

Technique de fermeture percutanée de la communication interauriculaire (CIA)

associée à une continuité azygos de la veine cave inférieure



N. ZAOU, A. BOUKABOUS, N. BACHIR, A. TERKI,
M. BOUGDOUR ;
Service de Cardiologie,
EHS de Cardiologie et Chirurgie Cardiaque Omar YACEF,
Draa Ben Khedda, Université de Médecine, Tizi Ouzou. Algérie.

Résumé

Introduction : La communication interauriculaire est la cardiopathie congénitale la plus fréquente, avec trois types : Ostium primum, Ostium secundum et sinus veineux. La communication interauriculaire Ostium secundum est accessible à la fermeture percutanée dans 90 % des cas, qui est indiquée en cas de surcharge du ventricule droit ou d'embolie paradoxale et contre-indiquée en cas de physiologie d'Eisenmenger. La procédure de fermeture est généralement réalisée sous anesthésie locale et ETT par accès fémoral. L'association de la CIA avec une continuation azygos de la veine cave inférieure est très rare (moins de 0,1/1000 naissances) rendant l'accès fémoral impossible et la fermeture percutanée peu probable. Seulement quelques cas de fermeture percutanée dans cette situation sont mentionnés dans la littérature, avec peu de détails concernant la technique et les difficultés, nous décrivons à travers cet article, une procédure de fermeture percutanée de cette association aussi fidèlement que possible avec une méthodologie permettant de résoudre les difficultés rencontrées. **Patient et résultat clinique :** Nous présentons un cas d'une femme âgée de 32 ans, candidate à une fermeture percutanée de CIA OS avec dilatation cavitaire droite, qui présente au cours de la procédure un trajet inhabituel du guide faisant suspecter une continuité azygos de la veine cave inférieure, confirmée par angioscanner, rendant impossible la procédure via l'approche fémorale. **Intervention thérapeutique:** Après avoir été confrontés au refus catégorique de la patiente d'accepter la chirurgie, une large revue de la littérature confirme que la fermeture percutanée de CIA par la veine jugulaire interne est possible (07 cas décrits). Nous avons effectué la procédure avec succès, un mois plus tard, sous sédation générale par approche jugulaire interne avec cependant des modifications de la technique classique concernant notamment le positionnement du guide pour

un meilleur support. Nous avons terminé par une simple compression manuelle avant d'extuber la patiente. **Suivi et résultats:** Le suivi a été favorable avec apparition d'un hématome au site de ponction avec faible compression sur le plexus brachial, qui a régressé 3 jours après. **Discussion :** Nous avons décrit le plus fidèlement possible la séquence des événements avec toutes les difficultés rencontrées et leurs solutions. Nous avons opté pour l'anesthésie générale et l'intubation pour guider la procédure par Echocardiographie transoesophagienne (ETO). Nous avons été confrontés au manque de soutien lors de la mise en place du guide dans les veines pulmonaires comme décrit dans la procédure classique, c'est pourquoi nous l'avons placé dans l'aorte, ce qui nous a donné une bonne stabilité pour continuer la procédure avec succès. Nous avons probablement sous-estimé le risque de complication au site de ponction, qui aurait pu être évité en mettant un dispositif de suture vasculaire ou en prolongeant la compression. **Conclusion :** La fermeture percutanée est le traitement de référence pour la CIA OS. Dans le cas où elle est associée à une continuation azygos de la veine cave inférieure, la veine jugulaire interne droite reste une approche raisonnable avec des particularités liées à l'approche supérieure ; cela nécessite une discussion et une préparation rigoureuse de la part de toute l'équipe. L'anesthésie générale est une attitude rassurante. La gestion du site de ponction dans cette situation reste délicate et nécessite une grande concentration.

>>> Mots-clés :

Rapport de cas, CIA, shunt gauche-droite, cardiopathie congénitale, fermeture percutanée, Occluder, ponction de la veine jugulaire interne.

Abstract

Introduction : Atrial septal defect (ASD) is the most common congenital heart disease, with three types: Ostium primum, Ostium secundum and sinus venosus. The Ostium secundum atrial septal defect (OS ASD) is accessible to percutaneous closure in 90 % of cases, which is indicated in case of right ventricle overload or paradoxical embolism and contraindicated in case of Eisenmenger physiology. Closure procedure is performed usually under local anesthesia and TTE by femoral access. The association of OS ASD with an azygos continuation of the inferior vena cava is very rare (less than 0.1/1000 births) making femoral access impossible and percutaneous closure unlikely. Only a few cases of percutaneous closure in this situation, are mentioned in the literature with few details concerning the technique and difficulties, we describe through this article a percutaneous closure procedure of this association as faithfully as possible with tips and tricks to solve all the difficulties encountered. Patient and clinical finding: We present a case of 32-years-old female candidate for percutaneous closure of OS ASD with right cavity dilatation, who presents during her closure procedure an unusual guidewire path suspecting an azygos continuation of the inferior vena cava, confirmed by CT angiography, making impossible the percutaneous closure procedure via the femoral approach. Therapeutic intervention: After being confronted to the categorical patient refusal of the surgery, we performed a literature review confirming that percutaneous ASD closure through the internal jugular vein is possible (07 cases described). We performed successfully the procedure, one month later, under general sedation by internal jugular

approach with, however, modifications of the classic technique concerning especially the positioning of the guidewire for a better support. We finished by a simple manual compression before extubating the patient. Follow-up and outcomes: The follow-up was favorable at the cost of a hematoma at the puncture site and little compression on the brachial plexus, which regressed after 3 days. Discussion: We described as faithfully as possible the sequence of events with all the difficulties encountered and their solutions. We opted for general anesthesia and intubation to guide the procedure by TEE. We were faced with a lack of support when putting the guidewire in the pulmonary veins as described in classic procedure, which is why we placed it in the aorta, and that gave us good stability to continue successfully the procedure. We probably underestimated the risk of complication at the puncture site, which could have been avoided by either putting a vascular suture device or more prolonged compression. Conclusion: Percutaneous closure is the reference treatment for Ostium secundum ASD. In case of its associated with an azygos continuation of the inferior vena cava, the right internal jugular vein remains a reasonable approach with particularities related to the superior approach; it requires discussion and rigorous preparation by the whole team. General anesthesia is a reassuring attitude. The management of the puncture site in this situation remains delicate and requires great concentration.

>>> Keywords :

Case report, ASD, left-right shunt, congenital heart disease, percutaneous closure, Occluder, internal jugular vein puncture.

Introduction^(1,2,3)

La Communication Interauriculaire (CIA) est la cardiopathie congénitale la plus courante, sa prévalence est d'environ 56 à 100 cas pour 100 000 naissances.

Trois types anatomiques sont identifiés: Ostium primum (20 - 35 %), Ostium secundum (50 - 70 %) et «sinus veineux et sinus coronaires» (10 - 15 %).

La CIA Ostium secundum est accessible à la fermeture percutanée dans 90 % des cas; cette procédure a été décrite pour la première fois en 1976.

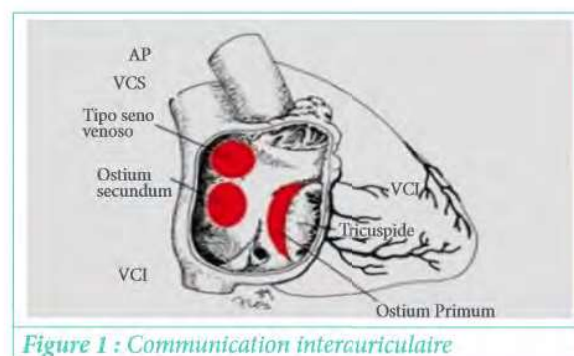


Figure 1 : Communication interauriculaire

Embryologie^(4,5)

La première étape de la séparation de la circulation systémique et pulmonaire correspond à la partition partielle de l'oreillette et à la division du canal auriculo-ventriculaire en deux parties: une droite et une gauche.

Le septum interauriculaire de l'adulte résulte de la fusion

de deux septa : le septum primum et le septum secundum. Chacun d'entre eux est muni d'une grande ouverture qui permet au sang de shunter de droite à gauche pendant la gestation. Cette septation auriculaire commence vers le 26^e jour de grossesse.

Les deux mécanismes sont étroitement impliqués: la septation du canal auriculo-ventriculaire et la septation de l'oreillette elle-même.

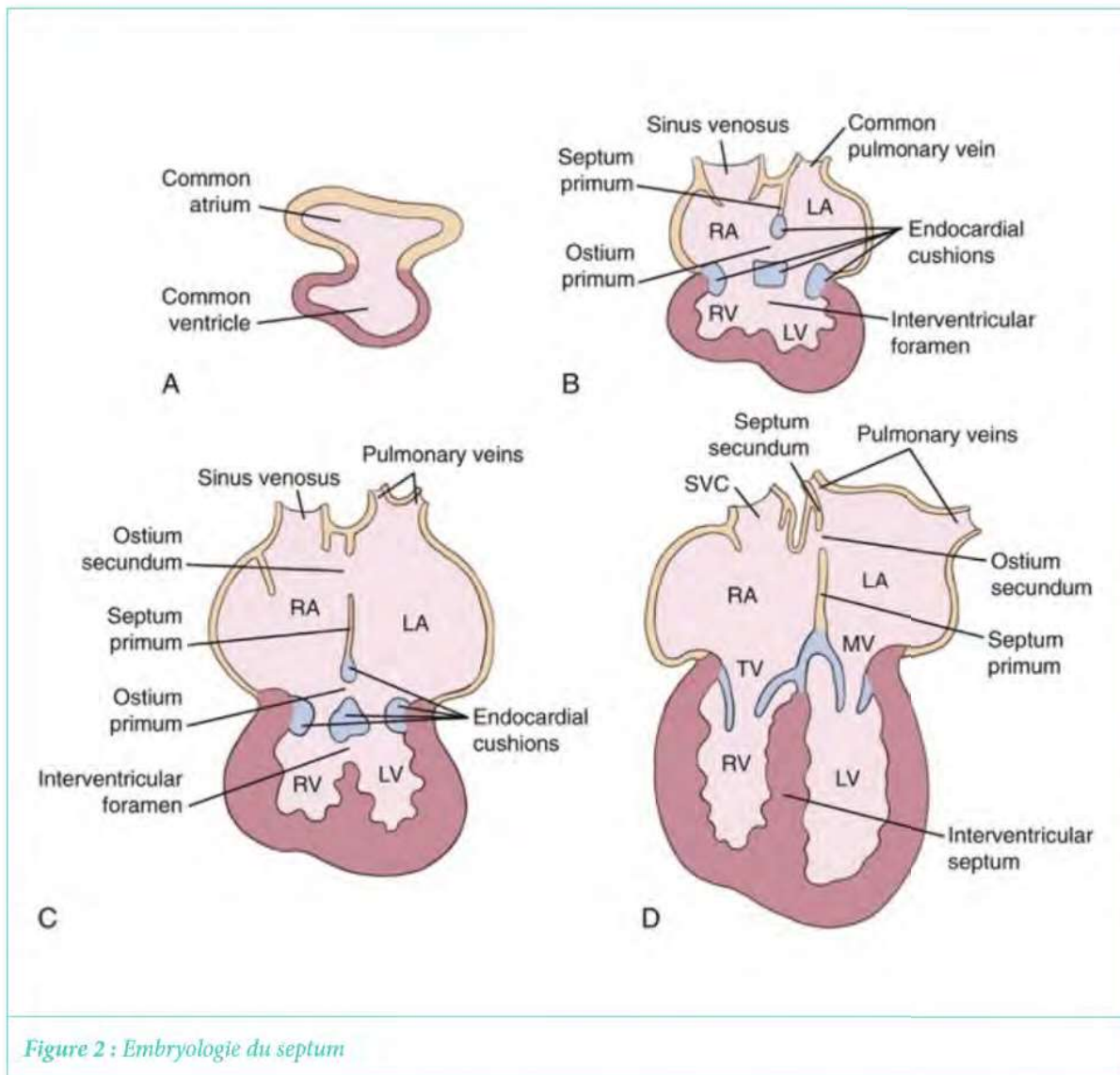


Figure 2 : Embryologie du septum

Le septum primum, fin, apparaît au sommet de l'oreillette primitive et s'étend vers le bas.

Apparaît ensuite le septum secundum à droite du primum du haut de l'oreillette par invagination de son toit et aussi de la base de l'oreillette, il conserve un défaut

central partiellement obstrué par le septum primum : «fosse ovale» qui reste perméable pour permettre la circulation fœtale (passage sanguin de la veine cave inférieure provenant du cordon ombilical vers les cavités gauches).

Etiologie et association^(6,7,8)

- Formes familiales (autosomique dominante)
- Mutations génétiques (NKX2-5, GATA4, TBX5) ;
- Syndrome d'alcoolisation foetale et tabagisme maternel ;
- Utilisation d'antidépresseurs pendant la grossesse ;
- Le diabète et l'âge maternel > 35 ans.

Histoire naturelle et évolution^(9,10)

A. CIA Ostium primum et sinus venosus

Le shunt est toujours significatif.

Pas de réduction de taille ou de fermeture spontanée possible : fermeture chirurgicale.

B. CIA Ostium secundum

Signification variable en fonction de la taille du défaut.

Il peut diminuer ou même se fermer spontanément :

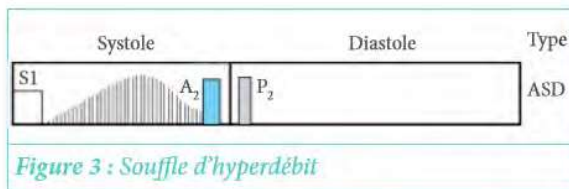
- CIA OS < 4 mm: 70 % de diminution, 10 % stable, 20 % d'augmentation.
- CIA OS 8 - 12 mm: 10 % de diminution, 20 % de stabilité et 70 % d'augmentation.

Symptomatologie / examen clinique^(11,12)

Les CIA sont souvent asymptomatiques, en cas de grosse CIA les manifestations cliniques peuvent être les suivantes: asthénie, palpitations, dyspnée, accidents thromboemboliques...

A l'examen clinique, la CIA n'est ni soufflante, ni sténosante, ni cyanotique.

On peut trouver un souffle systolique d'hyperdébit pulmonaire et des signes d'hypertension pulmonaire (clic d'éjection systolique et dédoublement avec éclat du B2).



Indications de fermeture⁽¹³⁾

Selon les recommandations de la Société Européenne de Cardiologie (tableau 1):

- La fermeture des CIA est indiquée (classe I) en cas de surcharge du ventricule droit et sans hypertension pulmonaire.
- La fermeture percutanée est la méthode de choix lorsqu'elle convient aux CIA ostium secundum (classe I).
- En cas d'embolie paradoxale, la fermeture des TSA doit être envisagée (classe IIa).
- En cas de résistance pulmonaire entre 3 à 5 unités Wood et un shunt significatif de gauche à droite, la fermeture doit être envisagée (classe IIa).

- En cas de résistance pulmonaire > 5 Unités Wood et de shunt important de gauche à droite, une fermeture peut être envisagée (classe IIb).
- La fermeture des CIA n'est pas indiquée en cas de syndrome d'Eisenmenger (classe III).

Tableau 1 : Indications de fermeture de CIA

Indication	Classe	Niveau
Patient avec shunt significatif (Augmentation du volume VD) et Résistances P < 5 WU doivent bénéficier d'une fermeture de CIA quel que soit la symptomatologie	I	B
La fermeture percutanée est la méthode de choix pour la fermeture de CIA si faisable	I	C
Toute CIA quel que soit la taille, avec embolie paradoxale, peut être considérée comme une fermeture de la CIA	IIa	C
Patients avec PVR ≥ 5 WU mais < 2/3 SVR ou PAP < 2/3 pression systémique et un shunt G/D (Qp: QS > 1.5) pourraient être proposés à la fermeture	IIb	C
Patients avec physiologie d'Eisenmenger ne doivent pas être considérés pour la fermeture	III	C

Date de fermeture :

La fermeture est indiquée à partir de l'âge de 1 an, elle est généralement effectuée entre 3 et 15 ans et reste indiquée même chez les patients âgés.

Contre-indications de la fermeture percutanée

A. Contre-indications absolues^(13,14)

- CIA autres que l'ostium secundum ;
- Très large CIA (> 40 mm) sans bords supérieurs à 5 mm ;
- Proximité des veines pulmonaires ;
- Proximité des valves auriculoventriculaires.

B. Contre-indications relatives^(13,14)

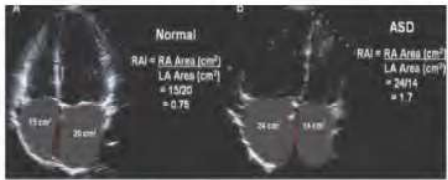
- TSA double ou multiple (prothèse cribiforme) ;
- Absence de bord rétro-aortique ;
- Poids < 20 kg ;
- Contre-indication médicamenteuse (aspirine, AVK).

Rôle de l'échocardiographie : Echocardiographie transthoracique (ETT) / Echocardiographie transœsophagienne (ETO)

- Confirmation du diagnostic et du type de CIA ;
- Évaluation préalable à la fermeture : indication, taille, bords et hauteur du septum ;
- Contrôle per-procédure ;
- Évaluation et suivi post-procédure.

A. Confirmation du diagnostic et du type de CIA^(12,15)

The Relative Atrial Index (RAI)-A Novel, Simple, Reliable, and Robust Transthoracic Echocardiographic Indicator of Atrial Defects



Cutoff value of >0.92 predicted patients with ASDs v/s matched controls with 99.1% sensitivity and 90.5% specificity

Natalie A Kelly -Journal of the American Society of Echocardiography Volume 23, Issue 3, Pages 275-281, March 2010

Figure 3 : Indice Auriculaire Relatif - The Relative Atrial Index (RAI)

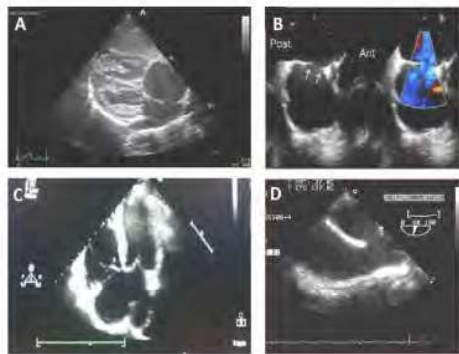


Figure 4 : Types de CIA: A et B Ostium secundum, C Ostium Primum, D Sinus venosus

B. Évaluation préalable à la fermeture^(16,17,18)

a. **Indication** : En mesurant la taille du ventricule droit, la pression pulmonaire et le rapport de débit gauche à droite.

b. **Taille** : Évaluation multi-plans ETT / ETO (CIA circulaire ou ovale).

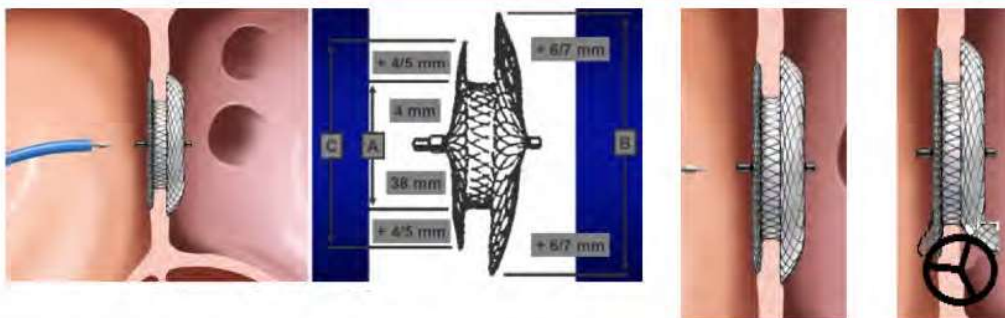


Figure 7 : Taille de la prothèse et septum

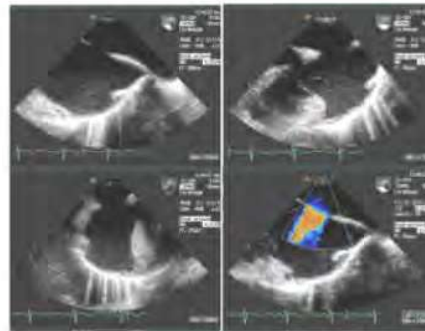


Figure 5 : Evaluation de la CIA en multiplans

c. **Berges** : La fermeture percutanée de la CIA nécessite 5 mm sur chaque berge.

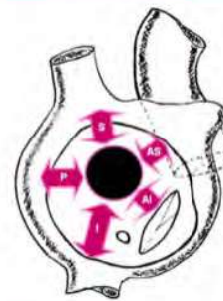


Figure 6 : Ostium secundum ASD edges

Interauriculaire ostium secundum (S: supérieure, AS: antérosupérieure, AI: antéroinférieure, I: inférieure, P: postérieure).

d. **Hauteur du septum** : Le choix de la taille de la prothèse est basé sur le diamètre maximal du défaut, qui est multiplié par 1,2 (classiquement, nous ajoutons 2 à 4 mm). Le diamètre obtenu correspond au disque central de rétention de la prothèse, qui est débordé de 7 à 8 mm (selon la taille et le fabricant de la prothèse) de chaque côté par le disque auriculaire gauche.

Procédure de fermeture percutanée

A. Procédure^(19,20)

La procédure est réalisée soit sous anesthésie locale et utilisation de l'ETT ou anesthésie générale et ETO (pour les premières procédures et l'enfant).

La veine fémorale est ponctionnée puis l'héparine est injectée (100 UI/Kg).

Le cathéter MPA permet de placer un guide 0,035" 260 cm (rigide) dans la veine pulmonaire supérieure gauche à travers la CIA.

Le ballon de calibration peut être glissé sur ce guide pour mesurer le diamètre étiré de la CIA.



Figure 8 : Ballon de calibration et diamètre étiré de la CIA

La gaine de CIA est ensuite introduite dans la veine pulmonaire et une prothèse type double ombrelle en Nitinol (alliage de nickel et Titane à mémoire de forme) de taille adaptée à l'orifice est vissée sur sa tige et retirée dans sa chambre sous purge afin de la débuller, puis ramenée à la partie distale de la gaine.

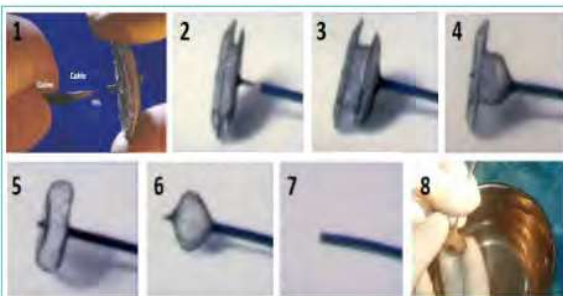


Figure 9 : Préparation de la prothèse CIA

Le disque auriculaire gauche est déployé et ramené par traction du système jusqu'à ce qu'il entre en contact avec le septum, puis le disque auriculaire droit est libéré, prenant ainsi en sandwich le septum entre les deux disques.

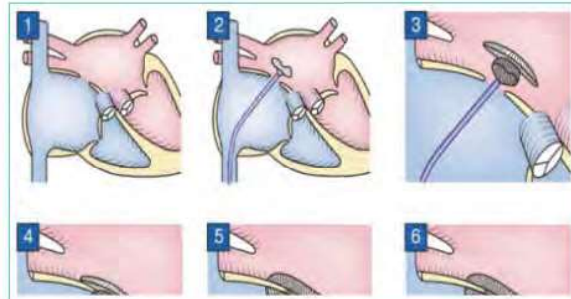


Figure 10 : Déploiement de la prothèse CIA



Figure 11 : Contrôle échographique de la position de la prothèse CIA

Le système de largage est finalement retiré et une compression manuelle est effectuée.

B. Suivi^(20, 21)

- 48 heures d'hospitalisation;
- Aspirine pendant 6 mois (ou anticoagulation 3 mois + Aspirine aux doses antiagrégantes 3 mois > 50 ans);
- Contrôle au premier, troisième, sixième et douzième mois post-procédure avec un examen clinique à la recherche d'une arythmie ou et d'un souffle mitral pouvant faire évoquer une migration du dispositif ou un conflit avec la valve mitrale et une échocardiographie afin de confirmer le bon positionnement de la prothèse, ainsi que de l'absence de fuite résiduelle intra ou paraprothétique.
- Prophylaxie d'Osler pendant 6 mois en cas d'infection bactérienne.

Tableau 2 : Ooi yk et al. Etude comparant fermeture percutanée et chirurgie CIA.

• Signes	Chirurgie	Percutanée	P
Mortalité	0	0	-
Age	4.5	5.6	< 0.0001
Infection	Odds Ratio 3.73		< 0.0001
Complications	Odds Ratio 6.66		< 0.0001

C. Résultats^(22,23)

Succès dans 95 % avec réduction de la classe NYHA (< 3 mois) et diminution significative du volume VD (< 6 mois).

Il n'y a pas d'études randomisées VS chirurgie, mais certains articles ont comparé la fermeture percutanée et la technique chirurgicale comme Ooi YK et al. en 2016 (tableau 2), étude qui a comparé 4606 procédures percutanées et 3159 chirurgies de CIA, ne montrant aucune différence de mortalité entre les deux techniques de fermeture mais de meilleurs résultats en faveur de la fermeture percutanée (infection et complications).

D. Parmi les complications on peut citer^(19,20)

- Le risque lié à l'anesthésie générale et le risque infectieux sont exceptionnels ;
- La migration et le risque thromboembolique sont rares ;
- Le risque traumatique est rare mais grave: perforation cardiaque avec tamponnade (1/1000, prothèse > 30 mm, absence de bord aortique).

Technique de fermeture chez une patiente avec CIA OS associée à une continuité azygos de la veine cave inférieure

A. Cas clinique

Il s'agit d'une patiente âgée de 32 ans avec désir de grossesse, candidate à une fermeture percutanée d'une CIA OS de 20-21 mm avec dilatation des cavités droites, pression systolique pulmonaire à 40 mmHg et bonnes berges.



Figure 12 : Evaluation de la CIA OS

B. Matériel

- Introducteur 6 Fr femoral.
- Guide 0.035" 145 cm en J.
- Guide 0.035" 260 cm rigide.
- Sonde diagnostic MPA 5Fr.
- Ballon de calibration.
- Prothèse CIA N° 26 (HeartR Lifetech®).
- Delivery system 12 Fr.
- Produit de contraste Ultravist 300.

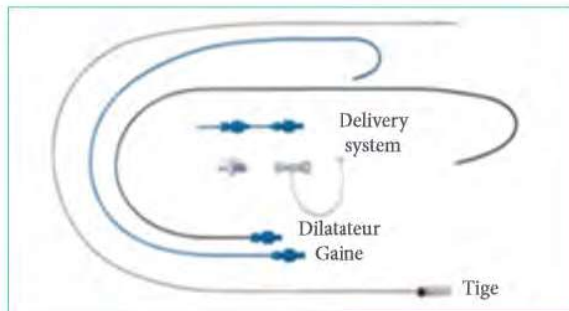


Figure 13 : Delivery system livré avec la prothèse de CIA (consommable nécessaire pour l'implantation de la prothèse de CIA contenant : la tige, la gaine avec son dilateur ainsi que la chambre de la prothèse munie d'un robinet hémostatique).

C. Technique

Nous avons commencé la procédure sous anesthésie locale, nous avons ponctionné la veine fémorale droite avec un introducteur de 6 Fr, puis nous avons introduit un cathéter MPA, qui a dessiné un trajet inhabituel avec une boucle derrière l'oreillette droite pour rejoindre la veine cave supérieure, puis l'oreillette droite.



Figure 14 : Trajet anormal du guide 0.035" en angiographie

Face à ce trajet, nous avons suspecté une association avec une continuité azygos de la veine cave inférieure, rendant impossible la procédure de fermeture percutanée via l'approche fémorale.

Nous avons interrompu la procédure et confirmé le diagnostic avec un angioscanner.



Figure 15 : Angioscanner confirmant l'interruption de la Veine Cave Inférieure (VCI)

Cette association est très rare (moins de 0,1/1000 naissances) rendant l'accès fémoral impossible et la fermeture percutanée peu probable⁽²⁴⁾.

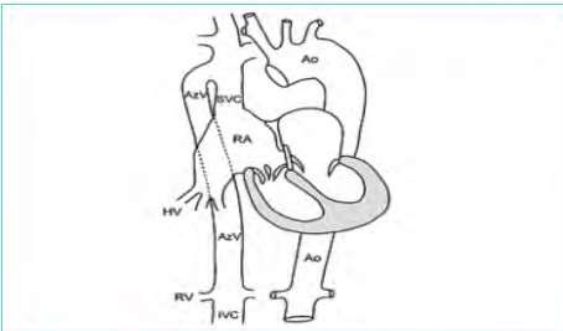


Figure 16 : OS ASD avec continuation azygos

Nous avons proposé une fermeture chirurgicale mais nous avons été confrontés au refus catégorique d'accepter la chirurgie par la patiente.

Une revue de la littérature nous confirme que l'accès à la fermeture percutanée des CIA par la veine jugulaire interne est possible (07 cas décrits)^(25,26,27).

Nous avons donc réalisé une échographie de la jugulaire en position Trendelenburg confirmant son bon calibre.

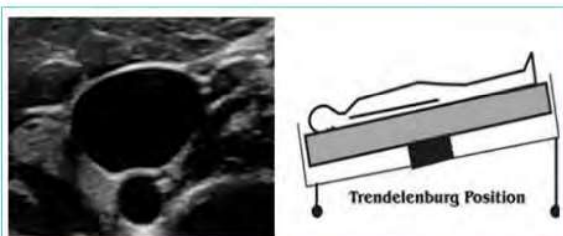


Figure 17 : Échographie jugulaire en position de Trendelenburg.

Nous nous sommes redirigés vers la salle de cathétérisme un mois après la première tentative, la patiente a été mise sous sédation générale, intubée et ventilée, afin de pouvoir guider la procédure par ETT et ETO.

Nous avons ponctionné la veine jugulaire interne en position de Trendelenburg et puis nous avons injecté 5000 unités d'héparine.

Nous avons positionné la patiente sur la table de cathétérisme dans la position habituelle (tête haute) et nous avons placé, en plus de la table d'instruments habituellement à droite du patient, une deuxième table d'instruments à la tête du patient formant un L avec la première table afin de manipuler le delivery system en toute sécurité.

Nous avons commencé par traverser la CIA très facilement via la MPA et nous avons positionné le guide rigide de 0,035" dans les veines pulmonaires supérieure puis inférieure gauche, mais à chaque fois l'angle avec lequel le ballon de calibration traverse la CIA était défavorable ramenant le guide 0,035" dans l'oreillette droite. Nous avons alors décidé de mettre le guide dans l'aorte (à travers la CIA, puis dans l'OG puis le VG et enfin dans l'aorte descendante le plus loin possible) afin d'augmenter le support.

Dès lors, le reste de la procédure est devenu simple.

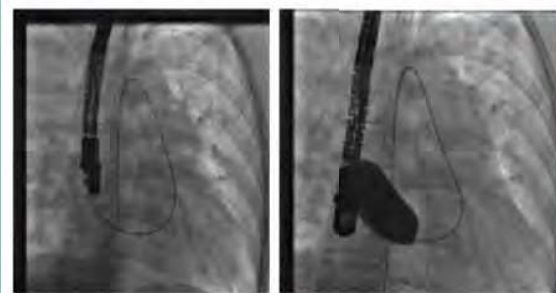


Figure 18 : Ballon de calibration, guide dans l'aorte descendante

Nous avons réintroduit le ballon de calibration donnant un diamètre étiré de la CIA à 23 mm (mesure confirmée par angiographie et échocardiographie ETT/ETO) fixant notre choix sur une prothèse de 26 mm qui nécessite un septum d'une hauteur de 40 mm (26 + 2 x 7) qui était exactement la hauteur du septum de notre patiente.

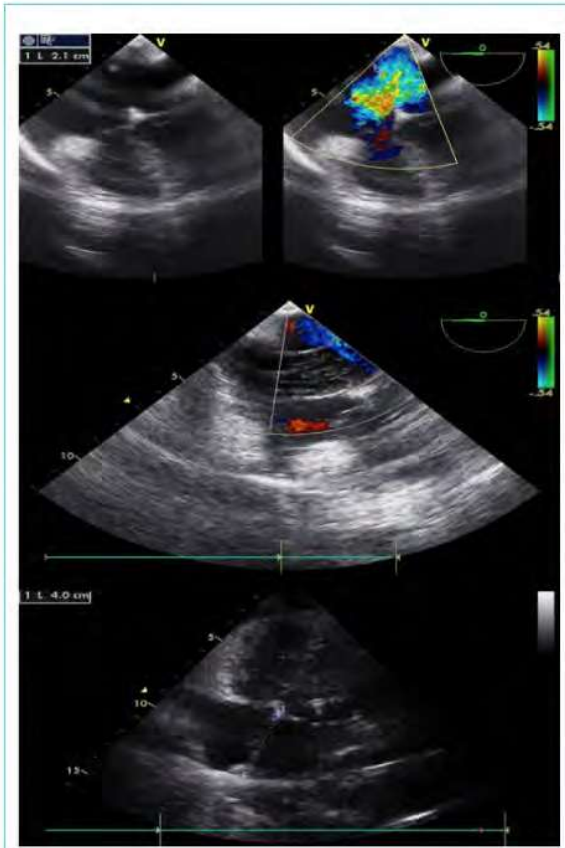


Figure 19 : Mesure de la CIA, ballon de calibration et longueur septale

Nous avons ensuite introduit la gaine 12 Fr de la veine jugulaire interne et préparé la prothèse dans sa chambre comme décrit précédemment dans le présent document. Le transport, le déploiement et la libération de la prothèse étaient réalisés sous contrôle angiographique et échocardiographique.

Pour cela, nous avons commencé par mettre le delivery system à travers la valve mitrale afin d'augmenter le support et de stabiliser le système, puis nous avons poussé la prothèse jusqu'à la fin de sa gaine, puis nous avons tout retiré dans l'oreillette gauche (pour éviter de piéger la prothèse dans les cordages mitraux) pour déployer le disque distal, mis en contact avec le septum puis le disque proximal pour ainsi prendre en sandwich le septum entre les deux disques.

Après avoir confirmé le positionnement correct de la prothèse et l'absence de conflit avec les valves auriculo-ventriculaires (en particulier la valve mitrale), les veines pulmonaires et la veine cave supérieure, nous avons libéré avec succès la prothèse par rotation anti-horaire de sa tige.

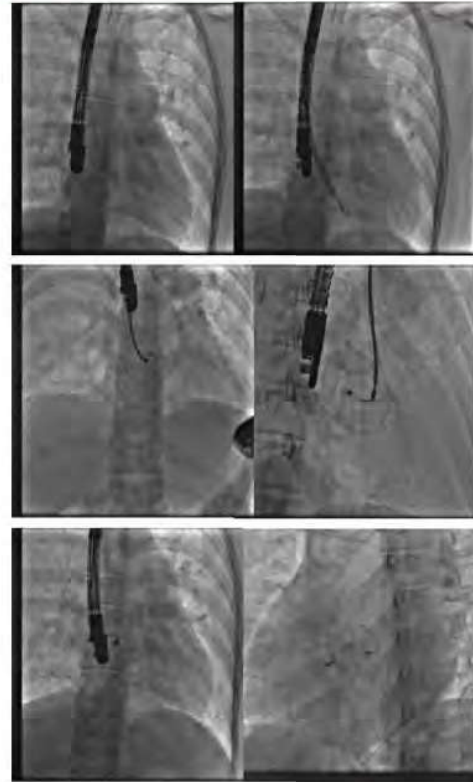


Figure 20 : Déploiement de la prothèse CIA

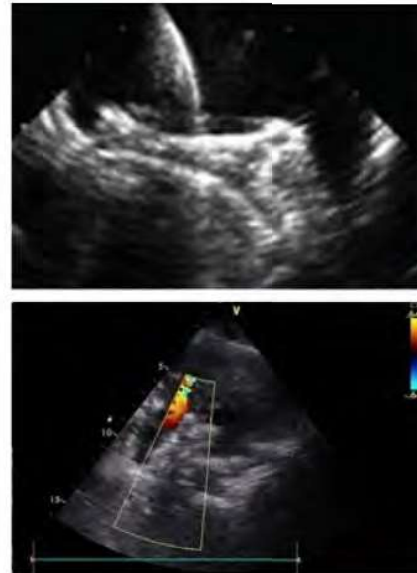


Figure 21 : Déploiement de la prothèse sous Echocardiographie transthoracique et transoesophagienne

Nous avons envisagé d'utiliser un dispositif de fermeture fémorale (Femoseal®) pour fermer l'accès veineux, mais n'ayant pas d'expérience avec ce dispositif sur l'accès veineux, nous avons choisi d'effectuer une simple compression manuelle prolongée avant de réveiller et d'extuber la patiente.

La patiente a ensuite été transférée en salle de réveil pendant 6 heures et ramenée dans la chambre normale le même jour.

D. Résultat et évolution

Les suites étaient favorables chez notre patiente avec apparition d'un hématome au site de ponction et d'une faible compression sur le plexus brachial avec anesthésie et parésie du membre supérieur droit qui a régressé 3 jours après.

La patiente est sortie trois jours plus tard et mise sous aspirine pendant 6 mois.

Le contrôle 7 jours, 1 mois et 3 mois après, a montré la disparition totale des troubles neurologiques du membre supérieur droit et le positionnement correct de la prothèse.

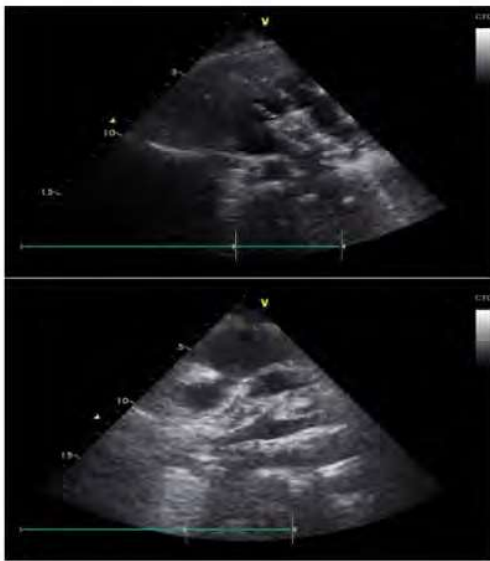


Figure 22 : Contrôle échocardiographique à J3

Discussion

Nous avons décrit aussi fidèlement que possible la séquence des événements chez la patiente car les cas décrits dans la littérature n'ont pas couvert toutes les difficultés rencontrées lors de cette procédure inhabituelle. Au début, nous avons considéré la cure chirurgicale qui est une attitude raisonnable pour cette patiente à faible

risque chirurgical, mais après avoir été confronté au refus catégorique de la patiente et après avoir examiné la faisabilité d'une fermeture percutanée, nous avons changé de stratégie.

Nous avons opté pour une anesthésie générale et une intubation afin de réduire le stress en salle de cathétérisme (stress du patient et de l'équipe soignante) et de faciliter l'orientation de la procédure par ETO.

Nous n'effectuons presque plus d'ETO pour les procédures de fermeture de CIA; l'ETT seule suffit (sauf pour les enfants et dans les anatomies complexes).

Nous avons été confrontés à un manque de support lors de la mise en place du guide dans les veines pulmonaires comme décrit dans la procédure classique de fermeture de CIA c'est pourquoi nous l'avons placé dans l'aorte, cela nous a donné une bonne stabilité pour poursuivre la procédure avec succès.

Nous avons probablement sous-estimé le risque de complication au site de ponction qui aurait pu être évité soit en mettant un dispositif de suture vasculaire, soit en effectuant une compression plus prolongée (mais qui aurait nécessité la prolongation de l'intubation de la patiente).

Conclusion

La fermeture percutanée est le traitement de référence pour TSA ostium secundum; les prothèses actuelles sont bien adaptées.

Les résultats immédiats et à moyen terme sont meilleurs que la chirurgie avec un taux de complications plus faible. En cas de CIA ostium secundum associée à une continuité azygos de la veine cave inférieure, la veine jugulaire interne droite reste une voie raisonnable; cela nécessite une discussion et une préparation rigoureuse de la part de toute l'équipe, mais aussi une discussion avec le patient.

Ce que nous savons

- L'association de la CIA Ostium secundum à une continuité azygos de la veine cave inférieure, est très rare (moins de 0,1/1000 naissances) rendant l'accès fémoral impossible et la fermeture percutanée peu probable.
- Peu de cas cliniques dans la littérature ont décrit la fermeture de la veine jugulaire interne.

Ce que ce cas clinique ajoute

- L'anesthésie générale nous semble être une attitude rassurante.
 - Le déroulement de la procédure est similaire aux procédures conventionnelles avec des particularités liées à l'approche supérieure.
 - La gestion du point de ponction dans cette situation reste délicate et nécessite une grande concentration.
- Consentement éclairé : la patiente a consenti au partage et à la publication des images de son cas et de sa procédure sous couvert d'anonymat.

Liste des abréviations

ASD : Atrial septal defect
 CIA: Communication interauriculaire
 ETO : Echocardiographie transoesophagienne
 ETT : Echocardiographie transthoracique
 MPA : Multipurpose A
 OS: Ostium secundum
 TEE : Transoesophageal echocardiography
 TTE : Transthoracic echocardiography

Date de soumission

14 mai 2022.

Liens d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflits d'intérêts.

Références

1. Van der Linde D, Konings EE, Slager MA, Witsenburg M, Helbing WA, Takkenberg JJ, Roos-Hesselink JW. Birth prevalence of congenital heart disease worldwide: a systematic review and meta-analysis. *J Am Coll Cardiol*. 2011 Nov 15; 58(21):2241-7.
2. Naqvi N, McCarthy KP, Ho SY. Anatomy of the atrial septum and interatrial communications. *J Thorac Dis*. 2018 Sep; 10(Suppl 24):S2837-S2847.
3. Mai CT, Isenburg JL, Canfield MA, et al. National Birth Defects Prevention Network. National population-based estimates for major birth defects, 2010-2014. *Birth Defects Res* 2019;1-16. <https://doi.org/10.1002/bdr2.1589>
4. Kloesel B, DiNardo JA, Body SC. Cardiac Embryology and Molecular Mechanisms of Congenital Heart Disease: A Primer for Anesthesiologists. *Anesth Analg*. 2016 sep; 123(3):551-69.
5. Anderson, R. H., Brown, N. A., & Webb, S. (2002). Development and structure of the atrial septum. *Heart* (British Cardiac Society), 88(1), 104-110. <https://doi.org/10.1136/heart.88.1.104>
6. Schott JJ, Benson DW, Basson CT, Pease W, Silberbach GM, Moak JP, Maron BJ, Seidman CE, Seidman JG. Congenital heart disease caused by mutations in the transcription factor NKX2-5. *Science*. 1998; 281: 108-111.
7. Gary Webb and Michael A. Gatzoulis. Atrial Septal Defects in the Adult. *Circulation*. October, 2006; 114(15): <http://circ.ahajournals.org/content/114/15/1645>.
8. Sarkozy A, Conti E, Neri C, et al.: Spectrum of atrial septal defects associated with mutations of NKX2.5 and GATA4 transcription factors. *Journal of Medical Genetics* 2005;42:e16
9. Le Gloan, L., Legendre, A., Iserin, L., & Ladouceur, M. (2018). Pathophysiology and natural history of atrial septal defect. *Journal of thoracic disease*, 10 (Suppl 24), S2854-S2863. <https://doi.org/10.21037/jtd.2018.02.80>
10. Campbell M. Natural history of atrial septal defect. *Br Heart J*. 1970 Nov; 32(6):820-6. doi: 10.1136/hrt.32.6.820. PMID: 5212356; PMCID: PMC487420.
11. Naik RJ, Shah NC. Teenage heart murmurs. *Pediatr Clin North Am*. 2014 Feb; 61(1):1-16.
12. Martin SS, Shapiro EP, Mukherjee M. Atrial septal defects - clinical manifestations, echo assessment, and intervention. *Clin Med Insights Cardiol*. 2014; 8 (Suppl 1):93-8.
13. Baumgartner H, De Backer J, et al. 2020 ESC Guidelines for the management of adult congenital heart disease. *Eur Heart J* 2020. doi/10.1093/eurheartj/ehaa554.
14. Warnes CA, Williams RG, Bashore TM, Child JS, Connolly HM, Dearani JA, Del Nido P, Fasules JW, Graham TP, Hijazi ZM, Hunt SA, King ME, Landzberg MJ, Miner PD, Radford MJ, Walsh EP, Webb GD. ACC/AHA 2008 Guidelines for the Management of Adults with Congenital Heart Disease: Executive Summary: a report of the ACC/AHA Task Force on Practice Guidelines (writing committee to develop guidelines for the management of adults with congenital heart disease). *Circulation*. 2008 Dec 02; 118(23):2395-451.
15. Natalie F.A. Kelly, Darren L. Walters, Lisa A. Hourigan, Darryl J. Burstow, Gregory M. Scalia. Congenital Heart Disease: The Relative Atrial Index (RAI)—A Novel, Simple, Reliable, and Robust Transthoracic Echocardiographic Indicator of Atrial Defects. *Journal of the American Society of Echocardiography* 2010 : 23-3 : 275-281. DOI 10.1016/j.echo.2009.11.014
16. Rana B. S. (2018). Echocardiography guidance of atrial septal defect closure. *Journal of thoracic disease*, 10(Suppl 24), S2899-S2908. <https://doi.org/10.21037/jtd.2018.07>. 126
17. Teo, Karen S L et al. "Assessment of atrial septal defects in adults comparing cardiovascular magnetic resonance with transoesophageal echocardiography." *Journal of cardiovascular magnetic resonance: official journal of the Society for Cardiovascular Magnetic Resonance* vol. 12,1 44. 22 Jul. 2010, doi:10.1186/1532-429X-12-44
18. Cooke JC, Gelman JS, Harper RW. Echocardiologists' role in the deployment of the Amplatzer atrial septal occluder device in adults. *J Am Soc Echocardiogr*. 2001; 14:588-594. doi: 10.1067/mje.2001.113364.
19. Chan KC, Godman MJ, Walsh K, Wilson N, Redington A, Gibbs JL. Transcatheter closure of atrial septal defect and interatrial communications with a new self expanding nitinol double disc device (Amplatzer septal occluder): multicentre UK.
20. Harper RW, Mottram PM, McGaw DJ. Closure of secundum atrial septal defects with the Amplatzer septal occluder device: techniques and problems. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2002;57:508-524. doi: 10.1002/ccd.10353.
21. Yang MC, Wu JR. Recent review of transcatheter closure of atrial septal defect. *Kaohsiung J Med Sci*. 2018 Jul; 34(7):363-369.
22. Du ZD, Hijazi ZM, Kleinman CS, Silverman NH, Larntz K. Comparison between transcatheter and surgical closure of secundum atrial septal defect in children and adults: results of a multicenter nonrandomized trial. *J Am Coll Cardiol*. 2002; 39:1836-1844. doi: 10.1016/S0735-1097(02)01862-4. Du ZD, Hijazi ZM, Kleinman CS, Silverman NH, Larntz K. Comparison between transcatheter and surgical closure of secundum atrial septal defect in children and adults: results of a multicenter nonrandomized trial. *J Am Coll Cardiol*. 2002; 39:1836-1844. doi: 10.1016/S0735-1097(02)01862-4.
23. Ooi YK, Kelleman M, Ehrlich A, Glanville M, Porter A, Kim D, Kogon B, Oster ME. Transcatheter Versus Surgical Closure of Atrial Septal Defects in Children: A Value Comparison. *JACC Cardiovasc Interv*. 2016 Jan 11; 9(1):79-86. doi: 10.1016/j.jcin.2015.09.028. PMID: 26762915.
24. Boffa GM, Chioin R, Stritoni P, Daliento L, Congedo E, Sperandeo V, Scognamiglio R. Azygos or hemiazygos continuation of the inferior vena cava. An angiographic findings of 10 cases (author's transl). *G Ital Cardiol*. 1980; 10(8):1063-8. Italian. PMID: 7461348.
25. Seshagiri RD, Patnaik AN, Srinivas B. Percutaneous closure of atrial septal defect via transjugular approach with Blockaid device in a patient with interrupted inferior vena cava. *Cardiovasc Interv Ther*. 2013 Jan; 28(1):63-5. doi: 10.1007/s12928-012-0113-4. Epub 2012 Jul 19. PMID: 22810920.
26. Oliveira EC, Moura MAG, Almeida JA, Ribeiro ALP, Nascimento BR. Percutaneous closure of ostium secundum atrial septal defect using left internal jugular vein access in a child with situs inversus and absence of inferior caval vein. *Cardiol Young*. 2019 Oct; 29(10):1310-1312. doi: 10.1017/S1047951119002099. Epub 2019 Sep 2. PMID: 31475660.
27. Ozdemir E et al. Transjugular closure of ASD in a patient with interrupted inferior vena cava. *Int J Cardiovasc Acad* 2018; 4:15-8.