

# FERMETURE PERCUTANEE DES COMMUNICATIONS INTER-AURICULAIRES OSTIUM SECUNDUM: RESULTATS IMMEDIATS ET A LONG TERME PERCUTANEOUS CLOSURE OF OSTIUM SECUNDUM ATRIAL SEPTAL DEFECT: IMMEDIAT AND LONG TERM RESULTS

L. ABID<sup>1,2,\*</sup>, D. ABID<sup>1,2</sup>, R. HAMMAMI<sup>1,2</sup>, S. CHARFEDDINE<sup>1,2</sup>, F. TRIKI<sup>1,2</sup>, S. KAMMOUN<sup>1,2</sup>

1 : Service de cardiologie, Hôpital universitaire Hédi Chaker, Sfax

2 : Faculté de Médecine, Université de Sfax- Tunisie

\*Email de l'auteur correspondant : leilaabid@yahoo.fr

## Résumé

La fermeture percutanée des communications inter-auriculaires (CIA) est devenue de plus en plus fréquente. Le but de notre travail était d'évaluer les résultats et la faisabilité de la technique de fermeture percutanée des CIA.

Il s'agit d'une étude rétrospective descriptive, s'étalant sur une période de 10 ans qui a inclu 56 patients. L'âge moyen des patients était de 23.8 ans. Toutes les CIA étaient de type Ostium Secundum (OS) avec un diamètre moyen de 17.7 mm à l'échographie trans-thoracique; 16.4 mm à l'échographie trans-oesophagienne et 20.3 mm à l'angiographie. La taille moyenne des prothèses était de 20.9 mm [extrêmes : 10 à 34 mm]. Le succès procédural était de 94.3% (50/53).

Le suivi ultérieur a montré l'absence de complications à moyen et à long termes.

La technique de fermeture percutanée des CIA par amplatzer est efficace et à faible risque. Elle est désormais le traitement de référence des CIA ostium secundum.

**Mots clés :** Communication inter auriculaire; Amplatzer; Fermeture percutanée

## Abstract

*Objectives:* This study reports our clinical experience with transcatheter closure of ostium secundum atrial septal defects (OS ASDs) using Amplatzer septal occluder.

*Methods:* It's a retrospective study conducted between October 2005 and December 2015.

*Results:* From the 56 patients, 41 (73.5%) were females. The mean age was 23.8 years. The mean ASD diameter was 17.7 mm by TTE; 16.4 mm [12-38] by TEE, and 20.3 by angiography. The average size of the implanted devices was 20.9 mm ranging from 10 to 34 mm. The final success rate of the procedure was 94.3% (50/53). Three patients (5%) had complications including two prosthesis migrations and one large residual shunting leading to the surgery. No major complication or death has occurred during follow-up and all devices were securely anchored.

*Conclusion:* Compared to previous data of the literature, percutaneous closure of OS ASDs using Amplatzer device appears safe and effective.

**Keywords :** Atrial Septal Defect; Amplatzer; Percutaneous closure

## ملخص

أصبح غلق عن طريق الجلد للاتصال بين الأذنين للقلب شائعة على نحو متزايد.

وكان الهدف من عملنا هو تقييم نتائج وجدوى تقنية الإغلاق عن طريق الجلد.

هذه دراسة وصفية بأثر رجعي، تمتد على فترة 10 سنوات حول 56 مريضا. وكان متوسط عمر المرضى 23.8 سنة. وكانت جميع الإتصالات بين الأذنين من نوع الأوستيوم الثاني مع قطرها المتوسط 17.7 ملم بعد العرض على الموجات فوق الصوتية عبر الصدر; 16.4 مم بعد العرض على الموجات فوق الصوتية عبر المريء و 20.3 مم على تصوير الأوعية. كان متوسط حجم الأطراف الاصطناعية 20.9 مم [المدى : 10 إلى 34 ملم]. وكان النجاح الإجرائي في حدود 94.3% (50/53).

ولم تظهر المتابعة اللاحقة أية مضاعفات في الأجلين المتوسط والطويل.

تعتبر تقنية إغلاق اتصال الأذنين عبر الجلد بواسطة طريقة "أمبلاتزر" فعالة و ذات خطورة منخفضة. و هته التقنية هي من هنا فصاعدا العلاج المرجعي للأوستيوم الثاني.

**الكلمات المفاتيح:** الاتصال بين الأذنين; أمبلاتزر; إغلاق عن طريق الجلد

## INTRODUCTION

La communication inter-auriculaire (CIA) est la cardiopathie congénitale la plus fréquente après la bicuspidie aortique avec une incidence de 5-10% chez l'enfant et de 30-40% chez l'adulte [1]. Elle représente 6 à 10% des cardiopathies congénitales avec défaut septal [2]. La fermeture chirurgicale était longtemps considérée comme le gold standard du traitement de CIA. Elle est efficace mais n'est pas exempte de complications. La fermeture percutanée des communications interauriculaires de type ostium secundum (CIA OS) s'inscrit dans le développement spectaculaire des méthodes de traitement non chirurgical des cardiopathies congénitales. Elle est devenue la thérapeutique de premier choix en 2016. Elle est considérée une procédure efficace, comparable à la chirurgie, avec des résultats au long cours excellents avec une morbidité moindre. L'objectif de notre travail mono-centrique était d'évaluer la faisabilité et les résultats immédiats et à long terme de la technique de fermeture percutanée des communications inter-auriculaires ostium secundum (CIA OS) diagnostiquées au service de cardiologie de l'hôpital universitaire Hédi Chaker de Sfax, Tunisie.

## PATIENTS ET METHODES

### 1. Population

Notre étude était une étude rétrospective mono-centrique réalisée entre Octobre 2005 et décembre 2015 dans le service de Cardiologie de l'hôpital Hédi Chaker de Sfax. Les Patients étaient suivis dans le service de Cardiologie et nécessitaient une fermeture par voie percutanée d'une communication inter-auriculaire (CIA).

### 2. Diagnostic des CIA

Le diagnostic de communication interauriculaire était évoqué sur l'existence de signes cliniques orientant vers une CIA, et confirmé par la réalisation d'une échocardiographie transthoracique sur un appareil Vivid 9 (*General Electric*) ou Philips Hp 5500...

Les variables suivantes étaient retenues: la localisation de la CIA (type CIA), le diamètre de la CIA (mm). Pour chaque CIA, les diamètres maxima en ETT 2D  $\pm$  ETO 2D ont été mesurés, la longueur du septum inter-auriculaire (mm), la

longueur du rebord postéro inférieur (mm), l'existence ou l'absence de rebord antérieur (mm) (figure 1), le diamètre ventriculaire droit (VD) (mm), le sens du shunt inter-auriculaire, les pressions artérielles pulmonaires systoliques.

## 3. Cathétérisme interventionnel

### 3.1. Indication

Les critères utilisés pour poser l'indication d'une fermeture percutanée étaient la présence d'une CIA de type *ostium secundum* avec dilatation du ventricule droit, et présence de berges suffisantes pour pouvoir insérer la prothèse [3].

### 3.2. Prothèse utilisée

La prothèse Amplatzer® septal occluder était utilisée pour tous les patients inclus dans l'étude. Le choix de la prothèse tenait compte du diamètre de la CIA en 2D, de sa forme, et de la consistance des berges, du diamètre du ballon lors du test de calibration à l'échographie et selon la taille de calibration.

### 3.3. Déroulement de la procédure

La procédure était réalisée sous anesthésie générale, avec une approche par la veine fémorale droite. Tous les patients recevaient de l'héparine non fractionnée à une dose de 100 UI/kg en intra veineux dès que l'accès fémoral était obtenu. L'implantation était réalisée sous fluoroscopie avec injection de produit de contraste, et sous contrôle échocardiographique transthoracique ou transoesophagienne. Tous les patients ayant bénéficié d'une fermeture par cathétérisme interventionnel de leur CIA étaient traités par ASPIRINE 5 mg/kg/jour pour une durée de 6 mois minimum en prévention des accidents thrombo-emboliques. Une prévention de l'endocardite infectieuse a été instaurée.

### 3.4. La technique de fermeture

Une calibration au ballon est réalisée sous contrôle échographique pour déterminer la taille de la prothèse nécessaire. La taille du ballon et la disparition du shunt ont été contrôlées par ETO 2D et 3D). Une gaine de 7 à 12 French est introduite par voie veineuse fémorale jusque dans l'oreillette gauche. Le dispositif est glissé dans la gaine, puis sont ouverts successivement le disque gauche, la

partie centrale et enfin le disque droit. Après vérification à l'échographie de la bonne position du dispositif, de l'absence de gêne au mouvement des valves atrioventriculaires, de l'absence de shunt résiduel; et après manoeuvre de *Minnesota-wiggle* vérifiant la stabilité de la prothèse, le dispositif est largué et se met alors dans l'axe du septum.

#### 4. Les patients ont été suivis à la phase hospitalière et à long terme

#### 5. Analyse statistique

Le recueil ainsi que l'analyse des données ont été effectués à l'aide d'un logiciel SPSS (version 20). Les variables quantitatives ont été représentées sous forme de moyenne avec un écart type. Les variables qualitatives ont été exprimées sous forme de valeurs absolues et de pourcentages. La comparaison des sous groupes a fait appel aux tests t de Student pour les variables quantitatives. Une valeur de  $p < 0,05$  était considérée comme statistiquement significative.

**Tableau I :** Caractéristiques cliniques des patients

Caractéristiques cliniques	Effectif	Pourcentage (%)
Sexe (F/H)	41/56	73
Age moyen (ans)	23,8	
<b>Symptômes cardiaques</b>	38	67
Dyspnée	22	39
Douleur thoracique	5	9
Palpitations	7	12
Autres (bronchite à répétition...)	4	7
<b>Fibrillation auriculaire (AC/FA)</b>	4	7
<b>Insuffisance cardiaque droite</b>	4	7
<b>Cardiomégalie</b>	26	46

**Tableau II:** Caractéristiques écho-cardiographiques des CIA OS

Données écho-cardiographiques	Moyenne	Extrêmes
Diamètre de la CIA (mm)		
ETT	17,7 ± 5	10-34
ETO	16,4 ± 5	10-38
Longueur du SIA (mm)	29 ± 6	22-55
Diamètres des berges (mm)		
Rétro-aortique (antéro-sup)	9±2,7	1-13
Mitral et Tricuspide (antéro-inf)	13,9± 3	8-20
VCS+VPSD (Post)	10,7±3	5-16
VCI (inférieur)	12,3±1,4	10-15
Anévrysme du SIA (N)	0	
Cardiopathie congénitale associée (N):	6	
RP	5	
PCA	1	
Anomalie d'Ebstein	1	

CIA: communication interauriculaire,  
SIA: septum interauriculaire,  
ETT: échocardiographie transthoracique,  
ETO: échocardiographie transoesophagienne,  
VCS: veine cave supérieure,  
VPSD: veine pulmonaire supérieure droite,  
VCI: veine cave inférieure,  
PCA: persistance du canal artériel,  
RP: rétrécissement pulmonaire

FERMETURE PERCUTANEE DES COMMUNICATIONS INTER-AURICULAIRES OSTIUM-SECUNDUM

Tableau III: Répartition des différents diamètres des CIA et des endo-prothèses

Diamètre (mm)	10-19	20-29	30-40
ETT 2D	36	18	2
Etiré du Ballon	27	24	4
Endo-prothèse	27	24	2

Tableau IV: Caractéristiques angio-graphiques et résultats immédiats de la procédure de fermeture

	Nombre/Pourcentage (%)	Extrêmes (mm)
Diamètre du ballon étiré (mm)	20.3 ± 3,9	10-34
Diamètre de la prothèse (mm)	20.9 ± 4	10-34
Succès procedural	50 (94,3)	
Procédure annulée	3 (5)	
Echec procedural	3 (5,7)	

Tableau V: Complications procédurales

Complication	Nombre	Pourcentage (%)
Décès	0	0
Migration de la prothèse	2	3,7
Tamponnade	0	0
Large shunt résiduel	1	1,8

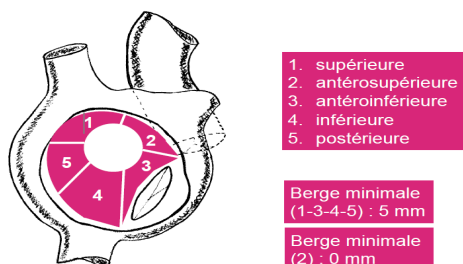


Figure 1: Berges à évaluer avant une fermeture percutanée de CIA OS

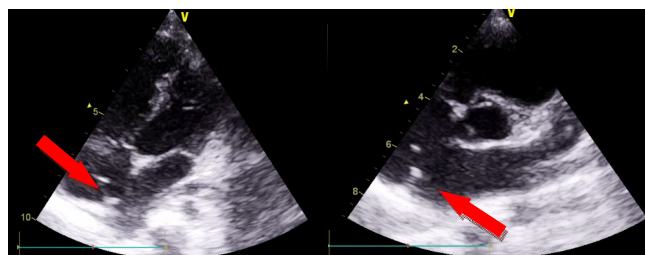


Figure 2 : Coupe apicale 4C et PSPA montrant une CIA OS ( → ) chez l'un de nos patients

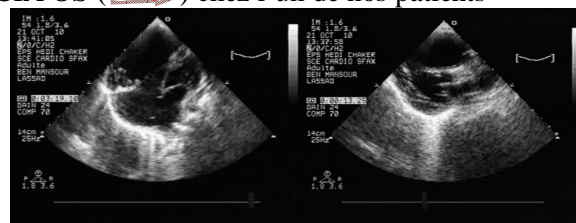


Figure 3: Coupe apicale AC et PSGA montrant une dilatation des cavités droites chez un de nos patients

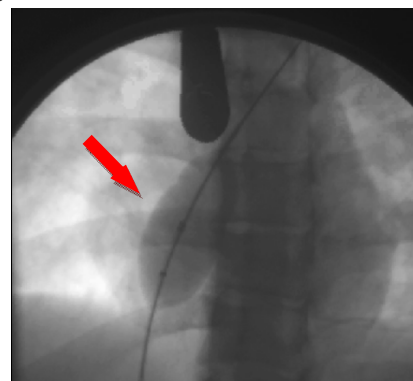


Figure 4: Mesure directe du diamètre étiré au ballon ( → )

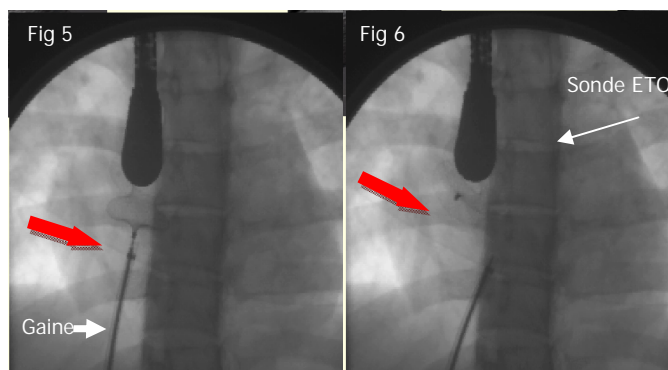


Figure 5: Ouverture successive du disque gauche, la partie centrale et enfin le disque droit de l'amplazer ( → ) qui était caché dans la gaine  
 Figure 6: Amplatzer ( → ) largué après vérification de la stabilité de la prothèse

## RESULTATS

### 1. Caractéristiques générales

Cinquante six communications inter-auriculaires (CIA) étaient fermées par cathétérisme interventionnel dans le service de Cardiologie du CHU Hédi Chaker entre Octobre 2005 et Décembre 2015. La moyenne d'âge était de  $23,8 \pm 15$  ans (extrêmes: 4-66 ans). Le sex ratio était de 0,36. La CIA était symptomatique dans la majorité des cas (67% des patients). La découverte fortuite à l'occasion d'un souffle systolique était moins fréquente. Le rythme était sinusal dans 93% des cas (tableau I)

### 2. Caractéristiques écho-cardiographiques générales avant la fermeture

2.1. Diamètre des communications inter-auriculaires et taille du septum interauriculaire Il s'agissait de CIA OS pour toute la population (figure 2).

Les CIA avaient, lors de l'échocardiographie transthoracique réalisée avant la fermeture, un diamètre moyen de  $17,7 \pm 5$  mm (diamètre minimal de 10 mm pour un enfant de 4 ans et diamètre maximal de 34 mm pour un adulte de 21 ans). Ce diamètre était de  $16,4 \pm 5$  mm (max 38 mm ; min 10 mm) en ETO 2D.

Tous les patients inclus avaient une longueur du septum inter-auriculaire suffisante ( $29 \pm 6$  mm avec des extrêmes de 22 à 55 mm), et des rebords qui étaient supérieurs à 5 mm (hormis le rebord antérieur), répondant aux critères échocardiographiques pour une fermeture par voie percutanée. Trois CIA (16,6%) avaient une berge rétro aortique  $< 5$  mm. Les caractéristiques échocardiographiques des CIA sont résumées dans le tableau II.

### 2.2. Cavités droites et PAPS

Tous les patients avaient une dilatation des cavités droites (VDTD= $39 \pm 3$  mm) (figure 3). La PAPS moyenne était de  $39 \pm 5$  mmHg. L'hypertension artérielle modérée a été retrouvée chez 25 Patients (44%).

### 2.3. Sens du shunt auriculaire

Pour tous les patients, le shunt auriculaire était gauche-droit.

### 3. Paramètres obtenus lors du cathétérisme

L'échocardiographie transthoracique a guidé le positionnement de l'amplazet et la recherche d'un shunt dans tous les cas. Le recours à l'ETO était nécessaire dans 34 cas (61%).

#### 3.1. Diamètre des communications inter-auriculaires

Le diamètre du ballon étiré moyen était de  $20,3 \pm 3,9$  mm (diamètre minimal de 10 mm et maximal de 34 mm) (figure 4).

Il n'y avait pas de différence significative pour l'évaluation du diamètre des CIA entre les mesures effectuées lors de l'échocardiographie pré interventionnelle et les mesures effectuées lors du cathétérisme ( $p > 0,05$ ).

#### 3.2. Diamètre de l'Amplazet

Le diamètre moyen des ombrelles Amplatzer® était de  $20,9 \pm 4$  mm (diamètre minimal de 10 mm et maximal de 34 mm). La différence entre le diamètre de la prothèse implantée et le diamètre échocardiographique (2D) était de 2.6 mm. Deux prothèses avaient un diamètre supérieur à 30 mm (tableau III) (figure 5, figure 6).

### 4. Résultats de la fermeture percutanée:

#### 4.1. Résultat Immédiat

Le succès procédural était de 94.3% (50/53) (figure 5, 6) (tableau IV).

#### 4.2. Complications immédiates:

L'échec procédural était noté chez trois patients parmi 53 avec migration de la prothèse dans deux cas (3%) et persistance d'un large shunt résiduel dans un cas (1%) ce qui a nécessité le recours au traitement chirurgical (tableau V). Au total, Six patients (10%) ont subi une intervention chirurgicale.

### 4. Suivi des patients

#### 5.1. Phase hospitalière

Nous n'avons noté aucune complication majeure (tamponnade, thrombose de l'endoprothèse endocardite ou décès). Aucun cas d'hématome ou infection du point de ponction a été retrouvé.

Un seul cas de migration secondaire de l'amplazet dans le ventricule gauche a été noté. Il s'agissait d'un patient ayant une CIA de 22 mm fermée par une prothèse qui paraissait stable au moment de

l'implantation. L'amplazer a été retiré en urgence par voie chirurgicale. La CIA a été fermée en même temps opératoire.

Le patient âgé de 66 ans qui a bénéficié de la fermeture de son CIA n'a pas présenté de tableau d'insuffisance cardiaque gauche aigue.

L'échocardiographie doppler couleur n'a révélé aucun shunt résiduel significatif.

#### 5.2. Suivi à moyen et à long terme :

Le suivi moyen était de  $43 \pm 15,8$  mois (extrêmes 6-90). Les patients étaient asymptomatiques (Pas d'insuffisance cardiaque droite, Pas de bronchite à répétition). Aucun cas de trouble de rythme de novo ni de conduction ni de décès n'est survenu. L'Holter rythmique n'a pas été réalisé de façon systématique. Aucune complication n'a été notée. L'échocardiographie transthoracique a été réalisée chez 49 Patients. La prothèse était en place. Aucun shunt résiduel n'a été retrouvé. La taille des cavités droites a régressé et la PAPS a diminué.

## DISCUSSION

### 1. Résultats Immédiats de la fermeture percutanée des CIA

La fermeture de ces communications par voie percutanée a été proposée très tôt. Depuis les années 1980 essentiellement, de nombreuses prothèses ont été imaginées et ont fait l'objet d'études cliniques aux États-Unis et en Europe. Jusqu'à une date récente, la plupart de ces prothèses présentaient des défauts qui n'en faisaient pas une alternative fiable à la cure chirurgicale: encombrement de la prothèse, pose techniquement difficile, absence de récupération simple, limitation de la taille de la CIA qui peut être fermée, fracture des armatures métalliques après un certain délai, perforation cardiaque, embolisation immédiate ou retardée, shunt résiduel dans une proportion non négligeable [4, 5-7]. Le développement de la prothèse d'Amplatz en 1997 a permis de reconsidérer cette technique. Le développement technologique de cette prothèse donne un bon niveau de fiabilité et de facilité d'utilisation. En effet la fermeture de la CIA OS en utilisant « l'Amplatz Occluder » est devenue la procédure de référence compte tenu de sa simplicité, sa sécurité et son taux de réussite élevé, quel que soit son âge. Le taux de succès procédural décrit allait de 85 à 100 % [8-10].

56 patients consécutifs recrutés dans notre étude, le succès procédural final était de 94,3% (50/53). Trois patients ont été exclus de la fermeture percutanée. La procédure s'est compliquée de migration de la prothèse dans deux cas (3%) et de persistance d'un large shunt résiduel dans un cas (1%). Un total de 6 patients (11,7%) ont subi une intervention chirurgicale. Le taux de succès, les complications de la fermeture percutanée des CIA de notre étude étaient comparables aux séries de la littérature utilisant l'ETT et l'ETO pour guider la fermeture percutanée des CIA [8-10]. Les complications rapportées dans la littérature sont possibles mais rares. Elles étaient souvent immédiates et précoces dans la plupart des études et exceptionnellement tardives selon Venant et al [5, 11].

### 2. Prothèses disponibles et évolution de la technique d'implantation

Après plusieurs errements, une prothèse domine largement le marché: c'est la prothèse d'Amplatz, en treillis de Nitinol. Elle a le petit inconvénient d'être assez massive, le grand avantage de ne pas comporter d'armature et d'être facile à manipuler. Elle a maintenant un diamètre interne allant jusqu'à 40 mm de telle sorte que le diamètre propre de la CIA n'est plus en lui-même une limite à l'emploi de la méthode. Elle est relativement facile à recapturer en cas de déploiement échoué. Une éventuelle embolisation de la prothèse est dans la grande majorité des cas très bien supportée... et fruit de la surveillance échographique le jour même ou le lendemain de la mise en place. La technique d'implantation s'est avec l'expérience largement simplifiée. Une seule voie d'abord nécessaire, la veine fémorale. La méthode initiale comportait, sous radioscopie, anesthésie générale, intubation et échographie transœsophagienne. Après 650 implantations consécutives par cette technique à Marie-Lannelongue, décision a été prise en 2003 de simplifier la procédure : abandon de l'ETO systématique, donc suppression de l'anesthésie générale et contrôle préférentiel par simple fluoroscopie et ETT. Depuis, plus de 1000 CIA ont été fermées sous ETT seul et ceci sans aucune majoration des échecs de pose ou des éventuelles embolisations. L'ETT apparaît même supérieure dans de nombreux cas en visualisant mieux le rebord postérieur de la CIA. Cette évolution trouve bien sûr tout son intérêt chez l'enfant.

## 2.1. Problématique du choix de la prothèse

Lors de la procédure de fermeture percutanée des CIA, le choix de la taille de la prothèse est primordial. La méthode de référence est la calibration au ballon [12]. Cependant, cette approche au ballon ne peut pas être utilisée seule car elle ne permet pas d'analyser les structures environnantes pour évaluer la faisabilité de la fermeture percutanée et une évaluation morphologique échocardiographique est indispensable avant et après le geste. *Vijarnsorn et al.* montrent que la calibration au ballon tend à surestimer la taille de la prothèse sans augmenter le taux de succès. Ils montrent également que la procédure de calibration au ballon allonge le temps de la procédure et la dose d'irradiation par fluoroscopie [13]. *Amin et al.* suggèrent que la calibration au ballon tend à étirer la CIA, pouvant conduire à l'utilisation d'une prothèse trop grande. Ils vont plus loin dans leur analyse en mettant en évidence une augmentation du risque d'érosion, en particulier au niveau de la racine aortique [14]. Ainsi, certaines équipes cherchent à éviter la mesure du diamètre étiré au ballon. *Queck and al.* montrent qu'une procédure de fermeture de CIA peut être réalisée sans mesure du diamètre étiré au ballon, et ce, sans modification de l'efficacité et de la sûreté de la procédure [15]. Plusieurs techniques sont disponibles pour analyser les CIA lors de procédures de fermeture percutanée.

## 2.2. Apport des différentes techniques dans le choix de la taille de la prothèse

### 2.2.1. Echographie trans-thoracique

malgré la visualisation de la CIA à partir de plusieurs plans orthogonaux, les mesures en ETT 2D ne reflètent pas la véritable forme de la CIA puisqu'il est possible de la « tronquer » et de ne pas la visualiser dans son plus grand axe. Les diamètres sont ainsi sous estimés.

### 2.2.2. Echographie transoesophagienne 2D

L'ETO 2D est couramment utilisée lors de la procédure de fermeture pour évaluer la taille de la CIA et analyser les structures environnantes. *Wang et al.* ont proposé en 2008, pour s'affranchir du calibrage au ballon, de choisir la taille de la prothèse en majorant de 4 à 7 mm le plus grand diamètre échographique en ETO 2D [16]. Plusieurs mesures sont donc indispensables pour mesurer le

diamètre maximal de la CIA en ETO 2D. En plus, le principal problème avec l'ETO est l'anesthésie générale qui est nécessaire [17].

### 2.2.3. Echographie transoesophagienne 3D

En comparant les diamètres en ETO 2D et en ETO 3D, les études divergent: certains trouvent que les diamètres sont inférieurs en 2D par rapport au 3D [18]; d'autres montrent l'inverse, en expliquant que la faible résolution spatiale en 3D peut sous estimer les mesures. Les raisons de ces différences ne sont pas claires. Cette différence entre ETO 2D et 3D est affectée à la fois par la taille et la forme de la CIA: les grandes CIA ovalaires semblent moins bien évaluées en 2D.

La corrélation des diamètres en ETO 3D et des diamètres étirés au ballon est variable selon les études. Il existait une bonne corrélation entre les diamètres en ETO 3D et les diamètres étirés au ballon ( $R = 0,8$ ). Par contre, les mesures retrouvées en ETO 3D étaient légèrement plus petites que les mesures au ballon. L'explication repose sur le fait que l'ETO 3D permet de visualiser la forme de la CIA et ses contours anatomiques tandis que le ballon permet de mesurer le degré d'étirement physiologique de la CIA, ce que ne peut pas faire l'ETO.

### 2.2.4. Autres techniques pouvant aider au choix de la prothèse

D'autres techniques pourraient être utilisées, comme l'échographie intracardiaque réalisée pendant la procédure, mais dont l'utilisation est limitée par son coût et par la nécessité d'une voie d'abord supplémentaire.

Une autre constatation de notre étude était que l'ETT avec les différentes incidences

Parasternale, apicale et sous-costale a offert une approche fiable des CIA du diagnostic à la sélection de la taille optimale de la prothèse, Guidage du positionnement, du déploiement à l'évaluation des shunts résiduels.

Dans notre étude 56 Patients étaient échocardiographiquement éligibles à une fermeture percutanée. Trois cas (5%) uniquement ont été exclus après exploration angio-graphique.

## 3. Indication de la fermeture de CIA OS : Quand ?

L'adulte ne pose pas de contre-indication hormis l'existence de rebords suffisant pour assurer la

stabilité de la prothèse. Le veillard est même une indication particulièrement flatteuse car la chirurgie de la CIA à cet âge avait une mauvaise réputation, conduisant bien souvent à l'abstention. Chez le petit enfant, les indications doivent être mûrement posées. Les diagnostics sont de plus en plus posés tôt, dès les premiers mois de vie, entraînant une inquiétude compréhensible chez les parents. Plusieurs arguments invitent à tempérer l'envie des parents d'une solution thérapeutique rapide : certaines CIA se ferment spontanément jusqu'à l'âge de 3 ans. La tolérance fonctionnelle d'une CIA est généralement excellente. Les bronchites et le retard de croissance ont rarement comme cause principale une CIA. C'est le premier argument à soulever auprès de parents volontiers impatientes. Mais la 4<sup>e</sup> année de vie se révèle trop précoce pour loger sans danger une prothèse volumineuse dans un petit cœur. Il est donc essentiel, dès la première consultation, d'expliquer les limites raisonnables aux parents. L'âge de 7-8 ans est le meilleur choix. Il est alors assez facile avec l'ETT d'apprécier la faisabilité de l'implantation. L'HTAP n'apparaît que très exceptionnellement avant l'âge de 8 ans. Fermer une CIA par voie percutanée dans les premières années conduit à implanter une prothèse de taille relative très grande dans l'oreille gauche avec risque de contact avec la mitrale, de déformation de la valve aortique.

#### **CIA Large : y-a-il une place à la fermeture percutanée**

On regroupe sous ce terme les CIA de plus de 25 mm en ETT. C'est le progrès essentiel fourni par l'expérience de cette technique: le diamètre lui-même de la CIA n'est plus en aucun cas une cause d'exclusion. On dispose de prothèses de 40 mm de diamètre interne (58 mm de diamètre externe). En fait, seule la nature des rebords résiduels autour de la CIA va permettre de prévoir la faisabilité. Dans les séries concernant des patients adultes avec une CIA large, la fermeture a aussi pu être tentée dans 95 à 100 % des cas avec un taux de fermeture complète variant entre 91 et 95 %; s'il y avait un shunt résiduel, il est sans conséquence hémodynamique.

Dans notre étude une prothèse de plus de 20 mm a été utilisée chez 26 patients (49%). La CIA la plus large était de 34 mm (diamètre étiré au ballon) avec le plus petit rebord à 5 mm (à part le rétro-aortique).

#### **4. Complications à moyen et à long terme**

##### **\* liée à la taille de l'endoprothèse :**

La calibration au ballon peut conduire à l'utilisation d'une prothèse trop grande avec un risque d'érosion de la racine aortique [19]. Dans leur étude, *Suda et al.* ont montré que la taille de la prothèse est un facteur déterminant le risque de survenue de trouble conducteur: une taille de prothèse >19mm a été utilisée chez 90% des patients ayant développé un bloc auriculo ventriculaire, contre 49% chez les patients n'ayant pas développé de trouble de la conduction. De rares cas de bloc atrioventriculaire complet ont été rapportés.

On peut effectivement penser qu'une prothèse trop grande avec des rebords saillants peut retarder l'endothélialisation de la prothèse, conduisant à une majoration du risque de thrombose et d'endocardite tardive. Pour éviter ces complications, il faudrait mettre en place les prothèses les plus petites possibles, tout en assurant un taux de succès satisfaisant.

Le développement de la régurgitation aortique est une préoccupation à long terme. Schoen et al [20] ont suivi 240 patients consécutifs bénéficiant de fermeture percutanée de CIA. Une augmentation de la régurgitation aortique a été observée chez 9% des patients à long terme. Aucune de ces complications n'ont été notées dans notre étude.

##### **\*Autres complications:**

Il n'est pas certain que les risques rythmiques tardifs soient mieux prévenus si la correction survient après la seconde décennie. Une insuffisance cardiaque gauche transitoire peut être observée par augmentation brutale de la précharge. À 3 mois et à 1 an, le taux de shunt résiduel est faible, variant entre 1 et 8 %. Le taux d'arythmie varie entre 1,4 et 10 %. Il s'agit dans l'immense majorité des cas de fibrillation auriculaire ou de flutter qui surviennent dans les 3 mois. Aucun cas de trouble de rythme tardif n'a été signalé dans notre série.

#### **5. Fermeture percutanée versus chirurgie :**

Dans notre étude, l'Amplatzer a été systématiquement utilisé pour la fermeture des CIA. Le taux de réussite élevé de cette prothèse, qui rapporté par d'autres chercheurs [21-23] est dû à ses caractéristiques. La fermeture chirurgicale de



la CIA de type *ostium secundum* a un recul de maintenant 50 ans. La mortalité post-opératoire ou tardive est basse, allant de 0 à 1,2 %. Ainsi, les patients peuvent bénéficier des avantages de la fermeture percutanée

Comme le montraient certaines études [22]: y compris l'évitement des complications liées à la fermeture chirurgicale, certes efficace, mais reste la cause d'inconfort et nécessite une circulation extra-corporelle, un séjour hospitalier de 6 à 10 jours et n'est pas exempt de complications. En plus, les troubles du rythme sont beaucoup plus fréquents chez l'adulte où l'incidence à long terme varie entre 7 et 15 % [24].

### Limite de notre étude

Notre étude était une étude rétrospective mono-centrique avec un biais important par le manque de données sur certains dossiers. La durée de la procédure ainsi que le temps de scopie n'ont pas été précisés. Deuxièmement, il s'agit d'une étude mono-centrique avec un nombre relativement faible de patients. Une étude multicentrique randomisée Tunisienne à plus grande échelle est nécessaire. Malgré l'absence de groupe contrôle chirurgical, nous avons montré que cette technique était une procédure faisable, sûre et efficace, qui offre une alternative à la chirurgie. Notre série comportait des adultes et des enfants (le plus jeune était de 4 ans). Aucun nourrisson n'a été inclus. En Effet la fermeture percutanée des CIA n'est indiquée que lorsque les nourrissons sont symptomatiques. La majorité des CIA restent asymptomatiques et ne sont découvertes, pour la plupart, qu'à l'âge adulte de façon fortuite. Une étude d'évaluation de cette technique chez une population à bas âge (nourrissons) s'avère intéressante.

### CONCLUSION

La technique de fermeture percutanée par amplatzer est devenue le traitement de référence des communications interauriculaires type ostium secundum. Elle assure une correction complète du shunt interauriculaire dans la grande majorité des formes anatomiques favorables. Avec une mortalité périp-rocédurale proche de zéro et une morbidité hospitalière nettement inférieure à celle de la chirurgie. Elle est donc une technique efficace et à faible risque.

### REFERENCES

[1] Ward C. Secundum atrial septal defect: routine surgical treatment is not of proven benefit. *Br Heart J* 1994;71:219-223.

[2] Dickinson DF, Arnold R, Wilkinson JL. Congenital heart disease among 160,480 live-born children in Liverpool 1960 to 1969. Implications for surgical treatment. *Br Heart J*. 1981;46:55-62.

[3] Authors/Task Force Members. ESC Guidelines for the management of grown-up congenital heart disease (GUCH). *European Heart Journal*. 2010;31 :2915-57.

[4] Berger F, Ewert P, Björnstad PG, Dähnert I, Krings G, Brilla-Austenat I and al. Transcatheter closure as standard treatment for most interatrial defects: experience in 200 patients treated with the Amplatzer's septal occluder. *Cardiol Young* 1999;9: 468-473.

[5] Chessa M, Carminati M, Butera G, Bini RM, Drago M, Rosti L et al. Early and late complications associated with transcatheter occlusion of secundum atrial septal defect. *J Am Coll Cardiol* 2002;39:1061-5.

[6] Carminati M, Chessa M, Butera G, Bini RM, Giusti S, Festa P et al. Transcatheter closure of atrial septal defects with the STARFlex device: early results and follow-up. *J Interv Cardiol* 2001; 14:319-24.

[7] Butera G, Carminati M, Chessa M et Delogu A, Drago M, Piazza L al. CardioSEAL/ STARflex versus Amplatzer devices for percutaneous closure of small to moderate (up to 18 mm) atrial septal defects. *Am Heart J* 2004;148:507-10.

[8] Thanopoulos BD, Laskari CV, Tsaousis GC, Zarayelyan A, Vekiou A, Papadopoulos GS. Closure of atrial septal defects with the Amplatzer occlusion device: preliminary results. *J Am Coll Cardiol* 1988;31:1110-6.

[9] Du ZD, Koenig P, Cao QL, Waight D, Heitschmidt M, Hijazi ZM. Comparison of transcatheter closure of secundum atrial septal defect using the Amplatzer septal occluder associated with deficient versus sufficient rims. *Am J Cardiol* 2002;90 :865-869.

[10] Du ZD, Hijazi ZM, Kleinman CS, Silverman NH, Larntz K. Comparison between transcatheter and surgical closure of secundum atria septal defect in children and adults: Results of a multicenter non randomized trial. *J Am Coll Cardiol* 2002;39 :1836-1844.

[11] Saritas T, Yucel IK, Demir IH, Demir F, Erdem A, Celebi A. Comparison of Transcatheter Atrial Septal Defect Closure in Children, Adolescents and adults: Differences, Challenges and Short-, Mid- and Long-Term Results. *Korean Circ J*. 2016 ;46:851-861.

[12] Majunke N, Bialkowski J, Wilson N, Szkutnik M, Kusa J, Baranowski A, et al. Closure of atrial septal defect with the Amplatzer septal occluder in adults. *Am J Cardiol*. 2009;103:550-554.

[13] Vijansorn C, Durongpitsikul K, Chanthong P, Chungsomprasong P, Soongswang J, Loahaprasitiporn D, et al. Transcatheter closure of atrial septal defects in children, middle-aged adults, and older adults: failure rates, early complications; and balloon sizing effects. *Cardiol Res Pr*. 2012;2012:584236.

[14] Amin Z, Hijazi ZM, Bass JL, Cheatham JP, Hellenbrand WE, Kleinman CS. Erosion of Amplatzer septal occluder device after closure of secundum atrial Septal defects: review of registry of complications and recommendations to Minimize future risk. *Catheter Cardiovasc Interv Off J Soc Card Angiogr Interv*. 2004;63:496-502.

[15] Quek SC, Wu WX, Chan KY, Ho TF, Yip WC. Transcatheter closure of atrial septal defects-is balloon sizing still necessary? *Ann Acad Med Singapore*. 2010;39:390-393.

[16] Rao PS, Langhough R. Relationship of echocardiographic, shunt flow, and angiographic size to the stretched diameter of the atrial septal defect. *Am Heart J*. août 1991;122(2):505-508.

## FERMETURE PERCUTANEE DES COMMUNICATIONS INTER-AURICULAIRES OSTIUM-SECUNDUM

- [17] Wang JK, Tsai SK, Lin SM, Chiu SN, Lin MT, Wu MH. Transcatheter closure of atrial septal defect without balloon sizing. *Catheter Cardiovasc Interv Off J Soc Card Angiogr Interv.* 2008;71:214-221.
- [18] Maeno YV, Benson LN, Boutin C. Impact of dynamic 3D transoesophageal echocardiography in the assessment of atrial septal defects and occlusion by the double-umbrella device. *Cardiol Young.* Juill 1998;8:368-378.
- [19] Wan JY, Zhang GJ, Jiang SL, Fu YC. Transcatheter Closure of Aorta-to-Right Atrium Fistula Caused by Erosion of Amplatzer Septal Occluder. *JACC Cardiovasc Interv.* 2017 ;10:e33-e35.
- [20] Hijazi Z, Wang Z, Cao Q, Koenig P, Waight D, Lang R. Transcatheter closure of atrial septal defects and patent foramen ovale under intracardiac echocardiographic guidance: Feasibility and comparison with transesophageal echocardiography. *Catheter Cardiovasc Interv* 2001;52(2):194-199.
- [21] Masura J, Gavora P, Formanek A, Hijazi ZM. Transcatheter closure of secundum atrial septal defects using the new self-centering Amplatzer septal occluder: initial human experience. *Cathet Cardiovasc Diagn.* 1997;42:388-93.
- [22] Patel A, Cao QL, Koenig PR, Hijazi ZM. Intracardiac echocardiography to guide closure of atrial septal defects in children less than 15 kilograms. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2006; 68:287-91.
- [23] Sievert H, Babic UU, Ensslen R et Merle H, Osypka P, Rubel C al. Occlusion of atrial septal defect with a new occlusive device. *Z Kardiol* 1996;85:97-103.
- [24] Kodaira M, Kawamura A, Okamoto K, Kanazawa H, Minakata Y, Murata M, Shimizu H, Fukuda K. Comparison of Clinical Outcomes After Transcatheter vs. Minimally Invasive Cardiac Surgery Closure for Atrial Septal Defect. *Circ J.* 2017;10:16-0904.