévérité de la régurgitation n'est pas claire.

Il n'est cependant pas en mesure de donner une quantification de manière directe de la fuite en dehors d'un shunt intra cardiaque ou de régurgitation valvulaire mais le volume régurgitant peut-être calculer comme la différence entre le volume systolique du ventricule droit et le volume systolique du ventricule gauche.[42]

2.6. L'angiographie et cathétérisme cardiaque droit :

L'avènement de l'échographie a fait perdre de son intérêt à ses deux techniques invasives d'exploration. Ils ne sont pratiquement plus pratiqués et n'apportent pas d'amélioration pour la quantification de la fuite par rapport à l'écho[43] . À l'heure actuelle le cathétérisme cardiaque diagnostique devrait rarement être entrepris pour le diagnostic et la quantification d'une IT seule[28].

2.7. L'échographie trans-oesophagienne et échographie 3D :

a. L'écho trans-oesophagienne (ETO) :

Elle constitue une bonne alternative dans certains cas où la transthoracique est de mauvaise qualité, en présence d'une endocardite ou lors d'une infection de la sonde du stimulateur cardiaque. Son inconvénient réside dans sa nécessité d'être faite sous sédation.

b. L'échographie 3D[44][45][46] :

Elle offre de nouvelles perspectives d'exploration non seulement de la valve tricuspide mais également des autres valves cardiaques à travers les 3 plans parasternale, apicale et sous costale.

L'écho 3D contrairement à la 2D nous permet de visualiser de manière simultanée les feuillets, d'obtenir des mesures plus fiables de l'orifice régurgitant, d'avoir des mesures précises de l'anneau tricuspide.

Son utilisation permet même une meilleure caractérisation des lésions valvulaires selon les différentes étiologies. En effet la visualisation par exemple d'une fusion commissurale nous permettra d'étayer un diagnostic correct de rhumatisme articulaire.

Malgré tous les avantages hauts cités, cet examen paraclinique n'est pas encore totalement incorporé dans la routine et plusieurs raisons expliquent cela : premièrement son intégration n'entraîne pas une amélioration de la prise en charge chirurgicale mais aussi sa dépendance à l'échogénéicité du patient, sa difficulté de quantification volumétrique du cœur droit et sa réalisation qui nécessite une bonne maîtrise.

Cependant l'intérêt croissant pour la valve tricuspide lui offre un bel avenir.

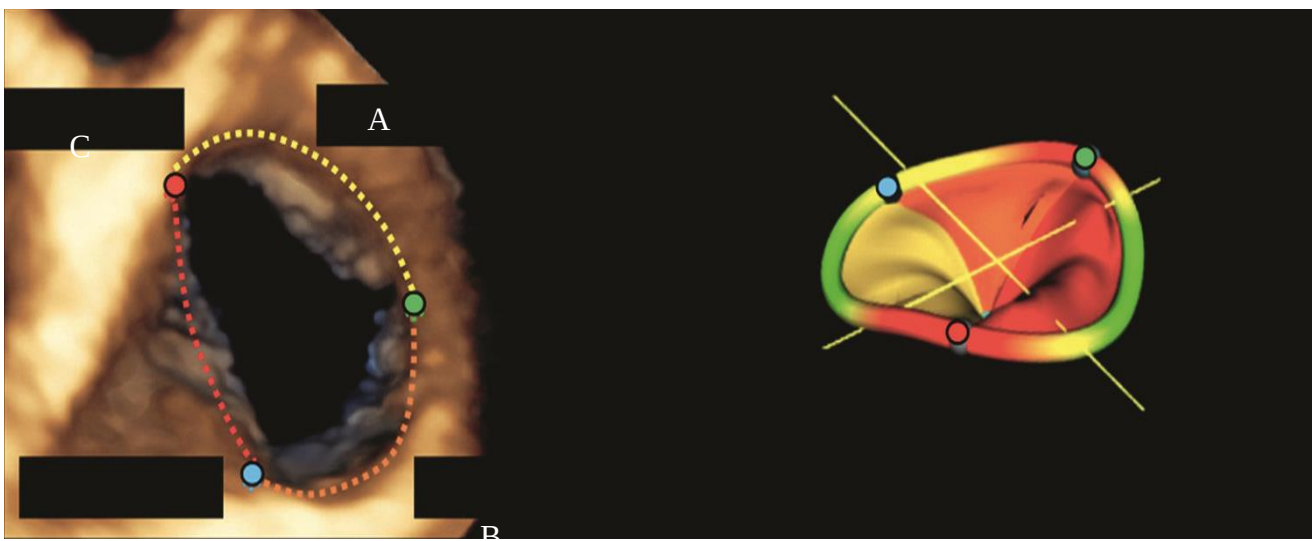


Figure 26 : La géométrie de l'anneau tricuspide et l'orientation spatiotemporelle des commissures [47]

C= antéro-septale, D= postéro-septale A=antérolatérale B=antéropostérieure

Tableau 2: Avantages et désavantages des différentes techniques d'imagerie

MODALITÉS D'IMAGERIES_[47]	AVANTAGES	DÉSAVANTAGES
ECHOCARDIOGRAPHIE	• DISPONIBILITÉ • APPROCHE TRANSTHORACIQUE ET TRANSŒSOPHAGIENNE • IMAGERIE MULTIPLANE EN 2D ET 3D EN TEMPS REEL • PAS D'INJECTION DE PRODUIT DE CONTRASTE • EXCELLENTE RESOLUTION SPACIO-TEMPORELLE • INFORMATION HEMODYNAMIQUE ET FONCTIONNELLE	• ACQUISITION ET PRATIQUE NECESITE PLUS DE COMPETENCE • ETO EST SEMI INVASIVE ET NECESSITE PARFOIS UNE SEDATION • LIMITES DE L'ULTRASONOGRAPHIE • EVALUATION VASCULAIRE INCOMPLETE
CARDIOMAGNETIC	• BONNE RESOLUTION SPATIO TEMPORELLE • LE GOLD STANDARD POUR LES VOLUMES ET MASSES VENTRICULAIRES ET LA FRACTION D'EJECTION • EXCELLENT POUR LES FUITES VALVULAIRES (SANS CONTRASTE) • EXCELLENTE	• SA RESOLUTION SPATIALE EST INFERIEUR A CELLE DE L'ECHO ET L'ANGIOSCAN • RESOLUTION TEMPORELLE INFERIEUR A CELLE DE L'ECHO • EXAMEN PLUS LONG • CONTRE INDICATION DE L'IRM (CLAUSTROPHOBIE, PACEMAKER) • QUANTIFICATION SOUS OPTIMALE POSSIBLE SI ARYTHMIES

IMAGERIE	CARACTERISATION DU TISSU MYOCARDIQUE • TECHNIQUE NON INVASIVE • PEUT EVALUER L'ANATOMIE SANS GADOLINIUM • EVALUATION DES ELEMENTS VASCULAIRES ET HEMODYNAMIQUE	CARDIAQUES • MAUVAISE VISUALISATION DES CALCIFICATIONS • SOUS ESTIMATION POSSIBLE DES VITESSES DE POINTES •
ANGIOSCANNER	• BONNE RESOLUTION SPATIALE (GOLD STANTARD POUR LES INFORMATIONS ANATOMIQUES ET STRUCTURALES) • RAPIDE ET NON INVASIVE • FORMATION APPROFONDI NON NECESSAIRE • OUTILS POUR EVACUATION VASCULAIRE POST TRAITEMENT DISPONIBLE	• NECESSITE FREQUEMMENT INJECTION PRODUIT IODÉ • IRRADIATION NON NEGLIGEABLE SURTOUT EN 4D • MAUVAISE RESOLUTION TEMPORALE • QUANTIFICATION SOUS OPTIMAL POSSIBLE SI ARYTHMIES

E. La sévérité de l'insuffisance tricuspide :

L'évaluation de la sévérité tricuspide s'avère parfois difficile que ce soit en pré ou post opératoire. Cependant elle demeure incontournable pour une prise en charge optimale.

Bien que l'échographie soit l'examen de référence pour quantifier une IT, de nouvelles techniques d'imagerie sont de plus en plus utilisées à savoir l'angioscanner et l'imagerie cardiologique [47].

Selon les sociétés savantes (européenne [48] et américaine[42]), un seul critère n'est pas suffisant pour définir l'importance de la fuite, il est nécessaire d'intégrer les deux mesures bidimensionnelles, le retentissement sur le ventricule droit et les paramètres du doppler.

Le ventricule droit étant une cavité compliant, l'évaluation de sa taille constitue une étape cruciale dans la stadification de la pathologie. En présence d'une IT sévère l'augmentation de la surcharge volumique va contribuer à une dilatation et un dysfonctionnement du VD avec une mal coaptation supplémentaire des feuillets entraînant ainsi un cercle vicieux. Certains patients présentant un remodelage ventriculaire trop important et irréversible dû à un diagnostic retardé vont présenter un risque extrême pour la chirurgie conventionnelle.

Le VD est considéré comme dilaté pour un diamètre basal supérieur à 41 mm, un diamètre en milieu de cavité supérieur à 35 mm et un diamètre longitudinal supérieur à 83 mm.

L'interdépendance des ventricules fait qu'une surcharge barométrique ou volumétrique peut se traduire par un aplatissement voire une inversion de la courbure septale objectivée par l'indice d'excentricité qui est normalement égal à 1.

Une augmentation de ce taux en diastole et systole traduira une surcharge barométrique et son augmentation uniquement en diastole une surcharge volumétrique. Un indice supérieur à 2 est en faveur d'une IT sévère[49].

Un autre critère morphologique outre que le ventricule droit permettant d'apprécier la sévérité de l'IT est l'anneau tricuspide, c'est ainsi que Chopra et al. [50] ont conclu après leur étude qu'un diamètre diastolique de l'anneau supérieur ou égal à 21mm/m² et un pourcentage de raccourcissement systolique de l'anneau < a 25% permet le diagnostic d'IT sévère.

D'après les critères multiparamétriques du doppler cités dans le tableau 1 (quantitatives, semi-quantitatives et qualitatifs), une surface de l'orifice régurgitant supérieure à 40mm² et un volume régurgitant supérieur à 45 ml est une fuite tricuspide sévère.

Certaines études[7][51] menées ont montré que la SOR est non seulement un item de stratification mais aussi corrélée à la survie et une autre a prouvé qu'il existait une corrélation entre la mesure de la vena contracta et le reflux systolique dans les veines sus hépatiques avec une valeur seuil > à 7 mm ayant une forte probabilité de reflux et donc d'IT sévère[52].

Une étude plus ou moins récente menée par Hahn et al.[53] a démontré que la classification échographique actuelle des IT n'était pas adaptée pour l'évaluation des techniques percutanées, à cet effet une nouvelle classification a vu le jour (proposée par HAHN et ZOMARO) où il fut ajouté deux nouveaux grades (massives et torrentielles). L'IT massive se définissant par une vena contracta de 14 à 20 mm, une SOR entre 60 et 79mm² à l'écho biplanaire et une vena contracta à l'ETT 3D entre 95 et 114mm². Pour la torrentielle on recherche une vena contracta supérieure à 21mm, une SOR supérieure à 80mm² en biplanaire et une vena contracta à l'écho 3D supérieure à 115 mm² [54]

Tableau 3: La classification échographique en fonction de la sévérité de l'IT de l'ESC[27]

	MINIME	MODÉRÉE	SEVÈRE
QUALITATIFS			
MORPHOLOGIE DE LA VT	NORMAL/ANORMAL	NORMAL/ANORMAL	ANORMAL/FLOT/LARGE DEFAULT DE COAPTATION
JET DE L'IT AU DOPPLER COULEUR	PETIT/CENTRAL	INTERMEDIAIRE	TRES LARGE JET CENTRALE/EXCENTRIQUE PERCUTANT LA PAROI
JET AU DOPPLER CONTINUE	FAIBLE/PARABOLIQUE	DENSE/PARABOLIQUE	DENSE/TRIANGULAIRE AVEC PIC PRECOCE
SEMI-QUANTITATIFS			
VC (mm)**	< 3	3-6,9	7-13,9
PISA (mm)	</= 5	6 - 9	>9
FLUX VEINEUX HEPATIQUE	DOMINANCE SYSTOLIQUE	ATTENUATION SYSTOLIQUE	INVERSION DU FLUX SYSTOLIQUE
FLUX TRICUSPIDE DIASTOLIQUE	NORMAL	NORMAL	ONDE E DOMINANTE (>/= a 1 cm/s)
QUANTITATIFS			
SOR (mm²) / pisa	NON DEFINI	NON DEFINI	>/= 40
VR (ml) / pisa	NON DEFINI	NON DEFINI	>/=45

**=préférentiellement en biplanaire

F. Les étiologies de l'IT :

Le mécanisme de la constitution de l'IT nous permet de scinder ses étiologies en deux grandes familles à savoir les IT fonctionnelles et organiques.

1. Les insuffisances tricuspidales fonctionnelles ou secondaires :

Comme son nom l'indique, elle est secondaire à une atteinte le plus souvent du cœur gauche (généralement mitrale mais de plus en plus aortique).

Les IT fonctionnelles constituent dans les diverses études un taux variant autour des 90% faisant d'elles la cause la plus fréquente d'insuffisance tricuspidale[55] .

Elles sont généralement dues à des valvulopathies gauches entraînant une élévation de la pression auriculaire gauche.

Lorsque cette pression devient importante il en résulte une HTAP, cette HTAP perdurant dans le temps va pousser à un dysfonctionnement du VD ce qui retentira sur l'anneau (en la dilatant), les muscles papillaires (les déplaçant) et une altération de la coaptation[56][57].

Une fois installée cette fuite tricuspidiennne va entraîner une aggravation ultérieure de la régurgitation tricuspidale, perpétuant le cercle vicieux dans lequel la régurgitation tricuspidale alimente une régurgitation supplémentaire[58].

Dans plusieurs études[59][60][61] qui comparent les dimensions et la géométrie de l'anneau chez les patients sains et ceux atteints d'IT secondaire à travers l'écho 3D, on retrouve un anneau plan et en scelle avec des points hauts situés antéropostérieurement et des points bas situés medio latéralement chez les sujets sains contrastant avec un anneau plus plan circulaire et dilaté dans les directions septale à latérale et de la paroi libre du ventricule droit chez les patients atteints.

Chez les patients présentant une fibrillation auriculaire de longue date et entretenue avec une hypertrophie auriculaire on peut observer une dilatation annulaire et la formation d'une IT dite dans ce cadre isolée (bien vrai que beaucoup de chirurgiens cardiovasculaires aiment dissocier cette entité de la fonctionnelle et s'accordent à dire qu'elle est une étiologie indépendante).

On appréciera dans le contexte isolé que la dilatation de l'anneau se fait le long du bord postérieur et qu'elle est antérolatérale dans les IT fonctionnelles.

Ceci s'explique par un ancrage plus important des folioles dans les IT secondaires aux valvulopathies gauches contrairement aux IT isolées principalement dues à un déplacement apical du muscle papillaire antérieur qui est un facteur prédictif de gravité connu[62].

La principale caractéristique de cette forme est sa réversibilité après une prise en charge adéquate et dans un bon timing faute de quoi peut s'installer des lésions irréversibles[63] .

Tableau 4: les différentes causes des IT fonctionnellesEn fonction de la maladie sous- adjacente :

- Cardiopathies du côté gauche (valvulopathie ou dysfonctionnement du VG)
- HTAP quel que soit la cause
- Dysfonction du VD quel que soit la cause
- Idiopathique souvent associé à une fibrillation auriculaire

Selon une anomalie morphologique :

- Déplacement des muscles papillaires
- Dysfonctionnement/ dilatation du ventricule droit
- Dilatation annulaire

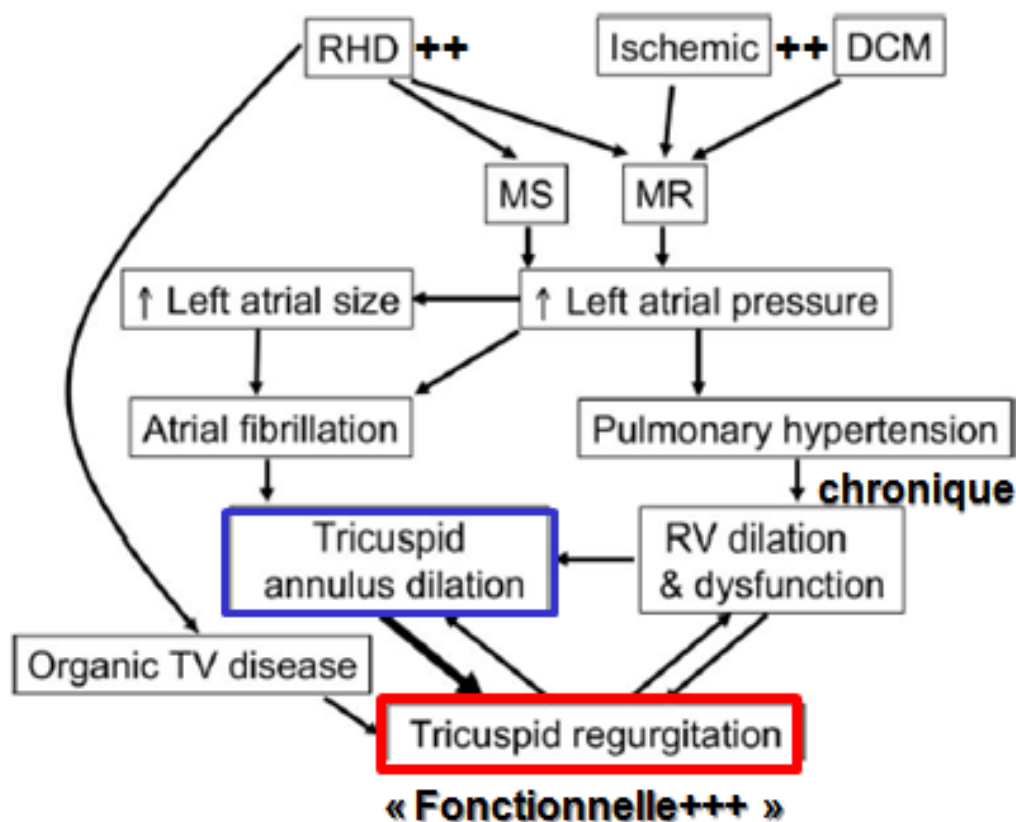


Figure 27: schéma montrant le mécanisme des IT fonctionnelles

2. Les insuffisances tricuspidales organiques :

Les insuffisances tricuspidales primaires dérivent d'anomalies structurales de l'appareil valvulaire. Elles peuvent se manifester comme des régurgitations ou des rétrécissements et même parfois mixtes selon les cas. Elles sont cependant relativement rares et peuvent être acquises ou congénitales.

2.1. Les IT acquises :

a. La maladie tricuspidale rhumatismale :

L'atteinte de la valve tricuspidale est généralement associée à une atteinte des valves mitrales et aortiques (qui sont les plus touchées).

Sur le plan histologique la présence du SGA induit la production d'anticorps au niveau de l'endothélium valvulaire et aboutissant à des phénomènes inflammatoires au niveau de la surface valvulaire[64] qui se traduiront sur le plan anatomique par des déformations, raccourcissements et rétractions d'un ou de plusieurs feuillets ainsi que le raccourcissement et la fusions des cordages tendineux et des muscles papillaires.

Le rhumatisme articulaire demeure un réel problème de santé publique surtout dans les pays sous-développés, on estime que le nombre de personnes atteints dans le monde est de l'ordre de 15,6 millions avec près d'un demi-million de nouveau cas[65].

La prévention de l'atteinte valvulaire passe par la mise en place d'une stratégie de lutte contre le rhumatisme articulaire sur le plan international. Cette stratégie de lutte fait appel à la prévention primaire du RAA basée sur le traitement des angines streptococciques et une prévention secondaire se centrant sur la prévention des rechutes du RAA[66]

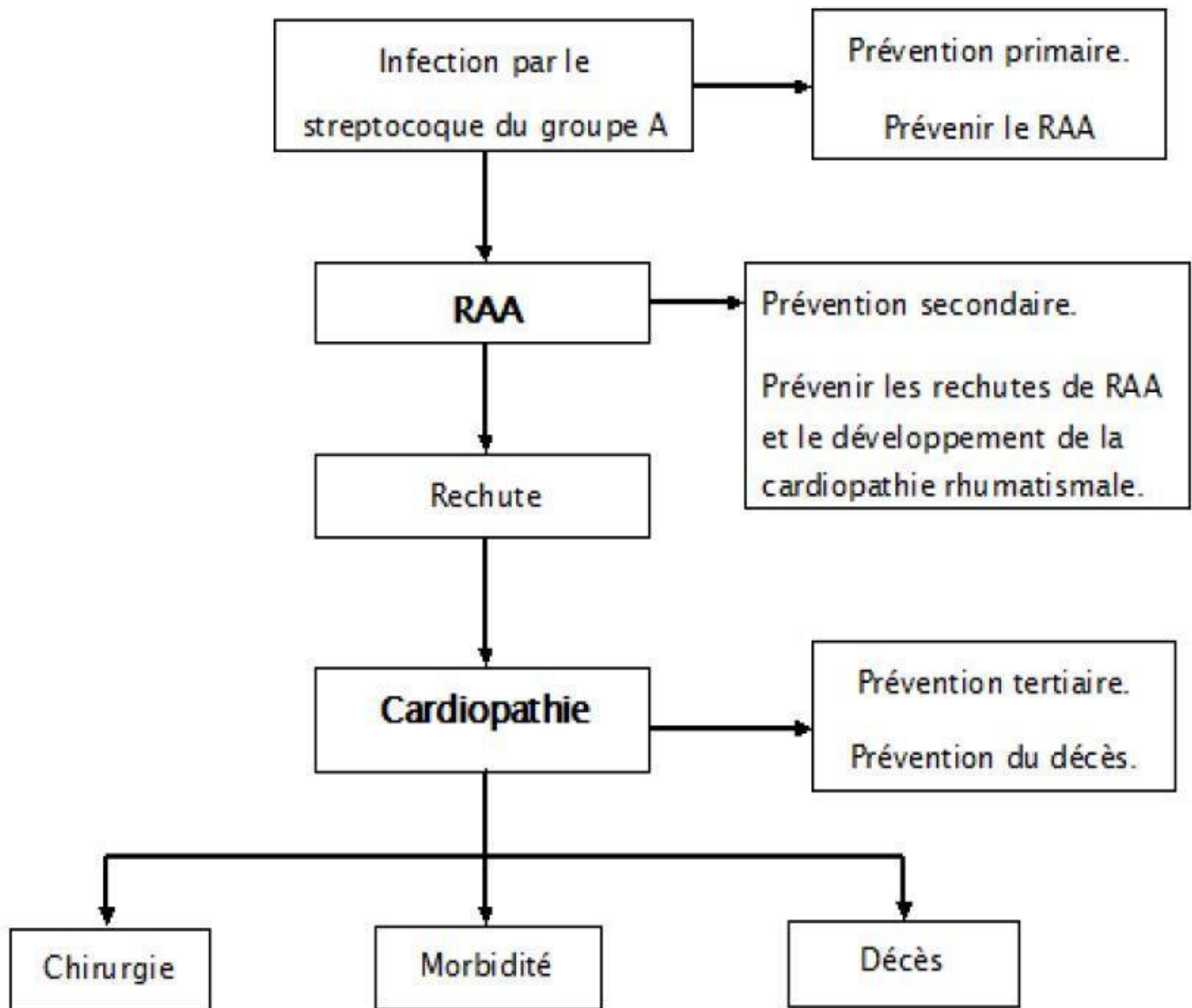


Figure 28:schema de prise en charge des différents stades du RAA[67].

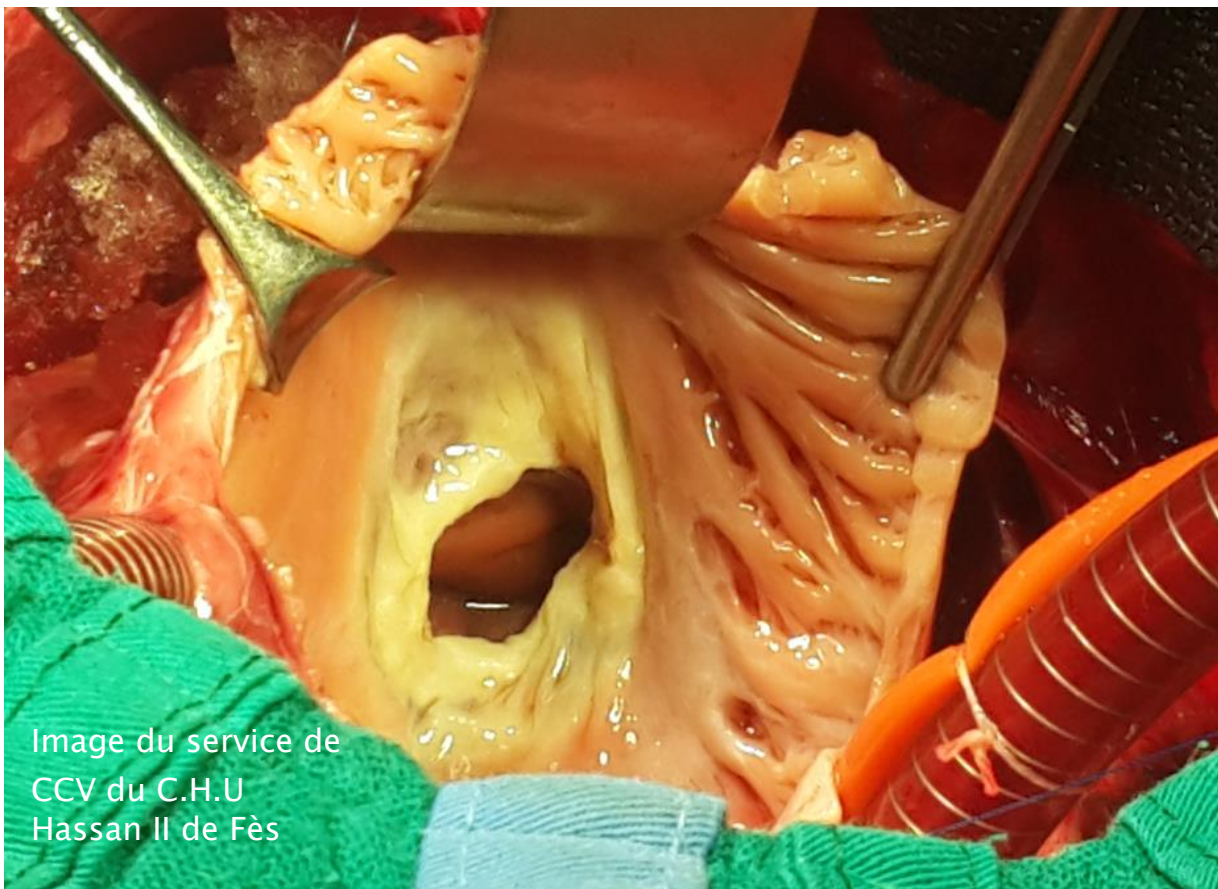


Image du service de
CCV du C.H.U
Hassan II de Fès

Figure 29:Image montrant un rétrécissement et une insuffisance tricuspide d'origine rhumatismale

b. Les IT secondaires aux endocardites infectieuses :

Son incidence est en augmentation due à l'augmentation de la toxicomanie par voie IV et du nombre de patients ayant des pathologies nécessitant des prélèvements veineux chroniques ou possédant des dispositifs intracardiaques[68].

Comme dans le cas des valvulopathies rhumatismales, elle est moins fréquente du côté droit (environ 5–10%) mais reste associée à une morbi-mortalité élevée.

Dans la prise en charge des endocardites tricuspidiennes il a été prouvé que le traitement médical était le plus adapté cependant une étude[69] faite en 2018 a prouvé une augmentation de la chirurgie valvulaire secondaire aux endocardites.

La prophylaxie des endocardites infectieuses fait appel à l'administration d'ATB lors des interventions à haut risque (chirurgies ou traitements percutanés) chez les patients porteurs de prothèses valvulaires, lors de réparations valvulaires utilisant du matériel prothétique et chez ceux ayant des antécédents d'endocardites infectieuses[70].

c. Les IT carcinoïdes :

Ces tumeurs neuroendocrines malignes (siégeant le plus souvent au niveau du tractus digestif) touchent essentiellement la valve tricuspide[71] et se manifestent par la présence de plaques carcinoïdes fibreuses de couleurs blanchâtres au niveau de l'endocarde valvulaire. Ses plaques se propageront par la suite à la surface du ventricule entraînant une adhérence des feuillets à la paroi libre du ventricule et une perte de la mobilité des feuillets.

La présence d'une atteinte cardiaque est enregistrée dans 20 à 60% des cas et suppose la présence de métastase hépatique[72].

d. Les IT dystrophiques :

Les prolapsus tricuspides sont exceptionnellement rares et existent souvent avec des lésions dystrophiques mitrales ou aortiques.

Ils sont généralement retrouvés dans les maladies de MARFAN ou de BARLOW et sont responsable de régurgitations détectées par échographie que moins d'une fois sur 2.

e. Les IT post traumatique :

Elles font suite à de nombreux types de traumatismes. Dans celles liées à la mise en place d'un pacemaker (PM) ou un défibrillateur automatique implantable (DAI), plusieurs mécanismes expliquent la survenue ou l'aggravation de cette IT. Tout d'abord le passage de la sonde de l'OD vers le VD peut interférer avec la coaptation des feuillets ou elle peut gêner de manière significative le mouvement d'un des feuillets et être responsable d'une fuite. Dans des cas plus rares, la sonde peut être responsable de la perforation de l'un des feuillets voir exceptionnellement la rupture d'un des cordages tendineux.

Certaines études [73][74][75] ont constaté une augmentation d'au moins un grade chez près de 25% de patients ayant bénéficié d'un PM ou d'un DAI et de deux grades chez 10% des patients tandis qu'une autre [76] revendique la multiplication par plus de 10 la probabilité de développer une IT modérée à sévère en présence de ces dispositifs.

Les autres types d'IT post traumatique que l'on peut rencontrer sont celles secondaires aux biopsies endomyocardiques. Les lésions dans ce cadre ci sont induites par les pinces de biopsie directement au niveau de la valve.

Dans les traumatismes thoraciques contondant on peut également avoir des IT par une augmentation soudaine de la pression dans le VD alors que la valve tricuspide est fermée aboutissant une rupture des cordages tendineux, des feuillets et des lésions des muscles papillaires[77].

f. Les autres types d'IT acquises :

Parmi les autres causes d'IT acquises on distingue : les IT ischémiques dans le cadre des infarctus du VD associés au infarctus inférieurs , les IT médicamenteuses (concernant surtout les anorexigènes ,les agonistes dopaminergiques ,ergot de seigles)[78] , les IT des maladies du système comme le lupus et la sarcoïdose , les IT au cours des radiations ionisantes.

2.2. Les IT congénitales :

Bien que figurant rare parmi les malformations cardiaques, elles font parties cependant des causes les plus fréquentes de chirurgie sur la valve tricuspide.

a. La maladie d'EBSTEIN[79][80] :

Elle est la cause la plus fréquente des insuffisances tricuspides congénitales. La maladie d'ebstein est par essence la manifestation d'un développement anormal à la fois du myocarde et des composantes valvulaires. Les caractéristiques anatomiques et physiologiques de cette maladie sont nombreuses donnant un polymorphisme clinique.

Elle se démarque des autres anomalies congénitales par son degré de déplacement apical du feuillet septal qui est supérieur à 8mm/m².

Les patients asymptomatiques peuvent être traités médicalement avec une surveillance étroite tandis que ceux présentant des symptômes trop importants bénéficient d'une chirurgie de réparation.

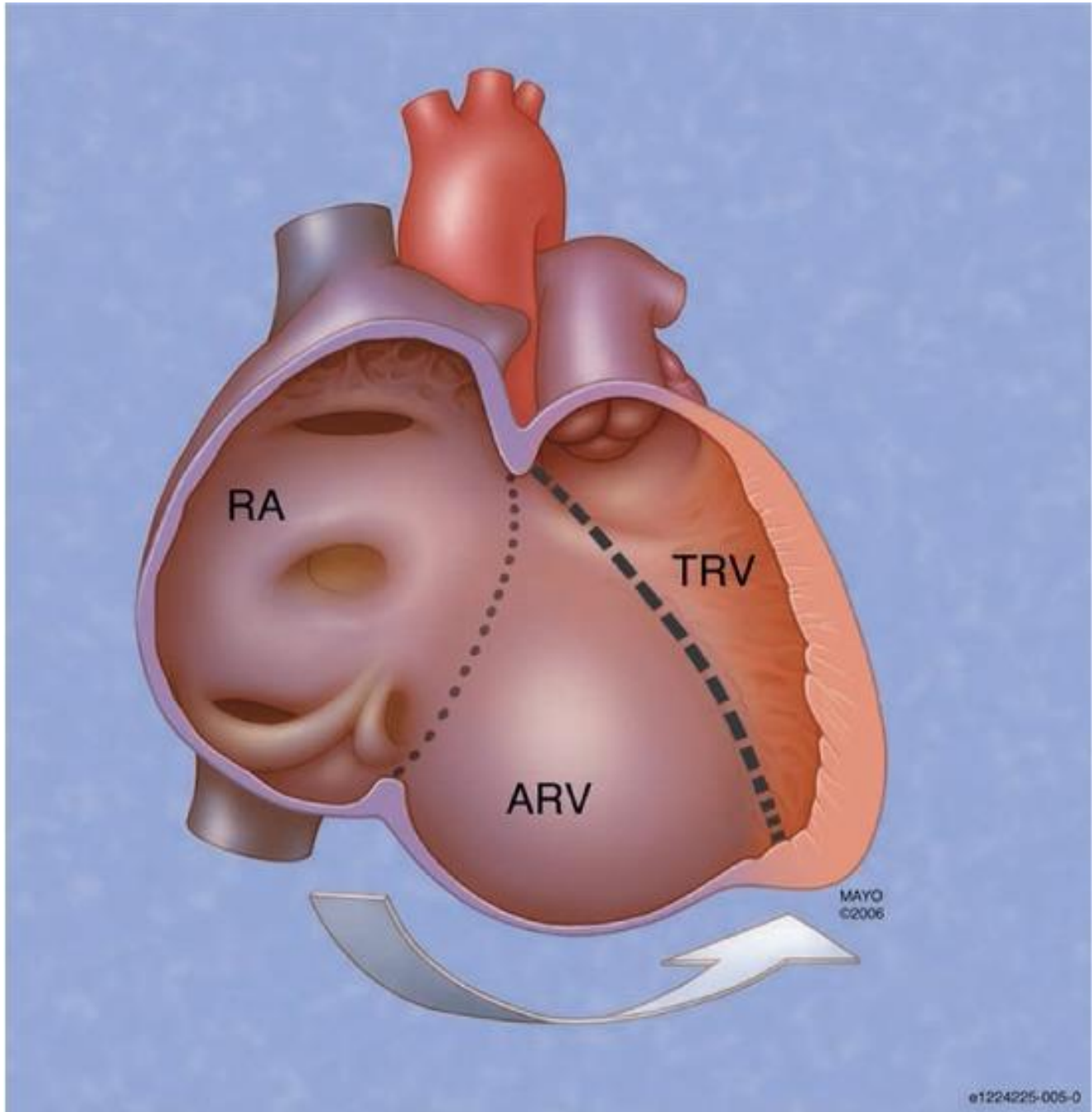


Figure 30:schéma montrant la localisation de l'orifice de la valve anormale dans la maladie d'ebstein

b. Les autres types d'IT congénitales

On distingue autre que la maladie d'EBSTEIN, les dysplasies et hypoplasies de la valve tricuspide, les doubles orifices de la valve tricuspide, les cordages tendineux associés à des anévrysmes ou à des anomalies du septum ventriculaire perimembraneux.

Tableau 5: Résumé des différentes étiologies des IT organiques

Causes congénitales des IT primaires	Causes acquises des IT primaires
• Ebstein • Dysplasie / hypoplasie • Double orifice • Oreillette droite géante	• Rhumatisme articulaire • Endocardites • Médicamenteuses • Maladies du système • Carcinoïdes • Dystrophiques • Post traumatiques

G. L'évolution et les complications des IT :

Au début de la maladie le ventricule droit va se remodeler pour compenser la présence de la fuite en réduisant sa post charge et en déclenchant le mécanisme compensatoire de FRANKSTARLING au niveau des cellules myocardiques mais en dehors de toute prise en charge les mécanismes de compensations sont dépassés entraînant une dysfonction du ventricule droit et donc une insuffisance cardiaque droite. Vu l'existence d'une interdépendance interventriculaire, on assistera donc à une insuffisance cardiaque gauche puis dans la finalité à une insuffisance cardiaque globale.

La répercutions également de cette IT sévère sur les oreillettes va entraîner des troubles du rythme hétérogènes.

On note également une augmentation de l'incidence des endocardites infectieuses qui sont favorisées par les turbulences des flux dû à l'IT.

Des signes d'atteintes hépatiques [81]et rénaux [82][83] secondaire à la congestion veineuses ou à une hypovolémie sont plausibles d'où la nécessité d'une surveillance biologique fréquente car ses complications peuvent contre indiqué la chirurgie.

H. La prise en charge thérapeutique :

1. Le but :

- Traiter la cause de cette fuite
- Corriger la fuite tricuspidiennne
- Prévenir et traiter la survenue de complications
- Prévenir la survenue de récides

2. Les moyens :

2.1. Les moyens médicaux :

La première approche médicale est le traitement par les diurétiques, ils permettent de baisser la surcharge volumique et sont bénéfiques surtout dans les formes avec signes d'insuffisance cardiaque droite. De plus l'administration concomitante d'antagonistes neuro hormonaux pourrait améliorer les bénéfices du traitement diurétique en réduisant les effets négatifs des mécanismes compensatoires déclenchés par les pertes de volumes.

Le traitement par les diurétiques peut parfois à lui seul suffire à faire disparaître une IT fonctionnelle mais uniquement si de manière conjointe la cause de l'HTAP est traitée.

De ce fait le traitement de l'HTAP (administration de vasodilatateur) devient également une partie intégrante de la prise en charge médicale.

Une régression de la régurgitation a même été observée chez les patients traités par des traitements spécifiques de l'HTAP [84].

Certaines formes étiologiques vont également nécessiter un traitement complémentaire à la chirurgie tel que l'antibiothérapie dans le cadre des IT secondaires aux endocardites infectieuses ou la chimiothérapie dans les IT carcinoïdes.

En cas de trouble du rythme, on peut procéder à un traitement anti- arythmique. La fibrillation auriculaire peut dans certains cas nécessiter un traitement anticoagulant de longue durée.

A noter que le traitement médical ne doit en aucun cas retarder l'échéance opératoire.

2.2. Les moyens chirurgicaux :

i. Les techniques de réparations :

Elles sont les plus fréquemment utilisées et procurent selon les données littéraires de meilleurs résultats par rapport aux remplacements. Il existe différents types d'annuloplastie qui ont pour but de rétrécir l'orifice en raccourcissant l'anneau dans sa portion dilatée en regard des valves antérieures et postérieures afin d'obtenir une bonne coaptation. La réalisation de ses gestes peut être faite de manière isolée ou associée.

a. L'annuloplastie de DEVEGA [85][86][87] :

Cette technique fut décrite pour la première fois par le docteur NORBERTO DEVEGA et est actuellement utilisée par beaucoup de chirurgiens.

Sa technique consiste à une suture double surjet au niveau des insertions antérieures et postérieures de l'anneau. Ceci va permettre le rétrécissement de l'orifice à souhait.

Plusieurs modifications de la technique originale ont par la suite été décrites pour réduire l'incidence des déchirures des tissus liées à la suture.

La suture va débuter au niveau de l'extrémité postérieure de la partie septale de l'anneau et se poursuit dans le sens inverse des aiguilles d'une montre. L'aiguille de suture pénètre à une profondeur de 1 à 2 mm et les sutures sont espacées de 5 à 6 mm de long .

Une fois que la suture atteindra le trigone fibreux, à proximité de la commissure antéro-septale elle est retournée sur le feutre TEFLON®. Chaque piqûre sur l'anneau dans la deuxième suture intercalera avec la première suture.

La suture se terminera là où elle a commencé et est nouée sur un feutre TEFLON®.

Le fait de sursoir à l'utilisation de matériel prothétique dans cette technique est un vrai avantage surtout chez les malades présentant des endocardites infectieuses actives.

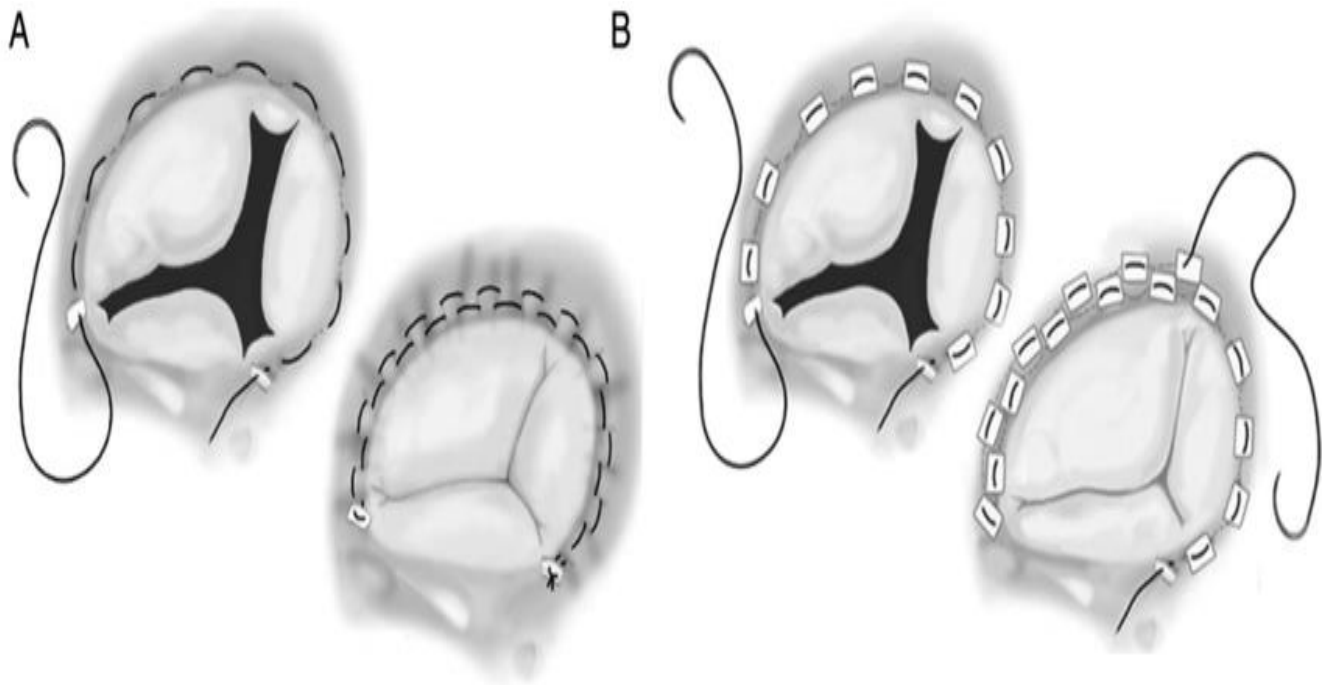


Figure 31: L'illustration de la technique de suture DE VEGA sur l'anneau tricuspide

b. L'annuloplastie de CARPENTIER :

Elle consiste à un renforcement annulaire et une réduction des dimensions de l'anneau par la mise en place d'un anneau prothétique qui sera fixé par une série de points séparés.



Figure 32 : Image d'un anneau MEDTRONIC™ d'annuloplastie 3D

Elle doit être soigneusement dimensionnée pour correspondre à la surface des feuillets et du corps et disposée en arrière de la commissure antero septale de manière ouverte pour éviter le faisceau de HIS.

Elle est la plus utilisée de toutes les techniques conservatrices et à montrer de meilleurs résultats selon la littérature.

La procédure pour la mise en place d'un anneau est la suivante :

- A. Mesure entre les commissures antéro-septale et postéro septale
- B. Confirmation de la dimension de l'anneau
- C. Mise en place des points dangereux en avant des sinus coronaires et en arrière des faisceaux de HIS
- D. Répartition des points sur l'ensemble de la circonférence
- E. Passage des points dans l'anneau prothétique, réduction de la distance des points en U sur l'anneau prothétique par rapport à l'anneau tricuspide du malade
- F. Restauration d'une forme et d'une circonférence normal.



Figure 33: L'illustration de la mise en place d'un anneau prothétique

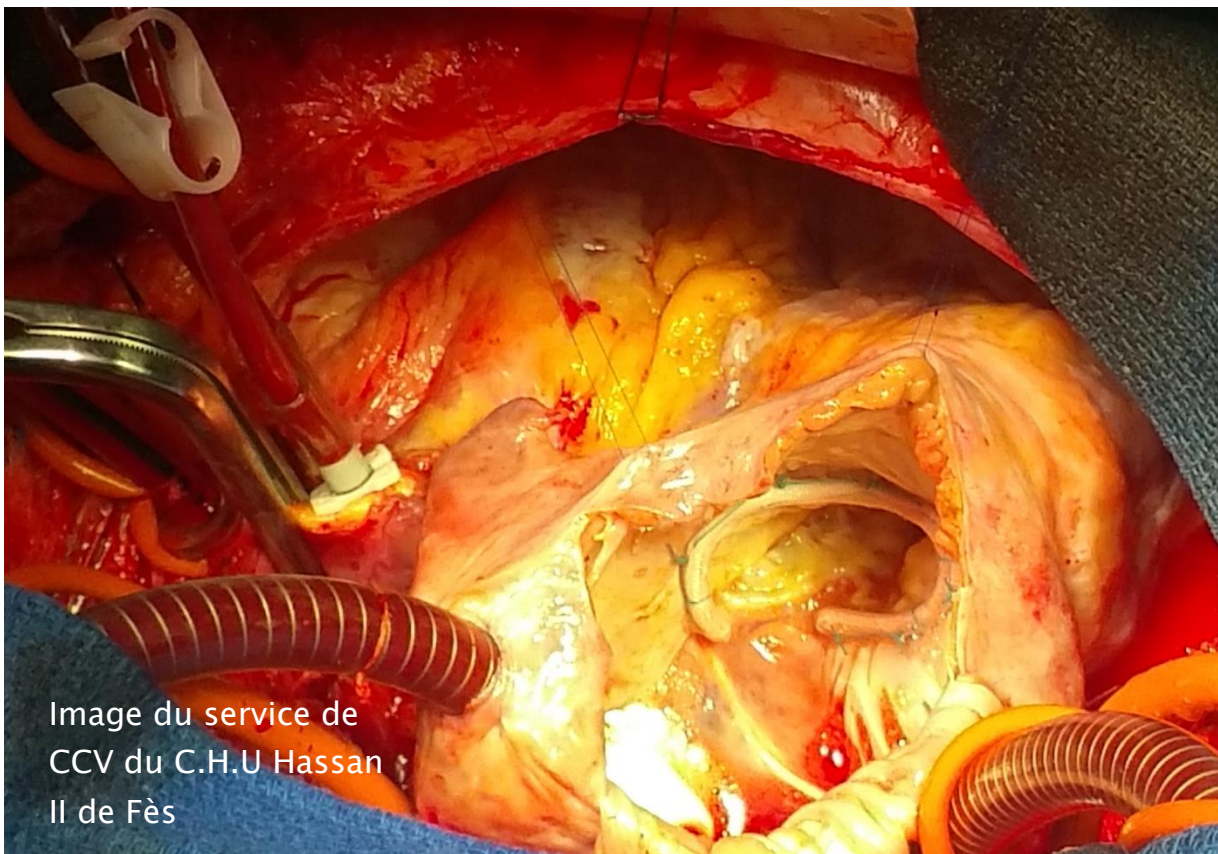


Image du service de
CCV du C.H.U Hassan
II de Fès

Figure 34: Image du service de CCV du C.H.U Hassan II montrant un anneau prothétique en place

c. La technique de KEY

Elle consiste à une bicuspidation de la valve tricuspide (rendre la valve tricuspide en une bicuspide) par effacement de la valve postérieure.

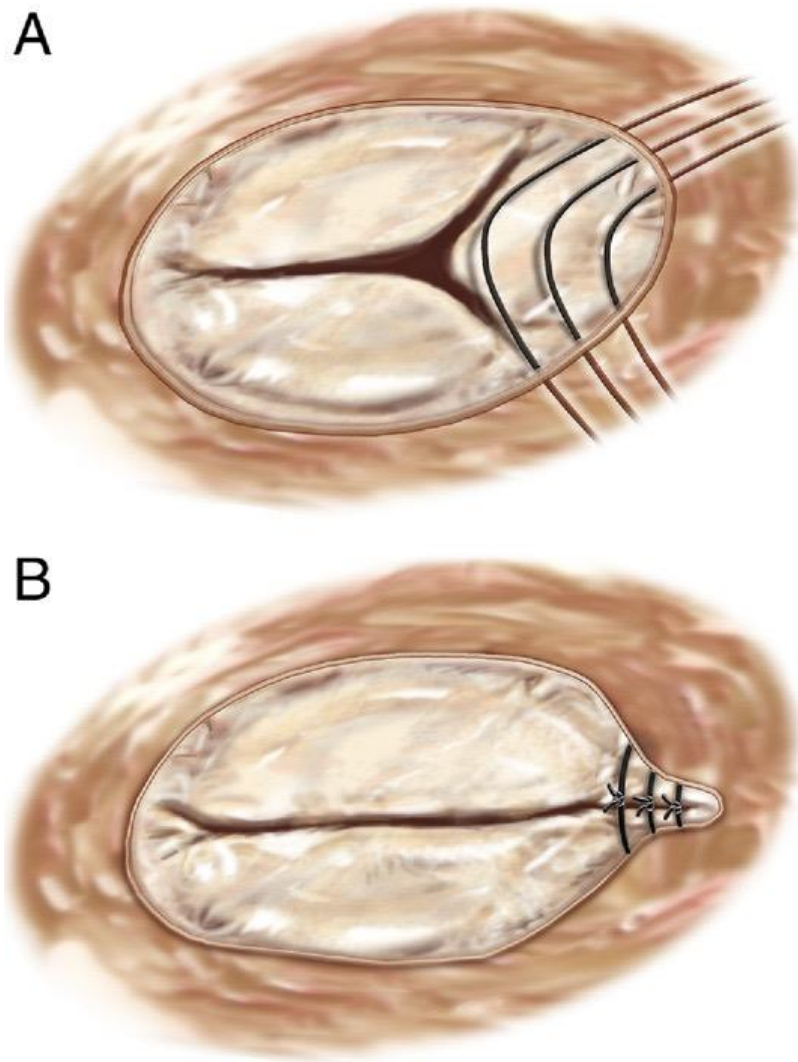


Figure 35: image illustrant la réalisation d'une réparation type KEY

d. La plicature commissurale :

Un point simple ou un point en X est placé sur la commissure postéro-septale et/ou antéro-septale.

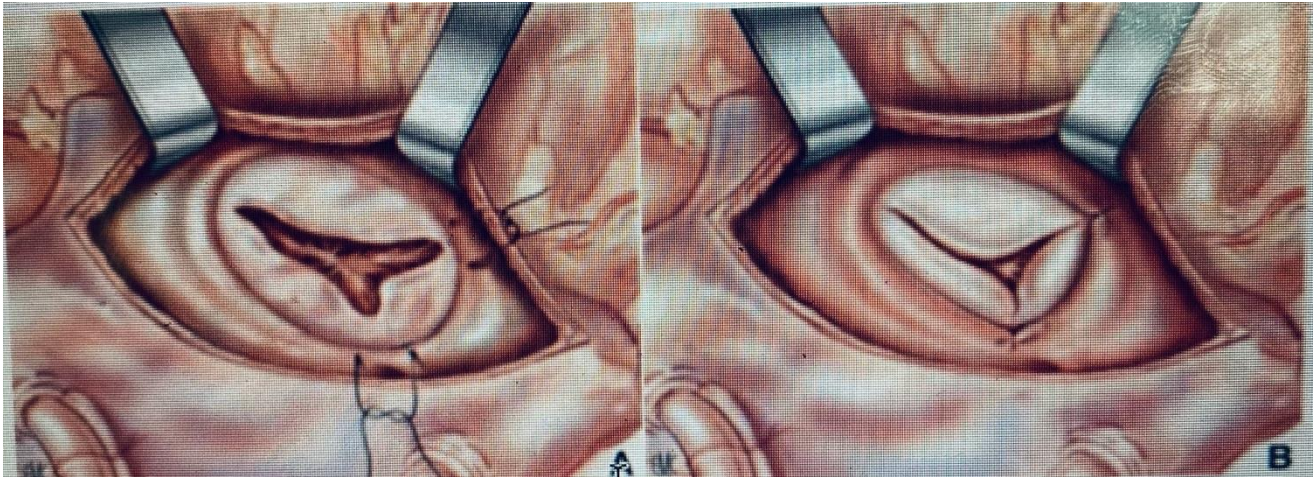


Figure 36: Image illustrant une plicature commissurale

e. La commissurotomie tricuspide :

La libération des commissures tricuspides fusionnées par bistouri fin. On procède par un repérage des commissures guidé par les cordages en éventail commissuraux. L'incision concerne les commissures antéro-septale et postéro septale et ne doit pas arriver au contact de l'anneau au risque de fuite résiduelle.

f. La clover technique ou edge-to-edge :

Elle consiste en la réalisation d'un point central réunissant les bords libres des valves transformant l'orifice valvulaire en trois petits orifices. C'est une technique adjuvante ajoutée à la plastie de Devega ou surtout à la plastie par anneau

g. La technique d'AFIERI :

Un ou plusieurs points de suture sont placés à la partie centrale des trois feuillets. Ceci va conduire à une valve tricuspide a trois orifices. Elle est utilisée aussi en cas d'échec des autres techniques.

h. Les cordages artificiels :

Des cordages au polytétrafluoroéthylène (PTFE) peuvent être placés sur les feuillets tricuspides. Leur nombre moyen est de 4.

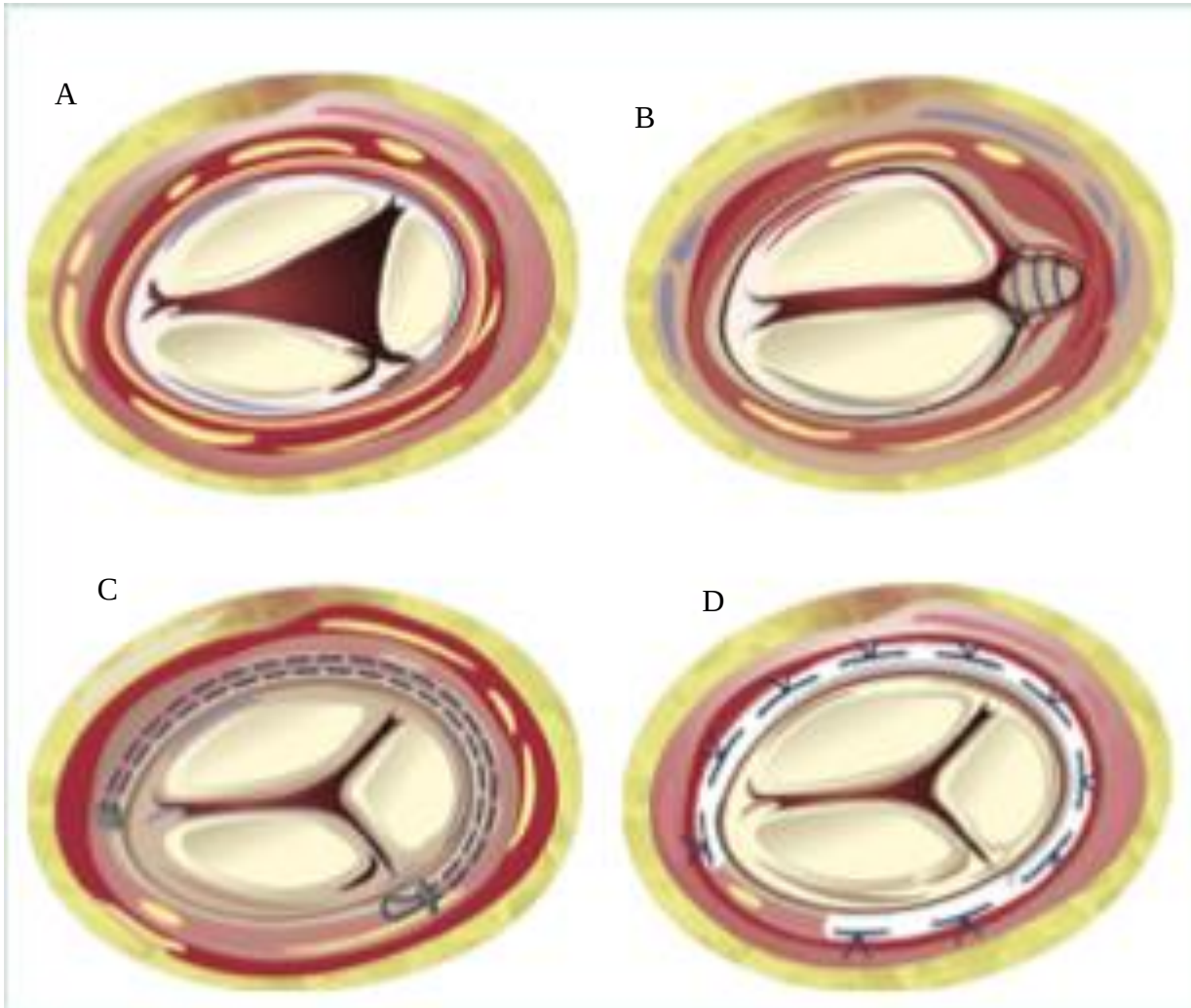


Figure 37: Image illustrant les différentes techniques de réparation tricuspide

A. (Valve tricuspide avant intervention),

C. (Technique de DEVEGA),

B. (Technique de KAY),

D. (annuloplastie de CARPENTIER) ([55])

ii. Les techniques de remplacement

Bien vrai que la référence pour le traitement chirurgical soit la réparation, elle demeure cependant insuffisante chez les patients présentant une dysfonction grave du ventricule droit, ayant des anneaux très dilatés supérieurs à 50 mm ou des feuillets significativement immobiles car il a été prouvé que cela est associée à de moins bons résultats en peropératoire et à long terme[88].

Une méta-analyse comprenant plus de 15000 patients intitulée << réparation chirurgicale isolée de la tricuspide contre le remplacement>> enregistrait un taux de mortalité de moins de 20% chez les patients ayant bénéficié d'une réparation plutôt que d'un remplacement[89] la faisant passer au second plan par les chirurgiens après les techniques de réparation.

Au cours du remplacement le tissu valvulaire peut être réséqué en totalité, en partie ou laissé entièrement en place à condition de réaliser des fenestrations au niveau des valves. L'indication de la conservation tissulaire ou non dépendra de la lésion initiale.

- Les remplacements prothétiques :

Les prothèses mécaniques sont constituées par un assemblage de métaux, de plastiques et de tissus choisis pour leurs durabilités et leurs biocompatibilités tandis que les bioprothèses (ou prothèses biologiques) sont conçues à partir de tissu animal dont le potentiel antigénique a été fortement diminué par fixation d'agents chimiques.

De nos jours les bioprothèses sont préférées aux prothèses mécaniques du fait de leurs durabilités initiales égale à celles des prothèses mécaniques et leurs faibles taux de ré opération ainsi qu'une incidence moins élevée de thrombose [90].

Que ce soit des prothèses mécaniques ou biologiques, les principes sont les mêmes c'est-à-dire éviter la zone du faisceau de HIS et une taille précise de la prothèse pour éviter l'artère coronaire droite.

Une méta-analyse de 11 séries publiées comprenant 1160 remplacements de la valve tricuspide , recommandait les prothèses mécaniques à 1 et 5 ans et les prothèses biologiques à10 ans [91].

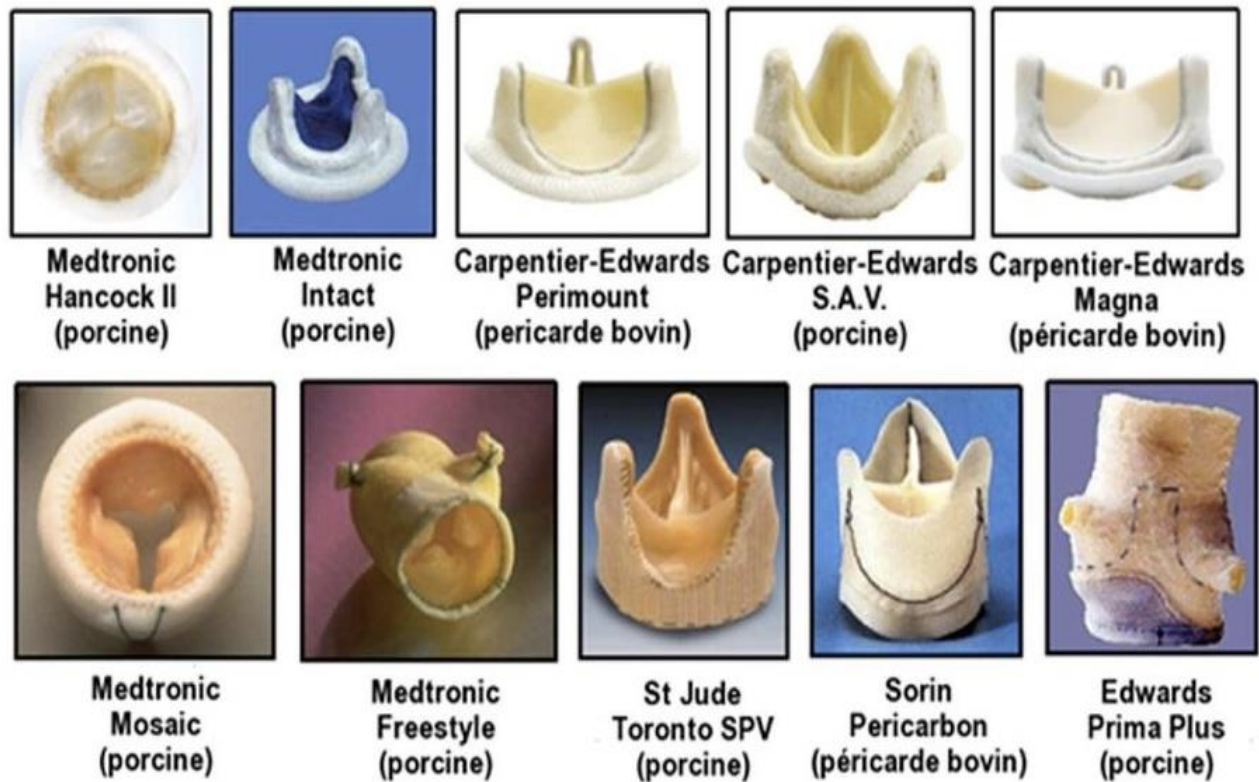


Figure 38: Quelques exemples de prothèses biologiques

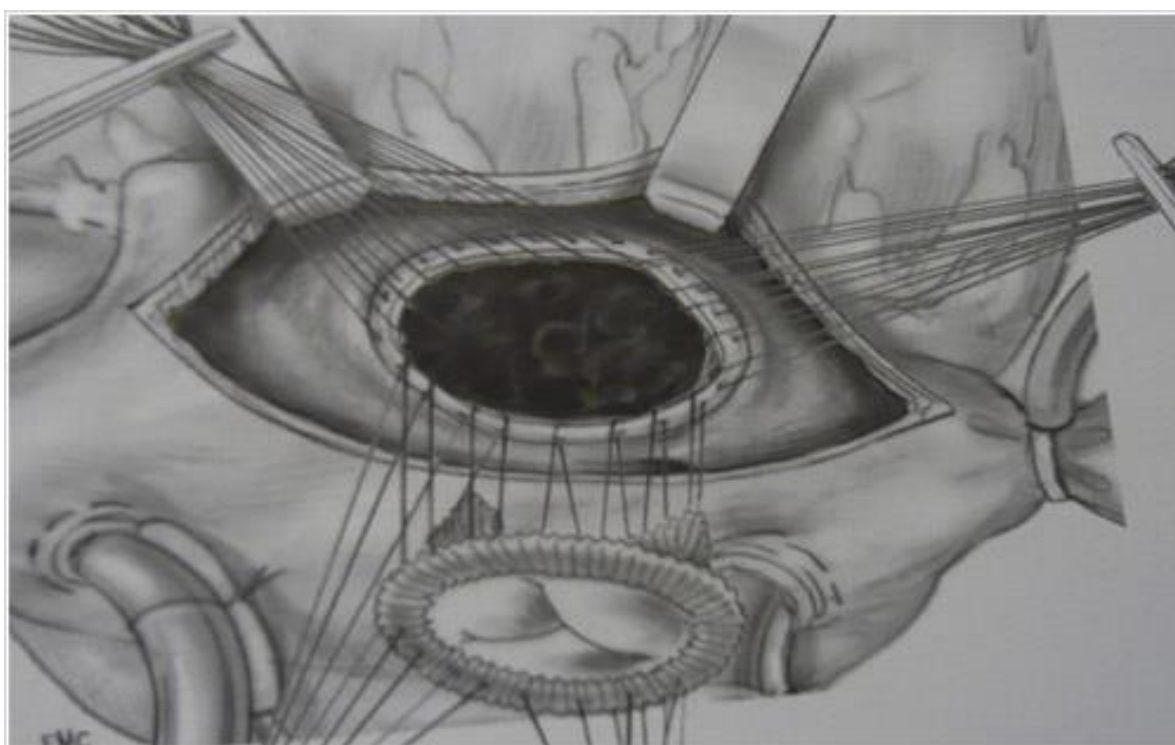


Figure 39 : L'illustration d'un remplacement tricuspide par bioprothèse

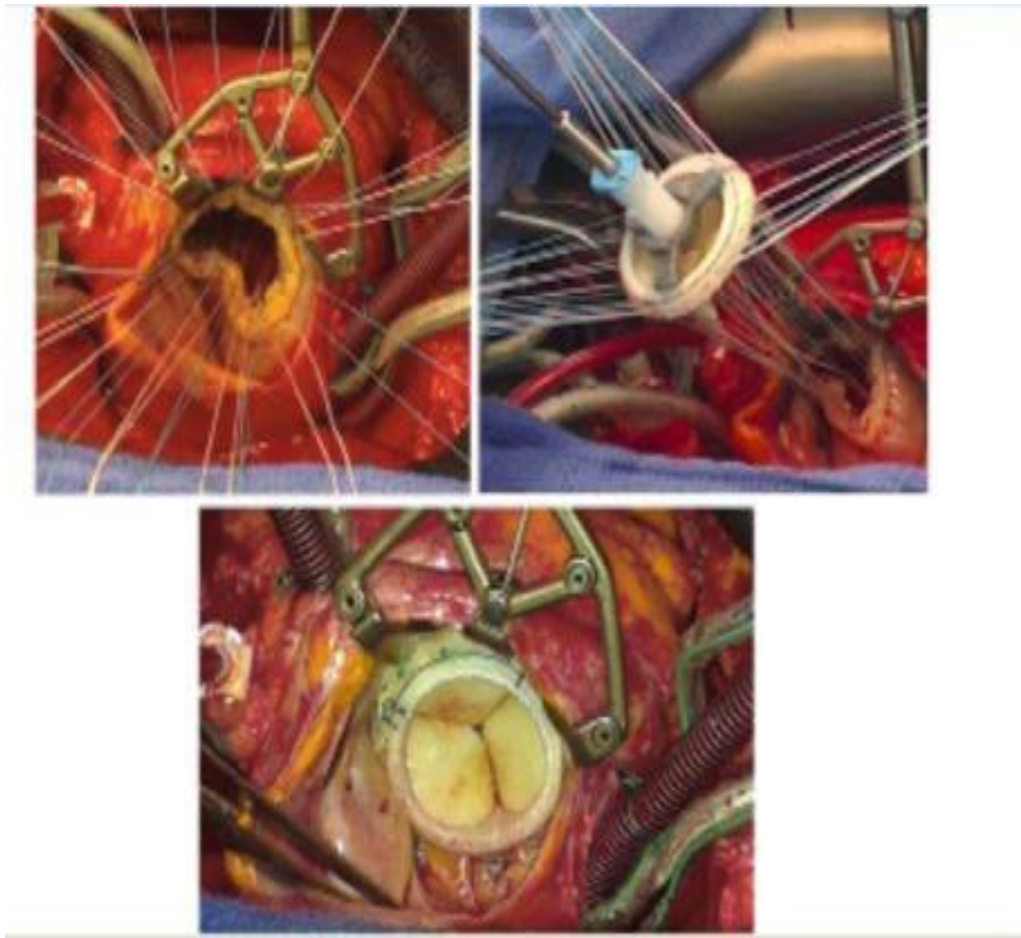


Figure 40: Remplacement tricuspide avec suture annulaire

- Les remplacements par homogreffe :

L'homogreffe consiste à greffer au patient une valve prélevée sur un cadavre humain et Cryo préservée.

Dans certains cas d'endocardite infectieuse isolée et résistante à l'antibiothérapie, on réalisait une exérèse de l'appareil valvulaire tricuspide appelée tricuspidectomie. Cependant de nos jours elle n'est plus réalisée car elle entraîne des insuffisances cardiaques droites tardives.

2.3. Le traitement percutané [92]:

Une régurgitation tricuspidale non traitée (chirurgicalement parlant) est responsable d'un taux de mortalité élevé, cependant certains patients présentent des contre-indication à la chirurgie. L'émergence de ses nouvelles techniques de réparation par transcathétérisme offre une alternative autre que la chirurgie pour ses patients.

Plusieurs dispositifs sont de nos jours en développement ou à la phase d'étude clinique.

Ces techniques ciblent les feuillets, l'anneau ou permettent même de réaliser un remplacement valvulaire complet. Selon cette cible anatomique on peut les diviser en dispositif de COAPTATION ou D'ANNULOPLASTIE.

- Les dispositifs de coaptation :

FORMA™ : Elle a été conçue pour augmenter la surface de coaptation du feuillet natif en occupant la zone de l'orifice régurgitant. Le dispositif est constitué par un espaceur à ballonnet passif et rempli de mousse qui va être introduite par l'artère sous clavaire ou axillaire gauche.

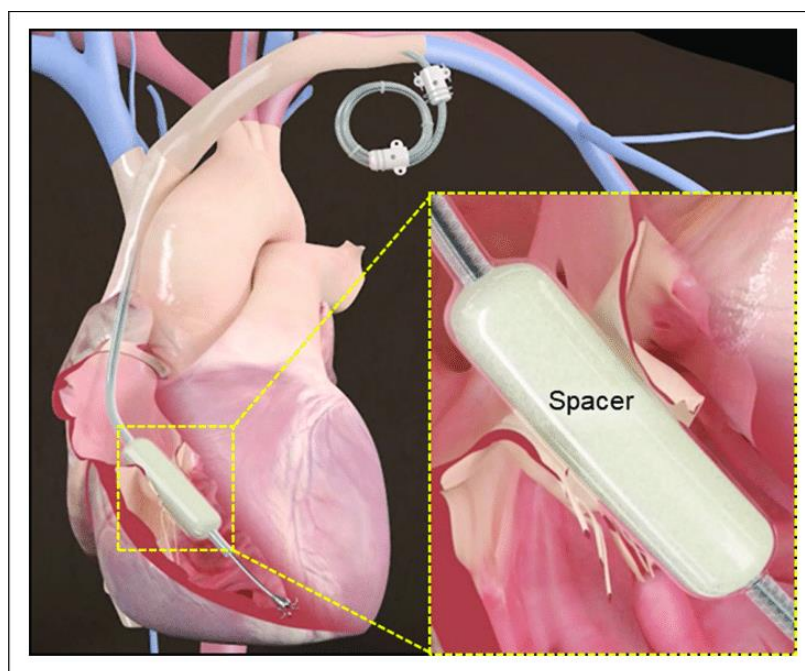


Figure 41 : illustration de la mise en place du dispositif FORMA™

MITRACLIP™ : C'est la procédure de réparation transcathéter de la valve tricuspide la plus pratiquée. C'est un implant recouvert de polyester au cobalt-chrome avec deux bras qui sont ouverts et fermés par des mécanismes de contrôle. Deux techniques vont permettre la réduction de la régurgitation, une à triple orifices dans laquelle les clips sont placés au centre entre le feuillet septale et antérieur ainsi que le feuillet septal et postérieur et la deuxième qui consiste à une bicuspidisation dans laquelle les clips seront placés entre les feuillets septal et antérieur. Les deux techniques sont comparables coté résultat[93].



Figure 42:Illustration du dispositif MITRA™

PASCAL™ : Son dispositif est constitué d'un espaceur central de 10 mms qui sert à remplir l'orifice régurgitant et qui sera fixé aux feuillets par deux palettes et des crochets[94].

- Les dispositifs d'annuloplastie :

TRIALIGN™ : C'est un système transcathéter d'annuloplastie à base de suture réduisant le diamètre de l'anneau par la plicature des tissus[95].

TriCinch™ : elle est constituée par deux composantes : un implant en acier inoxydable en forme de tir bouchon et une endoprothèse en nitinol auto expansible. Elle tente de reproduire donc la technique de KAY[96].

Cardioband™ : elle est constituée par un manchon en polyester avec des marqueurs radio-opaques espacés de 8 mm contenant un fil de contraction pré monté relié à une bobine de réglage[97]

IRIS™ : c'est un anneau semi rigide complet qui sera placé en supra annulaire puis ancré et serré aboutissant donc à une réduction de la taille de l'anneau et de la fuite.

Parmi les autres dispositifs d'annuloplastie on peut citer MIA, TRAIPTA ou encore PASTA.

3. Les indications :

Plusieurs critères sont tenus en compte pour la réalisation d'une plastie ou d'un remplacement de la valve tricuspide, que ce soit en termes de données personnelles du patient, des résultats de l'échographie, des considérations anatomiques, de la compatibilité du dispositif ou de la technique avec le sujet jusqu'à la distinction entre une IT isolée ou associée à une valvulopathie de gauche faisant de chaque cas un cas particulier et créant des controverses. Malgré les quelques divergences entre les recommandations européennes et américaines, les deux se retrouvent sur le fait qu'une IT sévère et associée à une valvulopathie gauche doit être corrigée chirurgicalement en même temps qu'elle.

Tableau 6: Les recommandations de l'ESC et l'EACTS pour les chirurgies tricuspide2017

Recommandation pour l'IT primaire		
La chirurgie est indiquée chez les patients avec une IT primaire sévère candidats à une chirurgie valvulaire gauche	I	C
La chirurgie est indiquée chez les personnes symptomatiques ayant une IT primaire sévère en absence d'une dysfonction du VD	I	C
La chirurgie doit être considérée chez les patients avec une IT primaire modérée candidats à une chirurgie valvulaire gauche.	Ila	C
La chirurgie doit être considérée chez les patients asymptomatiques ou ayant une symptomatologie minime avec une IT primaire sévère isolée et une dilatation progressive du VD ou une détérioration de sa fonction	Ila	C
Recommandations pour l'IT secondaire		
La chirurgie est indiquée chez les patients ayant une IT secondaire sévère candidats à une chirurgie valvulaire gauche	I	C
La chirurgie doit être considérée chez les patients avec une IT secondaire minime ou modérée avec une dilatation de l'anneau (≥ 40 mm ou $> 20\text{mm/m}^2$ de surface corporelle à l'échographie 2D) candidats à une chirurgie valvulaire gauche	Ila	C
La chirurgie peut être considérée chez les patients nécessitant une chirurgie valvulaire gauche s'ils ont une IT secondaire minime à modérée même en absence d'une dilatation annulaire lorsqu'une défaillance du cœur droit a été documentée récemment.	Ilb	C
La chirurgie doit être considérée chez les patients déjà opérés pour une valvulopathie gauche en l'absence de récurrence, qui présentent IT sévère symptomatique ou une dilatation/altération du VD en absence d'une dysfonction sévère du VD/VG et sans HTAP sévère.		

Tableau 7: Les recommandations de l'ACC/AHA pour les chirurgies tricuspides 2017

Recommandation	Indication	Niveau de preuve
I	La chirurgie de la valve tricuspide est recommandée chez les patients avec une IT sévère candidats à une chirurgie valvulaire gauche.	C
IIa	La réparation de la valve tricuspide peut être bénéfique chez les patients porteurs d'une IT fonctionnelle légère, modérée ou plus lors d'une chirurgie valvulaire gauche ayant dilatation de l'anneau tricuspide ou une preuve antérieure d'une défaillance cardiaque droite.	B
	La chirurgie de la valve tricuspide peut être bénéfique chez les patients avec des symptômes dus à une insuffisance tricuspide primaire sévère ne répondant pas au traitement médical.	C
IIb	La réparation de la valve tricuspide peut être considérée chez les patients avec une insuffisance tricuspide fonctionnelle modérée et une hypertension artérielle pulmonaire lors d'une chirurgie valvulaire gauche.	C
	La chirurgie de la valve tricuspide peut être considérée chez les patients asymptomatiques ou légèrement symptomatiques avec une insuffisance tricuspide primaire sévère et des degrés progressifs de dilatation modérée ou importante et /ou de dysfonction systolique du VD.	
	La réintervention pour une réparation isolée de la valve tricuspide ou son remplacement peut être considérée devant des symptômes persistants causés par une IT sévère chez les patients ayant subi antérieurement une chirurgie valvulaire gauche qui ne présentent pas d'hypertension artérielle pulmonaire ou de dysfonction systolique significative du VD.	

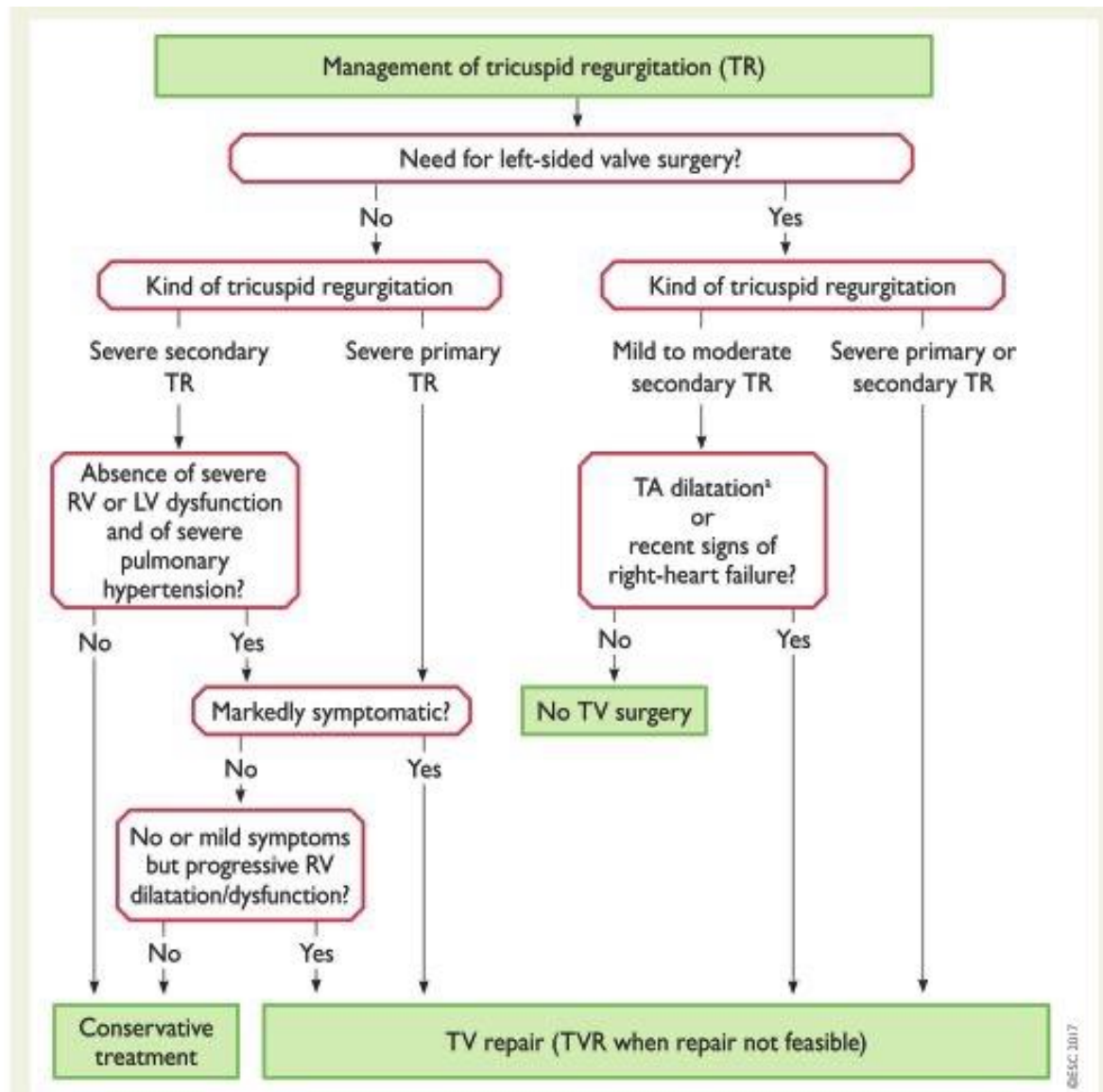


Figure 43:Algorithme de la prise en charge des IT

4. Les résultats post opératoire :

Les chirurgies sur la valve tricuspide sont considérées comme étant graves et de pronostique parfois sombre avec des taux d'échec variables d'une série à une autre.

Les séries de remplacement[98][99][100][101]tricuspide par des prothèses font état d'un taux de mortalité péri –opératoire assez lourd et une survie à long terme plus courte que celles des réparations valvulaires . Cependant ces résultats restent discutables dû à une comparaison difficile. En effet les remplacements présentent des taux de réalisations très faibles par rapport aux réparations mais aussi des études qui sont pour la plupart obsolètes , de l'hétérogénéité des patients recrutés et des patients présentant dans la plupart de ces études des comorbidités ou ayant déjà reçu un geste sur le cœur [102].

Cette augmentation de la mortalité dans les remplacements serait due à la présence d'un objet rigide et de grande taille dans une cavité déformable et à basse pression entraînant par finir une dysfonction du VD.

Dans l'étude menée par Singh et al.[103] qui regroupait des patients présentant à l'unanimité une IT organique et dans le but de comparer les résultats post opératoire entre remplacement et réparation , une amélioration de la survie et de la survie sans évènements indésirables était plus observée chez les patients ayant subi une réparation par rapport à ceux ayant eu un remplacement.

La réalisation de la réparation par prothèse présente dans la littérature[104][105][106][104] de meilleurs résultats que ce soit en terme fonctionnel ou de survie par rapport à la technique de DEVEGA faisant d'elle l'option préférée de plusieurs chirurgiens.

La réalisation concomitante d'une chirurgie de la valvulopathie gauche n'impacte pas la mortalité liée à la chirurgie , exception faite pour les cas associés à une insuffisance cardiaque sévère et/ou une dysfonction significative du ventricule droit contrairement aux reprises chirurgicales d'une IT sévère après chirurgie de gauche initiale qui sont associés à une morbi-mortalité plus élevée avec des taux de mortalité péri opératoire allant jusqu'à 30% [107] [102].

5. La surveillance et les complications post opératoires :

Les patients ayant bénéficié d'une chirurgie valvulaire doivent avoir une surveillance accrue afin de prévenir la survenue d'évènements non désirés. Cette surveillance passe non seulement par des examinations cliniques répétées avec une prise des constantes à la recherche de fièvre pouvant nous orienter vers une endocardite sur prothèse, une auscultation cardiaque recherchant de nouveaux souffles ou leurs modifications et une examination quotidienne du drain mais aussi par des ECG, échographie et bilans biologiques répétés.

Nombreuses sont les complications secondaires au geste sur la valve que l'on pourra scinder en plusieurs groupes :

5.1. Les complications précoces :

Elles comprennent :

a. Les complications hémodynamiques :

- Hypovolémie :

C'est la principale cause de défaillance post chirurgie sur le cœur qui est dûe à l'existence d'une fuite capillaire, d'une vasoplegie et des pertes par le champ opératoire.

- Choc cardiogénique :

Ses causes sont multiples mais dominées par les décompensations de la fonction systolique.

Parmi les autres causes de complications hémodynamiques on peut citer : le SIRS, les troubles du rythme et de la conduction, les HTAPs, les poussés hypertensives.

b. Les complications respiratoires :

- L'hypoxémie :

C'est une complication fréquente post cardiectomie, d'intensité variable et allant rarement jusqu'à un SDRA.

- Les atélectasies :

Elles sont favorisées par l'interruption de la ventilation pendant la CEC ou par les paralysies diaphragmatiques post opératoires.

c. Les complications hématologiques :

Qui peuvent inclure les syndromes hémorragiques graves et les anémies ou encore les thrombopénies induites.

d. Les complications rénales :

L'insuffisance rénale aiguë qui est secondaire généralement à un SIRS ou à une ischémie rénale préopératoire.

e. Les complications neurologiques :

Elles sont principalement faites d'AVCI secondaire dans la plupart du temps à des bas débits ou à des embolies.

5.2. Les complications tardives :

a. Les complications thrombo-emboliques :

Elles sont les plus fréquentes, beaucoup plus rencontrées avec les mécaniques et dans la première année post opératoire. Elles sont prévenues par un traitement anti coagulant adéquat.

b. La désinsertion prothétique :

Elles surviennent dans 5% des cas surtout durant les premiers mois post opératoires et dans un contexte qui est soit spontanée par lâchage des sutures des tissus ayant été fragilisés par l'opération soit dû à une endocardite infectieuse.

c. La dégénérescence des bioprothèses :

Avec les années on assiste chez les valves biologiques à des calcifications ou des déchirures qui seront responsables de sténoses ou de fuites valvulaires nécessitant une intervention chirurgicale.

d. LA médiastinite post opératoire :

Survient dans 1% des cas et est la première cause de mortalité des complications prothétiques.

e. L'endocardite infectieuse :

C'est l'une des complications les plus redoutées entraînant la mise des patients ayant une prothèse sous antibioprophylaxie.

PARTIE PRATIQUE

I. Patients, matériels et méthodes :

A. Objectif de l'étude :

Notre étude aura pour objectif premier la présentation et l'évaluation de l'expérience du service de chirurgie cardiovasculaire du CHU HASSAN II de Fès en termes de chirurgie sur la valve tricuspide puis la détermination des facteurs prédictifs d'échecs de cette chirurgie.

B. Description de l'étude :

Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur 260 patients ayant bénéficié d'une chirurgie de la valve tricuspide colligés au service de CCV du CHU HASSAN II de Fès.

Cette étude s'est étalée sur une période allant de janvier 2012 à octobre 2020.

Ont été inclus tous les patients ayant bénéficié d'une chirurgie de la valve tricuspide et dont les données étaient exploitables.

Ont été exclus ceux dont les données recensées n'étaient pas suffisantes pour exploitation potable.

1. Recueil des données :

Les données ont été collectées à partir des dossiers cliniques et paracliniques des patients, de leurs comptes rendus opératoires ainsi que de leurs comptes rendus de séjour en réanimation.

Par la suite nous avons établi une fiche d'exploitation (voir annexe 1) regroupant les informations socio démographiques, les antécédents, les données cliniques et paracliniques ainsi que la prise en charge médicale et les suites opératoires.

2. Analyse statistique :

Nous avons utilisé le logiciel EPI-INFO pour effectuer notre analyse statistique, les comparaisons des différentes mesures obtenues étaient analysées à l'aide du test khi 2 de PEARSON et du test exact de FISHER avec un seuil significatif statistique établi à 5%.

Les variables qualitatives sont exprimées en effectif et en pourcentage tandis que les quantitatives sont énumérées en moyenne et écart type.

II. RESULTATS

1. Caractéristiques sociodémographiques :

A. Âge :

La moyenne d'âge de notre étude était de 42,41 ans avec un écart type de 11,04 ans.

Nous avons enregistré des extrêmes allant de 15 ans comme âge minimal à 74 ans comme âge maximal.

L'âge moyen de la sous population des patients ayant bénéficié d'une plastie tricuspide par anneau 3D était de 41,36 ans avec un écart type de 10,27 ans contre une moyenne d'âge de 43,46 ans avec un écart type de 11,82 ans pour la chirurgie type DEVEGA.

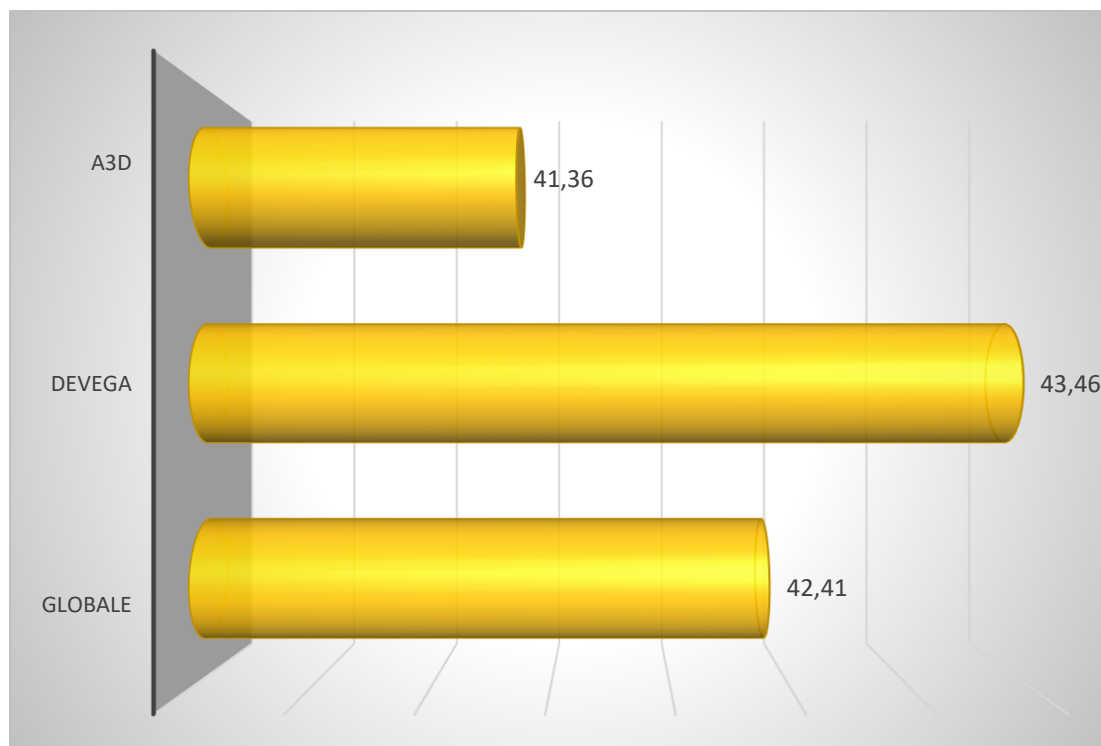


Figure 44: Les moyenne d'âge globale, devega et annuloplastie par anneau 3D

La répartition de la population en fonction des différentes tranches d'âge montrait une nette prédominance de celle comprise entre 30 et 50 ans représentant 58,46 % de l'effectif soit $n = 152$

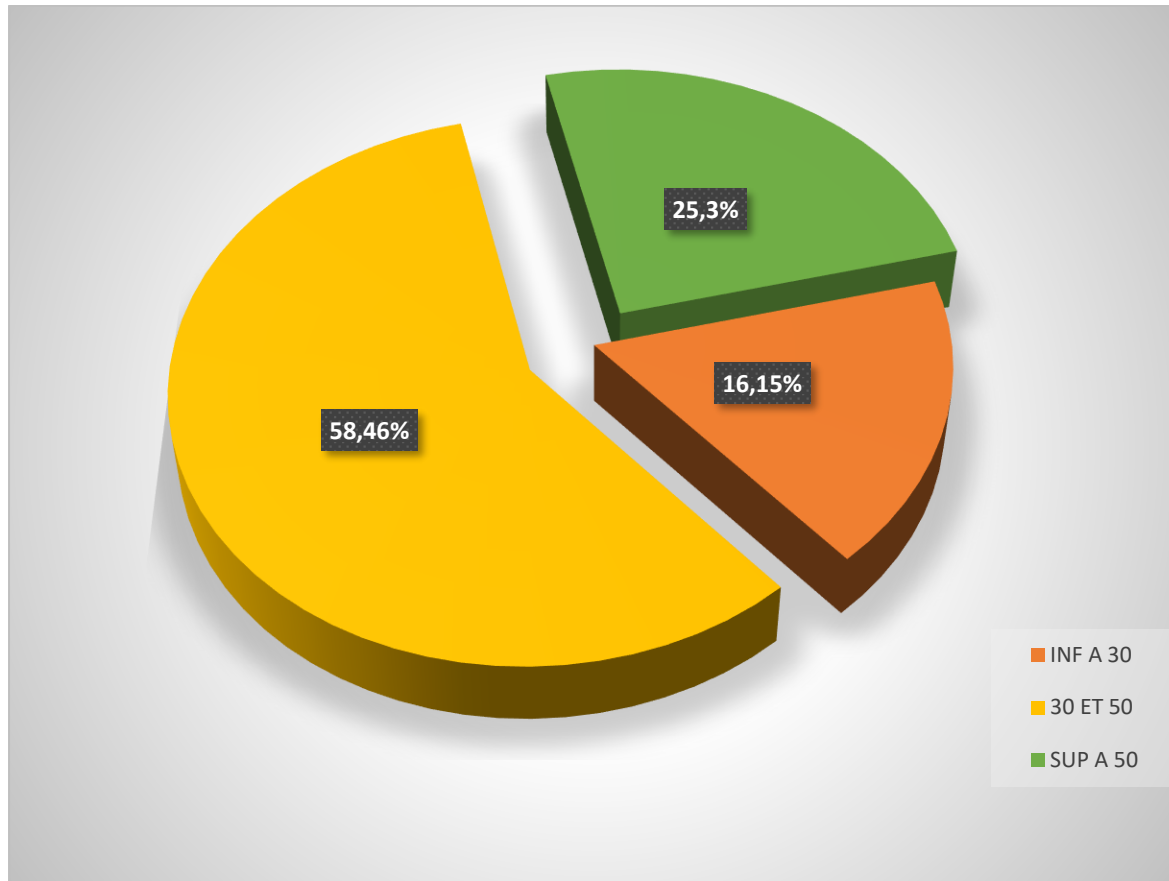


Figure 45: La répartition en fonction des tranches d'âges

B. Le sexe :

La répartition selon le sexe consigne une nette prédominance féminine avec 65% soit $n = 169$ de l'échantillon et 35 % d'hommes soit $n = 91$.

Le sex-ratio (H/F) de notre étude était de 0,53%.

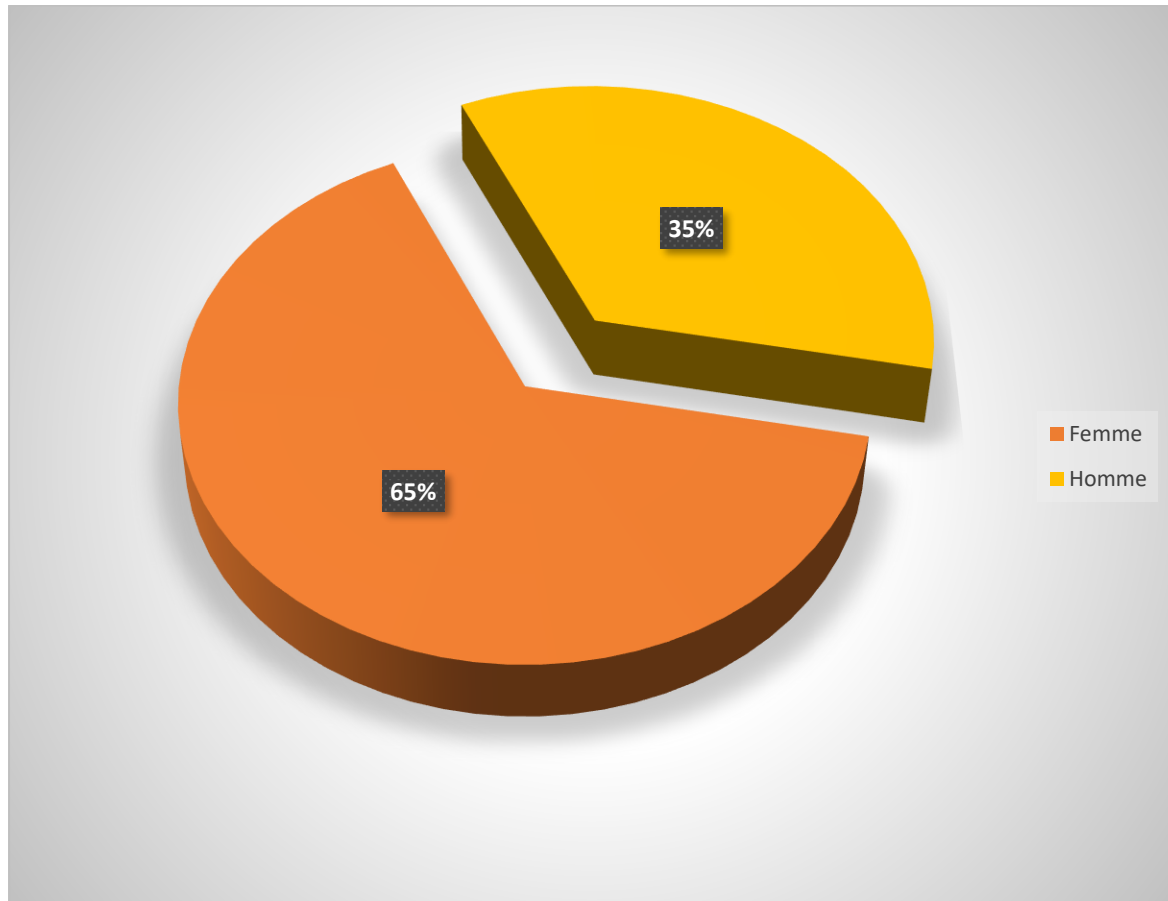


Figure 46: La répartition selon le sexe

C. La provenance :

La distribution géographique était telle que 221 patients provenaient de la région FES-MEKNES soit 85% suivie par la région de l'ORIENTALE qui comprenait 21 patients soit 8,07% puis les régions de DRAA -TAFILALET, BENI MELLAL -KENIFRA, TANGER-TETOUAN - HOCEIMA et MARAKECH-SAFI et RABAT-SALE-KENITRA avec respectivement 6 patients soit 2,30%, 5 patients soit 1,92%, 5 patients soit 1,92%, 1 patient soit 0,38% et 1 patient soit 0,38%.

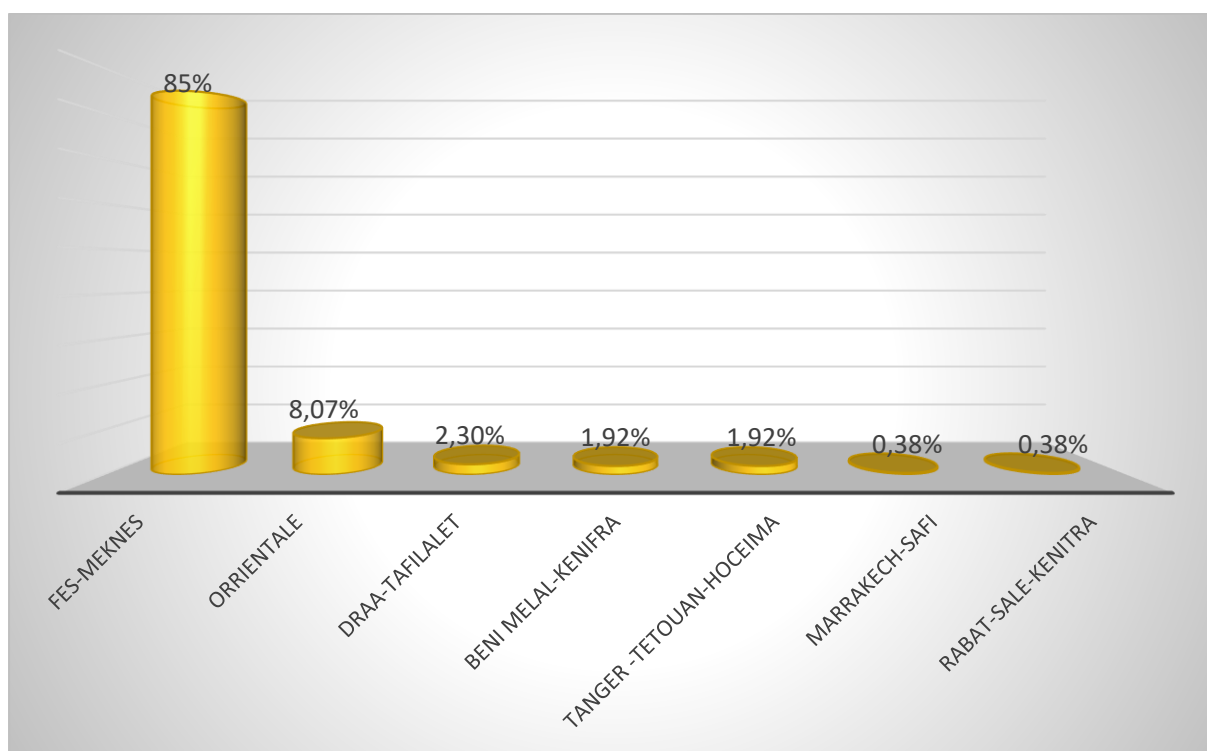


Figure 47: La répartition des patients selon leurs provenances

2. Les antécédents :

A. Les antécédents médicaux :

Nous avons codifié chez 146 patients la notion d'angines à répétition soit 56,15 % et 125 ont soit été suivis ou traités pour rhumatisme articulaire représentant 48,07% de la totalité des patients.

Nous notons par ailleurs la présence de diabète chez 8 patients soit 3,07 % et d'hypertension artérielle chez 3 patients soit 1,15% de l'ensemble des patients.

Le reste des antécédents médicaux est consigné dans le tableau ci-dessous

Tableau 8: Les antécédents médicaux des patients ayant subi une chirurgie de la valve tricuspide

Antécédents	Nombre	Pourcentage
AVCI	30	11,53%
TABAGISME	14	5,38%
INSUFFISANCE CARDIAQUE GLOBALE	8	3,07%
GOITRE	7	2,69%
ENDOCARDITE	4	1,53%
GOUTTE	4	1,53%
TB PULMONAIRE	3	1,15%
INSUFFISANCE CARDIAQUE GAUCHE	3	1,15%
IDM	3	1,15%
AIT	2	0,67%
EPILEPSIE	2	0,67%
INFECTION PULMONAIRE A REPETITION	2	0,67%
RETARD SATURO PONDERALE	2	0,67%
PSYCHOSE	1	0,38%
SYPHILIS	1	0,38%
PLEURESIE	1	0,38%
MYOPERICARDITE	1	0,38%
GASTRITE	1	0,38%

B. Les antécédents chirurgicaux / interventionnels :

Nous avons enregistré que 30 patients soit 11,53% avaient bénéficié d'un geste sur le cœur au cours de leurs vies réparti comme suit :

- 21 commissurotomies mitrales percutanées soit 8,07%
- 06 valvuloplasties mitrales percutanées soit 2,30%
- 01 réparation de la valve aortique soit 0,38%
- 01 résection d'un myxome de l'oreillette gauche soit 0,38%
- 01 pontage coronarien soit 0,38%

Le reste des antécédents chirurgicaux est détaillé dans le tableau ci-dessous :

Tableau 9: Les antécédents chirurgicaux des patients ayant bénéficié d'une chirurgie de la valve tricuspide

Antécédents	Nombre	Pourcentage
CESARIENNE	4	1,53%
HERNIE	4	1,53%
LITHIASE	3	1,15%
ISCHEMIE DU MI	3	1,15%
THYROIDECTOMIE	2	0,76%
NODULE MAMMAIRE	1	0,38%
MASSE PAROTIDIENNE	1	0,38%
FIBROME	1	0,38%
THROMBUS	1	0,38%
APPENDICECTOMIE	1	0,38%
AMYGDALECTOMIE	1	0,38%
LIGATURE DES TROMPES	1	0,38%
CHOLECYSTECTOMIE	1	0,38%
PERITONITE	1	0,38%
FRACTURE HUMÉRALE	1	0,38%

Nous mentionnons qu'aucun patient n'a bénéficié auparavant d'un geste sur la

valve tricuspidale dans notre série.

3. Les étiologies et mécanismes :

Tous les patients de la série ayant bénéficié d'une chirurgie sur la valve tricuspidale présentaient également une autre atteinte valvulaire.

L'atteinte tricuspidale d'origine fonctionnelle revenait dans 88,7% et celle d'origine organique était retrouvée dans 12,30% des cas avec présence d'endocardite infectieuse chez 4 patients et de la maladie tricuspidale rhumatismale avec rétraction des feuillets chez 28 patients soit respectivement 1,53% et 10,76%.

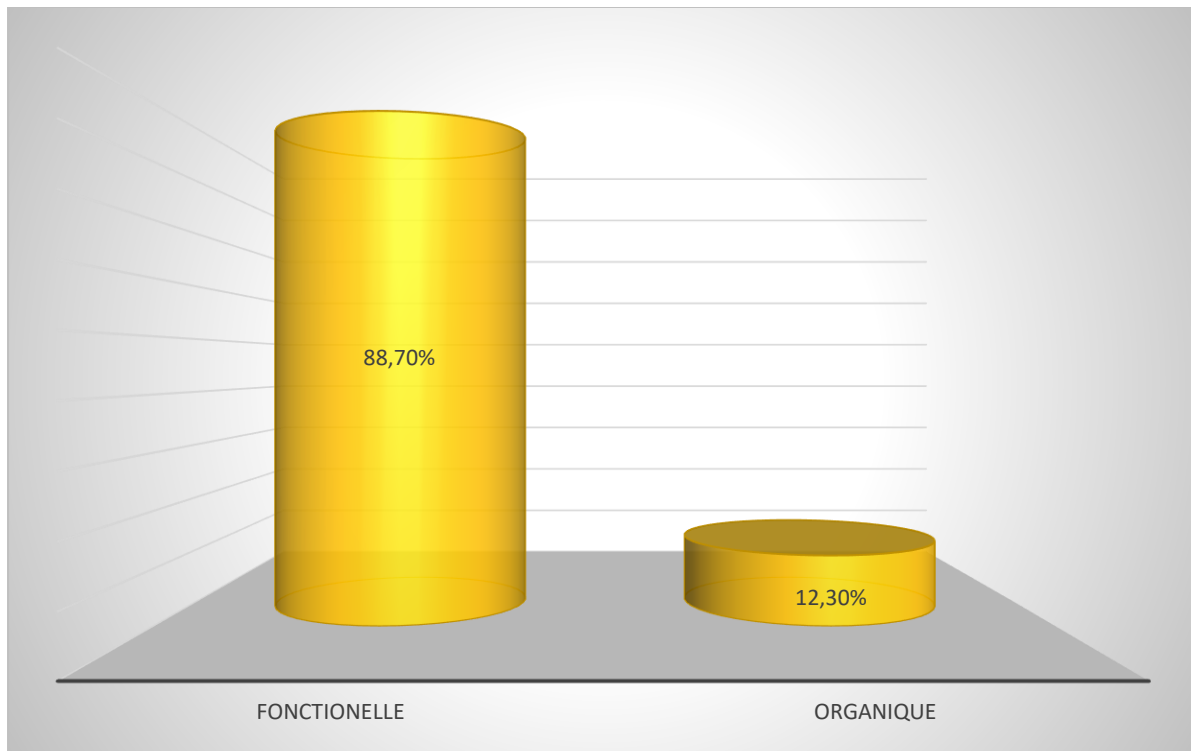


Figure 48: La répartition selon l'étiologie de l'atteinte tricuspidale

4. Les données cliniques :

A. La dyspnée :

La dyspnée était retrouvée chez tous les patients exception faite pour deux qui ne rapportaient aucune notion de dyspnée.

Elle était répartie selon la classification NYHA de telle sorte que 53 patients présentaient une dyspnée stade II, 192 une dyspnée stade III et 13 une dyspnée stade IV.

On notait également la présence d'orthopnée chez 11 patients de la série.

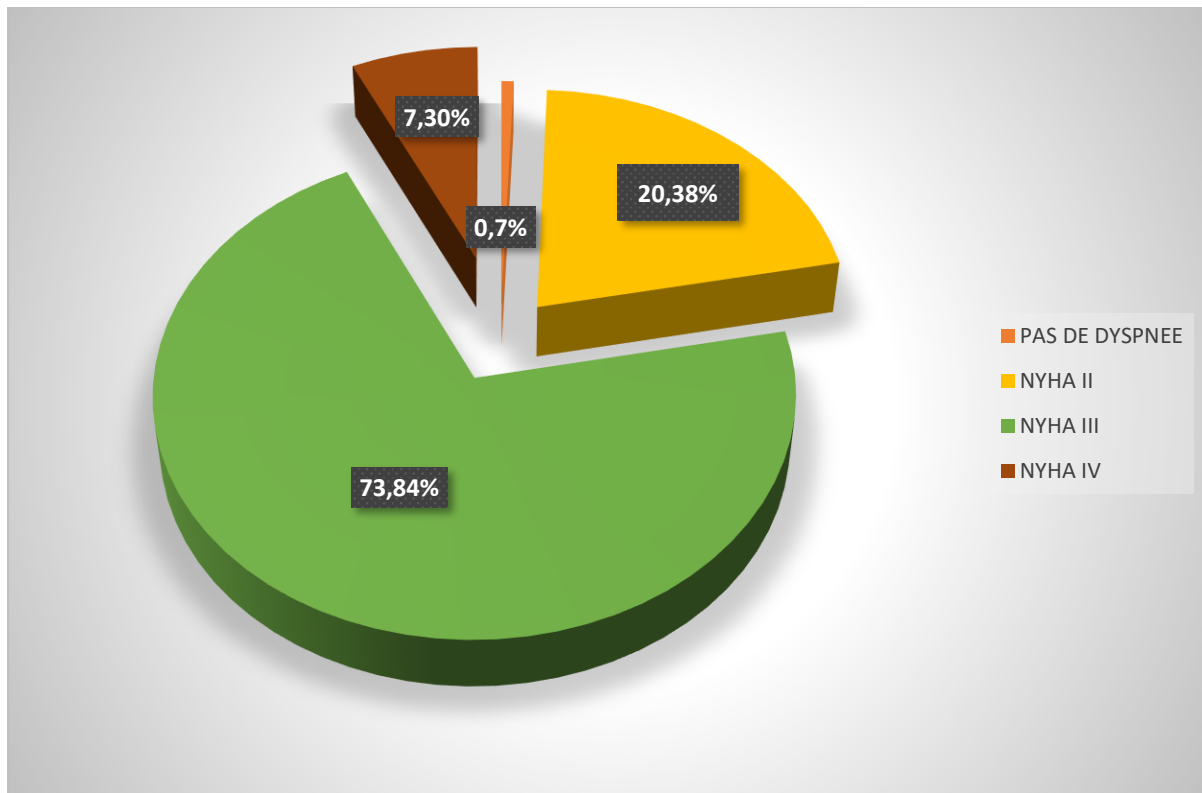


Figure 49: La répartition des patients selon classification NYHA

B. Les palpitations et douleurs thoraciques :

La notion de palpitation a été retrouvée chez 201 patients soit 77,30% et celle de douleur thoracique chez 109 patients soit 41,92%.

3 patients ont rapporté avoir fait un ou plusieurs épisodes de syncope.

3 cas de lipothymie ont également été enregistrées au cours de notre étude.

C. Les signes d'insuffisance cardiaque droite :

134 patients ont présenté au moins un signe d'insuffisance cardiaque droite dans notre étude avant le geste chirurgical réparti de la sorte :

- 117 patients ont présenté une turgescence spontanée des veines jugulaires soit 45% de la totalité.
- 95 patients avaient un reflux hépato jugulaire soit 36,53%
- 22 patients avaient un œdème des membres inférieurs soit 8,46%
- 08 patients présentaient une hépatomégalie soit 3,07%
- 04 patients présentaient à l'examen clinique une ascite soit 1,53%

Nous avons également objectivé la notion d'hémoptysie chez 04 patients.

5. Les données paracliniques :**A. La radiographie thoracique :**

Une radiographie thoracique a été réalisée chez la totalité des patients de la série révélant la présence de cardiomégalie chez 244 patients soit 93,84%.

La surcharge hilaire se manifestait chez 82 patients soit 31,53% de l'échantillon.

On note également la présence d' :

Un arc moyen gauche convexe chez 18 patients

Un arc inférieur allongé chez 4 patients

Un aspect en double contour chez 3 patients

Une pleurésie chez deux patients

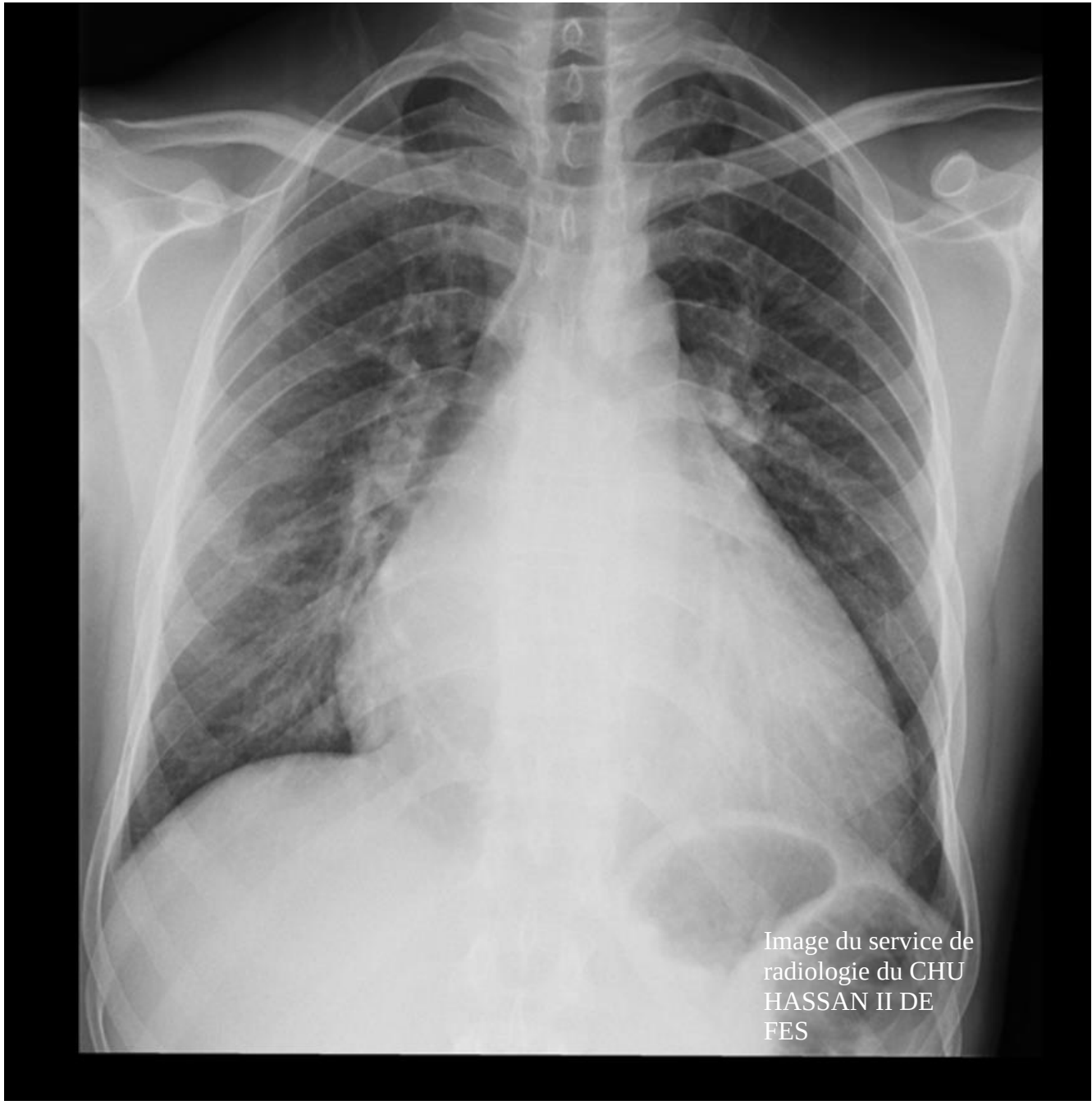


Figure 50: image radiographique pré opératoire d'un patient de la série montrant une cardiomégalie

B. L'ECG :**B.1 Les troubles du rythme**

L'arythmie complète par fibrillation auriculaire a été retrouvée chez 189 patients soit 72,69% de la série en pré opératoire.

B.2 Les troubles de la conduction

36 patients avaient un bloc de branche droit et 04 patients un bloc de branche gauche.

B.3 Les hypertrophies cavitaires

Une hypertrophie des cavités cardiaques a été retrouvée chez 34 patients et se présentait comme tel dans le tableau 10 ci-dessous :

Tableau 10: Répartition des hypertrophies cavitaires retrouvées à l'ECG

Type d'hypertrophie	Nombre de patient
HVG	14
HVD	8
HAG	6
HAG + HVD	1
HAD + HVD	1
HAG + HAD	1
HAG + HVG	1
HVD + HVG	1
HVG + HAV	1

C. L'échographie cardiaque :

Tous les patients de notre série ont bénéficié d'une échographie pré opératoire.

C. 1 Analyse morphologique :

C.1.1 L'anneau tricuspide :

Son diamètre moyen était de 38,29 mm avec un écart type de 5,66 mm et des extrêmes allant de 25 mm pour le minimum à 60 mm pour le maximum.

La moyenne de l'anneau tricuspide en pré opératoire pour les patients ayant bénéficié d'un DEVEGA était de 36,84 mm avec un écart type de 5,68 mm contre une moyenne de 38,29mm avec un écart type de 5,60 mm chez les patients ayant bénéficié d'une ANNULOPLASTIE par anneau 3D.

50,38% des patients présentaient un anneau supérieur à 32 mm.

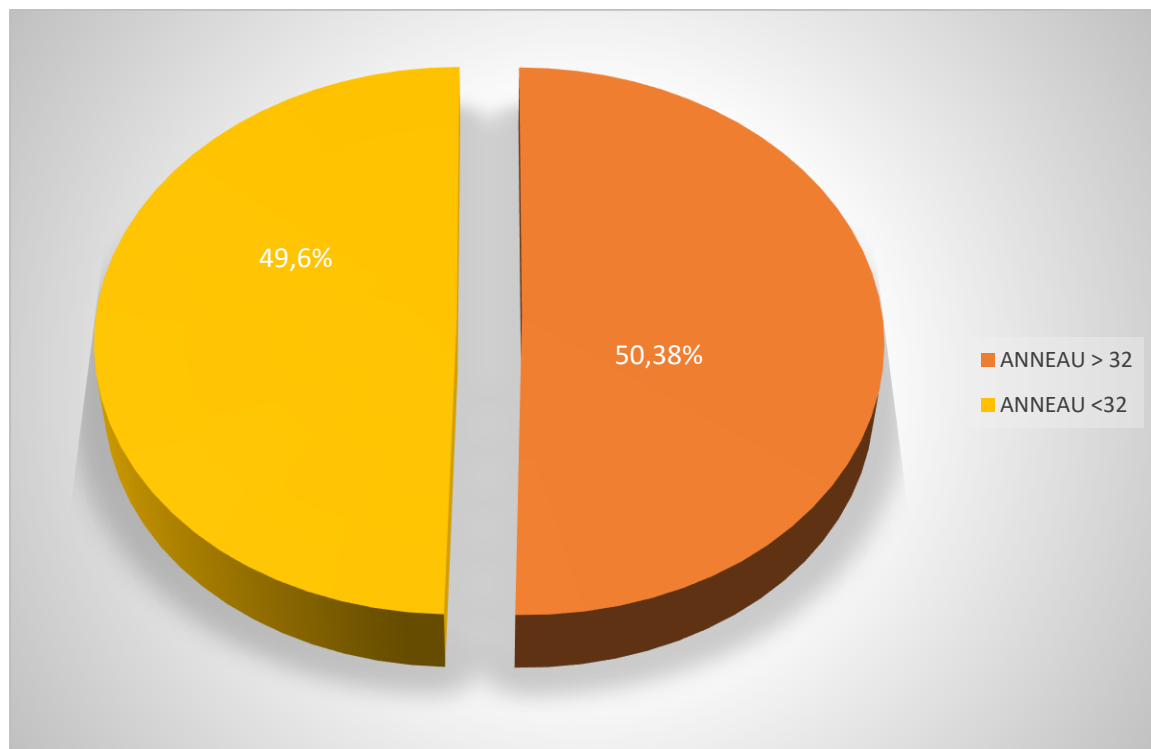


Figure 51: La répartition en fonction du diamètre de l'anneau

C.1.2 Le ventricule droit :

La moyenne du ventricule droit était de 28,25mm avec un écart type de 8,21 mm.

Pour les patients ayant bénéficié d'une ANNULOPLASTIE par anneau 3D la moyenne du ventricule droit était 29,71 mm avec un écart type de 8,96 mm contre une moyenne de 26,76mm avec un écart type de 7,47mm chez les patients ayant bénéficié d'une réparation type DEVEGA.

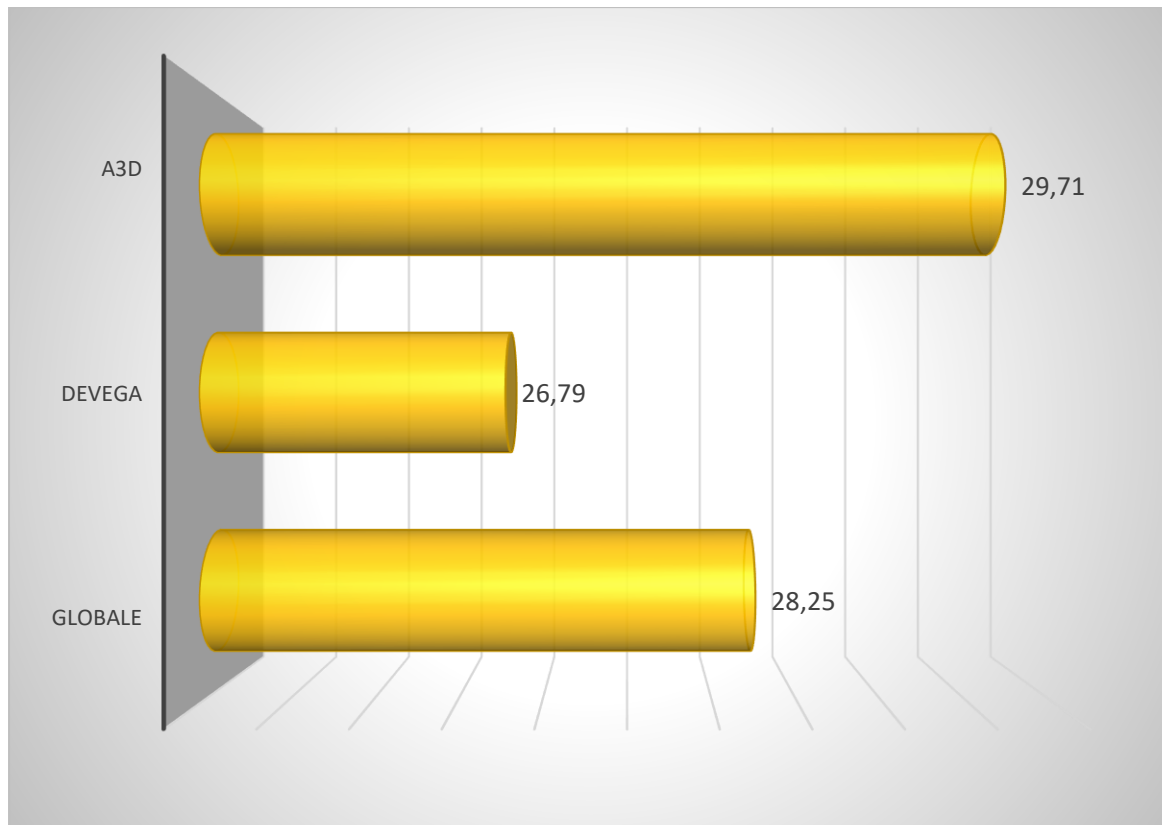


Figure 52: La répartition selon diamètre du ventricule droit

C.1.3 L'oreillette droite

Le diamètre antéro-postérieur :

Le diamètre antéro- postérieur moyen était de 54,84mm avec un écart type de 14,8 mm et des extrêmes allant de 24 mm à 130mm.

Les patients ayant bénéficié d'une annuloplastie par anneau 3D avaient un DAP moyen de 55,80 mm avec un écart type de 16,42mm contre une moyenne de 53,89 mm avec un écart type de 13,18mm pour les patients ayant bénéficié d'une plastie tricuspide de type DEVEGA.

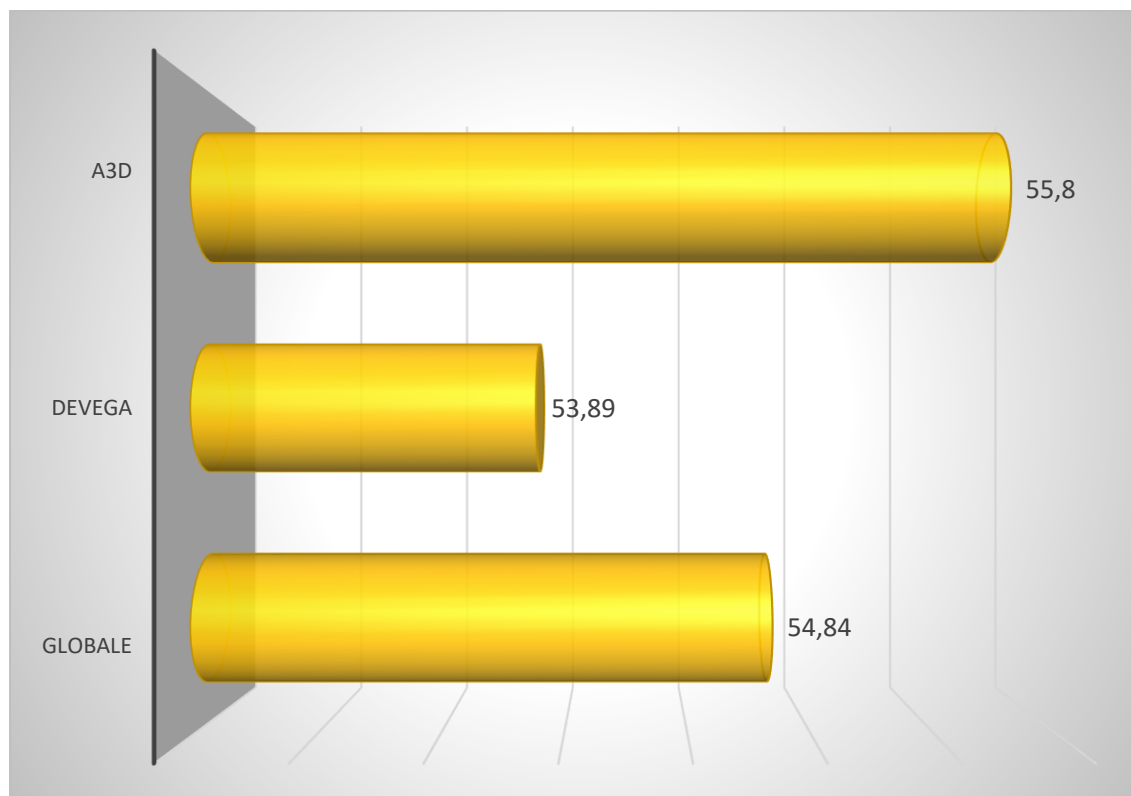


Figure 53: la répartition en fonction du diamètre antero postérieur (DAP) de l'oreillette droite

La surface de l'oreillette

La surface moyenne de l'oreillette était de 44,35mm avec un écart type de 22,44 et des extrêmes allant de 22 à 160 mm.

Pour les patients ayant eu une A3D la moyenne était de 48,12mm avec un écart type de 25,40 mm contre une moyenne de 40,58 mm avec un écart type de 19,48 mm.

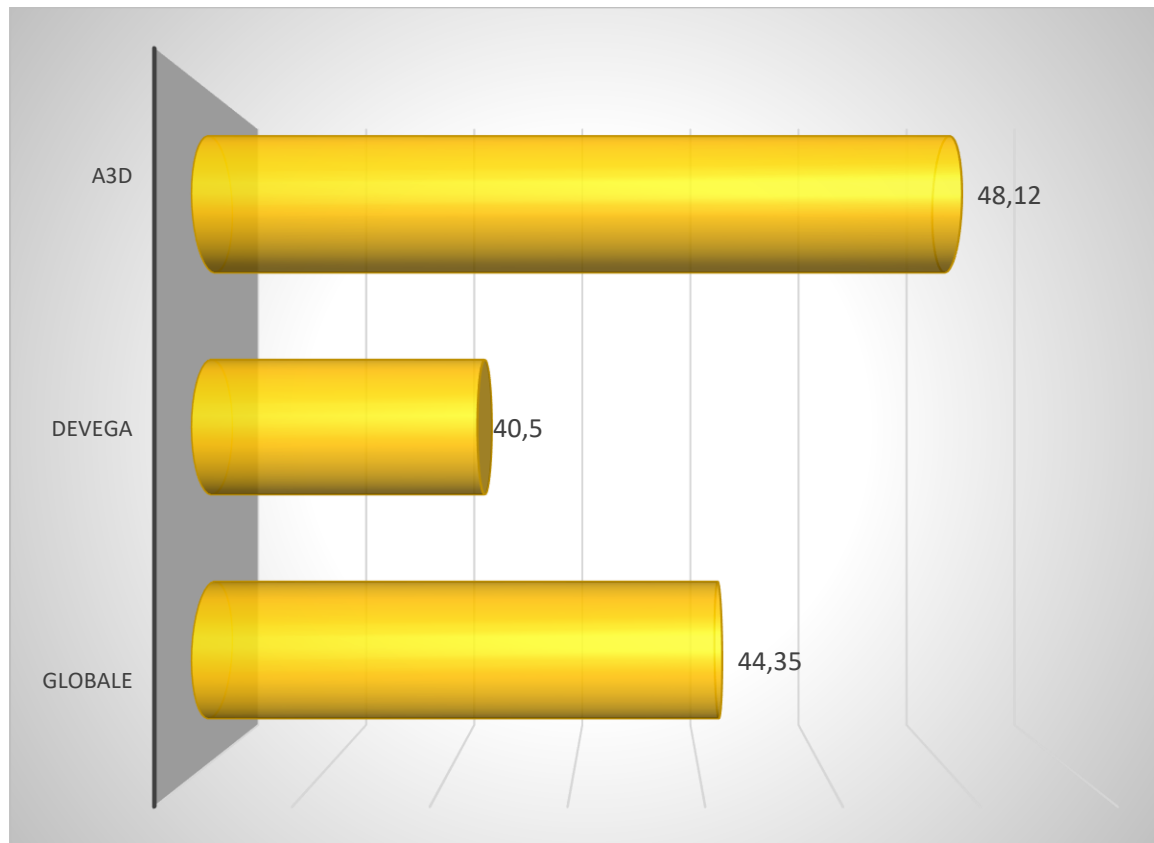


Figure 54: La répartition selon la surface de l'oreillette droite

C.1.4 Le diamètre télé diastolique du VG (DTDVG) :

Le DTDVG moyen était de 50,37 mm avec un écart type de 11,51 mm et des extrêmes allant de 25 mm à 102 mm.

Le DTDVG moyen des patients ayant bénéficié d'une plastie tricuspide par anneau 3D était de 49,96 mm avec un écart type de 10,80mm contre une moyenne de 50,79 mm avec un écart type de 12,23 mm pour les patients ayant bénéficié d'un DEVEGA.

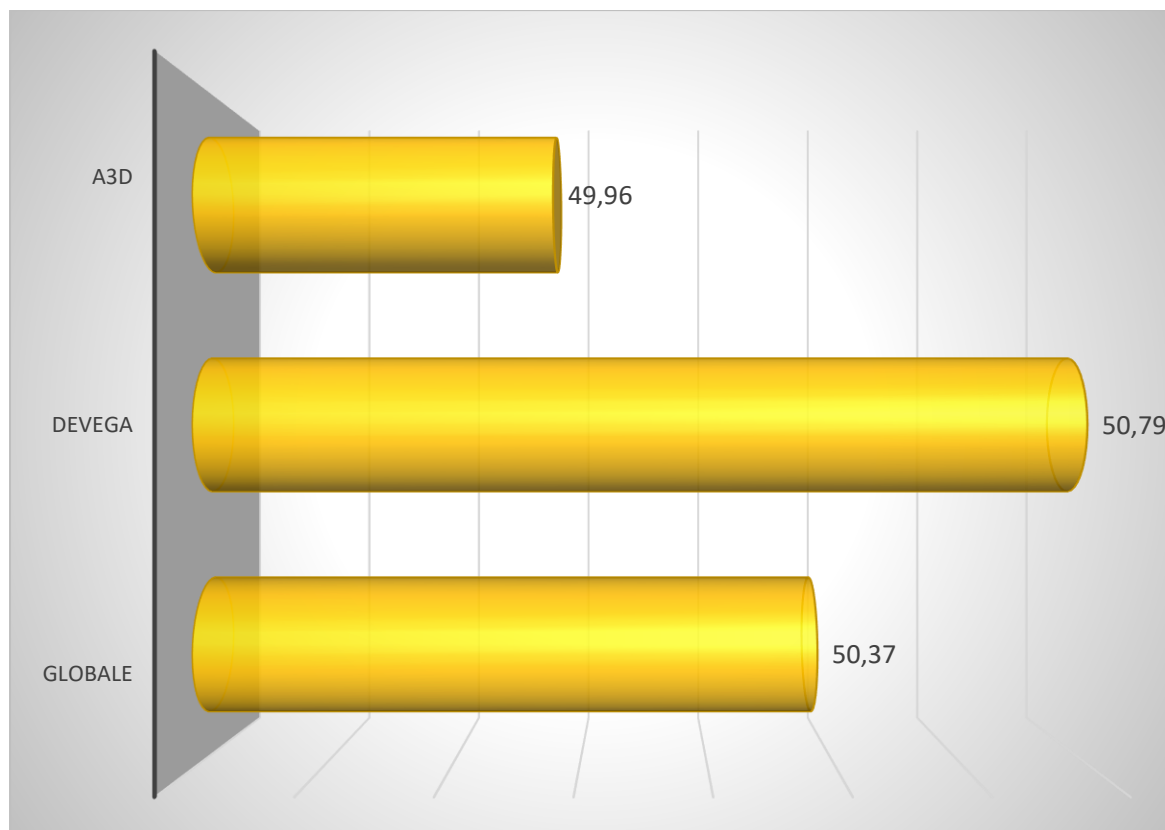


Figure 55: La répartition en fonction du DTDVG

C.1.5 Le diamètre télé systolique du VG :

Le DTSVG moyen était de 34,67mm avec un écart type de 9,75 mm et des extrêmes se situant dans un intervalle de 24 mm à 79mm.

Le DTSVG moyen pour les patients opérés par anneau 3D était de 34,04 mm avec un écart type de 9,34 mm contre une moyenne de 35,30mm et un écart type de 10,16mm pour ceux ayant bénéficié d'un DEVEGA.

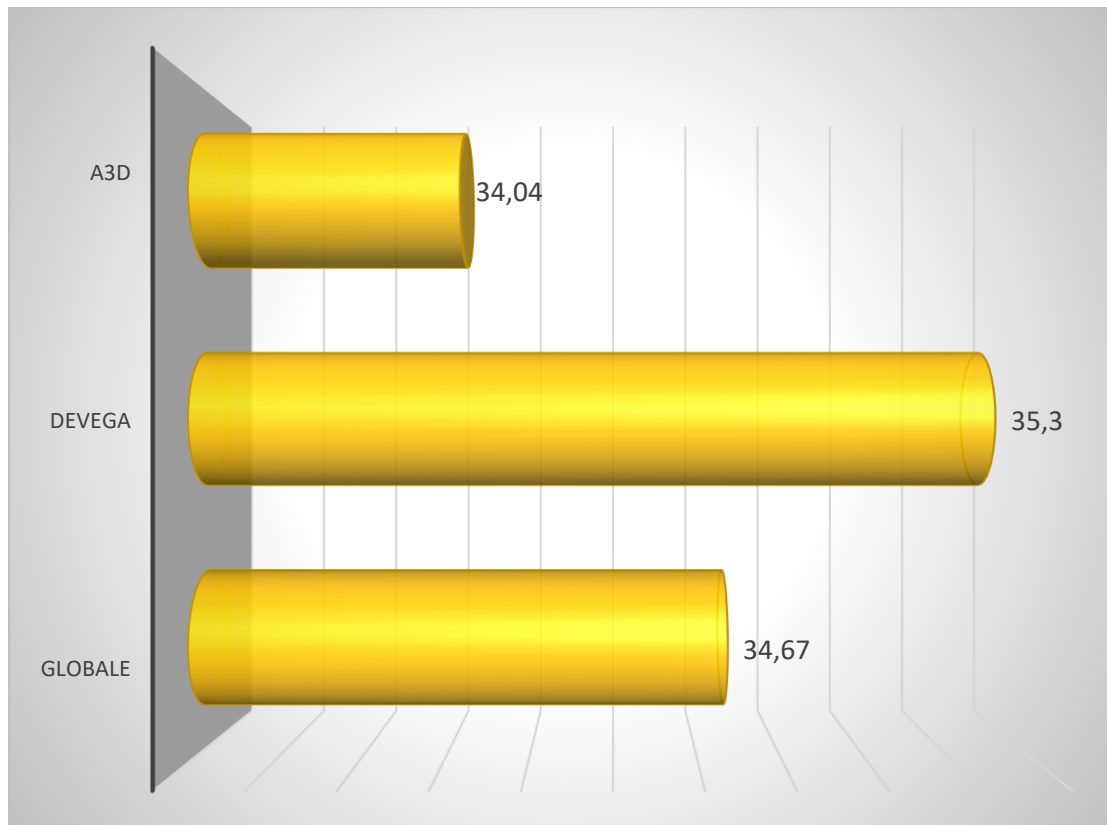


Figure 56: La répartition selon le diamètre télé systolique du VG

C.1.6 Le rapport VD /VG :

Le rapport VD/VG moyen était de 0,59mm avec un écart type de 0,27 mm et des extrêmes allant de 0,23 mm pour le minimum à 2,52mm pour le maximum.

À mentionner que 37,6% des patients avaient VD dilaté ($VD/VG > 0,6$) et que ce taux est sous-estimé dû à la prise de diurétiques par les patients.

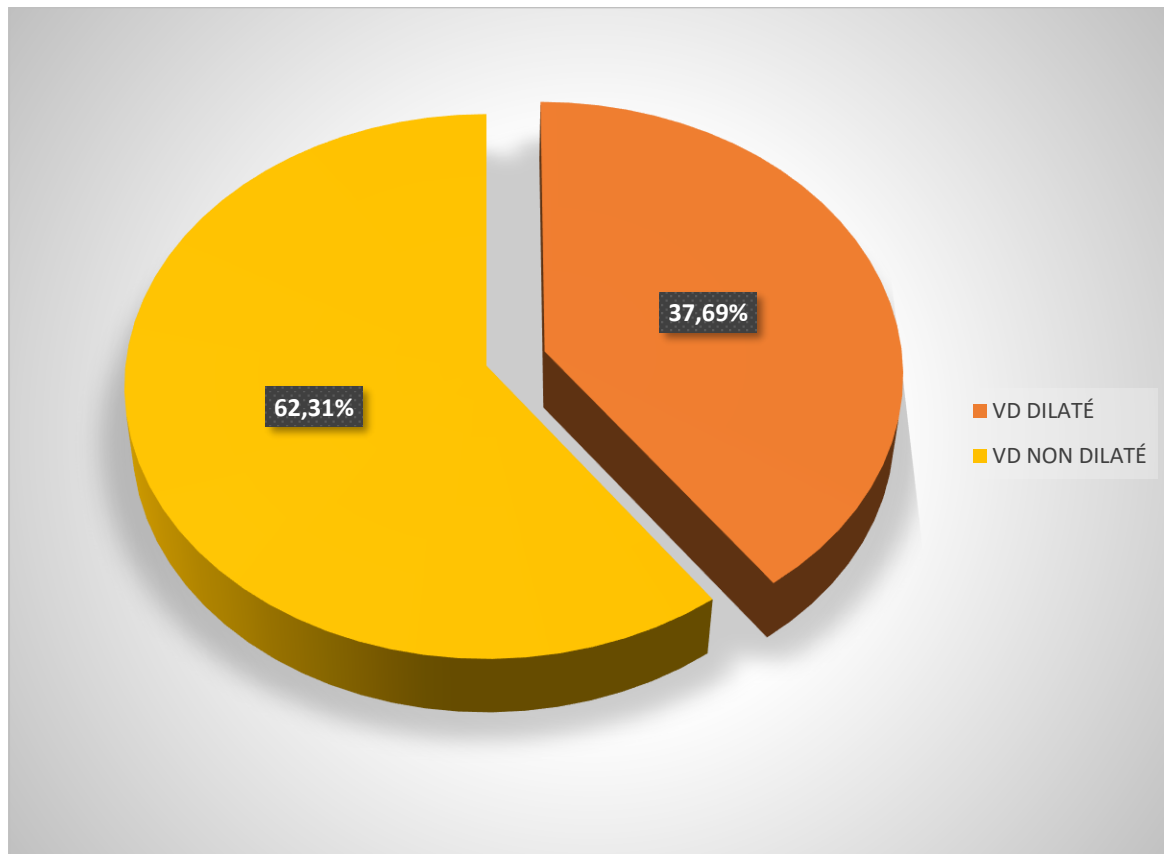


Figure 57: La répartition selon la dilatation du VD

C.1.7 La fraction d'éjection :

La fraction d'éjection moyenne de l'étude était de 60,21% avec un écart type 7,8% et des extrêmes allant de 30% à 79%.

La fraction d'éjection moyenne pour les patients ayant bénéficié d'une ANNULOPLASTIE par anneau 3D était de 59,62% avec un écart type de 8,07 % contre une moyenne de 60,8% avec un écart type de 7,56 % pour les patients ayant bénéficié d'un DEVEGA.

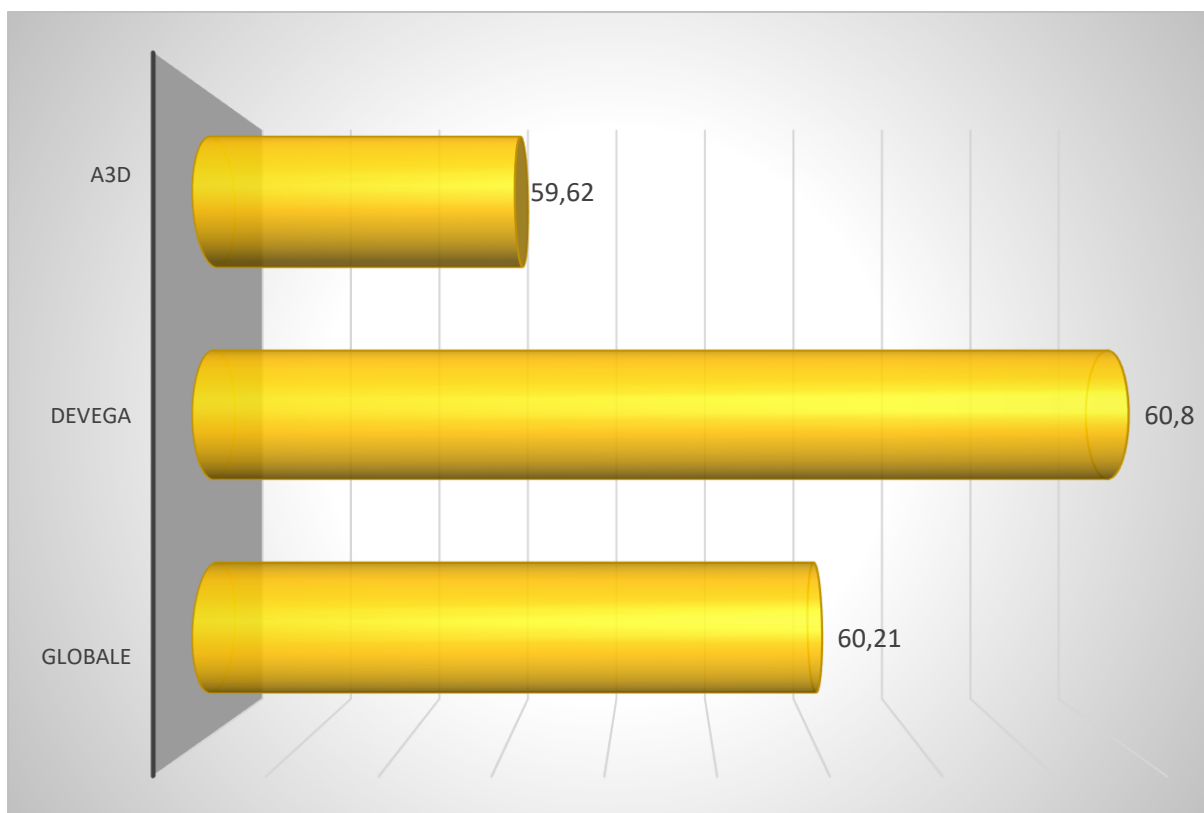


Figure 58: La répartition en fonction de la fraction d'éjection du VG

Il y avait une altération de la fonction du VG chez 10 patients soit 3,83 % avec une fraction d'éjection qui était inférieure à 50% et elle était conservée chez 250 patients soit 96,15%.

C .1.8 La veine cave inferieure :

148 patients avaient une VCI non dilatée et compliant soit 56,92%

44 patients avaient une VCI dilatée et compliant soit 16,92%

37 patients avaient une VCI dilatée non compliant soit 14,23%

31 patients avaient une VCI dilatée peu compliant soit 11,92%

C.2.Analyse fonctionnelle :

C.2.1 La pression artérielle pulmonaire systolique (PAPS) :

La pression artérielle systolique moyenne était de 60,21 mmhg avec un écart type de 24,71 mmhg et des extrêmes allant de 25 mmhg à 140 mmhg.

⇒ 53,84% des patients avaient une PAPS inférieure à 60mmhg soit n =140

⇒ 26,15 % des patients avaient une PAPS entre 60 et 79 soit n= 68

⇒ 12,69 % des patients avaient une PAPS entre 80 et 99 soit n= 33

⇒ 7,30% des patients avaient une PAPS supérieur à 100 soit n = 19

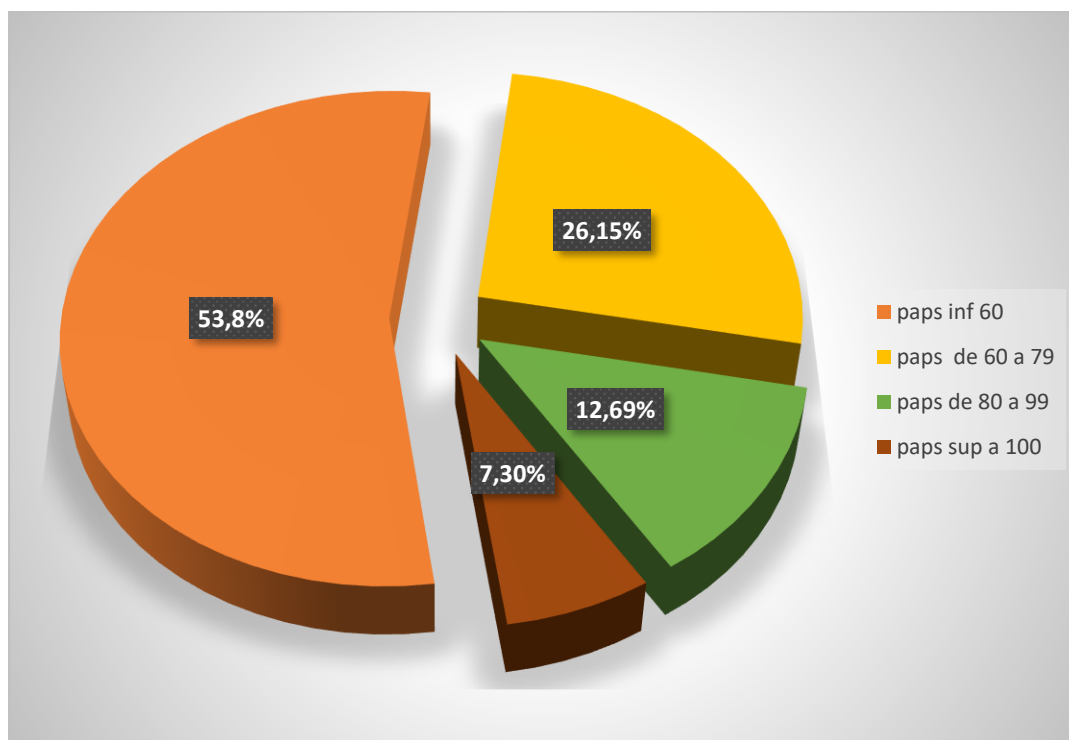


Figure 59: La répartition en fonction de la PAPS

C.2.2 Le grade de l'insuffisance tricuspide :

34,61 % des patients présentaient un grade I soit $n = 90$ (mis sous diurétiques).

19,23% des patients avaient une IT grade II soit $n = 50$

17,30% des patients avaient une IT grade III soit $n = 45$

28,84 % quant à eux avaient une IT grade IV soit $n = 75$

Nous notons la moyenne du grade de l'IT à 2,46 avec un écart type de 1,19.

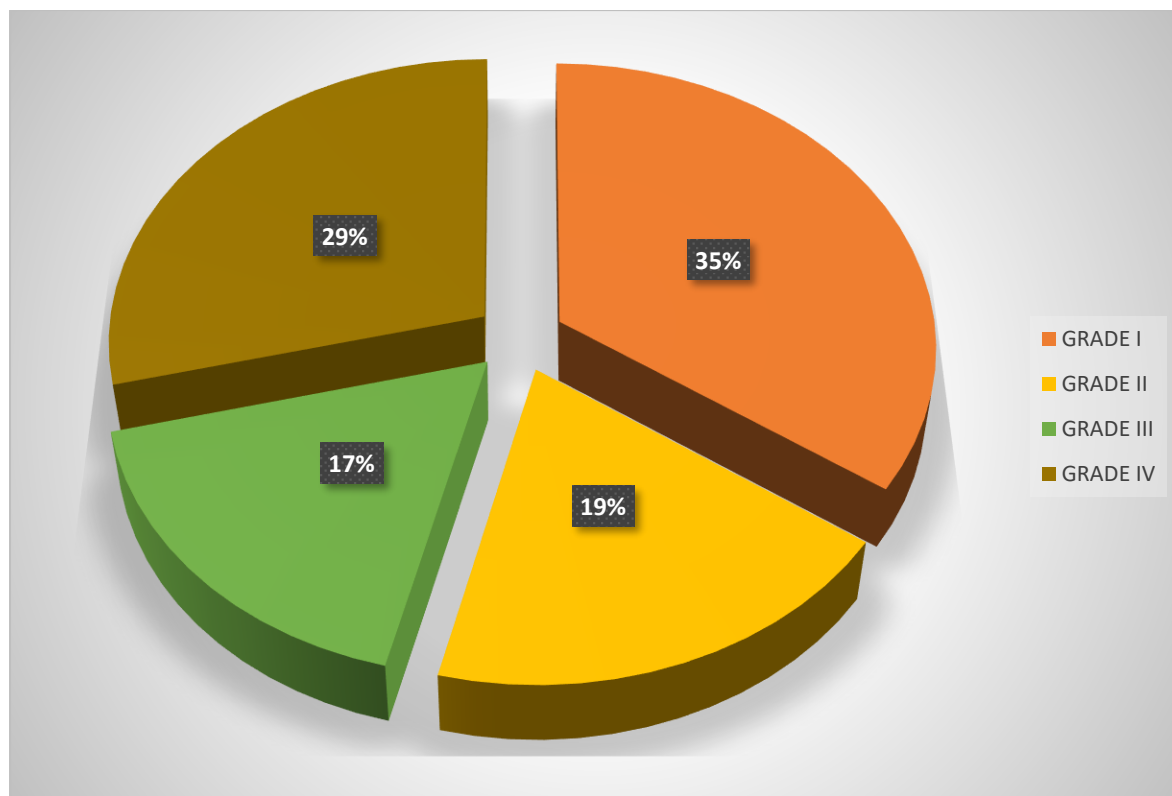


Figure 60: La répartition en fonction des différents grades de l'IT

C.2.3 L'excursion systolique du plan de l'anneau tricuspide (TAPSE)

La TAPSE était mentionnée sur l'échographie pré opératoire de 53 patients et la moyenne obtenue était de 20,18 mm avec un écart type de 5,37.

Ci-dessous résumé des données préopératoires de l'ETT recensées :

Tableau 11:Résumé des données de l'ETT en préopératoire

PRE OPERATOIRE	MOYENNE	ECART TYPE	MINIMUM	MAXIMUM
ANALYSE MORPHOLOGIQUE				
AT (mm)	38,29	5,66	25	60
DAP (mm)	54,84	14,8	24	130
Surface (cm ²)	44,35	22,44	22	160
DTD VG (mm)	50,37	11.51	25	102
DTS VG (mm)	34,67	9,75	24	79
VD/VG (mm)	0,59	0,27	0,23	2,54
FRACTION D'EJECTION DU VENTRICULE GAUCHE				
FEVG (%)	60,21	7,8	30	79
ANALYSE FONCTIONNELLE				
PAPS (mmhg)	60,21	24,71	25	140
IT (GRADE)	2,46	1,19	I	IV

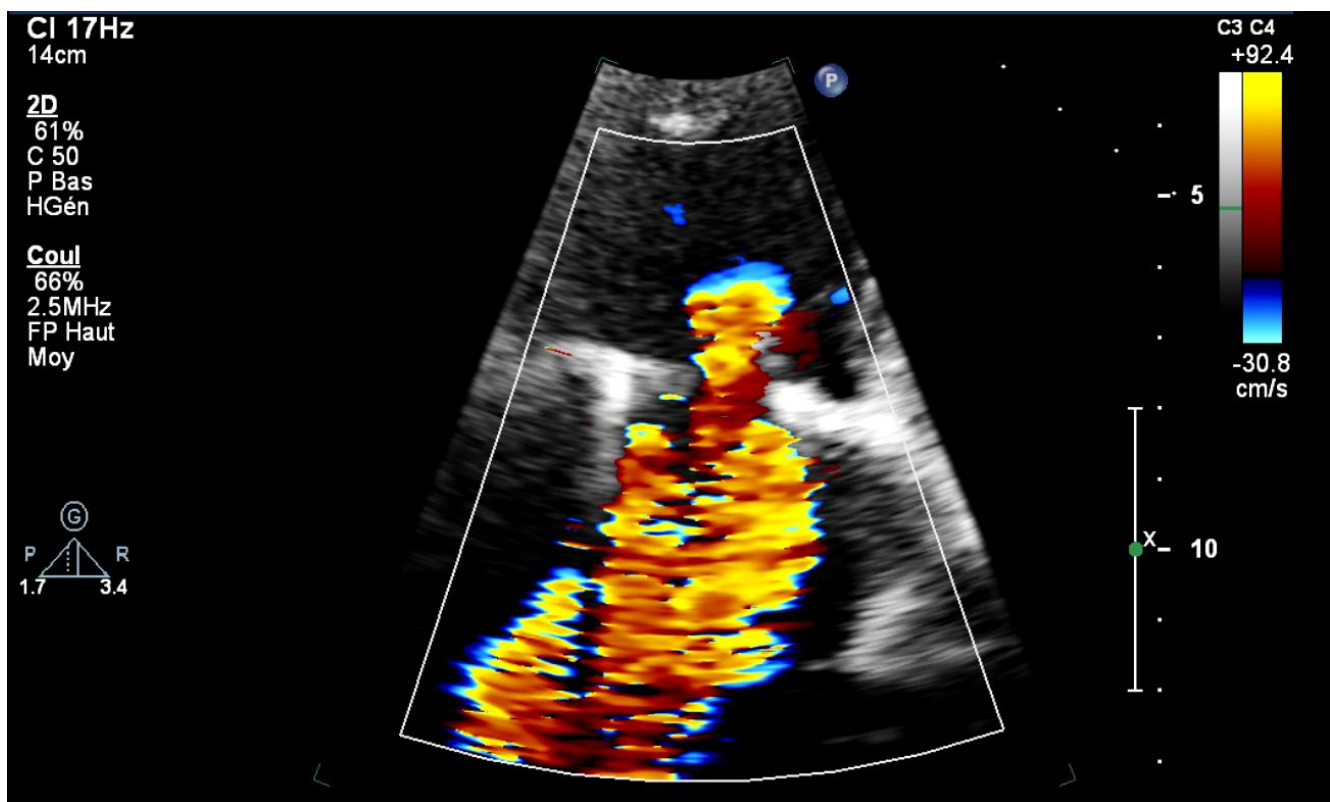


Figure 61: Image échographique d'une patiente de notre série objectivant une IT massive

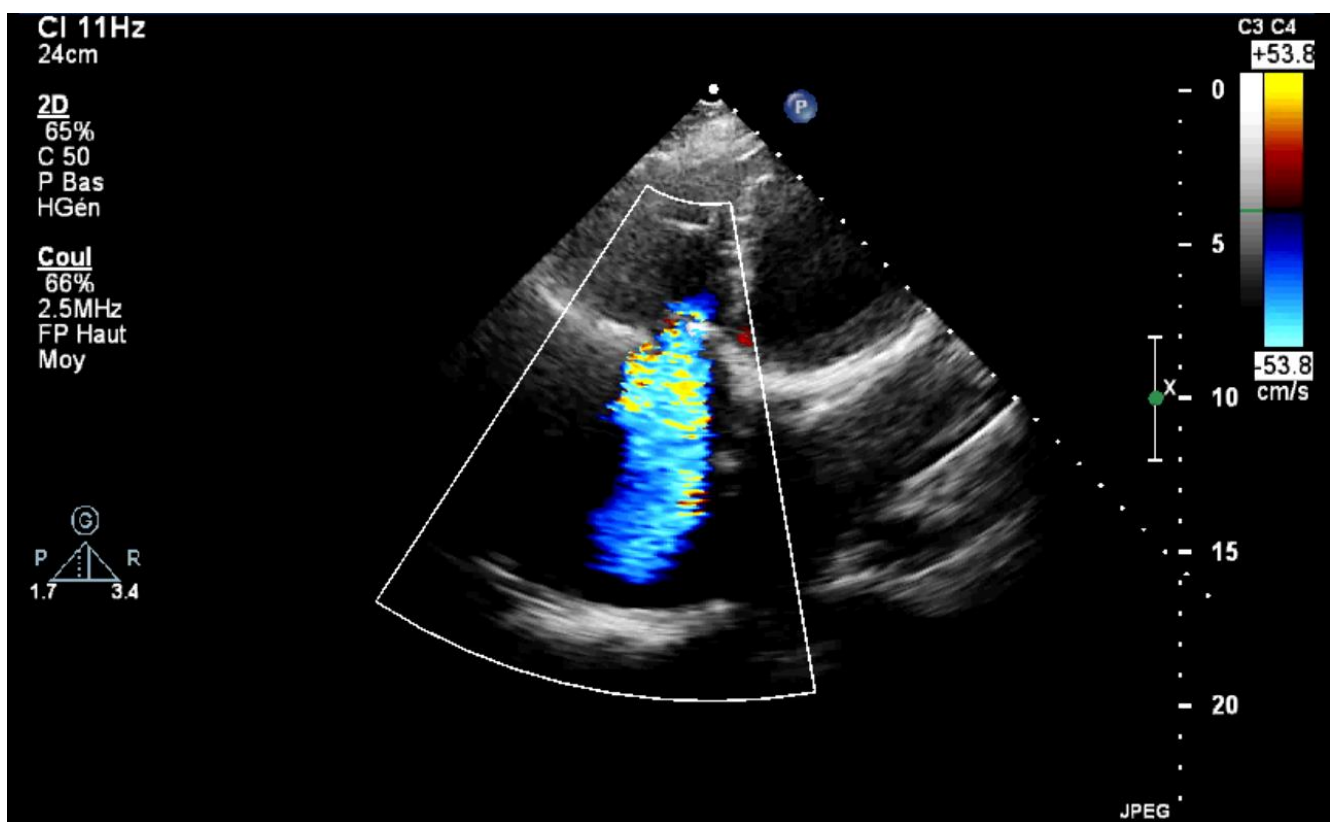


Figure 62: Image échographique d'une patiente de notre série objectivant une IT minime

6. Les gestes chirurgicaux :

A. La circulation extracorporelle :

Toutes les interventions chirurgicales se sont déroulées sur une aorte clampée.

La durée moyenne de CEC enregistrée était de 99,63 min soit 1H40 min avec 39 min comme durée minimale et 188 min soit 3h08 min comme temps maximal.

La durée moyenne du clamage aortique était de 69,32 min soit 1 heure 10 min avec une durée minimale de 25 min et une durée maximale 144 min soit 02h 24 min.

Nous notons également que la durée moyenne de CEC des chirurgies type DEVEGA était de 100,02 min avec une durée moyenne de clamage de l'aorte à 69,29 min contre une durée moyenne de CEC de 99,27 min avec une durée moyenne de clamage aortique de 69,35 min pour la chirurgie par anneau 3D.

Tous les patients de la série ont bénéficié d'une protection myocardique par administration d'une solution cardioplegique.

Le tableau ci-dessous consigne la sortie ou non des patients sous drogues :

Tableau 12: Tableau regroupant les différentes drogues sous lesquelles les patients sont sortis de CEC

	ANNULOPLAS TIE 3D	DEVEGA	Plicature commissurale	Plicature +DEVEGA	Plicature +A3D	TOTALE
Sans drogues	34	47	1	0	0	82
Dobuta	53	102	2	3	2	162
Noradré	1	1	0	0	0	2
Dobu + Noradré	0	9	0	0	0	9
Dobu+ Adré	4	0	0	0	0	4
Milrinone + Dobu	1	0	0	0	0	1

B. Les gestes chirurgicaux réalisés sur la valve tricuspide :

Les gestes chirurgicaux réalisés sur la valve tricuspide se répartissaient comme suit :

159 patients ont bénéficié d'un geste chirurgical type DEVEGA soit 61,15%.

93 patients ont eu une cure type ANNULOPLASTIE par anneau 3D soit 35,76%.

3 patients ont eu droit à une plicature commissurale soit 1,15%

Pour 3 patients il s'agissait d'une réparation de type DEVEGA associée à une plicature commissurale soit 1,15%

2 patients ont bénéficié d'une annuloplastie par anneau 3D + plicature commissurale soit 0,76%

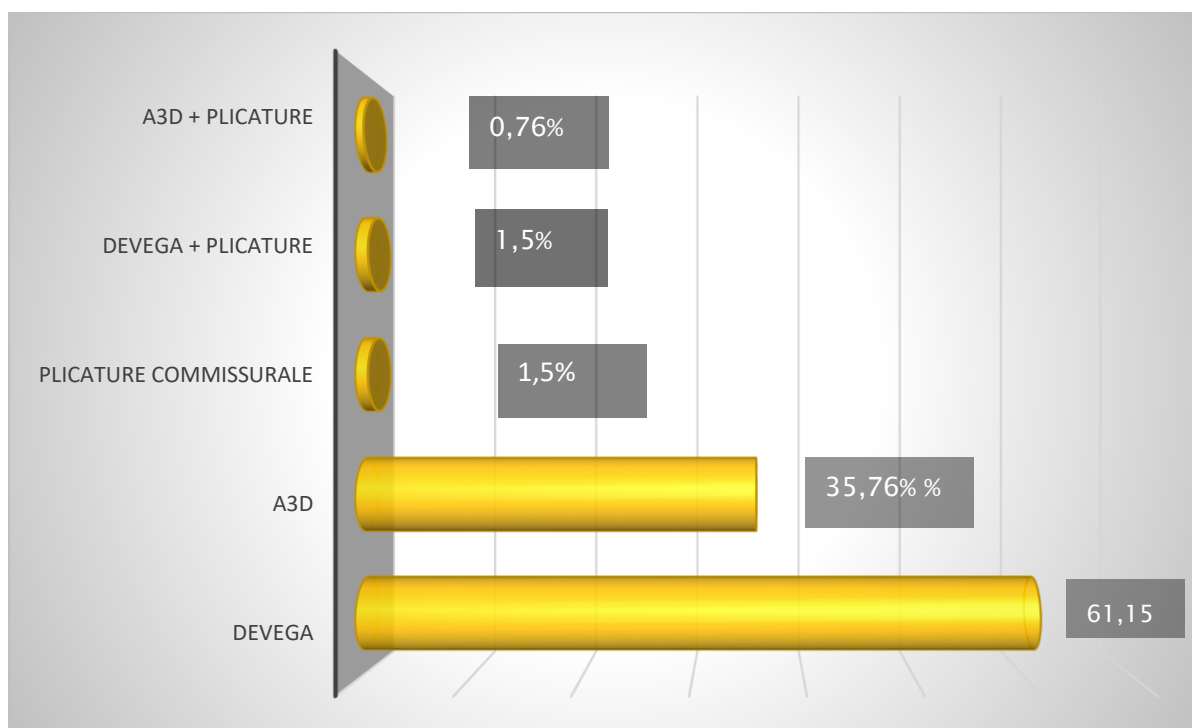


Figure 63 : La répartition en fonction des différents gestes effectués sur la valve tricuspide

Ci-joint un exemple de compte rendu opératoire d'une double réparation mitro-aortique associée à une annuloplastie par anneau 3D :

- Installation du patient en décubitus dorsale, billot sous les épaules et monitoring de l'artère radiale
- Anesthésie générale, intubation trachéale, ventilation assistée
- Prise de la voie centrale et mise en place des sondes gastriques et urinaires ainsi que des sondes de prises de la température
- Mise en place des champs et fixation des lignes artérielles et veineuses
- Incision cutanée, sternotomie et dissection du thymus
- Ouverture du péricarde que l'on fixe et on constate la dilatation des cavités cardiaques
- Réalisation des bourses aortiques, veineuses, MC GOON et de décharge gauche. Le tour des VCS et VCI est fait.
- Héparinisation et vérification du TCA. La canulation aortique est réalisée avec une canule n°22 et raccordée à la ligne aortique. La canulation bicave n°32 et n°34 est raccordées par un Y 1/2-3/8-3/8 à la ligne veineuse. Mise en place de l'Y de cardioplégie, ainsi que de la canule de décharge gauche.
- Départ de CEC + débit total + lacs serrés. Clampage aortique et cardiectomie
- L'aortectomie retrouve une valve aortique remaniée, épaissie et fuyante. Résection de la valve aortique qui admet le testeur n°23.
- Atriectomie droite et septectomie qui retrouve une valve mitrale épaissie et un appareil sous valvulaire rétracté. Résection de la valve mitrale qui admet le testeur n°31.

- Mise en place d'une prothèse mitrale SJM n°31 fixée par 12 fils teflonnés et pledgetés passés en U dans l'anneau natif puis prothétique. Les points sont ensuite noués puis serrés, la valve est testée : Bon fonctionnement de la prothèse
- Le septum inter auriculaire est refermé par 2 hémi-surjet au prolène 3/0.
- Mise en place prothèse mécanique aortique Medtronic n°23 fixée par 09 points passés en U sur l'anneau natif puis sur la collerette, les points sont noués puis serrés, la valve est testée : Bon fonctionnement de la prothèse. L'aorte est refermée par double surjets 5/0.
- Retour sur la valve tricuspide dont l'anneau est dilaté avec fuite, réalisation d'une annuloplastie par un anneau 3D n°32. La valve est testée étanche. Fermeture de l'oreillette droite par double surjets 5/0.
- Les caves sont délacées, les purges réalisées (Valsalva)
- Déclampage aortique au bout de 01h02 min et sortie de pompe au bout de 1h42 min sous drogues
- Décanulation respective de la Mc Goon, décharge gauche, des canules caves.
- Protamine et décanulation aortique après hémostase soigneuse. Mise en place de deux électrodes épicaudiques et deux drains péricardiques et rétro-sternal. Fermeture partielle du péricarde. Fermeture du sternum par 6 fils d'aciers. Fermeture de la paroi au Vicryl 1 et de la peau au surjet intradermique.

Ci-joint l'illustration en image d'une chirurgie de réparation de la valve tricuspide :



Figure 64: Image montrant la réalisation de la sternotomie

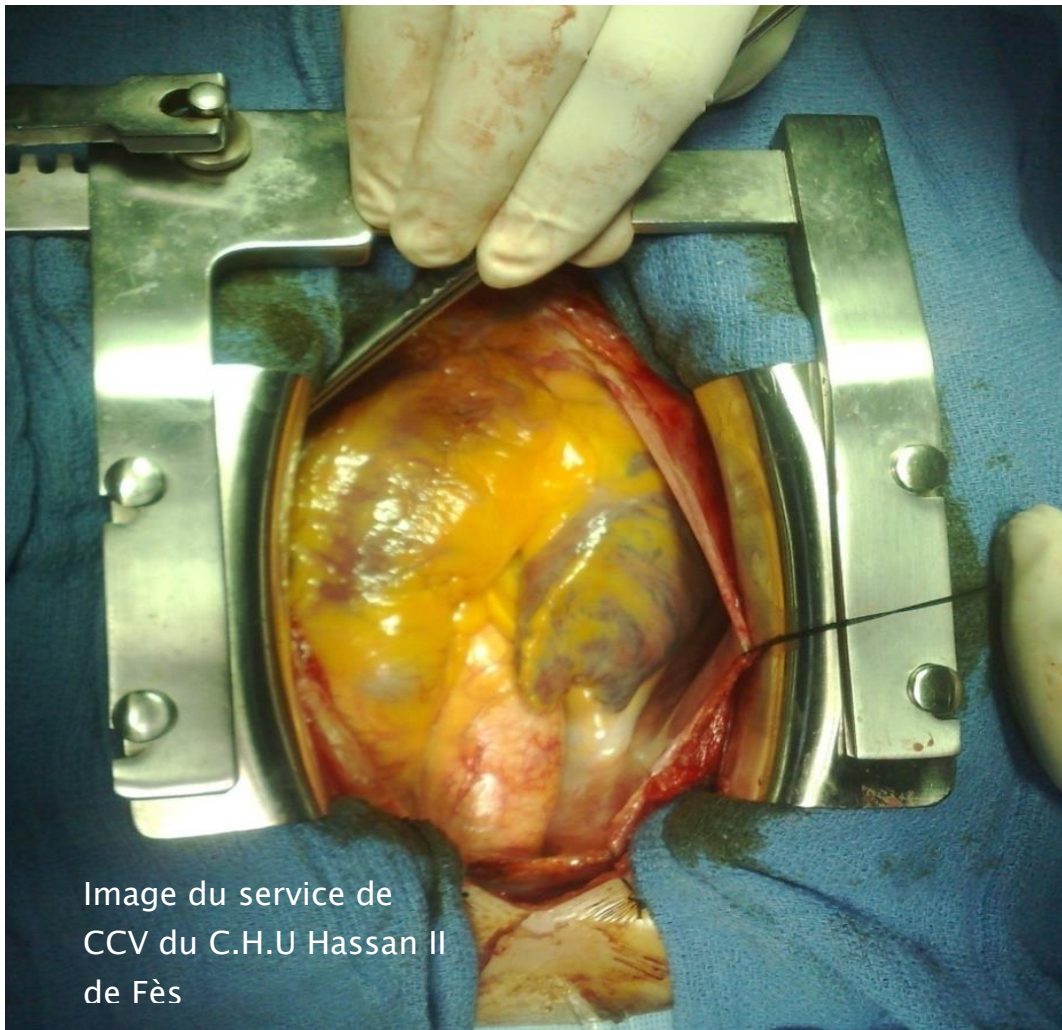


Figure 65: Suspension du péricarde montrant la dilatation des cavités cardiaques.

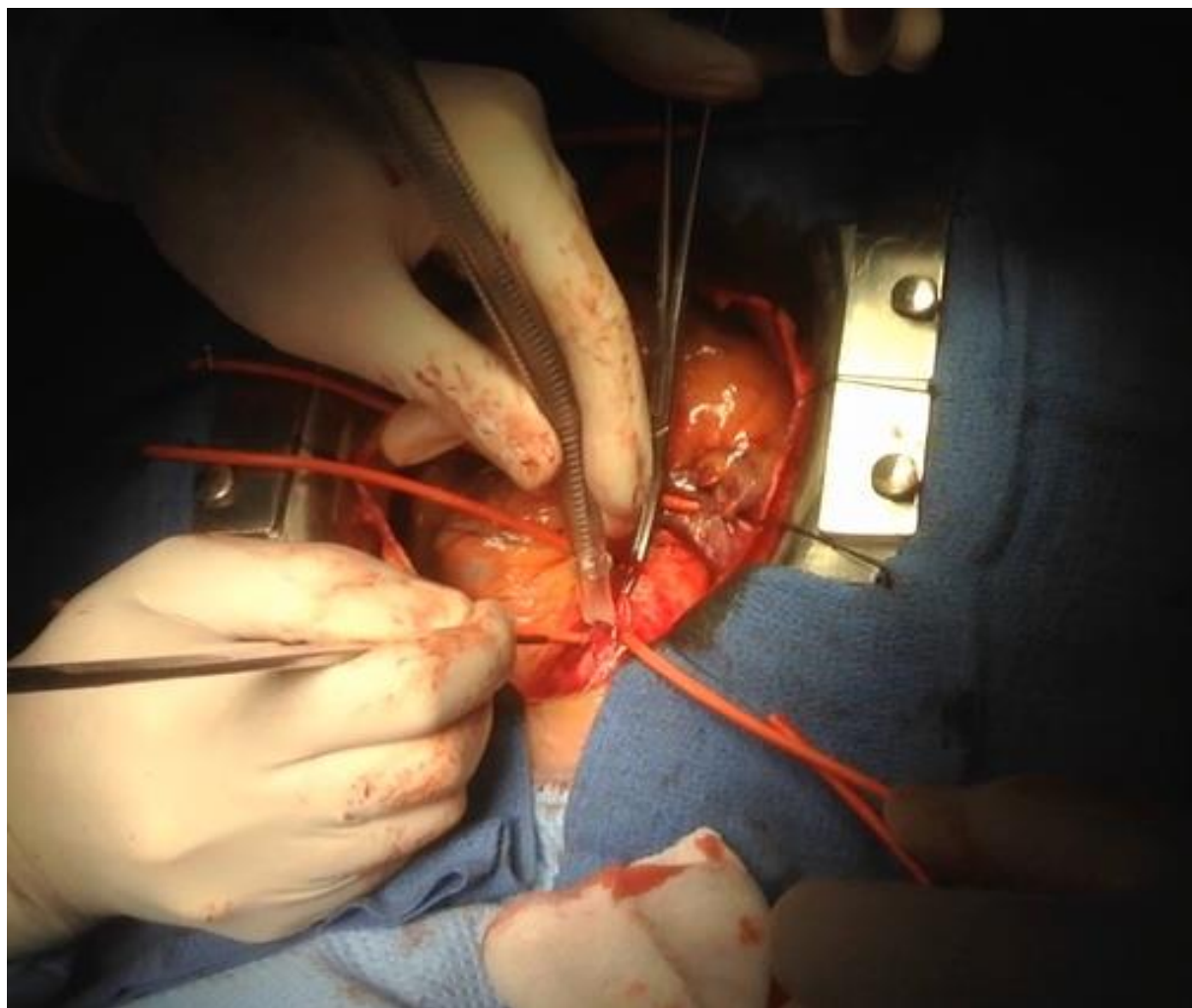


Figure 66: Image montrant la réalisation de la canulation aortique

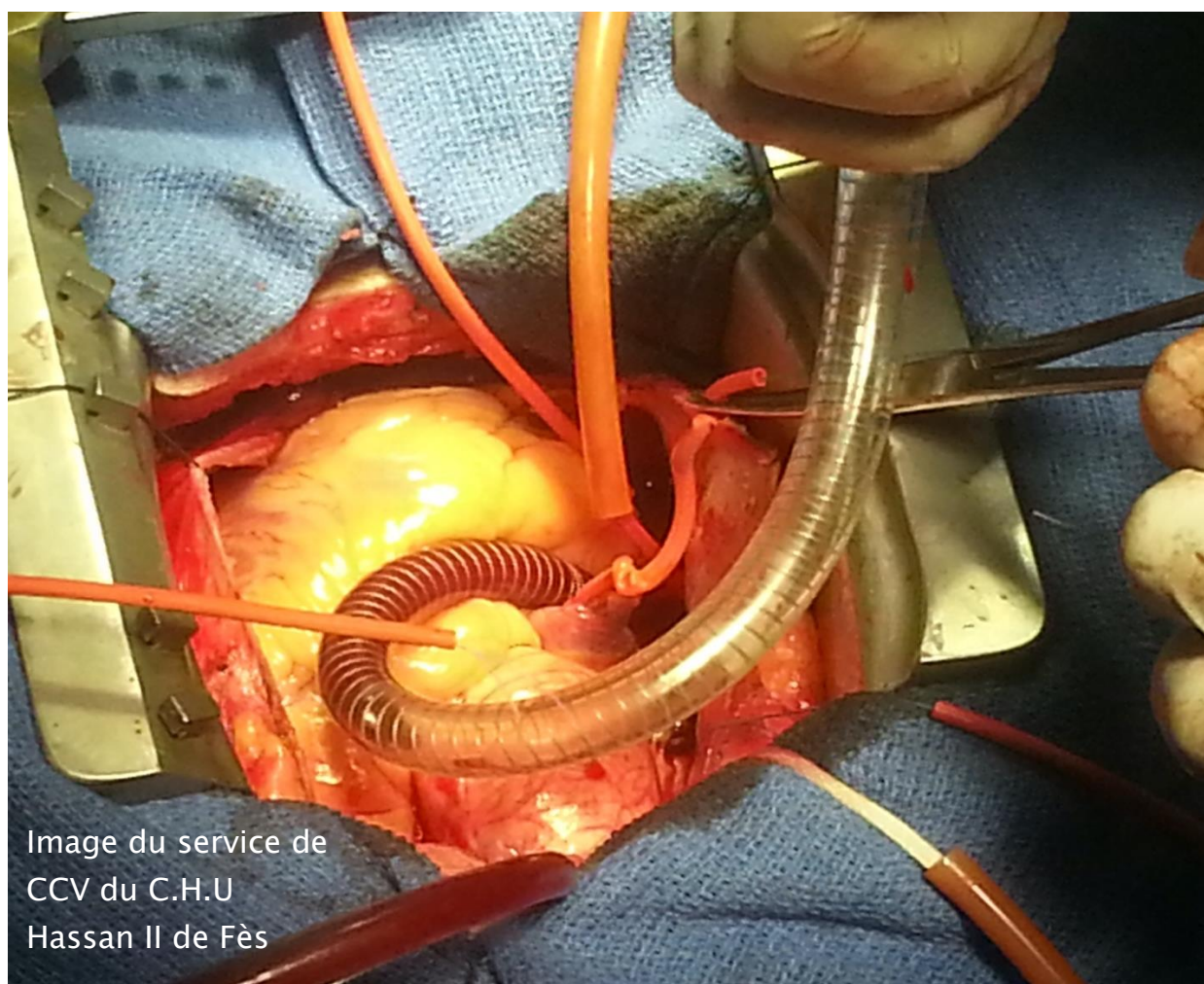


Image du service de
CCV du C.H.U
Hassan II de Fès

Figure 67: Image montrant la réalisation de la canulation veineuse.

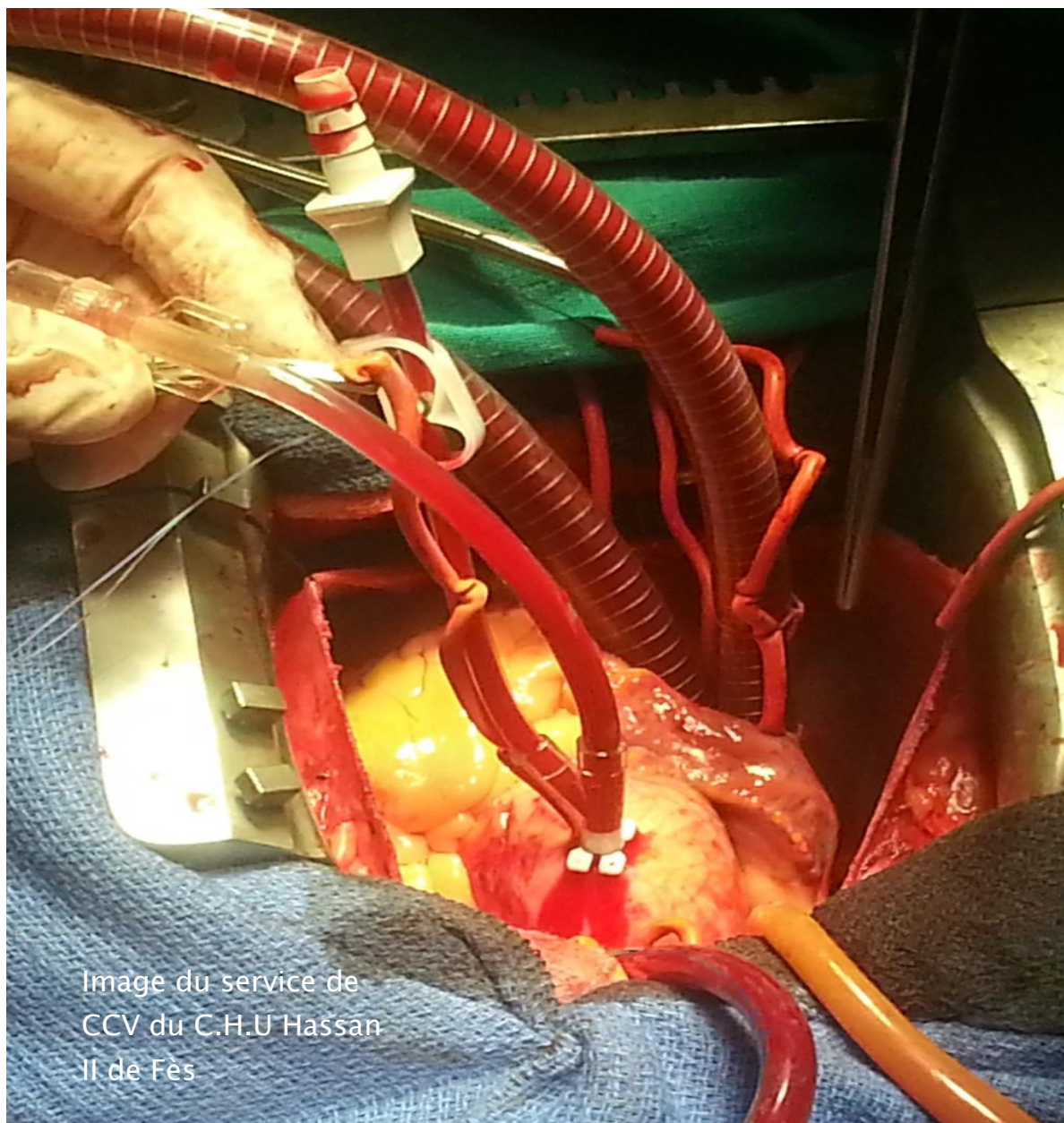


Figure 68: Vue opératoire : C.E.C en place

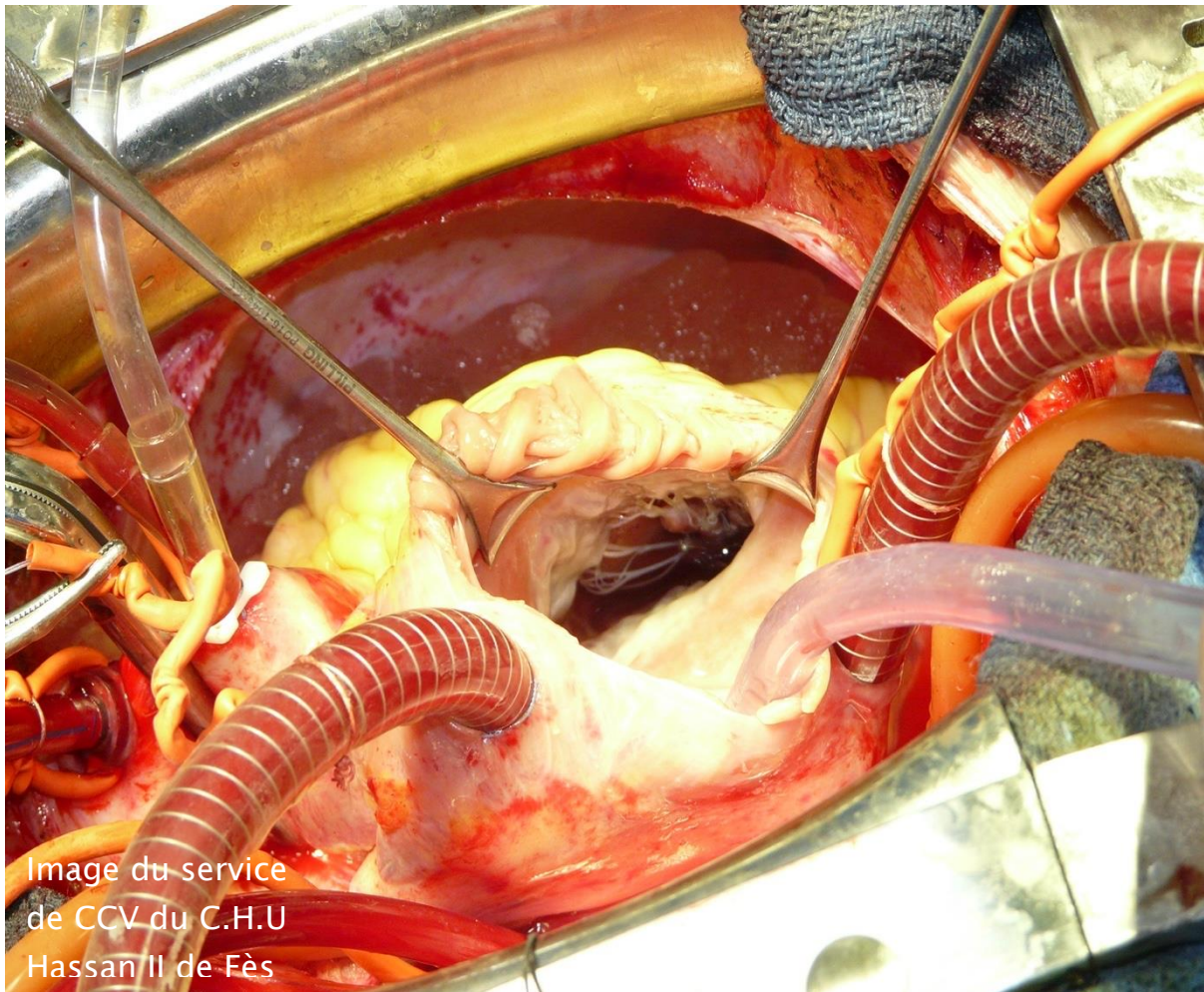


Image du service
de CCV du C.H.U
Hassan II de Fès

Figure 69: Vue opératoire d'une dilatation importante de l'anneau tricuspide

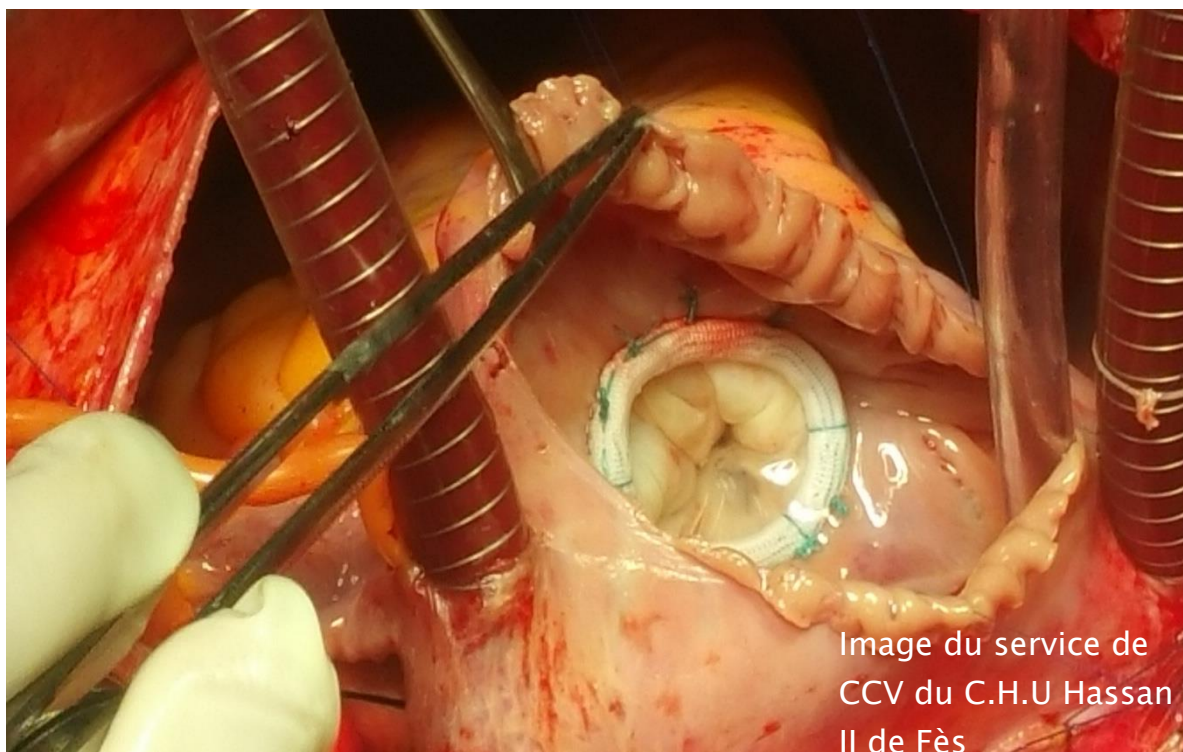


Image du service de
CCV du C.H.U Hassan
II de Fès

Figure 70: Image montrant la mise en place d'un anneau prothétique



Figure 71: Vue opératoire après réalisation d'une plastie de DEVEGA (avec test d'étanchéité satisfaisant)

C. Les gestes chirurgicaux associés :

Tous les gestes effectués sur la tricuspide étaient associés à un autre geste chirurgical.

On note que :

150 patients ont bénéficié d'une réparation de la valve mitrale (RVM) soit 57,69%.

64 patients ont eu droit à une double réparation mitro –aortique soit 24,61 %.

31 patients ont bénéficié d'une cure pour communication inter auriculaire (CIA) soit 11,92 %.

7 patients ont eu une exérèse de myxome de l'oreillette gauche soit 2,69 %.

5 patients ont eu une ablation de leurs thrombus soit 1,92 %

2 patients ont eu une réparation de la valve aortique (RVAO) soit 0,76%.

1 patient a eu un pontage coronaire soit 0,38%.

Tableau 13: Résumé des gestes associés à la chirurgie de la valve tricuspide

Geste	DEVEGA	Anneau 3D	Plicature commissurale	Plicature + A3D	Plicature + DEVEGA	TOTALE
RVM	92	54	2	1	1	150
RVAO	2	0	0	0	0	2
DRV	40	20	1	1	2	64
CIA	18	13	0	0	0	31
ABLATION MYXOME	2	5	0	0	0	7
ABLATION THROMBUS	4	1	0	0	0	5
PAC	1	0	0	0	0	1

Tous les gestes opératoires réalisés sur la valve tricuspide étaient conservateurs et n'ont en aucun cas consisté à un remplacement de la valve tricuspide.

7. Les données de la réanimation :

A. La durée d'hospitalisation en réanimation :

La durée moyenne d'hospitalisation en réanimation était de 2,8 jours avec des extrêmes allant de 2 à 10 jours.

84,2% avaient un séjour inférieur ou égal à 48h contre 15,76% qui y avaient séjourné plus de 48h.

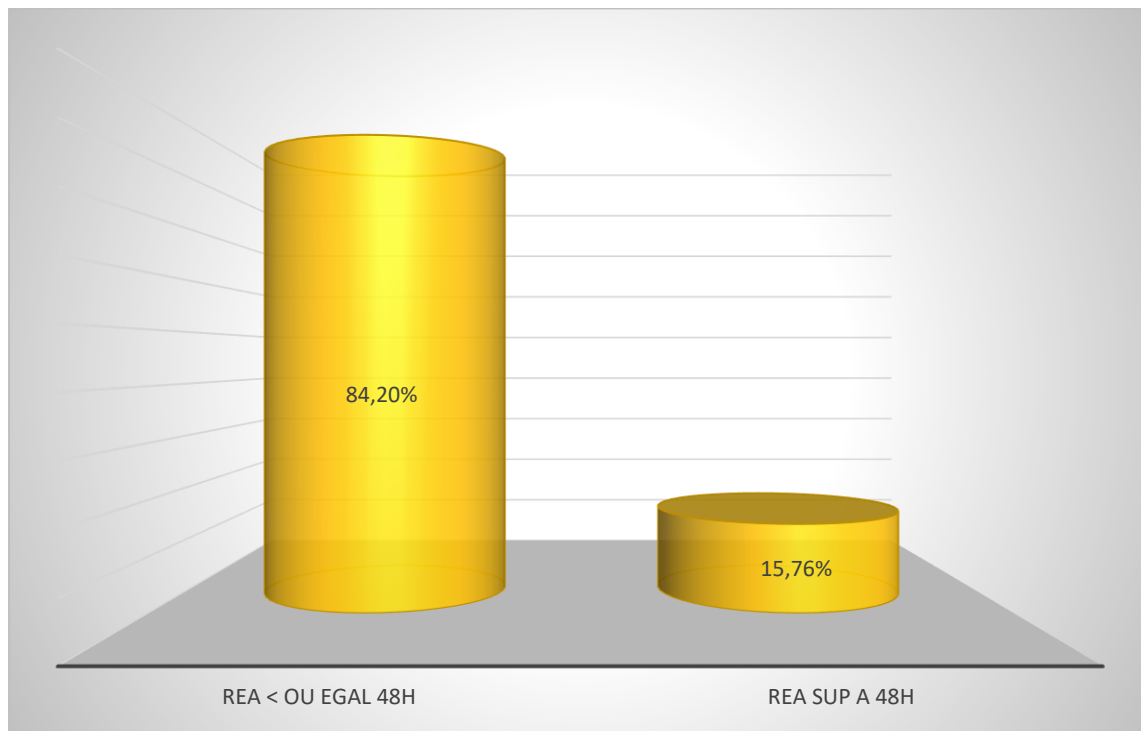


Figure 72: répartition en fonction de la durée du séjour en réanimation

B. La ventilation mécanique :

La durée moyenne de ventilation était de 1,6 heures avec un temps maximal de 16 h enregistrés dans les suites d'une chirurgie type ANNULOPLASTIE.

C. Les complications post opératoires :

Au cours de leurs hospitalisations en réanimation 21 patients ont présenté certaines complications énumérées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 14: Résumé des complications post opératoire a la chirurgie

Complication	Nombre	Type de chirurgie	Prise en charge
Insuffisance rénale	1	DEVEGA	Dialyse
Rupture	1	DEVEGA	Reprise chirurgicale
Saignements	8	5 DEVEGA + 3 A3D	Transfusion
Arrêt cardio- respiratoire	1	DEVEGA	Mesure de réanimation
AVC	1	DEVEGA	–
Hématome compressif intra péricardique	1	DEVEGA	Reprise
Défaillance multi viscérale	1	DEVEGA	Drogues et mesures de réanimation
Instabilité hémodynamique	1	DEVEGA	Transfusion + drogues
Convulsion	1	DEVEGA	Dépakine
Pleurésie	1	DEVEGA	Drainage pleurésie
PNO	1	A3D	Exsufflation
Dysfonction VG + bas débit	2	A3D	Drogues
Épanchement pleurale + bas débit	1	A3D	Drainage + drogues

Nous précisons que parmi les patients ayant présenté un saignement 02 ont reçu du plasma frais congelé et les 6 autres ont été transfusés par du culot globulaire.

8. Les résultats post opératoires :

A. Les données cliniques :

Une amélioration de la symptomatologie clinique a été retrouvée chez la quasi-totalité des patients.

On note la persistance de signes d'insuffisance cardiaque droite chez seulement 8 patients qui étaient faits de turgescence spontanée de la veine jugulaire soit 3,07%.

La dyspnée était en très grande amélioration comparativement aux données pré opératoire :

189 patients affirmaient ne pas avoir une dyspnée soit 74,40%.

33 patients présentaient un stade I de la NYHA soit 12,99%.

24 patients présentaient une dyspnée stade II soit 9,44%.

08 patients avaient une persistance de la dyspnée stade III soit 3,14%.

Quant à la dyspnée stade IV elle n'était retrouvée chez aucun patient.

Nous précisons que 06 décès ont été enregistrés au cours de l'étude et que leur dyspnée n'est pas mentionnée.

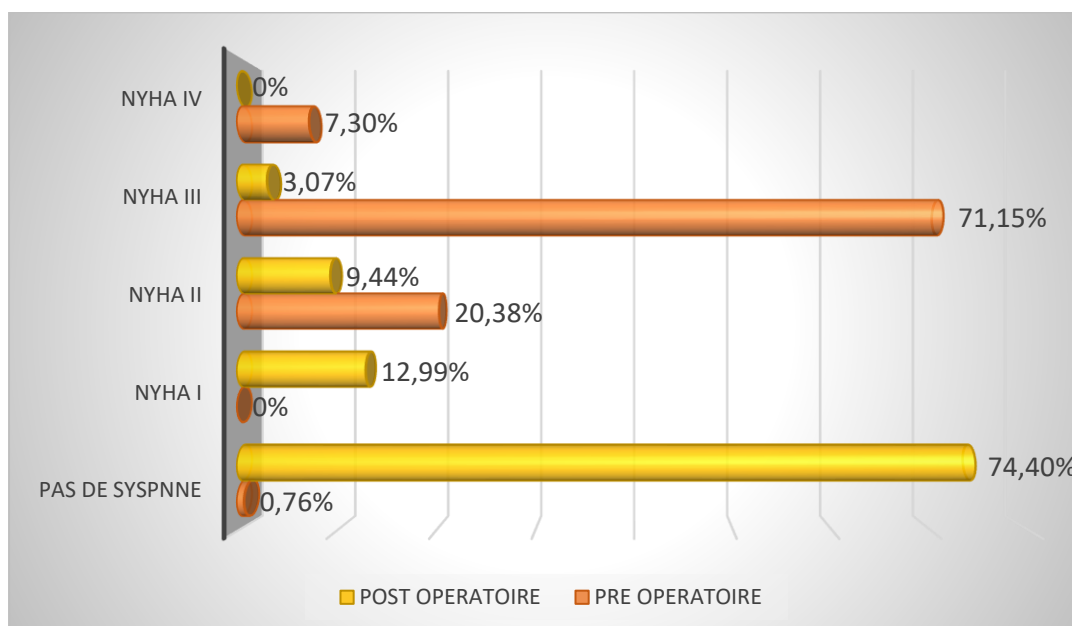


Figure 73 : Comparaison entre les différents stades de la dyspnée en pré et post opératoire

B. Les données paracliniques :**B.1 L'ECG :**

On retrouve une très légère amélioration avec une fibrillation auriculaire retrouvée chez 177 patients comparativement aux données pré opératoire qui en comptaient 189.

Par ailleurs un patient a présenté un BAV du 2ieme degré

B.2 L'échographie :

L'ETT post opératoire a objectivé une grande amélioration des différents paramètres morphologiques et surtout fonctionnels sauf au niveau de la fraction d'éjection du VG qui était diminuée demeurante tout de même conservée selon la moyenne obtenue :

Tableau 15 : comparaison des différentes données de l'ETT pré et post opératoire

	DONNEES ETT PRÉ OPÉRATOIRE	DONNEES ETT POST OPÉRATOIRE
ANALYSE MORPHOLOGIQUE		
VD (mm)	28,25	24,82
DAP OG (mm)	54,84	50,39
SOG (cm ²)	44,35	35,23
DTDVG (mm)	50,37	48,95
DTSVG (mm)	34,67	32,8
FRACTION D'EJECTION		
FEVG (%)	60,21	55,85
ANALYSE FONCTIONNELLE		
GRADE IT	2,46	1,35
PAPS (mmhg)	60,21	40,53

B.2.1 la PAPS post opératoire :

Nous avons enregistré une grande amélioration de la PAPS qui est passée d'une moyenne de 60,21 mmhg en pré opératoire à 40,53 mmhg en post opératoire.

Seulement 6,92% présentaient une PAPS supérieure à 60mmhg contre 46,14% en pré opératoire.

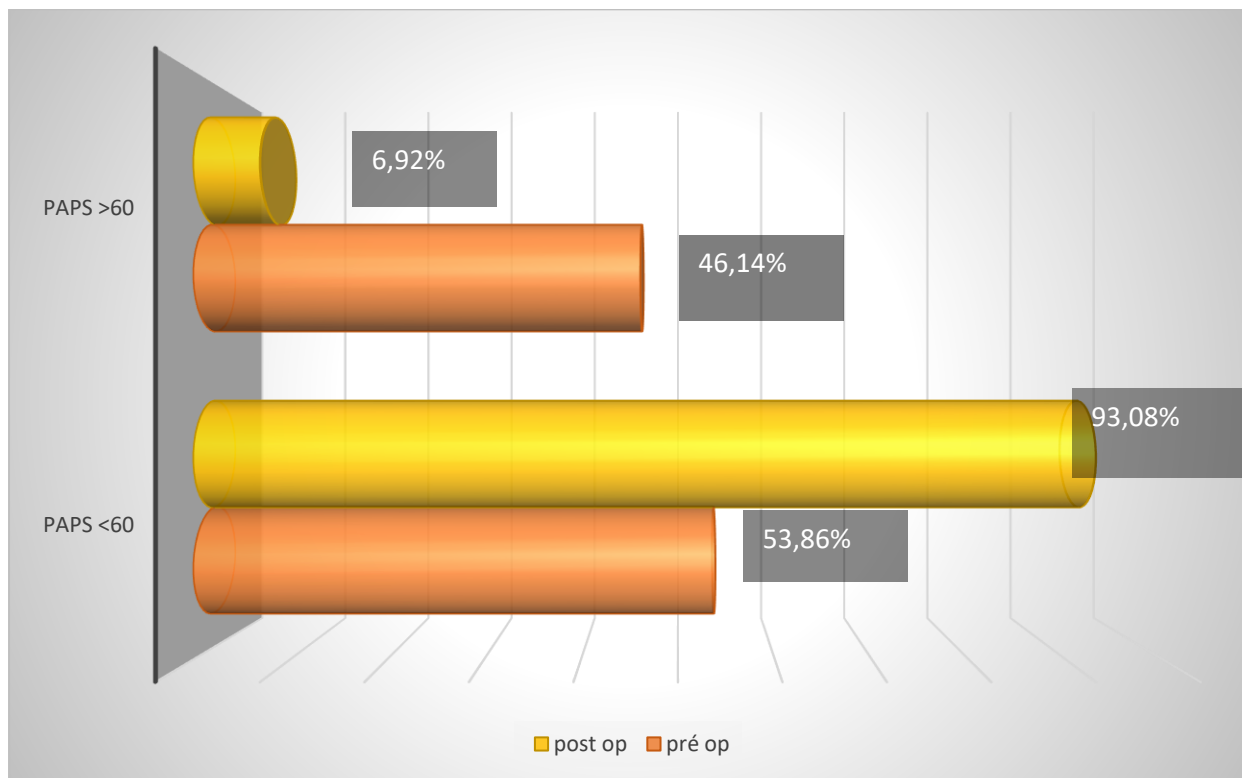


Figure 74: la comparaison entre la PAPS pré et post opératoire

B.2.3 le grade de l'IT

197 patients présentaient dans le post opératoire une IT minimale ou absente soit 75,76 % contre 90 dans le pré opératoire soit 34,61%.

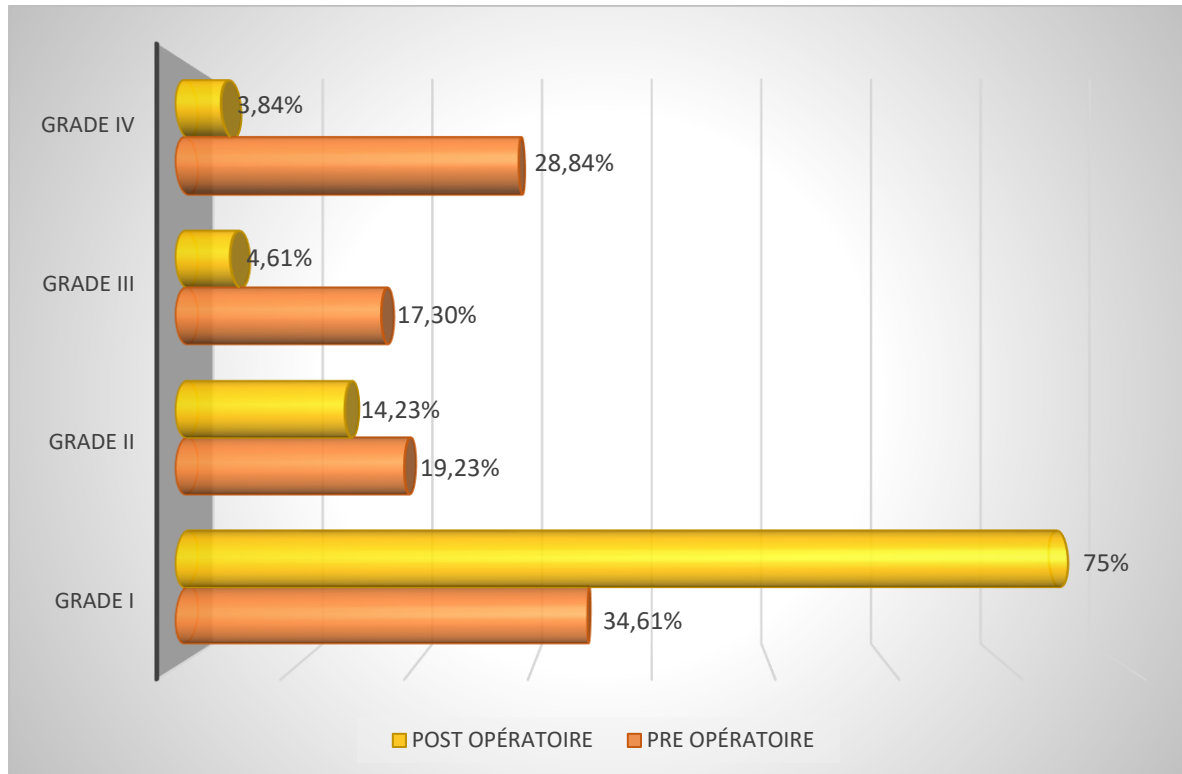


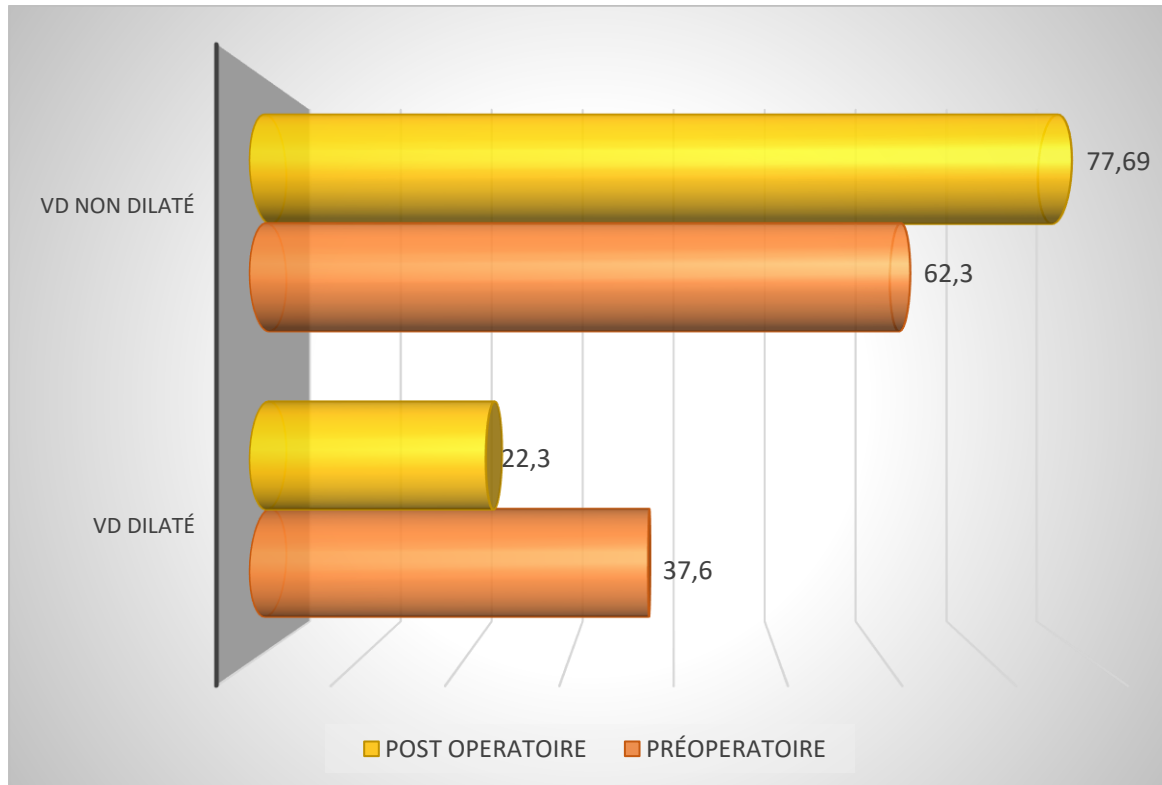
Figure 75: la comparaison entre les grades d'IT pré et post opératoire

Tableau 16: L'évolution des différents grade d'IT en post opératoire

PRE OPÉRATOIRE	POST OPÉRATOIRE	
GRADE I (90)	IT MINIME OU ABSENTE	73
	GRADE II	9
	GRADE III	3
	GRADE IV	3
	DECES	2
GRADE II (50)	IT MINIME OU ABSENTE	38
	GRADE II	8
	GRADE III	2
	GRADE IV	0
	DECES	2
GRADE III (45)	IT MINIME OU ABSENTE	36
	GRADE II	4
	GRADE III	3
	GRADE IV	2
GRADE IV (75)	IT MINIME OU ABSENTE	50
	GRADE II	16
	GRADE III	4
	GRADE IV	3
	DECES	2

B.2.4 Le rapport VD/VG en post opératoire :

En post opératoire le VD était dilaté chez 58 patients soit 22,3 % inférieur au taux de dilatation en pré opératoire qui était de l'ordre de 37,6%.



9. Le taux de mortalité :

Dans notre série nous déplorons 06 décès soit un taux de mortalité de 2,30%.

Nous avons enregistré :

03 décès dû à une dysfonction du VG.

01 décès dû à une instabilité hémodynamique.

01 décès dû à une défaillance multi viscérale (sepsis).

01 décès des suites d'un arrêt respiratoire.

10. La durée d'hospitalisation au service de CCV :

La durée d'hospitalisation moyenne était de 11,4 jours avec des extrêmes allant de 7 jours à 26 jours.

11. Analyse statistique :

L'échec de la chirurgie sur la valve tricuspide a été établie en fonction de la présence en post opératoire d'un grade d'IT supérieur ou égal à III.

Dans notre série, le taux d'échec de la chirurgie tricuspidiennne était de 7,69%.

Les patients présentant une IT grade I (90) en préopératoire avaient un taux d'échec de 6,66%, les patients ayant un grade II (50 patients), grade III (45 patients) et grade IV (75 patients) avaient respectivement des taux d'échecs post opératoires de 4%, 11,11% et 9,33%.

Les facteurs d'échecs qui revenaient dans notre série étaient les antécédents de maladie tricuspидienne rhumatismale ($P=0,035\%$), la PAPS post opératoire supérieure à 60mmhg qui d'ailleurs était très significatif ($P=0,0001\%$) et un VD post opératoire dilatée ($P=0,003\%$).

Tableau 17:paramètres sociodémographiques liés à l'échec de la chirurgie tricuspide

PARAMETRE SOCIO- DEMOGRAPHIQUE	NBRE DU SOUS EFFECTIF/TOTAL	TAUX D'ÉCHEC DANS LE PARAMÈTRE	ETUDE MULTIVARIÉE ASYMPTOTIQUE
Age < 45 ans	107/260	6,54%	P =0,158
Age > 45 ans	153/260	8,49%	
Femme	166/260	7,22%	P=0,733
Homme	94/260	8,51%	
ATCD AAR	143/260	6,90%	P= 0,053
ATCD RAA	118/260	5,93 %	<u>P=0,035</u>
ATCD de chirurgie cardiaque	28/260	14,28%	P=0,504
ATCD AVCI	32/260	3,12%	P=1

Tableau 18: Les paramètres cliniques liés à l'échec de la chirurgie tricuspide

PARAMETRE CLINIQUE	NBRE DU SOUS EFFECTIF/TOTAL	TAUX D'ÉCHEC DANS LE PARAMÈTRE	ETUDE MULTIVARIÉE ASYMPTOTIQUE
NYHA II	53/260	7,54%	P=0,468
NYHA III	192/260	7,29%	P=0,501
NYHA IV	13 /260	15,38%	P= 1
TVJ	117/260	4,27%	P=0,149
RHJ	95/260	5,26%	P= 0,298
OMI	22/260	13,63%	P=0,247
Ascite	4/260	0%	P= 1
HMG	8/260	0%	P= 1
ACFA Préopératoire	189/260	8,46%	P=0,977

Tableau 19: Les gestes associés à l'échec de la chirurgie tricuspide

GESTE ASSOCIÉ	NBRE DU SOUS EFFECTIF/TOTAL	TAUX D'ÉCHEC DANS LE PARAMÈTRE	ETUDE MULTIVARIÉE ASYMPTOTIQUE
RVM	148/ 260	7,43%	P=0,468
RVAO	2/260	0%	P=0,164
DRV	65/260	12,30%	P=0,147
Ablation myxome	7/260	0%	P= 0,480
Cure CIA	32/260	3,125%	P=0,234

Tableau 20: Les paramètres de l'ETT préopératoire liés à l'échec de la chirurgie tricuspide

PARAMETRE ECHO PREOPERATOIRE	NBRE DU SOUS EFFECTIF/TOTAL	TAUX D'ÉCHEC DANS LE PARAMÈTRE	ETUDE MULTIVARIÉE ASYMPTOTIQUE
Anneau <32	129/260	4,23%	P=0,559
Anneau > 32	131/260	6,87%	
PAPS < 60 mmhg	140/260	8,57%	P=0,700
PAPS>60 mmhg	120/260	6,66%	
VD dilaté	98/260	6,12%	P= 0,692
VD non dilaté	162/260	8,62%	

Tableau 21: Les paramètres de l'ETT post opératoire liés à l'échec de la chirurgie tricuspide

PARAMETRE DE L'ECHO POST OPERATOIRE	NBRE DU SOUS EFFECTIF/TOTAL	TAUX D'ÉCHEC DANS LE PARAMÈTRE	ETUDE MULTIVARIÉE ASYMPTOTIQUE
FEVG <50%	213 /260	7,98%	P=0,415
FEVG>50%	47/260	6,38%	
PAPS < 60 mmhg	242/260	4,95%	<u>P=0,0001</u>
PAPS > 60 mmhg	18/260	<u>44,44%</u>	
VD non dilaté	202/260	3,96%	<u>P=0,003</u>
VD dilaté	58/260	<u>20,68%</u>	

Tableau 22: Le type de chirurgie et la durée en réanimation liés à l'échec de la chirurgie tricuspide

	NBRE DU SOUS EFFECTIF/TOTAL	TAUX D'ÉCHEC DANS LE PARAMÈTRE	ETUDE MULTIVARIÉ ASYMPTOTIQUE
DEVEGA	163/260	7,97%	P=0,941
A3D	97/260	7,21%	
REA < ou égale a 48H	222/260	6,75%	P=0,766
REA>48H	38/260	13,15%	

III. DISCUSSION :

Longtemps négligée et ayant une physiopathologie complexe, l'atteinte de la valve tricuspide a connu ces deux dernières décennies un progrès considérable dans son évaluation et sa prise en charge [15][108]. Bien que le traitement chirurgical soit devenu l'un des piliers de la prise en charge contemporaine, elle enregistre cependant un taux de morbi-mortalité parmi les plus élevés de toutes les chirurgies sur valve cardiaque [15].

1. Le profil épidémiologique :

A. L'âge :

L'âge moyen de nos patients est de 42,41 $\pm$ 11,4 ans avec une prédominance de la tranche d'âge comprise entre 30 et 50 ans qui représente 58,46% de l'ensemble de la série.

Sur le plan national nos patients ont un âge moyen inférieur à celui de deux études marocaines dont une menée de 1996 à 2010 au service de chirurgie cardiovasculaire B de Rabat avec un âge moyen qui était de 48,2 ans et une tranche d'âge comprise entre 25 et 50 ans représentant 55,6% de l'échantillon [109] et la seconde menée de 2017 à 2019 au service de cardiologie de l'hôpital d'instruction militaire de Rabat qui présentait un âge moyen de 50,98 $\pm$ 12,59 ans [110].

Elle est supérieure à celle menée au service de chirurgie cardiovasculaire du C.H.U HASSAN II de FES de 2009 à 2015 [67]

Sur le plan maghrébin l'âge moyen de notre étude se rapproche de celle de deux études rétrospectives, une tunisienne menée de 1990 à fin 2014 à l'hôpital HEDI CHAKER de SFAX qui présentait une moyenne d'âge de 43 $\pm$ 12 ans

[111] et l'autre égyptienne[112] mais qui demeure cependant plus âgée que celle d'une série tunisienne [113].

Au niveau international notre population est plus jeune que celle de plusieurs séries dont une française [114] , une italienne [115], une allemande [116], une américaine [117] et une sud-coréenne[118] .

L'âge plus jeune de notre étude par rapport aux séries occidentales s'explique par une fréquence plus élevée de l'étiologie rhumatismale contrairement aux études dans les pays développés qui enregistrent des causes dégénératives liées à l'âge plus élevé.

L'âge apparaît comme un facteur pronostic important dans le devenir des patients présentant une insuffisance tricuspide. En effet , l'âge revenait comme un des facteurs prépondérants de mortalité avec une moyenne d'âge de 69,8 ans chez les patients décédés contre 67,6 ans chez les patients vivants à un an du post opératoire dans une étude américaine [119].

Tableau 23: Age moyen selon les différentes séries

AUTEUR	PAYS/ANNÉE	EFFECTIF	MOYENNE D'AGE
ANDOUR [110]	Maroc /2020	41 patients	50,98 ans
CHAFERDINNE et al.[111]	Tunisie /2017	91 patients	43 ans
BEN AMEUR et al.[113]	Tunisie /2010	84 patients	40 ans
FAWZY et al.[112]	Égypte /2020	1240 patients	42 ans
AZARNOUSH et al. [114]	France /2017	180 patients	68 ans
ZUBAREVICH et al.[116]	Allemagne /2020	26 patients	58,1 ans
LIO et al.[115]	Italie /2014	106 patients	68,6 ans
KAWSARA et al.[117]	États-Unis /2021	1513 patients	55,7 ans
JEONG et al. [118]	Corée du sud /2013	106 patients	55 ans
Notre série	Maroc / 2021	260 patients	42,41 ans

B. Le sexe

Notre étude note une très nette prédominance féminine avec un taux de 65% de l'ensemble de l'échantillon ce qui concorde avec la quasi-totalité des études[109][115][116][117][118][114][111][120] présentant des taux variant de 54% [110] à 82% [118] exception faite pour deux séries qui notaient une majorité masculine dont le taux était de 40,5% [121] et 49,6% [117] pour les femmes.

Selon < the Framingham HEART STUDY [13] > , le sexe féminin est le deuxième facteur dominant sociodémographique de la valvulopathie tricuspide.

Tableau 24: Le pourcentage du sexe féminin selon les séries

AUTEUR	PAYS /ANNÉE	EFFECTIF	POURCENTAGE DE FEMMES
ANDOUR[110]	Maroc /2020	41 patients	54%
SAHEL [109]	Maroc/ 2011	36 patients	72,2%
CHARFEDDINE et al.[111]	Tunisie /2017	91 patients	72,8%
AZARNOUSH et al.[114, p. 4]	France /2017	180 patients	56%
LIO et al.[115]	Italie /2014	106 patients	65%
ZUBAREVICH et al. [116]	Allemagne /2020	26 patients	61,5%
KHADER et al.[122]	Angleterre/2020	39 patients	65%
KAWSARA et al.[117]	États-Unis /2021	1513 patients	49,6%
NOTRE SERIE	Maroc /2021	260 patients	65%

2. Les antécédents :

Nous codifions la présence d'angines à répétition chez 146 patients soit 56,15% de l'ensemble de la série ainsi qu'un antécédent de rhumatisme articulaire chez 125 patients soit 48,07% de l'effectif total.

Une série tunisienne [113] qui regroupait uniquement des patients admis pour la maladie rhumatismale notait un taux d'antécédent de rhumatisme articulaire supérieur à notre étude soit 54% de leurs patients.

08 patients étaient suivis pour insuffisance cardiaque globale, 03 pour insuffisance cardiaque gauche.

04 patients avaient une endocardite infectieuse soit 1,53% ce qui est supérieur à la série de GATTI et al. [123] 0,8% et légèrement inférieur à celle de MULLARY et al. [124] 2% et LIO et al.[115] 2%.

Nous avons également retrouvé des facteurs de risque cardiovasculaire tels que le diabète chez 08 patients, l'HTA chez 03 patients et 14 patients étaient des tabagiques.

La diversité des données recueillies pour les facteurs de risque cardiovasculaire des différentes séries a attiré notre attention ; En effet les séries ANDOUR [110] LAURIANE et al. [125] et KIM et al[126] qui recensaient des patients avec une moyenne d'âge supérieure à la nôtre avaient des pourcentages relativement supérieurs de patients diabétiques soit respectivement 12,2% ,17% et15,25% contre 3,07% pour notre série.

On note la présence d'HTA chez 7,3% des patients de la série ANDOUR [110] , 24,2% pour KIM et al. [126] et 38% des patients de la série Lauriane et al. [125] qui restent supérieurs à nos données recueillies (1,15%).

Nos patients tabagiques sont largement inférieurs à la série de ANDOUR [110] qui enregistrait 31,7% contre seulement 5,38% pour notre étude .

Dans la série sahel [109] dont la moyenne d'âge se rapproche de la nôtre, les taux de diabète (5,6%) et d'HTA (2,8%) restent légèrement élevés par rapport aux nôtres . Les taux de tabagisme demeurent quasi-semblables avec respectivement 5,6% pour la série SAHEL [109] contre 5,3% pour la nôtre .

30 patients avaient présenté au cours de l'évolution de leur pathologie valvulaire un AVCI soit 11,53% de la totalité des patients, cette manifestation non négligeable d'AVCI dans notre série trouve son explication dans un taux élevé d'ACFA au cours de l'étude.

En effet la présence d'une fibrillation auriculaire augmenterait de 3 à 5 fois les risques de survenue d'un AVC [127]

Sur le plan chirurgical, 30 patients soit 11,53% de l'effectif avaient déjà bénéficié d'un geste sur le cœur de type percutané, réparation valvulaire, pontage ou de résection. Ce taux reste inférieur à la série de ANDOUR [110] qui note 17,07% d'antécédents de chirurgie valvulaire .

3. Les étiologies :

L'ensemble de nos sujets ayant bénéficié d'une chirurgie sur valve tricuspide était associée à une autre valvulopathie.

88,7% présentaient une cause fonctionnelle contre seulement 12,30% d'origine organique. Ces données concordent avec celles de la littérature où l'origine fonctionnelle est prédominante [18][17][128][129].

Cependant les IT secondaires au rhumatisme articulaire gardent une prévalence élevée dans notre contexte et continuent à être un problème de santé public majeur[130]. Au Maroc l'incidence hospitalière du rhumatisme articulaire s'élève à 4,7%[131] .

Dans la série de ANDOUR [110] (rabat) l'origine fonctionnelle est légèrement plus élevée que la nôtre avec un taux de 92,7% .

Bien que les deux étiologies (fonctionnelle et organique) soient les plus reconnues, une troisième entité qui est l'insuffisance tricuspide isolée est de plus en plus revendiquée comme indépendante.

Selon certaines données littéraires, elle serait plus fréquente chez les patients âgés avec forte prévalence de fibrillation auriculaire ne présentant pas d'hypertension pulmonaire concomitante ou de cardiopathie gauche coexistant provoquant une dilatation de l'oreillette droite et de l'anneau de la valve tricuspide ainsi qu'une

mauvaise coaptation des feuillets de la valve tricuspide.[128][129][132][4].

Tableau 25 : pourcentage des étiologies fonctionnelles dans les différentes séries

AUTEUR	PAYS/ANNÉE	EFFECTIF	% ORIGINE FONCTIONNELLE
ANDOUR[110]	Maroc /2020	41 patients	92,7%
BERNAL et al.[133]	Espagne /2004	232 patients	55,4%
AZARNOUSH et al .[114]	France / 2017	180 patients	86%
NOTRE SERIE	Maroc / 2020	260 patients	88,7%

4. Les données cliniques :

A. La dyspnée :

99,3% de nos patients rapportaient la notion de dyspnée selon la classification NYHA avec 20,38% de stade II, 73,84% de stade III et 7,3% de stade IV. Ces chiffres sont similaires à ceux d'une étude brésilienne de CHENG et al [134].

Toutes les séries [110][135][136][123][134][137] présentaient à l'unanimité un taux de NYHA III et IV plus élevé que les autres stades concordant avec nos résultats .

La mésestimation de l'atteinte tricuspide au profit de la valvulopathie gauche à qui on incombe toutes les manifestations cliniques d'une part ainsi qu'un diagnostic et une prise en charge retardés d'autre part justifie ces chiffres élevés.

Les résultats de nombreuses séries sont mentionnés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 26: Pourcentage des différents stades de la dyspnée des différentes séries

SERIE/PAYS	[110] (MAROC)	[134] (CHINE)	[135] (JAPAN)	[136] (USA)	[123] (CANADA)	NOTRE SERIE
NYHA I	2,6%	0%	0	0,6%	0	0%
NYHA II	7,3%	20,9%	4%	8,7%	20,3%	20,3%
STADE III	56,1%	71,8%	84%	51,1%	73,84%	73,84%
STADE IV	29,3%	7,3%	13%	31,3%	7,30%	7,30%

B. Les palpitations et la douleur thoracique :

201 patients soit 77,30% présentaient des palpitations cardiaques, ce pourcentage est élevé par rapport à la série ANDOUR [110] qui en notait 41,5% .

109 soit 41,92% avaient un angor contre 22 % pour la série ANDOUR[110] et 10,2% pour celle de GATTI et al.[123].

06 patients soit 2,30% rapportaient une notion de syncope et/ou de lipothymie ce qui est inférieur à la série de ANDOUR[110].

Par ailleurs nous tenons à mentionner que très peu d'études renseignent sur la notion de palpitations ou de douleurs thoraciques.

C. Les signes d'insuffisance cardiaque droite :

Les signes d'insuffisance cardiaque droite sont notifiés chez 51,5% de nos sujets , ce qui est proche de la série de BEN AMEUR [113] et supérieur à celle de ANDOUR [110] .

La turgescence de la veine jugulaire (45%) revient au premier plan suivie par le reflux hépato -jugulaire (36,53%) dans notre étude contrairement à la série de GATTI [123] qui présentait majoritairement une hépatomégalie avec un taux de 81,8% . Quant à la série d'ANDOUR [110] , les signes d' ICD sont dominés par les œdèmes des membres inférieurs et l'ascite au second plan.

Dans la série de TOPILSKY et al.[7] qui classifiait les IT selon leurs sévérités, on avait une croissance parallèle entre la sévérité et la présence d'OMI. L'OMI passait de 13% à un grade I à 49% au grade IV.

La fréquence de ces signes se justifie par un taux non négligeable de la dilatation du VD (37,6%), cette dilatation étant en rapport avec l'augmentation de sa post charge secondaire à l'HTAP et/ou à une surcharge volumétrique dû à l'IT.

Tableau 27: Pourcentages des différents signes d'ICD dans les différentes séries

SERIES	PAYS/ANNÉE	% SIGNE D'ICD	SIGNE PREDOMINANT	% DU SIGNE PREDOMINANT
ANDOUR [110]	Maroc/2020	43,9%	OMI	43,9%
BENAMEUR et al. [113]	Tunisie/ 2010	53%	–	–
GATTI et al.[123]	Italie /2016	–	Hépatomégalie	81,8%
NOTRE SERIE	Maroc/2021	51,5%	TSVJ	45%

5. Les données paracliniques :

A. L'ECG :

On enregistre de nombreux troubles du rythme parmi lesquels on retrouvait : 72,69% d'ACFA, 02 flutters et une extrasystole ventriculaire.

Ces chiffres sont proches de plusieurs séries dont celles d'ANDOUR [110] qui avait un taux d'ACFA de 73,4% et 4,8% d'extrasystole et de YILMAZ et al.[138] (76,5% d'ACFA) .

Nos pourcentages sont plus élevés que ceux des séries de GATTI et al. [123] , de TOPILSKY et al.[7] , LIO et al. [115] , VERDONK et al.[137] et PARK et al.[8] avec respectivement 32,1% ,41 % , 40% , 44% et 61,8% mais faibles par rapport aux séries de MURASHITA et al.[139] et JEONG et al[118].

Ce taux plus bas dans la série TOPILSKY et al. [7] qui est une étude menée sur l'atteinte tricuspide isolée et plus élevé dans celle de JEONG et al.[118] qui s'intéresse aux IT secondaires aux valvulopathies gauches nous confortent dans le fait que le risque de survenue de l' ACFA serait augmenté par la présence d'une atteinte valvulaire gauche .

Quant à celle de PARK[8] dans laquelle les patients présentaient une atteinte tricuspide isolée mais sévère et ayant un taux d'ACFA néanmoins élevé prouve que la sévérité est une entité non négligeable dans la survenue de cette arythmie.

Dans la littérature [110][137][139] elle est décrite comme un facteur prédictif de mortalité important et est responsable de 85,71% des décès dans la série de RABAT[110].

Les troubles de la conduction à type de bloc de branche droit et bloc de branche gauche étaient respectivement de 13,84% et 1,53%. Ce taux est inférieur à celui de la série ANDOUR [110] qui notifiait 19,51% de bloc de branche droite et 7,3% de bloc de branche gauche.

Tableau 28 : les pourcentages d'ACFA dans les différentes séries

SERIE	PAYS / ANNEE	EFFECTIF	TAUX D'ACFA
ANDOUR[110]	Maroc / 2020	41 patients	73,4%
LIO et al.	Italie /2014	106 patients	41%
VERDONK et al.	France/2017	287 patients	40%
TOPILSKY et al. [7]	Israël /2014	353 patients	44%
GATTI et al. [123]	Canada /2016	541 patients	32,1%
JEONG et al.[118]	Corée du sud /2013	106 patients	83%
PARK et al. [8]	Corée du sud /2020	238 patients	61,8%
MURASHITA et al.[139]	Japon / 2014	162 patients	70,7%
NOTRE SERIE	Maroc / 2021	260 patients	72,69%

B. La radiographie thoracique :

La cardiomégalie était présente chez 93,84% de nos patients , ce taux est légèrement supérieur à la série ANDOUR[110] qui en notait 85,4% et à celle de BEN AMEUR[113] avec 87% .

La présence quasi-constante de cette cardiomégalie dans notre série s'explique par le stade évolué de la maladie se traduisant par les dilatations cavitaires surtout droites.

C. L'échographie cardiaque :

Incontournable dans la pyramide de prise en charge de l'atteinte tricuspide, elle nous fournit non seulement des renseignements sur la morphologie tricuspide et les mécanismes de la régurgitation par le biais de l'échographie 2D mais permet également l'évaluation de la sévérité à travers les analyses quantitatives et qualitatives du DOPPLER [140].

C.1 L'anneau tricuspide :

Dans notre série, le diamètre moyen de l'anneau tricuspide était de $38,29 \pm 5$ mm avec 47,30% des patients qui avaient un anneau supérieur à 32 mm.

Ces chiffres concordent avec ceux de la série de RABAT[110] qui avait un anneau moyen de 38,93mm .

Ce taux est légèrement inférieur à ceux de PARK [8] qui étaient de 40,9 mm ,de CHARFEDDINE[111] et de VERDONK et al.[137] (41mm) chez qui il était très significative de mortalité ($p= 0,0001$) mais reste supérieur à celui de BANNEHR et al[141] (30,9 mm).

C.2 Le grade de l'IT :

Dans notre série 46,14% avaient un grade $\geq$ au grade III , ce qui est proche de celle de RABAT[17] 53,6% mais inférieur à deux séries dont une canadienne [142] et une tunisienne [111] avec respectivement 72,5% et 83,5% .

Une étude française[143] menée en 2019 qui était centrée uniquement sur les IT torrentielles, objectivait une décroissance de la survie des patients passant de 66% au grade III à 28% au grade IV (selon les méthodes de KAPLAN-MEIER) .

Chez VERDONK et al[137] ($p < 0,0001$ %) et BENFARI et al.[144] la présence d'une IT modérée à sévère constituait un facteur prédictif significatif de mortalité.

Tableau 29 : Le pourcentage des différents grade d'IT en fonction des séries

AUTEUR	GRADE I	GRADE II	GRADE III	GRADE IV
ANDOUR[110]	7,3%	39%	41,4%	12,2%
			TOTAL = 53,6%	
MARQUIS[142]	5,2%	20,3%	50,8%	21,7%
			TOTAL = 72,5%	
CHARFEDDINE et al.[111]	–	16,5%	29,7%	53,8%
			TOTAL = 83,5%	
NOTRE SERIE	34,61%	19,23%	17,30%	28,84%
			TOTAL = 46,14%	

On note que les patients présentant une IT grade I étaient sous diurétiques.

C.3 Le ventricule droit :

Sur le plan morphologique, notre VD avait une moyenne de 28,25 mm ce qui est inférieure à celle d' ANDOUR (RABAT) [110] 42,56mm , de CHENG et al.[134] 46,63 mm et de MARQUIS[142] avec 36 mm .

37,6% de nos patients avaient un VD dilaté. Cette valeur se rapproche de la série SAHEL[109] et est inférieure à celle de ANDOUR[110] , ZUBAREVICH [116] , et KIM et al .[126] qui notifiaient respectivement 60% , 42,3% et 88,35%.

Ces chiffres non négligeables sont tout de même compréhensibles car la régurgitation tricuspide à long terme entraine une dilatation du ventricule droit aboutissant à une dilatation télévisuelle de l'anneau et provoquant finalement son dysfonctionnement[145].

Sur le plan fonctionnel, la TAPSE était mentionnée chez 53 patients et avait une moyenne de 20,18 mm supérieure aux séries d'ANDOUR [110] et GATTI[123] qui arboraient respectivement des moyennes de 17 mm et 17,6 mm .

Une corrélation a été établie entre la TAPSE et LA FEVD dans certaines études[146][147][148] : une TAPSE inférieure à 12mm correspond à une dysfonction systolique du VD et lorsqu'elle est supérieure à 15 mm elle est généralement associée à une FEVD normale , chose qui s'avère intéressante dans l'évaluation de la fonction du ventricule droit.

Tableau 30 : Le profil morphologique et fonctionnelle du VD des différentes séries

SERIE	EFFECTIF	DIAMETRE VD (mm)	% DILATATION DU VD DE L'EFFECTIF	TAPSE (mm)
ANDOUR [110]	41 patients	42,56	60%	27
SAHEL[109]	36 patients	–	37,6%	–
ZUBAREVICH et al.[116]	26 patients	–	42,3%	–
PEUGNET[143]	234 patients	43,33	–	17,33
MARQUIS[142]	868 patients	36	–	–
CHENG et al[134]	110 patients	46,63	–	–
KIM et al.[126]	51 patients	–	88,35%	–
NOTRE SERIE	260 patients	28,25	37,6%	20,18

5.C.4 Le ventricule gauche :

L'exploration morphologique du VG concluait à une moyenne de 50,37 mm pour le DTDVG proche des séries ANDOUR[110] ,CHENG[134] , SHINN[149] et supérieure à celle de MARQUIZ[142] .

Fonctionnellement parlant notre FEVG était de 60,21% , ce pourcentage se rapproche de ceux de plusieurs séries [110],[111], [149], [120] , [8] , [123] avec des extrêmes allant de 55% à 63%.

Une fraction d'éjection moyenne de 63% dans la série TOPILSKY[7] qui s'intéresse à la régurgitation tricuspide isolée contrastant avec celle de GATTI [123] reposant sur les régurgitations secondaires aux valvulopathies gauches (FEVG à 55%) a attiré notre attention .

Ceci nous conforte dans le fait que la présence d'une atteinte valvulaire gauche ne joue pas un rôle anodin dans la diminution de la FEVG.

Seulement 3,83% de nos patients présentaient une altération du FEVG , ce taux est inférieur à la quasi-totalité des séries [34][29][18][8] variant de 17,1% à 25%.

Dans de nombreuses séries elle est associée à un taux de mortalité élevé.

Lio et al. [115] ont conclu au décours de leur étude qu'elle était très significative de la mortalité à court et à long terme.

Tableau 31: Les déterminants morphologiques et fonctionnels du VG selon les séries

SÉRIE	Effectif	FEVG	% FEVG ALTERÉ	DTD VG (mm)
ANDOUR [110]	41 patients	56,43%	34,37%	49,5
CHAFERDINNE et al[111]	91 patients	57,29%	–	–
LIO et al.[115]	106 patients	53%	–	–
SHINN et al.[149]	415 patients	59,5%	–	52
PARK et al. [8]	238 patients	58,3%	–	–
JEONG et al.[118]	106 patients	–	9%	–
CHENG et al.[134]	110 patients	63%	–	47,5
GATTI et al[123]	527 patients	55,1%	26%	–
TOPILSKY et al.[7]	353 patients	63%	–	–
NOTRE SERIE	260 patients	60,21%	3,83%	50,37

5.1. LA PAPS :

Notre PAPS moyenne est de 60,2mmhg ce qui se rapproche de la série de Rabat[110] qui notait une moyenne de 57,6 mm hg . Ces chiffres sont élevés par rapport aux autres séries[137][114][144][8].

46,14 % de nos patients présentent une PAPS supérieure à 60mmhg. ce taux reste supérieur aux données de RABAT[110] qui en note 29,26% .

Tableau 32: La moyenne de la PAPS selon les différentes séries

SERIE	Pays /année	Type d'étude	PAPS
ANDOUR	Maroc/ 2020	Prise en charge de l'IT	57,6 mmhg
VERDONK et al.[137]	France / 2018	Impact de l'annuloplastie sur la morbi-mortalité durant un RVM	50mmhg
AZARNOUSH et al.[114]	Allemagne/2017	Résultats cliniques de la réparation tricuspide accompagnant les pathologies de gauches	38,6mmhg
BENFARI et al.[144]	États-Unis/ 2019	Excès de mortalité associé à la fuite tricuspide fonctionnelle compliqué par une dysfonction du VG	41 mmhg
Park et al.	Corée du sud/2021	Déterminants des résultats cliniques de la chirurgie de l'IT sévère et isolée	29,2 mmhg
NOTRE SERIE	Maroc/2021	Résultat chirurgie de la valve tricuspide	60,2 mmhg

6. Le profil opératoire

A. La CEC :

Le temps moyen de CEC était de 99,63 min. Ce temps est supérieur à celui de VERDONK et al.[137] mais inférieur à ceux de LIO et al.[115] ,GATTI et al.[123] et GUENTHER et al.[88].

On enregistre un temps de clampage de l'aorte de 69,32 min, ce qui revient supérieur à la série GUENTHER[88] et inférieur à ceux de VERDONK et al.[137] , LIO et al.[115] et GATTI et al.[123]

Ce temps de clampage aortique expose à un risque important de morbi-mortalité selon la littérature [115][124][150] variant de 2,5 à 25%.

Tableau 33: Le temps moyen de CEC et clampage des différentes séries

ETUDE	CEC	CLAMPAGE AO
GUENTHER et al[88]	112 MIN	67 MIN
LiO et al.[115]	193 MIN	141 MIN
VERDONK et al.[137]	94 MIN	72 MIN
GATTI et al[123]	170 MIN	128 MIN
NOTRE SERIE	99,63 MIN	69,32 MIN

B. Le timing opératoire :

Longtemps débattu et toujours d'actualité, le bon timing pour effectuer une chirurgie qui est potentiellement périlleuse doit être primordial. Malgré leurs divergences tous les chirurgiens cardio-vasculaires sont unanimes sur un fait : il faut intervenir assez tôt pour éviter l'installation d'une dysfonction sévère du VD.

Les mesures hygiéno-diététiques ainsi que les traitements médicaux sont généralement de mise, avec une crainte néanmoins prononcée pour les diurétiques qui peuvent détériorer la fonction rénale et ainsi abolir une future indication chirurgicale.

La chirurgie isolée tricuspide contribue à la majeure partie de la problématique de quand intervenir chirurgicalement sur cette valve. En effet elle était liée à une morbi-mortalité élevée dans de nombreuses études[2][1][4][89][151] qui sont toutes favorable à une prise en charge chirurgicale sauf dans une série coréenne[152] qui présentait un meilleur pronostic pour les patients traités médicalement par rapport à ceux opérés bien vrai que l'échantillon des patients opérés était très peu significatif et plus jeune que celui des non opérés.

Dreyfus et al. [153] ont mené une étude pendant une année (2013–2014) sur toutes les chirurgies des IT isolées en France. Ont été enregistré un taux de mortalité hospitalière de 10% et celui de complication majeure s'élevant à 19%.

La conclusion tirée par les auteurs était que cet échec reflétait probablement l'orientation et la prise en charge des patients jugées tardives.

Notre série ne comprenant pas d'insuffisance tricuspide isolée nous ne pouvons malheureusement pas nous prononcer face à cette controverse pour qui la balance penche plus vers une prise en charge opératoire précoce.

Quant à l'atteinte tricuspide associée à une valvulopathie gauche plusieurs textes littéraires ont démontré que non corrigée parallèlement avec la valvulopathie gauche elle pouvait non seulement impacter sur la survie mais aussi aboutir à une ré intervention et qu' elle était considérée comme une maladie évolutive [123][154][109].

D'après PARK[8] une réparation concomitante de la valve tricuspide lors de la chirurgie de gauche n'augmenterait pas le risque de la dite chirurgie et permettrait de prévenir une future dilatation de l'anneau tricuspide.

La question de << quand doit-on intervenir chirurgicalement sur cette valve >> est très souvent de mise et dépend de plusieurs facteurs (démographique, clinique et paraclinique)[155].

Selon les recommandations de la société européenne de cardiologie [156] de 2017 la chirurgie est indiquée pour les classes I.C, c'est à dire chez les patients présentant une IT organique sévère associée à une indication chirurgicale pour la valvulopathie de gauche ou IT organique sévère et symptomatique même sans indication chirurgicale pour valvulopathie gauche et pour les IT fonctionnelles sévères admises pour chirurgie valvulaire gauche.

C. Les gestes chirurgicaux sur la valve tricuspide :

Nous avons enregistré 61,15% de chirurgie type DEVEGA contre 35,76% d'A3D.

Ces pourcentages se rapprochent de ceux de la série de CHARFERDDINE[111] qui note 50% de chirurgie type DEVEGA contre 49,5% d'A3D et s'opposent à ceux de RABAT[110] qui note 97,6% de réparation par A3D.

L' étude menée au C.H.U de RABAT [110] justifie son fort taux d'A3D par une présence importante chez ses patients d'HTAP et d'anneau dilaté qui sont des indications à l'utilisation de l'anneau prothétique de CARPENTIER[157][110][102][158].

Pour notre série, le fort taux d'une réparation type DEVEGA trouve sa justification dans le fait qu'elle préserve l'anatomie et la flexibilité de l'espace annulaire mais également son faible coût par rapport à l'anneau de CARPENTIER.

D'après SHINN et al.[149] et CHARFEDDINE et al.[111] il n'y a pas une différence significative pour la mortalité à long terme pour les deux méthodes.

Les données littéraires[139][158][57] quant à elles , montrent une meilleure survie et l'absence d'évènements indésirables de l'anneau prothétique par rapport à la DEVEGA.

Tableau 34: La répartition des types de plasties en fonction des séries

SERIE	ANDOUR[110]	SHINN et al.[149]	Li0 et al.[115]	CHARFEDDINE et al.[8]	MURASHITA et al.[139]	Notre série
ANNÉE	2020	2016	2014	2017	2014	2021
ANNEAU 3D	98%	53,25%	97%	49,5%	74,07%	35,76%
DEVEGA	2%	46,74%	2%	50,5%	25,92%	61,15%

D. Les gestes associés :

Tous nos patients ont bénéficié d'un autre geste associé à celui sur la valve tricuspide. La réparation de la valve mitrale occupait la première place avec un taux de 57,69% suivi par les doubles réparations mitro aortique avec 24,61%. Ces pourcentages sont proches de ceux de la série CHARFEDDINE[111] (64,8% de RVM suivi de 28,6% de DRV).

Tableau 35: Les gestes associés à la réparation de la valve tricuspide en fonction des différentes séries

SERIE	1 ^{er} geste associé réalisé	Pourcentage du 1 ^{er} geste associé	2ieme geste associé réalisé	Pourcentage du 2ieme geste associé
CHAFERDINNE et al.[111]	RVM	64,8%	DRV	28,6%
GATTI et al.[123]	RVM	92%	RVAO	34%
LIO et al.[115]	RVAO	89%	RVM	60%
VERDONK et al.[137]	RVM	100%	–	–
Notre série	RVM	56%	DRV	28,6%

7. Les données de la réanimation :

Notre durée moyenne d'hospitalisation en réanimation est de 2,8 jours ;cette durée est proche de celle d'une étude SUD COREENE[149] qui mentionne 1jour et 4 heures comme moyenne.

Dans une étude italienne[115], la ventilation artificielle supérieure à 48h serait un facteur prédictif de mortalité.

8. Les complications post opératoires :

8,07% patients de notre étude avaient présenté des complications dominées par les saignements. Ces chiffres sont quasi-identiques à ceux de la série de PARK[8] qui en note 8,7% avec également le saignement au premier plan et supérieur à une série de rabat[110] qui mentionnait 5% mais qui avait néanmoins un échantillon plus restreint.

Tableau 36 : Les complications les plus fréquentes des différentes séries.

SERIE	ANNÉE	PAYS	COMPLICATION LA PLUS FREQUENTE
ANDOUR[110]	2020	Maroc	AVCI et infection site opératoire (5%)
LIO et al.[115]	2014	Italie	Défaillance VG (19%)
VERDONK et al.[137]	2018	France	Épanchements péricardique (10%)
AZARNOUSH et al[114]	2017	France	Saignement (8%)
ZUBAREVICH et al.[116]	2020	Allemagne	Épanchement pleurale (73,1%)
PARK et al.[8]	2021	Corée du sud	Saignement (4,2%)
JEONG et al.[118]	2013	Corée du sud	Complications neurologique (7%)
Kim et al.[126]	2013	Corée du sud	Bas débit cardiaque et saignement (9,8%)
NOTRE SERIE	2021	Maroc	Saignement (3,07%)

9. L'analyse fonctionnelle et échographique post opératoire :

Une amélioration considérable des signes cliniques a été observée. 74,40% des patients ne se plaignaient plus de la dyspnée, les signes d'insuffisance cardiaque droite persistaient chez 08 patients.

D'un point de vue échographique, seulement 8,45% des patients gardaient un grade d'IT $\geq$ à 3 ce qui est inférieur à celui de la série tunisienne[111] qui était de 12,12%.

La PAPS post opératoire moyenne se fixait à 40,58 mm et est supérieure à la série tunisienne[111].

10. La mortalité :

Le taux de mortalité de notre série est de 2,30% qui comprenait 03 dysfonctions du VG, une instabilité HD, un dû à une défaillance multi-viscérale et la dernière faisant suite à un arrêt hypoxique.

Ce taux était quasi-similaire aux données de KIM et al.[126] 2% et supérieur à celles de MURASHITA et al.[139] qui ont obtenue 0,617%.

Elle était inférieure à toutes les autres[118][123][137][114][122][115][110] variant de 5,6% à 14,63%.

Malgré ces taux de mortalité non anodins (la chirurgie de la valve tricuspide est l'une des chirurgies présentant le plus de risque) on remarque une amélioration de la survie due aux soins peropératoires, l'amélioration de la protection myocardique aux traitements de la congestion et la diminution des complications liées à la valve.

Tableau 37 : Les taux de mortalité selon les différentes séries

AUTEUR	PAYS /ANNÉE	EFFECTIF	TAUX DE MORTALITÉ
ANDOUR[110]	MAROC/2020	41 patients	14,63%
AZARNOUSH et al.[114]	France /2017	180 patients	11,7%
VERDONK et al.[137]	FRANCE /2018	287 patients	9%
KHADER et al.[122]	ANGLETERRE/2020	39 Patients	6%
LIO et al.[115]	Italie /2014	106 patients	5,6%
GATTI et al.[123]	Canada /2016	541 patients	9,1%
JEONG et al.[118]	Corée du sud/2013	106 patients	13%
KIM et al [126]	Corée du sud /2013	51 patients	2%
MURASHITA et al.[139]	Japon / 2014	162 patients	0,617%
NOTRE SERIE	MAROC/2021	260 patients	2,30%

11. Les facteurs prédictifs d'échec de la plastie tricuspide :

Dans notre série les facteurs prédictifs d'échec de la plastie tricuspide sont la maladie tricuspidiennne rhumatismale ($p= 0,035$), la PAPS post opératoire ($p=0,0001$) et le VD dilaté en post opératoire ($p= 0,03$).

D'après la littérature, les facteurs prédictifs de la présence d'une IT modéré à sévère en post opératoire sont l'âge avancé, le sexe féminin, des antécédents de RAA, un retard de prise en charge chirurgicale, la fibrillation atriale, une PAPS préopératoire élevée, une altération du VD en pré opératoire et le tenting valvulaire. [159][57][139][137][118][160].

Comme dans notre étude , la maladie tricuspidiennne rhumatismale revenait comme facteur prédictif d'échec de la chirurgie de la valve tricuspide dans la série de VERDONK et al.[137] .

Tableau 38 : Les différents facteurs prédictif d'échec dans les différentes séries

Série Facteur prédictif d'échec	LIN [159]	JEONG et al[118]	FUKUDA et al[57]	CHIKWE et al[160]	MURASHITA et al[139]	VERDONK et al.[137]	Notre série
Age	Non	<u>Oui</u>	<u>Oui</u>	<u>Oui</u>	Non	Non	Non
Maladie tricuspide rhumatismale	Non	Non	Non	Non	Non	<u>Oui</u>	<u>Oui</u>
NYHA > / =3	Non	Non	Non	Non	<u>Oui</u>	<u>Oui</u>	Non
ACFA	<u>Oui</u>	Non	Non	<u>Oui</u>	<u>Oui</u>	<u>Oui</u>	Non
GRADE > / =3	<u>Oui</u>	Non	Non	Non	Non	<u>Oui</u>	Non
PAPS PREOP	Non	Non	Non	<u>Oui</u>	Non	<u>Oui</u>	Non
FEVG PREOP ALTERÉ	Non	<u>Oui</u>	<u>Oui</u>	Non	Non	<u>Oui</u>	Non
PAPS POSTOP	Non	Non	Non	Non	Non	Non	<u>Oui</u>
VD POST OP DILATÉ	Non	Non	Non	Non	Non	Non	<u>Oui</u>
DEVEGA	Oui	Non	Non	Non	Non	Non	Non

CONCLUSION

L'insuffisance tricuspide est une pathologie qui gagne de plus en plus d'intérêt de nos jours compte tenu de la meilleure connaissance de sa physiopathologie, sa morbi-mortalité élevée ainsi que l'avènement de nouvelles technologies pour sa prise en charge diagnostique et thérapeutique.

La présence d'études randomisées, étalées sur de nombreuses années et regroupant des patients hétérogènes nous octroient dans la plupart des cas des résultats variés.

Bien que l'origine fonctionnelle représente la majorité écrasante, l'organique reste présente et dominée par le RAA surtout dans notre contexte nécessitant beaucoup plus d'effort pour sa prévention.

Malgré sa grande fréquence de morbi-mortalité, l'amélioration de la survie à travers les différentes séries ainsi qu'une détermination sans faille des praticiens nous donne de grands espoirs pour le futur du traitement chirurgical de l'IT.

Annexe 1**Fiche d'exploitation :**Nom :Prénom :Age :IP :Date de l'intervention :

	Pré opératoire	Post opératoire
Sexe	F ☐ M ☐	
Origine de l'IT	Fonctionnelle ☐ Organique ☐	
Antécédents	RAA ☐ AAR ☐ HTA ☐ DIABÈTE ☐ Atcd d'intervention ☐ cardiaque Atcd d'hospitalisation ☐	
Diagnostic		
<u>Examen Clinique:</u>		
Dyspnée		
Turgescence veine jugulaire		
Oedemes membres inf.		
Reflux hepato-jugulaire		
Ascite		
Hépatomegalie		
Auscultation cardiaque		

Examen paraclinique		
E.C. G		
Radiographie thoracique		
E.T. T	Date:	Date:
Analyse morphologique		
Anneau tricuspide		
OD		
VCI		
DAP		
SOG		
DTDVG		
DTSVG		
Analyse fonctionnelle		
Grade IT		
Vitesse IT		
TAPSE		
PAPS		
FEVG		
Données opératoire		
Geste réalisé sur la tricuspide		
Geste associé		
Temps de C.E.C		
Temps de clampage aortique		

Complication durant le geste opératoire	
Données de la réanimation	
Séjour en reanimation	
Complication en reanimation	

RESUMÉS

RESUMÉ

L'insuffisance tricuspide est une pathologie fréquente, généralement secondaire à une valvulopathie gauche nécessitant une correction concomitante de la fuite tricuspidiennne pour prévenir l'installation d'une dysfonction du VD et par la suite une insuffisance cardiaque globale.

Nous avons réalisé une étude rétrospective regroupant 260 patients pris en charge chirurgicalement pour insuffisance tricuspide au service de chirurgie cardiovasculaire du CHU HASSAN II de FES sur une période allant de janvier 2012 à octobre 2020. Notre étude s'était fixée comme objectif l'évaluation des résultats en pré et post op des patients ayant bénéficié d'une chirurgie sur la valve tricuspide ainsi que les facteurs favorisant l'échec de cette chirurgie pour ensuite les comparer aux données de la littérature.

L'âge moyen de notre étude était de 42,41 ans avec un sex-ratio (H/F) de 0,53 on y note une nette prédominance de l'étiologie fonctionnelle (88,7%).

Sur le plan clinique, 73% des patients avaient une dyspnée stade III et la turgescence des veines jugulaires prédominait les signes d'ICD.

L'ETT montrait une dilatation du VD chez 37,6% des patients sachant qu'ils étaient sous diurétiques, 44% des IT corrigées (grade inférieur ou égal à 2) l'ont été pour dilation de l'anneau à et nous avons recensé une FEVG altérée chez 3,83%.

La correction de l'IT a été réalisée dans la totalité des cas par annuloplastie soit 61,15% par la technique de DEVEGA et 35,75% par anneau prothétique.

Un taux de réussite en post opératoire a été enregistré chez 92,4% de la totalité des patients et les facteurs prédictifs d'échec étaient la maladie tricuspide rhumatismale avec rétraction des feuillets, une PAPS post opératoire supérieure à 60mmhg et un VD dilaté dans le post opératoire.

Mots clefs : insuffisance tricuspide, Anneau de Carpentier, DEVEGA, ventricule droit, HTAP.

ABSTRACT

Tricuspid insufficiency is a frequent pathology, generally secondary to a left heart valve disease requiring a concomitant correction of the tricuspid leak to prevent the installation of a dysfunction of the VD and subsequently a global cardiac insufficiency.

We conducted a retrospective study of 260 patients treated surgically for tricuspid insufficiency at the cardiovascular surgery department of the CHU HASSAN II of FES over a period from January 2012 to October 2020. The objective of our study was to evaluate the pre- and post-operative results of patients who underwent tricuspid valve surgery as well as the factors favoring the failure of this surgery and then to compare them with the data in the literature.

The mean age of our study was 42.41 years with a sex ratio (M/F) of 0.53. There was a clear predominance of functional etiology (88.7%).

Clinically, 73% of the patients had stage III dyspnea and turgidity of the jugular veins predominated the signs of DCI.

TTE showed LV dilatation in 37.6% of the patients who were on diuretics, 44% of the corrected tricuspid regurgitation (grade less than or equal to 2) were corrected for annulus dilatation, and we identified an impaired LVEF in 3.83%.

The correction of the regurgitation was performed in all cases by annuloplasty, 61.15% by the DEVEGA technique and 35.75% by prosthetic ring.

A postoperative success rate was recorded in 92.4% of all patients and the predictive factors of failure were rheumatic tricuspid disease with leaflet retraction, a postoperative PAPS greater than 60mmhg and a dilated LV in the postoperative period.

Key words: tricuspid insufficiency, Carpentier ring, DEVEGA, right ventricle, HTAP.

ملخص

يعتبر قصور الصمام ثلاثي الشرفات من الأمراض الشائعة، وعادة ما يكون ثانوياً لمرض الصمام الأيسر. علاج هذا المرض يتطلب نوعاً من الدقة وذلك لمنع ظهور الخلل الوظيفي للبطين الأيمن وبالتالي فشل القلب الشامل. أجرينا دراسة رجعية شملت 260 مريضاً، عولجوا جراحياً من قصور ثلاثي الشرفات في قسم جراحة القلب والأوعية الدموية في المستشفى الجامعي الحسن الثاني بفاس خلال فترة من يناير 2012 إلى أكتوبر 2020. 2019. هدفها يكمن في وصف الرعاية الطبية وتحليل عوامل الوفاة من خلال تجربة هذا المركز لتتم مقارنة النتائج بالبيانات الطبية المتوفرة.

كان متوسط عمر المرضى 42.41 سنة. 65٪ منهم كانوا من الإناث، وكانت هناك غلبة واضحة للمسببات الوظيفية (88.7٪). كان 73 ٪ من المرضى يعانون من ضيق التنفس في المرحلة الثالثة، وكان تورم الأوردة الوداجية سائداً على علامات فشل القلب الأيمن .

أظهر الفحص بالصدى الصوتي اتساعاً في البطين الأيمن في 37.6٪ من مرضانا. مع درجة قصور الصمام الثلاثي < / = 3 في 46.14٪ من المرضى وخلل في الجزء المقذوف في 3.83٪.

أظهرت الإجراءات التي تم إجراؤها على ثلاثي الشرف استفادة 61.15٪ من المرضى من حلقة اصطناعية من تقنية "دي فيغا".

تم تحديد معدل الفشل بنسبة 7.69٪ من الحالات مع العوامل التنبؤية للفشل. وهي المسببات الروماتيزمية، ضغط الشريان الرئوي الانقباضي بعد العملية الجراحية < 60 مليغرام من الزئبق و اتساع البطين الأيمن بعد الجراحة.

الكلمات المفتاحية: قصور ثلاثي الشرفات ، حلقة كاربنثير ، ديفيجا ، البطين الأيمن ، الحلقة ثلاثية الشرفات.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] C Izumi et al. Progression of Isolated Tricuspid Regurgitation Late After Left-Sided Valve Surgery – Clinical Features and Mechanisms. *Circ J.* 2011; 75(12):2902-2907.
- [2] C Izumi. Isolated functional tricuspid regurgitation: When should we go to surgical treatment. *J Cardiol.* 2020; 75(4):339-343.
- [3] M Enriquez-Sarano, D Messika-Zeitoun, Y Topilsky, C Tribouilloy, G Benfari, et H Michelena. Tricuspid regurgitation is a public health crisis. *Prog Cardiovasc Dis.* 2019; 62(6):447-451.
- [4] EA Fender, CJ Zack, et RA Nishimura. Isolated tricuspid regurgitation: outcomes and therapeutic interventions. *Heart.* 2018 ;104 (10):798-806.
- [5] J Nath, E Foster et PA Heidenreich. Impact of tricuspid regurgitation on long-term survival. *J Am Coll Cardiol.* 2004; 43(3):405-409.
- [6] A Dahou et al. Tricuspid Regurgitation Is Associated with Increased Risk of Mortality in Patients with Low-Flow Low-Gradient Aortic Stenosis and Reduced Ejection Fraction: Results of the Multicenter TOPAS Study (True or Pseudo-Severe Aortic Stenosis). *JACC Cardiovasc Interv.*2015;8(4):588-596.
- [7] Y Topilsky et al. Clinical outcome of isolated tricuspid regurgitation. *JACC Cardiovasc Imaging.*2014;7(12):1185-1194.
- [8] SJ Park et al. Determinants of clinical outcomes of surgery for isolated severe tricuspid regurgitation. *Heart.*2021 ; 107(5):403-410.
- [9] J Dreyfus et D Messika-Zeitoun. Insuffisance tricuspide : pronostic et indications chirurgicales. *La lettre du cardiologue.* 2016; (493):5.
- [10] Y Topilsky et al. Burden of Tricuspid Regurgitation in Patients Diagnosed in the Community Setting. *JACC Cardiovasc Imaging.* 2019; 12(3):433-442.

- [11] A Sagie, N Freitas, MH Chen, JE Marshall, AE Weyman, et RA Levine. Echocardiographic assessment of mitral stenosis and its associated valvular lesions in 205 patients and lack of association with mitral valve prolapse. *Am Soc Echocardiogr.* 1997;10(2):141-148.
- [12] A Boyaci, V Gokce, S Topaloglu, S Korkmaz, et S Goksel. Outcome of significant functional tricuspid regurgitation late after mitral valve replacement for predominant rheumatic mitral stenosis. *Angiology.*2007;58(3):336-342.
- [13] Mahmood et al. The Framingham Heart Study and the epidemiology of cardiovascular disease: a historical perspective. *The lancet.* 2014; 383: 383(9921):999–1008.
- [14] JP Singh et al. Prevalence and clinical determinants of mitral, tricuspid, and aortic regurgitation (the Framingham Heart Study). *Am J Cardiol.* 1999; 83(6): 897-902.
- [15] L Asmarats, M Taramasso et J Rodés–Cabau. Tricuspid valve disease: diagnosis, prognosis and management of a rapidly evolving field. *Nat Rev Cardiol.* 2019; 16 (9) :538-554.
- [16] K Ong, G Yu, et J Jue. Prevalence and Spectrum of Conditions Associated with Severe Tricuspid Regurgitation. *Echocardiography.* 2014; 31(5):558-562.
- [17] N Buzzatti, M De Bonis, et N Moat. Anatomy of the Tricuspid Valve, Pathophysiology of Functional Tricuspid Regurgitation, and Implications for Percutaneous Therapies. *Interv Cardiol Clin.* 2018; 7(1):1-11.
- [18] A Dahou, D Levin, M Reisman, et R T Hahn. Anatomy and Physiology of the Tricuspid Valve. *JACC Cardiovasc Imaging.*2019; 12(3):458-468.
- [19] R T Hahn. State-of-the-Art Review of Echocardiographic Imaging in the Evaluation and Treatment of Functional Tricuspid Regurgitation.*Circ Cardiovasc. Imaging.*2016;9 (12).

- [20] J H Rogers et S F Bolling. The Tricuspid Valve: Current Perspective and Evolving Management of Tricuspid Regurgitation. *Circulation*. 2009; 119 (20):2718-2725.
- [21] R M Martinez, P W O'Leary, et R H Anderson. Anatomy and echocardiography of the normal and abnormal tricuspid valve. *Cardiol Young*. 2006;16: 4-11.
- [22] Y Topilsky, C Tribouilloy, H I Michelena, S Pislaru, D W Mahoney, et M Enriquez-Sarano. Pathophysiology of tricuspid regurgitation: quantitative Doppler echocardiographic assessment of respiratory dependence. *Circulation*. 2010;122(15):1505-1513.
- [23] E M Spinner, D Buice, C H Yap, et A P Yoganathan. The effects of a three-dimensional, saddle-shaped annulus on anterior and posterior leaflet stretch and regurgitation of the tricuspid valve. *Ann Biomed Eng*.2012; 40 (5):996-1005.
- [24] M Taramasso, H Vanermen, F Maisano, A Guidotti, G La Canna, et O Alfieri. The growing clinical importance of secondary tricuspid regurgitation. *J Am Coll Cardiol*. 2012;59 (8):703-710.
- [25] M D Silver, J H C Lam, N Ranganathan et E D Wigle. Morphology of the Human Tricuspid Valve. *Circulation*. 1971; 43(3):333-348.
- [26] E M Spinner et al. In vitro characterization of the mechanisms responsible for functional tricuspid regurgitation. *Circulation*. 2011;124(8):920-929.
- [27] M J Antunes 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 Cardio-Thorac Surg Off*. 2017; 52 (6):1022-1030.
- [28] L P Badano, D Muraru et M Enriquez-Sarano. Assessment of functional tricuspid regurgitation. *Eur Heart J*. 2013; 34(25):1875-1885.

- [29] M Arsalan, T Walther, R L Smith II et P A Grayburn. Tricuspid regurgitation diagnosis and treatment. *Eur Heart J*.2017; 38 (9):634-638.
- [30] E Soto-Pérez-de-Celis. José Manuel Rivero-Carvallo and the Tricuspid Valve. *Clin Cardiol*. 2011; 34 (3): E9-E11.
- [31] Y Zhan et al. Natural History of Functional Tricuspid Regurgitation Quantified by Cardiovascular Magnetic Resonance. *J Am Coll Cardiol*. 2020; 76 (11): 1291-1301.
- [32] K Miyatake et al. Evaluation of tricuspid regurgitation by pulsed Doppler and two-dimensional echocardiography. *Circulation*. 1982; 66 (4):777-784.
- [33] M Di Mauro et al. Functional tricuspid regurgitation: an underestimated issue. *Int J Cardiol*.2013 ;168 (2):707-715.
- [34] P Lancellotti et al. European Association of Echocardiography recommendations for the assessment of valvular regurgitation. Part 2: mitral and tricuspid regurgitation (native valve disease). *Eur J Echocardiogr J Work Group Echocardiogr Eur Soc Cardiol*. 2010; 11(4):307-332.
- [35] B Diebold et al. Quantitative assessment of tricuspid regurgitation using pulsed Doppler echocardiography. *Br Heart J*. 1983; 50(5):443-449.
- [36] K Sakai, K Nakamura, G Satomi, M Kondo et K Hirosawa. Evaluation of tricuspid regurgitation by blood flow pattern in the hepatic vein using pulsed Doppler technique. *Am Heart J*. 1984;108 (3):516-523.
- [37] C Tei, J P Pilgrim, P M Shah, J A Ormiston et M Wong. The tricuspid valve annulus: study of size and motion in normal subjects and in patients with tricuspid regurgitation. *Circulation*.1982 ; 66 (3) :665-671.
- [38] A Fayssol, S Abasse et O Nardi. Analyse échocardiographique du ventricule droit. *Médecine/sciences*. 2009;25 (5).

- [39] M Triulzi, L D Gillam, F Gentile, J B Newell et A E Weyman. Normal Adult Cross-Sectional Echocardiographic Values: Linear Dimensions and Chamber Areas. *Echocardiography*.1984; 1(4):403-426.
- [40] E Aloia, M Cameli, F D'Ascenzi, C Sciaccaluga et S Mondillo. TAPSE: An old but useful tool in different diseases. *Int J Cardiol*. 2016; 225:177-183.
- [41] C Tei et al. Doppler echocardiographic index for assessment of global right ventricular function. *J Am Soc Echocardiogr Off Publ Am Soc Echocardiogr*.1996;9 (6):838-847.
- [42] W A Zoghbi et al. Recommendations for Noninvasive Evaluation of Native Valvular Regurgitation: A Report from the American Society of Echocardiography Developed in Collaboration with the Society for Cardiovascular Magnetic Resonance. *J Am Soc Echocardiogr Off Publ Am Soc Echocardiogr*. 2017;30 (4):303-371.
- [43] R Lingamneni, SD Cha, V Maranhao, AS Gooch et H. Goldberg. Tricuspid regurgitation: clinical and angiographic assessment. *Cathet Cardiovasc Diagn*. 1979 5(1):7-17.
- [44] LP Badano, E Agricola, L Perez de Isla, P Gianfagna, et JL Zamorano. Evaluation of the tricuspid valve morphology and function by transthoracic real-time three-dimensional echocardiography. *Eur J Echocardiogr J Work Group Echocardiogr Eur Soc Cardiol*. 2009;10 (4):477-484.
- [45] S Fukuda et al. Three-dimensional geometry of the tricuspid annulus in healthy subjects and in patients with functional tricuspid regurgitation: a real-time, 3-dimensional echocardiographic study. *Circulation*.2006; 114 (1): 1492-498.
- [46] D Muraru, LP Badano, C Sarais, E Soldà, et S Iliceto. Evaluation of tricuspid valve morphology and function by transthoracic three-dimensional echocardiography. *Curr Cardiol Rep*. 2011;13 (3): 242-249.

- [47] RT Hahn, J D Thomas, OK Khalique, JL Cavalcante, F Praz et WA Zoghbi. imaging Assessment of Tricuspid Regurgitation Severity. JACC Cardiovasc Imaging. 2019;12(3):469-490.
- [48] P Lancellotti et al. Recommendations for the echocardiographic assessment of native valvular regurgitation: an executive summary from the European Association of Cardiovascular Imaging. Eur Heart J Cardiovasc Imaging. 2013 ;14 (7) :611-644.
- [49] S Dorlet. Sévérité de l'Insuffisance Tricuspid Fonctionnelle dans l'Hypertension Pulmonaire: Déterminants et Pronostic. 2015.
- [50] HK Chopra et al. Can two-dimensional echocardiography and Doppler color flow mapping identify the need for tricuspid valve repair. J Am Coll Cardiol. 1989; 14 (5):1266-1274.
- [51] PT O'Gara. Additional perspectives on the prognostic significance of tricuspid regurgitation: more lessons from the study of patients with low-flow aortic stenosis. JACC Cardiovasc Interv.2015;8 (4):597-599.
- [52] CM Tribouilloy, M Enriquez-Sarano, KR Bailey, AJ Tajik et JB Seward. Quantification of tricuspid regurgitation by measuring the width of the vena contracta with Doppler color flow imaging: a clinical study. J Am Coll Cardiol. 2000;36(2):472-478.
- [53] RT Hahn et al. Early Feasibility Study of a Transcatheter Tricuspid Valve Annuloplasty: SCOUT Trial 30-Day Results. J Am Coll Cardiol. 2017; 69 (14): 1795-1806.
- [54] RT Hahn et JL Zamorano. The need for a new tricuspid regurgitation grading scheme. Eur Heart Cardiovasc Imaging. 2017; 18 (12):1342-1343.

- [55] J Rodés–Cabau, M Taramasso et PT O’Gara. Diagnosis and treatment of tricuspid valve disease: current and future perspectives. *Lancet Lond Engl.* 2016; 388 (10058):2431-2442.
- [56] WC Roberts et EA Eways. Clinical and anatomic observations in patients having mitral valve replacement for pure mitral regurgitation and simultaneous tricuspid valve replacement. *Am J Cardiol.*1991; 68 (10):1107-1111.
- [57] S Fukuda et al. Tricuspid valve tethering predicts residual tricuspid regurgitation after tricuspid annuloplasty. *Circulation.* 2005;111(8): 975-979.
- [58] A Sagie, E Schwammenthal, LR Padial, JA Vazquez de Prada, AE Weyman et RA Levine. Determinants of functional tricuspid regurgitation in incomplete tricuspid valve closure: Doppler color flow study of 109 patients. 1994.*J Am Coll Cardiol.* 2005;24(2):446-453.
- [59] Three–dimensional geometry of the tricuspid annulus in healthy subjects and in patients with functional tricuspid regurgitation: a real–time, 3–dimensional echocardiographic study – PubMed.
- [60] T–T Ton–Nu et al. Geometric determinants of functional tricuspid regurgitation : insights from 3–dimensional echocardiography. *Circulation.* 2006 ;114(2) :143-149.
- [61] F Mahmood et al. Tricuspid annular geometry : a three–dimensional transesophageal echocardiographic study. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2013 ; 27, (4) :639-646.
- [62] EM Spinner et al Correlates of tricuspid regurgitation as determined by 3D echocardiography : pulmonary arterial pressure, ventricle geometry, annular dilatation, and papillary muscle displacement. *Circ Cardiovasc Imaging.* 2012 ;5(1) :43-50.

- [63] W Burger, GD Kneissl, G Kober et R Schröder. Effect of balloon valvuloplasty for mitral stenosis on right ventricular function. *Am J Cardiol.* 1993 ;71(11) :994-996.
- [64] A Pierrevelcin: Le rhumatisme articulaire aigue: prise en charge à l'officine
- [65] Barry Ibrahima Sory, Baldé El Hadj Yaya, Koivogui kokoulo, Camara Abdoulaye et al. Valvulopathies rhumatismales au service de cardiologie de l'hôpital nationale Ignace Deen. *Am J of Card and Cardiovasc diseases.*2019 ;2(2) :01–06.
- [66] MA Gerber et al. Prevention of rheumatic fever and diagnosis and treatment of acute Streptococcal pharyngitis: a scientific statement from the American Heart Association Rheumatic Fever, Endocarditis, and Kawasaki Disease Committee of the Council on Cardiovascular Disease in the Young, the Interdisciplinary Council on Functional Genomics and Translational Biology, and the Interdisciplinary Council on Quality of Care and Outcomes Research: endorsed by the American Academy of Pediatrics. *Circulation.* 2009 ;119 (11) :1541-1551.
- [67] Boulmakoul Salah Eddine. RESULTATS DE LA CHIRURGIE DE L'INSUFFISANCE TRICUSPIDE (A propos de 120cas).
- [68] TM Abegaz, AS Bhagavathula, EA Gebreyohannes, AB Mekonnen et TB Abebe. Short- and long-term outcomes in infective endocarditis patients: a systematic review and meta-analysis. *BMC Cardiovasc Disord.* 2017 ;17(1):291.
- [69] AN Protos et al. Valvectomy Versus Replacement for the Surgical Treatment of Tricuspid Endocarditis. *Ann Thorac Surg.* 2018 ; 106 (3) :664-669.
- [70] F Delahaye. Recommandations de la société européenne de cardiologie.2017
- [71] S Bhattacharyya, J Davar, G Dreyfus et ME Caplin. Carcinoid heart disease. *Circulation.* 2007;116(24):2860-2865.

- [72] S Grozinsky-Glasberg, AB Grossman et DJ Gross. Carcinoid Heart Disease: From Pathophysiology to Treatment--'Something in the Way It Moves. *Neuroendocrinology*. 2015; 101(4):263-273.
- [73] RC Lee, SE Friedman, AT Kono, ML Greenberg et RT Palac. Tricuspid Regurgitation Following Implantation of Endocardial Leads: Incidence and Predictors. *Pacing Clin Electrophysiol PACE*. 2015; 38(11):1267-1274.
- [74] U Höke et al. Significant lead-induced tricuspid regurgitation is associated with poor prognosis at long-term follow-up. *Heart Br Card Soc*. 2013;100(12):960-968.
- [75] JB Kim et al. The effect of transvenous pacemaker and implantable cardioverter defibrillator lead placement on tricuspid valve function: an observational study. *J Am Soc Echocardiogr Off publ Am Soc Echocardiogr*. 2008;21(3): 284-287.
- [76] K Addetia et al. Impact of implantable transvenous device lead location on severity of tricuspid regurgitation. *J Am Soc Echocardiogr Off Publ Am Soc Echocardiogr*. 2008;27 (11):1164-1175.
- [77] Y Cheng, L Yao et S Wu. Traumatic Tricuspid Regurgitation. *Int Heart J*. 2017; 58(3): 451-453.
- [78] SA Smith, AD Waggoner, L de las Fuentes et VG Davila-Roman. Role of serotonergic pathways in drug-induced valvular heart disease and diagnostic features by echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr Off Publ Am Soc Echocardiogr*. 2009; 22(8):883-889.
- [79] KA Holst, HM Connolly et JA Dearani. Ebstein's Anomaly. *Methodist DeBakey Cardiovasc J*. 2019;15(2): 138-144.
- [80] SM Yuan et al. Ebstein's Anomaly: Genetics, Clinical Manifestations, and Management. *Pediatrics and neonatology*.2016; 58(3):211–215.

- [81] GT Lau, HC Tan et L Kritharides. Type of liver dysfunction in heart failure and its relation to the severity of tricuspid regurgitation. *Am J Cardiol.* 2002;90(12): 1405-1409.
- [82] FL Dini et al. Right ventricular dysfunction is associated with chronic kidney disease and predicts survival in patients with chronic systolic heart failure. *Eur J Heart Fail.* 2012;14(3): 287-294.
- [83] C Chen, J Lee, AE Johnson, RG Mark, LA Celi et J Danziger. Right Ventricular Function, Peripheral Edema, and Acute Kidney Injury in Critical Illness. *Kidney Int Rep.* 2017; 2(6):1059-1065.
- [84] N Gali  et al. 2015 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: The Joint Task Force for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS): Endorsed by: Association for European Pediatric and Congenital Cardiology (AEPC), International Society for Heart and Lung Transplantation (ISHLT). *Eur Heart J.* 2016;37(1): 67-119.
- [85] NG De Vega. [Selective, adjustable and permanent annuloplasty. An original technic for the treatment of tricuspid insufficiency]. *Rev Esp. Cardiol.* 1972;25(6):555-556.
- [86] FA Baciewicz. Ovine DeVega Annuloplasty. *Ann Thorac Surg.* 2019;108(3): 959.
- [87] J Wei, CY Chang, FY Lee et WY Lai. De Vega's semicircular annuloplasty for tricuspid valve regurgitation. *Ann Thorac Surg.* 1993 ;55(2) :482-485.
- [88] T Guenther, C Noebauer, D Mazzitelli, R Busch, P Tassani-Prell, et R. Lange. Tricuspid valve surgery: a thirty-year assessment of early and late outcome☆. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2008; 34(2):402-409.

- [89] TKM Wang et al. Isolated surgical tricuspid repair versus replacement: meta-analysis of 15 069 patients. *Open Heart*. 2020; 7(1): e001227.
- [90] MJ Dalrymple-Hay et al. Tricuspid valve replacement: bioprostheses are preferable. *J Heart Valve Dis*. 1999; 8(6): 644-648.
- [91] G Rizzoli, I Vendramin, G Nesseris, T Bottio, C Guglielmi et L Schiavon. Biological or mechanical prostheses in tricuspid position? A meta-analysis of intra-institutional results. *Ann Thorac Surg*.2004; 77(5) 1607-1614.
- [92] G Ascione et al. Treatment of isolated tricuspid regurgitation in 2020: an update. *Fac Rev*.2020;9.
- [93] D Braun et al. Transcatheter Edge-to-Edge Repair for Severe Tricuspid Regurgitation Using the Triple-Orifice Technique Versus the Bicuspidalization Technique. *JACC Cardiovasc Interv*.2018; 11(17):1790-1792.
- [94] F Praz et al. Compassionate use of the PASCAL transcatheter mitral valve repair system for patients with severe mitral regurgitation: a multicentre, prospective, observational, first-in-man study. *Lancet Lond Engl*.2017; 390(10096): 773-780.
- [95] J Schofer, K Bijuklic, C Tiburtius, L Hansen, A Groothuis et R T Hahn. First-in-human transcatheter tricuspid valve repair in a patient with severely regurgitant tricuspid valve. *J Am Coll Cardiol*. 2015; 65(12):1190-1195.
- [96] R Hetzer, M Javier et E M Delmo Walter. The Double-Orifice Valve Technique to Treat Tricuspid Valve Incompetence. *J Heart Valve Dis*. 2016; 25(1) :66-71.
- [97] D Messika-Zeitoun et al. Transcatheter mitral valve repair for functional mitral regurgitation using the Cardioband system: 1-year outcomes. *Eur Heart J*. 2019; 40 (5) :466-472.

- [98] F Filsoufi, A C Anyanwu, S P Salzberg, T Frankel, L H Cohn et D H Adams, Long-term outcomes of tricuspid valve replacement in the current era. *Ann Thorac Surg.*2005; 80(3):845-850.
- [99] A Civelek, K Ak, S Akgün, S C Isbir et S Arsan. Tricuspid valve replacement: an analysis of risk factors and outcomes. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2008; 56(8): 456-460.
- [100] G J Van Nooten et al. Tricuspid valve replacement: postoperative and long-term results. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1995; 110(3):672-679.
- [101] C T Bajzer, W J Stewart, D M Cosgrove, S J Azzam, K L Arheart et A L Klein. Tricuspid valve surgery and intraoperative echocardiography: factors affecting survival, clinical outcome, and echocardiographic success. *J Am Coll Cardiol.*1998; 32(4) :1023-1031, oct. 1998.
- [102] P M McCarthy et al. Tricuspid valve repair: durability and risk factors for failure. *J Thorac Cardiovasc Surg.*2004;127(3): 674-685.
- [103] S K Singh et al. Midterm Outcomes of Tricuspid Valve Repair Versus Replacement for Organic Tricuspid Disease. *Ann Thorac Surg.* 2006; 82(5): 1735-1741.
- [104] G H L Tang, T E David, S K Singh, M D Maganti, S Armstrong et M A Borger, Tricuspid valve repair with an annuloplasty ring results in improved long-term outcomes. *Circulation.* 2006; 114 (1): 1577–581.
- [105] N Fukunaga, Y Okada et T Koyama. Re-Repair of Tricuspid Valve after Tricuspid Suture Annuloplasty: An Analysis of the Causes for Reoperation and its Durability. *J Heart Valve Dis.*2016; 25(3):341-348.
- [106] T Guenther et al. Tricuspid valve repair: is ring annuloplasty superior? *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg.*2013; 43(1) :58-65.

- [107] A Shiran et A Sagie. Tricuspid regurgitation in mitral valve disease incidence, prognostic implications, mechanism, and management. J Am Coll Cardiol.2009; 53, (5) :401-408.
- [108] N Umehara, H Miyata, N Motomura et al. Surgical results of reoperative tricuspid surgery: analysis from the Japan Cardiovascular Surgery Database. Interactive cardiovascular and thoracic surgery.2014; 19(1):82–87.
- [109] N Sahel. Reprise pour chirurgie de la valve tricuspide après primointervention sur les valves du cœur gauche a propos de 36 cas.2011.
- [110] H Andour. Prise en charge de l'insuffisance tricuspide : expérience du centre de cardiologie de l'hôpital militaire d'instruction Mohamed V de Rabat. 2020.
- [111] S Charfeddine et al. La plastie tricuspide: annuloplastie de Carpentier versus technique de De VEGA. Pan Afr Med J. 2017;27, juin 2017.
- [112] H F Fawzy et al. Should Moderate Functional Tricuspid Regurgitation Be Repaired During Surgery for Rheumatic Mitral Valve Disease. Heart Lung Circ.2020 ; 29(10) :1554-1560.
- [113] Y Ben ameur, I Zairi, K kamoun, M Ben sassi et al. Atteinte tricuspide au cours de la maladie rhumatismale. La Tunisie médicale. 2010; 88(11):820–828.
- [114] K Azarnoush et al. Clinical outcomes of tricuspid valve repair accompanying left-sided heart disease. World J Cardiol. 2017; 9(10): 787-793.
- [115] A Lio et al. Triple valve surgery in the modern era: short- and long-term results from a single centre. Interact Cardiovasc Thorac Surg.2014; 19(6): 978-984.
- [116] A Zubarevich et al. Tricuspid valve repair in isolated tricuspid pathology: a 12-year single center experience. J Cardiothorac Surg. 2020;15(1) :330.
- [117] A Kawsara et al. Determinants of Morbidity and Mortality Associated with Isolated Tricuspid Valve Surgery.J Am Heart Assoc.2021; 10(2): e018417.

- [118] D S Jeong et al. Tricuspid reoperation after left-sided rheumatic valve operations. *Ann Thorac Surg.* 2013; 95(6):2007-2013, juin 2013.
- [119] H Kundi et al. Prevalence and Outcomes of Isolated Tricuspid Valve Surgery Among Medicare Beneficiaries. *Am J Cardiol.* 2019; 123(1):132-138.
- [120] G Nickenig et al. 6-Month Outcomes of Tricuspid Valve Reconstruction for Patients with Severe Tricuspid Regurgitation. *J Am Coll Cardiol.* 2019 ;73(15):1905-1915.
- [121] G D Dreyfus, P J Corbi, K M J Chan et T Bahrami. Secondary tricuspid regurgitation or dilatation: which should be the criteria for surgical repair. *Ann Thorac Surg.* 2005; 79(1):127-132.
- [122] A Abdul Khader, H Khan, C Stowell, G Liu, M Sameh et P Punjabi, Retrospective analysis of tricuspid valve repair using a novel surgical technique: A 7-year single-surgeon experience. *Perfusion.* 2020; 35(8):795-80.
- [123] G Gatti et al. Tricuspid Annuloplasty for Tricuspid Regurgitation Secondary to Left-Sided Heart Valve Disease: Immediate Outcomes and Risk Factors for Late Failure. *Can J Cardiol.* 2016; 32(6) :760-766.
- [124] C J Mullany et al. Repair of tricuspid valve insufficiency in patients undergoing double (aortic and mitral) valve replacement. Perioperative mortality and long-term (1 to 20 years) follow-up in 109 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1987 ;94(5) 740-748.
- [125] L Pericart, L Fauchier, T Bourguignon et al. Long-Term Outcome and Valve Surgery for Infective Endocarditis in the Systematic Analysis of a Community Study. *Ann of Thoracic surg.* 2016;102(2):496-504.
- [126] J B Kim, S-H Jung, S J Choo, C H Chung et J W Lee. Clinical and echocardiographic outcomes after surgery for severe isolated tricuspid regurgitation. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2012; 146(2) :278-284, août 2013.

- [127] H Kamel et J S Healey. Cardioembolic Stroke. *Circ Res*. 2017; 120(3):514-526.
- [128] E A Prihadi, V Delgado, M B Leon, M Enriquez–Sarano, Y Topilsky et J J Bax. Morphologic Types of Tricuspid Regurgitation: Characteristics and Prognostic Implications. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2019; 12(3):491-499.
- [129] D Mutlak, J Lessick, S A Reisner, D Aronson, S Dabbah et Y Agmon. Echocardiography–based Spectrum of Severe Tricuspid Regurgitation: The Frequency of Apparently Idiopathic Tricuspid Regurgitation. *J Am Soc Echocardiogr*. 2007; 20(4): 405-408.
- [130] S Soulamy et N Chraibi. Epidemiological aspects of acute rheumatoid arthritis in the Maghreb countries. *Med Trop Rev Corps Sante Colon*. 1996; 56(3): 21-24.
- [131] N Daifallah. Épidémiologie du rhumatisme articulaire dans la région de marakech.2010.
- [132] J–H Park et al. Clinical and Echocardiographic Factors Affecting Tricuspid Regurgitation Severity in the Patients with Lone Atrial Fibrillation. *J Cardiovasc Ultrasound*.2015; 23(3):136-142.
- [133] J M Bernal, J Gutiérrez–Morlote, J Llorca, J M S José, D Morales et J M Revuelta. Tricuspid Valve Repair: An Old Disease, a Modern Experience. *Ann Thorac Surg*. 2004; 78(6): 2069-2074.
- [134] Y Cheng et al. Mid–Term Outcome after Tricuspid Valve Replacement. *Braz J Cardiovasc Surg*. 2019; 35(5): 644-653.
- [135] K Kuwaki, K Morishita, M Tsukamoto et T Abe. 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*. 2001; 20(3): 577-582.

- [136] L B McGrath, L Gonzalez-Lavin, B M Bailey, G L Grunkemeier, J Fernandez, et G W Laub. Tricuspid valve operations in 530 patients: Twenty-five-year assessment of early and late phase events. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1990; 99(1) :124-133.
- [137] C Verdonk et al. Is tricuspid annuloplasty increasing surgical mortality and morbidity during mitral valve replacement? A single-centre experience. *Arch Cardiovasc Dis.* 2018; 111(8-9) :480-486.
- [138] M Yilmaz, M Ozkan et E Böke. Triple valve surgery: a 25-year experience. *Anadolu Kardiyol Derg AKD Anatol J Cardiol.* 2004; 4(3) :205-208.
- [139] T Murashita et al. Long-term outcomes of tricuspid annuloplasty for functional tricuspid regurgitation associated with degenerative mitral regurgitation: suture annuloplasty versus ring annuloplasty using a flexible band. *Ann Thorac Cardiovasc Surg Off J Assoc Thorac Cardiovasc Surg Asia.* 2014; 20(6): 1026-1033.
- [140] R T Hahn, J D Thomas, O K Khalique, J L Cavalcante, F Praz et W A Zoghbi. Imaging Assessment of Tricuspid Regurgitation Severity. *JACC Cardiovasc Imaging.* 2019; 12(3):469-490.
- [141] M Bannehr et al. Natural course of tricuspid regurgitation and prognostic implications. *Open Heart.* 2021 ; 8(1).
- [142] G M Gravel. Mémoire présenté à la Faculté de Médecine en vue de l'obtention du grade de Maîtrise ès Sciences en Sciences biomédicales option Recherche Clinique. 2010
- [143] F. Peugnet. Thèse: caractéristiques cliniques et échographiques des patients avec une insuffisance tricuspide torrentielle : implication pronostique.

- [144] G Benfari et al. Excess Mortality Associated with Functional Tricuspid Regurgitation Complicating Heart Failure with Reduced Ejection Fraction. *Circulation*.2019; 140(3): 96-206.
- [145] T Sugimoto, M Okada, N Ozaki, T Hatakeyama et T Kawahira. Long-term evaluation of treatment for functional tricuspid regurgitation with regurgitant volume: characteristic differences based on primary cardiac lesion. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1999; 117(3): 463-471.
- [146] S Kaul, C Tei, J. M Hopkins et P M Shah. Assessment of right ventricular function using two-dimensional echocardiography. *Am Heart J*.1984; 107(3) ;526-531.
- [147] P Morcos, G W Vick, D J Sahn, M Jerosch-Herold, A Shurman et F H Sheehan. Correlation of right ventricular ejection fraction and tricuspid annular plane systolic excursion in tetralogy of Fallot by magnetic resonance imaging. *Int J Cardiovasc Imaging*. 25(3) :263-270.
- [148] P R Forfia et al. Tricuspid annular displacement predicts survival in pulmonary hypertension. *Am J Respir Crit Care Med*.2006;174(9):1034-1041.
- [149] S H Shinn et al. Outcomes of ring versus suture annuloplasty for tricuspid valve repair in patients undergoing mitral valve surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2016;152(2) :406–415.
- [150] S Davoodi et al. Short- and mid-term results of triple-valve surgery with an evaluation of postoperative quality of life *Tex Heart Inst J*. 2009;36(2):125-130.
- [151] C J Zack et al. National Trends and Outcomes in Isolated Tricuspid Valve Surgery. *J Am Coll Cardiol*. 2017; 70(24): 2953-2960.
- [152] J-W Lee, J-M Song, J P Park, J W Lee, D-H Kang, et J-K Song. Long-Term Prognosis of Isolated Significant Tricuspid Regurgitation. *Circ J*. 2010; 74(2): 375-380.

- [153] J Dreyfus et al. Timing of Referral of Patients with Severe Isolated Tricuspid Valve Regurgitation to Surgeons (from a French Nationwide Database). *Am J Cardiol.* 2018; 122(2):323-326.
- [154] C Izumi. Tricuspid regurgitation following left-sided valve surgery: echocardiographic evaluation and optimal timing of surgical treatment. *J Echocardiogr.* 2015; 13(1): 15-19.
- [155] M Taramasso et al. Tricuspid Regurgitation. *JACC Cardiovasc Imaging.* 2019; 12(4) :605-621.
- [156] H Baumgartner et al. 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J.* 2017; 38(36):2739-279.
- [157] R Rivera, E Duran et M Ajuria. Carpentier's flexible ring versus De Vega's annuloplasty. A prospective randomized study. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1985;89 (2): 196-203.
- [158] K Onoda et al. Long-term follow-up after Carpentier-Edwards ring annuloplasty for tricuspid regurgitation. *Ann Thorac Surg.* 2000;70(3):796-799.
- [159] Y Lin et al. Efficiency of different annuloplasty in treating functional tricuspid regurgitation and risk factors for recurrence. *Int J Cardiol Heart Vasc.* 2014; 5:15-19.
- [160] J Chikwe, S Itagaki, A Anyanwu et D H Adams. Impact of Concomitant Tricuspid Annuloplasty on Tricuspid Regurgitation, Right Ventricular Function, and Pulmonary Artery Hypertension After Repair of Mitral Valve Prolapse. *J Am Coll Cardiol.* 2015; 65(18) :1931-1938.



كلية الطب والصيدلة
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

سنة 2021

نتيجة جراحة داء المثقوبة:
تجربة مصلحة CCV بالمستشفى الجامعي الحسن الثاني بفاس
(بصدد 260 حالة)

الأطروحة

قذمت و نوقشت علانية يوم 2021/06/23

من طرف

**السيدة سيس إينا أميناتا
المزداة في 21 نونبر 1994 بيامكو**

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

كلمات مفتاحية

قصور ثلاثي الشرفات - ديفيجا - HTAP - خاتم اصطناعي

اللحنة

السيد ختوف محمد الرئيس

أستاذ في التخدير والإنعاش

..... السيد مسه اك محمد المشرف

أستاذ في جراحة القلب والأوعية الدموية

السيدة لحنو إكرام

أستاذة في طب القلب

..... السيدة واهلها الطيفة

أستاذة في طب القلب