

Ischémie myocardique, entre athérome, tortuosité et fistule coronaro-camérale

M. BOUKHELOUA¹, A. BAALI², M. BERREHAL¹

A. ALLOUECHE¹, D. NIBOUCHE¹ ;

(1) Service de Cardiologie,

(2) Service de Radiologie,

CHU Nafissa Hamoud, Hussein Dey, Alger.



Résumé

Introduction : L'ischémie myocardique est un phénomène pathologique très répandu dans la population générale sous différentes présentations (aiguë ou chronique), elle constitue par ses conséquences la première cause de mortalité dans le monde. Dans sa forme la plus classique, cette ischémie est secondaire à un déséquilibre entre apport et besoins en oxygène suite à une réduction du calibre des artères coronaires d'origine athéroscléreuse. Dans une proportion plus faible, ce déséquilibre est dû à une autre atteinte (spasme, microcirculation, fistule coronaro-camérale...). Ces étiologies de l'ischémie myocardique peuvent être associées aggravant ainsi le pronostic et rendant la décision thérapeutique plus difficile. **Présentation du cas :** Nous rapportant dans cet article le cas d'un patient âgé de 75 ans, diabétique et hypertendu hospitalisé pour une aggravation récente d'un angor d'effort (angor instable). L'examen clinique est sans particularité et en dehors d'un discret courant de lésion sous-endocardique en inférieur avec aspect des QRS fragmentés à l'électrocardiogramme, le reste des examens sont sans anomalies. La coronarographie réalisée objective une artère interventriculaire antérieure très tortueuse contournant l'apex et se jetant dans le ventricule gauche par une fistule à gros débit, cette artère présente une sténose serrée sur son corps. Ces résultats sont confirmés par l'angiogramme coronaire et l'IRM cardiaque. Les questions à se poser sont la part de chaque élément (sténose, tortuosité et fistule) dans cette ischémie myocardique et le moyen optimal de prise en charge. Nous avons décidé de laisser le patient sous traitement médical optimal, étant donné que l'artère est très tortueuse et donc l'angioplastie est difficile surtout en distalité et que cette sténose distale juste avant la fistule protège la coronaire d'un vol coronaire. L'évolution est bonne sans réapparition de l'ischémie. **Conclusion :** L'association de plusieurs lésions, sténose athéroscléreuse, tortuosité, fistule... crée des conditions compliquées dans lesquelles une bonne compréhension du mécanisme permet d'adopter une attitude thérapeutique la plus efficace et surtout sûre.

>>> Mots-clés :

Angor d'effort, artère coronaire tortueuse, sténose athéroscléreuse, fistule coronaro-camérale.

Abstract

Introduction : Myocardial ischemia is a very common pathological phenomenon in the general population with different presentations (acute or chronic), it constitutes by its consequences the first cause of mortality in the world. In its most classic form, this ischemia is secondary to an imbalance between oxygen supply and requirements following an atherosclerotic reduction in the caliber of the coronary arteries. In a smaller proportion, this imbalance is due to another disorder (spasm, microcirculation, coronaro-cameral fistula...). These etiologies of myocardial ischemia can be associated, thus worsening the prognosis and making the therapeutic decision more difficult. **Presentation of the case:** we report in this article the case of a 75-year-old patient, diabetic and hypertensive, hospitalized for a recent worsening of effort angina (unstable angina). The clinical examination is unremarkable, and apart from a discrete current of subendocardial lesion in the lower part with appearance of the QRS fragmented on the electrocardiogram, the rest of the examinations are without abnormalities. The coronary angiography performed shows a very tortuous anterior descending artery bypassing the apex and flowing into the left ventricle through a high-flow fistula, this artery presents a tight stenosis on its body. These results are confirmed by coronary CT angiography and cardiac MRI. The questions to be asked are the share of each element (stenosis, tortuosity and fistula) in this myocardial ischemia and the optimal means of management. We decided to leave the patient under optimal medical treatment, since the artery is very tortuous, so angioplasty is difficult, especially distally, and this distal stenosis just before the fistula protects the coronary from coronary theft. The evolution is good without reappearance of ischemia. **Conclusion:** The association of several lesions, atherosclerotic stenosis, tortuosity, fistula... creates complicated conditions in which a good understanding of the mechanism makes it possible to adopt the most effective and above all safe therapeutic attitude.

>>> Keywords :

Angina of effort, tortuous coronary artery, atherosclerotic stenosis, coronaro-cameral fistula.

Introduction

Les fistules coronaires sont de rares anomalies congénitales ou acquises au cours desquelles il existe un passage de sang des coronaires vers une cavité cardiaque sans passage par la microcirculation⁽¹⁾; décrites pour la première fois par KRAUS en 1865⁽²⁾, elles sont le plus souvent de découverte fortuite et sans conséquence hémodynamique⁽³⁾. Elles peuvent néanmoins entraîner des répercussions hémodynamiques imposant un traitement percutané ou parfois chirurgical⁽⁴⁾. Nous rapportons le cas d'un homme âgé de 75 ans, hypertendu et diabétique, hospitalisé en cardiologie pour prise en charge d'un angor d'effort dont l'exploration a retrouvé un réseau artériel coronaire athéromateux avec un trajet coronaire très tortueux des artères interventriculaires antérieure (IVA) et postérieure (IVP) se déversant directement dans le ventricule gauche par une fistule coronaro-camérale.

Observation

M. T.D. âgé de 75 ans, hypertendu, diabétique, consulte pour une symptomatologie à type d'angor d'effort apparu il y a 6 mois, devenant de plus en plus fréquent depuis deux mois. A l'admission, le patient est en bon état hémodynamiquement, présentant une douleur thoracique à type de constriction empêchant le patient de continuer l'effort. L'examen général et cardiovasculaire est sans particularités, sans signes d'insuffisance cardiaque droite ou gauche, sans souffle à l'auscultation cardiaque. L'électrocardiogramme per critique retrouve un discret courant de lésion sous-endocardique en inférieur avec aspect des QRS fragmentés. Un dosage des troponines a été réalisé revenant normal. Son score de Grace est de 138 points. L'échocardiographie a retrouvé une bonne fonction ventriculaire gauche, une cinétique myocardique homogène, une absence d'anomalies valvulaires ou de dysfonction ventriculaire droite.

La coronarographie réalisée dans son bilan d'exploration a retrouvé une artère interventriculaire antérieure très tortueuse avec plusieurs courbes aiguës, siège d'une sténose angiographiquement intermédiaire sur son segment moyen, cette IVA se prolonge à la base du cœur et donne naissance au réseau droit effectif et se termine probablement vers le sinus coronaire, juste avant son déversement dans le sinus coronaire, une remarquable sténose angiographiquement serrée. La coronaire droite est rudimentaire et l'artère circonflexe est également peu développée.

L'exploration de cet aspect coronarographique peu fréquent nous a conduit à réaliser une IRM cardiaque ayant objectivé l'aspect de cardiopathie ischémique dans le territoire de la circonflexe, mais sans fournir plus de détails concernant la fistule coronaro-camérale.

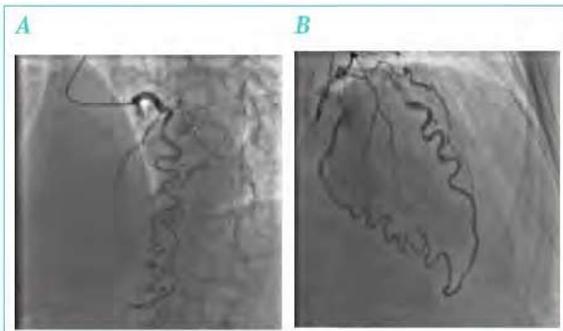


Figure 1 : Coronarographie sous deux incidences (A et B) qui nous montrent le trajet très tortueux de l'IVA qui contourne l'apex pour se transformer en l'équivalent d'une coronaire droite qui se jette ensuite dans le ventricule gauche

A : Incidence OAG 10°/ crâniale 40°

B : Incidence OAG 25°/ crâniale 40°

Nous avons complété notre exploration par la réalisation d'un scanner coronaire objectivant un aspect très tortueux de l'IVA et de l'artère interventriculaire postérieure (IVP), cette dernière se terminant en bon calibre avec la partie inféro-basale du ventricule gauche à travers un pertuis de 4 mm.

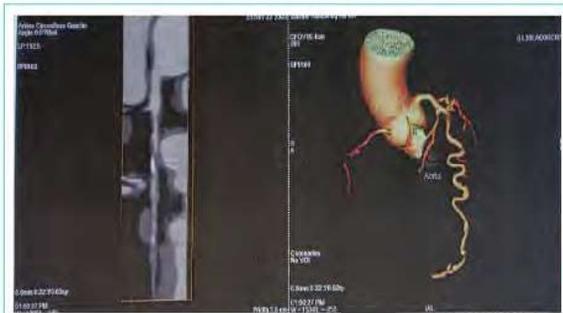


Figure 2 : Scanner coronaire : La lésion coronaire coupable relevant d'un traitement médical uniquement et la fistule coronaire étant sans retentissement hémodynamique, il a été décidé de maintenir le traitement de la cardiopathie ischémique avec surveillance et follow up.

Le patient est suivi en consultation et depuis qu'il a été mis sous traitement optimal, il ne présente plus de symptômes, de même les échocardiographies de contrôle n'ont pas montré de retentissement de cette fistule sur les cavités cardiaques.

Discussion

Les fistules coronaires sont des communications anormales entre une artère coronaire et une cavité réceptrice, sans passage du sang à travers la microcirculation

capillaire. Leur incidence est de 0.09 % dans la population générale⁽³⁾ et représentent 0.3 % des cardiopathies congénitales⁽³⁾ et 14 % des anomalies de naissance des coronaires⁽⁵⁾. La majorité des fistules coronaires prennent naissance à partir de la coronaire gauche (69 %) contre 31 % prenant naissance à partir de la coronaire droite et seules 4 % prennent origine à partir de l'artère circonflexe⁽³⁾.

Sur le plan anatomique, on distingue deux types de fistules coronaires selon le site de drainage, les fistules coronaro-camérales où le site de drainage est représenté par l'une des 4 cavités cardiaques, le plus souvent le ventricule droit dans 41 % des cas ou dans l'oreillette droite dans 26 % des cas, en revanche, le drainage dans l'une des cavités gauches est plus rare avec 3 % de fistules se drainant dans le ventricule gauche ; les fistules ayant pour site de drainage l'un des gros vaisseaux médiastinaux, sont dites coronaro-artérioveineuses et se drainent le plus souvent dans l'artère pulmonaire (17 % des cas)⁽⁶⁾.

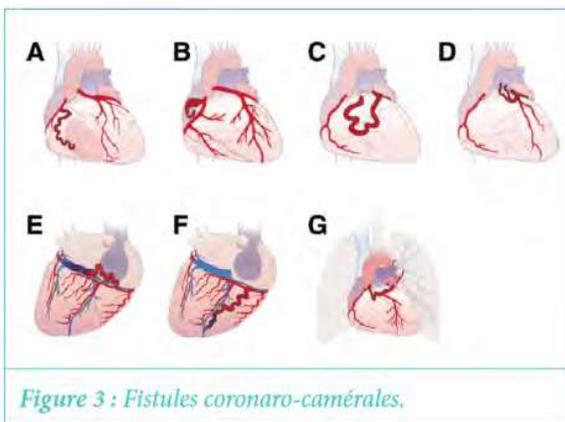


Figure 3 : Fistules coronaro-camérales.

Dans les fistules coronaro-camérales, la communication peut se faire directement entre la lumière de la coronaire et celle de la cavité cardiaque, on parle alors de fistules artério-luminales, ou se faire à travers un réseau de sinusoides, on parle alors de fistules artério-sinusoïdales⁽³⁾. Bien que le plus souvent congénitales (90 % des cas)⁽⁷⁾, les fistules coronaires peuvent être acquises secondairement à une irradiation thoracique, un infarctus du myocarde, une angioplastie, une chirurgie cardiaque associée aux coronaires ou une vascularite^(3,8). L'origine embryologique des fistules congénitales est expliquée par l'absence d'oblitération des sinusoides censées nourrir le myocarde primitif, qui est relié au cœur tubulaire primitif^(3,7).

Sur le plan physiopathologique, le shunt de la microcirculation va créer une augmentation de la précharge de la cavité réceptrice, créant de ce fait une augmentation des pressions de remplissage qui va se traduire, en cas de déversement dans une cavité du cœur droit, par une hypertension pulmonaire et par une insuffisance cardiaque gauche en cas de fistule se déversant dans le ventricule gauche⁽⁹⁾. D'autre part, ce shunt va créer une ischémie myocardique par phénomène de vol coronaire, d'où l'angor d'effort.

Bien que la majorité des fistules soient asymptomatiques et sans retentissement hémodynamique, le motif de consultation le plus fréquent amenant à leur découverte est un souffle systolo-diastolique découvert à la naissance, ainsi que des anomalies à l'ECG. On peut également retrouver des signes d'insuffisance cardiaque droite ou gauche, principalement une dyspnée d'effort, de même qu'on peut retrouver un angor d'effort, des troubles du rythme et de la conduction, une fibrillation atriale par dilatation de l'oreillette gauche et même des régurgitations valvulaires par défaillance du muscle papillaire. Les complications rencontrées sont principalement dues à l'ischémie myocardique, à l'insuffisance cardiaque, aux troubles du rythme, ainsi qu'au risque d'endocardite infectieuse qui impose une prophylaxie rigoureuse dès la découverte de la fistule.

Les fistules coronaires sont également définies par leur segment d'origine, les fistules naissant à partir du tiers proximal du vaisseau d'origine sont dites de Type A de la classification de Sakakibara et al.⁽²⁹⁾, celles naissant des deux tiers distaux du vaisseau sont du Type B de la classification de Sakakibara ; cette classification a un intérêt particulier au moment de la chirurgie étant donné que les fistules de Type A ont généralement un trajet plus tortueux et sont moins accessibles à une fermeture chirurgicale⁽¹⁾.

Bien que les fistules coronaires soient souvent de découverte fortuite, au cours de coronarographies (0.5 % des cas) ou lors de scanners coronaires (0.9 % des cas)⁽³⁾, leur diagnostic se fait par un large arsenal d'examen complémentaires qui diffèrent par leur accessibilité, leur caractère invasif ou pas et leur capacité de détection et de caractérisation des fistules. Si la coronarographie reste le gold standard en matière d'exploration du réseau coronaire, permettant à la fois d'étudier l'origine, le trajet, la morphologie et le site de terminaison des fistules et permettant en un seul temps de porter un traitement percutané si indiqué, l'exploration par scanner coronaire a néanmoins gagné beaucoup de terrain dans l'exploration

des fistules. En effet, il permet une meilleure visualisation du trajet de la fistule, une imagerie en 3 dimensions, alors que la coronarographie reste une projection en 2D, l'étude des rapports avec les structures adjacentes et une meilleure caractérisation des fistules complexes comportant plus d'un site de drainage tout en restant une méthode d'exploration non invasive⁽¹⁰⁾. L'IRM cardiaque est également une alternative émergente, particulièrement utile chez l'enfant de par sa meilleure exploration d'éventuelles cardiopathies congénitales associées et de par l'absence d'exposition aux Rayons X⁽¹¹⁾. L'échocardiographie reste utile dans le suivi des patients porteurs de fistules et dans la recherche de retentissement sur les cavités cardiaques imposant une cure de cette fistule^(3,10-12).

Les tortuosités coronaires sont définies par la présence de plus de trois courbures successives entre 90 et 180 ° sur le trajet d'une artère coronaire épicaudique majeure de plus de 2 mm de diamètre⁽¹³⁾. Bien que souvent associées à l'âge avancé des patients et à l'HTA, elles sont souvent associées à d'autres anomalies congénitales des artères coronaires⁽¹⁴⁾. Elles sont souvent le lit de lésions d'athérosclérose par l'augmentation de la turbulence du flux sanguin à l'origine d'une augmentation des forces de cisaillement au sein de la paroi endothéliale. Cette même augmentation des forces de cisaillement est à l'origine des phénomènes de dissection coronaire spontanée fréquemment retrouvés sur des artères tortueuses. Cette anomalie de la circulation du flux intracoronaire est également responsable d'une ischémie myocardique en aval du segment tortueux, s'aggravant à mesure que l'angle de courbure est plus aigu et que la distance entre deux courbures est plus petite, comme cela a été démontré sur des tests hémodynamiques^(15,16).

Traitement

L'indication du traitement va dépendre essentiellement de la taille de la fistule et de la présence de symptômes. Son mode de traitement va dépendre de l'origine de la fistule, de son trajet, de son degré de tortuosité et des comorbidités du patient. Bien que la fermeture spontanée soit rare, elle reste néanmoins possible dans 1 - 2 % des cas.

Les fistules de taille réduite sans retentissement fonctionnel ni hémodynamique ne nécessitent pas de traitement mis à part une antiagrégation plaquettaire et une prophylaxie de l'endocardite infectieuse. Selon les recommandations de la Société Américaine de Cardiologie (AHA) sur les cardiopathies

congénitales, l'intervention sur les fistules de gros calibre est nécessaire quels que soient les symptômes alors que les fistules de taille modérée ne nécessitent un traitement qu'en cas de retentissement⁽¹⁷⁾. Les recommandations de la Société Européenne de Cardiologie rejoignent cette optique où les fistules coronaires ne portent d'indication à la fermeture qu'en cas de symptômes ou de complications⁽¹⁸⁾. Le traitement chirurgical est indiqué devant les fistules larges, complexes, associées à des coronaires tortueuses ou anévrysmes. Alors que le traitement percutané sera indiqué en cas de fistule simple, proximale (Sakakibara Type A) avec un seul site de drainage et un vaisseau non tortueux.

L'appréciation du degré de sténose coronaire peut se faire par mesure du flux de réserve coronaire (FFR) et est recommandé en cas de sténoses d'artères épicaudiques supérieures à 50 %, quoique cette mesure peut être surestimée en cas de tortuosités sévères, comme c'est le cas chez notre patient^(19,20). De plus, la présence de tortuosités coronaires sévères peut conduire à une altération du débit coronaire induisant de ce fait une ischémie coronaire, comme cela a été attesté par de multiples essais cliniques où une ischémie myocardique symptomatique et prouvée par imagerie fonctionnelle a été associée à la présence de coronaires tortueuses en l'absence de lésions d'athérosclérose significatives^(14,15,21). D'autre part, un segment coronaire tortueux induit l'augmentation des forces hémodynamiques de cisaillement intracoronaire prédisposant à la formation de plaques d'athérosclérose, de rupture de plaque, voire de dissection intra coronaire spontanée⁽¹⁵⁾.

La fermeture percutanée peut se faire par coils, ballons largables, stents couverts, ombrelles, occluders et vascular plugs^(3,22-26,26,27). Néanmoins, la décision d'une fermeture de fistule coronaire doit relever d'une discussion multidisciplinaire comprenant cardiologues, cardiologues interventionnels et chirurgiens cardiaques, étant donné le haut risque de complications faisant suite à une ligature chirurgicale de fistules coronaires, le principal risque étant celui de décès par infarctus du myocarde précoce ou par tamponnade⁽²⁶⁾. La fermeture percutanée comporte quant à elle le risque d'embolisation du matériel, d'infarctus du myocarde, en plus des complications inhérentes à toute intervention endo-coronaire, à fortiori sur un réseau tortueux ou comprenant des lésions d'athérosclérose pouvant provoquer des dissections coronaires lors du cathétérisme^(26,28).

Conclusion

Bien que souvent de découverte fortuite et sans retentissement, les fistules coronaires sont souvent la cause d'une ischémie coronaire par phénomène de vol coronaire du fait de la tortuosité du trajet coronaire auquel elles sont associées. L'occlusion d'une fistule coronaire qu'elle soit chirurgicale ou interventionnelle doit résulter d'une décision multidisciplinaire prenant en considération l'intérêt d'une fermeture et le risque inhérent à chaque procédure, à fortiori lorsqu'elle s'accompagne d'une tortuosité coronaire augmentant le risque de toute procédure interventionnelle et majorant l'ischémie myocardique.

Date de soumission

12 avril 2023.

Liens d'intérêts

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

Références

1. Ali M, Kassem KM, Osei K, Effat M. Coronary artery fistulae. *J Thromb Thrombolysis*. août 2019;48(2):345-51.
2. Zeina A-R. Coronary-pulmonary artery fistula diagnosed by multidetector computed tomography. *Postgrad Med J*. 1 juill 2006; 82(969):e15-e15.
3. Yun G, Nam TH, Chun EJ. Coronary Artery Fistulas: Pathophysiology, Imaging Findings, and Management. *RadioGraphics*. mai 2018;38(3):688-703.
4. Tiritilli A, Iaria P, Viard P, Sayah S, Benali T, Detienne J-P, et al. Les fistules coronaires, un problème d'actualité : approche clinique et considérations thérapeutiques. *Ann Cardiol Angéiologie*. févr 2016;65(1):31-7.
5. Shyam Sunder KR, Balakrishnan KG, Tharakan JA, Titus T, Pillai VRK, Francis B, et al. Coronary artery fistula in children and adults: a review of 25 cases with long-term observations. *Int J Cardiol*. janv 1997;58(1):47-53.
6. Sharma A, Pandey NN, Kumar S. Imaging of coronary artery fistulas by multidetector CT angiography using third generation dual source CT scanner. *Clin Imaging*. janv 2019;53:89-96.
7. Ogden JA. Congenital Anomalies of the Coronary Arteries. *Am J Cardiol*. 1970; 25:6.
8. Said SAM, El Gamal MIH, Van Werf TD. Coronary arteriovenous fistulas: Collective review and management of six new cases-changing etiology, presentation, and treatment strategy. *Clin Cardiol*. sept 1997;20(9):748-52.
9. Mangukia CV. Coronary Artery Fistula. *Ann Thorac Surg*. juin 2012; 93(6):2084-92.
10. Davin L, Gach O, Martinez C, Bruyère P-J, Radermecker M, Grenade T, et al. La tomographie cardiaque dans la mise au point préopératoire d'une anomalie congénitale d'une artère coronaire. *Ann Cardiol Angéiologie*. avr 2009;58(2):122-4.
11. Parga JR, Ikari NM, Bustamante LNP, Rochitte CE, de Ávila LFR, Oliveira SA. MRI evaluation of congenital coronary artery fistulae. *Br J Radiol*. juin 2004;77(918):508-11.
12. Dawn B, Talley JD, Prince CR, Hoque A, Morris GT, Xenopoulos NP, et al. Two-dimensional and Doppler transesophageal echocardiographic delineation and flow characterization of anomalous coronary arteries in adults. *J Am Soc Echocardiogr*. déc 2003;16(12):1274-86.
13. Eleid MF, Guddeti RR, Tweet MS, Lerman A, Singh M, Best PJ, et al. Coronary Artery Tortuosity in Spontaneous Coronary Artery Dissection: Angiographic Characteristics and Clinical Implications. *Circ Cardiovasc Interv*. oct 2014;7(5):656-62.
14. Kahe F, Sharfaei S, Pitliya A, Jafarizade M, Seifirad S, Habibi S, et al. Coronary artery tortuosity: a narrative review. *Coron Artery Dis*. mars 2020; 31(2):187-92.
15. Buradi A, Mahalingam A. Impact of coronary tortuosity on the artery hemodynamics. *Biocybern Biomed Eng*. janv 2020; 40(1):126-47.
16. Song J, Kouidri S, Bakir F. Numerical study on flow topology and hemodynamics in tortuous coronary artery with symmetrical and asymmetrical stenosis. *Biocybern Biomed Eng*. janv 2021; 41(1):142-55.
17. Stout KK, Daniels CJ, Aboulhosn JA, Bozkurt B, Broberg CS, Colman JM, et al. 2018 AHA/ACC Guideline for the Management of Adults With Congenital Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation* [Internet]. 2 avr 2019 [cité 29 août 2021];139(14). Disponible sur: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000000603>
18. Baumgartner H, De Backer J, Babu-Narayan SV, Budts W, Chessa M, Diller G-P, et al. 2020 ESC Guidelines for the management of adult congenital heart disease. *Eur Heart J*. 11 févr 2021; 42(6):563-645.
19. Li Y, Zhang X, Dai Q, Ma G. Coronary flow reserve and microcirculatory resistance in patients with coronary tortuosity and without atherosclerosis. *J Int Med Res*. sept 2020;48(9):030006052095506.
20. Liu J, Zhang L, Xu H. Coronary Tortuosity Overestimate The FFR Measurement In Stenotic Coronary Artery Model [Internet]. In Review; 2021 janv [cité 18 sept 2021]. Disponible sur: <https://www.researchsquare.com/article/rs-144020/v1>
21. Gaibazzi N, Rigo F, Reverberi C. Severe Coronary Tortuosity or Myocardial Bridging in Patients With Chest Pain, Normal Coronary Arteries, and Reversible Myocardial Perfusion Defects. *Am J Cardiol*. oct 2011;108(7):973-8.
22. Gowda RM, Vasavada BC, Khan IA. Coronary artery fistulas: Clinical and therapeutic considerations. *Int J Cardiol*. févr 2006;107(1):7-10.
23. Buccheri D, Chirco PR, Geraci S, Caramanno G, Cortese B. Coronary Artery Fistulae: Anatomy, Diagnosis and Management Strategies. *Heart Lung Circ*. août 2018; 27(8):940-51.
24. Mavroudis C, Backer CL, Rocchini AP, Muster AJ, Gevitz M. Coronary artery fistulas in infants and children: A surgical review and discussion of coil embolization. *Ann Thorac Surg*. mai 1997;63(5):1235-42.
25. Oto A, Aytemir K, Çil B, Peynircioğlu B, Yorgun H, Canpolat U, et al. Percutaneous Closure of Coronary Artery Fistulae in Adults with Intermediate Term Follow-Up Results: PERCUTANEOUS CAF CLOSURE IN ADULTS. *J Intervent Cardiol*. juin 2011;24(3):216-22.
26. Armsby LR, Keane JF, Sherwood MC, Forbess JM, Perry SB, Lock JE. Management of coronary artery fistulae. *J Am Coll Cardiol*. Mars 2002; 39(6):1026-32.
27. Zhu X-Y, Zhang D-Z, Han X-M, Cui C-S, Sheng X-T, Wang Q-G, et al. Transcatheter Closure of Congenital Coronary Artery Fistulae: Immediate and Long-Term Follow-Up Results. *Clin Cardiol*. sept 2009;32(9):506-12.
28. Said SM, Burkhart HM, Schaff HV, Connolly HM, Phillips SD, Suri RM, et al. Late outcome of repair of congenital coronary artery fistulas—a word of caution. *J Thorac Cardiovasc Surg*. févr 2013; 145(2):455-60.
29. Sakakibara S, Yokoyama M, Takao A, Nogi M, Gomi H. Coronary arteriovenous fistula. Nine operated cases. *Am Heart J*. 1966;72(3):307-314.