



UNIVERSITE CADI AYYAD  
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE  
MARRAKECH

Année 2014

Thèse N° 11

# Résultat des remplacements valvulaires mitraux au service de chirurgie cardiovasculaire CHU Mohammed VI de Marrakech.

---

## THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE .../.../2014

## PAR

Mme. **Dkhira Ouafa**

Née le 18 septembre 1984 à Marrakech

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

---

## MOTS-CLES :

Valvulopathies mitrales – Remplacement de la valve mitrale  
Complications

---

## JURY

M.	<b>A. KHATOURI</b> Professeur de Cardiologie	PRESIDENT
M.	<b>D. BOUMZEBRA</b> Professeur de Chirurgie Cardiovasculaire	RAPPORTEUR
M.	<b>A. A. ALAMI</b> Professeur de Chirurgie Cardiovasculaire	} JUGES
M.	<b>M. A. SAMKAOUI</b> Professeur d'Anesthésie – Réanimation	
M.	<b>M. EL HATTAOUI</b> Professeur agrégé de Cardiologie	

# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"رب أوزعني أن أشكر نعمتك  
التي أنعمت عليّ وعلى والديّ  
وأن أعمل صالحاً ترضاه وأصلح  
لي في ذريتي إني تبت إليك وإني  
من المسلمين"

صدق الله العظيم

## Serment d'Hippocrate

*Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.*

*Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.*

*Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.*

*Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.*

*Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.*

*Les médecins seront mes frères.*

*Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.*

*Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.*

*Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*

*Je m'y engage librement et sur mon honneur.*

*Déclaration Genève, 1948.*

# *LISTE DES PROFESSEURS*

Doyen honoraire : Pr MEHADJI Badie Azzaman

## ADMINISTRATION

Doyen : Pr Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

Vice Doyen : Pr Ag Mohamed AMINE

Secrétaire Générale : Mr Azzeddine EL HOUDAIGUI

### **Professeurs d'enseignement supérieur**

<b>Nom et Prénom</b>	<b>Spécialité</b>	<b>Nom et Prénom</b>	<b>Spécialité</b>
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie- obstétrique	FINECH Benasser	Chirurgie – générale
ABOUSSAD Abdelmounaim	Pédiatrie	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	MAHMAL Lahoucine	Hématologie - clinique
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chiru maxillo faciale
AKHDARI Nadia	Dermatologie	KISSANI Najib	Neurologie
ALAOUI YAZIDI Abdelhaq (Doyen )	Pneumo- phtisiologie	KRATI Khadija	Gastro- entérologie
AMAL Said	Dermatologie	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie – générale
ASMOUKI Hamid	Gynécologie- obstétrique	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
ASRI Fatima	Psychiatrie	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
BELAABIDIA Badia	Anatomie- pathologique	NAJEB Youssef	Traumato- orthopédie

BENELKHAIAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie - générale	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino- laryngologie
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio- Vasculaire	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie- réanimation
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie	SAIDI Halim	Traumato- orthopédie
CHABAA Laila	Biochimie	SARF Ismail	Urologie
CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	SBIHI Mohamed	Pédiatrie
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie- obstétrique
FIKRY Tarik	Traumato- orthopédie	YOUNOUS Said	Anesthésie- réanimation

### Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato- orthopédie	EL KARIMI Saloua	Cardiologie
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie- réanimation	ELFIKRI Abdelghani ( Militaire )	Radiologie
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	ETTALBI Saloua	Chirurgie réparatrice et plastique
ADERDOUR Lahcen	Oto- rhino- laryngologie	FOURAIJI Karima	Chirurgie pédiatrique
ADMOU Brahim	Immunologie	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
AGHOUTANE EI Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie- obstétrique	JALAL Hicham	Radiologie
AIT ESSI Fouad	Traumato- orthopédie	KAMILI EI Ouafi EI Aouni	Chirurgie pédiatrique
ALAOUI Mustapha ( Militaire )	Chirurgie- vasculaire péripherique	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation
AMINE Mohamed	Epidémiologie- clinique	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie

AMRO Lamyae	Pneumo- ptisiologie	KOULALI IDRISSE Khalid ( Militaire )	Traumato- orthopédie
ARSALANE Lamiae (Militaire )	Microbiologie - Virologie	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
BAHA ALI Tarik	Ophthalmologie	LAKMICHY Mohamed Amine	Urologie
BEN DRISS Laila (Militaire)	Cardiologie	LAOUAD Inass	Néphrologie
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgie réparatrice et plastique	LMEJJATI Mohamed	Neurochirurgie
BENJILALI Laila	Médecine interne	MADHAR Si Mohamed	Traumato- orthopédie
BOUKHIRA Abderrahman	Biochimie- chimie	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BOURROUS Monir	Pédiatrie	MOUFID Kamal ( Militaire )	Urologie
CHAFIK Rachid	Traumato- orthopédie	NARJISS Youssef	Chirurgie générale
CHAFIK Aziz ( Militaire )	Chirurgie thoracique	NEJMI Hicham	Anesthésie- réanimation
CHELLAK Saliha ( Militaire)	Biochimie- chimie	NOURI Hassan	Oto rhino laryngologie
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
DAHAMI Zakaria	Urologie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	QACIF Hassan ( Militaire )	Médecine interne
EL HAOURY Hanane	Traumato- orthopédie	QAMOUSS Youssef ( Militaire )	Anesthésie- réanimation
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie- réanimation	RABBANI Khalid	Chirurgie générale
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	SAMLANI Zouhour	Gastro- entérologie
EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chir maxillo faciale	SORAA Nabila	Microbiologie - virologie

EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie	TASSI Noura	Maladies infectieuses
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie		

### Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ADALI Imane	Psychiatrie	FADILI Wafaa	Néphrologie
ADALI Nawal	Neurologie	FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique
AISSAOUI Younes ( Militaire )	Anesthésie - réanimation	FAKHRI Anass	Histologie- embryologie cytogénétique
ALJ Soumaya	Radiologie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	HAOUACH Khalil	Hématologie biologique
ATMANE El Mehdi ( Militaire )	Radiologie	HAROU Karam	Gynécologie- obstétrique
BAIZRI Hicham ( Militaire )	Endocrinologie et maladies métaboliques	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie – Embryologie - Cytogénétique
BASRAOUI Dounia	Radiologie	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
BASSIR Ahlam	Gynécologie- obstétrique	KADDOURI Said ( Militaire )	Médecine interne
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	LAFFINTI Mahmoud Amine ( Militaire )	Psychiatrie
BELKHOU Ahlam	Rhumatologie	LAKOUICHMI Mohammed ( Militaire )	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
BENHADDOU Rajaa	Ophtalmologie	LOUHAB Nisrine	Neurologie
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie - orthopédie	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	Pédiatrie
BENLAI Abdeslam ( Militaire )	Psychiatrie	MARGAD Omar ( Militaire )	Traumatologie - orthopédie
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire

BOUCHENTOUF Rachid ( Militaire )	Pneumo- phtisiologie	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie - réanimation
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie- obstétrique	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BOURRAHOUEAT Aicha	Pédiatrie	OUBAHA Sofia	Physiologie
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	OUERIAGLI NABIH Fadoua (Militaire )	Psychiatrie
DAROUASSI Youssef ( Militaire )	Oto-Rhino - Laryngologie	RADA Noureddine	Pédiatrie
DIFFAA Azeddine	Gastro- entérologie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	ROCHDI Youssef	Oto-rhino- laryngologie
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	SAJIAI Hafsa	Pneumo- phtisiologie
EL AMRANI Moulay Driss	Anatomie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL BARNI Rachid ( Militaire )	Chirurgie- générale	SERGHINI Issam ( Militaire )	Anesthésie - Réanimation
EL HAOUATI Rachid	Chiru Cardio vasculaire	SERHANE Hind	Pneumo- phtisiologie
EL IDRISSE SLITINE Nadia	Pédiatrie	TAZI Mohamed Illias	Hématologie- clinique
EL KHADER Ahmed ( Militaire )	Chirurgie générale	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie - virologie
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie	ZIADI Amra	Anesthésie - réanimation



***DEDICACES***

*Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut...✂  
Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour,  
Le respect, la reconnaissance...✂  
Aussi, c'est tout simplement que ... ✂  
Je dédie cette Thèse...✂*



***AU GRAND DIEU, TOUT PUISSANT***  
*EN SIGNE DE MA FOI ET MA GRATITUDE*

## *A MES CHÈRES PARENTS*

*Aucun mot, aucune expression aucun remerciement ne saurait exprimer ma gratitude et ma reconnaissance pour tout ce que vous m'avez offert, pour tout ce que vous avez enduré pour que je puisse être là où je suis maintenant.*

*Grâce à vos prières j'ai pu surmonter tous les obstacles. Votre présence à mes côtés était pour moi source de courage et de confiance.*

*Veillez, cher père, chère mère, accepter cet humble travail qui n'égale en rien vos sacrifices mais qui témoignera de mon grand amour et reconnaissance.*

*J'espère pouvoir vous honorer de plus en plus et être à l'image de vos souhaits.*

*Que Dieu vous offre santé, prospérité, longévité et nous unisse dans son paradis.*

## *A mon très cher mari Abdellatif*

*A celui qui m'a tout donné sans compter, tu étais toujours mon soutien dans les moments les plus difficiles.*

*Je ne peux exprimer à travers ces mots tous mes sentiments d'amour et de tendresse envers toi.*

*Que dieu te garde pour moi et nous unissent pour l'éternité.*

## *A mon ange AHMED GHALI*

*A mes chères sœurs Salma et Ikhlâs,*

*A mes tantes, oncles, cousins, et cousines*

*C'est à travers vos encouragements que j'ai choisi ce noble métier.*

*Merci pour tous vos efforts et vos sacrifices afin de me soutenir dans mes études.*

*Puissent l'amour et la fraternité nous unir à jamais.*

*A mes très chers beaux parents,*

*Veillez accepter l'expression de ma profonde gratitude pour votre encouragement et affection.*

*Je ne saurais oublier le soutien dont vous m'avez doté.*

*Que Dieu vous accorde joie, santé et bonheur.*

*A mon beau frère et mes belles soeurs*

*Je vous souhaite la réussite dans votre vie avec tout le bonheur qu'il faut pour vous combler*

*A toute la famille Dkhira, Bouqtib et Zoubir,*

*A mes amies :*

*Delmaki Ilham, El boumaoui Nisrine, Eddalzi Hind, Dahmani Halima, El Omari Jihane.*

*J'espère que vous trouverez ici le témoignage de tout mon amour et toute ma reconnaissance pour votre intarissable soutien.*

*A tous ceux qui me sont chers et que j'ai oublié de citer...*



*REMERCIEMENTS*

***À NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE MONSIEUR  
LE PROFESSEUR ALI KHATOURI  
PROFESSEUR DE CARDIOLOGIE À L'HÔPITAL MILITAIRE AVICENNE***

*Nous sommes infiniment sensibles à l'honneur que vous nous avez donné en acceptant de présider notre jury de thèse.*

*Nous vous exprimons notre profonde admiration pour la sympathie et la modestie qui émanent de votre personne.*

*Veillez considérer ce modeste travail comme expression de notre reconnaissance.*

***À NOTRE MAÎTRE ET RAPPORTEUR DE THÈSE MONSIEUR  
LE PROFESSEUR DRISSI BOUMZEBRA PROFESSEUR DE CHIRURGIE  
CARDIOVASCULAIRE AU CHU MOHAMMED VI***

*Malgré vos multiples préoccupations, vous avez bien voulu nous confier ce travail et le diriger.*

*Vos qualités humaines et professionnelles nous ont toujours marqué.*

*Votre disponibilité et votre acharnement nous inspirent un grand respect.*

*Veillez trouver, ici, le témoignage de notre estime et de notre sincère gratitude.*

***À NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE MONSIEUR  
LE PROFESSEUR AROUSSI AZIZ ALAMI  
PROFESSEUR DE CHIRURGIE CARDIOVASCULAIRE AU CHU IBN ROCHD***

*Nous vous somme infiniment reconnaissant d'avoir accepté aimablement de juger ce travail.*

*Votre compétence et votre sens de devoir nous ont profondément imprégnés.*

*Que ce travail soit l'expression de notre profond respect et de notre reconnaissance.*

*A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE MONSIEUR  
LE PROFESSEUR MOHAMED ABDENASSER SAMKAOUI  
PROFESSEUR D'ANESTHÉSIE-REANIMATION AU CHU MOHAMMED VI*

*Nous vous remercions d'avoir voulu répondre à notre souhait de vous voir parmi nos membres de jury.*

*En acceptant de juger notre travail, vous nous accordez un très grand honneur.*

*Veillez trouver, cher maître, dans ce travail, l'expression de notre profond respect.*

*A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE MONSIEUR  
LE PROFESSEUR MUSTAPHA EL HATTAOUI  
PROFESSEUR AGRÉGÉ DE CARDIOLOGIE AU CHU MOHAMMED VI*

*Nous vous remercions d'avoir voulu répondre à notre souhait de vous voir parmi nos membres de jury.*

*Vos qualités humaines et professionnelles seront pour nous un modèle à suivre.*

*Je vous dédie ce travail en témoignage du grand respect que je vous porte.*



***ABBREVIATIONS***

# LISTE DES ABREVIATIONS

RVM	: Remplacement de la valve mitrale.
IM	: Insuffisance mitrale.
IT	: Insuffisance tricuspide
SOR	: Surface de l'orifice régurgitant
PAPS	: Pression artérielle pulmonaire systémique
VCI	: Veine cave inferieure
PAPM	: Pression artérielle pulmonaire moyenne
PANI	: Pression artérielle non invasive
PAI	: Pression artérielle invasive
FE	: Fraction d'éjection
NSE	: Niveau socio économique
ATCD	: Antécédents
AAR	: Angine à répétition
RAA	: Rhumatisme articulaire aigue
HTA	: Hypertension artérielle
AVC	: Accident vasculaire cérébrale
MI	: Membre inferieur
CMCF	: Commissurotomie mitrale à cœur fermé
CMCO	: Commissurotomie mitrale à cœur ouvert
IC	: Insuffisance cardiaque
RCT	: Rapport cardio thoracique
ECG	: Electrocardiogramme
ACFA	: Arythmie cardiaque par fibrillation auriculaire
IDM	: Infarctus du myocarde
SR	: Sinusal régulier
RM	: Rétrécissement mitrale

MM : Maladie mitrale  
HTAP : Hypertension artérielle pulmonaire  
VG : Ventricule gauche  
OG : Oreillette gauche  
VD : Ventricule droit  
ASV : Appareil sous valvulaire  
CEC : Circulation extracorporelle  
SJM : Saint Jude Medical  
ATS : Advancing the standard  
CIA : Communication interauriculaire  
ICD : Insuffisance cardiaque droite  
BDC : Bas débit cardiaque  
IRA : Insuffisance rénale aigue  
ATE : Accident thromboembolique  
AVK : Anti vitamine K  
Staph : Staphylocoque  
EOA : Effective orifice area  
PET : Polyester  
EUROSCORE : Europeen System for Cardiac Operative Risk Evaluaion  
EI : Endocardite infectieuse  
ETO : Echographie transœsophagienne  
ETT : Echographie transthoracique  
2D : Deux dimensions  
3D : Trois dimensions  
FPV : Fuite paravalvulaire  
SFC : Société française de cardiologie  
VCS : Veine cave supérieure



*PLAN*

INTRODUCTION	01
MATERIELS ET METHODES	03
RESULTATS	06
I–Epidémiologie	07
1–Nombre de RVM par an	07
2–Age des patients	07
3–Sexe des patients	08
4–Niveau socio économique	08
5–Antécédents des patients	09
II–Evaluation préopératoire	10
1–Signes fonctionnels	10
2–Paraclinique	12
III–Chirurgie	17
1–Voies d’abord	17
2–Circulation extracorporelle	17
3–Les types de prothèses	18
4–Les gestes associés au RVM	18
IV–Evaluation	19
1–Complications postopératoires	19
2–Complications tardives	21
V–Suivi à moyen terme	23
1–Evolution clinique	23
2–Evolution echocardiographique	23
VI–Mortalité	25
1–Mortalité précoce	25
2–Mortalité tardive	28
DISCUSSION	29
I–Historique	30
II–Indication du RVM	31
1–Clinique	31
2–ECG	32

3–Echocardiographie	33
III–Chirurgie	35
IV–Gestes associés au RVM	35
V–Surveillance postopératoire	36
VI–Résultats du RVM	37
1–Complications précoces	37
2– Complications tardives	43
VII–Suivi à moyen et à long terme des patients porteurs de prothèses valvulaires	61
1–Clinique	62
2–Echocardiographie	62
3–Surveillance du traitement anticoagulant	70
ANNEXES	72
CONCLUSION	115
RESUMES	117
BIBLIOGRAPHIE	121

# *Plan des annexes:*

<b>I. ANATOMIE DE L'APPAREIL VALVUAIRE MITRAL</b>	<b>73</b>
<b>II. ANATOMOPATHOLOGIE</b>	<b>77</b>
1. Rétrécissement mitral	77
2. Insuffisance mitrales	78
<b>III. PROTOCOLE D'ANESTHESIE</b>	<b>81</b>
1. Préparation des malades	81
2. Score prédictif de mortalité et de morbidité	83
3. Agents anesthésiques	84
4. Conduite de l'anesthésie en fonction de la valvulopathie mitrale	84
<b>IV. CIRCULATION EXTRACORPORELLE</b>	<b>85</b>
1. Machine cœur-poumons	86
2. Déroulement de la CEC au cours du RVM	87
<b>V. TECHNIQUE CHIRURGICALE</b>	<b>88</b>
1. Les voies d'abord	88
2. Exposition de la valve mitrale	90
3. Résection valvulaire	94
4. Fixation de la prothèse	94
5. Purge des cavités	94
6. Arrêt de la CEC	94
<b>VI. BIOINGENIEURIE DES PROTHESES VALVULAIRES</b>	<b>95</b>
1. Prothèses mécaniques	95
2. Prothèses biologiques	113



***INTRODUCTION***

*L*e remplacement de la valve mitrale demeure un geste qui améliore le pronostic des valvulopathies mitrales dans le cas où une réparation satisfaisante de la valve est impossible.

*C*omme toute chirurgie, le RVM ne manque pas de complications aussi bien précoces que tardives et qui, malgré leur rareté restent redoutables.

*D*ans ce sens, nous avons mené une étude portant sur 150 patients ayant eu un RVM dans le service de chirurgie cardiovasculaire de Marrakech. Il s'agit d'une analyse critique des résultats du remplacement de la valve mitrale par prothèse mécanique afin de les comparer avec la littérature et dont le but est et d'améliorer le devenir des patients porteurs de prothèses mitrales.



***MATERIELS & METHODES***

Notre étude s'étend sur une période de 6 ans, de Janvier 2006 à novembre 2011. Il s'agit d'une étude rétrospective, descriptive et analytique dont le but est d'étudier le résultat du remplacement de la valve mitrale ainsi que d'analyser le profil épidémiologique et clinique des patients ayant bénéficié d'un RVM au sein du service de chirurgie cardiovasculaire au CHU Mohamed VI de Marrakech.

Durant cette période 186 patients ont bénéficié d'un RVM.

Le critère d'inclusion dans notre étude était la réalisation du RVM isolé ou associé à une plastie tricuspide planifiée en se basant sur les données de l'échocardiographie ou décidée en peropératoire en cas de découverte d'un anneau tricuspide dilaté.

Les remplacements valvulaires mitro-aortiques ont été exclus.

Cette étude comporte l'analyse des paramètres suivants : le profil épidémiologique, clinique, paraclinique et évolutif à court et à moyen terme des patients ayant eu un RVM isolé ou associé à une plastie tricuspide.

Notre groupe d'étude comporte 150 patients (36 dossiers n'étaient pas exploitables).

Le contrôle échocardiographique à moyen terme a été possible chez 80 patients (53,33%). Le reste des malades sont injoignables ou ont changé leurs lieux de résidence.

Les données ont été collectées sur des fiches d'exploitations comportant des données anamnestiques, cliniques, chirurgicales et échocardiographiques avec comme support les dossiers médicaux des patients opérés et la convocation des malades pour évaluation clinique et paraclinique.

Les dossiers inexploitables étaient exclus. Seuls 150 patients ont été admis dans notre étude.

Le diagnostic des valvulopathies mitrales a été posé par l'échocardiographie.

L'évaluation de l'IM et de l'IT est faite par le doppler couleur en mesurant la surface de l'orifice régurgitant (SOR).

La mesure de la PAPS est faite à travers l'IT par l'équation de Bernoulli ( $PAPS = P^{\circ}VD + P^{\circ}OD$ ). La  $P^{\circ}OD$  est estimée par la VCI, ou à travers l'IP ( $PAPS = 3PAPM - 2PAPD$ ).

La préparation des malades a comporté une consultation préanesthésique avec une gestion des médicaments en cours.

Chez nos patients l'induction de l'anesthésie était réalisée par sévoflutane, sufentanyl et norcuran.

La surveillance au bloc opératoire a été faite par un monitoring de la PANI, PAI et de la température chez tous nos malades.

La circulation extracorporelle a été mise en route entre deux canules veineuses et une canule aortique après anticoagulation efficace à l'héparine sodique à raison de 3mg/kg et cette canulation était fémoro-fémorale dans le cas de chirurgie mini-invasive par minithoracotomie.

Le RVM a été réalisé par des valves mécaniques à double ailettes.

L'évaluation de l'insuffisance tricuspидienne en peropératoire a été faite par le test au sérum physiologique.

Le suivi à moyen terme des patients opérés était clinique et échocardiographique.

A l'échocardiographie de surveillance nous avons étudié les paramètres suivants :

- Le gradient transvalvulaire,
- La surface fonctionnelle mesurée par l'équation de continuité
- La mesure de la PAPS
- La mesure de la FE.



*RESULTATS*

## I. Epidémiologie :

### 1. Nombre de remplacements de la valve mitrale par année :

Cent quatre vingt six remplacements de la valve mitrale ont été réalisés dans notre formation entre 2006 et 2011 (**Tableau I**). Seuls 150 malades répondent aux critères d'inclusion.

**Tableau I** : Répartition des remplacements de la valve mitrale par année

Année	Nombre de remplacements
2006	8
2007	20
2008	32
2009	29
2010	44
2011	53
Total	186

### 2. Age des patients :

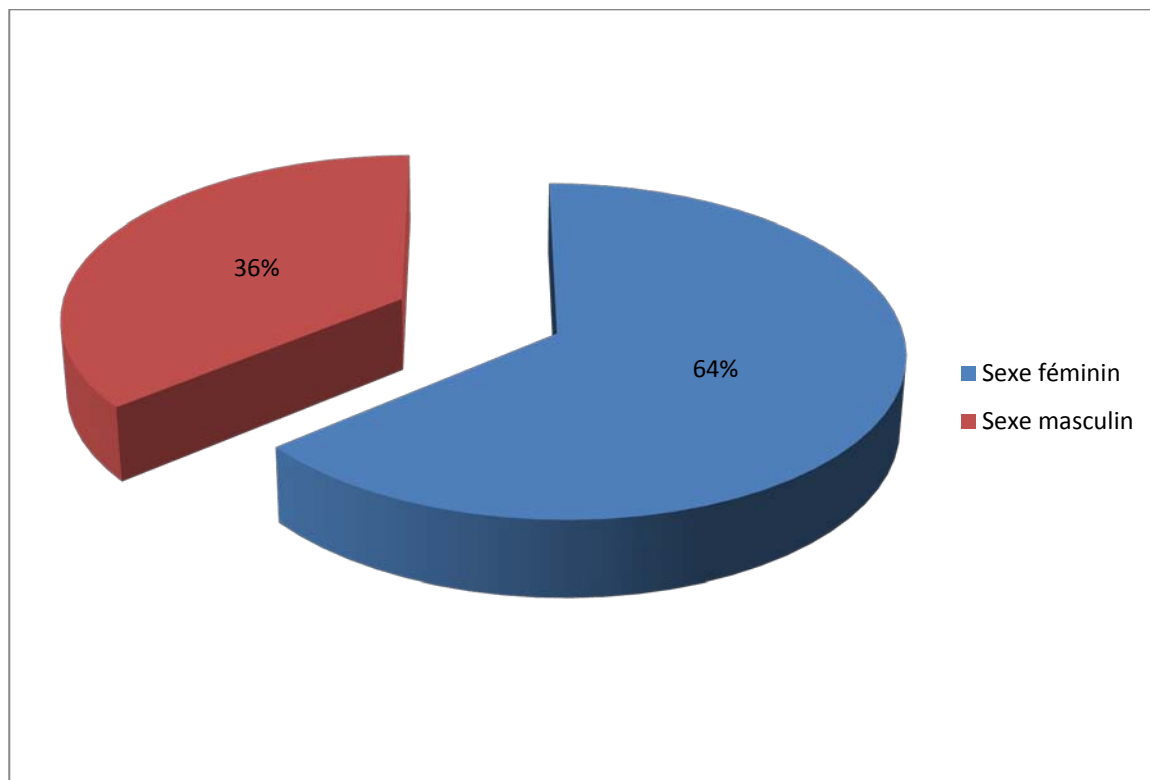
La moyenne d'âge de nos patients était de 38,5 ans avec des extrêmes allant de 18 ans à 72 ans. Toutefois, 82% des malades avaient un âge entre 20 et 50 ans (**tableau II**).

**Tableau II** : Répartition des patients par tranche d'âge

Tranche d'âge	Nombre de patients	Pourcentage
< 20 ans	5	3.33%
20-30	32	21.33%
30-40ans	62	41.33%
40-50 ans	29	19.33%
50-60 ans	14	9.33%
> 60 ans	8	5.33%

### 3. Sexe des patients :

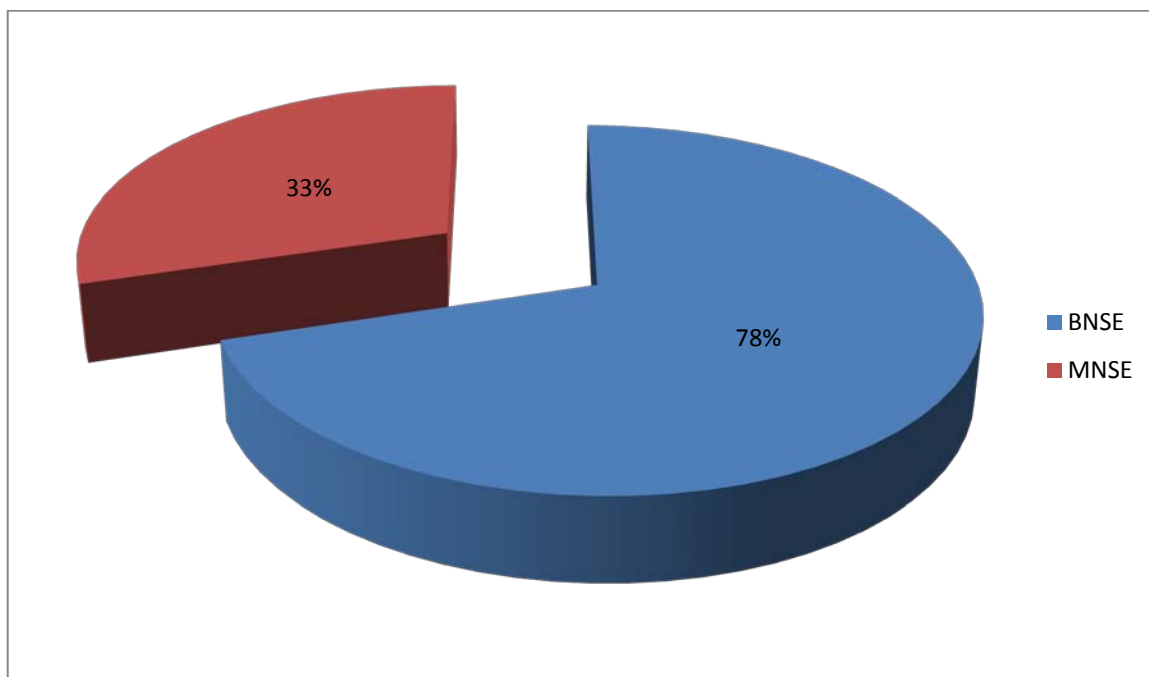
Nous avons une nette prédominance féminine : 96 patientes soit 64% (**Figure 1**).



**Figure 1 : Répartition des malades selon le sexe**

### 4. Le niveau socioéconomique :

Dans notre série, et selon les critères du haut commissariat des plans, 117 patients (78%) sont de bas niveau socioéconomique alors que 33 patients (33%) sont de moyen niveau socioéconomique (**Figure 2**).



**Figure 2 :** Répartition des patients selon le NSE

## 5. Les antécédents des patients :

Les antécédents de nos patients ont été prédominés par les angines à répétitions : 64 patients soit 42,6%, suivis de l'association angines à répétition et rhumatisme articulaire aigu chez 34 malades soit 22,6%.

Le tableau suivant résume les antécédents de tous les patients (**tableau III**).

**Tableau III : Les ATCD des patients de la série**

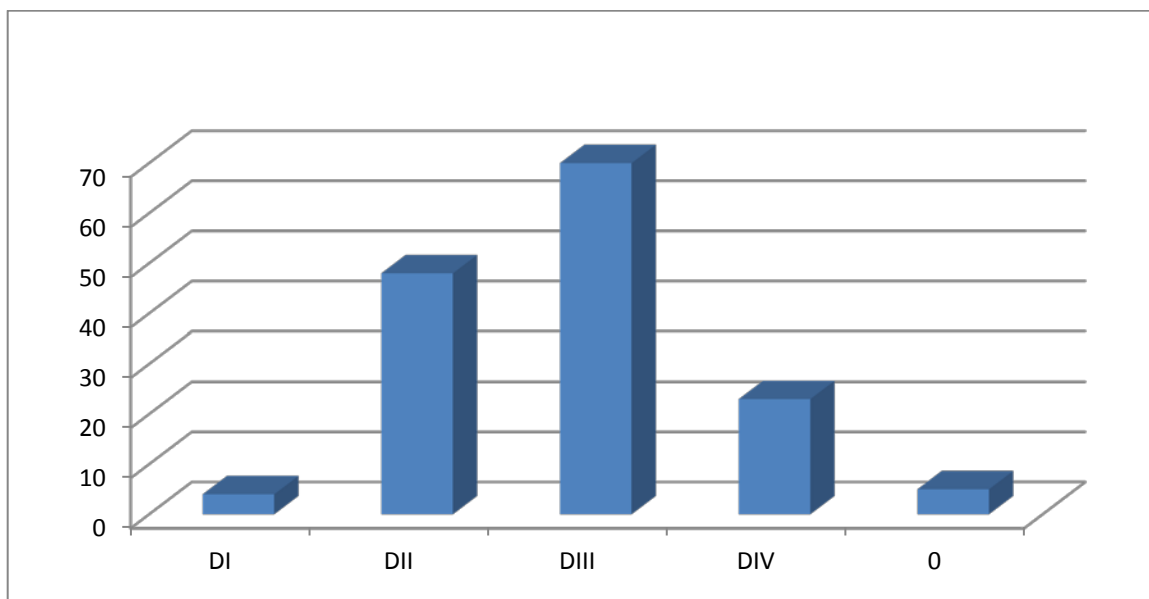
ATCD	NOMBRE DE PATIENTS	POURCENTAGE(%)
AAR	64	42.6
AAR+RAA	34	22.6
RAA isolé	6	4
TABAC	30	20
DIABETE	12	8
HTA	10	6.66
HYPERLIPIDEMIE	10	6.66
AVC	17	11.33
ISCHEMIE MI	3	2
CMCF	7	4.6
CMCO	4	2.66
PLASTIE DE LA VALVE MITRALE	2	1.33
IC	7	4.66
ENDOCARDITE	2	1.33
MENINGITE	1	0.6
ATCD FAMILIAUX	2	1.3
PAS D'ATCD	13	8.6

## II. Evaluation préopératoire :

### 1. Signes fonctionnels :

La dyspnée a été observée chez tous les patients. Le stade III de la NYHA était le plus fréquent avec 71 malades soit 46,67%.

La répartition des patients selon le stade de la dyspnée (NYHA) est illustrée par la graphique ci-dessous (**figure 3**).



**Figure 3** : Répartition des patients selon le stade de la dyspnée

Les autres signes fonctionnels associés à la dyspnée sont résumés dans le **tableau IV**.

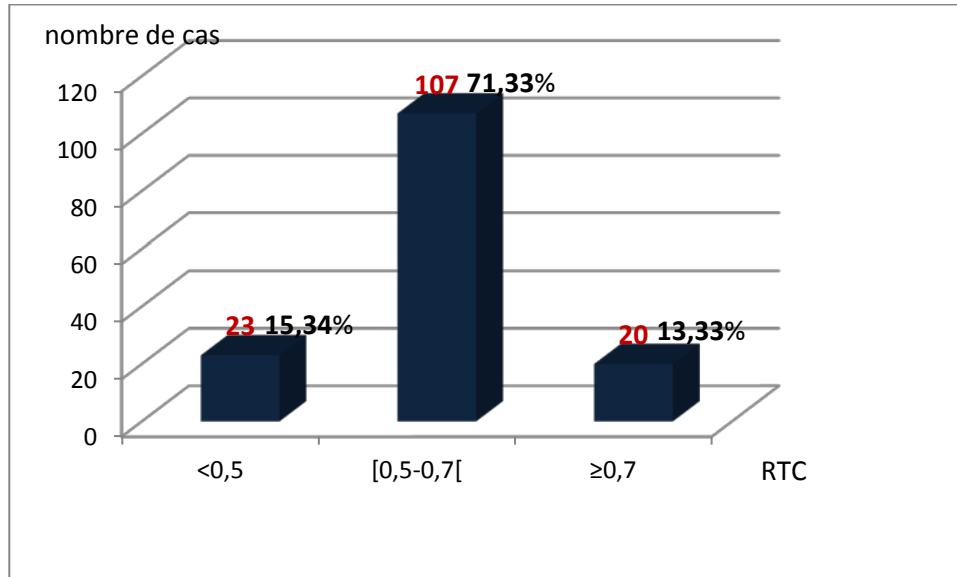
**Tableau IV** : Signes fonctionnels associés à la dyspnée

Signes fonctionnels	Nombre de patients	Pourcentage
TOUX	10	6.66%
Hémoptysie	12	8%
Douleur retrosternale	3	2%
Douleur abdominale diffuse	1	0.66%
Céphalées	2	1.33%

## 2. Paraclinique :

### 2.1. La radiographie standard:

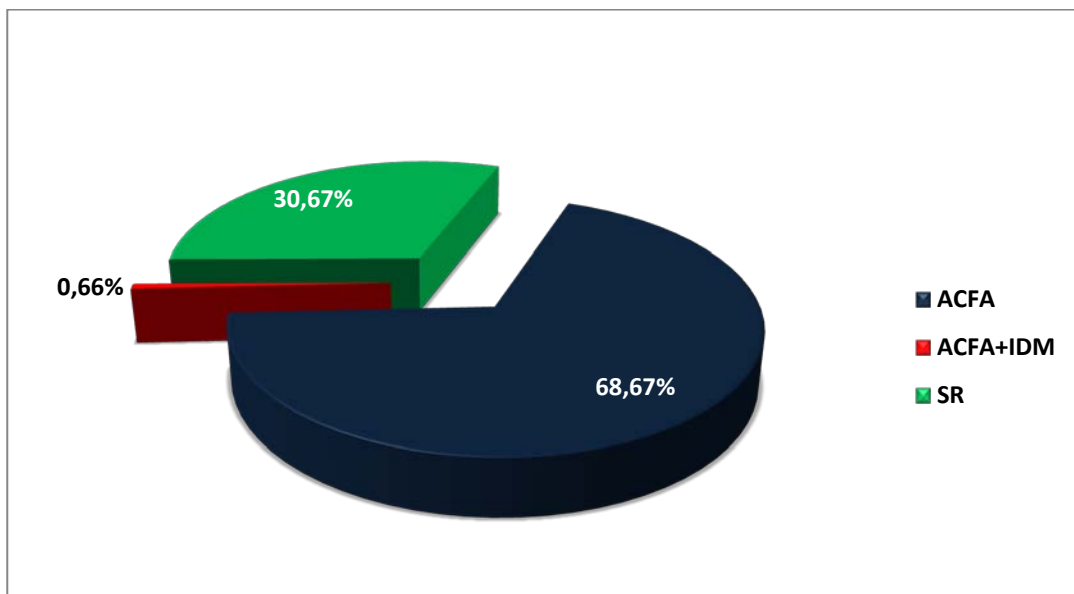
Une cardiomégalie a été retrouvée chez 127 patients soit 84.66% (Figure 4).



**Figure 4** : Répartition des malades selon le RCT

### 2.2. ECG:

Cent quatre patients (69,33%) ont présenté une ACFA dont un patient a eu une ACFA avec IDM antéropostérieur, alors que le rythme était sinusal régulier chez 46 patients (30,67%).



**Figure 5** : Répartition des patients selon le rythme cardiaque

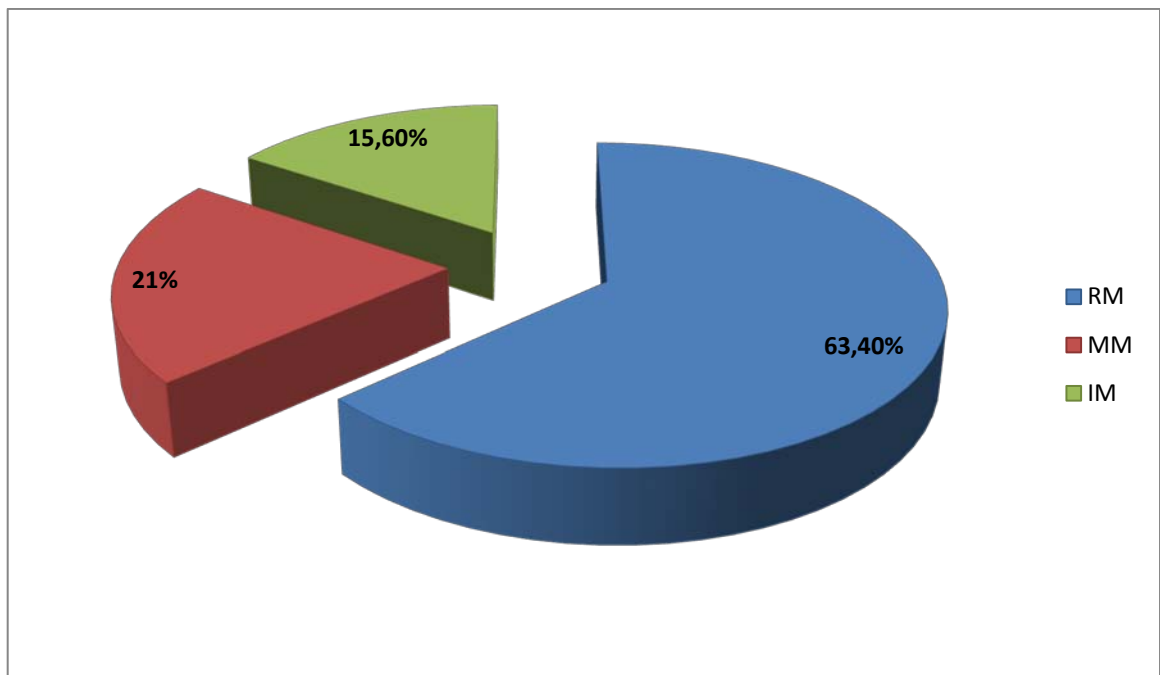
**2.3. L'Echocardiographie :**

Le diagnostic des valvulopathies a été posé par l'échocardiographie transthoracique.

Les valvulopathies d'origine rhumatismale sont les plus fréquentes avec un pourcentage de 93,9%, les endocardites ont représenté 2% des cas, la même valeur a été décrite pour les prolapsus, la rupture de cordage a été notée chez 1,4% de nos patients, et 0,7% était le pourcentage des IDM.

➤ Type de l'atteinte mitrale :

L'échocardiographie a objectivé une prédominance du rétrécissement mitral diagnostiqué chez 95 patients (63,4%). La maladie mitrale a été l'indication du remplacement de la valve chez 31 patients (21%). L'insuffisance mitrale isolée a été objectivée chez 24 malades (15,6%) (**Figure 6**).



**Figure 6 :** Répartition des patients selon le type de l'atteinte de la valve mitrale

❖ Rétrécissement mitral :

Le rétrécissement mitral a présenté l'indication la plus fréquente du remplacement de la valve mitrale dans notre série avec 96 cas (63,4%) dont 64 (42,66%) présentaient un rétrécissement mitral très serré.

La surface mitrale varie entre 0,43 et 1,5 cm<sup>2</sup>.

❖ **Insuffisance mitrale :**

L'insuffisance mitrale isolée a présenté 15,6% des valvulopathies opérées.

L'insuffisance mitrale rhumatismale a présenté 74% des IM isolées observées dans notre série.

L'IM par prolapsus a été observée chez 4 malades soit 16,7% des IM isolées. Les cas observés sont les suivants :

- Deux prolapsus du segment A2 de la grande valve mitrale,
- Un prolapsus du segment A2 de la grande valve mitrale et du segment P2 de la petite valve mitrale,
- Un prolapsus du segment A2 de la grande valve mitrale avec restriction de la petite valve mitrale.

L'IM par rupture de cordage a été décrite chez 2 patients de notre série soit 8,3% des IM isolées.

Un cas d'IM massive sur un fond chronique avec abcès fistulisé de l'anneau mitral a été décrit dans notre étude (1%).

Le type III de Carpentier était le plus fréquent avec 75% des IM isolées.

❖ **Maladie mitrale**

Le RVM a été indiqué devant une maladie mitrale chez 30 patients (21%) dont 11 avaient une IT associée (35,5%).

La maladie mitrale était à RM prédominant chez 20 malades (64,5%) et à IM prédominante chez 10 patients (35,5%).

Chez les malades ayant une MM à IM prédominante L'IM est de type III de Carpentier chez 7 malades soit 70% de ces patients.

❖ **Autres :**

Le RVM a été indiqué devant une thrombose de la prothèse chez un patient ayant arrêté le traitement anticoagulant pendant 14 ans.

Le **tableau V** résume les indications du RVM après échocardiographie

**Tableau V : Valvulopathies opérées**

Valvulopathies	Nombre	%
RM	95	63,4
IM	24	15
MM à RM prédominant	20	13
MM à IM prédominante	10	8
Thrombose de prothèse	1	0,6

- **Insuffisance tricuspide et valvulopathies mitrales :**

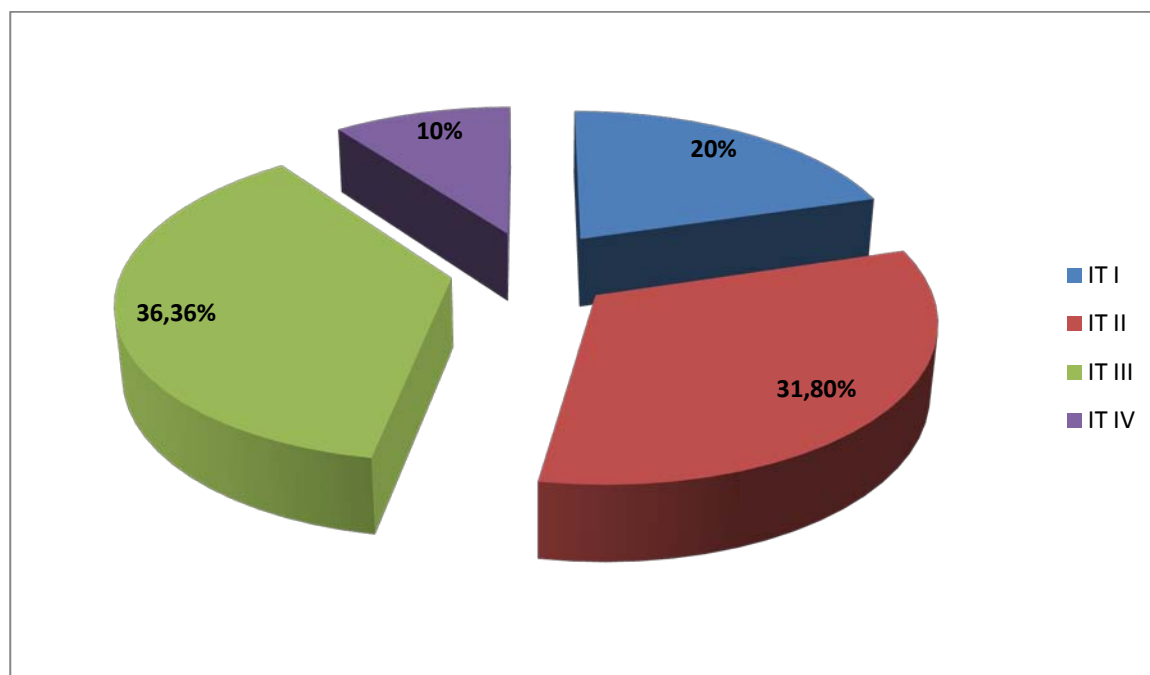
L'insuffisance tricuspide (IT) a été associée aux valvulopathies mitrales chez 50 patients de notre série soit 33,34% des malades (**Tableau VI**).

Le diamètre de l'anneau tricuspide n'était mentionné que dans 72 rapports d'échocardiographie, et varie entre 25 et 58mm.

**Tableau VI : Répartition des malades ayant une insuffisance tricuspide en fonction de la valvulopathie associée**

Valvulopathies+IT	Nombre	%
RM+IT	35	70
IM+IT	4	8
MM+IT	11	22

L'IT grade III était prédominante avec un pourcentage de 36,36% (19 patients) (Figure 7).



**Figure7** : Répartition des malades selon la sévérité de l'IT

- **La pression artérielle pulmonaire (PAP)**

Dans notre étude, 109 patients soit 72,6% avaient une HTAP sévère en préopératoire.

Le **tableau VII** présente la répartition des malades en fonction de la PAPS.

**Tableau VII** : Répartition des malades en fonction de la PAPS moyenne préopératoire

PAPS moyenne	Nombre de malades	Pourcentage (%)
<40 mmHg	10	6,7
40-50 mmHg	31	20,7
> 50 mmHg	109	72,6

- **La fraction d'éjection (FE)**

La FE chez les malades de notre série variait entre 80% et 20%.

La FE était inférieure à 50% chez 15 patients soit 10% des malades.

- **Le VG**

Le VG est dilaté chez 20 patients porteurs d'IM massive soit 13,3% des malades de notre série.

- **L'OG**

L'OG est dilatée chez 82 patients soit 54,6% de nos malades. Le diamètre exact de l'OG n'a pas été mentionné dans toutes les échocardiographies.

Un Thrombus de l'oreillette gauche a été objectivé chez 9 malades soit 6% des patients de notre étude.

- **Le VD**

Le VD est dilaté chez 26 patients soit 17,3% de nos malades.

- **L'appareil sous valvulaire (ASV)**

Chez 45 malades de notre série soit 30% des patients, l'ASV est raccourci ; il est remanié chez 10 patients soit 6,7% de nos patients. Un appareil sous valvulaire raccourci avec une masse des cordages a été observé chez un malade.

### **III. Chirurgie :**

#### **1. Voies d'abord :**

La voie d'abord était une stérnotomie médiane chez 138 patients (92%), et une mini thoracotomie chez 12 patients (8%).

#### **2. Circulation extra corporelle :**

La durée de CEC variait entre 159 et 37 minutes avec une moyenne de 89,5 min, et la durée de clampage aortique variait entre 120 et 25 min avec une moyenne de 66,5 min.

La cardioplégie au sang en hypothermie modérée était la plus utilisée dans notre série chez 140 patients (93,3%). La cardioplégie aux cristaalloïdes a été faite chez 10 patients (6,7%).

### 3. Les prothèses :

Dans notre série les remplacements valvulaires mitraux ont été réalisés par des prothèses mécaniques à double ailettes à type de: prothèse ON-X chez 142 patients (94,67%), Saint Jude Médical (SJM) chez 5 patients (3,33%) et ATS chez 3 patients (2%) (Figure 8).

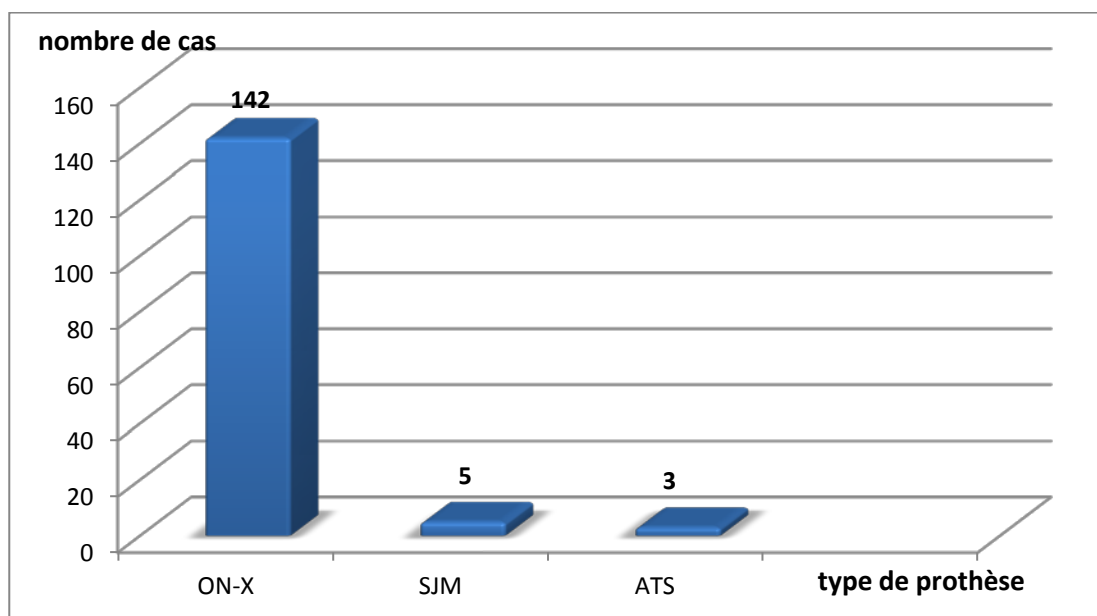


Figure 8 : Types de prothèses mécaniques utilisées

### 4. Les gestes associés au remplacement de la valve mitrale :

Quatre vingt quatre patients (56%) ont nécessité un geste chirurgical concomitant: 63 d'entre eux, soit 75%, ont eu une plastie tricuspide de De vega.

Les gestes ayant été associés au RVM sont résumés dans le **tableau VIII**.

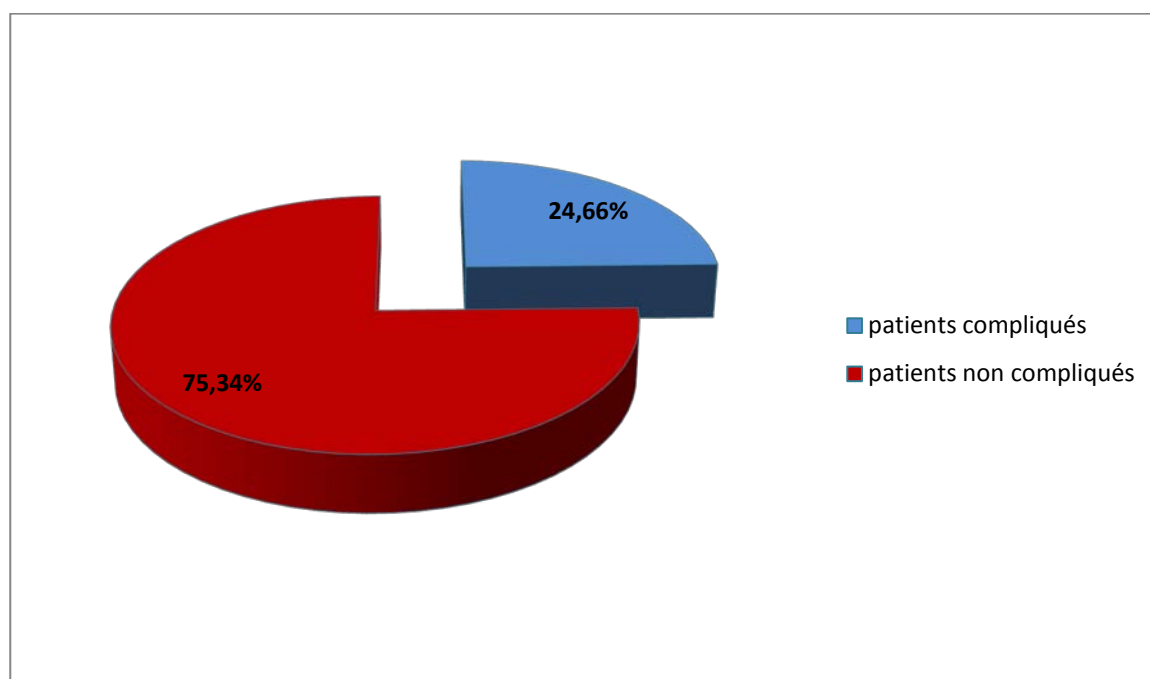
Tableau VIII : Gestes associés au RVM

Le geste	Nombre de malades	Pourcentage (%)
Plastie tricuspide de De vega	63	75
Pontage aorto coronaire	6	7,1
Thrombectomie	9	10,7
Réduction de l'OG	5	6
Fermeture de CIA	1	1,2

## IV. Evolution :

### 1. Complications postopératoires (< 30 jours)

Trente sept patients ont présenté des complications après l'intervention, soit une morbidité globale de 24,66% (Figure 9).



**Figure 9 : La morbidité globale**

#### ❖ Les complications non liées à la prothèse :

##### ➤ Les complications hémorragiques :

Les plus fréquentes des complications avec 10 patients soit 6,66% de nos malades.

##### ➤ Les complications pleuropulmonaires :

Concernent 5 de nos patients (3,33%), deux (40%) ont présenté une pneumonie, un malade (20%) a présenté un OAP et 2 patients (40%) avaient eu une infection respiratoire.

##### ➤ Les complications infectieuses :

Parmi les 150 malades de notre série 4 (2,66%) ont présenté des complications infectieuses. Deux (50%) d'entre eux ont présenté une infection de la paroi sternale avec lâchage

de sutures (2cm) chez l'un et une instabilité sternale chez l'autre, et 2 patientes (50%) ont présenté une infection urinaire.

➤ Troubles du rythme

La survenue de trouble du rythme était notée chez 12 patients (8%). Dix d'entre eux (83,33%) ont présenté une tachy ACFA et une brady ACFA a été observée chez 2 malades (16,67%).

➤ Troubles de la conduction

Deux blocs de branches droites (1,33%) sont survenus chez les malades de notre série.

➤ Bas débit cardiaque :

Cette complication a été notée chez 3 patients (2%). Deux patients ont une dysfonction du VG en préopératoire et le troisième a bénéficié d'un RVM associé à un pontage aorto coronaire.

➤ Insuffisance rénale aigue

Cette complication concerne 2 des malades de notre série (1,33%), et a nécessité une hémodialyse chez un patient alors qu'elle était fonctionnelle chez l'autre.

❖ **Complications liées à la prothèse**

Dans notre série une seule endocardite (0,66%) a été observée en post opératoire chez une patiente connue diabétique et qui a été admise dans un tableau d'ICD.

L'hémoculture a permis d'identifier l'Enterobacter Clorocci.

Par ailleurs aucun accident thromboembolique ni complication hémorragique en rapport avec la prothèse n'ont été observés dans notre série.

Le tableau suivant récapitule les différentes complications précoces observées dans notre série (**Tableau IX**).

**Tableau IX : La morbidité dans notre série**

Complications	Nombre	Pourcentage(%)
Complications non liées à la prothèse	36	2
BDC	3	2
Complications hémorragiques	10	6,66
complications infectieuses	4	2,66
Tachy ACFA	10	6,66
Brady ACFA	2	1,33
Trouble de la conduction	2	1,33
Complications pleuropulmonaires	5	3,33
IRA	2	1,33
Complications liées à la prothèse	1	0,66
ATE	0	0
Complications hémorragiques	0	0
Endocardite infectieuse	1	0,66

## 2. Les complications tardives (>30 jours)

Trente deux patients de notre série soit 22% ont présenté des complications tardives et les complications hémorragiques en étaient les plus fréquentes.

### ❖ Complications non liées à la prothèse :

La dysfonction du VG en était la plus fréquente et concernait 4 patients de notre série (2,66%).

Une aggravation de l'IT a été observée chez 2 malades (1,33%), et chez une patiente on a noté l'aggravation d'une insuffisance aortique.

❖ **Complications liées à la prothèse :**

➤ **Complications hémorragiques :**

Sont les plus fréquentes dans notre série avec 12 patients soit 8% (1,33%/an) de nos malades et sont dues essentiellement au mal suivi du traitement anticoagulant.

➤ **La désinsertion de prothèse :**

Trois patients soit 2% (0,33%/an) ont été admis dans notre formation pour fuite paraprothétique sur désinsertion de prothèse.

➤ **La thrombose de la prothèse :**

Elle a été observée chez 2 patients soit 2% (0,33%/an) des patients de notre série et chez qui la cause était l'arrêt du traitement anticoagulant pendant 5 mois chez une patiente et la durée n'était pas déterminée chez l'autre. L'arrêt du traitement était par faute de moyens.

➤ **L'endocardite infectieuse :**

Cette complication concerne 2 malades soit 1,33% (0,22%/an) des patients de notre série. Le diagnostic était posé après échocardiographie qui a objectivé des végétations et hémoculture qui a mis en évidence le staphylocoque chez un patient et a été négative chez l'autre.

➤ **Les réinterventions :**

Parmi les complications citées, cinq ont nécessité une réintervention dont 2 thromboses de la valve et 3 désinsertions.

Le **tableau X** récapitule l'ensemble des complications tardives dans notre étude.

**Tableau X : Les complications tardives**

Complication	Nombre	Pourcentage(%)
<b>Complications non liées à la prothèse</b>	7	4,66
Aggravation IT	2	1,33
Aggravation de pathologie aortique	1	0,66
Dysfonction VG	4	2,66
<b>Complications liées à la prothèse</b>	24	16
Thrombose de prothèse	2	1,33
Endocardite infectieuse	2	1,33
Complications hémorragiques	12	8
Désinsertion prothétique	3	2

## V. Suivi à moyen terme

Le suivi à moyen terme était possible chez 80 patients convoqués soit 54% des patients de notre série. Les autres n'étaient pas joignables ou ont changé leurs lieux de résidence.

### 1. Evolution clinique :

Dans ce groupe on a noté une amélioration de la dyspnée et passage du stade III de la NYHA au stade I-II chez 98,5% de ces malades. Et chez 1,5% des patients la dyspnée est passée du stade II de la NYHA au stade I.

### 2. Evolution échocardiographique :

Une échocardiographie de contrôle a été faite chez les 80 patients. Le délai entre le RVM et la réalisation de l'échocardiographie varie entre 7 mois et 5 ans.

Parmi les 80 patients contrôlés, 76 sont porteurs de prothèse On-X, 2 SJM et 2 ATS.

Les paramètres étudiés sont :

❖ **Le gradient transvalvulaire moyen :**

L'échocardiographie a objectivé un gradient transvalvulaire moyen entre 3 et 8 mmHg avec une moyenne de 4,5 mmHg.

❖ **La surface mitrale fonctionnelle :**

Cette surface était supérieure à 1,5 cm<sup>2</sup> chez tous les malades chez qui le suivi à moyen terme était possible avec des extrêmes allant de 2,5 à 4 cm<sup>2</sup> et une moyenne de 3 cm<sup>2</sup>.

❖ **La fraction d'éjection :**

La FE au contrôle à moyen terme varie entre 52% et 76% avec une moyenne de 61%.

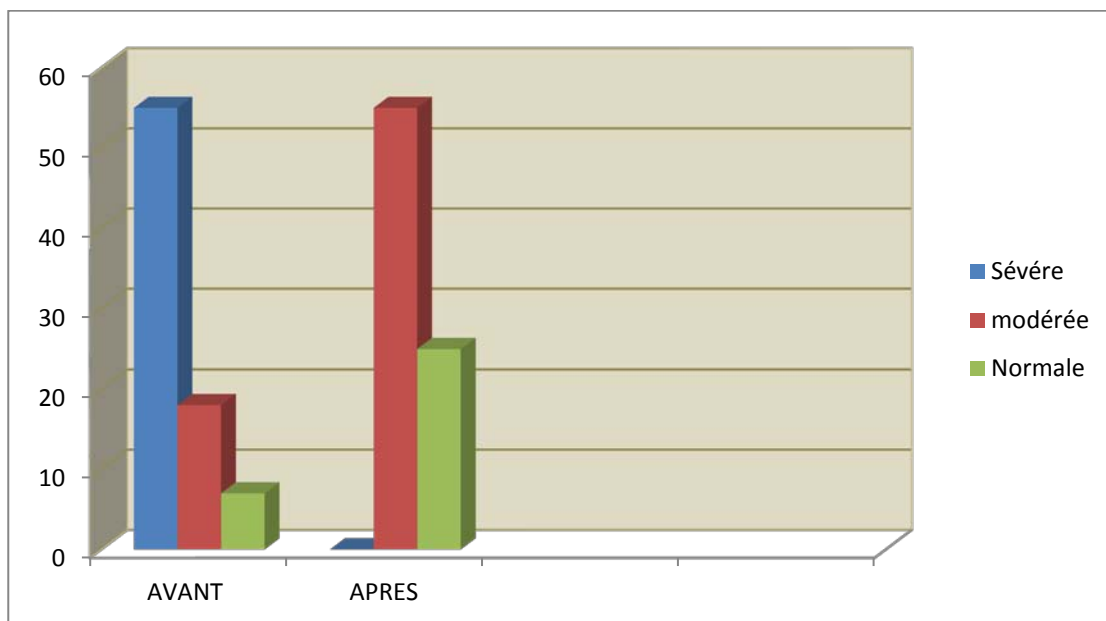
❖ **La PAPS :**

Parmi les 80 patients ayant bénéficié d'une échocardiographie de contrôle 6 patients avaient une PAPS préopératoire normale, 18 avaient une HTAP modérée et 55 avaient une HTAP sévère.

Une amélioration de l'HTAP a été observée chez les malades de ce groupe.

Chez les 18 patients ayant une PAPS préopératoire modérée l'échocardiographie a objectivé une PAPS variant entre 28 et 35 mmHg.

Pour les 55 patients avec HTAP sévère le contrôle à moyen terme a trouvé une PAPS variant entre 31 et 40 mmHg (**Figure 10**).



**Figure 10 : Evolution de l'HTAP après contrôle échocardiographique**

❖ **L'IT**

Trente et un patients parmi les 80 patients ayant eu un contrôle échocardiographique à moyen terme avaient une IT préopératoire grade III.

Au contrôle échocardiographique l'IT est passée au grade I et II.

Dans notre série on a observé un seul cas d'aggravation d'une IT minime en postopératoire.

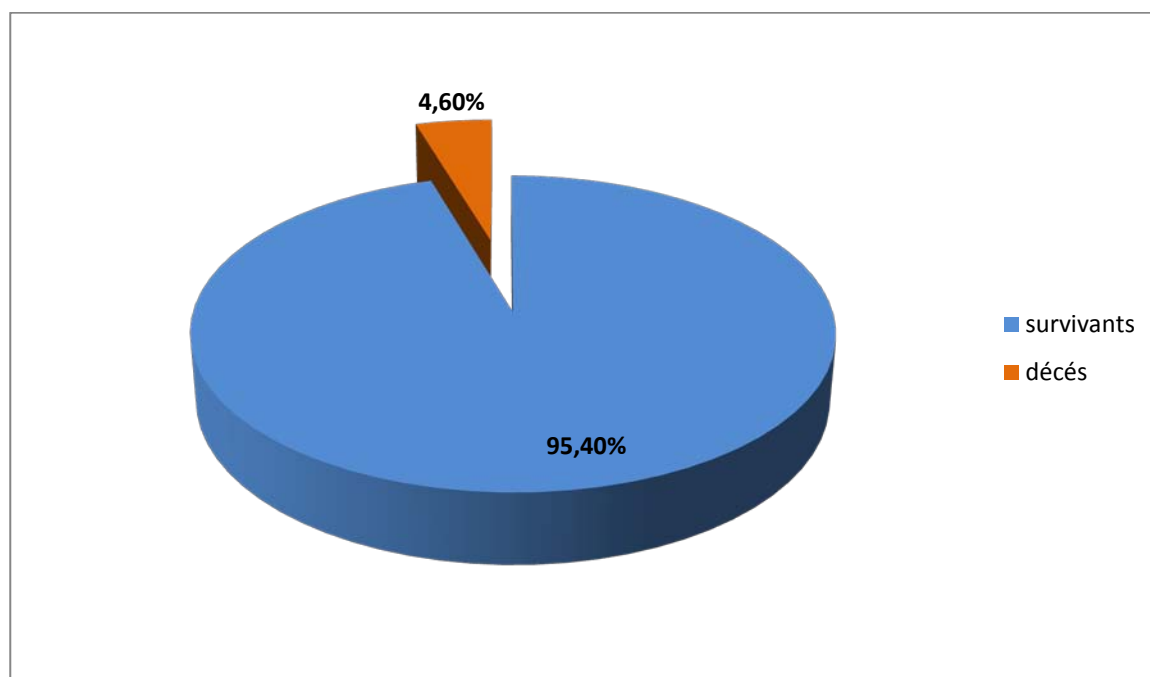
❖ **Les complications :**

Aucune fuite paraprothétique ni thrombose n'a été objectivée chez les 80 malades vus.

## **VI. Mortalité :**

### **1. Mortalité précoce :**

On a déploré 7 décès précoces soit une mortalité hospitalière de 4,66% (**Figure 11**).



**Figure 11 : Mortalité hospitalière**

➤ **Profil des patients décédés**

❖ **Age :**

L'âge moyen des patients décédés dans les 30 jours qui suivent le RVM est de 44 ans avec des extrêmes allant de 30 à 70 ans.

Parmi les 7 patients décédés précocement, 4 patients soit 57% ont un âge entre 30 et 40

Le **tableau XI** illustre la répartition de ces patients en fonction de l'âge.

**Tableau XI : Répartition des décès précoces selon la tranche d'âge**

Tranche d'âge	Nombre	Pourcentage (%)
20-30	0	0
30-40	4	57
40-50	1	14,5
50-60	0	0
>60	2	28,5

❖ **Symptomatologie :**

Cinq des sept patients décédés soit 71,4% avaient une dyspnée stade III de la NYHA, les 2 autres (28,6%) ont présenté une dyspnée stade IV de la NYHA.

L'insuffisance cardiaque a été présente chez 5 patients (71,4%) dont 3 insuffisances cardiaques droites (60%) et 2 insuffisances cardiaques globales (40%).

❖ **Valvulopathies des patients décédés :**

Les valvulopathies que portaient les patients décédés sont les suivantes :

- RM serré avec IT grade III en HTAP modérée
- RM serré en HTAP modérée
- MM à RM prédominant avec IT grade I
- MM à RM prédominant en HTAP sévère
- IM massive sur endocardite avec abcès de l'anneau mitral
- IM massive avec IT grade I.

❖ **Causes de décès**

Les causes de décès sont résumées dans le **tableau XII**.

**Tableau XII : Causes de décès précoces**

Cause de décès	Nombre	%
Dysfonction de VG	2	28,5
Hémorragie intraventriculaire sur accident aux AVK	1	14,3
ICA sur fuite parathétique	1	14,3
Endocardite (staph)	1	14,3
Trouble du rythme inexplicé	1	14,3
Choc septique	1	14,3

## 2. Mortalité tardive :

Le taux de mortalité tardive dans notre série était de 7,3% soit 11 malades.

- **Délai entre la chirurgie et le décès**

Le délai entre la chirurgie et le décès dans notre série varie entre 5 mois et 3 ans.

- **Les causes de mortalité tardive**

Les causes de décès étaient les suivants : quatre accidents aux AVK, un après réintervention pour thrombose de prothèse, et six sans cause déterminée (l'interrogatoire a éliminé un éventuel accident aux AVK).

Les causes de mortalité tardive sont résumées dans le **tableau XIII**.

**Tableau XIII** : Causes de mortalité tardive dans notre série

Cause de décès	Nombre de malades
Accidents aux AVK	4
Réintervention pour thrombose de prothèse	1
Cause non déterminée	6



***DISCUSSION***

## I. Historique :

Après sa description anatomique détaillée en 1400 par Léonard de Vinci, son appellation attribuée par Vésale en raison de sa ressemblance avec une mitre d'évêque et la découverte de son rôle physiologique par Harvey en 1628, la valve mitrale est explorée par Vieussens qui décrit les symptômes d'un rétrécissement mitral, puis par Laennec, pionnier de l'auscultation cardiaque, caractérisant le souffle systolique d'une régurgitation mitrale. La chirurgie cardiaque, et a fortiori la chirurgie mitrale pour la situation intracardiaque des valves, restait un domaine inaccessible, jusqu'en 1896, année de l'intervention historique du docteur Rehn qui sutura avec succès une plaie du cœur de 2,5 cm.

Ce n'est que trente ans plus tard, en 1925, que le chirurgien anglais Henri Souttar réussit à élargir l'orifice mitral sténosé d'une patiente en séparant au doigt par un mouvement de va-et-vient les cuspides fusionnées, suite à une courte incision de l'auricule gauche. Il venait de réaliser ce qui ne s'appelait pas encore à l'époque une commissurotomie mitrale à cœur fermé, intervention très pratiquée ensuite, même encore actuellement. Malgré cet exploit, aucun chirurgien ne s'est aventuré dans une opération du même type pendant les vingt années suivantes.

La période de l'après seconde guerre mondiale fut déterminante pour l'avenir de la chirurgie mitrale. En effet, les docteurs Bailey puis Harken et Broke ont pratiqué les premières commissurotomies à cœur fermé, intervention considérée comme première technique efficace de chirurgie réparatrice mitrale. Néanmoins, les chirurgiens opérant à cœur fermé ont trouvé rapidement des difficultés et des complications, mais aussi des limites dans le traitement des insuffisances. C'est alors que le docteur John Gibbon en 1953, a inauguré le règne de la chirurgie à cœur ouvert en mettant en place le système de « cœur-poumons artificiel » ou circulation extracorporelle, permettant la réparation sous vision directe. Les indications chirurgicales des atteintes de la valve mitrale se sont ainsi diversifiées : première annuloplastie en 1957 par Lillehei pour traiter une insuffisance mitrale, réparation par plicature par McGoon en 1960 en cas de rupture de cordage de la valve postérieure, premier remplacement valvulaire mitral par Starr en 1961, avec une prothèse mécanique à bille (dite valve de Starr). Se

développent alors de nombreux modèles de prothèses valvulaires et la technique de remplacement valvulaire s'impose, aux dépens des techniques de réparation.

Parallèlement aux implantations par prothèses mécaniques se développe l'utilisation des tissus biologiques. Dès 1962 Ross développe en Angleterre l'utilisation d'homogreffes humaines fraîches, puis préservées. De façon quasiment simultanée, Barrat-Boyes fait évoluer cette technologie en Nouvelle Zélande. Cependant, du fait des difficultés d'approvisionnement, de nombreuses recherches sont effectuées afin d'utiliser divers types de tissus (fascia lata, dure mère, péricarde). Des échecs rapides liés en grande partie aux traumatismes tissulaires lors de la préparation des tissus biologiques font abandonner (temporairement pour le péricarde) ces substituts.

Les travaux effectués par Carpentier sur les valves porcines autorisent la première implantation d'une hétérogreffe en 1965 par Binet et Carpentier. Le développement se poursuit avec mise au point de nouvelles méthodes de conditionnement des valves aortiques prélevées sur le porc. Enfin, conception d'un support prothétique aux tissus permettant une implantation plus simple et reproductible. Ces homogreffes sont dès lors dénommées par leur concepteur, Carpentier, « bioprothèses » et rapidement fabriquées par les laboratoires Hancock(1971) puis les laboratoires Edwards(1975) (1).

## **II. Les indications du remplacement de la valve mitrale :**

Les indications du remplacement de la valve mitrale tiennent compte de l'évaluation clinique et échocardiographique du patient (2).

### **1. Clinique:**

#### **1.1. L'âge des patients opérés:**

L'âge des patients opérés pour RVM est variable en fonction des séries.

L'âge avancé est le plus fréquent dans plusieurs séries.

Hammermeister dans son étude comparant le résultat après 15 ans du RVM par valve mécanique et biologique a décrit une prédominance de la tranche d'âge entre 51 et 60 ans avec un pourcentage de 45.3% (3).

Trente cinq pour cent des patients de la série de Toregrosa ont un âge compris entre 50 et 59 ans (4).

L'âge supérieur à 60 ans était le plus fréquent chez les patients de Remadi (5).

Dans notre série l'âge jeune est prédominant avec un pourcentage de patients âgés entre 20 et 50 ans de 82%. Ce qui s'explique par l'incidence élevée de la pathologie rhumatismale.

### **1.2. La dyspnée :**

Dans différentes séries le stade III et IV de la NYHA étaient prédominants avec des pourcentages variant entre 30,9% dans la série de Galloway (6) et 80% dans celle de Remadi (5).

Les résultats de notre série rejoignent ceux de la littérature avec une prédominance de la dyspnée stade III de la NYHA trouvée chez 46,67% de nos malades.

### **1.3. L'insuffisance cardiaque droite :**

Les valvulopathies gauches influencent la fonction ventriculaire droite et cette dernière est étroitement liée au pronostic de ces valvulopathies vue que l'insuffisance cardiaque avancée a un impact sur la fonction des organes cibles (7).

Dans notre étude 10% des patients avaient des signes d'insuffisance cardiaque droite témoignant du stade évolué de leurs valvulopathies.

## **2. ECG:**

L'ACFA est le trouble du rythme le plus fréquemment retrouvé chez les patients candidats au RVM.

La survenue d'une ACFA dans une valvulopathie mitrale marque un tournant évolutif et expose au risque d'accidents thromboemboliques et d'insuffisance cardiaque (8).

Le taux de patients ayant une ACFA préopératoire varie entre 39,4% dans la série de Kathleen(9) et 65% dans celle de Kale (10).

Dans notre série, 69,33% des patients étaient en ACFA.

### 3. Echocardiographie :

L'échocardiographie est l'examen clé qui permet d'orienter le diagnostic et de préciser la sévérité et le retentissement des lésions de la valve mitrale.

#### 3.1. Atteintes de la valve mitrale

##### a. Le rétrécissement mitral :

Le rétrécissement mitral est une sténose permanente de l'orifice atrioventriculaire gauche, la maladie rhumatismale en est la cause, le reste étant attribué à une origine congénitale et observé exclusivement chez les jeunes enfants.

Dans les pays en voie de développement, le rétrécissement mitral demeure une cardiopathie fréquente (11).

Le rétrécissement mitral isolé a constitué l'indication du RVM chez 12,8% des patients dans la série de Moidl (12). Ce pourcentage n'a pas dépassé 5,6% dans l'étude de Kathleen (9).

Zouaoui a décrit 34,9% de RM (13).

Nous avons trouvé un taux plus élevé de RM dans notre série 63,4%. Ce chiffre s'explique par la fréquence élevée du RAA dans notre pays chose que traduisent clairement nos résultats (26,6% de RAA et 42,6% d'AAR dans les ATCD de nos malades).

##### b. L'insuffisance mitrale

L'insuffisance mitrale est la valvulopathie la plus fréquente dans les pays occidentaux.

Dans les séries américaine et européenne l'insuffisance mitrale était la valvulopathie la plus fréquente avec, successivement, 48,6% et 48,9% des cas (9 ,12).

Dans notre étude nous avons noté 15,6% d'IM ce qui rejoint les résultats de la série tunisienne (14,7%) (13).

##### c. La maladie mitrale

La MM est moins fréquente dans notre série (21%) par rapport aux autres séries :

- Zouaoui a rapporté 53,2% (13)
- katheleen a noté 43% (9)
- Moidl a rapporté 38,3% (12)

**3.2. Etiologies :**

Le catalogue étiologique des valvulopathies acquises de l'adulte est très vaste. Durant les trente dernières années, l'amélioration des conditions sanitaires à l'origine d'une réduction de l'incidence des cardiopathies rhumatismales, et le vieillissement de la population des pays industrialisés expliquent largement les changements dans la répartition étiologique des valvulopathies acquises. Dans les pays en voie de développement, au contraire, le rhumatisme articulaire aigu demeure fréquent, et reste la cause principale des maladies valvulaires acquises.

L'origine rhumatismale est prédominante dans plusieurs séries et son taux varie entre 36,6% et 60,5% dans les séries américaine et européenne (9,12).

Alors que ce taux est beaucoup plus élevé dans l'étude de Zouaoui et atteint 96,3% (13).

Chez nos malades on a noté une nette prédominance de l'origine rhumatismale avec un taux de 79,8%. Ce qui s'explique par l'incidence élevée du RAA dans notre pays.

**3.3. HTAP et valvulopathies mitrales**

L'hypertension artérielle pulmonaire (HTAP) est une maladie vasculaire pulmonaire rare et grave, caractérisée par l'augmentation des résistances artérielles pulmonaires, aboutissant à une insuffisance cardiaque droite. Elle est définie par une pression artérielle pulmonaire moyenne supérieure à 25mmHg au repos ou supérieure à 30 mmHg à l'effort (14).

Dans Les nouvelles recommandations européennes pour le diagnostic et le traitement de l'hypertension pulmonaire présentées au Congrès de l'ESC 2009 à Barcelone, la 2ème condition concernant une PAPm supérieure à 30 mmHg à l'exercice musculaire est désormais mise de coté faute de données scientifiques suffisantes (15).

La sévérité de l'HTAP est classée selon la PAPm mesurée par cathétérisme (16).

- HTAP légère : 25 à 40 mm Hg
- Modérée : 41 à 55 mm Hg
- Sévère : > 55 mm Hg

L'échocardiographie mesure principalement la PAP systolique et définit l'HTAP par une PAPS > 40 mmHg, l'HTAP modérée est définit par une PAPS > 50 mmHg, et l'HTAP sévère est une PAPS>60 mmHg (17).

L'HTAP est une complication sévère des valvulopathies mitrales et sa persistance représente un facteur de mauvais pronostic après remplacement valvulaire mitral (18).

Dans notre série, nous avons noté un taux élevé de patients ayant une HTAP sévère préopératoire et qui atteint 72,6% ce qui augmente le risque de complications chez nos malades.

### **III. CHIRURGIE**

La technique chirurgicale n'est pas moins intéressante à décrire pour préciser les écueils et pour prévenir les complications.

Les différentes étapes de cette chirurgie sont en résumé les suivantes :

- La résection valvulaire avec une importance de la préservation de l'appareil sous valvulaire
- Le choix de la prothèse et de ses dimensions
- La fixation de la prothèse
- La purge des cavités et la fermeture de la paroi

Cette technique est bien détaillée dans le chapitre « ANNEXES ».

### **IV. Gestes associés au RVM**

Le RVM est souvent associé à d'autres gestes.

Mathew a rapporté 21% de gestes associés au RVM dont 9% de geste sur la tricuspide, 6% de pontage aortocoronarien, et 2% de thrombectomie de l'OG (19).

Dans la série Tunisienne 33% des RVM ont été associés à une annuloplastie tricuspидienne (13).

Dans la série de Moidl 43,2% des patients ont eu un geste associé au RVM dont 19,2% pontage aortocoronaire (12).

Dans d'autres séries le geste concomitant le plus fréquent est le pontage aortocoronaire (5, 9, 12).

Dans notre série, 84 patients (56%) ont nécessité un geste chirurgical concomitant dont 75% de plastie tricuspide de Devega, 10,7% de thrombectomie de l'OG, 7,1% de pontage aortocoronarien, et 6% de réduction de la taille l'OG qui n'est plus réalisée dans notre formation vue qu'elle se complique de saignement postopératoire important.

Nous avons accordé une attention à la préservation de l'appareil sous valvulaire vue son intérêt qui a fait l'objet de plusieurs études.

Chowdhury et al ont conclu après leur étude portant sur la préservation de l'appareil sous valvulaire chez les patients ayant une valvulopathie rhumatismale que cette préservation est possible chez la majorité des patients (20).

Muthialu et al ont démontré que la préservation de l'appareil sous valvulaire au cours du remplacement de la valve mitrale améliore la survie et la qualité de vie en préservant l'anatomie et la fonction du ventricule gauche. Ils ont démontré également que la préservation de la partie postérieure donne d'excellents résultats qui sont comparables à ceux de la préservation de tout l'appareil sous valvulaire (21).

La revue de la littérature faite par Athanasio et al a confirmé les données précédentes concernant l'impact de la conservation de l'appareil sous valvulaire sur les résultats du RVM à moyen et à long terme (22).

## **V. SURVEILLANCE POSTOPERATOIRE IMMEDIATE (23)**

Le suivi postopératoire des patients porteurs de prothèses valvulaires mitrales nécessite un contrôle du débit cardiaque, de la fonction respiratoire, de la fonction rénale, et de la température ainsi que la gestion du traitement anticoagulant afin de prévenir les complications hémorragiques.

Des cathéters artériels pulmonaires sont particulièrement utiles pour surveiller la pression artérielle pulmonaire dans les premières heures qui suivent l'opération.

La majorité des patients ayant une HTAP sévère peuvent être extubés dans les 48h qui suivent l'intervention.

Un traitement anticoagulant est prescrit chez tous les patients ayant eu un RVM.

## VI. RESULTATS DU RVM :

### 1. Complications précoces

Les résultats immédiats de la chirurgie valvulaire dépendent des techniques utilisées et surtout des indications : terrain, comorbidité et gestes associés au remplacement valvulaire.

Les scores du risque préopératoire sont très nombreux et se réfèrent le plus souvent à l'European System for Cardiac Operative Risk Evaluation « EUROSCORE » (1).

#### 1.1. Mortalité précoce

La mortalité précoce ou hospitalière a été définie comme l'ensemble des décès survenant dans les 30 à 90 jours suivant la chirurgie quelle que soit la cause, ou au cours de la même hospitalisation, indépendamment de l'intervalle (2). Son taux varie entre 1,8% dans la série de Zouaoui et 14% dans celle de Schrire (13, 24).

Dans notre série, le taux de mortalité hospitalière est de 4,66%.

Le tableau XIV présente le taux de mortalité précoce dans différentes séries.

**Tableau XIV : Taux de mortalité précoce en fonction des séries (5, 9, 12, 13, 24, 25)**

La série	Le taux de mortalité précoce
Remadi (n=616)	9%
Kathleen (n=142)	2,1%
Moidl (n=229)	3,93%
Zouaoui (n=109)	4,2%
Schrire (n=122)	14%
Tominaga (n=253)	3,6%
Notre série (n=150)	4,6%

Dans l'étude de Zouaoui les complications hémorragiques constituent la cause de décès précoce la plus fréquente (13).

La cause de décès précoce la plus fréquente est le bas débit cardiaque sur dysfonction du VG dans la série de Chang Hyun (26), de Rémadi (5) et dans notre série.

Le **tableau XV** détaille les causes de mortalité précoce en fonction de séries

**Tableau XV:** Causes de décès précoce selon les séries (26, 5, 13, 12)

	Chang hyun (n=385)	Remadi (n=616)	Zouaoui (n=109)	Notre série (n=150)	Moidl (n=229)
BDC	3	7	1	0	0
Rupture du VG	2	3	0	0	1
Arythmie	2	0	1	1	3
Choc septique	0	2	1	1	3
Dysfonction du VG	0	2	1	2	0
Hémorragie	3	0	2	1	1
Tamponnade	0	1	1	0	0
Insuffisance respiratoire	0	1	0	0	0
Dissection de l'aorte	0	0	1	0	0
Plaie coronaire	0	0	1	0	0
Décès inexplicé	0	0	2	0	0
Endocardite	0	0	0	1	0
Insuffisance cardiaque sur fuite paraprothétique	0	0	0	1	0

Les facteurs prédictifs de mortalité précoce selon Zouaoui étaient : l'âge supérieur à 60 ans, la dysfonction du VG, l'HTAP et la classe fonctionnelle de la NYHA supérieure ou égale à III (13).

Rajendra, dans son étude portant sur l'influence de l'âge sur le résultat du RVM, a démontré que l'âge constitue un facteur pronostique chez les malades allant bénéficier d'un RVM (27).

Par contre, dans notre étude cinq des sept patients décédés précocement sont d'âge jeune et seuls deux avaient un âge supérieur à 60 ans.

**1.2. Morbidité globale**

C'est le nombre des patients ayant présenté des complications par rapport à l'ensemble des malades opérés pour RVM (28).

Le taux de morbidité du RVM est variable selon les séries.

Ainsi, l'étude menée par Zouaoui concernant une série de 109 patients opérés pour RVM par prothèses à double ailettes rapporte un taux de morbidité de 80,8% (13).

Ce taux est de 24,6% dans notre série.

**a. Les complications non liées à la prothèse**

Elles sont multiples et variables en fonction des séries.

❖ Les complications hémorragiques

Ces complications sont en rapport avec le traitement anticoagulant administré en post opératoire et dont le protocole est variable d'une équipe à l'autre.

Une étude canadienne a démontré que la plupart des chirurgiens utilisent l'héparine en post opératoire pour réduire le risque des complications thromboemboliques précoces.

L'héparine administrée par voie veineuse après implantation d'une valve mécanique a le potentiel d'induire des saignements par l'inhibition de la coagulation, l'altération de la fonction plaquettaire, et l'augmentation de la perméabilité capillaire (29).

Les hémorragies digestives et intracrâniennes sont des complications majeures de l'agressivité de l'anticoagulation. La relation est donc claire entre l'intensité de l'anticoagulation et l'incidence des complications thromboemboliques d'une part et hémorragiques d'autre part.

Leur taux varie d'une série à l'autre mais reste la plus redoutable des complications précoces non liées à la prothèse.

Zouaoui a soulevé un taux très important de complications hémorragiques qui atteint 22% (13).

Dans la série nord américaine de Kathleen et al les complications hémorragiques post opératoires ont constitué 5,6% des complications précoces observées (9).

Moidl, quant à lui, a observé un taux faible de complications hémorragiques qui ne dépasse pas 1,75% (12).

Dans notre série les complications hémorragiques sont les plus fréquentes avec un pourcentage de 6,66%.

❖ Les complications thromboemboliques :

Le RVM par prothèse mécanique comporte un risque important de complications thromboemboliques malgré l'amélioration des qualités hémodynamiques de la dernière génération des prothèses mécaniques.

Les complications thromboemboliques post opératoires ont été observées dans plusieurs séries.

Remadi a noté 2,2% de complications thromboemboliques post opératoires (5).

Dans la série de Kathleen ce taux est de 1,4% (9).

Aucun cas de complication thromboembolique non liée à la prothèse n'a été observé chez Zouaoui ni dans notre série (13).

❖ Bas débit cardiaque

Le bas débit cardiaque a été observé dans 10,1% des cas dans l'étude de Zouaoui (13).

Ce taux était aussi important dans la série de Remadi avec 5,6% des complications postopératoires (5).

Dans notre série il était de 2%.

❖ Troubles du rythme

Raine, Dark et Bourke ont démontré dans leur étude « effect of mitral valve repair /replacement surgery on atrial arrhythmia behavior » que le rythme auriculaire préopératoire détermine fortement le rythme postopératoire (30).

Une ACFA a été observée dans 13,3% des cas chez Remadi (5).

Zouaoui l'a décrite dans 11,9% des cas (13).

Cette complication n'a pas été décrite dans la série de Kathleen (9).

Dans notre étude on a observé 6,66% de tachy ACFA et 1,33% de bradyACFA. Les patients chez qui on a soulevé cette complication avaient une ACFA en préopératoire.

❖ Rupture du VG

Il s'agit d'une complication rare mais grave.

Le diagnostic précoce, la reprise d'une CEC appropriée et la réparation complète de la rupture sont nécessaires pour un meilleur résultat (31).

Nombreux auteurs optent pour la préservation des cordages postérieurs afin de prévenir la rupture du VG et de préserver sa géométrie (32).

Sersar et all ont détaillé, les différents types de rupture du VG après RVM ainsi que la prise en charge de cette complication. Ils ont également soulevé multiples facteurs de risque (32) :

- Une myocardopathie préexistante (ischémique, rhumatismale ou infectieuse)
- L'âge avancé
- L'hémodialyse
- Le diamètre télédiastolique inférieur à 50 mm.

Deux cas de rupture du VG ont été décrits par Chang hyun (26) et trois cas par Remadi (5) et leur évolution était mortelle dans les 2 séries.

Un seul cas a été rapporté par Sersar et all (32).

Aucun cas de rupture du VG n'a été observé dans notre série.

❖ Complications pleuropulmonaires

Les complications pleuropulmonaires sont observées dans différentes séries.

Le taux le plus élevé a été rapporté par Zouaoui avec 14,7% cas (13).

Dans notre série ce taux est de 3,33%.

**b. Complications liées à la prothèse :**

❖ Endocardites précoces (33,34) :

Bien qu'elle soit rare, l'endocardite infectieuse constitue la complication la plus grave de la pathologie valvulaire prothétique.

Elle se définit histologiquement par l'infiltration inflammatoire du tissu valvulaire ou du tissu paraprothétique.

Ses caractéristiques anatomiques diffèrent d'un type de prothèse à l'autre.

L'infection des prothèses valvulaires mécaniques concerne le tissu periprothétique.

Des végétations volumineuses ou une fibrose réactionnelle sténose l'orifice valvulaire.

L'écho-doppler est l'examen le plus performant pour visualiser les végétations et apprécier les dysfonctions prothétiques dues à l'EI. Même si le diagnostic est porté sur l'ETT, l'ETO doit être réalisée pour faire le bilan précis des lésions et des complications.

Les endocardites infectieuses précoces sont observées dans les 60 jours qui suivent un remplacement valvulaire. Elles sont habituellement dues à une inoculation peropératoire ou une contamination précoce au cours de la période de réanimation postopératoire et se présente souvent sous la forme d'un tableau fébrile aigu qu'il faut distinguer des infections nosocomiales et pleuropulmonaires.

Elles sont essentiellement dues au Staphylocoque avec les bacilles à gram négatifs et les champignons. Elles se compliquent volontiers d'accidents ischémiques ou hémorragiques cérébraux.

Les complications évolutives à type d'abcès, de pseudoanévrisme, de fistule et de défaillance hémodynamique sont plus observées en cas d'endocardite précoce dont le pronostic est plus sévère que l'EI tardive.

Dans notre étude on a observé un seul cas d'endocardite infectieuse précoce confirmée par l'hémoculture qui a permis d'identifier l'Enterobacter Clorocci et par l'échocardiographie qui a montré une fuite mitrale paraprothétique associée à des végétations. Le patient a bénéficié en premier lieu d'une biantibiothérapie vue qu'il était stable puis d'une réintervention avec une bonne évolution clinique et échocardiographique.

❖ Accidents thromboemboliques

Ils représentent la complication majeure des prothèses mécaniques.

Les événements pathologiques menant à la thromboembolie commencent immédiatement après la chirurgie et sont dus aux tissus périvalvulaires endommagés et au dépôt du fibrinogène à la surface de la valve dès que le sang commence à s'écouler à son niveau.

Le risque de complications thromboemboliques précoces associées au remplacement valvulaire par prothèse mécanique dépend des propriétés hémodynamiques de la valve et de la gestion du traitement anticoagulant en postopératoire (29).

Des complications thromboemboliques précoces ont été décrites par plusieurs auteurs.

Kathleen et al ont observé ces complications dans 1,4% des cas (9).

Le taux de complications TE précoces était de 0,87% dans l'étude de Moidl (12).

Dans l'étude de Remadi, ce taux n'a pas dépassé 0,68% (5).

Zouaoui, quant à lui, a rapporté un taux plus élevé de complications TE avec un pourcentage de 2,8% (13).

Dans notre série aucune complication thromboembolique précoce n'a été notée.

### ❖ Complications hémorragiques

Il existe une relation entre la qualité de l'anticoagulation et la survenue des complications hémorragiques en postopératoire. D'où la nécessité d'une bonne gestion du traitement anticoagulant.

Les événements hémorragiques survenant dans les premières heures suivant la chirurgie et avant l'administration de l'anticoagulant ne sont pas attribués au traitement. Contrairement aux hémorragies digestives, tamponnades et hémorragies du système nerveux central qui sont dus essentiellement au traitement anticoagulant administré en postopératoire.

Les complications hémorragiques liées à la prothèse sont de 1,75% dans la série de Moidl et de 2,8% dans celle de Kathleen (12,9).

Ces complications ne sont pas observées dans notre étude.

## **2. Complications tardives**

### **2.1. Mortalité tardive**

Le taux de mortalité tardive varie entre 2,3% /an et 9,4% selon les séries (**Tableau XVI**).

Dans notre étude il était de 7,33% (1,22%/an).

**Tableau XVI** : Taux de mortalité tardive en fonction des séries (13, 9, 25, 12, 5, 35)

La série	Le taux de mortalité tardive
Zouaoui (n=109)	4,6%
Kathleen (n=142)	2,3%
Tominaga (n=253)	3,1%
Moidl (n=229)	2,15%
Remadi (n=616)	9,4 %
Emery (n=96)	6%
Notre série (n=150)	7,33%.(1,22%/an).

Les causes de mortalité tardive sont dominées par les complications hémorragiques dans plusieurs séries.

Le **tableau XVII** résume les causes de mortalité dans différentes séries.

**Tableau XVII** : Causes de mortalité tardive (12, 25, 5)

Les causes demortalité tardive	Moidl (on-X) (n=229)	Tominaga (carbomedics) (n=253)	Remadi (SJM) (n=616)	Notre série (n=150)
Complications hémorragiques	Nbre non déterminé	5	12	4
ATE	1	4		
Thrombose de la valve	Nbre non déterminé	1	3	1
Endocardite	Nbre non déterminé	0	2	0
Mort subite+cause non déterminée	2	8	30	6
IDM	Nbre non déterminé	0	5	0
Insuffisance rénale	Nbre non déterminé	2	Nbre non déterminé	0
IC	Nbre non déterminé	0	30	0
Cancers	Nbre non déterminé	4	45	0
Suicide	Nbre non déterminé	1	0	0

**2.2. Complications tardives :**

Plusieurs complications peuvent survenir à moyen et à long terme. Les accidents thromboemboliques (ATE) en sont les plus redoutables malgré le perfectionnement des valves et la poursuite d'un traitement anticoagulant au long court par l'antivitamine K.

**❖ Complications thromboemboliques :**

Ces complications constituent l'un des problèmes non encore résolus chez les patients ayant un RVM surtout par prothèse mécanique.

Les prothèses valvulaires sont toujours sujettes à une amélioration continue concernant les matériaux et la conception. Un matériel non thrombogène n'est pas encore disponible et les complications thromboemboliques restent une préoccupation majeure.

Il est généralement admis que la dernière génération des prothèses valvulaires à double ailettes a un risque thromboembolique plus faible par rapport aux prothèses à disque oscillant et à bille.

En outre, un certain nombre de facteurs liés aux patients peuvent augmenter le risque thromboembolique, indépendamment du choix de la prothèse. Ces facteurs ont été rapportés par Benussi et coll dans leur étude publiée en 2004 à propos du risque thromboembolique après RVM et sont les suivants : l'âge, les ATCD d'événement thromboembolique, les facteurs d'hypercoagulabilité (grossesse), et les maladies chroniques ou intercurrentes (HTA, diabète, cancer, infection) (36).

Le taux de complications thromboemboliques est variable en fonction des séries et des prothèses utilisées.

Ce taux est 0,67% /an dans la série de Remadi, 1,68%/an dans celle de Moidel et 1,63%/an dans l'étude de Kathleen (5, 12, 9).

Tominaga dans son suivi de 10 ans des patients porteurs de prothèse Carbomedics a noté 21% d'ATE chez les patients ayant eu un RVM (25).

L'étude concernant les patients porteurs de prothèses ATS et suivis pendant 5 ans a signalé un taux d'ATE de 3%/an (35).

Zouaoui dans son étude comparant la valve de Starr avec les valves à double ailettes a rapporté 20,8% d'ATE pour la première et 6,4% pour la deuxième démontrant ainsi que les prothèses à double ailettes sont moins thrombogènes que les prothèses de première génération (13).

❖ **Thrombose de prothèse :**

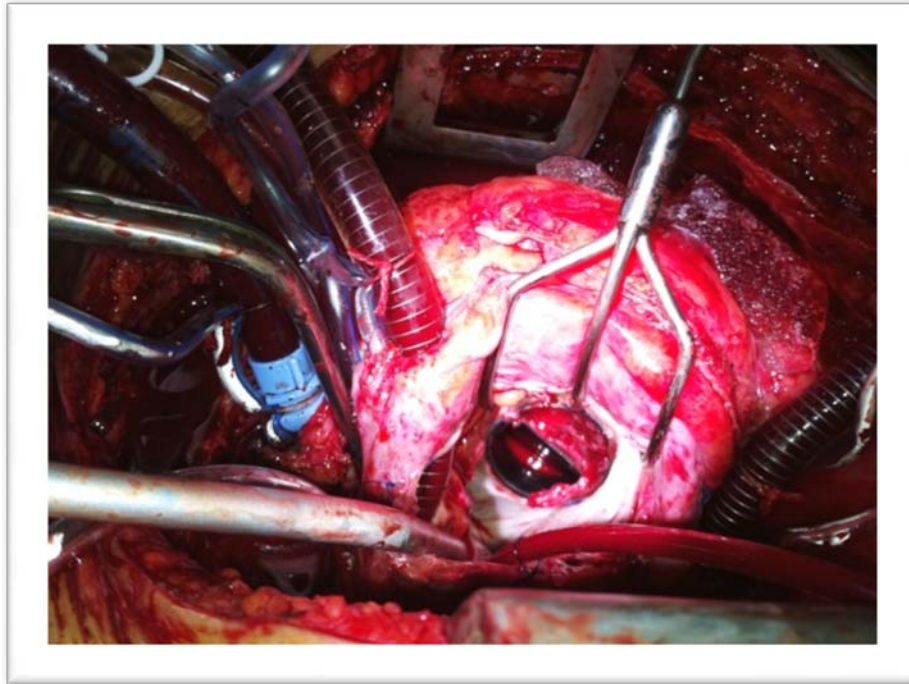
Les thromboses de prothèses valvulaires sont définies par tout thrombus se situant à proximité de la valve interférant avec le fonctionnement valvulaire et non lié à une infection (37) (Figure 12).

La pathogénie de la formation du thrombus intracardiaque est complexe. Trois mécanismes de base ont été définis :

Les interactions moléculaires : ce mécanisme implique l'interaction moléculaire entre des composants de sang, le plasma et les surfaces artificielles. La première adsorption des protéines plasmatiques (fibrinogène) sur la surface artificielle est généralement suivie par l'adhésion des plaquettes.

L'influence du flux sanguin transvalvulaire : sur la formation du thrombus local.

L'hypercoagulabilité locale : qui est souvent sous estimée alors que tous les facteurs qui favorisent l'agrégation plaquettaire ou la coagulation, de façon permanente ou temporaire augmentent le risque de thrombose locale.



**Figure 12:** Thrombose d'une prothèse mécanique en position mitrale

(Photo prise au service de chirurgie cardiovasculaire chu Mohamed VI Marrakech)

Les thromboses de prothèse valvulaire sont généralement attribuées à un niveau d'anticoagulation insuffisant. Elles surviennent avec la même fréquence chez les patients avec bioprothèse et chez les patients avec valve mécanique correctement anticoagulés.

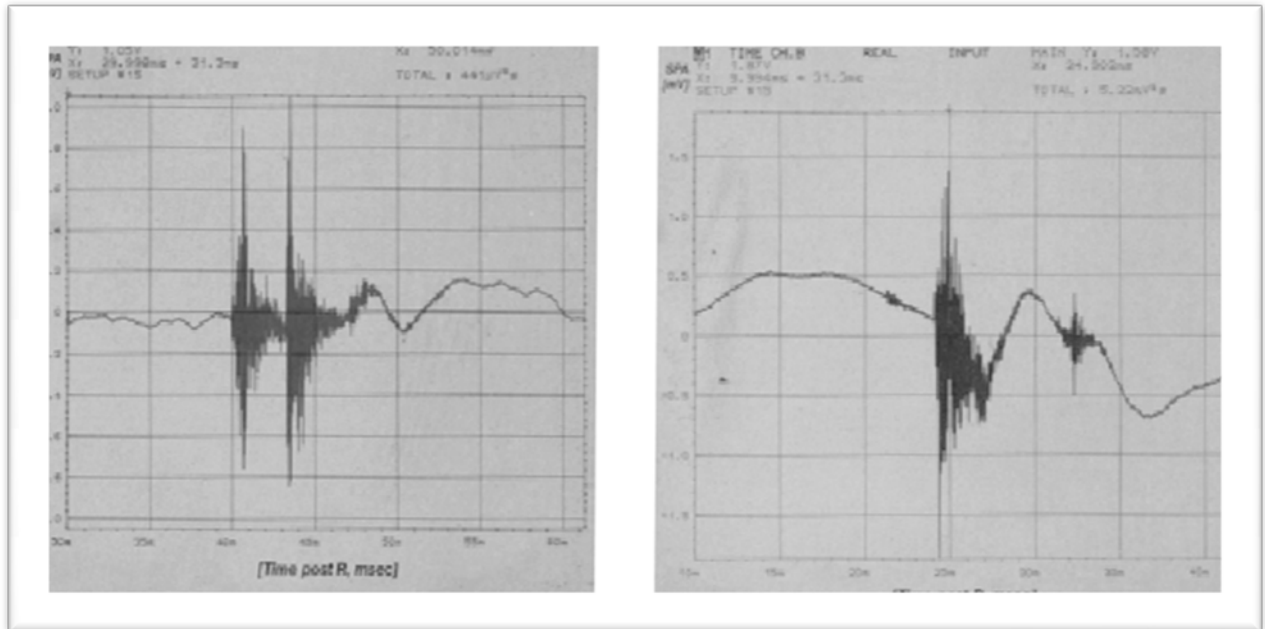
Le signe clinique typique d'une thrombose de prothèse valvulaire est la diminution des clics d'ouverture qui sont caractéristiques des prothèses mécaniques (38).

Cependant, le diagnostic peut être difficile, principalement en raison des présentations cliniques variables et du degré d'obstruction (39).

Les thromboses valvulaires peuvent être responsables d'embolies cérébrales parfois associées à un tableau clinique de détérioration hémodynamique aiguë (œdème pulmonaire, hypoperfusion périphérique) ou, plus insidieux, sur quelques semaines ou quelques mois.

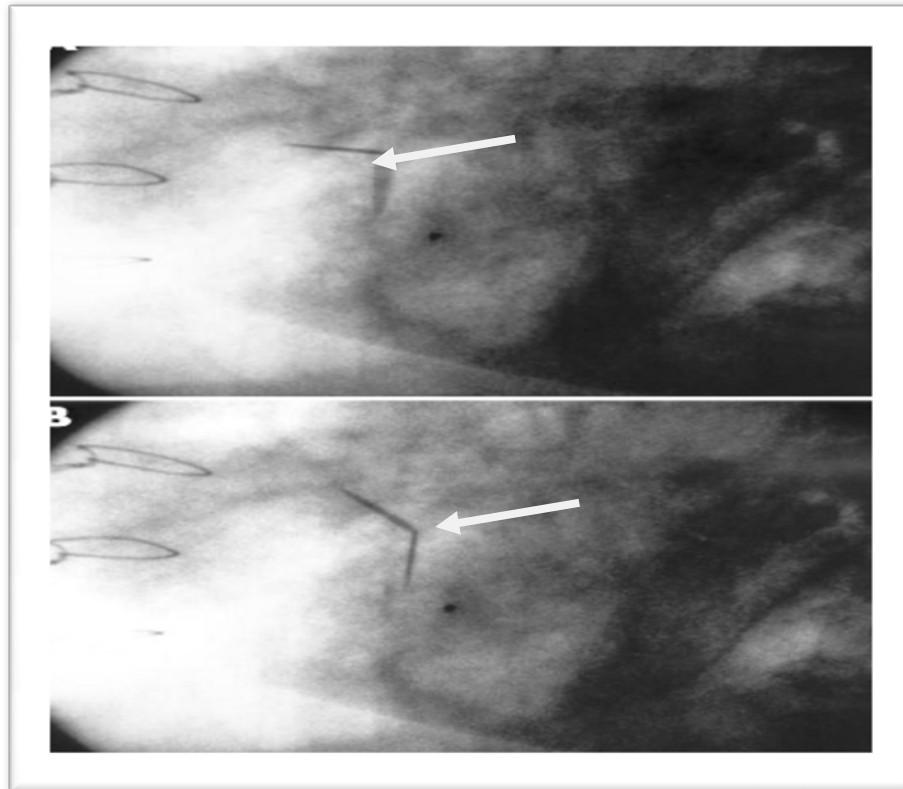
La fluoroscopie (pour valves mécaniques) et l'échocardiographie transthoracique et transoesophagienne représentent les principales procédures de diagnostic.

Une analyse de pression acoustique est très sensible à la détection de la formation de caillot dans un stade précoce (38) (Figure 13).



**Figure 13** :Real-time sound spectrography reveals two similar closing clicks (one for each leaflet) of a normal bileaflet prosthesis (left) and the typical finding in a thrombosed bileaflet prosthesis, exhibiting a delayed second click with a reduced amplitude (right) (38).

La fluoroscopie est un moyen important pour l'évaluation d'une thrombose de prothèse en permettant une évaluation de sa mobilité. Cependant cette technique ne sera pas utile dans l'identification des thromboses non obstructives (39) (Figure 14).



(La flèche indique les ailettes de la valve)

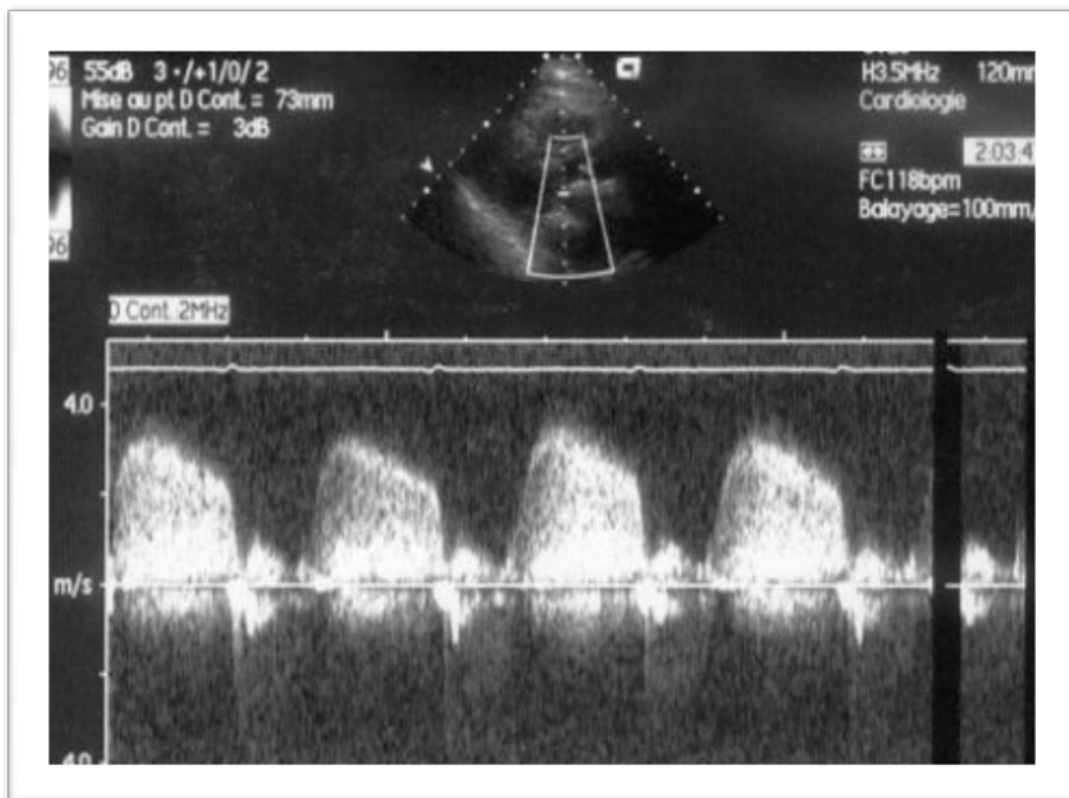
**Figure 14** : Cinefluorography showing impaired motion of the two leaflets of a mechanical mitral valve (39).

En permettant la visualisation directe de la prothèse et la mesure du gradient transvalvulaire, l'ETT est un moyen essentiel pour le diagnostic de thrombose de prothèse (Figure 15). En position mitrale un gradient transvalvulaire supérieur à 8 mmHg et une surface fonctionnelle inférieure ou égale à 1,3 cm<sup>2</sup> sont en faveur d'une thrombose de prothèse.

Les limites de l'ETT dans le diagnostic de thrombose de la valve sont :

- Les artefacts liés à la prothèse
- La thrombose non obstructive (ou l'ETT est généralement normale)
- Dans des conditions de bas débit cardiaque, le gradient transvalvulaire peut être normal malgré une obstruction importante de la prothèse.

Par conséquent une suspicion clinique de thrombose valvulaire impose le recours à l'ETO (39).



**Figure 15:** Transthoracic echocardiography in a patient with a thrombosed bileaflet mitral valve; mean gradient was 30 mm Hg) (39).

La haute résolution de l'imagerie à l'ETO fait de cet examen un moyen important aussi bien pour poser le diagnostic de thrombose de la prothèse que pour guider sa prise en charge thérapeutique.

La thrombose de prothèse a été décrite par plusieurs auteurs.

Emery a décrit dans son étude 0,4%patient-année de thrombose valvulaire (35).

Tominaga, dans sa série portant sur une expérience de 10 ans avec la prothèse Carbomedics, a noté 3% patient-année des cas de thrombose (25).

Un pour cent était le taux de thrombose de prothèse mécanique rapporté par Hammermeister dans son étude comparant les valves mécaniques et biologiques (3).

Moidl et Kathleen n'ont rapporté aucune thrombose de la valve dans leurs séries portant sur des patients porteurs de prothèses On-X (12,9).

Dans notre série la thrombose de prothèse a constitué 1,33% soit 0,22%/an des complications tardives observées.

### ❖ Fuite paraprothétique

Une fuite paravalvulaire est une régurgitation pathologique localisée entre l'anneau prothétique et l'anneau anatomique auquel il est suturé (40).

Elle est en général secondaire à une endocardite ou à des difficultés techniques au moment de la mise en place de la valve.

Il faut distinguer la désinsertion de prothèse des petites fuites paraprothétiques que l'on observe habituellement en période postopératoire précoce, avant cicatrisation complète de l'anneau (33).

Le pronostic est fonction de l'étiologie, de l'importance de la fuite et d'une éventuelle hémolyse mécanique. L'évaluation de la sévérité de la fuite se fait sur la clinique (dyspnée, subœdème pulmonaire, signes droits) et les examens complémentaires, en particulier l'échocardiographie. L'ETT permet d'apprécier le retentissement de la fuite sur les cavités cardiaques et les pressions pulmonaires ; l'ETO est indispensable pour préciser la sévérité des lésions (33).

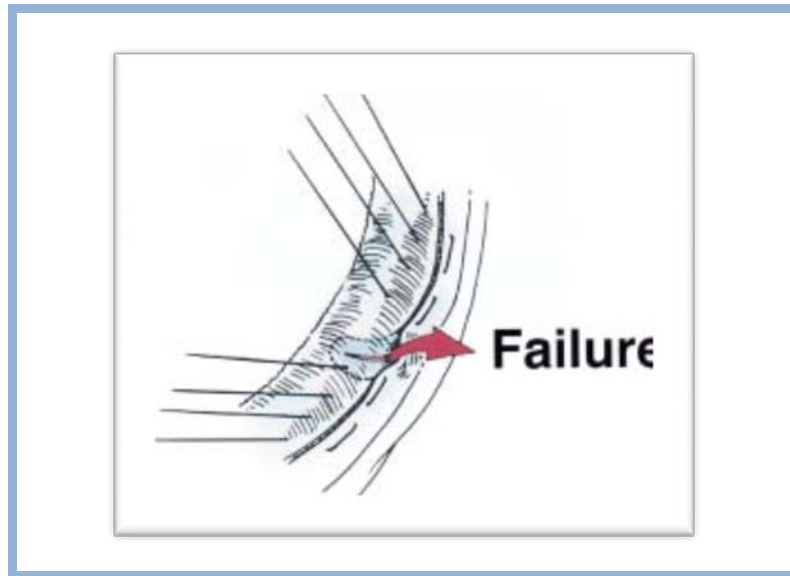
L'échocardiographie par voie transthoracique constitue le premier temps de l'examen. Le diagnostic des fuites prothétiques repose sur la multiplication des incidences en utilisant le Doppler couleur. En position mitrale, les incidences essentielles sont les voies parasternales longitudinales et petit axe et la voie apicale 2 et 4 cavités ; parfois la voie sous costale peut être utile. Là-encore, la coupe parasternale petit axe permet de visualiser dans un seul plan la collerette prothétique sur toute sa circonférence autorisant généralement la localisation de l'origine du jet. Le Doppler continu, au mieux avec la sonde Pedoff plus facile à orienter finement, est utile car il permet par de très petits mouvements d'inclinaison d'enregistrer les flux en périphérie de la collerette prothétique mais ceci nécessite un peu d'habitude car l'exploration se fait à l'aveugle. Les jets physiologiques des prothèses mécaniques donnent une enveloppe souvent incomplète avec un signal de faible intensité. En position mitrale, ils sont parfois plus marqués mais restent peu intenses. L'enregistrement d'un jet intense localisé en Doppler continu

devra faire reprendre l'examen en Doppler couleur en utilisant des incidences obliques permettant de s'affranchir du cône d'ombre postérieur généré par la collerette prothétique.

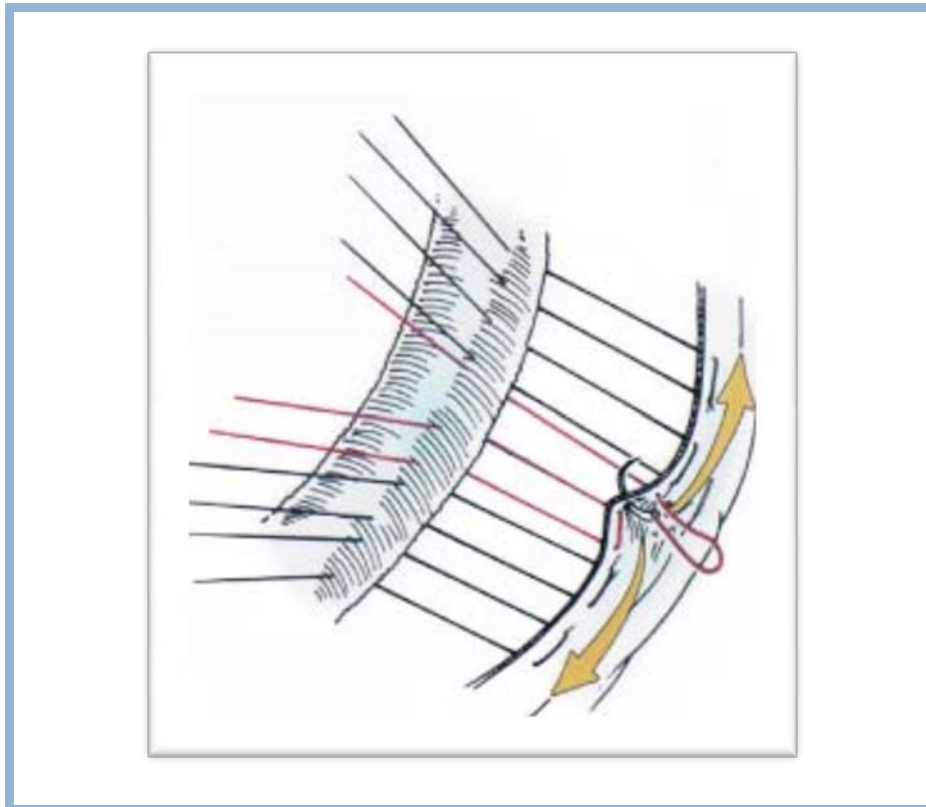
Pour les prothèses mitrales, l'ETO est l'examen roi, outre l'amélioration de la qualité de l'imagerie, on s'affranchit complètement du problème de l'atténuation des ultrasons par la collerette d'où une excellente sensibilité de l'examen pour la détection des fuites. Les principales incidences sont la coupe transverse 4 cavités en faisant une rotation complète autour de l'anneau prothétique à l'aide du moteur en mode 2D omniplan, mais aussi la coupe transgastrique en remontant un peu vers l'œsophage qui permet de visualiser la totalité de la collerette dans un seul plan. On peut ainsi aisément identifier et localiser les jets régurgitants en activant le mode Doppler couleur (41).

L'échographie transoesophagienne 3D temps réel permet en mode « zoom 3D » une visualisation facile et très rapide de l'ensemble de la prothèse en se plaçant en face, du côté auriculaire, ce qui permet une analyse fine des éléments mobiles (disques ; cusps), de la collerette, et des structures avoisinantes. Mais on ne dispose pas aujourd'hui du Doppler couleur en 3D temps réel (42).

Le traitement de référence d'une FPV reste la correction chirurgicale, soit par un nouveau remplacement de la valve ou simplement par une réparation de la déhiscence (40). Bradely et coll ont détaillé, dans une étude publiée en 2003, une méthode visant à réduire l'incidence des fuites paravalvulaires au niveau du quadrant 00-03 h00 en mettant la région annulaire à ce niveau sous une légère tension. Au terme de cette étude sur modèle bovin les auteurs ont conclu que les fuites paravalvulaires autour de prothèses valvulaires mitrales se produisent au niveau du quadrant 00-03h00, notamment lorsque le tissu mitral annulaire de cette région n'est pas mis sous une légère traction au cours de l'implantation. Une modification de la technique de l'implantation conduit à une réduction de l'incidence des fuites paravalvulaires (40) (**Figures:16, 17, 18**).



**Figure 16:** Paravalvular leak due to redundant tissue. The unique nature of the ovine mitral valve annulus in this region predisposes to infolding of annular tissue, shown here in phantom under the valve sewing cuff. The infolded tissue increases the risk of paravalvular leak formation after valve implantation (40).



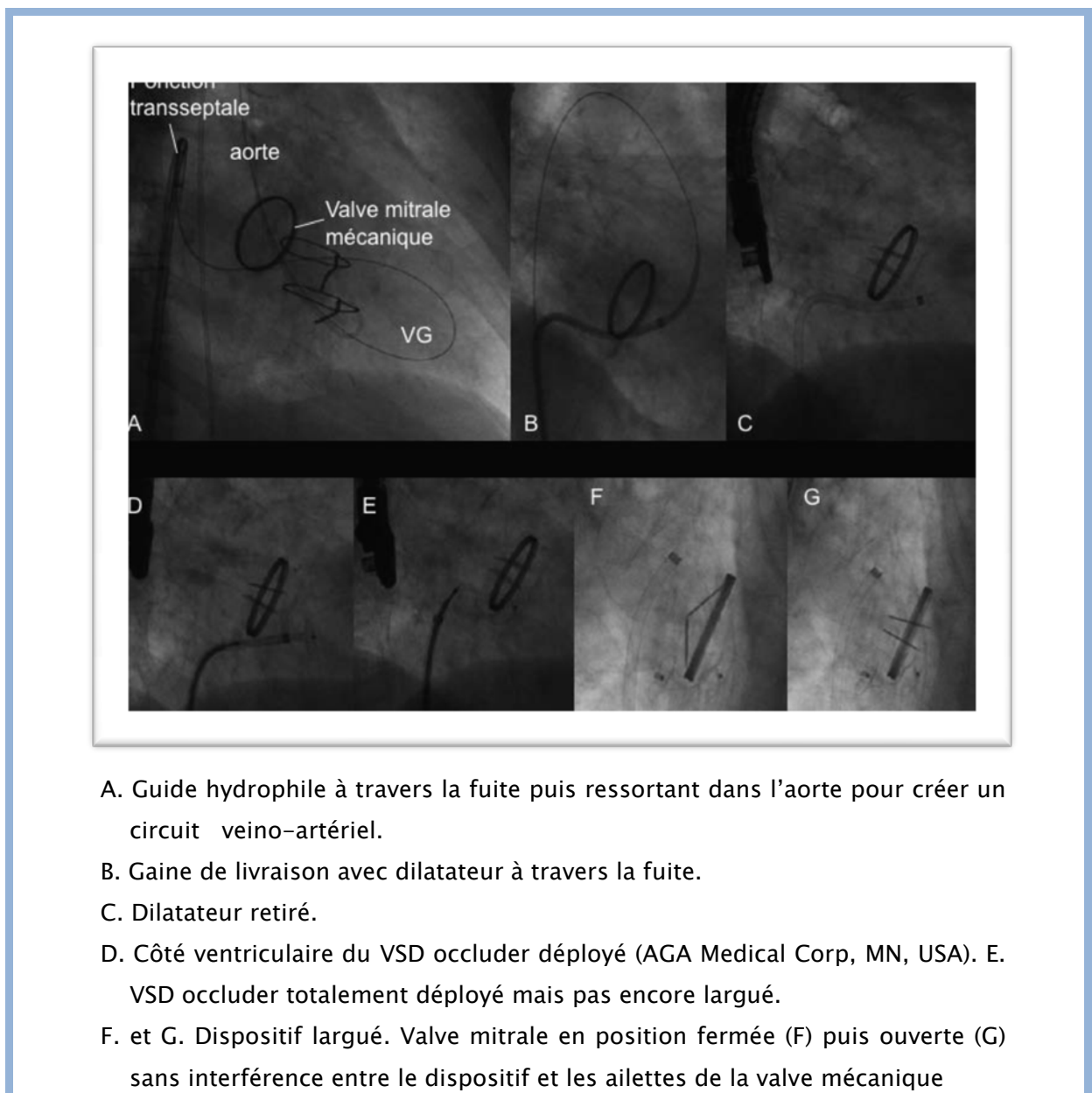
**Figure 17:** Change in suture technique. Placement of traction sutures into the regions immediately adjacent to the infolded annular tissue leads to improved seating of the sewing cuff on the valve annulus (40).



**Figure 18:** Seated valve without leak. The valve sewing cuff seated on the annulus after placement of the red traction sutures decreases the probability of leak formation in this area (40).

L'approche percutanée s'est développée comme une alternative thérapeutique pour éviter les risques d'une nouvelle chirurgie à cœur ouvert chez les patients avec comorbidités (43).

La réduction percutanée d'une FPV est effectuée en salle de cathétérisme sous anesthésie générale pour permettre l'utilisation de l'ETO en plus de la guidance fluoroscopique. L'ETO est une aide importante non seulement pour guider le cardiologue interventionnel lorsqu'il cherche à canuler la FPV, mais également pour s'assurer du bon fonctionnement de la valve, surtout pour les prothèses mécaniques, durant le déploiement, puis avant le largage final (Figure 19).



- A. Guide hydrophile à travers la fuite puis ressortant dans l'aorte pour créer un circuit veino-artériel.
- B. Gaine de livraison avec dilateur à travers la fuite.
- C. Dilateur retiré.
- D. Côté ventriculaire du VSD occluder déployé (AGA Medical Corp, MN, USA). E. VSD occluder totalement déployé mais pas encore largué.
- F. et G. Dispositif largué. Valve mitrale en position fermée (F) puis ouverte (G) sans interférence entre le dispositif et les ailettes de la valve mécanique

**Figure 19** : Exemple de réduction d'une fuite paravalvulaire mitrale (43).

La fuite paraprothétique a été observée dans plusieurs séries.

Elle a été décrite par Remadi chez 0,41%/an des patients. Son taux était de 0,72%/an dans l'étude de Moidel, de 0,2%/an dans celle de Kathleen et de 0,8% patient année dans la série d'Emery (5, 12, 9, 35).

Chez nos malades 2% (0,33% patient année) de fuites paraprothétiques ont été décrites.

### ❖ Endocardite infectieuse tardive

L'endocardite constitue la complication la plus redoutable du remplacement valvulaire.

Les endocardites tardives surviennent plus de 60 jours après l'intervention. Leur profil clinique et bactériologique se rapproche de celui des endocardites sur valve native, les streptocoques étant les germes les plus fréquemment en cause (33).

La fièvre reste le maître symptôme et l'adage selon lequel toute fièvre inexplicée doit faire suspecter une endocardite est particulièrement à prendre en considération chez les patients porteurs de prothèses valvulaires. De même l'apparition d'un souffle de régurgitation et la majoration d'un souffle préexistant doivent faire évoquer une désinsertion de prothèse (34).

L'évolution de l'EI tardive peut être marquée par l'apparition de troubles de conduction qui signent l'extension de l'infection au septum interventriculaire. Les manifestations immunologiques (nodule d'Osler, tache de Roth, facteurs rhumatoïdes) surviennent essentiellement dans les formes tardives. La fréquence des événements emboliques est plus importante dans les EI tardives que précoces, tout en restant plus faible que dans les EI sur valve native (34).

Comme pour toute endocardite, le diagnostic d'endocardite prothétique repose en grande partie sur les résultats des hémocultures et de l'échocardiographie et a particulièrement bénéficié de l'apport de l'ETO, notamment pour le diagnostic des abcès périprothétiques (33).

Les anomalies échocardiographiques sont l'élément essentiel pour poser le diagnostic et constitue l'un des critères majeurs d'EI.

L'échodoppler est l'examen le plus performant pour visualiser les végétations et apprécier les dysfonctions prothétiques dues à l'EI.

L'apport de l'ETO est fondamental puisqu'elle bénéficie de fréquences ultrasonores plus élevées que l'ETT ce qui améliore sa résolution spatiale, et de la proximité de l'œsophage avec les structures à explorer, surtout la valve mitrale, la racine aortique et le septum basal, où siège la majorité des complications. Son indication est formelle dès que l'on suspecte une EI et la répétition des examens est indispensable.

Les abcès prédominent au niveau du trigone aortomitral. Ils apparaissent comme des cavités périvalvulaires vides d'échos de quelques millimètres à plusieurs centimètres de diamètre. Il peut exister également des pseudoanévrismes d'aspect voisin mais s'en distinguant par un flux circulant et des fistules.

Les désinsertions de prothèses peuvent concerner une partie plus ou moins étendue du pourtour de l'anneau prothétique. Elles génèrent des fuites paraprothétiques d'importance variable.



**Figure 20:** désinsertion de prothèse SJM mitrale sur endocardite flux d'IM excentré logeant le bord externe de l'auricule gauche (5).

A l'examen échocardiographique s'ajoute l'examen microbiologique comme élément important du diagnostic et de la prise en charge des EI. Les germes prédominants dans les EI

tardives sont les Streptocoques et les entérocoques auxquels viennent s'ajouter les bactéries du groupe HACEK (Haemophilus, Actinobacillus, Cardiobacterium, Eikenella et Kingella).

Les hémocultures sont plus souvent négatives dans les EI tardives que précoces. Un certain nombre de diagnostics microbiologiques ne sont établis que sur les prélèvements peropératoires.

Parmi les facteurs pronostiques impliqués, le caractère compliqué de l'endocardite est associé à une mortalité plus élevée. Ainsi, la présence d'un abcès est un marqueur pronostique indépendant de la survenue d'un décès. Le type du germe en cause (endocardites staphylococciques) et le caractère précoce de l'endocardite sont également des éléments pronostiques importants (33).

Le traitement médical doit toujours être utilisé et comporte une antibiothérapie adaptée, parentérale, prolongée durant généralement 6 semaines ; ce traitement est accompagné d'une surveillance clinique, biologique et échographique régulière.

Akowitz et coll ont suivi à court et à moyen terme deux groupes de patients ayant eu une endocardite sur prothèse valvulaire, les patients du premier groupe étant traités par antibiothérapie seule et du deuxième par chirurgie et antibiothérapie. Au terme de cette étude ils ont conclu que l'endocardite peut être traitée avec succès par les antibiotiques seuls. Si nécessaire, la chirurgie peut donner des résultats satisfaisants dans ce groupe de patients considéré comme difficile (44). La possibilité d'une intervention chirurgicale peut être discutée en cas de non réponse au traitement médical.

Attaran, quant à lui, trouve que la chirurgie est le traitement de choix chez les patients ayant développé des complications d'EI : insuffisance cardiaque, dysfonction valvulaire, fuite ou obstruction, désinsertion et abcès annulaires. Dans ces cas la chirurgie améliore les résultats et la survie (45).

Lorsque la chirurgie est indiquée en cas d'EI sur prothèse mitrale, le choix du type de la valve repose sur plusieurs critères : l'âge, l'espérance de vie, et la comorbidité (46).

L'EI tardive est une complication notée par plusieurs auteurs.

Le taux d'endocardite tardive figuré dans l'étude de Moidel est de 0,72%/an, Remadi rapporte 0,19%/an d'endocardite infectieuse tardive, 0,4%/an est le taux rapporté par Emery et dans la série de Kathleen aucune endocardite prothétique tardive n'a été décrite. Dans notre série le taux d'endocardite infectieuse tardive était de 0,22%/an (12, 5, 35, 9).

Les patients porteurs de prothèses valvulaires sont classés parmi les patients à haut risque nécessitant une prophylaxie contre l'EI.

La prévention de l'endocardite infectieuse a connu une évolution majeure des recommandations qui ont beaucoup changées depuis 2002 (47,48).

Les recommandations françaises ont été révisées en 2002 et cette révision a aboutit aux constats suivants :

- L'EI reste une maladie grave,
- Les bactériémies d'origine buccale sont probablement plus le fait d'un passage quotidien spontané de bactéries de la cavité buccale dans le sang que de gestes bucco-dentaires occasionnels,
- Il n'y a pas de preuve ni de l'efficacité ni de l'inefficacité de l'antibioprophylaxie,
- En France, en cas de geste bucco-dentaire chez un patient à risque d'EI, l'antibioprophylaxie n'est pratiquée que dans moins de 1 cas sur 2,
- Même si l'antibioprophylaxie était totalement efficace, son utilisation large ne permettrait d'éviter qu'un nombre faible d'EI,
- Il y a en France une augmentation préoccupante du nombre de bactéries imparfaitement sensibles aux antibiotiques.

De ce fait, le groupe de travail propose de maintenir le principe de l'antibioprophylaxie, mais d'en réduire les indications aux situations dans lesquelles le rapport bénéfice individuel/risque individuel et collectif est le plus élevé. Le groupe de travail rappelle que des recommandations ne se substituent pas à l'appréciation par le praticien du risque individuel d'un patient donné.

La société britannique de chimiothérapie antimicrobienne a fait une importante évolution de ses recommandations en 2006.

L'argumentaire des infectiologues britanniques ressemble à celui des Français.

Les nouvelles recommandations américaines sont apparues en 2007 et cette 10<sup>ème</sup> édition de recommandations a été approuvée par l'American Dental Association, l'Infectious Diseases Society of America et la Pediatric Infectious Diseases Society.

Ces recommandations sont basées sur cinq principes fondamentaux :

- L'EI est une maladie rare mais grave, menaçant la vie, et la prévention est préférable au traitement d'une infection établie,
- Certaines maladies cardiaques prédisposent à l'EI,
- Des bactériémies de micro-organismes connus pour causer des EI surviennent communément lors de gestes dentaires, gastro-intestinaux ou génito-urinaires invasifs,
- La prophylaxie antimicrobienne est prouvée efficace pour la prévention de l'EI expérimentale chez les animaux,
- La prophylaxie antimicrobienne est considérée comme efficace chez les humains pour la prévention des EI associées aux gestes dentaires, gastrointestinaux ou génito-urinaires.

Le NICE britannique, en 2008, a émis les recommandations suivantes : "L'antibioprophylaxie de l'EI n'est pas recommandée lors d'un geste au niveau bucco-dentaire, gastro-intestinal, génito-urinaire, gynéco-obstétrical, ORL ou respiratoire. Un bain de Bouche à la chlorhexidine ne doit pas être fait lors de soins dentaires chez les sujets à risque d'EI au titre de la prophylaxie de l'EI".

Les études portant sur l'efficacité de l'antibioprophylaxie sont contradictoires et ce concept n'a jamais été étudié dans une étude prospective randomisée.

La révision des recommandations vise à diminuer l'utilisation de l'antibioprophylaxie non basée sur des preuves et de la limiter aux patients à haut risque (46).

#### **❖ Complications hémorragiques**

Ces complications sont liées au traitement anticoagulant. Leur incidence a nettement diminué avec l'amélioration hémodynamique des prothèses.

Le risque de complications hémorragiques augmente lorsque l'INR dépasse 5 (49).

Koertke et coll ont classifié les hémorragies en trois grades (50) :

Grade I : hémorragie minime ne nécessitant pas un traitement.

Grade II : Hémorragie conduisant à des soins médicaux ambulatoires, ne nécessitant pas d'intervention chirurgicale ou endoscopique.

Grade III : Hémorragie importante exigeant une transfusion, une intervention chirurgicale ou endoscopique, des soins hospitaliers ou ayant des séquelles à long terme.

Ces complications contribuent à alourdir la mortalité et la qualité de survie.

Elles sont observées avec des taux variables en fonction des séries.

Zouaoui a rapporté 7,3% de complications hémorragiques, 1,44%/an observé dans la série de Moidel, 3,1%/an dans celle de Kathleen, et dans la notre nous avons rapporté 8% de complications hémorragiques (1,33%/an) (13, 12, 9).

Dans notre série le taux élevé des complications hémorragiques est du essentiellement au mal suivi du traitement anticoagulant dont la gestion fut un élément important après le RVM.

## **VII. SUIVI DES PATIENTS PORTEURS DE PROTHESES VALVULIARES**

### **MITRALES A MOYEN ET A LONG TERME**

Idéalement, tout patient opéré pour RVM doit être suivi par un médecin cardiologue.

L'évaluation d'une prothèse et le dépistage de complications nécessitent une surveillance clinique et paraclinique étroite.

Lors de la première visite postopératoire, il est important d'évaluer l'intégralité de la cicatrisation des plaies et d'établir des niveaux de référence pour un suivi continu en termes de (51) :

- (a) l'état symptomatique et des signes physiques.
- (b) rythme cardiaque et anomalies de l'ECG.
- (c) La radiographie thoracique.
- (d) L'échocardiographie pour évaluer, la fonction ventriculaire, la fonction prothétique,

l'efficacité du remplacement de la valve, et la recherche d'autres pathologies de la valve.

(e) le bilan hématologique de routine.

## **1. Clinique**

La surveillance clinique des patients porteurs de prothèse valvulaire mitrale repose sur l'interrogatoire minutieux et l'examen physique complet.

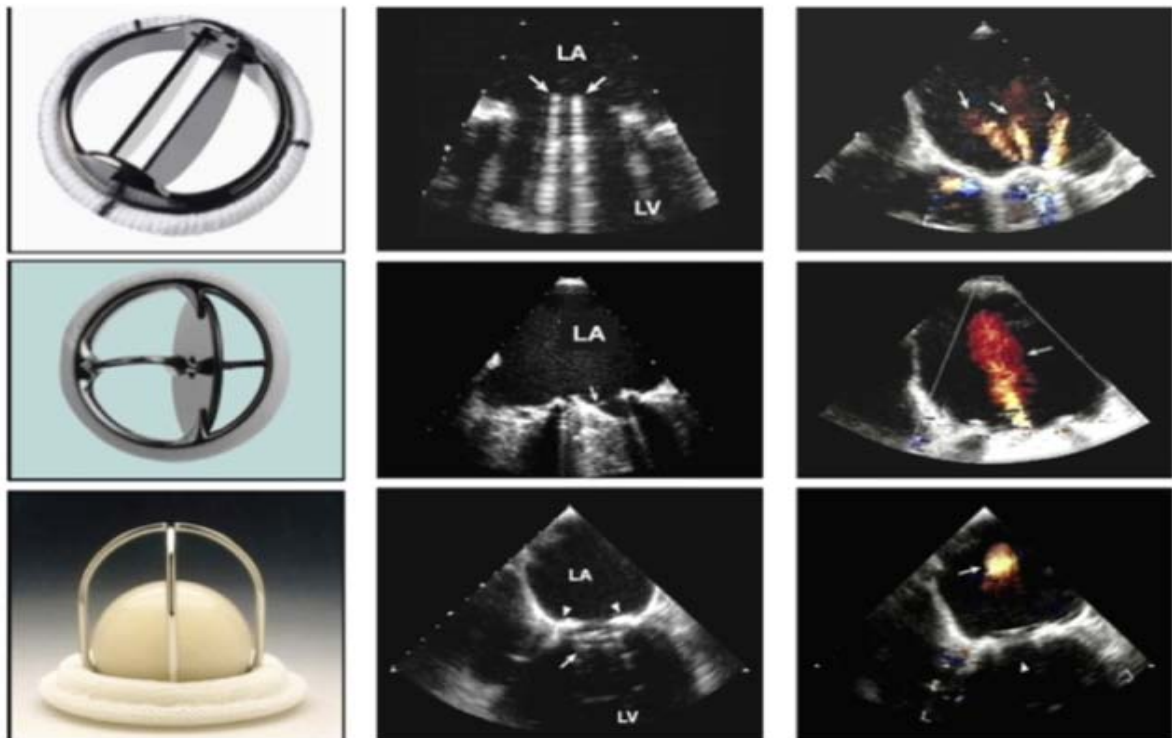
Cliniquement la surveillance de la dyspnée fut un paramètre important révélant l'efficacité du geste.

La dyspnée est passée du stade III-IV de la NYHA au stade I-II chez 88,6% des patients de la série de Moidel et 94,5% dans l'étude de Kathleen (12,9).

Dans notre série, après une durée moyenne de suivi de 43 mois, on a noté une amélioration de la dyspnée et passage du stade III de la NYHA au stade I-II chez 98,5% des 80 patients chez qui le suivi à moyen terme était possible.

## **2. Echocardiographie**

L'échocardiographie est actuellement l'examen de choix pour l'évaluation du fonctionnement de la prothèse valvulaire et le diagnostic de certaines complications.



**Figure 21:** Examples of bileaflet, single-leaflet, and caged-ball mechanical valves and their transesophageal echocardiographic characteristics taken in the mitral position in diastole (middle) and in systole (right). The arrows in diastole point to the occluder mechanism of the valve and in systole to the characteristic physiologic regurgitation observed with each valve (52).

Le rôle de l'échocardiographie dans le suivi des patients porteurs d'une prothèse valvulaire reste controversé. Selon l'ACC/AHA, sont reconnues comme recommandations de classe I dans le suivi des patients porteurs de prothèse valvulaire, une échocardiographie postopératoire précoce (2 à 4 semaines) afin d'objectiver le bon fonctionnement de la prothèse valvulaire et une visite annuelle chez un cardiologue (53).

Chaque type de prothèse possède des caractéristiques spécifiques, véritable signature échocardiographique et doppler, dépendant de son profil hémodynamique, de sa position et de sa taille. Cette carte d'identité est indispensable pour le suivi du patient (54) (**Figure 21**).

Chaque porteur de prothèse cardiaque doit avoir un examen de référence afin de recueillir les constantes hémodynamiques liées au type de prothèse implantée ; cet examen sera fait lorsque le patient aura retrouvé une situation hémodynamique stable (correction de l'anémie,

régularisation du rythme cardiaque...), soit généralement dans les trois mois qui suivent l'intervention.

Selon les recommandations de la SFC un examen initial est systématique après 3 mois.

Les paramètres suivants seront colligés sur le compte rendu de référence : la date de l'intervention, le type de prothèse implantée et sa taille, le rythme cardiaque, les gestes éventuels associés (pontages, plastie tricuspide, autre remplacement valvulaire, conservation de l'appareil sous-valvulaire mitral). Ce document pourrait être joint à celui décrivant les caractéristiques de la prothèse et remis au patient à la sortie du service de chirurgie.

L'analyse des prothèses repose sur l'étude doppler. Quel qu'en soit le type, toute prothèse occasionne un certain degré d'obstruction, variable selon son profil hémodynamique, sa position et sa taille ; c'est sur l'enregistrement des vitesses transprothétiques au doppler continu que s'effectueront la surveillance de la prothèse et le suivi du patient.

On évaluera systématiquement : le gradient moyen, la surface fonctionnelle de la prothèse, et l'existence éventuelle de fuites postopératoires. Ces paramètres devront toujours être interprétés en fonction du débit cardiaque.

Les paramètres à analyser dans un examen échocardiographique de surveillance :

La vitesse de pointe : elle est facile à mesurer et permet de détecter une éventuelle dysfonction de la prothèse. Cette vitesse peut être accélérée en cas de tachycardie, de petite taille de la prothèse, de sténose ou de régurgitation.

Pour le fonctionnement normal d'une prothèse mécanique à double ailettes la vitesse de pointe est généralement  $< 1,9 \text{ m / s}$ , mais peut aller jusqu'à  $2,4 \text{ m / s}$ . Pour les bioprothèses, la vitesse maximale peut varier entre  $1,0$  et  $2,7 \text{ m / s}$ .

Le gradient moyen : il est également utile dans l'évaluation du fonctionnement de la prothèse mitrale et est normalement  $< 5$  à  $6 \text{ mm Hg}$ .

Cependant, des valeurs de  $10$  et  $12 \text{ mm Hg}$  ont été rapportées chez des patients porteurs de prothèses Starr-Edward et St Jude avec un fonctionnement normal de la prothèse.

Un gradient moyen élevé peut être du à une tachycardie, au mismatch patient–prothèse, à une régurgitation ou sténose.

La surface fonctionnelle : l'équation de continuité est la méthode préférable pour mesurer la surface fonctionnelle des prothèses mitrales.

Pour les prothèses à ailettes, le plus petit orifice central a une vitesse plus élevée que les grands orifices extérieurs, ce qui peut entraîner une sous-estimation de la surface fonctionnelle par l'équation de continuité.

La surface fonctionnelle indexée à la surface corporelle est disponible pour plusieurs types de prothèses en position mitrale (52).

L'échocardiographie réalisée dans plusieurs séries a permis le suivi à moyen terme des prothèses valvulaires.

Les paramètres qui ont été analysés sont essentiellement la surface fonctionnelle, le gradient transvalvulaire, HTAP, FE.

La surface fonctionnelle est de 2,37cm<sup>2</sup> dans la série de Zouaoui (13). Dans notre série elle est de 3cm<sup>2</sup>.

Le gradient transprothétique moyen variait entre 3 et 5 mmHg dans la série de Moidl et entre 3 et 9,5 dans la série de Kathleen (dans les deux séries les valves utilisées sont de type On-X) (12,9). Dans notre série il varie entre 3 et 8 mmHg.

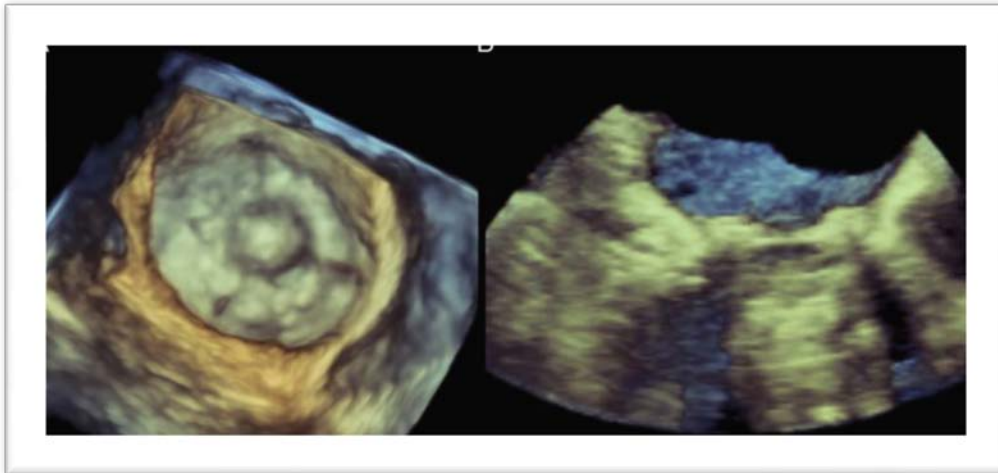
Le gradient transprothétique moyen le plus élevé dans notre série concerne une prothèse SJM.

La SFC recommande une échodoppler transoesophagienne systématique postopératoire et a rapporté que certaines publications ont permis de mettre en évidence des anomalies précoces après remplacement valvulaire mitral; il s'agit de thrombus non obstructifs et/ou de filaments à potentiel emboligène. Les fuites physiologiques ne sont pas accessibles par la voie transthoracique qui méconnaît aussi les petites fuites paraprothétiques. Leur existence est importante à signaler pour le suivi du patient en cas de complications ultérieures (suspicion d'endocardite, hémolyse, désinsertion, thrombose non obstructive). Il est donc légitime de

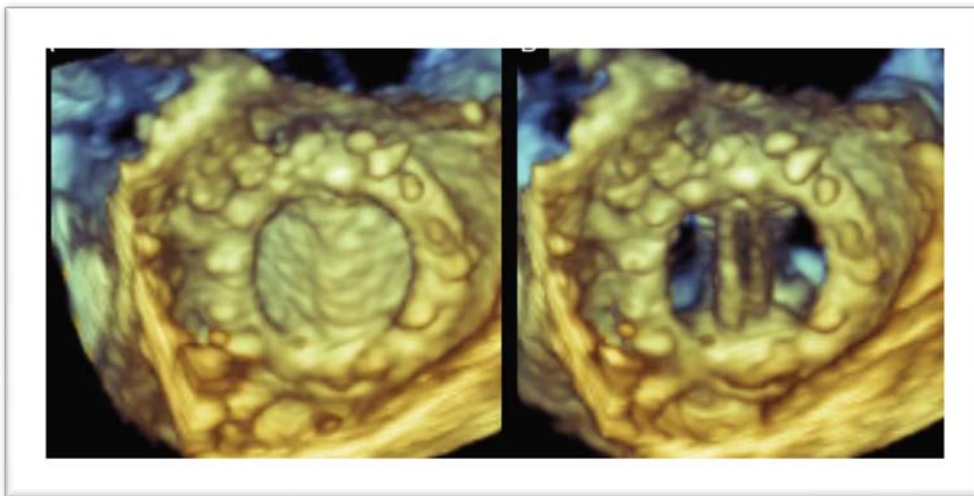
proposer une échocardiographie–doppler transœsophagienne systématique dans le mois suivant un remplacement valvulaire mitral (54).

Pour Grefe et coll, qui ont mené une étude portant sur le choix de la méthode échocardiographique dans la surveillance des patients porteurs de prothèse valvulaire mitrale, la recommandation de l'ETO pour le suivi de ces patients pourrait s'avérer excessive alors qu'un examen par ETT a un apport satisfaisant (55).

L'ETO 3D en temps réel a permis une meilleure visualisation des prothèses valvulaires. Cette imagerie permet d'afficher des vues non disponibles par l'échocardiographie 2D classique par exemple la vue « en face » dont l'utilité a été démontrée dans l'évaluation de l'endocardite et des fuites paravalvulaires (56) (**Figures 22, 23**).



**Figure 22:** Real-time three-dimensional transesophageal echocardiography image of a Starr-Edwards valve in the mitral position as viewed from the left atrium during ventricular systole (A) and sagittal cropped plane (B) depicting the cage of the mechanical valve (56)



**Figure 23:** Real-time three-dimensional transesophageal echocardiography of a normal mechanical mitral valve visualized from the left atrium with the leaflets in systole (A) and in diastole (B) (56).

Le **tableau XVIII** détaille les valeurs normales de chaque paramètre en fonction du type de la prothèse (en position mitrale) (52).

Tableau XVIII : Paramètres prothèses mécaniques en position mitrale



### 3. Surveillance du traitement anticoagulant (57)

Les valves mécaniques représentent un risque thrombogène important d'où la nécessité d'un traitement anticoagulant codifié.

Cependant, l'intensité souhaitable est restée longtemps discutée. En effet ce traitement anticoagulant est, certes nécessaire pour diminuer le risque thrombogène mais il conduit lui-même à des risques hémorragiques lorsque l'anticoagulation est trop importante.

Le niveau d'anticoagulation dépend du type de la prothèse, de sa position, de l'existence d'une fibrillation auriculaire associée et du risque thromboembolique individuel.

L'Index Normalized Ratio (INR) est la clef pour la surveillance du traitement.

Les prothèses en position mitrale nécessitent une anticoagulation plus forte.

Les recommandations françaises et européennes sont différentes des américaines sur deux points :

L'INR est fort pour des valeurs de 3 à 4,5 en Europe contrairement aux Etats unis où il est évalué entre 2,5 et 3,5.

Une large place est donnée aux états unis pour les traitements antiagrégants plaquettaires.

Le tableau résume les recommandations des différentes sociétés concernant l'INR cible après remplacement valvulaire mitral par prothèse mécanique (**Tableau XIX**).

**Tableau XIX** : Valeurs de l'INR cible après RVM selon différentes sociétés

	ESC (European society of cardiology)	SFC (Société française de cardiologie)	ACC/AHA (American college of cardiology /American health association)	ACCP (American college of chest physician)
Valve à bille ou disque	3-4,5	3-4,5	2,5-3,5	2,5-3,5
Valve à Double ailettes	3-4,5	3-4,5	2,5-3,5	2,5-3,5

Selon les recommandations de la société européenne de cardiologie, le risque hémorragique commence à augmenter lorsque l'INR dépasse 4,5 et augmente fortement et de façon exponentielle lorsqu'il dépasse 6 ce qui nécessite l'arrêt de l'anticoagulation et l'admission du patient à l'hôpital.

Si l'INR est de 10 une administration du plasma frais congelé doit être envisagée (51).

Un traitement anticoagulant bien conduit diminue le risque de thrombose qui est plus élevé chez les patients porteurs de prothèse valvulaire mitrale ainsi que chez les patients ayant des facteurs de risque tels une ACFA et ATCD de thromboembolie ou d'hypercoagulabilité (58).

Le guide de l'anticoagulation après chirurgie cardiaque a classé l'INR cible en fonction du type de la valve et selon plusieurs équipes (**figure 24**).

ESC guidelines	Low-risk valves: INR 3.0 Medium-risk valves: INR 3.5 High-risk valves: INR 4.0  Low risk: Medtronic Hall, St Jude (not Silzone), Carbomedics Medium risk: bileaflet valves with insufficient data, Bjork-Shiley High risk: Lillehei-Kaster, Omniscience, Starr-Edwards
AHA/ACC guidelines ACCP guidelines	INR 2.5–3.5 INR 2.5–3.5
BSH guidelines	Bileaflet and tilting disc valves: INR 3.0 Caged ball or caged disc valves: INR 3.5
SIGN guidelines	Second generation valves (St Jude, Medtronic, Monostrut): INR 3.0 (range 2.5–3.5) Starr-Edwards, Bjork-Shiley standard: INR 3.5 (range 3.0–4.5)

**Figure 24:** Résumé des guides pour l'INR cible des prothèses valvulaires mécaniques en position mitrale (58).



*ANNEXES*

## I. ANATOMIE DE L'APPAREIL VALULAIRE MITRAL (59)

La valve mitrale est un ensemble qui fonctionne.

❖ **Tissu valvulaire (Figure 25) :**

Il est inséré sur l'anneau mitral, c'est-à-dire à la jonction atrioventriculaire.

❖ **Valve antérieure (Figure 26) :**

La forme est semi-circulaire insérée sur 3/7 de l'anneau.

Il existe deux zones, l'une pellucide de grande étendue près de l'anneau et l'autre proche du bord libre, plus épaissie, qui est la surface de coaptation.

On distingue 3 zones topographiques ; A1 proche de la commissure antérieure, A2 centrale, A3 proche de la commissure postérieure.

❖ **Valve postérieure :**

Elle s'insère sur les 4/7 de l'anneau, son étendu en hauteur n'excède pas 1cm au maximum. Plusieurs indentations (deux à trois) permettent l'effacement complet en diastole. On distingue P1 proche de la commissure antérieure, P2 centrale et P3 proche de la commissure postérieure.

❖ **Commissures :**

Elles sont antéroexternes et postérointernes et séparent les deux valves antérieure et postérieure. La hauteur du tissu valvulaire n'excède pas quelques millimètres (3 à 4) mais existe toujours.

❖ **Cordages :**

✓ **Valves antérieures :**

Principaux :

Ils sont insérés sur le bord libre et l'on distingue les cordages paramédians, principaux et para commissuraux.

Secondaires :

Ces cordages se rendent à la face ventriculaire de la valve antérieure et leur insertion est évasée. Dans tous les cas, les cordages de la valve antérieure sont implantés sur les piliers (antérieur et postérieur) à leur extrémité.

✓ **Valve postérieure (Figure 27) :**

Les cordages sont implantés sur les piliers et au bord libre de la valve. La spécificité de la valve postérieure est d'avoir également les cordages basaux qui s'implantent directement sur la paroi postérieure du ventricule gauche et qui, au niveau de la valve, sont placés au niveau ventriculaire et non sur le bord libre.

❖ **Commissures :**

A partir de chaque pilier, il existe un cordage en « éventail » pour chaque commissure, l'implantation sur le pilier est unique et à la commissure se divise en plusieurs faisceaux, le cordage central permet de situer la commissure par une ligne de projection vers l'anneau.

❖ **Piliers :**

– Antéroexterne :

Son implantation est située en hauteur à l'union du tiers distal et des 2 tiers proximaux de la hauteur du ventricule gauche, la base est évasée. Il est vascularisé par l'artère interventriculaire antérieure.

– Postéroexterne :

L'anatomie est plus complexe avec deux ou trois têtes parfois implantées séparément sur la paroi ventriculaire. Cependant la base est plus souvent unique. La vascularisation dépend de la coronaire droite ou de l'artère circonflexe par sa branche marginale postérieure.

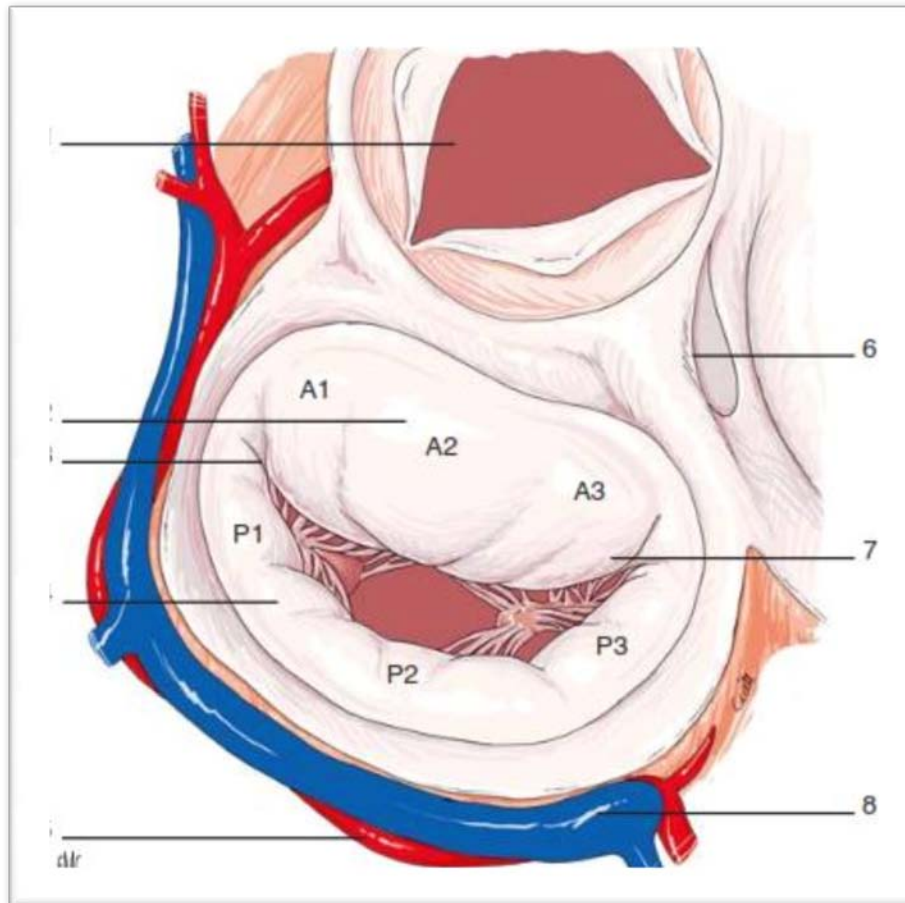
Les piliers mitraux sont musculaires et leur cinétique dépend aussi de la paroi ventriculaire où ils s'implantent, ceci est valable pour la contractilité mais aussi pour l'orientation des piliers lorsque le ventricule est dilaté.

❖ **Anneau mitral (Figure 28) :**

Cette structure n'est pas bien individualisée sur le plan anatomique et se matérialise par l'insertion de la valve mitrale sur le ventricule gauche à la jonction du tissu musculaire de l'oreillette gauche. La zone d'implantation valvulaire est solide ; au-delà les fibres musculaires sont plus lâches.

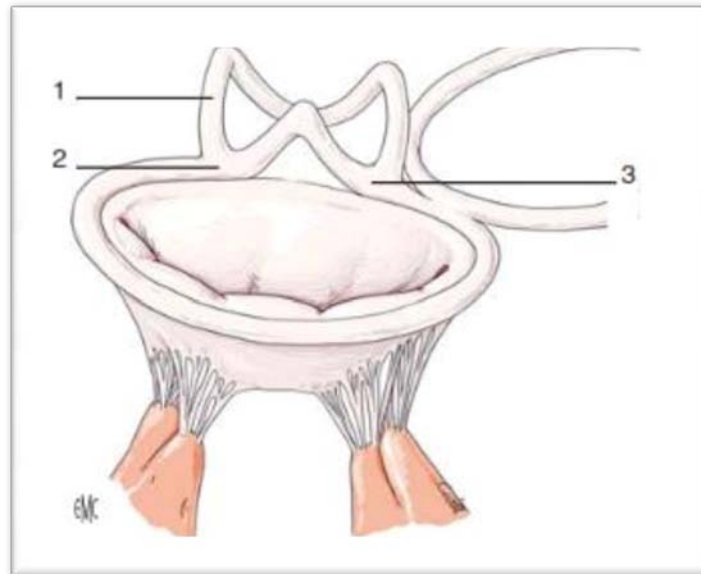
La forme normale est déterminée par la jonction mitroaortique qui est rectiligne et située entre les deux trigones. Les formations fibreuses sont très solides. La partie postérieure est

arrondie. L'anneau n'est pas situé dans un plan mais sa forme est en « selle de cheval » ; le point le plus élevé est vers l'aorte ; les commissures sont plus basses.



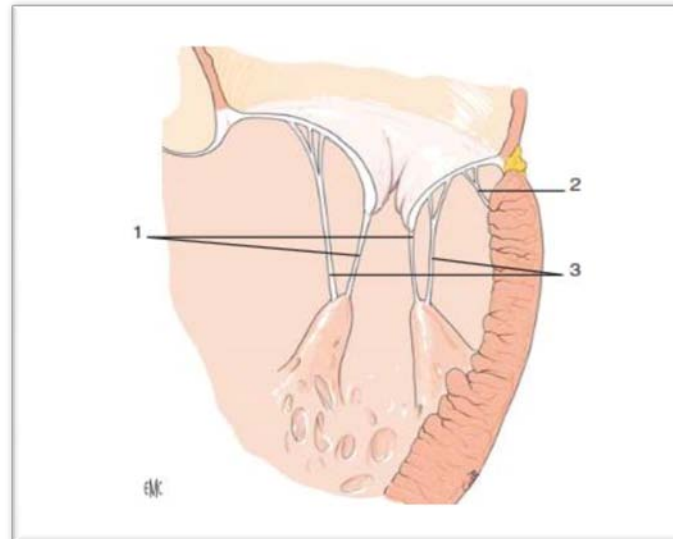
1-Aorte ; 2-valve antérieure ; 3-commissure antérieure ; 4-valve postérieure ; 5-artère circonflexe ; 6-septum membraneux ; 7-commissure postérieure ; 8-sinus coronaire

**Figure 25:** Vue de la valve mitrale en plan supérieur  
montrant le tissu valvulaire et les structures adjacentes (59)



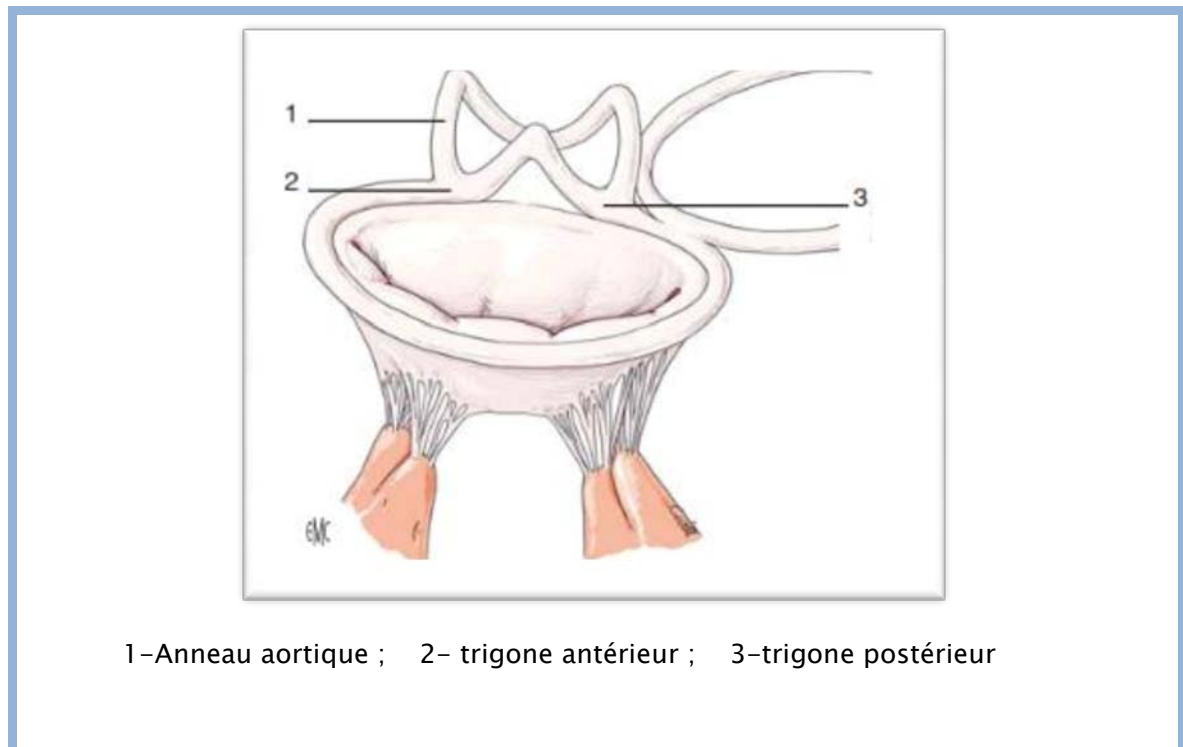
1-cordage comissural ; 2-cordage paracommissural ; 3-cordage median principal ;  
4-cordage paramedian ; 5-zone de coaptation

**Figure 26:** Valve antérieure avec cordage et piliers antérieur et postérieur (59)



1-cordages principaux du bord libre ; 2-cordages basaux ;  
3-cordages secondaires de la \_face ventriculaire

**Figure 27:** cordage de la valve postérieure (59)



**Figure 28:** structures de voisinage de l'anneau mitral.

(La continuité mitroaortique est située entre les deux trigones) (59)

## **II. Anatomopathologie (60)**

### **1. Le rétrécissement mitral**

Le rétrécissement mitral, sténose permanente de l'orifice atrioventriculaire gauche, est une cardiopathie valvulaire très fréquente plus rencontrée chez les femmes. Dans la très grande majorité des cas (99%), la maladie rhumatismale en est la cause, le reste étant attribué à une origine congénitale et observé exclusivement chez les jeunes enfants.

Néanmoins, avec la diminution de l'incidence du rhumatisme articulaire aigu dans les pays occidentaux, le rétrécissement mitral est devenu plus rare mais a également changé de présentation clinique, survenant chez des patients plus âgés avec une anatomie valvulaire plus altérée.

Deux stades physiopathologiques sont distingués et ont un pronostic différent après traitement chirurgical. Au stade précoce, l'hypertension artérielle pulmonaire est de type

« passif » postcapillaire, régressant après intervention chirurgicale. Au stade tardif, l'hypertension artérielle pulmonaire est de type « actif » précapillaire, encore appelée « fixée », accompagnée de lésions anatomiques d'artériolite définitives, entraînant à terme une défaillance ventriculaire droite.

La principale lésion observée lors de rétrécissement mitral est la fusion des deux Commissures. On distingue :

- La sténose linéaire, purement valvulaire avec une symphyse commissurale simple sans altération majeure des valves et de l'appareil sous valvulaire ; elle est une très bonne indication à la réalisation d'un geste conservateur.
- La sténose fibreuse, avec atteintes valvulaires et sous-valvulaires rendant la chirurgie conservatrice beaucoup plus difficile.

Les lésions associées comportent un épaississement scléreux du tissu valvulaire qui perd ainsi sa souplesse, un épaississement, une fusion et une rétraction de la plupart des cordages tendineux, si bien que les deux valves mitrales sont dans certains cas amarrées de façon plus ou moins directe à la tête des piliers. Par ailleurs, la fibrose se surcharge fréquemment en calcifications, au niveau des commissures le plus souvent mais parfois en plein tissu valvulaire et aussi sur l'anneau, notamment en regard de la petite valve.

## **2. Les insuffisances mitrales**

### **2.1. Les insuffisances mitrales rhumatismales**

Une des plus importantes causes de trouble mitral dans le monde, cette affection représente aujourd'hui moins de 10% des insuffisances mitrales organiques en France, touchant majoritairement la population immigrée et des sujets âgés porteurs d'une cardiopathie rhumatismale vieillie. Elle est associée à une infection à Streptocoques hémolytiques du groupe A. Suite à cette infection, des anticorps sont synthétisés mais aussi dirigés contre le myocarde et les valves.

Survenant quelques jours après l'atteinte articulaire, l'atteinte mitrale, d'autant plus fréquente que le sujet est une jeune femme et que la crise est sévère, n'est pas constante et reste variable en intensité. Elle peut récidiver à la suite d'autres attaques.

L'insuffisance mitrale rhumatismale est due au prolapsus des valves, principalement de la valvule antérieure, secondaire à l'élongation asymétrique des cordages marginaux (la rupture restant rare), à l'origine d'un jet de régurgitation dirigé vers les parois de l'oreillette gauche. Une dilatation de la partie postérieure de l'anneau mitral est présente dans 90% des cas environ.

Cette partie perd sa contractilité, caractéristique exclusive de la maladie rhumatismale, impliquant un traitement chirurgical par annuloplastie prothétique.

Lorsque cette maladie évolue vers la chronicité, un rétrécissement mitral est alors possible par dépôt de fibrine et d'éléments sanguins dans la partie la moins mobile de l'ensemble du tissu valvulaire, en particulier la valve postérieure. Il en résulte une fusion des commissures et de la valve postérieure avec la paroi ventriculaire. La fonction valvulaire ne sera alors correcte que si la base de la valve antérieure est respectée.

## **2.2. Les insuffisances mitrales dégénératives**

Les insuffisances mitrales dégénératives sont devenues actuellement la première cause d'insuffisance mitrale organique, et peuvent être scindées en deux groupes : les insuffisances mitrales dystrophiques d'une part et dégénératives sans prolapsus d'autre part.

### **❖ Les insuffisances mitrales dystrophiques**

Leur origine est une anomalie du tissu conjonctif responsable d'une fragilité des valves et de l'appareil sous-valvulaire, et d'élongations ou ruptures de cordages.

La dégénérescence myxoïde de la valve mitrale est une anomalie caractéristique du prolapsus valvulaire mitral et se définit comme une augmentation de substance fondamentale des valvules sans réaction inflammatoire.

Les lésions histologiques sont caractérisées par un dépôt de glycosaminoglycanes dans les couches spongieuses et fibreuses des feuillets valvulaires, et par une fragmentation et désunion des fibres de collagène dans le tissu fibreux.

❖ **Les insuffisances mitrales dégénératives sans prolapsus**

Secondaires à une sclérose des feuillets ou à des calcifications isolées de l'anneau, responsables de sa déformation, elles sont rencontrées chez les sujets âgés et habituellement responsables de fuites modérées.

**2.3. Les insuffisances mitrales endocarditiques**

Représentant plus de 10% des insuffisances mitrales organiques, elles peuvent être infectieuses ou non. L'endocardite infectieuse est une atteinte ulcérovégétante et destructrice de nature bactérienne, source de lésions valvulaires et sous-valvulaires, avec possibilité de perforation valvulaire, d'abcès ou de rupture de cordages. Les végétations mitrales volumineuses et mobiles sont associées à un risque embolique élevé. Elle survient dans plus de la moitié des cas sur des lésions valvulaires préexistantes, avec en tête de liste le prolapsus mitral. Le traitement chirurgical est fréquemment nécessaire.

L'endocardite thrombosante non bactérienne, encore appelée endocardite « cachectique » ou « marastique » affecte essentiellement le patient cancéreux cachectique, en particulier lors d'adénocarcinomes. Les végétations amicrobiennes, constituées de plaquettes et de fibrine, localisées sur la zone d'apposition des valvules, peuvent se compliquer d'embolies systémiques.

**2.4. Les insuffisances mitrales ischémiques**

L'atteinte d'un ou des deux piliers de la valve mitrale peut être à l'origine d'une régurgitation, et ceci dans trois situations : une dysfonction permanente de pilier peut être la conséquence d'un infarctus, la fibrose myocardique qui en résulte provoque une rétraction du pilier et une attraction du feuillet. Une dysfonction transitoire du pilier en cas d'insuffisance coronarienne, l'ischémie du pilier entraînant soit son étirement avec prolapsus valvulaire, soit une restriction du mouvement valvulaire. Dans tous les cas, la régurgitation disparaît ou régresse lorsque l'ischémie cède sous traitement médical ou après revascularisation.

Une rupture de pilier, très rare mais gravissime, correspondant à une rupture cardiaque à la phase aiguë ou dans les suites immédiates de l'infarctus. En cas de rupture complète d'un pilier, le décès survient rapidement par insuffisance mitrale massive. Une rupture partielle ou

limitée entraîne un prolapsus valvulaire important, mal toléré et nécessitant une correction chirurgicale en urgence, le plus souvent par remplacement valvulaire.

**2.5. Les insuffisances mitrales par calcification de l'anneau mitral**

Au cours de la vie, l'endocarde s'épaissit et de fines calcifications dégénératives de l'anneau mitral apparaissent. En grandissant, ces calcifications peuvent entraver le jeu valvulaire. Les femmes de plus de 70 ans sont les plus touchées, et la conséquence la plus fréquente de ces calcifications est l'insuffisance mitrale.

**2.6. Les autres insuffisances mitrales**

Il existe des insuffisances mitrales fonctionnelles, observées en l'absence de lésion anatomique de la valve mitrale et rencontrées dans les cardiopathies avec dilatation et modification de la géométrie ventriculaire gauche, en particulier dans les cardiomyopathies dilatées. Dans ce cas, l'étude du mécanisme de l'insuffisance mitrale secondaire au remodelage ventriculaire gauche mériterait d'être développée, car d'autres techniques chirurgicales pourraient être proposées que la classique annuloplastie. En effet, cette dernière donne parfois des résultats décevants et n'est pas parfaitement adaptée à la correction chirurgicale d'une régurgitation dont le mécanisme est finalement beaucoup plus complexe qu'une simple dilatation annulaire.

Il peut exister des insuffisances mitrales dans d'autres circonstances comme par exemple lors de maladies polysystémiques (lupus érythémateux disséminé), de traumatismes thoraciques, de tumeurs cardiaques (myxome), de cardiopathies congénitales, etc.

### **III. Protocole d'anesthésie (61, 62)**

#### **1. Préparation des malades :**

Une évaluation préopératoire est obligatoire avant tout geste chirurgical et constitue l'un des moments clé pour la prise en charge du patient adressé pour chirurgie cardiaque. Cette évaluation est basée sur l'examen clinique et un nombre des examens paracliniques.

L'examen clinique comporte :

**L'interrogatoire** qui précise

- Les ATCD anesthésiques et chirurgicaux
- Une éventuelle insuffisance cardiaque ou une coronaropathie
- Les ATCD médicaux et les traitements en cours
- L'existence d'HTA, de diabète, d'obésité, d'insuffisance rénale ou respiratoire
- Et surtout une notion de diathèse hémorragique personnelle ou familiale, de difficulté d'intubation, de tabagisme et d'allergie connue.

**L'examen physique** qui, en plus de l'examen classique, se concentre sur :

- Les signes d'insuffisance cardiaque droite (OMI, HPM, turgescence jugulaire) ou gauche (râles crépitants).
- La pression artérielle
- Les pouls, en particulier le pouls radial en vue de la cathéterisation de l'artère radiale pour la surveillance périopératoire de la pression artérielle sanglante
- L'oxymétrie en air afin d'obtenir une valeur de référence

Les examens complémentaires demandés chez un patient adressé pour chirurgie cardiaque sont :

- La radiographie thoracique à la recherche d'une anomalie du parenchyme pulmonaire, des signes indirects d'insuffisance ventriculaire gauche, de cardiomégalie ou de dilatation de l'aorte thoracique
- L'électrocardiogramme qui décèle les signes d'ischémie coronarienne et qui peut montrer des anomalies de rythme ou de conduction
- L'échocardiographie qui permet de faire un bilan des lésions valvulaires et d'évaluer les fonctions ventriculaires droite et gauche, systolique et diastolique. Dans les valvulopathies mitrales l'évaluation préopératoire tient compte de plusieurs paramètres en fonction du type de la valvulopathie :

Dans le rétrécissement mitral les éléments sur lesquels se concentre l'évaluation sont : l'évaluation de la fonction ventriculaire gauche, l'appréciation d'un trouble du rythme supraventriculaire, la mesure de la surface de l'orifice mitral, la recherche d'une dilatation de l'OG et des cavités droites, la présence d'un thrombus intraauriculaire gauche, la mesure des PAP et la recherche des valvulopathies associées.

Dans l'insuffisance mitrale, en préopératoire la fraction d'éjection du ventricule gauche est surestimée.

Le bilan biologique fait de : groupage sanguin, numération globulaire, bilan d'hémostase (plaquettes, fibrinogène, TCA, INR), ionogramme sanguin et un bilan infectieux.

La gestion de traitement en cours fait partie de la préparation du malade.

- Les diurétiques sont arrêtés 24 à 48H avant la chirurgie (61). Cependant, un traitement à base de diurétique et un régime sans sel sont nécessaires avant l'intervention chez les patients en insuffisance cardiaque congestive secondaire à une sténose mitrale (62)
- Les IEC sont interrompus 24H avant l'intervention
- Les AVK sont remplacés par l'héparine sous cutanée
- Les antiarythmiques sont arrêtés 2 à 5 jours selon la posologie
- Chez les patients en tachyACFA, le digoxine, les bêtabloquants et les antagonistes de calcium peuvent être utilisés pour ralentir la fréquence cardiaque (62).
- L'aspirine est le plus souvent poursuivie durant la phase périopératoire en raison de la faible augmentation du saignement peropératoire et de la diminution du risque d'infarctus postopératoire (62).

## **2. Score prédictif de mortalité et de morbidité**

Un score prédictif de mortalité et de morbidité est réalisé une fois l'ensemble des examens préopératoires sont réalisés.

Les scores les plus reconnus sont ceux de Parsonnet, Tuman, Tu, l'Euroscore et le Cardiac Anesthesia Risk Evaluation (CARE) score.

Ces scores sont disponibles sur le site de la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation (SFAR) ([www.sfar.org](http://www.sfar.org))

### **3. Agents anesthésiques**

L'anesthésie cardiaque nécessite une bonne connaissance des cardiopathies, de l'acte chirurgical et de la circulation extracorporelle. Son but est d'assurer une amnésie complète, une analgésie et une hypnose suffisantes.

L'anesthésie pour le remplacement de la valve mitrale implique généralement une combinaison d'agents intraveineux et par inhalation.

### **4. Conduite de l'anesthésie en fonction de la valvulopathie mitrale (61)**

#### **- Le rétrécissement mitral**

Les objectifs anesthésiques sont d'éviter toute variation du débit cardiaque afin de maintenir les conditions de charge du ventricule gauche en aval du rétrécissement mitral. En amont, il faut éviter l'apparition brutale d'une ascension des pressions pouvant conduire à un œdème aigu pulmonaire. Pour cela, il faut éviter toute baisse de la précharge et toute tachycardie qui diminue la durée de la diastole. Une induction anesthésique à l'aide de morphiniques à fortes doses permet de conserver une bonne stabilité de ces paramètres. Toute augmentation paroxystique de la fréquence cardiaque ou de la pression artérielle pulmonaire doit être contrôlée. L'inhalation de monoxyde d'azote (NO), par son effet vasodilatateur local au niveau de la circulation pulmonaire, semble intéressante dans le contrôle d'une poussée aiguë d'HTAP, d'autant plus qu'il existe des signes de défaillance cardiaque droite associés.

#### **- L'insuffisance mitrale**

L'insuffisance mitrale aiguë est le plus souvent une urgence chirurgicale en raison de la mauvaise tolérance hémodynamique qui l'accompagne le plus souvent. Pour maintenir le débit cardiaque, l'emploi d'agents inotropes, de vasodilatateurs, voire d'une contre pulsion intra-aortique, doit se discuter. Que ce soit pour l'insuffisance mitrale aiguë ou l'insuffisance mitrale

chronique, les objectifs anesthésiques sont : le maintien d'une fréquence cardiaque rapide pour diminuer la régurgitation mitrale en évitant l'augmentation du volume ventriculaire en fin de diastole ; le maintien de résistances périphériques basses de façon à réduire la régurgitation mitrale en période préopératoire, et diminuer les contraintes de charge et de travail du ventricule gauche ; l'usage éventuel d'agents inotropes lors de l'induction.

Lorsque la fonction ventriculaire gauche est conservée, toutes les techniques d'anesthésie peuvent être utilisées. En revanche, lorsqu'il existe une défaillance cardiaque associée à l'insuffisance mitrale, les morphiniques à fortes doses restent les agents de choix en raison de leur bonne tolérance hémodynamique.

Le monitoring doit inclure un cathétérisme urinaire, un cathétérisme de l'artère pulmonaire pour mesurer les PAP et le débit cardiaque.

#### **IV. Circulation extracorporelle (CEC) (63)**

Il s'agit d'une technique au cours de laquelle les fonctions cardiaque et pulmonaire sont assurées par un système mécanique relié au système vasculaire du malade.

La CEC a été employée pour la première fois chez l'homme en 1951 par Dennis sprenge et al à Minneapolis et par Dogliotti et Constantini à Turin, alors que le premier succès a été publié par Gibon en 1953. Depuis, de nombreuses recherches ont été réalisées pour améliorer la machine cœur-poumons.

## 1. La machine cœur-poumons :



**Figure29** : Machine cœur poumon

(photo prise au service de chirurgie cardiovasculaire CHU Mohamed VI Marrakech)

Le but de cette machine est de prendre en charge de façon temporaire la circulation et l'hémostase d'un patient.

Le sang du patient est dérivé du cœur droit veineux vers un oxygénateur qui, étant couplé à un échangeur thermique, assure son oxygénation et sa décarboxylation en même temps que son refroidissement ou son réchauffement. Il est ensuite propulsé par une pompe dite artérielle vers l'aorte.

Les matériaux (canules, tubing, réservoir de cardiectomie, oxygénateur, filtres) sont à usage unique.

A coté de ces éléments sont rassemblées sur une console mobile une ou plusieurs pompes assurant la récupération du sang épanché en intrathoracique et intracardiaque et la décharge des cavités cardiaques à certaines phases de l'intervention.

Un circuit indépendant est utilisé pour effectuer la cardioplégie.

Les autres éléments du circuits sont d'une part les éléments de sécurité (filtre artériel, alarme, prise de pression) et d'autre part des éléments permettant un monitoring en continu de différents paramètres (débit, température, durée de différents événements de la CEC, ECG, SvO<sub>2</sub>, gaz de sang) et si nécessaire un hémococoncentrateur peut être installé en parallèle (63).

## **2. Déroulement de la CEC au cours du RVM :**

La CEC est instituée en plaçant 2 canules dans les veines caves supérieure et inférieure.

Une canule en plastique ou en métal est placée directement dans la VCS et une autre canule est placée à la racine de la VCI au niveau de l'OD. Ces canules permettent de garder les veines caves hors du champ opératoire tout en maintenant un excellent drainage.

Une canule dite artérielle est placée au niveau de l'aorte ascendante avec un flux d'environ 1,5l /m<sup>2</sup>/min.

Une hypothermie modérée de 28 à 30°C avec aspiration sous vide est nécessaire.

La protection myocardique comprend une cardioplégie antérograde et rétrograde au sang avec une hypothermie du myocarde.

La cardioplégie rétrograde est utile pour toutes les chirurgies valvulaires afin de protéger le VG ischémique et pour aider à éliminer les bulles de l'aorte ascendante.

La cardioplégie antérograde est utilisée comme dose de charge initiale et complétée par une cardioplégie rétrograde intermittente toutes les 20 min (64).

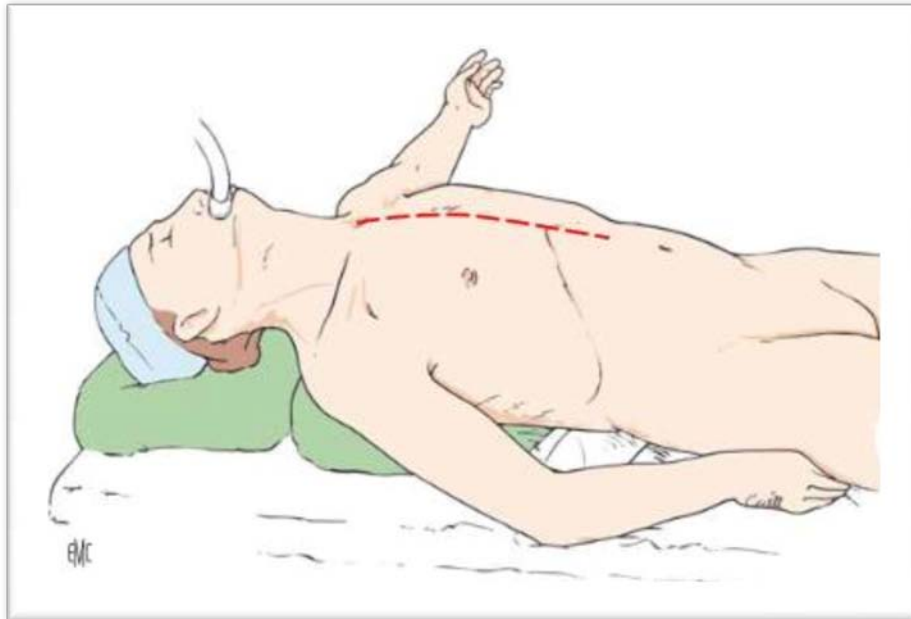
Une étude qui a porté sur les avantages et inconvénients de la cardioplégie sanguine a montré la supériorité de la cardioplégie sanguine hypothermique par rapport aux autres techniques vue qu'elle permet une préservation des cellules myocardiques du risque apoptotique induit par les lésions d'ischémie de reperfusion et limite les lésions endothéliales observées lors des cardioplégies cristalloïdes (65).

Pour la décoagulation on utilise de l'héparine non fractionnée. La gestion de l'anticoagulation au cours de la CEC a fait l'objet de plusieurs études.

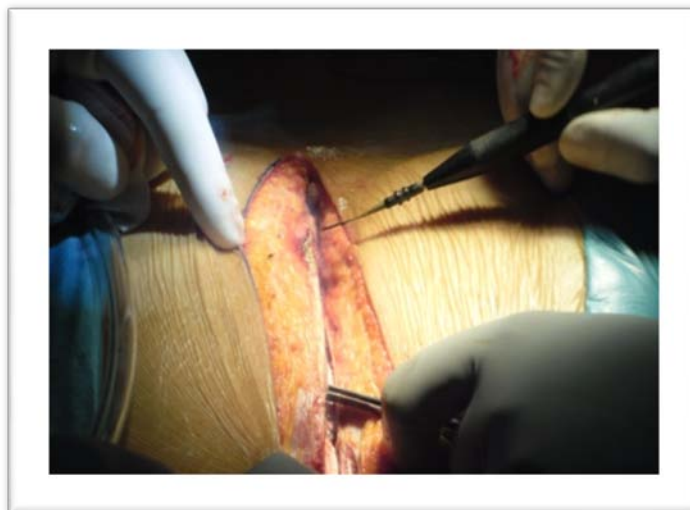
## V. TECHNIQUE CHIRURGICALE

### 1. Voies d'abord (59)

#### 1.1. Stérnotomie médiane



**Figure 30:** Stérnotomie médiane verticale (59)



**Figure 31:** Incision de stérnotomie médiane (Photo prise au service de chirurgie cardiovasculaire  
CHU Mohamed VI Marrakech)

La stérnotomie médiane est la voie de référence. Elle consiste en une incision verticale sur toute la longueur du sternum.

Bien que cette incision est inesthétique mais elle a plusieurs avantages :

- Moins douloureuse que la thoracotomie
- Permet une très bonne exposition des cavités cardiaques
- Permet une canulation entre les veines caves et l'aorte ascendante en toute sécurité.

### **1.2. Thoracotomie antérolatérale droite**

L'incision est située dans le sillon sous mammaire. En avant on stoppe l'incision à 4 ou 5 cm de la ligne médiane ; en arrière l'incision cutanée peut remonter dans l'aisselle si nécessaire.

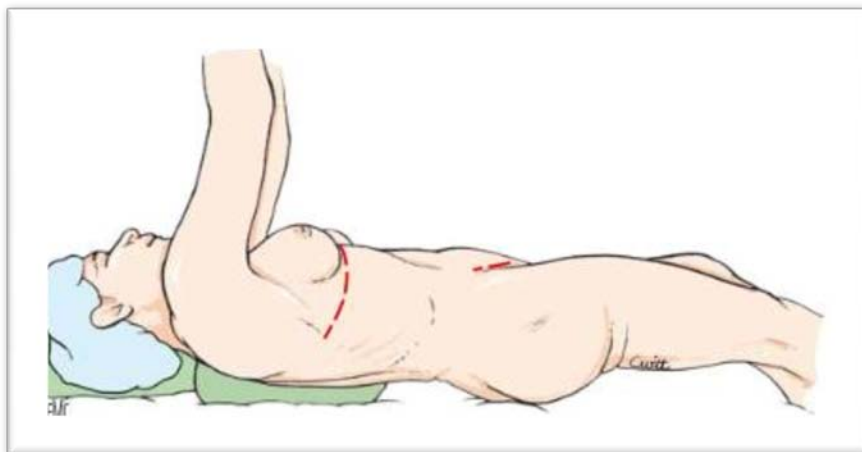
L'incision esthétique mesure 6 cm environ et sera cachée par le sein.

Après avoir disséqué la glande mammaire du gril costal, le 4<sup>ème</sup> espace intercostal est repéré et il correspond à l'horizontal du mamelon en position allongée. Le bord supérieur de la cote est incisé et l'incision est agrandie en arrière (59).

L'incision du péricarde se fait en avant du nerf phrénique droit et des vaisseaux diaphragmatiques supérieurs.

Cette voie est esthétique et permet un bon accès au massif auriculaire (59).

### **1.3. Minithoracotomie sous-mammaire antérieure ou antérolatérale droite**



**Figure 32: Thoracotomie antérolatérale droite avec canulation artérielle et veineuse fémorale dans le pli inguinal (59)**

Sa réalisation est possible avec vidéoassistance et assistance robotique.

CEC installée par canulation artérielle et veineuse fémorales.

Clampage aortique par ballonnet endoluminal (système « Heart-Port »)

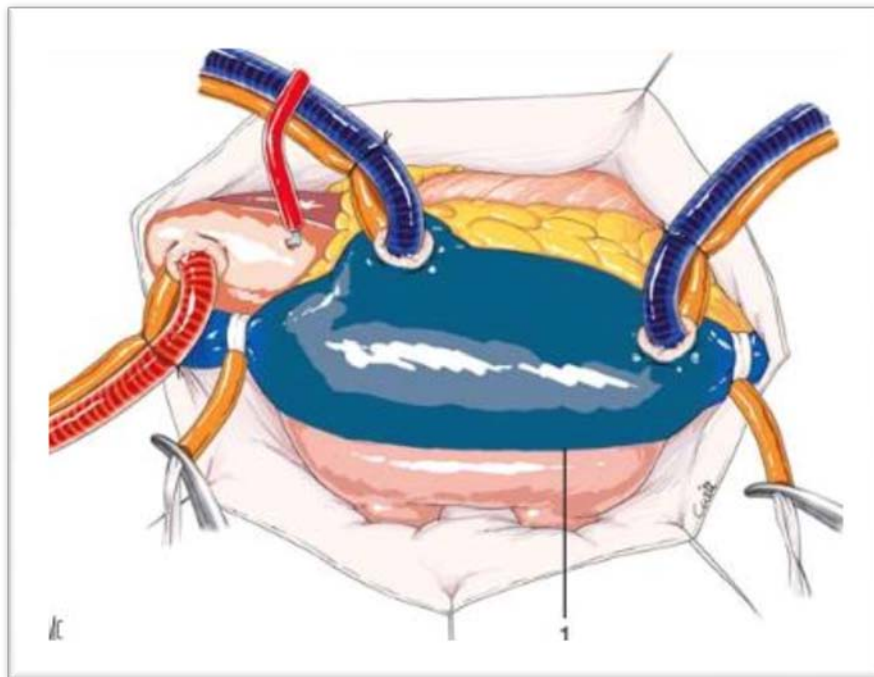
C'est une chirurgie esthétique qui permet la diminution du risque hémorragique et du temps d'hospitalisation mais le temps de CEC et de clampage aortique sont supérieurs.

## 2. Exposition de la valve mitrale

Quel que soit le type d'ouverture du thorax, plusieurs voies d'abord sont possibles. Les indications dépendent de la dilatation de l'oreillette gauche (59).

### 2.1. Sillon de Sandergaard

C'est la voie commune lorsque l'oreillette gauche est dilatée. L'ouverture se fait dans la veine pulmonaire supérieure droite (59) (**Figure 33**).



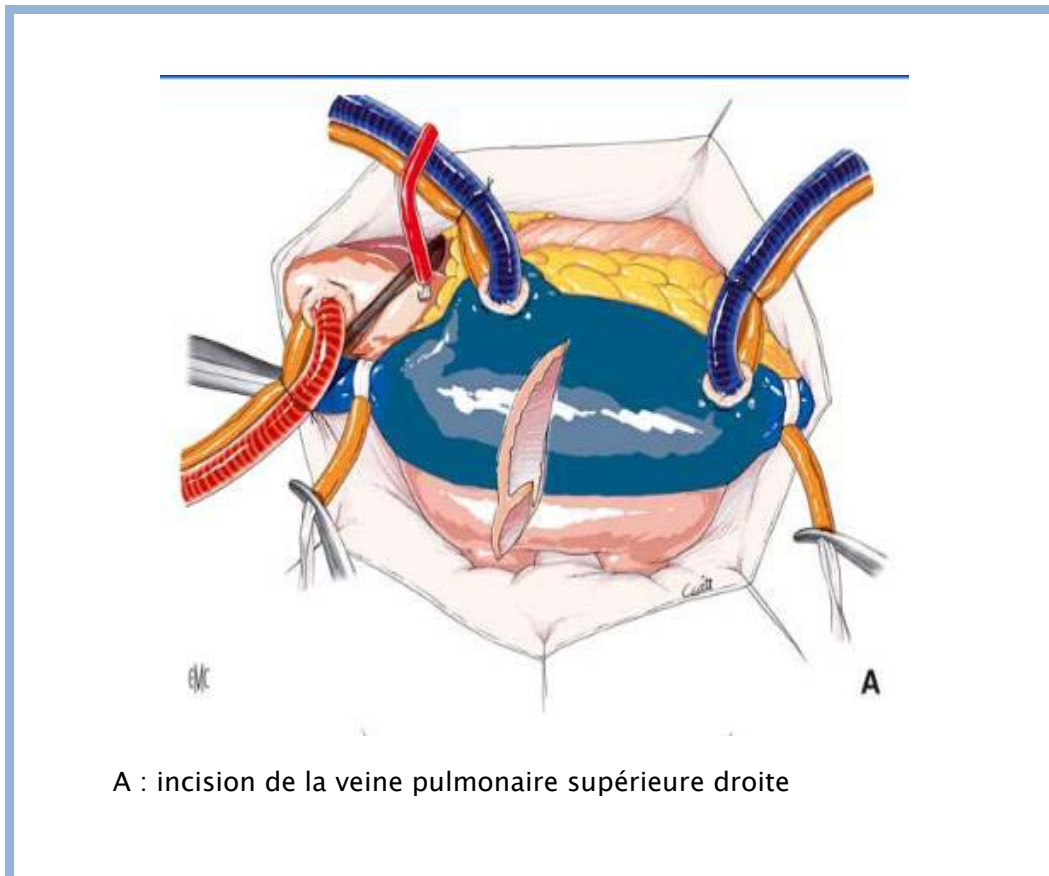
1. Sillon de Sandergaard

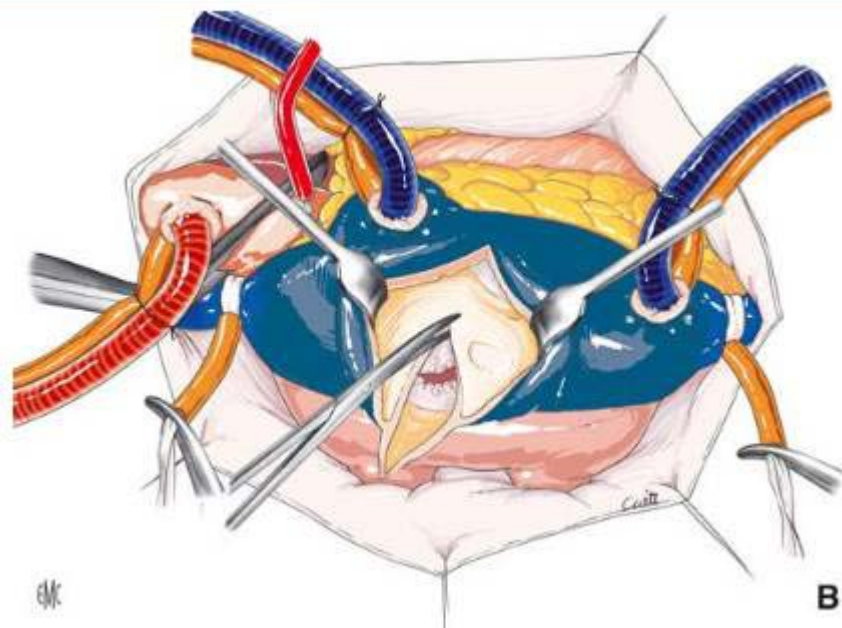
**Figure 33:** installation des canules de circulation extracorporelle et du cathéter de perfusion de cradioplègie antérograde (59)

2.2. Voie biauriculaire transseptale

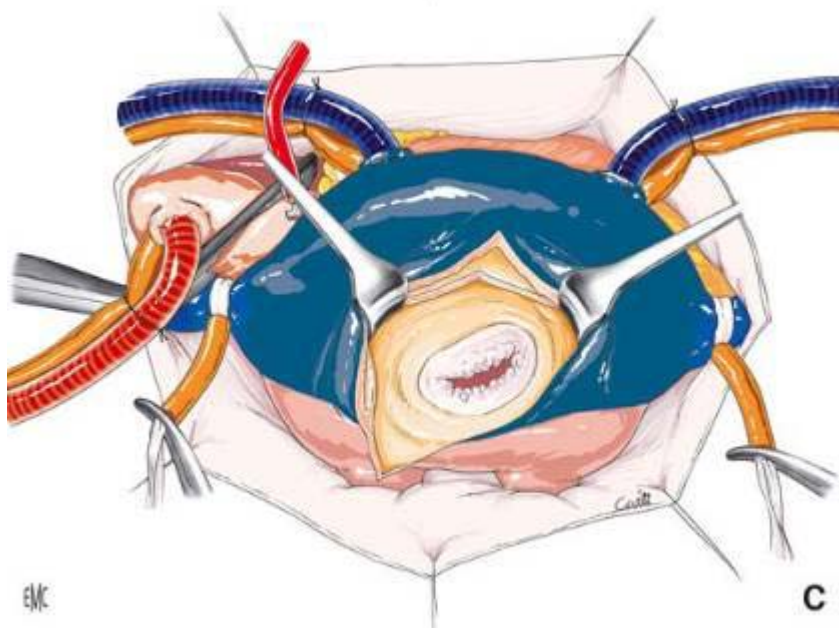
Consiste à ouvrir la veine pulmonaire droite et à remonter vers le haut par une incision oblique de l'oreillette droite.

Le septum interauriculaire est incisé suivant une courbe qui passe en avant de la fosse ovale et revient en arrière du sinus coronaire pour éviter la zone du faisceau de His (Figure 34).





B : incision du septum interauriculaire



C : exposition de la valve mitrale

**Figure 34: Voie biauriculaire transeptale (59)**

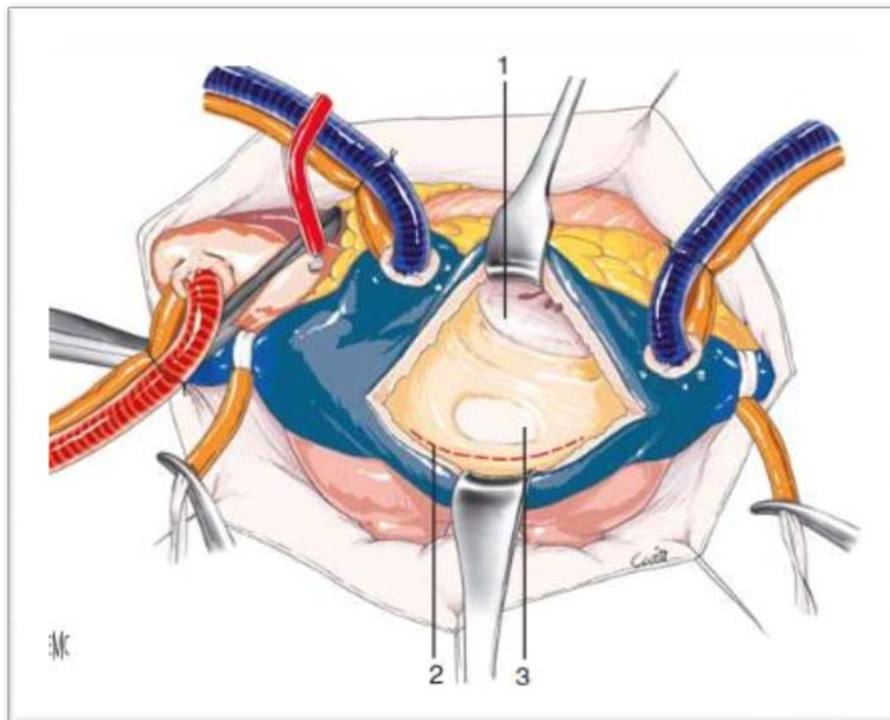
### 2.3. Voie verticale transeptale

L'incision de l'oreillette droite est parallèle au sillon auriculoventriculaire ou oblique.

L'ouverture de l'oreillette gauche se fait par une incision septale verticale en passant en arrière de la fosse ovale afin d'éviter de se rapprocher de la commissure antéroseptale tricuspide et éviter le risque de bloc auriculoventriculaire (59) (**Figure 35**).

Cette voie est particulièrement intéressante quand l'oreillette est de petit diamètre ou lors de réintervention.

Cette incision a été, dans certaines études, liée à des troubles du rythme postopératoires (66) mais ces données ne sont pas confirmées par la littérature (67).



1 .Valve tricuspide ; 2. incision ; 3. Fosse ovale

**Figure 35** : Voie verticale transeptale (59)

### **3. Résection valvulaire (68)**

La résection de la valve peut être totale ou subtotale.

La résection subtotale de la valve consiste à laisser en place la valve postérieure d'une commissure à l'autre. Elle n'est possible que si le tissu valvulaire n'est pas très épaissi ou calcifié. C'est une bonne garantie contre la rupture ventriculaire.

### **4. Fixation de la prothèse**

La fixation de la prothèse se fait par points séparés ou par surjet.

Les points en U sont utilisés lorsque l'anneau est fragile. Les points en U eversant ont tendance à rétrécir l'anneau et à gêner les mouvements des ailettes des valves mécaniques (68).

La fixation par surjet est une méthode simple et rapide. La suture débute à la partie postérieure de l'anneau à distance. Ensuite la prothèse est basculée dans le ventricule gauche pour finir le surjet.

### **5. Purge des cavités gauches**

La suture de l'oreillette gauche ne présente pas de difficultés particulières. Toutefois, les extrémités de la suture sont des sources de saignement particulièrement le toit de l'oreillette gauche.

La purge d'air est faite par une ligne d'aspiration dans l'aorte ascendante, à cœur battant, aorte clampée.

Un contrôle utile de la purge est fait à l'échographie qui détecte l'air résiduel dans les cavités gauches sous forme d'échos multiples (59).

### **6. Arrêt de la CEC**

Une fois le geste chirurgical est terminé, les cavités cardiaques refermées, le cœur du patient doit être parfaitement purgé de l'air qui s'y trouve.

L'arrêt de la CEC repose sur 4 grands principes :

- Reprendre la ventilation

- Remplir le cœur du patient avant le déclampage de l'aorte
- Aspirer l'air des cavités cardiaques avant que les battements du cœur ne reprennent.
- Parfaire la purge à cœur battant par une aspiration située dans la racine de l'aorte (63).

## **VII. BIOINGENIEURIE DES PROTHESES VALVULAIRES**

Deux familles de prothèses valvulaires coexistent et se partagent le marché : les prothèses mécaniques et les prothèses d'origines biologiques (57).

Les valves mécaniques ont été les premières à être utilisées et dont la plus ancienne et la prothèse à billes type STARR EDWARDS qui date de 1960. Depuis cette époque, de nombreuses études ont été effectuées pour améliorer les performances des prothèses valvulaires au niveau des matériaux qu'ils soient synthétiques ou biologiques mais aussi dans le domaine de l'hémodynamique et de l'écoulement des fluides (1).

### **1. Prothèses mécaniques :**

Trois générations de prothèses mécaniques se sont succédées :

- Première génération : « à bille » ; c'est le cas de STARR EDWARDS en 1960
- Deuxième génération : « à disque oscillant » ou « mono leaflet ». Le chef de file de cette génération est Bjork Shiley apparue en 1969.
- Troisième génération : « à double alette » ou « bileaflets ». Le premier modèle été de la société Saint Jude Medical en 1976

Ces prothèses diffèrent les unes des autres en fonction de leur durabilité, de leur thrombogénicité et de leur profil hémodynamique (37).

#### **1.1. Caractéristiques des prothèses mécaniques :**

Les prothèses mécaniques comportent :

- Un anneau rigide circulaire

- Un système d'occlusion et d'ouverture dont le fonctionnement est basé sur les différences de pressions observées au cours de la révolution cardiaque
- Une collerette de suture qui permet de solidariser à l'anneau valvulaire.

Tous ces paramètres peuvent être modifiés de façon à optimiser l'hémodynamique ou à privilégier la solidité d'implantation :

- Collerette de suture réduite afin d'implanter la valve la plus large possible dans les petits anneaux
- Collerette à l'opposé étoffée de façon à obtenir une implantation solide notamment sur les grands anneaux fragiles (1).

### **1.2. La classification des prothèses mécaniques :**

Les valves peuvent être décrites en fonction du système d'occlusion définissant trois grands groupes de prothèses : « à bille » ; « à disque oscillant » et « à ailettes ».

- **Les prothèses mécaniques « à bille » (caged ball design)**

Il s'agit de prothèses de première génération dont le profil hémodynamique est moins bon et dont le risque thromboembolique est plus élevé, d'où l'importance d'une anticoagulation plus poussée (69).

Le chef de file est la prothèse de STARR EDWARDS 1260 et 6120 et qui est constituée d'une cage à l'intérieur de laquelle se trouve une bille avec un imprégné de Baryum et qui s'attache à un tissu homogène qui se lie à l'anneau (70) (**Figure 36**). Les prothèses à bille ont été les premières à être implantées. Elles sont formées d'une bille logée dans une cage métallique, dont l'anneau est recouvert de téflon. L'écoulement se fait à la périphérie de la prothèse, de façon tourbillonnaire (valve de Starr-Edwards).

Son avantage majeur est la simplicité du système, facile à réaliser, robuste et dépourvu d'impératifs d'orientation pour chaque position d'implantation.

Les inconvénients sont : le haut profil de la structure et le caractère peu performant de l'hémodynamique : flux périphérique autour de la bille, atteignant une vitesse importante avec turbulences importantes (1). Mais malgré leur hémodynamique médiocre, les prothèses à bille gardent une durabilité excellente (71).



**Figure 36** : prothèse de Starr Edwards (57)

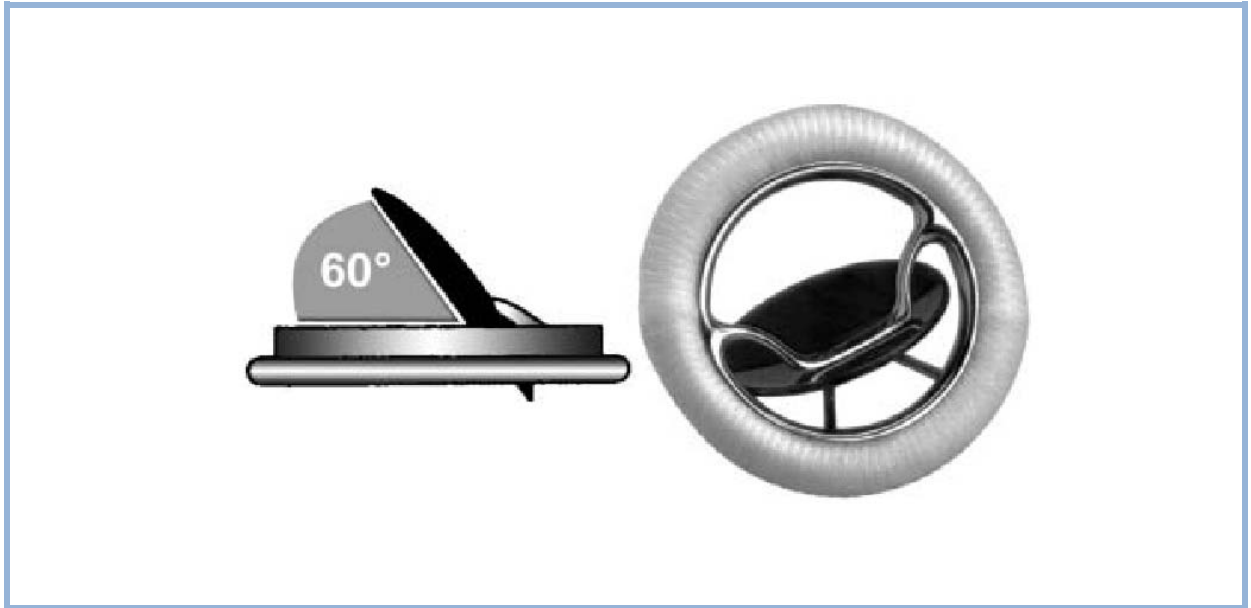
- **Prothèses « à disque oscillant » :**

Les prothèses à disque oscillant sont constituées d'un anneau métallique recouvert de téflon, dans lequel un disque en carbone pyrolite oscille entre deux crochets de forme variable. Le flux sanguin s'écoule de façon axiale et laminaire (70) (**Figure 37**).

Leur avantage est un profil plus bas et un flux central se répartissant de façon asymétrique dans les deux orifices d'ouverture. La performance hémodynamique dépend de deux facteurs : le ratio entre les orifices et le degré d'ouverture du disque (1).

De nombreux travaux ont permis d'insister sur la nécessité d'optimiser l'orientation de la prothèse par rapport à l'orifice d'implantation : grande ouverture du disque vers la paroi postérieure du ventricule en position mitrale et vers le sigmoïde aortique non coronaire pour la position aortique (72).

Plusieurs modèles de prothèses à disque oscillant ont succédé sur le marché :



**Figure 37 : prothèse à disque oscillant(73)**

- Prothèse de Bjork-Shiley

C'est le modèle de base introduit en 1969, comportait un anneau satellite avec un disque de Derlin maintenu par des arceaux soudés à l'anneau, avec une ouverture du disque à 60° (74) (Figure 38).

Plusieurs modifications successives ont été apportées : remplacement du disque en Derlin par un disque en carbone pyrolytique (1972), d'abord plat puis convexo-concave(1976) ; modification de l'angle d'ouverture du disque: 60° puis 70° (1978) ; concept d'une valve monostrut (1982) avec partie métallique de la prothèse réalisée dans une seule pièce et ouverture pour toutes les valves à 70° (1).

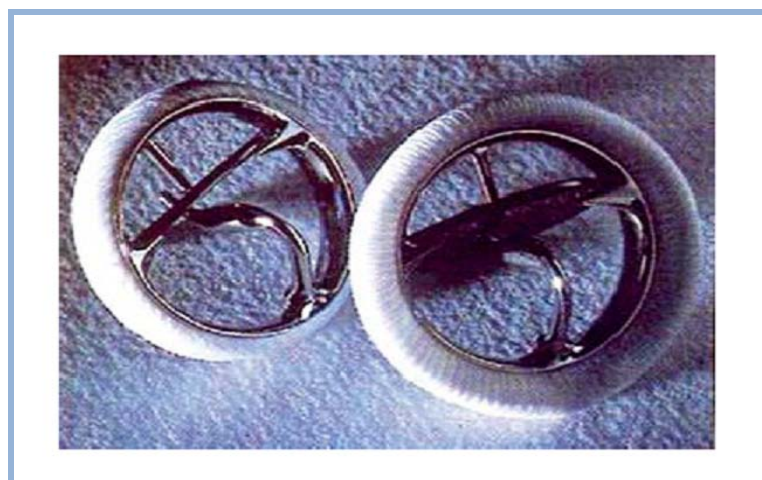
Pour certains modèles de nombreux cas de fractures d'arceaux sont survenus. Le premier cas de rupture d'arceau a été rapporté en 1981 mais il a fallu attendre 1985 pour que cette complication soit parfaitement identifiée et 1986 pour que les modèles impliqués soient définitivement retirés du marché (75).



**Figure 38** : Prothèse de Bjork Shiley (57)

- Prothèse Medtronic Hall :

Mise au point par Hall en 1974, elle est implantée depuis 1977. L'anneau est en titane monobloc. Le disque plat est en carbone pyrolytique et perforé en son centre (**Figure 39**). Il flotte sur un axe métallique et ouvre à 75° (modèle aortique) et à 70° (modèle mitral) (1). Plusieurs études ont été réalisées pour préciser l'orientation souhaitée des prothèses afin d'optimiser l'hémodynamique qui est excellente pour cette prothèse (76).



**Figure 39** : prothèse Medtronic-Hall (1)

- Prothèse Omniscience (Omnicarbon):

Dérive du modèle de Lillehei-Kaster, elle a été implantée à partir de 1978 et modifiée en 1982. La variante dite Omnicarbon introduite en 1984 a globalement montré de bon résultats à la fois en terme d'hémodynamique et de durabilité. Sa fabrication a été arrêtée en 2005 (1) (Figure 40).



**Figure 40** : Prothèse Omnicarbon (1)

• **Prothèses « à double ailettes » :**

Les prothèses à double ailettes sont destinées à optimiser les performances hémodynamiques.

Les premiers modèles ont été conçus en 1960. Le problème qui se posait était celui de la zone charnière des ailettes, point critique affectant leur ouverture et fermeture et surtout zone de contrainte et d'usure.

Les prothèses à double ailettes ont pu être introduites après résolution du problème des charnières. Villafana eut l'idée de remplacer des charnières fixes par des charnières où les disques devenaient mobiles sur un axe central. Depuis de nombreux travaux ont enrichi le concept initial notamment sur les systèmes de pivot qui sont de deux types :

-Système à cavité : c'est le plus répandu (valves SJM ; carbomedics ; bicarbon) avec une zone charnière creusée dans l'anneau en forme de papillon.

-Système ouvert : valve ATS ( advancing the standard) avec un système en saillie construit en monobloc avec arceaux, entre lesquels les ailettes s'articulent librement (1).

Lors de l'implantation d'une prothèse à double ailettes une orientation particulière est recommandée pour obtenir une hémodynamique optimale : position perpendiculaire au septum pour la position aortique et position antianatomique pour la position mitrale (72).

Il existe plusieurs modèles de prothèses à double ailettes :

- Prothèse de saint-jude-medical (SJM) (**Figure 41**):

Implantée pour la première fois par Nicoloff en 1977. Plusieurs modifications successives ont été apportées au modèle initial :

Modification du tissu de la collerette de suture ; version HP (hémodynamique plus) apparue en 1991, puis modèle Regent (introduit en 1998) avec amélioration de la surface utile de façon importante.

Rappelons une variante à collerette imprégnée d'argent (Silzone) initialement préconisée pour la réduction de risque d'endocardite. Ces valves ont été retirées du marché en raison d'un risque de désinsertion plus élevé (1).

Quoiqu'il soit, le modèle SJM reste une référence historique pour les prothèses à double ailettes en raison de ses caractéristiques qui restent remarquables (77):

- Hémodynamique performante
- Faible thrombogénicité
- Enfin excellente durabilité au terme d'un suivi clinique particulièrement élevée.



**Figure 41** : Prothèse SJM (1)

- Prothèse Carbomedics :

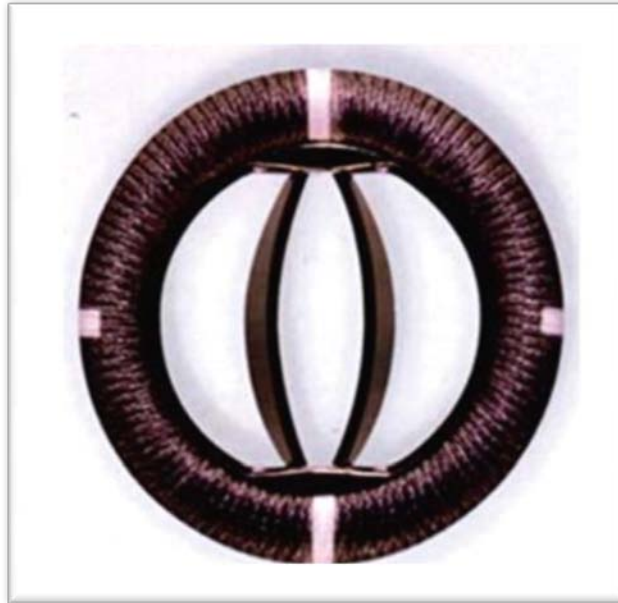
Voisine de la prothèse SJM et leurs résultats sont proches et semblent garder une supériorité en matière du risque thromboembolique pour la position mitrale (78) (**Figure 42**).



**Figure 42**: Prothèse Carbomedics (1)

- Prothèse bicarbon :

Sa conception utilise la technologie du carbone pyrolytique. Ses ailettes sont incurvées, concaves en dedans et s'ouvrent à 80° (**Figure 43**). Ses résultats cliniques font état de faibles complications thromboemboliques et d'une bonne hémodynamique (79).



**Figure 43** : Prothèse Sorin Bicarbon (1)

- Prothèse Edwards Mira :

Son mécanisme est identique à celui de la prothèse Bicarbon (**Figure 44**). L'hémodynamique est apparue comme excellente. Cependant en 2007 sa commercialisation a été interrompue (80).



**Figure 44** : Prothèse Edwards Mira (1)

- Prothèse ATS (1) (**Figure 45**):

Chaque ailette s'ouvre à 85°. L'originalité principale réside dans la conception des zones de pivot à type d'hémisphère lisse sans aucune zone de recessus autorisant un lavage optimisé (**Figure 48**).

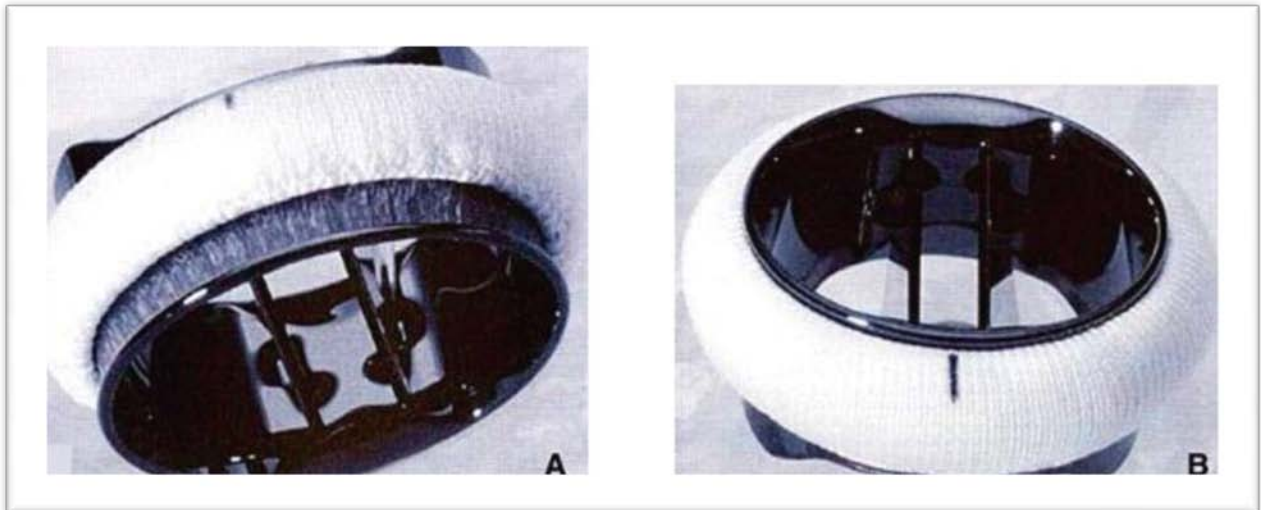


**Figure 45** : Prothèse ATS (1)

- Prothèse On-X :

Elle a été introduite en septembre 1996. Sa structure est composée de carbone pyrolytique pur sans adjonction de particules de silicone, ce qui diminue l'épaisseur des structures, les forces de cisaillement et les résistances. Cette homogénéité structurelle devrait permettre de réduire les complications thromboemboliques.

Les ailettes sont planes et s'ouvrent à 90°. L'orifice ventriculaire est tronqué (ce qui permet de réduire les turbulences), la largeur de la valve est élevée (ce qui permet d'accélérer le flux à travers l'orifice). La collerette permet une implantation supra annulaire (**Figure 46**). Des études récentes ont trouvé un taux très faible de complications thromboemboliques (1).



**Figure 46 : Prothèse ON-X (1)**

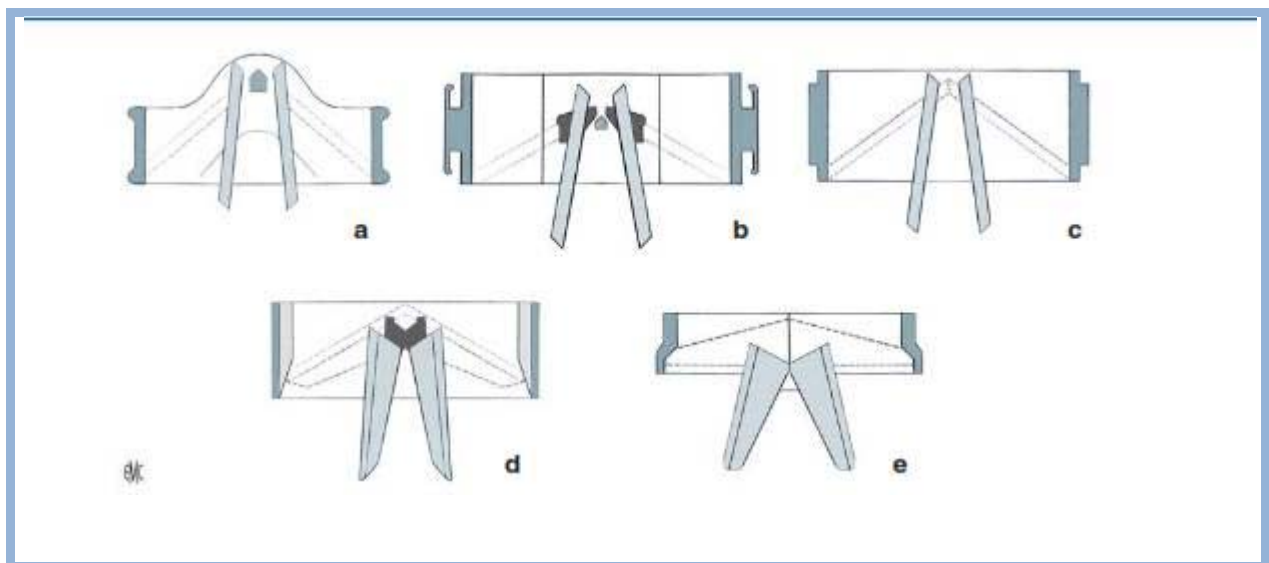
- Prothèse Advantage:

Possède un orifice interne plus large que pour les autres prothèses à double ailettes. Ces deux ailettes sont plates en carbone pyrolytique avec adjonction de graphite. Les pivotes et charnières sont en formes de papillons situées en dehors de l'anneau (**Figure 47**).

Les résultats préliminaires font état de bonnes performances hémodynamiques avec faible taux de complications thromboemboliques (1).



**Figure 47 : Prothèse Advantage (1)**



a : Saint Jude Medical, b : Carbomedics, c : Advancind the standard, d : Sorin bicarbon, e : Edward duromedics.

**Figure 48** : Schéma des systèmes de pivot disponibles pour les valves à doubles ailettes.(1).

### 1.3. Performances des prothèses mécaniques :

Les qualités requises pour tout matériau de substitut valvulaire sont la performance hémodynamique, la faible thrombogénicité, la durabilité du matériau et le faible risque de greffe bactérienne.

La conception doit provoquer une turbulence minimale une stase dans des conditions physiologiques de flux. La valve doit être suffisamment robuste pour durer et doit être construite de biomatériaux qui sont non antigéniques, non toxiques, non immunogènes, non dégradables, et non cancérigènes (81).

- **L'hémodynamique valvulaire**

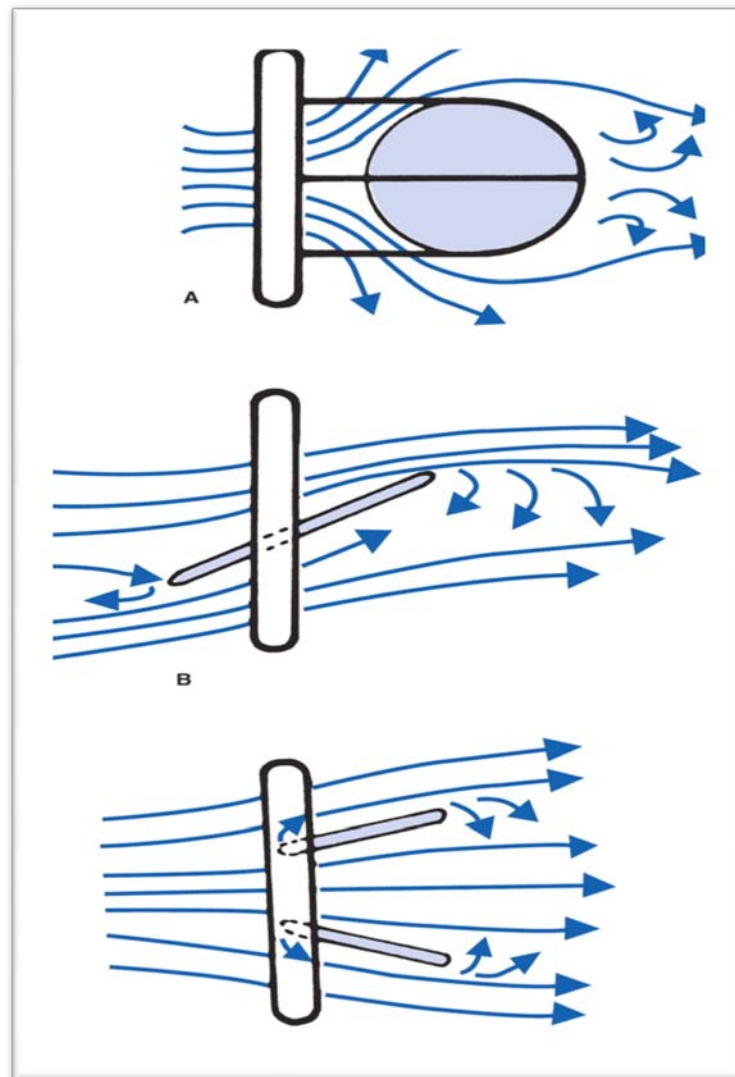
La dynamique du flux transvalvulaire doit être constante, laminaire et ne pas provoquer l'altération des composants du sang qui la traverse (1).

Le flux au travers une valve de Star se répartit symétriquement tout à l'entour de la bille, atteignant une vitesse élevée (flux turbulent et forces de cisaillement élevées) (**Figure 49 A**).

Pour les prothèses à disque, le flux est divisé en deux jets de haute vitesse correspondant aux deux orifices. La vitesse la plus élevée est observée à travers l'orifice le plus large. La zone séparant les deux jets est le siège d'une stagnation (**Figure 49 B**).

Pour les valves à ailettes le flux se répartit en trois chenaux, correspondant aux trois orifices (**Figure 49 C**).

Les performances valvulaires sont appréciées par l'échocardiographie, l'échodoppler avec plus récemment le développement de l'échodoppler à l'effort.



A : prothèse à bille ; B : prothèse à disque ; C : prothèse à double ailette

**Figure 49** : Principales caractéristiques des flux des prothèses mécaniques (81)

La résistance à l'écoulement de sang est déterminée par le diamètre de l'orifice, la taille, la forme, l'angle d'ouverture, et l'orientation des dispositifs d'occlusion.

Un grand angle d'ouverture améliore la surface efficace (EOA : effective orifice area) (81) (Figure 50).



a : diamètre interne ; b : diamètre externe ; en orange : EOA

**Figure 50** : Aire géométrique et surface orificielle effective d'une prothèse mécanique à double ailette (1)

- **La durabilité des prothèses mécaniques :**

Les prothèses mécaniques actuelles ne posent en pratique de problème de durabilité de biomatériau.



C'est une résine fluorocarbonée dont les principales propriétés sont : des températures d'utilisation élevées, un faible coefficient de frottement, et d'excellentes propriétés diélectriques (84) (Figure 52).

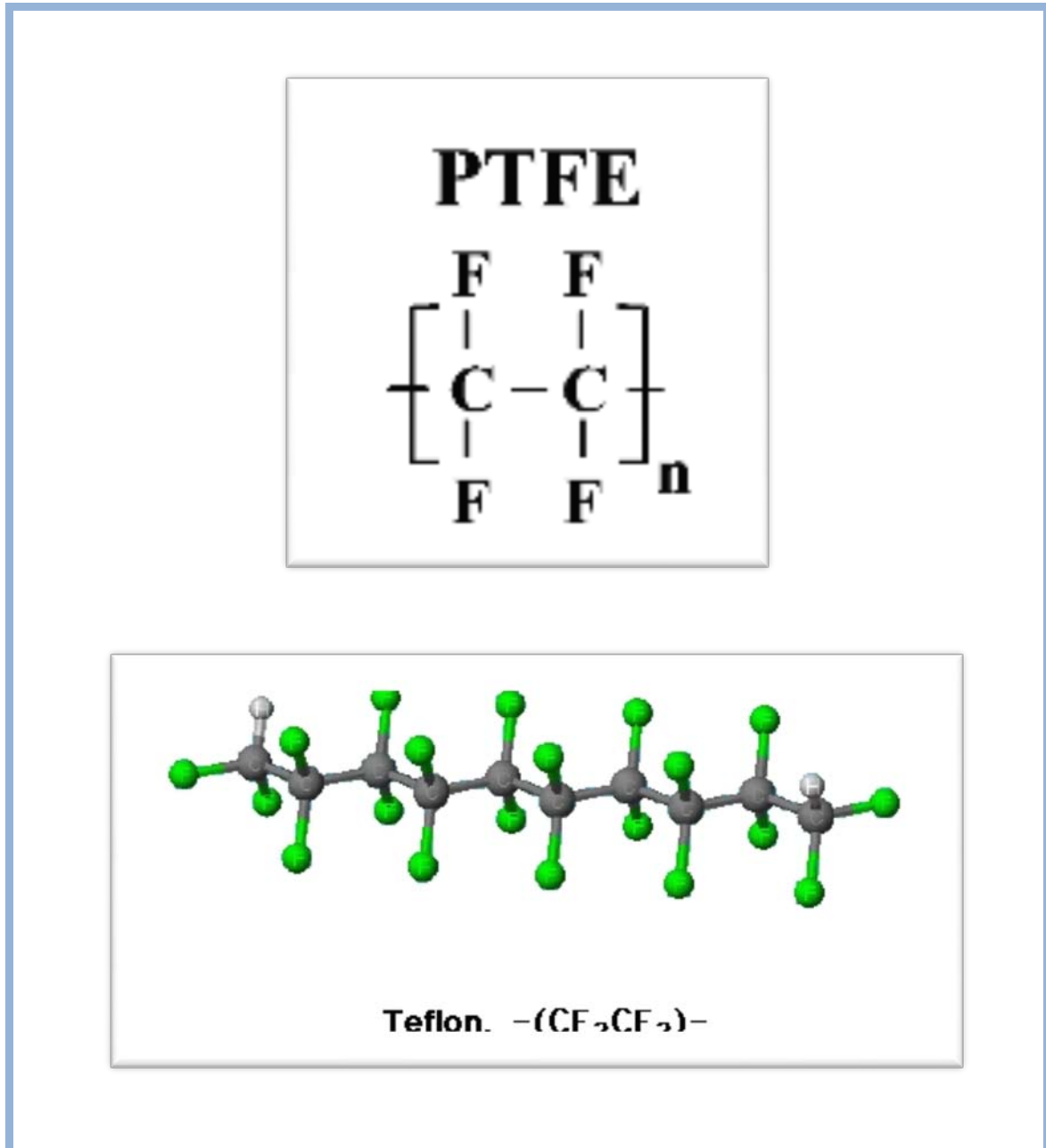
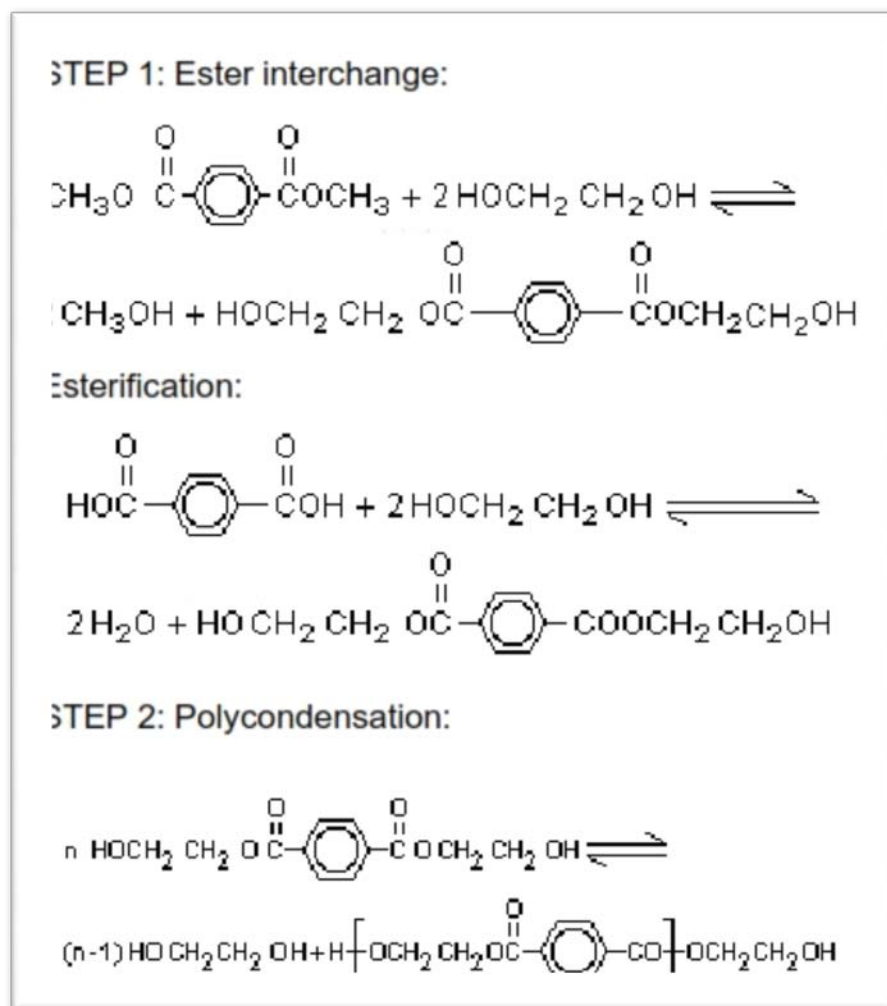


Figure 52: Formule chimique du teflon (85)

- Polyester : polymère synthétique composé de macromolécules linéaires. Les polyesters proviennent de la polycondensation de diacides et de dialcools (**Figure 53**).

Il est caractérisé par une excellente thermoplasticité (possibilité de thermofixage et de plissage permanent), une très bonne stabilité dimensionnelle, et une très bonne résistance à l'abrasion (86).



**Figure 53** : Les réactions nécessaires pour obtenir le polyester (86)

Le deuxième type des matériaux utilisés dans la fabrication des prothèses valvulaires sont les alliages et les métaux légers qui ont une grande résistance à l'usure. Parmi ces matériaux on cite :

- L'acier titane (87) :

Compose l'anneau de la prothèse mitrale. Son polissage soigneux permet une réduction de la formation du thrombus et d'assurer un minimum d'usure ou des contraintes de contact. En général, le titane a tendance à être très réactif. Il ne se combine pas avec l'oxygène à température ambiante. Il résiste également à l'attaque par les acides, le chlore et autres agents corrosifs.

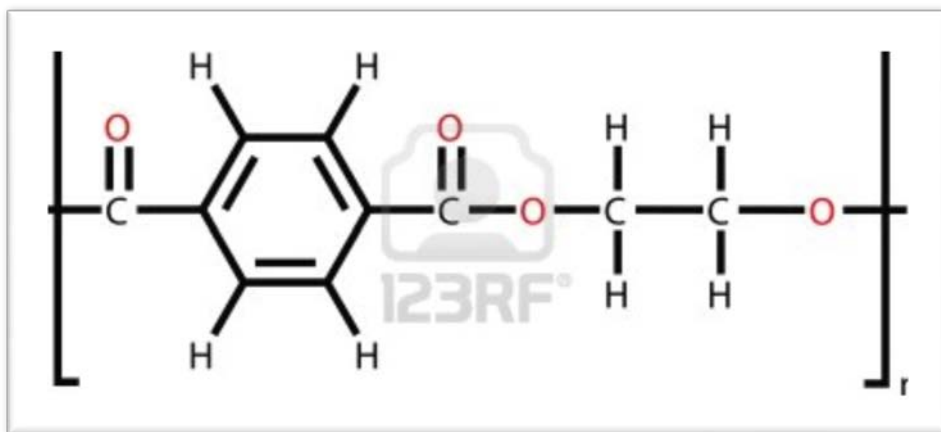
Les alliages de titane sont devenus populaires dans les implants corporels. Ces alliages sont légers, solides, durables et biocompatibles.

Les autres matériaux composant les prothèses valvulaires sont :

- Le dacron:

C'est un polyester à chaîne longue à base de glycol d'éthylène et d'acide téréphtalique. Il s'agit d'une fibre synthétique qui a de nombreux usages dans l'industrie (**Figure 54**). Le PET présente l'avantage d'une structure amorphe, neutre du point de vue électrostatique, relativement compliant et présente de grandes qualités en terme de résistance mécanique à long terme.

Dans les applications biomédicales ce matériau est couramment utilisé pour les greffes vasculaires (88).



**Figure 54** : Formule chimique du dacron (polyethylene terephthalate) (88)

- Le carbone pyrolytique

Il est obtenu après pyrolyse d'hydrocarbures combiné avec des halogènes et des métaux.

Le Carbone pyrolytique est utilisé en médecine en raison de ses propriétés uniques, comme la densité élevée, la durabilité, une résistance à l'usure, la biocompatibilité avec le sang. La Thromborésistance est une propriété essentielle de carbone pyrolytique utilisé en cardiologie. (28).

## **2. Prothèses biologiques :(1 ,57)**

Elles sont globalement de deux types selon la nature du tissu utilisé : porcines ou péricardiques (Figure 55).

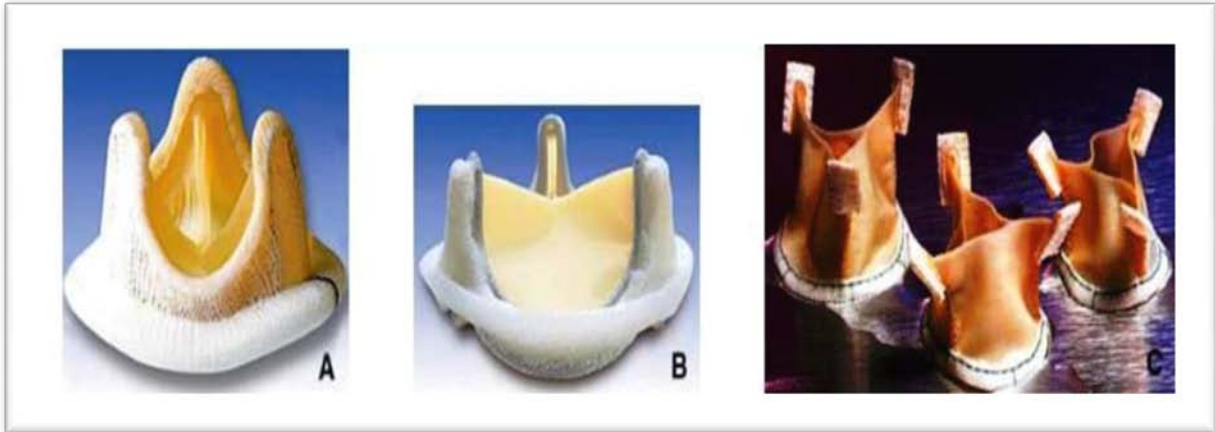
Ces bioprothèses reçoivent un prétraitement de nature chimique pour augmenter leur durabilité.

La présence d'une armature permet de distinguer :

- Les valves stentées avec armature
- Les valves non stentées ou stentless, sans armature.

La présence d'une armature simplifie l'implantation de la bioprothèse mais sa structure volumineuse implique une diminution des caractéristiques hémodynamiques.

Ainsi le concept de la bioprothèse stentless est arrivé sur le marché français au début des années 1990 bénéficiant d'un travail marketing important des laboratoires. Ceux-ci insistaient sur l'amélioration des performances hémodynamiques liées à l'absence d'armature. Aujourd'hui la supériorité des valves stentless est contestée et bon nombre de chirurgiens ne posent plus ce type de valves.



A : bioprothèse avec armature porcine

B : bioprothèse avec armature péricardique

C : bioprothèse sans armature

**Figure 55 : Evolution des biomateriaux (1)**



*CONCLUSION*

Le remplacement valvulaire mitral est un geste chirurgical dont les indications sont de plus en plus codifiées.

Ses complications sont en rapport ou non avec la prothèse et les complications hémorragiques en sont les plus fréquentes et nécessitent une prévention et un suivi étroit.

La préservation de l'appareil sous valvulaire est importante pour prévenir et éviter une rupture du VG qui constitue une complication mortelle du RVM.

L'évaluation échocardiographique à moyen terme a montré une amélioration de l'HTAP avec passage à la forme modérée chez les patients ayant eu une HTAP sévère et normalisation chez une bonne partie des patients ayant eu une HTAP modérée.

Les résultats de notre étude sont comparables à ceux de la littérature sauf l'âge des patients décédés en postopératoire qui était supérieur à 60 ans dans la littérature et jeune dans notre série.



***RESUMES***

## RESUME

Le pronostic des valvulopathies mitrales a été favorablement modifié par l'avènement des remplacements valvulaires par des prothèses de type mécanique ou biologique. Cette technique est recommandée pour les sténoses dans les cas où la valvuloplastie mitrale est contre indiquée et pour l'insuffisance dans les cas où la valve ne peut être réparée. Les complications du RVM sont rares mais peuvent constituer une morbidité et mortalité non négligeable d'où l'intérêt d'une surveillance étroite aussi bien post opératoire qu'à long terme. Nous rapportons dans ce travail une série de 150 patients ayant bénéficié d'un remplacement valvulaire mitral isolé ou associé à une plastie tricuspide, au service de chirurgie cardiovasculaire du CHU Mohamed VI de Marrakech, entre janvier 2006 et décembre 2011. L'âge moyen était de 38,5 ans. Les principales indications étaient : le rétrécissement mitral (63,4%) et la maladie mitrale (21%). L'origine rhumatismale était la plus fréquente (79,8%). Trente cinq pour cent des patients ont présenté des complications postopératoires, les plus fréquentes étaient les complications hémorragiques (11,33%). Tardivement, les complications étaient de 18,66% avec prédominance des accidents thromboemboliques (4,66%). La mortalité hospitalière était de 4,66% et la mortalité tardive 8%. Une amélioration clinique et échocardiographique a été observé chez 98,5% des patients qui ont été revus à moyen terme.

## **ABSTRACT**

The prognosis of mitral valvulopathies was improved by the advent of mitral valve replacement with mechanical or biological prosthesis. This procedure is indicated for mitral stenosis when a mitral valvuloplasty is contraindicated. Its also recommended for patients with mitral regurgitation when the native valve is not suitable for repair. Although complications are rare, it can cause significant morbidity and mortality. We report in this study a series of 150 patients who got an isolated mitral valve replacement or associated with a tricuspid plasty at the Department of Cardiovascular Surgery CHU Mohamed VI Marrakech, between January 2006 to December 2011. The average age was 38,5% years old. The main indication was mitral stenosis (63%). The rheumatic origin was the most frequent (79,8%). Postoperative complications were observed in 24,6% of our patients and late complications in 20% and bleeding was the most frequent in both of them. The early mortality rate was 4,6% and late mortality 7,3%. A clinical and echocardiographic improvement was observed in 98,5% of patients who where controlled in midterm follow up.

## ملخص

أحدثت عملية استبدال الصمام التاجي بصمام اصطناعي ميكانيكي أو بيولوجي، تطورا إيجابيا في علاج أمراض هذا الصمام. هذه التقنية تستعمل لعلاج تضيق الصمام التاجي في حالة عدم إمكانية رأبه، و كذا لعلاج حالات قصور الصمام إذا استحال إصلاحه. مضاعفات هذه العملية قليلة لكنها قد تؤدي إلى اعتلالات كثيرة و نسبة وفيات لا يستهان بها. نورد في هذه الدراسة نتائج عملية استبدال الصمام التاجي عند 150 مريضا خضعوا لاستبدال الصمام التاجي فقط أو مرفوقا برأب ثلاثي الشرفات في قسم جراحة القلب و الشرايين بالمستشفى الجامعي محمد السادس بمراكش في الفترة الممتدة ما بين يناير 2006 و دجنبر 2012 . و بلغ متوسط العمر لهذه الفئة 38.5 سنة. نسبة سوابق الإصابة بالتهاب اللوزتين المتكرر عند هؤلاء المرضى وصلت إلى 42.6% . و كان ضيق التنفس من أهم الأعراض (46.6%) متبوعا بنفث الدم (8%). يمثل تضيق الصمام التاجي أعلى نسبة من الحالات التي استدعت عملية استبدال الصمام (63.4%). و كان السبب روماتيزميا عند 79.8 % من الحالات. وقد سجلنا مضاعفات بعد العملية (24,6%) و على المدى المتوسط (20%) و أغلبها نزفية. في حين كان معدل الوفيات بعد العملية 4.6% و على المدى البعيد 7.3% . و لوحظ تطور إيجابي عند 98.5 من مجموع المرضى (80) اللذين توفرت لديهم إمكانية الفحص بالصدى على المدى المتوسط



***BIBLIOGRAPHIE***

**1- Leguerrier A, Flecher E, Fouquet O, Lelong B**  
prosthèses valvulaires cardiaques.

*Emc, 2009;30:11-3.*

**2- Cary W, MD, All.**

Guidelines for reporting mortality and morbidity after cardiac valve interventions.

*J thorac cardiovasc surg 2008;135:732-8.*

**3- Hammermeister K, Gulshan K, William G.**

outcomes 15 years after valve replacement with mechanical versus a bioprosthetic valve:final report of the veterans affairs randomized trial.

*J Am coll cardiol 2000;36:1152-8.*

**4- Torregrosa S, MD, Gomez-Plana J, Valera F.**

Long-term clinical experience with the omnicarbon prosthetic valve.

*Ann thorac surg 1999;68:881-6.*

**5- Remadi J, P Bizouarn, O Baron, O Al Habach, P Despins, J Michaud et al.**

Mitral valve replacement with the St.Jude medical prosthesis : a 15 year- follow up.

*Ann thorac surg,1998;66:762-767.*

**6- Galloway A, Colvin S, Baumann F, Grossi E, Ribakove G.**

A comparaison of mitral valve reconstruction with mitral valve replacement:intermediate - term results.

*Ann thorac surg 1989;47:655-62.*

**7- Edwin C, Jr, MD.**

Should moderate or greater mitral regurgitation be repaired in all patients with LVEF<30%.

*Circ Heart Fail 2008;1:285-9*

**8- De Vernejoul N, Ajzenberg N, Gamous JP, Falcoff H, Ferrini M et All.**

Guide-Affectation de longue durée : fibrillation auriculaire.

*Disponible sur : www.has-santé.fr.*

**9- Kathleen W, Ivery T, Metras J, Szentpetery S, Marra S.**

North American multicenter experience with the On-X prosthetic heart valve.

*J Heart valve dis 2006;15:73-9*

**10- Kale A, Yildiz U, Can B, Kandemir O, Tokmakoglu H, et al.**

Experience with the Edwards MIRA mechanical bileaflet valve in the aortic and mitral positions.

*Tex Heart Inst J 2006;33(3):328-32.*

**11- Lung B, Vahannian A**

Le retrécissement mitral

*Ann Cardiol. Editions scientifiques et médicales Elsevier SAS 2003;52:117-24.*

**12- Moidl R, MD, Simon P, MD, Wolner E.**

The On-X prosthetic heart valve at five years.

*Ann thorac surg 2002;74:S1312-7.*

**13- Zouaoui W, Ouldzein H, Drissa M, Essafi N, Meddab I, Drissa H.**

Resultats à court et à long terme du remplacement valvulaire mitral par prothèse mécanique à bille et à ailettes (à propos d'une série de 236 patients consécutifs et un suivi moyen de 11 ans).

*Ann card ang 2009;58:86-93.*

**14- Cornet P, Degado B, Ducourant S, Frachon I et All**

Hypertension artérielle pulmonaire: Protocole national de diagnostic et de soins pour une maladie rare.

*Guide-Affection longue durée. Disponible sur :www.has-sante.fr.*

**15- Dinh-Xuan A, Duong-Quy.**

Les nouvelles recommandations internationales de l'hypertension pulmonaire.

*Rev mal resp 2010;27:110-1.*

**16- Budev M, DO, Arroliga C, MD, Jennings C.**

Diagnosis and evaluation of pulmonary hypertension.

*Cleveland CIJ Med 2003;70:09-11.*

**17- Tannè D**

Déterminants hémodynamiques de l'hypertension pulmonaire et de la thromboembolie suite au remplacement valvulaire mitral. Étude in-vitro sur un simulateur atrio-ventriculaire gauche et pulmonaire.

*Thèse faculté de médecine Université Laval 2009.*

**18- Magne J**

Traitement chirurgical des valvulopathies mitrales : Impacts hémodynamique, fonctionnel clinique.

*Thèse faculté de médecine université Laval 2008.*

**19- Mathew S, MD, Gregory B, MS, Angela F, John W, et al.**

Results of valve replacement with Omniscience mechanical prostheses.

*Ann Thorac Surg 2002;74:665-70.*

**20- Chowdhry UK, Kumar US, Airan B, Mittal D, Ganopathy K, et al.**

Mitral valve replacement with and without chordal preservation in a rheumatic population: Serial echocardiographic assessment of left ventricular size and function.

*Ann Thorac Surg 2005;79:1926-33.*

**21- Muthialu N, Varma SK, Ramanathan S, Padmanabhan C, Rao KM, Minivasan M.**

Effect of chordal preservation on left ventricular function.

*Asian Cardiovasc Thorac Ann 2005;13:233-7.*

**22- Athanasiou T, Chow A, Rao C, Aziz O, Siannis F, et al.**

Preservation of mitral valve apparatus: Evidence synthesis and critical reappraisal of surgical techniques.

*Eur J Cardio Thor Surg 2008;33:391-401.*

**23- Tribouilloy C, De Gevigney G, Acar C, Chassignole JF, Cormier B, et al.**

Recommandations de la société française de cardiologie concernant la prise en charge des valvulopathies acquises et des dysfonctions de prothèses valvulaires.

*Arch de maladies du Coeur et vaisseaux 2005;98(2):5-61.*

**24- Schrire V, Barnard CN.**

Immediate and long-term results of mitral valve replacement with university of Cape Town mitral valve prosthesis.

*British Heart J 1970;32:245-54.*

**25- Tominaga R, Kurisu K, Ochiai Y, Tomita Y, Masuda M, et al.**

A 10-years experience with the Carbomedics cardiac prosthesis.

*Ann Thorac Surg 2005;79:784-9.*

**26- Chang Hyun K, Hyuk A, Kyung Hwan K, Ki-Bong K.**

Long-term result of 1144 Carbomedics mechanical valve implantations.

*Ann Thorac Surg 2005;79:1939-44.*

**27- Rajendra H, MD, MS, Kim A, Laura P, et al .**

Influence of age on outcomes in patients undergoing mitral valve replacement.

*Ann Thorac Surg 2002;74:1459-67.*

**28- Volkov GM, Dobrova NB, Zaharova EN, et al.**

Carbonic material for prosthetic heart valve.

*Carbonic construction materials 1979;14:96-9.*

**29- Alexander k, Fraser D, Baird D, Wells PS, Kearon C, et al.**

Early postoperative anticoagulation after mechanical valve replacement: A Canadian survey.

*J heart valve disease 2006;15:581-7.*

**30- Raine D, Dark J, Bourke JP.**

Effect of mitral valve repair/replacement surgery on atrial arrhythmia behavior.

*J Heart valve disease 2004;13:615-21.*

**31- Sersar S.I, Bassiouni A.M, Jamjoom A.A.**

New type of left ventricular rupture during redo mitral valve replacement: A case report.

*HSR Proc Intensive Care Cardiovasc Anesth 2009;1(4):44-6.*

**32- Sersar S.I, Jamjoom A.A.**

Left ventricular rupture post mitral valve replacement.

*Clinical medicine:cardiology 2009;3:101-13.*

**33- Lepidi H.**

Pathologie des prothèses de valves cardiaques.

*Ann Pathol 1999;19(3):187-94*

**34- Hoen B, Bernard Y, Chocran S, Selton-Suty C.**

Endocardites infectieuses sur prothèse valvulaire.

*Encycl Med Chir Cardiol 2002;11-015-C-10:1-7.*

**35- Emery R, Krogh C, Jones D, Nicoloff D, Blake D, Arom K.**

Five-year follow up of the ATS mechanical heart valve.

*J Heart Valve Dis 2004;13:231-8.*

**36- Benussi S, Verzini A, Alfieri O.**

Mitral valve replacement and thromboembolic risk.

*J Heart valve Dis 2004;13(Suppl 1):S81-3.*

**37- Alamowich S.**

Prothèses valvulaires et AVC;

*Correspondances en neurologie vasculaire 2002;4:34-7.*

**38- Piper C, Herinh D, Horstkotte D.**

Prosthetic valve thrombosis: Predisposition and diagnosis.

*Eur Heart J Supplements 2001;3(Suppl Q):Q16-21.*

**39- Roudaut R, Serri K, Lafitte S.**

Thrombosis of prosthetic heart valves: diagnosis and therapeutic considerations.

*Heart 2007;93:137-42.*

**40- Bradley C, Clark W, Robroy H, John P, Richard W.**

Paravalvular leaks around prosthetic valves implanted in the mitral position: Technical refinement of the Ovine model.

*J Heart Valve Dis 2003;12:400-5.*

**41- Porte JM.**

Evaluer une fuite prothétique.

*Echocardiographie 2009;21:1-6.*

**42- Gregory W.F, Adams D.H.**

Real-time three-dimensional TEE-Guided repair of a paravalvular leak after mitral valve replacement.

*Eur J Echocardiography 2008;9:868-9.*

**43- Noble S, Ibrahim R, Basmadjian A, Muller H, Lerch R, Roffi M.**

Fuite paraprothétique après chirurgie cardiaque: quelle place pour l'approche percutanée.

*Rev Med Suisse 2010;6:1154-8.*

**44- Akowuah EF, Davies W, Oliver S, Stephens J, Riaz I, Zadik P, Cooper G.**

Prosthetic valve endocarditis: Early and late outcome following medical or surgical treatment.

*Heart 2003;89:269-72.*

**45- Attaran S, Chukwuemeka A, Punjabi PP, Anderson J.**

Do all patients with endocarditis need surgery?.

*Interactive Cardiovasc Thorac Surg 2012;0:1-5.*

**46- Habib G, Hoen B, Tomos P, Thuny F, Prendergas B, et al.**

Guidelines on the prevention, diagnosis, and treatment of infective endocarditis.

*Eur Heart J 2009;30:2369-413.*

**47- Srousi HY, Prabhu AR, Epstein JB.**

Quelles recommandations d'antibioprophylaxie de l'endocardite infectieuse les dentistes canadiens devraient-ils suivre ?

*disponible sur: [www.cda-adc.ca/jcda/vol-73/issue-5/401.html](http://www.cda-adc.ca/jcda/vol-73/issue-5/401.html)*

**48- Delhay F, Dementon J, De Gevigney G.**

Prévention de l'endocardite infectieuse: une évolution majeure des recommandations

*disponible: sur [www.realites-cardiologiques.com/wp-content/uploads/2009/11/04.pdf](http://www.realites-cardiologiques.com/wp-content/uploads/2009/11/04.pdf)*

**49- Bettadapur MS, Griffin BP, Asher CR.**

Caring for patients with prosthetic heart valves.

*Cleveland Clinic Heart Valves 2002;69:75-87.*

**50- Kortke H, Minami K, Boethig D, Breyman D, Seifert D, et al.**

INR self-management permits lower anticoagulation levels after mechanical heart valve replacement.

*Circ* 2003;108:11-75-8.

**51- Butchart EG, Gohlke-Barwolf C, Antunes MJ, Tonos P, et al.**

Recommandations for the management of patients after heart valve surgery.

*Eur Heart J* 2005;26:2463-71.

**52- Zoghbi W, Chair, Chambers JB, Dumesnil JG, Foster E, et al.**

Recommandations for evaluation of prosthetic valves with echocardiography and Doppler ultrasound.

*J American society of echocardiography* 2009;22(9):975-1014.

**53- Zaza S, Jaussi A, Crittin J, Bloch A.**

Evolution à moyen terme et rôle de l'échocardiographie après remplacement valvulaire.

*Kardiovaskulare medizin* 2007;10:236-43.

**54- Malergue MC, Abergel E, Bernard Y, Bruntz JF, Chauvel V, et al.**

Recommandations de la société Française de cardiologie concernant les indications de l'écho-doppler.

*Archive des maladies du Coeur et vaisseaux* 1999;92(10):1347-79.

**55- Greffe G, Henaine R, Metton O, Nlorga J, Wautot P, et al.**

Choice of echocardiography method for postoperative evaluation of mitral valve replacement with a mechanical prosthesis.

*Arch Cardiovasc Dis* 2008;101:204-12.

**56- Tsang W, Weinert L, Kronzon I, Lang RM,**

Three dimensional echocardiography in the assessment of prosthetic valves.

*Rev Esp Cariol* 2011;64(1):1-7.

**57- Clouet J, Simon H, Sellal O, Grimandi G, Duvéau D.**

Le point sur les prothèses valvulaires.

*Phram hosp* 2006 ;41(165) :109-23.

**58– Dunning J, Vesteegh M, Fabbi A, Pavie A, Kolh P, et All.**

Guideline on antiplatelet and anticoagulation management in cardiac surgery.

*Eur J of Cardio-thoracic Surg 2008;34:73–92.*

**59– Chauvaud S.**

Chirurgie des lésions acquises de la valve mitrale: généralités.

*EMC 2001;42-530:1–5.*

**60– Demany JM.**

Les affectations mitrales chez le chien et leur traitement chirurgical : Bilan et perspectives;  
Application au traitement de la stenose mitrale sous circulation extra-corporelle.

*Thèse Veterinaire Ceteil 2005.*

**61– Depoix JP, Philip I, Daccache G, Lieutaud T, Enguerand D, Desmonts JM.**

Anesthésie et réanimation en chirurgie cardiaque de l'adulte.

*EMC, Anesthésie-réanimation 1998;36-585A-10.*

**62– D'Attellis N, Nicolas-Robin A, Delayance S, et al:**

Early extubation after mitral valve surgery: A target-controlled infusion of propofol and low-dose sufentanil.

*J Cardiothorac Vasc Anesth 1997; 11:467.*

**63– Alexandre F, Fabiani JN.**

Circulation extracorporelle. EMC, Technique chirurgicales

*Thorax 2007;42-513.*

**64– Buckberg GD.**

Development of blood cardioplegia and retrograde techniques: The experimenter/Observer complex.

*J Card Surg 1998;13:163.*

**65– Decoene C.**

La cardioplegie sanguine: Avantages et inconvénients.

*Ann Fr Anesth Rea 2011;30:S20–22.*

**66- Kumar N, Saad E, Prabhokar G, et al.**

Extended transeptal versus conventional left atriotomy: Early postoperative study.

*Ann Thorac Surg 1995;60:426.*

**67- Cosgrove DM, Sabik JF, Navia JL.**

Minimally invasive valve operations.

*Ann Thorac Surg 1998;65:1535-8.*

**68- Chauvaud S.**

Remplacement de la valve mitrale: Techniques chirurgicales.

*EMC, Techniques chirurgicales-Thorax 2011;42-531.*

**69- Roudaut R, Mignot A, Reant P, Lafitte S, Blanc P, Douard H.**

Surveillance d'un patient porteur d'une prothèse valvulaire.

*La revue du praticien 2009;59:201-6.*

**70- Cary W.**

Mechanical cardiac valvular prosthesis.

*Ann Thorac Surg 1991;52:161-72.*

**71- Grunkemeier GL, Starr A, Rahimatoola SH.**

Prosthetic heart valve performance: long-term follow up.

*Current problems in cardiology: Mosby year Book 1992;331-406.*

**72- Laas J, MD, Kleine P, Hasenkam M, Nygaard H.**

orientation of tilting disc and bileaflet aortic valve substitutes for optimal hemodynamics.

*Ann thorac surg 1999;68:1096-9.*

**73- Ardilouze P, Christiaens L, Jayele C, Bricot V, Maurel C, et al.**

Revue iconographique et intérêt du scanner 64 détecteurs dans l'étude des prothèses valvulaires cardiaques.

*Feuillets de Radiologie 2007;47(2):219-30.*

**74- Bjork V.**

central flow tilting for aortic valve replacement.

*Thorax 1970;25:439-44.*

**75- Kanwal K, MD, Navin C, FACC, Youganathan AP.**

Doppler color flow mapping in the evaluation of prosthetic mitral and aortic valve function.

*J Am Coll Cardiol 1989;13:1561-71.*

**76- Sevennevig JL, Michel A, Niter-Huge S.**

Twenty-Five -Years experience with the Medtronic-Hall valve prosthesis in the aortic position: A follow-up cohort study of 816 consecutive patients.

*Circ 2007;116:1975-800.*

**77- Acar J, lung B, Boissel JP, Samama M, Teppe JP.**

AREVA: Multicenter randomized coparaison of low- dose versus standard dose anticoagulation in patients with mechanical prosthetic heart valves.

*Circulation 1996;94:2107-12.*

**78- Akins CW.**

Results with mechanical cardiac valvular prostheses.

*Ann Thorac Surg 1995;60:1836-44.*

**79- Vitale N, Cappabianca G, Visicchio G, Fondacone C, Paradiso V, Mannatrizio G, et al.**

Midterm evaluation of the Sorin bicarbon heart valve prosthesis: Single center experience.

*Ann Thorac Surg 2004;77:527-31.*

**80- Driever R, Fuchs S, Meissner M, Schmitz E, Vetter HO.**

The Edwards Mira heart valve prosthesis: a 2-years study.

*J Card Surg 2004;19:226-31.*

**81- Gudbjartsson T, AbsiT, Aranky S.**

Mechanical/bioprosthesis mitral valve replacement.

*Disponible sur: [Http://Cardicsurgery.ctsnetbooks.org/content/full/2/2003/951](http://Cardicsurgery.ctsnetbooks.org/content/full/2/2003/951).*

**82- Colas A, Curtis J.**

Silicone biomaterials: history and chemistry - medical applications of silicones.

*Biomaterials science.2 (2):80-6.*

**83- Nina S, Braunwalv.**

It will work: the first successful mitral valve replacement.

*Ann Thorc Surg 1989;48:1-3.*

**84- Le Teflon [-CF<sub>2</sub>-CF<sub>2</sub>-]<sub>n</sub>**

<http://www.societechimiquedefrance.fr/extras/donnees/mater/ptfe/texptfe.htm>

**85- Theiler G, Hubner W, Gradt T, Klein P, Friedrich K.**

Friction and wear of PTFE composites and cryogenic temperatures.

*Tribology international 2002;35:449-58.*

**86- Bendak A, El Marsafi SM.**

Effect of chemical modifications on polyester fibres.

*J Islamic Academy of Sciences 1991;4:275-84.*

**87- Levesque J, Mantovani D.**

Les biomateriaux metalliques: De l'industrie à la sale d'operation.

*Le Medecin de Quebec 2003;38(8):91-3.*

**88- Mertz D, Hemmerk J, Mutterer J, Ollivier S, Voegel JC, Schaaf P.**

Mechanically responding nanovalves based polyelectrolyte multilayers.

*Nano Lett 2007;7:657-62.*

# قسم الطبيب

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

أُقْسِمُ بِاللَّهِ الْعَظِيمِ

أَنْ أُرَاقِبَ اللَّهَ فِي مِهْنَتِي

وَأَنْ أَصُونَ حَيَاةَ الْإِنْسَانِ فِي كَافَّةِ أَطْوَارِهَا فِي كُلِّ الظُّرُوفِ  
وَالْأَحْوَالِ بَازِلًا وَسَعِي فِي اسْتِنْقَازِهَا مِنَ الْهَلَاكِ وَالْمَرَضِ وَالْأَمِّ  
وَالْقَلْقِ.

وَأَنْ أَحْفَظَ لِلنَّاسِ كَرَامَتَهُمْ، وَأَسْتُرَ عَوْرَتَهُمْ، وَأَكْتَمَ سِرَّهُمْ.

وَأَنْ أَكُونَ عَلَى الدَّوَامِ مِنْ وَسَائِلِ رَحْمَةِ اللَّهِ، بَازِلًا رِعَايَتِي الطَّبِيبَةَ  
لِلْقَرِيبِ وَالْبَعِيدِ، لِلصَّالِحِ وَالطَّالِحِ، وَالصَّدِيقِ وَالْعَدُوِّ.

وَأَنْ أَثَابِرَ عَلَى طَلَبِ الْعِلْمِ، أَسْخِرَهُ لِنَفْعِ الْإِنْسَانِ.. لَا لِأَذَاهِ.

وَأَنْ أُوَقِّرَ مَنْ عَلَّمَنِي، وَأُعَلِّمَ مَنْ يَصْغُرُنِي، وَأَكُونَ أَخًا لِكُلِّ زَمِيلٍ  
فِي الْمِهْنَةِ الطَّبِيبِيَّةِ مُتَعَاوِنِينَ عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَى.

وَأَنْ تَكُونَ حَيَاتِي مِصْدَاقَ إِيمَانِي فِي سِرِّي وَعَلَانِيَتِي، نَقِيَّةً مِمَّا  
يُشِينَهَا تَجَاهَ اللَّهِ وَرَسُولِهِ وَالْمُؤْمِنِينَ.

وَاللَّهُ عَلَى مَا أَقُولُ شَهِيدٌ



جامعة القادسي عياض  
كلية الطب و الصيدلة  
مراكش

أطروحة رقم 11

سنة 2014

نتيجة عملية استبدال الصمام التاجي  
بمصلحة جراحة القلب والشرابين  
بالمستشفى الجامعي محمد السادس بمراكش  
الأطروحة

4120 /.../... قدمت ونوقشت علانية يوم

من طرف

السيدة وفاء ادخيرة

المزداة في 18 شتنبر 1984 بمراكش

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

أمراض الصمام التاجي – عملية استبدال الصمام التاجي - الاعتلالات

اللجنة

الرئيس	السيد	ع. خاطوري
المشرف	السيد	د. بومزبرة
الحكام	السيد	ع. ع. علمي
	السيد	م. ع. صمكاوي
	السيد	م. الحطاوي
		أستاذ مبرز في طب أمراض القلب والشرابين