

Année 2022

N° : MS163/22

## *Mémoire de fin d'études*

*Diplôme National de Spécialité Médicale*

*En : **Cardiologie***

*Intitulé*



### **EVALUATION DE LA PRISE EN CHARGE DES PATIENTS VALVULAIRES OPERES EN READAPTATION CARDIAQUE**



*Présenté par :*

**Docteur Yasmine CHAFAI**

*Sous la direction du :*

**Professeur Najat MOUINE**



# Remerciements



*A vous professeur Najat Mouine*

*Professeur assistant en Cardiologie à l'HMIMV*

*Chef de service du secteur clinique et de réadaptation cardiaque de l'HMIMV de  
Rabat*

*Merci pour la qualité de votre encadrement, pour votre grande disponibilité, et pour votre aide dans la réalisation de ce travail. J'ai eu la chance et le grand plaisir de travailler sous votre direction, j'ai trouvé auprès de vous le conseiller et le guide qui m'a reçu en toute circonstance avec sympathie. Votre sérieux et votre rigueur de travail, votre dévouement sincère pour ce métier ; vos qualités humaines et professionnelles nous servent d'exemple. Veuillez accepter, cher Maître, mes sincères remerciements avec toute la reconnaissance et l'appréciation que je vous témoigne.*



# Liste des abréviations



## Abréviation

<b>BMI</b>	: Body Mass Index
<b>CEC</b>	: Circulation extracorporelle
<b>ECG</b>	: Électrocardiogramme
<b>FC</b>	: Fréquence cardiaque
<b>FE</b>	: Fraction d'éjection
<b>FEVG</b>	: Fraction d'éjection du ventricule gauche
<b>HDL-C</b>	: High Density Lipoprotein
<b>HTA</b>	: Hypertension artérielle
<b>IDM</b>	: Infarctus du myocarde
<b>LDL-C</b>	: Low Density Lipoprotein
<b>MET</b>	: Unité métabolique. Équivaut à 3,5 ml.O <sub>2</sub> kgl.min
<b>NO</b>	: Monoxyde d'azote
<b>NYHA</b>	: New York Heart Association
<b>OG</b>	: Oreillette gauche
<b>OMS</b>	: Organisation mondiale de la santé
<b>PAPS</b>	: Pression artérielle pulmonaire systolique
<b>Qc</b>	: Débit cardiaque
<b>RAC</b>	: Rétrécissement aortique calcifié
<b>RVA</b>	: Rétrécissement valvulaire aortique
<b>RVM</b>	: Rétrécissement valvulaire mitral
<b>TV</b>	: Tachycardie ventriculaire
<b>VO<sub>2</sub></b>	: Consommation en oxygène
<b>VO<sub>2</sub>max</b>	: Consommation en oxygène maximale
<b>W</b>	: Watt



## Liste des illustrations



## Liste des figures

<b>Figure 1</b> : pourcentage des valvulopathies natives sur valve native .....	13
<b>Figure 2</b> : Répartition des patients selon le sexe.....	40
<b>Figure 3</b> : Les FDRCVx par ordre de fréquence.....	41
<b>Figure 4</b> : Schématisation des valeurs de la charge, la VO2 max et la FCE avant et après la RCV chez notre population d'étude .....	43
<b>Figure 5</b> : La distance parcourue lors du test de marche 6 minutes avant et après la RCV .....	44
<b>Figure 6</b> : altération du score physique chez les valvulaires avant et après RCV .....	45
<b>Figure 7</b> : altération du score psychique chez les valvulaires avant et après RCV .....	45
<b>Figure 8</b> : impact de la maladie coronaire et altération FEVG sur les scores physique et psychique .....	46

## Liste des tableaux

<b>Tableau I</b> : Réadaptation cardiaque dans la maladie coronaire.....	26
<b>Tableau II</b> : Réadaptation cardiaque après chirurgie cardiaque et chirurgie de l'aorte thoracique.....	27



# Sommaire



<b>I. Introduction</b> .....	1
<b>II. Généralités sur les valvulopathies</b> .....	4
A. Rappels anatomiques sur le cœur .....	5
1. Situation.....	5
2. Description extérieure .....	5
3. La configuration interne .....	6
4. Les connexions vasculaires .....	7
5. Les appareils valvulaires .....	7
6. La structure des parois.....	8
7. Le tissu nodal et de conduction.....	9
8. Les vaisseaux coronaires .....	10
9. Le péricarde .....	11
B. Les valvulopathies .....	11
1. Les types et définitions.....	11
2. L'épidémiologie .....	13
3. Le traitement .....	14
a) Traitements médicamenteux.....	14
b) Traitements instrumentaux et chirurgicaux.....	14
c) Indications au traitement chirurgical.....	16
<b>III. Généralités sur la réadaptation cardio vasculaire</b> .....	21

1. Bases physiopathologiques .....	22
a) Effets de la réadaptation à l'effort .....	22
b) Indications de la réadaptation cardiaque .....	24
c) Stratification du risque .....	28
d) Contre-indications .....	29
2. Programmes de réadaptation .....	30
3. L'éducation thérapeutique .....	31
4. Complications de la réadaptation .....	31
5. RCV chez les patients valvulaires .....	32
<b>IV. Matériels et méthodes</b> .....	<b>34</b>
1. Type d'étude .....	35
2. Population étudiée et période d'étude .....	35
3. Objectif de l'étude .....	35
4. Structuration et ressources humaines du centre de RCV .....	36
5. Paramètres étudiés .....	37
<b>V. Résultats</b> .....	<b>39</b>
1. Patient.....	40
2. Etiologie.....	40
3. Les facteurs de risque cardio-vasculaires.....	41
4. Antécédents.....	41
5. Les données cliniques .....	41

6. Examens complémentaires .....	42
a) ECG .....	42
b) Radio thoracique .....	42
c) Echocardiographie transthoracique.....	42
d) Epreuve d'effort cardio respiratoire .....	42
e) Test de marche 6 minutes.....	43
f) Score Short Form 36 .....	44
<b>VI. Discussion.....</b>	<b>47</b>
1. Patient .....	48
2. Etiologie .....	48
3. Facteurs de risques cardiovasculaires .....	48
4. Antécédents .....	49
5. Examens complémentaires .....	49
a) ECG .....	49
b) Echocardiographie transthoracique .....	49
c) Epreuve d'effort cardio respiratoire .....	50
d) Test de marche 6 minutes .....	51
e) Score physique et psychique : SF 36 .....	52
<b>VII. Conclusion.....</b>	<b>54</b>
<b>Résumés.....</b>	<b>56</b>
<b>Références .....</b>	<b>60</b>



# I. Introduction



« Si vous restez inactif toutes les parties de votre corps sont enclines à la maladie, et au vieillissent prématurément », dit Hippocrate en affirmant l'influence de l'activité physique sur la santé au V<sup>ème</sup> siècle avant J.C. [1]

Depuis 50 ans, de grandes études épidémiologiques à long terme ont démontré l'existence d'une étroite corrélation, inverse et indépendante, entre l'activité physique, la morbidité et la mortalité, tant cardiovasculaire que globale. Cette relation se fait sentir davantage chez les individus souffrant de maladies cardiovasculaires dont l'amélioration du mode de vie demeure un élément clés pour l'amélioration de leur pronostic et l'optimisation de leur traitement.[2]

En effet, la réadaptation cardiovasculaire est la pierre angulaire de la prise en charge des patients cardiaques. Elle est définie par l'Organisation Mondiale de la Santé comme étant « l'ensemble des activités nécessaires pour influencer favorablement le processus évolutif de la maladie et pour assurer aux patients la meilleure condition physique, mentale, sociale possible, afin qu'ils puissent par leurs propres efforts, reprendre une place normale dans la société. » [3]

D'autre part, la réadaptation cardiovasculaire a considérablement évolué depuis sa première utilisation il y a cinquante ans. Ainsi, Elle se déroule dans le cadre d'un programme structuré, ambulatoire ou hospitalier, sur une durée de plusieurs semaines qui ne se limite plus au simple réentraînement musculaire à l'effort mais s'inscrit dans une démarche globale pour aider les patients à modifier leur mode de vie et à améliorer l'observance thérapeutique. [4]

La réadaptation cardiaque a des objectifs à court et à long terme :

✓ A court terme, elle a pour buts une récupération physique suffisante du patient, son soutien psychologique pour la reprise de ses activités physiques habituelle après un évènement cardiaque angoissant et son éducation ainsi que celle de sa famille à propos du traitement et de l'évolution de la maladie ;

✓ A long terme, elle a pour objectifs principaux la prévention des récurrences et des ré-hospitalisations non nécessaires, l'implémentation d'une éducation thérapeutique pour prévenir ou traiter l'évolution de l'athérosclérose, la réinsertion socio-professionnelle et enfin la promotion de la qualité de la vie du patient. [4]

Bien que la réadaptation du patient valvulaire soit la deuxième indication après celle des patients porteurs de cardiopathies ischémiques, il existe peu de données sur leur réadaptation, et de ce fait cette dernière est calquée sur celle des porteurs d'insuffisance coronaire. Les patients valvulaires sont généralement proposés aux services de réadaptation cardiaque après réparation de la valve ou alors au stade d'insuffisance cardiaque. [2-4]

L'intérêt de notre travail est de démontrer l'utilité de la réadaptation cardiovasculaire dans l'amélioration des capacités fonctionnelles et cardio-respiratoire des patients opérés pour valvulopathie, tout en s'appuyant sur le questionnaire Short Form 36. [5]



## **II. Généralités sur les valvulopathies**



## **A. Rappels anatomiques sur le cœur : [6-7]**

### **1. Situation**

Le cœur est localisé dans le médiastin antérieur. Plus précisément, entre les deux poumons, en arrière du sternum et du grill costal antérieur, au-dessus de la coupole diaphragmatique gauche et en avant du médiastin postérieur, notamment de l'œsophage.

### **2. Description extérieure**

Le cœur est un muscle de couleur brun rouge. Il pèse environ 250 g chez l'adulte et a la forme d'une pyramide triangulaire dont le sommet est en bas, à gauche et en avant ; la base regarde en haut, en arrière et à droite ; son grand axe est oblique en bas, en avant et à gauche. Comportant trois faces : antérieure, inférieure et latérale gauche.

Ces trois faces sont parcourues par deux sillons profonds qui contiennent de la graisse et les branches principales des vaisseaux coronaires. On distingue :

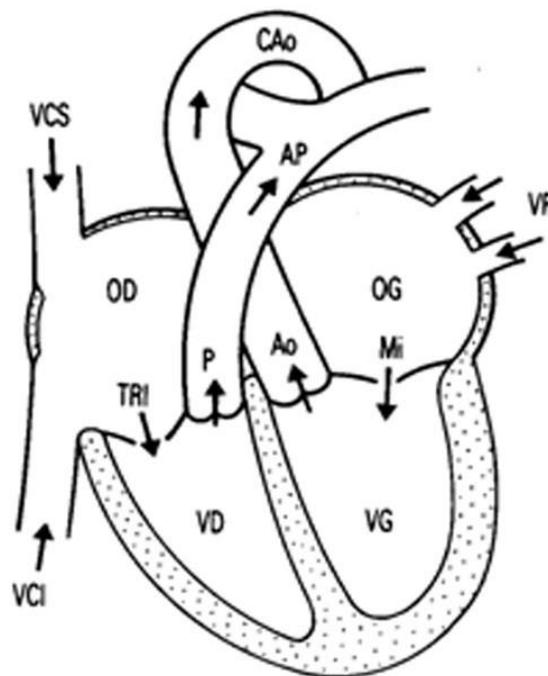
- Le sillon auriculo-ventriculaire, dans le plan perpendiculaire au grand axe du cœur, sépare le massif auriculaire en arrière, des ventricules plus antéroinférieurs.
- Le sillon inter-ventriculaire, puis inter-auriculaire perpendiculaire au précédent. C'est le plan de séparation entre cœur droit et cœur gauche.

### 3. La configuration interne

Le cœur est un organe creux divisé en cœur droit et cœur gauche qui sont entièrement séparés. Les oreillettes sont séparées par une cloison appelée septum inter-auriculaire et les ventricules sont séparés par le septum interventriculaire.

D'une part, Le cœur droit est formé de l'oreillette (OD) et du ventricule droits (VD) qui communiquent entre eux par l'orifice tricuspïdien (TRI).

D'autre part, Le cœur gauche est formé de l'oreillette gauche (OG) et du ventricule gauches (VG) qui communiquent entre eux par l'orifice mitral (MI).



#### **4. Les connexions vasculaires**

- L'oreillette droite reçoit la veine cave inférieure (VCI) et la veine cave supérieure (VCS).
- Le ventricule droit se vide dans l'artère pulmonaire (AP) à travers l'orifice pulmonaire (P).
- L'oreillette gauche reçoit quatre veines pulmonaires. Ces derniers drainent le sang oxygéné des poumons vers l'oreillette gauche.
- Le ventricule gauche se vide dans l'aorte à travers l'orifice aortique (Ao puis Cao : crosse de l'aorte).

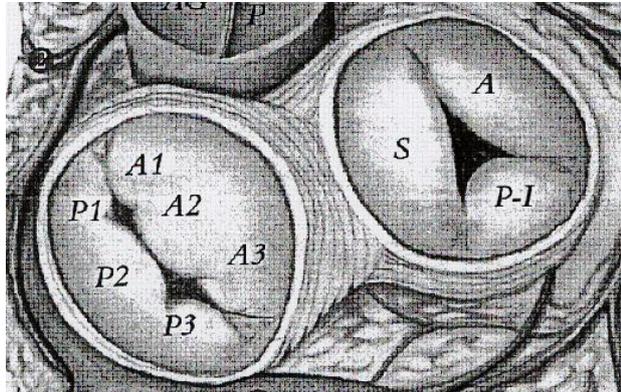
#### **5. Les appareils valvulaires**

Les orifices pulmonaire, artériels et aortique, sont formés chacun d'un anneau fibreux et de trois valvules dites sigmoïdes.



Il existe deux appareils valvulaires auriculo-ventriculaires formés d'un anneau fibreux et d'un système valvulaire constitué de valvules, de cordages et de piliers.

L'orifice tricuspïdien à trois valvules (Antérieure : A, Septale : S et Postérieure : P), le mitral n'en a que deux, (une grande et une petite valve) chacune étant divisée en trois segments (A1, A2, A3 et P1, P2, P3).



Les abouchements veineux, à savoir la veine cave inférieure, la la veine cave supérieure et les veines pulmonaires, n'ont pas de système valvulaire.

## **6. La structure des parois**

Les parois sont formées, de l'intérieur vers l'extérieur, par l'endocarde le myocarde et l'épicarde. L'endocarde étant une structure fine recouvrant en outre les valvules cardiaques et la myocarde un muscle cardiaque.

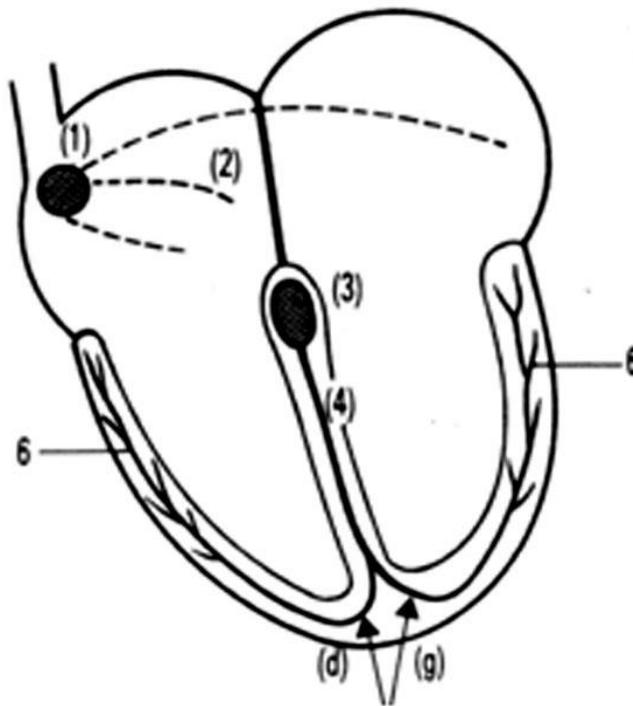
De plus, La paroi des ventricules est plus épaisse que celle des oreillettes car le myocarde y est plus important surtout au niveau du ventricule gauche.

Enfin, à la jonction oreillettes-ventricules, les fibres myocardiques auriculaires et ventriculaires se fixent sans se toucher au niveau d'une structure fibreuse appelée squelette du cœur (cette structure réunit les orifices valvulaires qui la traversent). De ce fait, il n'y a pas de connexion myocardique entre les oreillettes et les ventricules (isolation électrique).

## 7. Le tissu nodal et de conduction

Ce tissu spécifique intra-pariétal donne naissance aux impulsions électriques puis les conduit à grande vitesse vers les cellules myocardiques, engendrant ainsi les contractions cardiaques.

En effet, le tissu nodal est formé du nœud sinusal (1) siégeant dans la paroi de l'oreillette droite près de l'abouchement de la veine cave supérieure, puis de fibres assez mal définies à l'intérieur des oreillettes (2), du nœud auriculo-ventriculaire (3) qui siège juste au niveau de la jonction de l'oreillette droite avec le ventricule droit. De ce nœud, naît le tronc du faisceau de His (4) qui se divise ensuite en deux branches, droite (d) et gauche (g), puis se distribue grâce au réseau de Purkinje (6) jusqu'au contact des cellules myocardiques.



## **8. Les vaisseaux coronaires**

Les artères coronaires sont au nombre de deux, la gauche et la droite, prenant naissance au niveau de l'aorte thoracique ascendante, située à quelques centimètres au-dessus de l'anneau aortique. À l'état normal, on remarque les paramètres suivants :

- D'une part, la coronaire gauche est plus importante que celle droite. Son segment initial est le tronc de la coronaire gauche, qui se divise en deux branches. La première branche est appelée l'artère interventriculaire antérieure, elle donne naissance aux diagonales et septales pour vasculariser la paroi antérieure du VG et une grande partie du septum inter-ventriculaire. La deuxième branche est l'artère circonflexe, il donne naissance aux marginales et vascularise la paroi postéro-latérale du VG.
- D'autre part, La coronaire droite est plus petite. Elle se divise en interventriculaire postérieure et rétro VG pour vasculariser le ventricule droit, la paroi inférieure du VG, la partie inférieure du septum inter-ventriculaire et le tissu nodal.

Dans le même contexte, les veines coronaires sont chargées de ramener le sang veineux au cœur via un gros collecteur appelé sinus coronaire, un gros tronc à la face postérieure du cœur où une grande partie du sang myocardique efférent se collecte.

## 9. Le péricarde

Le péricarde est un sac à double parois séreuse et fibreuse qui entoure le cœur et les vaisseaux. Le péricarde séreux est formé lui-même de deux feuillets, viscéral et pariétal. Entre ces deux feuillets se trouve la cavité péricardique, normalement dite virtuelle.

## B. Les valvulopathies :

### 1. Les types et définitions

➤ **Le rétrécissement aortique (RA)** est défini comme étant la diminution de la surface de la valvule aortique créant un obstacle à l'éjection du ventricule gauche vers l'aorte, en systole, suite à une réduction de la surface valvulaire aortique de sa valeur normale ( $< 3\text{cm}^2$ ). Le rétrécissement aortique est serré lorsqu'il est inférieur à  $1\text{ cm}^2$  ( $0.6\text{ cm}^2/\text{m}^2\text{ SC}$ ). [8]

On peut distinguer la forme rhumatismale du RA de celle calcifiée grâce à la fusion commissurale.

En outre, Les étiologies du rétrécissement aortique, par ordre de fréquence, sont : le rhumatisme articulaire aigu, le rétrécissement aortique calcifié dégénératif et enfin la bicuspidie. [9]

➤ **L'insuffisance aortique** est causée par l'absence d'étanchéité des valvules, engendrant reflux plus ou moins important de sang de l'aorte vers le VG en diastole dû à un problème d'étanchéité des sigmoïdes aortiques.

L'insuffisance aortique peut être due à une atteinte de la géométrie de l'aorte ascendante ou l'une des composantes valvulaires. Elle est dite sévère quand la surface de l'orifice régurgitant est supérieure ou égale à  $3\text{cm}^2$  ou quand

le volume régurgitant est supérieur à 60 ml.[10]

Enfin, on distingue plusieurs étiologies de L'insuffisance aortique, à savoir : l'endocardite infectieuse, la dissection aortique, le traumatisme de l'aorte, le RAA, l'endocardite infectieuse, la dystrophique, une maladie infectieuse ou inflammatoire, ou une maladie congénitale.

➤ **Le rétrécissement mitral** est caractérisé par un obstacle au niveau de l'orifice valvulaire mitral. Cet obstacle gêne le remplissage ventriculaire gauche en diastole.

Le rétrécissement mitral est dit serré quand la surface mitrale est inférieure à 1,5cm<sup>2</sup>. [11]

Il est dû au RAA essentiellement, il est rarement congénital.

➤ **L'insuffisance mitrale** : L'insuffisance mitrale est définie comme étant un reflux anormal de sang du ventricule gauche vers l'oreillette droite en systole suite à une perte de l'étanchéité valvulaire mitrale. Elle peut-être soit primitive ou secondaire [12] :

- Primitive ou organique due à une anomalie de structure de l'appareil mitral, qui peut être rhumatismale, dégénérative, toxique, médicamenteuse ou secondaire à une endocardite infectieuse.
- Secondaire caractérisée par un remodelage ventriculaire, sans anomalie valvulaire, suite à une cardiomyopathie dilatée ou cardiopathie ischémique. Cette insuffisance est appelée aussi fonctionnelle.

➤ **L'insuffisance tricuspide** est une atteinte de la valve tricuspide

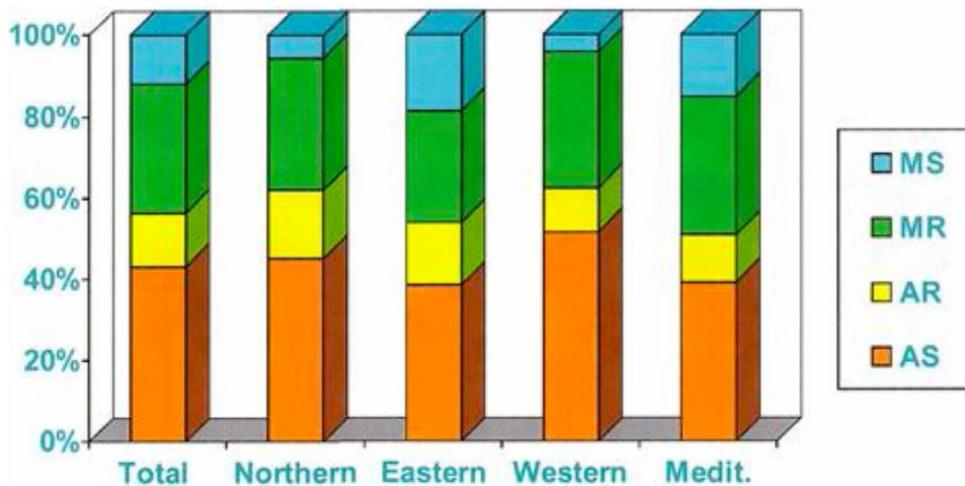
permettant un reflux anormal du sang du VD à l'OD.

➤ **Des poly-valvulopathies** qui peuvent être associées.

## 2. L'épidémiologie :

Fréquemment, il s'agit de l'insuffisance mitrale et du rétrécissement aortique, beaucoup moins l'insuffisance aortique ou le rétrécissement mitral.[13]

La chirurgie aortique est majoritaire, cependant, les valvulopathies multiples sont non négligeables. La fréquence de 1% (10/1000) des valvulopathies rhumatismales montre dans notre contexte que le RAA demeure toujours un problème de santé publique.[14]



**Figure 1 : pourcentage des valvulopathies natives sur valve native**

**Abréviations:** MS : sténose mitrale ; MR : régurgitation mitrale ; AR : régurgitation aortique ; AS : sténose aortique.

### **3. Le traitement [15] :**

#### **a) Les traitements médicamenteux**

Le traitement médical repose sur :

- ✓ Un régime pauvre en sel ;
- ✓ Les diurétiques en cas de signes congestifs ;
- ✓ Les vasodilatateurs artériels lorsqu'il y a une dysfonction du VG et/ou une hypertension artérielle ;
- ✓ Le traitement anticoagulant en cas de fibrillation atriale (FA) ;
- ✓ Le traitement de l'insuffisance cardiaque ;
- ✓ L'antibiothérapie préventive en cas de l'endocardite infectieuse ;
- ✓ L'anticoagulation en prévention des complications thromboemboliques.

#### **b) Traitements instrumentaux et chirurgicaux**

##### **➤ Le rétrécissement aortique**

Trois techniques sont utilisées :

- Trans Catheter Aortic Valve Implantation (TAVI) qui consiste à implanter une valve mécanique ou bio prothèse dans la valve aortique native sans la retirer, via un cathéter.
- Le remplacement valvulaire aortique chirurgical (RVAo) exérèse de la valve atteinte et l'implantation d'une nouvelle valve, métallique ou biologique sous CEC.

- La valvuloplastie percutanée aortique par coup de ballon dans la valve aortique, adaptée uniquement aux situations d'urgences.

➤ **L'insuffisance aortique**

Dans le cas d'une insuffisance aortique, on procède comme suit :

- Le remplacement valvulaire aortique chirurgical (RVAo) exèrèse de la valve atteinte et l'implantation d'une nouvelle valve, métallique ou biologique sous CEC.
- Si une dilatation de l'aorte ascendante y est associée, il faut :
  - ✓ Dans le cas de la dilatation des sinus de Valsalva : procéder par une intervention de Bentall consistant à un remplacement total par tube prothétique de l'aorte ascendante, de la racine aortique ainsi que de la valve aortique, avec une réimplantation des coronaires.
  - ✓ Dans le cas de la dilatation au-dessus de la jonction sino-tubulaire : associer au RVAo une mise en place d'un tube sus-coronaire.

➤ **Le rétrécissement mitral :**

Devant un rétrécissement mitral, plusieurs techniques sont proposées :

- Commissurotomie mitrale percutanée : ouverture commissurale après cathétérisme trans-septal.
- Commissurotomie mitrale chirurgicale à cœur ouvert sous CEC.
- Remplacement valvulaire mitral par une prothèse biologique ou

mécanique.

➤ **L'insuffisance mitrale**

Devant une insuffisance mitrale, on peut réaliser soit :

- Une plastie mitrale chirurgicale qui constitue le traitement de référence, qui consiste en la réparation chirurgicale sous CEC de la valve mitrale, une annuloplastie mitrale y est souvent associée.
- Une plastie mitrale percutanée.
- Un remplacement valvulaire mitral définit par la mise en place d'une prothèse mécanique ou biologique sous CEC.

➤ **L'insuffisance tricuspide**

L'Annuloplastie tricuspидienne si une dilatation importante lors d'une valvulopathie mitrale.

➤ **L'atteinte poly valvulaire**

Pour une atteinte poly valvulaire, on effectue une chirurgie combinée le plus souvent.

**c) Indications au traitement chirurgical**

➤ **Rétrécissement aortique**

Pour un patient asymptomatique avec RA serré, la chirurgie est indiquée dans les situations suivantes :

- La fraction d'éjection inférieure à 55% isolée ;
- Un test d'effort anormal chez les faux asymptomatiques, c'est-à-dire une chute de la pression artérielle systolique à l'effort ;

- Chez les patients à FEVG normale associée à :
  - ✓ Un pic de vitesse trans-valvulaire supérieur à 5,5 m/s ou majoration supérieure à 0,3 m/s ;
  - ✓ Augmentation du BNP ou NT-pro BNP, sur plusieurs prélèvements, de trois fois la normale sans autre cause que le rétrécissement aortique.

Pour un Patient symptomatique, la chirurgie est indiquée dans les situations suivantes :

- Si RA sévère et pic de vitesse supérieur ou égale à 4.0 m/s ou gradient moyen supérieur ou égal à 40 mmHg.
- Gradient/débit, bas, de la sténose, inférieur à 40 mmHg à FE altérée avec preuve de réserve contractile VG à l'exclusion des rétrécissements aortiques pseudo-sévères.
- Gradient/débit de la sténose bas inférieur à 40 mmHg à FE normale après confirmation du RA sévère.
- Gradient/débit de la sténose inférieur à 40 mmHg à FE altérée et en l'absence de réserve contractile VG, particulièrement après confirmation au score calcique du RA sévère.
- La chirurgie n'est proposée chez les patients ayant des comorbidités que si elle va améliorer la morbi mortalité.

La décision entre une chirurgie et une intervention percutanée est de mise devant le pronostic grave du rétrécissement aortique serré non opéré conduisant la heart team a évalué le risque. Les recommandations dans ce sens sont comme

suit :

- La chirurgie est recommandée lorsque le risque opératoire est bas (STS ou EuroScore II inférieur à 10% sans présence d'autres facteurs de risque et la bicuspidie en est la cause.
- Si le patient est à haut risque opératoire, le TAVI est recommandé.
- Les deux choix peuvent être proposés, pour les sujets dont le risque opératoire est élevé, ce choix sera guidé par les particularités inter individuelles, toutefois le TAVI demeure le plus favorable chez les patients âgés.
- La valvuloplastie au ballon est envisageable chez les patients instables ou porteurs d'un rétrécissement aortique serré nécessitant une chirurgie urgente extra cardiaque.

➤ **Insuffisance aortique (IAo)**

La chirurgie dans le cadre d'une insuffisance aortique sévère est indiqué pour les sujets symptomatique. Chez les sujets asymptomatique, la chirurgie est indiquée dans les situations suivantes :

- Une fraction d'éjection inférieure ou égale à 50% ;
- Association à une chirurgie de l'aorte ascendant ou sur une autre valve ;
- Une fraction d'éjection supérieure à 50% avec DTDVG supérieur à 70mm ou DTSVG supérieur à 50 mm ou 25 mm/m<sup>2</sup> SC.

D'autre part, dans le cas d'un anévrisme de l'aorte ascendante (généralement associé à un IAo), la chirurgie est indiquée dans les situations

suivantes :

- Syndrome de Marfan : si le diamètre aortique est supérieur ou égal à 50 mm.
- Diamètre aortique maximal supérieure ou égal à 50 mm lors des Bicuspidies ou coarctation de l'aorte.
- Diamètre aortique maximal est supérieur ou égal à 55 mm pour les autres atteintes aortiques.

➤ **Rétrécissement mitral (RM)**

**Les indications de la dilatation mitrale percutanée sont :**

- Patients symptomatiques avec RM serré si l'anatomie valvulaire est favorable et pas de contre-indication.
- Patients symptomatiques à haut risque chirurgical.
- A envisager initialement chez les sujets dont l'anatomie est défavorable et la clinique est favorable.
- A envisager chez les patients asymptomatiques si les caractéristiques cliniques et anatomiques sont favorables avec un haut risque thromboembolique, et un haut risque d'instabilité hémodynamique

**Chirurgie valvulaire**

- Indiquée chez les patients symptomatiques non éligibles à la dilatation mitrale percutanée.

➤ **INSUFFISANCE MITRALE (IM)**

L'approche chirurgicale ou percutanée repose sur la classification de

Carpentier qui la classe selon le jeu valvaire en 3 classes.

La plastie mitrale est à favoriser. Le remplacement se fait quand cette dernière est impossible ou a échoué. Elle est indiquée dans les situation suivantes :

- IM sévère symptomatique avec FE>30%.
- IM sévère asymptomatique associé à un des critères suivants :
  - ✓ Une fraction d'éjection inférieure ou égale à 60% ;
  - ✓ DTSVG supérieure ou égale à 45mm ;
  - ✓ Une fibrillation atriale récente ;
  - ✓ HTAP : PAPs > 50 mmHg au repos.



### **III. Généralités sur la réadaptation cardio vasculaire**



La réadaptation cardio vasculaire est une technique de prévention secondaire qui repose sur trois approches [4] :

- L'entraînement physique ;
- L'optimisation thérapeutique ;
- L'éducation thérapeutique du patient.

## **1. Bases physiopathologiques :**

### **a) Effets de la réadaptation à l'effort**

La réadaptation à l'effort a plusieurs effets bénéfiques sur différents niveaux agissant ainsi sur la fonction cardiocirculatoire, la performance des muscles squelettiques et la fonction respiratoire.

#### ➤ *Sur le plan cardiovasculaire*

L'effort physique entraîne :

- ✓ Une élévation de la fréquence cardiaque proportionnelle à l'intensité de l'effort ;
- ✓ Une diminution de la pression artérielle au repos et à l'effort sous maximal ;
- ✓ Une diminution de la consommation myocardique en oxygène ;
- ✓ L'allongement de la diastole qui favorise le remplissage coronaire.
- ✓ Une amélioration du flux coronarien induit de la restauration de la vasomotricité endothélium dépendante, d'un accroissement de la réserve coronaire et d'une augmentation de la circulation collatérale s'il y a une occlusion artérielle. [16-17]

Le résultat est une augmentation de la capacité maximale à l'effort, une élévation du seuil ischémique et une meilleure tolérance des efforts sous maximaux : niveau de preuve A.

A long terme, l'effort physique permet d'améliorer la fonction systolique estimée par la fraction d'éjection, d'améliorer les paramètres du remplissage ventriculaire et de la fonction diastolique, et de diminuer les effets du remodelage ventriculaire. [18-19]

➤ *Sur le plan musculaire*

La réadaptation précoce, quoi qu'il ait longtemps fait redouter une aggravation du remodelage post infarctus, favorise une réduction des volumes ventriculaires et une amélioration de la cinétique segmentaire. En effet, L'exercice prolongé et répété améliore la fonction endothéliale et majore la capacité de vasodilatation coronaire et périphérique non dépendante (niveau de preuve B) [20-21]. Les effets périphériques sur les muscles squelettiques et la fonction endothéliale permettent l'amélioration fonctionnelle, l'optimisation de la performance aérobie.

➤ *Sur le plan respiratoire*

L'effort physique entraîne :

- ✓ Une augmentation de la ventilation maximale ;
- ✓ Une réduction de la fréquence ventilatoire à l'effort ;
- ✓ Une amélioration de la fonction diaphragmatique.[22]

➤ *Sur le plan neuro-hormonal*

L'effort physique permet :

- ✓ Une diminution de l'activité sympathique ;
- ✓ Une augmentation du tonus vagal ;
- ✓ Une réduction de l'activation du système rénine angiotensine aldostérone.

Ces effets engendrent une diminution du risque arythmique, (niveau de preuve B) liée à une augmentation de la variabilité sinusale.[23]

➤ *Sur d'autres plans*

L'entraînement physique régulier est lié à une diminution des facteurs de coagulation et de l'agrégation plaquettaire.

De plus, il est lié à une diminution de l'inflammation systémique, un facteur de risque ischémique avec une diminution de la protéine C réactive.

D'autre part, un entraînement physique prolongé, le suivi attentif des patients et leur éducation, pour une meilleure observance thérapeutique, agissent sur les facteurs de risque de l'athérosclérose. Et ce par le biais de l'amélioration le profil lipidique et de l'index d'insulino-résistance, la réduction pondérale, la réduction des chiffres tensionnels [24] et le sevrage tabagique.

## **b) Indications de la réadaptation cardiaque**

Selon les « Recommandations concernant la pratique de la réadaptation éditées par la Société Française de Cardiologie » [23]. Chaque indication possède un certain niveau de preuve scientifique classé en A, B et C :

- ✓ A : La preuve est formelle après des études multicentriques ;

- ✓ B : La preuve est forte après des études importantes ;
- ✓ C : L'utilité est simplement probable grâce à des conférences de consensus ou des avis d'experts.

Elle tient également compte du degré d'évidence (Classe I à III)

- ✓ Classe I : l'existence des preuves et/ou un consensus général pour dire qu'un examen diagnostique ou un traitement donné est bénéfique, utile et efficace
  - ✓ Classe II : l'existence des éléments contradictoires et/ou des divergences d'opinion sur l'utilité ou l'efficacité du traitement ou de la procédure :
    - Classe IIa : La force des preuves ou des opinions est en faveur de l'utilité/efficacité.
    - Classe IIb: L'utilité/efficacité est moins bien établie par les preuves/opinions.
  - ✓ Classe III : la présence des preuves ou d'un consensus général pour dire que le traitement ou la procédure n'est pas utile/efficace et dans certains cas peut être délétère.
- *Les maladies coronaires* [4]
- ✓ Le post infarctus est une indication de niveau A.
  - ✓ L'angor stable est une indication de type B.
  - ✓ Les indications de type C sont les suites d'angioplastie coronaire avec ou sans stent en l'absence d'infarctus.

**Tableau I : Réadaptation cardiaque dans la maladie coronaire**

Maladie coronaire (hors chirurgie)	Caractéristiques du programme	Classe	Niveau
SCA "stabilisé"	<ul style="list-style-type: none"><li>● Évaluation à l'effort</li><li>● Prévention secondaire</li><li>● Éducation thérapeutique</li><li>● Ambulatoire si possible</li></ul>	I	A
Après ATL programmée	<ul style="list-style-type: none"><li>● Évaluation à l'effort</li><li>● <b>Pas de surrisque de l'exercice précoce</b></li><li>● Prévention secondaire</li><li>● Éducation thérapeutique</li><li>● Ambulatoire si possible</li></ul>	I	B
Angor stable	<ul style="list-style-type: none"><li>● Évaluation à l'effort</li><li>● <b>Optimisation du traitement</b></li><li>● Prévention secondaire</li><li>● Éducation thérapeutique</li><li>● Ambulatoire si possible</li></ul>	I	B

➤ *Les valvulopathie et insuffisance cardiaque* [4]

- ✓ Les suites opératoires d'une chirurgie ou d'une plastie valvulaire sont des indications de niveau B.
- ✓ L'insuffisance cardiaque est une indication de type A.
- ✓ La réadaptation après greffe cardiaque est une indication de niveau A.

➤ *Autres indications de niveau C* [4]

- ✓ L'hypertension artérielle sévère.
- ✓ Les cardiopathies congénitales opérées de l'adulte.
- ✓ Les artériopathies des membres inférieurs.

Les suites de chirurgie aortique.

**Tableau II : la réadaptation cardiaque après une chirurgie cardiaque et une chirurgie de l'aorte thoracique**

Chirurgie	Caractéristiques du programme	Classe	Niveau
Pontages aorto-coronaires	<ul style="list-style-type: none"><li>● Prise en charge précoce en HC privilégiée</li><li>● Surveillance et soins de suite</li></ul>	I	B
Chirurgie valvulaire	<ul style="list-style-type: none"><li>● Prise en charge précoce en HC privilégiée</li><li>● Surveillance et soins de suite</li></ul>	I	B
<b>Chirurgie de l'aorte thoracique</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Prise en charge après dissection bien tolérée et efficace sous surveillance PA ++</li></ul>	IIa	C
Préopératoire (sujets à haut risque opératoire)	<ul style="list-style-type: none"><li>● Éducation</li><li>● Ventilation, préparation à la chirurgie coronaire</li></ul>	IIb	C

➤ Notre étude est axée sur la réadaptation cardiaque après une chirurgie valvulaire (Classe I Grade B), ou il est recommandé de proposer chez tout opéré valvulaire un programme de réadaptation à l'effort adapté à l'usage des anticoagulants oraux dès la deuxième semaine après la chirurgie [43]. Elle se base surtout les sujets plus âgés qui présentent souvent des comorbidités associées. Une prise en charge dans un milieu hospitalier spécialisé est préférée.

La RCV doit être adaptée aux particularités post opératoire, ceci dit :

- ✓ L'état de la sternotomie ;
- ✓ Le degré de la douleur ;
- ✓ La présence d'une anémie ;
- ✓ Le degré d'optimisation du traitement anticoagulant ;
- ✓ Le risque d'endocardite infectieuse.

Cette réadaptation se fait tout en observant les complications à travers une surveillance clinique et paraclinique. A ce titre, les événements cliniques sont fréquents durant cette période par exemple : une surinfection de cicatrice, un état inflammatoire non expliqué... [44].

Un entraînement combinant l'endurance et la résistance est à privilégier [45].

Les objectifs escomptés de la réadaptation cardiovasculaire sont :

- Evaluer le geste chirurgical quand le patient est hémodynamiquement stable et à l'effort ;
- Evaluer de la fonction cardiaque post opératoire ;
- Surveillance postopératoire ;
- Permettre une reprise rapide de la vie active normale.

La réadaptation précoce est efficace et sans danger après plastie mitrale [46] ou après remplacement valvulaire [47].

L'apparition d'une complication thrombo-embolique impose l'arrêt temporaire du réentraînement (phlébite post-opératoire, thrombus intra-ventriculaire).

### **c) Stratification du risque**

Dès l'admission au centre, et afin de prescrire un programme de réadaptation adapté à l'état du patient, un bilan initial poussé est obligatoire. Ce bilan comporte un examen médical complet, une évaluation clinique, un examen médical complet, une échocardiographie pour évaluer la fonction ventriculaire, un électrocardiogramme de repos et une évaluation à l'effort après avoir éliminé les contre-indications. [4]

#### **d) Contre-indications :**

Les contre-indications doivent être rigoureusement recherchées et respectées. Elles sont souvent temporaires et doivent d'être réévaluées en fonction de l'évolution de l'épisode initial et des risques.

Ces contre-indications sont :[4]

- ✓ Un infarctus du myocarde récent ou un syndrome coronarien aigu chez un sujet instable ayant des lésions coronaires non revascularisées et un traitement médical non optimal ;
- ✓ Une insuffisance cardiaque décompensée ou réfractaire dont le traitement est insuffisant ;
- ✓ Les troubles rythmiques ventriculaires évolutifs ;
- ✓ Une fibrillation auriculaire récente non traitée ;
- ✓ Une hypertension artérielle pulmonaire systolique supérieure à 60 mmHg au repos ;
- ✓ L'existence d'un thrombus intra ventriculaire volumineux ;
- ✓ Un épanchement péricardique abondant ;
- ✓ Une myocardiopathie obstructive sévère ;
- ✓ Un rétrécissement aortique serré ou symptomatique ;
- ✓ Toute infection ou inflammation évolutive mal contrôlée par le traitement ;
- ✓ Une affection rhumatologique ou orthopédique qui justifie d'une réadaptation appropriée.

## **2. Programmes de réadaptation [4] :**

Un centre de réadaptation cardiaque (CRV) est le lieu d'évaluation et d'éducation des patients. Les programmes de réentraînement à l'effort exigent une surveillance cardiologique stricte, nécessite un encadrement par des infirmières spécialisées dans la matière, des kinésithérapeutes compétant, et une accessibilité facile aux secteurs d'urgence. Les entraînements peuvent associer de différents types, à savoir des exercices d'endurance, des exercices de renforcement musculaire, des exercices de résistance, la gymnastique et enfin une éducation du patient, un des éléments importants lors du séjour au centre de réadaptation spécialisée.

Les programmes de réadaptation sont modifiés et adaptés en fonction de l'état du patient. L'endurance constitue généralement la base de la réadaptation cardiaque, coronarien après un épisode aigu, un angineux stable ou une insuffisance cardiaque stabilisé. Cette activité commence par échauffement de 10 à 15 minutes, puis une activité modérée prolongée et enfin une période de récupération. Ainsi, On demande au sujet d'effectuer un effort sous maximal, tout en usant des masses musculaires importantes : par exemple de marcher sur un tapis roulant, monté sur une bicyclette ergométrique, ou un cyclo rameur... ce qui engendre une augmentation graduelle de la fréquence cardiaque jusqu'à celle désirée. Le patient est, bien évidemment, sous surveillance électrocardiographique continue.

La fréquence cardiaque augmente de la même façon que l'intensité de l'effort, cette augmentation entraîne une élévation modérée du débit cardiaque et de la tension artérielle. L'objectif est d'obtenir une majoration du pic de VO<sub>2</sub> de

20 à 30 % et une augmentation moyenne de la durée d'effort. Pour terminer la séance, une récupération de cinq à six minutes. Fréquemment, une marche, d'environ une demi-heure à l'extérieur, complète la reprise de l'activité. Durant cette période le sujet demeure sous surveillance par télémétrie de l'électrocardiogramme. Les séances, idéalement quotidiennes, peuvent être programmé trois fois par semaine, pendant trois à quatre semaines.

En outre, L'entraînement isométrique statique est un exercice de forte intensité. Il engendre une augmentation des résistances périphériques sans modification du volume systolique et une augmentation rapide de la pression sanguine et de la fréquence artérielle.

### **3. L'éducation thérapeutique [4-23] :**

L'éducation thérapeutique permet au patient d'acquérir un savoir-faire et savoir être qui leur permet d'utiliser d'une façon régulière et efficace des traitements pharmacologiques. Cette phase doit être gérée par une équipe multidisciplinaire, comprenant des médecins, des infirmières et des diététiciennes et des kinésithérapeutes. Cette éducation inclue des séances d'information concernant l'activité physique et la lutte contre la sédentarité l'hygiène alimentaire et l'éradication du tabagisme.

### **4. Complications de la réadaptation :**

Pavy a établi un registre des complications en regroupant les données de soixante-cinq centres français. Le nombre de patients est de 25 420, leur âge moyen est de 61,3 ans, dont 78 % homme ont effectué 753 500 heures d'exercice sous surveillance. Parmi ces patients, On compte 16 284 patients coronariens (8 079 pontages et 5 089 angioplasties) et 4 350 patients ont subi

une chirurgie valvulaire, tandis que 2 942 sujets sont suivis pour d'autres indications. [19]

Au cours de la réadaptation cardiaque, aucun décès n'a été mentionné, ni de nécrose myocardique en cours de réadaptation, cependant, un cas d'arrêt cardiaque a été récupéré, quatre cas d'arythmies ventriculaires ont été traité sans conséquence et huit crises angineuses en cours de réentraînement liées à une resténose avec deux fois une occlusion précoce de stent. Ces résultats affirment la grande sécurité actuelle de la réadaptation en France. D'où le souhait de développer cette thérapeutique dans les structures spécialisées, tout en appliquant les recommandations de la Société Française de Cardiologie.

En conclusion, la réadaptation cardiaque associée à une prise en charge globale et personnalisée des pathologies cardiovasculaires est malheureusement sous utilisée aujourd'hui même s'elle a fait ses preuves. On estime que parmi les patients éligibles pour cette réadaptation, seul 25 à 30 % en bénéficie dans un centre de réadaptation. Il est démontré qu'un entraînement physique bien orienté et prolongé, réduit considérablement les symptômes de la cardiopathie voir même les supprime. Aussi, il agit positivement sur l'aptitude à l'effort et sur la qualité de vie, en freinant l'évolution de l'athérosclérose coronaire ou de l'insuffisance cardiaque [4]. De ce fait, un grand intérêt doit être donné à la réadaptation, à la prévention secondaire et à l'éducation des patients, suite à un évènement coronarien aigu afin de maintenir les bénéfices des traitements actuels.

## **5. RCV chez les patients valvulaires :**

→ Chez le patient valvulaire [25] :

- Lors de la phase précoce allant de J7 à J15 :

- ✚ Le dépistage des complications post-opératoires précoces (rythmiques, ischémiques, épanchement, infectieuses, respiratoire)
- ✚ Permet de reprendre un certain degré d'autonomie
- Lors de la phase tardive après J15 :
  - ✚ Sur le plan médical :
    - Evaluation du fonctionnement de la valve ou de la plastie et ce après stabilisation hémodynamique.
    - Evaluation des capacités fonctionnelles à l'effort.
    - Amélioration ou même récupération de la fonction ventriculaire
  - ✚ Sur le plan propre du patient
    - Reprise de l'autonomie normale lors de la vie courante, essentiellement chez le sujet âgé
    - Permettre la réinsertion professionnelle
    - Soutien psychologique
    - Education thérapeutique et sur la maladie surtout en rapport avec le risque d'endocardite et l'importance du bon usage des anticoagulants vu les risques importants qui en découlent.



## **IV. Matériels et méthodes**



Nous avons mené notre étude à l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohamed V (HMIMV) à Rabat, plus précisément dans le service de réadaptation cardiaque du centre de cardiologie de l'hôpital.

### **1. Type d'étude**

C'est une étude rétrospective réalisée chez 32 patients opérés pour valvulopathie.

### **2. Population étudiée et période d'étude**

L'étude porte sur 32 patients, admis au service de RCV, valvulaires opérés. Cette étude s'est étalée sur une période de 18 mois.

### **3. Objectif de l'étude**

L'objectif de l'étude est de démontrer le bénéfice de la réadaptation cardio vasculaire dans l'amélioration des capacités fonctionnelles et cardio respiratoire des patients opérés pour valvulopathie.

Cette étude a été menée par le biais d'un questionnaire, le Short-Form 36 [5], évaluant la qualité de vie sur différents domaines, en se basant sur le calcul de deux scores physiques et psychiques. Un recueil de données cliniques, biologiques et d'imagerie cardiovasculaire test de marche de 6 min et d'une épreuve d'effort avec VO<sub>2</sub> a également été réalisé pour prouver l'amélioration de la qualité de vie et l'impact de la réadaptation cardiaque sur cette dernière.

#### 4. Structuration et ressources humaines du centre de RCV

La structure de réadaptation cardiovasculaire est localisée à l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohamed V (HMIMV) à Rabat, plus précisément au centre de cardiologie. Elle est composée d'une salle pour la réalisation de l'épreuve d'effort, d'une salle de gymnastique, et d'une salle contenant des ergomètres et des tapis roulants.

Le personnel du centre se compose de deux cardiologues, un pneumologue, un endocrinologue, trois kinésithérapeutes, un psychologue, deux diététiciennes et un infirmier.

Le programme se définit comme suit :

#### **PROGRAMME DE READAPTATION CARDIAQUE**

	LUNDI		MARDI		MERCREDI		JEUDI		VENDREDI	
<b>9H - 10H30</b>	V o 2	EP+RM (gr1)	A D M	EP+RM (gr1)	V o 2	EP+RM (gr1)	V o 2	EP+RM (gr1)	A D M	EP+RM (gr1)
<b>10H30 - 12H</b>	EP+RM (gr2)		EP+RM (gr2)		EP+RM (gr2)		EP+RM (gr2)		EP+RM (gr2)	
<b>12H - 13H</b>	ATELIER		ATELIER		CONSULTATION ENDOCRINOLOGIE		STAFF		CONSULTATION PSYCHOLOGIE	
<b>13H - 14H</b>	CONSULTATION DIETETIQUE		EDUCATION THERAPEUTIQUE		CONSULTATION DIETETIQUE		EDUCATION THERAPEUTIQUE		CONSULTATION DIETETIQUE	
Vo2	: Epreuve d'effort cardio respiratoire									
EP	: Entrainement physique									
RM	: Renforcement musculaire									
ADM	: Admission									

## **5. Paramètres étudiés**

L'évaluation initiale du patient se repose sur l'interrogatoire, l'examen physique complet, le bilan biologique, l'ECG, l'échocardiographie transthoracique l'épreuve d'effort avec VO2 max et le test de marche six minutes.

Les paramètres étudiés dans notre série sont comme suit :

- L'âge, le sexe ;
- La pathologie nécessitant la RCV ;
- Les facteurs de risques cardio-vasculaires ;
- Les antécédents médico-chirurgicaux ;
- Les données cliniques : la taille, le poids, l'indice de masse corporelle, la pression artérielle, la fréquence cardiaque, la fréquence respiratoire... ;
- L'examen cardiovasculaire : l'auscultation, la présence de signes d'insuffisance cardiaque...
- L'évolution de la cicatrice de sternotomie.
- Les données para cliniques :
  - ✓ ECG : la présence d'une hypertrophie ventriculaire, d'une FA, de troubles de conduction ;
  - ✓ La radio thoracique : l'index cardio-thoracique et la transparence parenchymateuse ;
  - ✓ Echo-cardiographie transthoracique : dilatation du VG, la

FEVG, la présence d'un épanchement péricardique ;

- ✓ Le test de marche de six minutes notamment pour comparer la distance parcourue avant la réadaptation et après la réadaptation;
  - ✓ L'épreuve d'effort cardio-respiratoire : déterminer la charge d'entraînement, déterminer la VO<sub>2</sub> au seuil ventilatoire et la VO<sub>2</sub> max en plus de la fréquence cardiaque d'entraînement, avant et après la réadaptation.
- ⇒ Cette VO<sub>2</sub> max est évalué avant et Après le programme pour évaluer le bénéfice notamment l'amélioration de la charge et de la VO<sub>2</sub> max.



## V. Résultats



## 1. Patient

Les données collectées étaient comme telles :

- L'âge : L'âge moyen, dans notre sélection, était de 42,3 ans  $\pm$  10,7.
- Le sexe : 19 hommes et 13 femmes soit un pourcentage de 59.4% d'hommes, on constate une légère prédominance masculine.



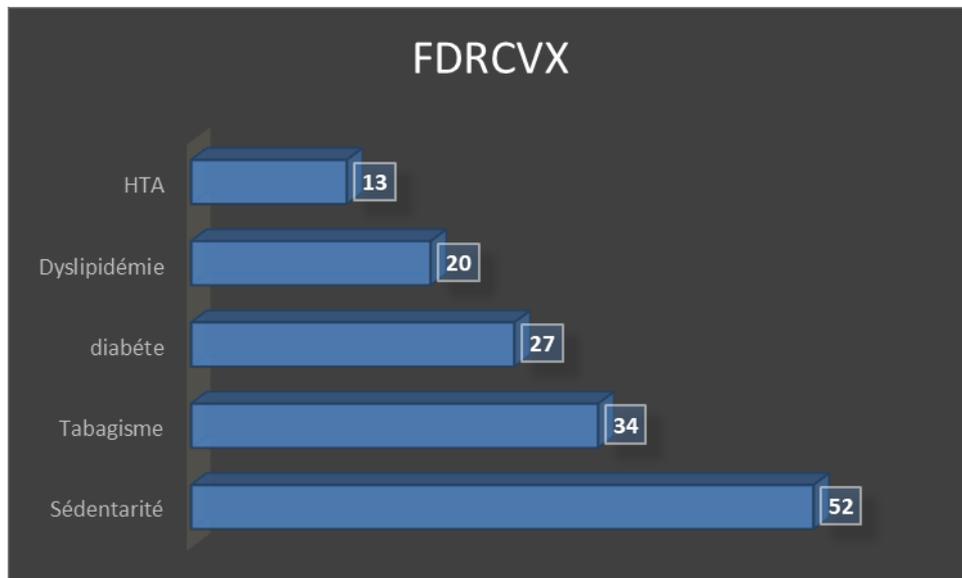
**Figure 2 : Répartition des patients selon le sexe**

## 2. Etiologie

La valvulopathie rhumatismale représente plus de 96% des causes des valvulopathies opérées dans la population étudiée. Il s'agit dans plus de 57% d'un remplacement valvulaire mitral avec plastie tricuspide (RVM+PT).

### **3. Les facteurs de risque cardio-vasculaires**

Le principal facteur de risque est La sédentarité. En effet, 52% des patients sont sédentaires, suivi par le tabagisme, le diabète, la dyslipidémie et enfin l'HTA (34%, 27%,20% et 13%).



**Figure 3 : Les FDRCVx par ordre de fréquence**

### **4. Antécédents**

L'ATCD de troubles de rythme est le plus fréquemment retrouvé chez nos patients, avec une nette prédominance pour la fibrillation auriculaire.

### **5. Les données cliniques :**

Les données relatives à l'examen général indiquent un indice de masse corporel moyen de  $24,3 \text{ kg/m}^2 \pm 3,27$ .

Les autres éléments de l'examen clinique : la pression artérielle, la fraction

d'éjection, la fréquence cardiaque et l'examen cardiovasculaire est sans particularité chez les patients de ce groupe d'étude.

Cicatrise de stérnotomie propre sans suintement ni inflammation en regard.

## **6. Examens complémentaires :**

### **a) ECG :**

L'analyse des données de l'ECG retrouve 31.2 % des patients qui ont une FA, et 8.7% ont des troubles de conduction.

### **b) Radio thoracique**

L'analyse de la radiographie thoracique ne retrouve pas d'anomalies particulières.

### **c) Echocardiographie transthoracique**

A l'échocardiographie transthoracique, 13 % des patients présentent une dilatation du VG. La FEVG est en moyenne de  $54\% \pm 9.6$ . Par ailleurs, le péricarde est généralement sec.

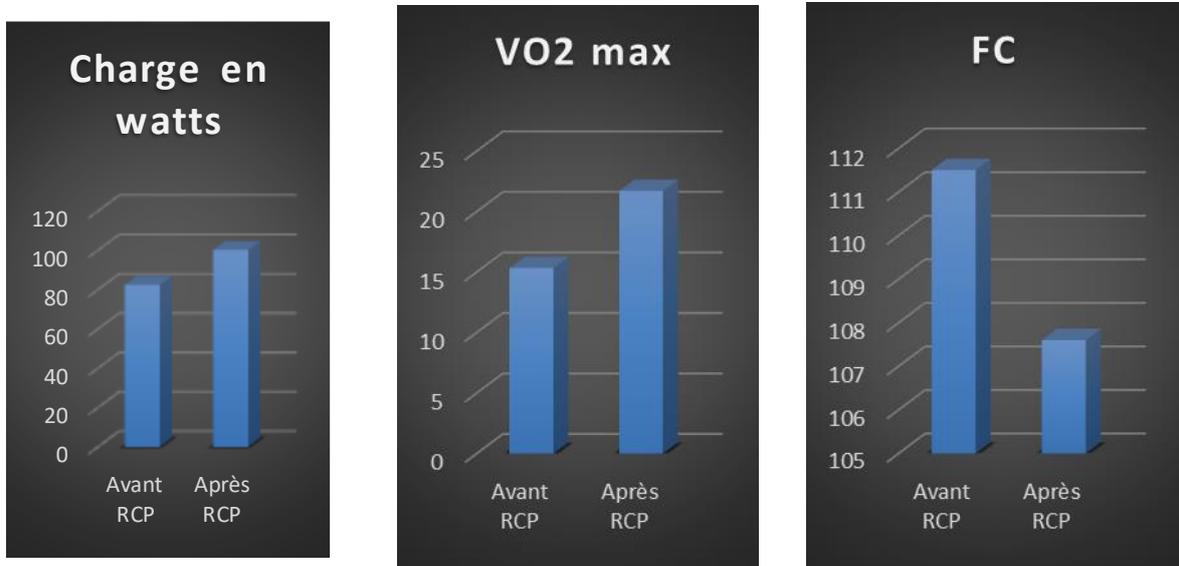
### **d) Epreuve d'effort cardio respiratoire**

En analysant l'épreuve d'effort cardio respiratoire, la charge augmente après chaque séance.

Ceci dit, on constate une moyenne avant le programme de  $82,5 \pm 32,93$  W contre  $100,2 \pm 36,8$  W après le programme de RCV.

La VO<sub>2</sub> max a augmenté de  $15,32 \pm 8,24$  ml/kg/min à  $21,7 \pm 9,8$  ml/kg/min à la fin du programme de RCV.

La fréquence cardiaque d'entraînement, quant à elle, a diminué de 111,5 bpm à 107,6 bpm après la réadaptation.



**Figure4 : Schématisation des valeurs de la charge, la VO2 max et la FCE avant et après la RCV chez notre population d'étude**

#### **e) Test de marche de six minutes**

La distance réalisée lors du test de marche est passé respectivement de 500 mètres en moyenne avant le début de la RCV à environ 700 mètres après le programme.



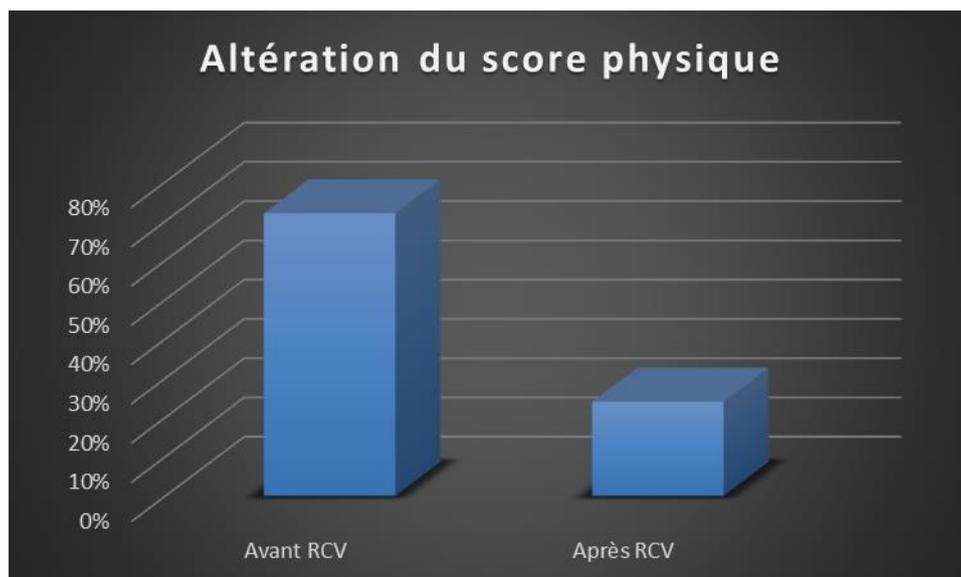
**Figure5 : La distance parcourue lors du test de marche 6 minutes avant et après la RCV**

**f) Score Short Form 36 :**

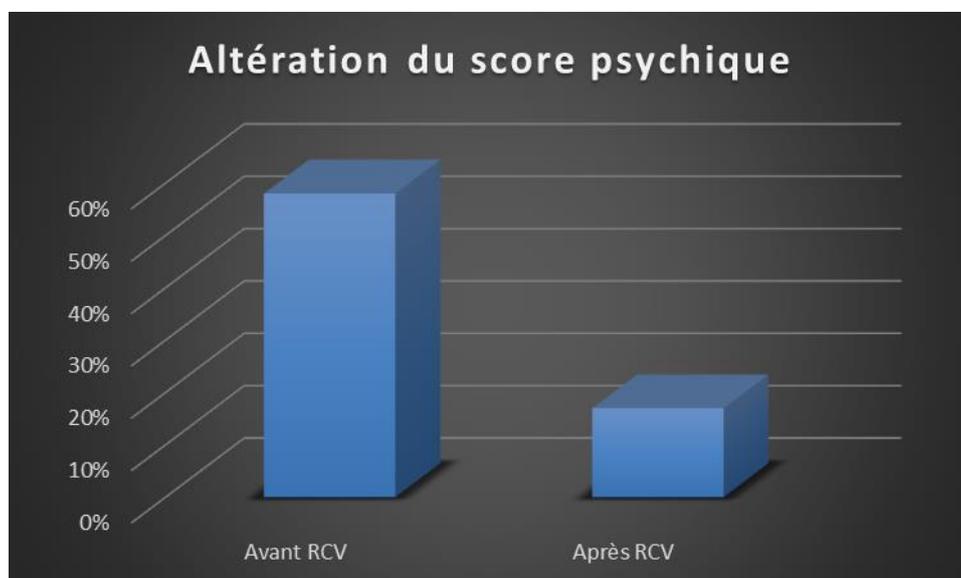
Tous les patients ont pu répondre au questionnaire de qualité de vie SF36 [5]. Notre population présentait des scores physique et psychique plus faibles que ceux de la population générale saine. On notait essentiellement une altération sur le plan fonctionnement physique, et aux limitations dues à l'altération physique et psychique.

Dans notre série, la présence d'une maladie coronaire, et l'altération ou non de la FEVG étaient fortement corrélés à la détérioration du score physique. D'autre part l'altération du score psychique était corrélée à l'âge et à l'obésité essentiellement.

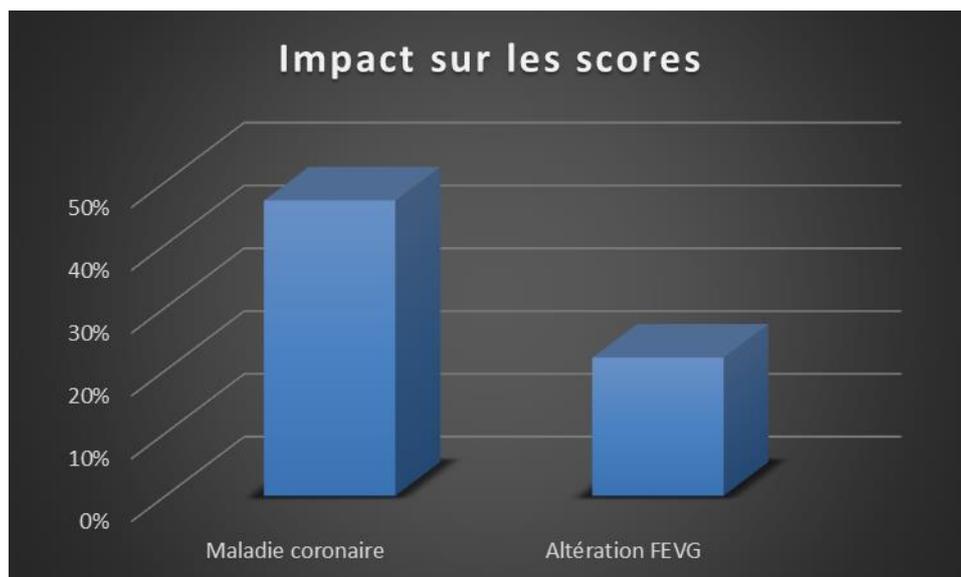
Néanmoins les capacités physiques et psychiques de notre population d'étude se sont nettement améliorées après la réadaptation cardiaque comme le montre les diagrammes suivants :



**Figure 6 : altération du score physique chez les valvulaires avant et après RCV**



**Figure 7 : altération du score psychique chez les valvulaires avant et après RCV**



**Figure 8 : impact de la maladie coronaire et altération FEVG sur les scores physiques et psychiques**



## VI. Discussion



## **1. Patient :**

Dans notre étude, l'âge moyen des patients était de 42,3 ans  $\pm$  10,7, cette moyenne d'âge est moindre que celle retrouvée dans l'étude de Gotzmann et al. qui est 78,6  $\pm$  6,6 ans [26-27].

Selon l'enquête Euro Heart, les sujets atteints de cardiopathie valvulaire diagnostiquée sont généralement âgés, ces sujets présentent d'autres facteurs de risque cardiovasculaire et de comorbidités. Cependant, les patients diagnostiqués dans notre cas sont souvent jeunes, ceci est expliqué par la prédominance de la pathologie rhumatismale contrairement à l'Europe où la pathologie dégénérative est dominante.[28]

Concernant le sexe, il y a une légère prédominance masculine dans notre contexte, ce qui rejoint les résultats d'une série européenne où 75% des patients sont de sexe masculin [29]. Cette différence dans le sexe ratio peut s'expliquer par le fait que les œstrogènes jouent un rôle protecteur [30].

## **2. Etiologie :**

96% des étiologies sont dominées par le RAA, contre 22% chez la population européenne avec une nette prédominance de la pathologie dégénérative [25].

## **3. Facteurs de risques cardiovasculaires :**

Les facteurs de risque principaux dans la maladie valvulaire sont la sédentarité, le diabète, la dyslipidémie, le tabagisme, et l'HTA. De plus, Une étude européenne affirme que 53% des patients présentent au moins deux facteurs de risques cardiovasculaires [31].

#### **4. Antécédents :**

Concernant nos patients, 10.3% souffrent d'une insuffisance rénale. Dans une étude européenne, ce nombre correspond à contre 8% [31]. On note une évolution inverse de l'amélioration fonctionnelle et la présence d'une insuffisance rénale [25].

La limitation de l'effort physique lors de la RCV est essentiellement due à des problèmes ostéoarticulaires.

L'implication de la pathologie coronaire reste néanmoins non négligeable.[31]

#### **5. Examens complémentaires :**

##### **a) ECG :**

Les patients n'ont pas de troubles de rythmes au démarrage de la RCV sauf pour quelques cas qui ont une FA, rejoignant ainsi les résultats d'une étude italienne dans laquelle l'altération à l'ECG a été observée pour 22% des malades qui ont présentés des extra systoles ventriculaires. La même constatation a été faite dans une autre étude européenne où 26% des patients présentaient une fibrillation atriale [32].

Les arythmies cardiaques, dont le plus répondu est la fibrillation atriale, affectent l'habilité de travail et d'autosuffisance d'un patient [32]. De plus, la présence de trouble du rythme peut prévoir de complications [33].

##### **b) Echocardiographie transthoracique :**

Les données de l'échographie indiquent généralement un ventricule gauche

non dilaté avec un péricarde sec. La présence d'un épanchement péricardique exige une réévaluation régulière jusqu'à sa disparition. Une force d'éjection moyenne à  $53\% \pm 10$  a été révélée par une étude française. De même, ce constat a été révélé par une autre étude européenne, qui montre aussi prédominance de 82% de patients avec une fraction d'éjection supérieure à 50% [31]. Ce facteur doit impérativement être pris en condition avant de définir un programme d'entraînement physique.

### **c) Epreuve d'effort cardio respiratoire :**

Plusieurs petites études menées sur des patients après une chirurgie valvulaire nous fournissent des données très limitées. Les sujets évalués étaient majoritairement en bon état clinique et n'avaient pas de limitation significative de la tolérance à l'effort. Ces études montrent une amélioration de la tolérance à l'effort comparable à celle des sujets atteints de coronaropathie [32-34].

La charge chez notre population d'étude est passée de  $82,5 \pm 32,93$  Watt à  $100,2 \pm 36,8$  Watt soit dite une amélioration de 21,45% alors que dans deux études française l'amélioration était respectivement de l'ordre de 31% et 29% [36, 25].

En ce qui concerne la  $VO_2$  max, elle a augmenté de 15,32 ml/kg/min à 21,7 ml/kg/min, soit une amélioration de 41,8%. D'autre part, une étude française sur la chirurgie de la valve mitrale indique une amélioration de seulement 22% [36].

Une autre étude danoise indique que les patients rééduqués ont vu leurs  $VO_2$  max augmenté de 6 ml/kg/min chez les patients rééduqués, cette augmentation était de seulement 3 ml/kg/min, dans la même durée, pour les patients qui n'ont pas fait de RCV [37]. Elle peut être liée à l'effet de l'exercice physique comme a été démontré par une étude sur l'amélioration de la qualité de

vie et de la tolérance à l'exercice chez les sujets atteints de cardiopathie valvulaire après une chirurgie [32].

Il est à noter que cette amélioration n'est pas liée à l'âge, à la FEVG, au sexe, à la prise de bêta bloquant ou un bloqueur du système rénine angiotensine et aldostérone (ARA II ou IEC), à la présence d'une fibrillation atriale et au taux d'hémoglobine [36].

En ce qui concerne la fréquence cardiaque d'entraînement, elle a diminué de  $111,6 \text{ bpm} \pm 18,5$  à  $99,9 \text{ bpm} \pm 25$  après la réadaptation. Ce qui est équivalent à une amélioration de 10,4%. L'étude française portant sur la chirurgie de la valve mitrale indiquait une fréquence cardiaque de  $103 \text{ bpm} \pm 17$  lors du programme de réadaptation [37].

Ces données ne font que renforcer l'intérêt de la RCV dans l'amélioration des capacités fonctionnelles du patient cardiaque en générale et porteur de valvulopathies en particulier.

#### **d) Test de marche 6 minutes :**

Le test de marche de six minutes indique une moyenne de distance parcourue d'environ 500 m avant la RCV. Cette distance est d'environ 600 m après la RCV.

D'autre part, une première étude italienne, qui a pour objectif la détermination de la capacité à continuer le programme de RCV, faite sur 115 patients âgés de plus de 70 ans, indique une distance moyenne parcourue de  $194 \pm 93 \text{ m}$  parcourues après sept jours de l'admission des sujets dans le programme.[38]

Une deuxième étude italienne indique une distance moyenne parcourue de  $304 \pm 89$ m au début du programme. Cette étude a été réalisée sur 1370 patients dont 348 ont été testés après le programme de réadaptation, la distance moyenne parcourue a augmenté d'une moyenne de  $281 \pm 90$  avant le programme à  $411 \pm 107$  m après.[31]

Il est à noter qu'il existe des différences entre les sujets selon les critères suivants :

- Le sexe : les femmes parcourent une la distance moyenne de  $251 \pm 78$ m contre une distance de  $328 \pm 34$  m pour les hommes ;
- L'âge : Plus les sujets sont âgés moins est la distance parcourue ;
- Les FDR : les diabétiques ont parcouru une distance moyenne de  $283 \pm 85$  m contre une moyenne de  $302 \pm 87$  m pour les non diabétiques.
- Le type de chirurgie réalisée.
- Les encouragements reçus durant le test et le degré de motivation interne du patient [31-33].

#### **e) Score physique et psychique : SF 36 [5]**

Nous avons choisi de nous intéresser de façon prédominante à la qualité de vie physique, notre hypothèse étant que cette valvulopathie générerait avant tout un symptôme altérant les capacités fonctionnelles des patients, impactant ainsi leurs activités de la vie courante. Par contre, la sévérité de la valvulopathie estimée par échocardiographie n'était pas associée ni aux scores physiques, ni psychique. L'autre explication pourrait être que le score physique ait été majoré par l'absence d'atteinte des domaines douleur physique et santé globale perçue

dans notre population, rendant moins discriminant ce score de qualité de vie. L'association entre altération des capacités physiques et le sexe masculin est une donnée connue dans les études sur l'insuffisance cardiaque systolique [39-40] et dans les valvulopathies [41-42].



## VII. Conclusion



La réadaptation cardiovasculaire est une nouvelle entité de la cardiologie, en pleine expansion. Elle garantit une prise en charge globale et pluridisciplinaire, en application des recommandations cliniques, permettant une bonne éducation thérapeutique en plus d'une reprise encadrée de l'entraînement physique. Dans ce travail, nous avons démontré les bienfaits de la réadaptation cardiaque dans l'amélioration des capacités fonctionnelles et cardio respiratoires des patients opérés pour valvulopathie.[35]

Objectivant ainsi au l'existence d'une maladie coronaire, et l'altération de la FEVG chez les patients porteurs d'un RM serré, semblent être indépendamment associés à une altération des échelles de qualités de vie aussi bien sur le plan physique que sur le plan psychique. Des investigations supplémentaires sont nécessaires pour affiner l'évaluation de ses déterminants et ainsi améliorer la qualité de vie de cette population avant et après RCV. [3]

Mettant en lumière la place importante qu'occupe désormais la RCV dans la prise en charge du patient valvulaire en particulier, et cardiaque en général et c'est pourquoi que cette pratique doit être accessible à tous les patients suites à une chirurgie valvulaire.

Cependant elle demeure non accessible à un bon nombre de patients pour d'innombrable raison à savoir le manque d'initiation et d'adhésion au programme de RCV et les problèmes de logistique qui peuvent en découler.



## Résumés



## Résumé

**Titre:** Evaluation de la prise en charge des patients valvulaires opérés en réadaptation cardiaque

**Auteur:** CHAFAI Yasmine

**Mots clés:** réadaptation cardiaque-valvulopathies-entraînement à l'effort-optimisation du traitement.

**But:**

L'objectif de notre travail est de démontrer l'utilité de la réadaptation cardio-vasculaire dans l'amélioration des capacités fonctionnelles et cardio-respiratoire des patients opérés pour valvulopathie, en s'appuyant sur le questionnaire Short Form 36.

**Matériel et méthodes:**

Il s'agit d'une étude rétrospective réalisée chez 32 patients valvulaires opérés, admis au service de RCV s'étalant sur une période de 18mois. Et ce en recueillant les données cliniques, biologiques et d'imagerie cardiovasculaire test de marche de 6 min et d'une épreuve d'effort avec VO2 a également été réalisé pour prouver l'amélioration de la qualité de vie et l'impact de la réadaptation cardiaque sur cette dernière.

**Résultat:**

L'âge moyen était de 42,3ans±10,7, avec une légère prédominance masculine (59.4%d'hommes). La valvulopathie rhumatismale demeure l'étiologie la plus prépondérante à 96%. Le principal facteur de risque dans la population étudiée est la sédentarité.

En effet, 52% des sujets sont sédentaires, tabagiste, le diabétique, dyslipidémique et enfin hypertendus (34%, 27%,20% et 13%).

Après vingt séances de réadaptation cardio vasculaire, tous les sujet ont pu améliorer leurs capacités à l'effort : la charge a augmenté de 82,5±32,93 Watt à 100,2±36,8 Watt, la fréquence cardiaque d'entraînement a diminué de 111,5 bpm à 107,6 bpm et la VO2 max a augmenté de 15,32±8,24 à 21,7±9,8 ml/kg/min. La distance parcourue, durant le test de marche de six minutes, est passée de 500m à 700m environ.

**Conclusion:**

Ce travail met en lumière l'importance de la réadaptation cardiaque dans la prise en charge des patients cardiaques en améliorant leurs capacités fonctionnelles et cardio respiratoires. La RCV est devenue une pierre angulaire de la prise en charge des patients valvulaire en particulier et des patients cardiaques en générale.

## Summary

**Title:** Evaluation of the management of valvular patients operated on in cardiac rehabilitation.

**Author:** CHAFAI Yasmine

**Keywords:** cardiac rehabilitation, valvular heart disease, exercise training, treatment optimization.

**Goal:**

The aim of this study is to prove the benefit of cardiovascular rehabilitation in improving the functional and cardiorespiratory capacities of operated valve patients, through the Short Form 36 questionnaire.

**Materials and methods:**

This is a retrospective study of 32 operated valve patients admitted to the CVR department over an 18-month period. And this by collecting clinical, biological and cardiovascular imaging data 6 min walking test and a stress test with VO<sub>2</sub> was also carried out to prove the improvement in quality of life and the impact of cardiac rehabilitation on the latter.

**Results :**

The mean age was 42.3 years±10.7, with a slight male predominance (59.4% male). Rheumatic valve disease remains the most predominant etiology at 96%. The main risk factor in the study population is sedentary lifestyle. Indeed, 52% of subjects are sedentary, smoker, diabetic, dyslipidemic and finally hypertensive (34%, 27%, 20% and 13%).

After twenty cardiovascular rehabilitation sessions, all subjects were able to improve their exercise skills: the load increased from 82.5±32.93 Watt to 100.2±36.8 Watt, the training heart rate decreased from 111.5 bpm to 107.6 bpm and the VO<sub>2</sub> max increased from 15.32±8.24 to 21.7±9.8 ml/kg/min. The distance covered during the six-minute walking test increased from 500m to about 700m.

**Conclusion:**

This work highlights the importance of cardiac rehabilitation in the management of cardiac patients by improving their functional and cardiorespiratory abilities. CVR has become a cornerstone of the management of valve patients in particular and cardiac patients in general.

## ملخص

**العنوان:** تقييم إدارة مرضى الصمامات الذين خضعوا للجراحة قبل وبعد إعادة تأهيل القلب

**المؤلف:** شافاي ياسمين

**الكلمات الأساسية:** إعادة تأهيل القلب، أمراض صمامات القلب، التدريب على ممارسة الرياضة، تحسين العلاج.

### **الهدف:**

الهدف من الدراسة هو إثبات فائدة إعادة تأهيل القلب والأوعية الدموية في تحسين القدرات الوظيفية والقلبية التنفسية لمرضى الصمامات التي يتم تشغيلها ، من خلال استبيان النموذج القصير 36.

### **المواد والأساليب:**

هذه دراسة بأثر رجعي ل 32 مريضا بالصمامات تم إدخالهم إلى قسم CVR على مدار 18 شهرا. وهذا من خلال جمع بيانات التصوير السريري والبيولوجي والقلب والأوعية الدموية 6 دقائق اختبار المشي واختبار الإجهاد مع VO2 كما تم إجراء لإثبات التحسن في نوعية الحياة وتأثير إعادة تأهيل القلب على هذا الأخير.

### **النتائج:**

وكان متوسط العمر 42.3 سنة  $\pm$  10.7 سنة، مع غلبة طفيفة للذكور (59.4 في المائة من الذكور). لا يزال مرض الصمام الروماتيزمي هو المسببات الأكثر شيوعا بنسبة 96٪. الخمول البدني هو عامل الخطر الرئيسي في مجتمع الدراسة. في الواقع ، 52 ٪ من المرضى هم من المستقرة ، تليها التدخين والسكري وخلل شحوم الدم وأخيرا ارتفاع ضغط الدم (34 ٪ ، 27 ٪ ، 20 ٪ و 13 ٪).

بعد 20 جلسة إعادة تأهيل للقلب، قام جميع المرضى بتحسين مهاراتهم في ممارسة الرياضة: زاد الحمل (بالواط) من 32.93  $\pm$  82.5 واط إلى 36.8  $\pm$  100.2 واط، وزاد VO2 كحد أقصى من 8.24  $\pm$  15.32 إلى 9.8  $\pm$  21.7 مل / كجم / دقيقة وزاد معدل ضربات القلب التدريبي من 111.5 نبضة في الدقيقة إلى 107.6 نبضة في الدقيقة. زادت المسافة المقطوعة خلال اختبار المشي لمدة 6 دقائق من 500 متر إلى حوالي 700 متر.

### **الإستنتاج:**

يسلط هذا العمل الضوء على أهمية إعادة تأهيل القلب في إدارة مرضى القلب من خلال تحسين قدراتهم الوظيفية والقلبية التنفسية. أصبح CVR حجر الزاوية في إدارة مرضى الصمامات بشكل خاص ومرضى القلب بشكل عام.



## Références



- [1] Mora S, Cook N, Buring JE. Physical activity and reduced risks of cardiovascular events. *Circulation*. 2007;116:2110-18.
- [2] O'Connor GT, Buring JE, Yusuf S, et al. An overview of randomized trials of rehabilitation with exercise after myocardial infarction. *Circulation*. 1989;80:234-441.
- [3] Mon père C, Sellier Ph, and Meurin Ph et al. Recommandations de la Société française de cardiologie concernant la pratique de la réadaptation cardiovasculaire chez l'adulte version 2. *Archive des maladies du coeur et des vaisseaux*, 2002 ; 95: 963-997.
- [4] Cardiac rehabilitation: physiologic basis, beneficial effects and contraindications, Jean-Paul BOUNHOURE, Marc BOUSQUET, 2014
- [5] Questionnaire SHORT FORM 36 :  
<https://clinmedjournals.org/articles/jmdt/jmdt-2-023-figure-1.pdf>
- [6][http://campus.cerimes.fr/cardiologieetmaladiesvasculaires/enseignement/cardi\\_1/site/html/1.html](http://campus.cerimes.fr/cardiologieetmaladiesvasculaires/enseignement/cardi_1/site/html/1.html)
- [7] Rouvière H, Delmas A. Anatomie humaine descriptive, topographique et fonctionnelle, Tome 2, 15<sup>ème</sup> édition (2002) Masson.
- [8] Baumgartner H., Falk V., Bax J.J., et al. 201<sup>è</sup> ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J*. 2017;38 :2739-2791.

- [9] Joseph, J., Naqvi, S. Y., Giri, J., & Goldberg, S. (2017). Aortic Stenosis: Pathophysiology, Diagnosis, and Therapy. *The American Journal of Medicine*, 130(3), 253–263. doi:10.1016/j.amjmed.2016.10.005
- [10] Flint, N., Wunderlich, N. C., Shmueli, H., Ben-Zekry, S., Siegel, R. J., & Beigel, R.(2019). Aortic Regurgitation. *Current Cardiology Reports*, 21(7).doi:10.1007/s11886-019-1144-6
- [11] Iung, B., & Vahanian, A. (2003). Le rétrécissement mitral. *Annales de Cardiologie et d'Angéiologie*, 52(2), 117–124. doi:10.1016/s0003-3928(02)00188-9
- [12] Enriquez-Sarano, M., Akins, C. W., & Vahanian, A. (2009). Mitral regurgitation. *The Lancet*, 373(9672), 1382–1394.doi:10.1016/s0140-6736(09)60692-9
- [13] Iung B, et al. A prospective survey of patients with valvular heart disease in Europe : the Euro Heart survey on vascular heart disease. *Euro Heart J* 2003;24(13):1231–43.
- [14] Schneider G.S., Rockman C.B, Berger J.S. Platelet Activation Increases in Patients Undergoing Vascular Surgery. *Thromb Res*. 2014;134 :952-956.
- [15] Baumgartner H., Falk V., Bax J.J., et al. 201è ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. *Eur Heart J*. 2017;38 :2739-2791.

- [16] European heart failure training Group. Experience of controlled trials of physical training in heart failure. *Eur Heart J.* 1998;19:466-75.
- [17] Detry JR, Vierendeel IA, van Butselle RJ, et al. Early short-term intensive cardiac rehabilitation induce positive results as long as one year after the coronary event: a prospective one year controlled study. *J Cardiovascular Risk.* 2001;6:355-61.
- [18] Monpere C, Sellier P, Meurin P, et al. Recommandations de la Société Française de Cardiologie concernant la pratique de la réadaptation cardiovasculaire chez l'adulte, version 2. *Arch Mal Cœur.* 2002;295:963-97.
- [19] Gianuzzi P, Temporelli P, Corra U, et al. Attenuation of unfavourable remodelling by exercise training in post infarction patients with left ventricular dysfunction. *Circulation.* 1997; 96:1790-7.
- [20] Vona M, Rossi A, Capodaglio P, et al. Impact of physical training and detraining on endothelium dependant vasodilatation, in patients with myocardial infarction. *Am Heart J.* 2004; 147:1039-46.
- [21] Hambrecht R, Hilbrich L, Erbs S. Correction of endothelial dysfunction in heart failure, additional effects of exercise training and oral L arginine supplementation. *J Am Coll Cardiol.* 2000;35:706-13.
- [22] Dugmore LD, Tipson RJ, Philips R, et al. Changes in respiratory fitness, psychological well being, quality of life following cardiac exercise rehabilitation programme. *Heart.* 1999;81:359- 66.

- [23] Martinez DG, Nicolau JC, Lage RL, et al. Effect of long term exercise training on autonomic control in myocardial infarction patients. *Hypertension*. 2011;58:1049-56.
- [24] Cornelissen VA, Smart NA. Exercise training for blood pressure : a systematic review and meta analysis. *J Am Heart Asso*. 2013;2:e004473.
- [25] M.Ghannem, L.Ghannem. la réadaptation du patient valvulaire.
- [26] Gotzmann M, et al. One-year results of transcatheter aortic valve implantation in severe symptomatic aortic valve stenosis. *Am J Cardio* 2011;107(11):1687–9
- [27] Activity on Patient’s Outcome after Cardiac Surgery. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2017 Aug;27(8):490-494. PMID: 28903842.
- [28] B. Iung, G. Baron, E. G. Butchart et al., “A prospective survey of patients with valvular heart disease in Europe: The Euro Heart Survey on valvular heart disease,” *European Heart Journal*, vol. 24, no. 13, pp. 1231–1243, 2003.
- [29] Adjovi C. Formes cachées de l’infarctus du myocarde ; Mémoire de DES de cardiologie –Dakar 2014 N°995
- [30] Baudin B, Cohen A. Données épidémiologiques des maladies cardio-vasculaires et prise en charge des accidents cardio-vasculaires. *Revfrdes labo* 2009 ; 409 : 27 – 39.

- [31] Claudia Fiorina, Enrico Vizzardi, Roberto Lorusso, Marcello Maggio, Giuseppe De Cicco, Savina Nodari, Pompilio Faggiano, Livio Dei Cas, The 6-min walking test early after cardiac surgery. Reference values and the effects of rehabilitation programme, *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, Volume 32, Issue 5, November 2007, Pages 724–729, <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2007.08.013>
- [32] Vanhees L, Stevens A, Schepers D, et al. Determinants of the effects of physical training and of the complications requiring resuscitation during exercise in patients with cardiovascular disease. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2004; 11: 304–312.
- [33] ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test 2002. *Am J Respir Crit Care Med* 2002; 166: 111–117.
- [34] Pavy B, Illou MC, vergès-PatoIs B et al. French Society of Cardiology guidelines for cardiac rehabilitation in adults. *ArchCardiovas Dis*, 2012;105:3
- [35] Butchart EG, Gohlke-Barwolf C, Antunes MJ, Tornos P, De Caterina R, Cormier B, Prendergast B, Iung B, Bjornstad H, Leport C, Hall RJ, Vahanian A, Thrombosis. Working Groups on Valvular Heart Disease. Recommendations for the management of patients after heart valve surgery. *Eur Heart J*. 2005;26:2463–2471.

- [36] Meurin P, Iliou MC, Ben Driss A, et al. Working Group of Cardiac Rehabilitation of the French Society of Cardiology. Early exercise training after mitral valve repair: a multicentric prospective French study. *Chest*. 2005;128:1638-44
- [37] Effect of comprehensive cardiac rehabilitation after heart valve surgery (CopenHeart VR ): study protocol for a randomised clinical trial Kirstine Laerum Sibilitz, Selina Kikkenborg Berg, Tina Birgitte Hansen, Signe Stelling Risom, Trine Bernholdt Rasmussen, Christian Hassager, Lars Køber, Daniel Steinbrüchel, Christian Gluud, Per Winkel, Lau Caspar Thygesen, Jane Lindschou Hansen, Jean Paul Schmid, Viviane Conraads, Barbara Christina Brocki, Ann-Dorthe Zwisler *Trials*. 2013; 14: 104. Published online 2013 Apr 22. doi: 10.1186/1745-6215-14-104 PMCID: PMC3748823
- [38] La distanza percorsa al test del cammino dopo chirurgia cardiaca in pazienti ultrasessantenni: Un indicatore di risultato per la valutazione della qualità delle cure in riabilitazione intensiva [Distance covered in walking test after heart surgery in patients over 70 years of age: outcome indicator for the assessment of quality of care in intensive rehabilitation] *Monaldi Arch Chest Dis* 2003 Jun;60(2):111-7
- [39] Heo S, Moser DK, Lennie TA, Zambroski CH, Chung ML. A comparison of healthrelated quality of life between older adults with heart failure and healthy older adults.

- [40] Hobbs FD, Kenkre JE, Roalfe AK. Impact of heart failure and left ventricular systolic dysfunction on quality of life: a cross-sectional study comparing common chronic cardiac and medical disorders and a representative adult population.
- [41] Kidher E, Harling L, Nihoyannopoulos P, Shenker N, Ashrafian H, Francis DP, et al. High aortic pulse wave velocity is associated with poor quality of life in surgical aortic valve stenosis patients.
- [42] van Geldorp MWA, Heuvelman HJ, Kappetein AP, Busschbach JJV, Cohen DJ, Takkenberg JJM, et al. Quality of life among patients with severe aortic stenosis.
- [43] Butchard EG, Gohlke-Bärwolf C, Antunes MJ et al. on behalf of the working groups on valvular heart disease, thrombosis, and cardiac rehabilitation and exercise physiology, European Society of Cardiology. Recommendations for the management of patients after heart valve surgery. *Eur Heart J* 2005;26: 2463–2471
- [44] Broustet JP, Monpère C. Enquête coopérative sur les suites de la chirurgie coronaire au cours de la réadaptation cardiaque. *Arch Mal Coeur* 1994;87:1267-1273.
- [45] Sumide T, Shimada K, Ohmura H et al. Relationship between exercise tolerance and muscle strength following cardiac rehabilitation: Comparison of patients after cardiac surgery and patients with myocardial infarction. *J Cardiol.* 2009;54(2):273-81

- [46] Meurin P, Iliou MC, Ben Driss A, et al. Working Group of Cardiac Rehabilitation of the French Society of Cardiology. Early exercise training after mitral valve repair: a multicentric prospective French study. *Chest*. 2005;128:1638-44
- [47] Ueshima K, Kamata J, Kobayashi N, et al. Effects of exercise training after open heart surgery on quality of life and exercise tolerance in patients with mitral regurgitation or aortic regurgitation. *Jpn Heart J*. 2004;45:789-97