



Available online at  
**ScienceDirect**  
 www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France  
**EM|consulte**  
 www.em-consulte.com



Mise au point

## Imagerie des anévrismes coronaires de l'adulte

### *Imaging of coronary aneurysms in adults' coronary aneurysms*

Xavier Halna du Fretay<sup>a,b,\*</sup>, Pierre Aubry<sup>a,c</sup>

<sup>a</sup> Département de Cardiologie, Hôpital Bichat Claude-Bernard, 75018, Paris, France

<sup>b</sup> Cardioreliance, 45770, Saran, France

<sup>c</sup> Service de Cardiologie, Centre Hospitalier de Gonesse, 95500, Gonesse, France



#### INFO ARTICLE

Historique de l'article :

Reçu le 20 septembre 2022

Accepté le 22 septembre 2022

Disponible sur Internet le 11 Octobre 2022

Mots-clés :

Anvrisme coronaire  
 coronarographie  
 scanner coronaire  
 imagerie endocoronaire

Keywords :

Coronary aneurysm  
 Coronary angiography  
 Coronary computed tomography angiography  
 Intracoronary imaging

#### R É S U M É

Les anévrismes coronaires sont rares et d'étiologies diverses chez l'adulte. L'évolution spontanée, les modalités de prise en charge thérapeutique et la surveillance restent mal connues faute d'études suffisamment importantes en terme d'effectifs, et de critères diagnostiques et évolutifs homogènes dans les séries publiées. La coronarographie est jusqu'à présent le moyen diagnostique le plus fréquent mais peut méconnaître certaines zones anévrismales thrombosées. L'imagerie endovasculaire, particulièrement l'échographie endocoronaire, peut permettre de différencier les anévrismes des faux-anévrismes considérés par certains comme à risque plus important d'événements, justifiant une attitude interventionniste. L'imagerie endocoronaire peut aussi aider au bilan étiologique et au traitement percutané. Avec sa part croissante dans la recherche de la maladie athéromateuse coronaire, le scanner coronaire est devenu un outil diagnostique majeur des anévrismes coronaires. Outre qu'il peut détecter plus d'anévrismes coronaires que la coronarographie mais plus souvent de manière fortuite, le scanner coronaire est particulièrement utile pour les anévrismes géants mal opacifiés à la coronarographie ou mal évalués par l'imagerie endocoronaire. Par ailleurs, il précise leurs rapports avec les structures anatomiques adjacentes. C'est aussi un moyen non invasif de surveillance. Ces trois outils d'imagerie sont actuellement les plus pertinents dans la pratique courante dans l'attente de larges études évaluant le profil évolutif des anévrismes coronaires, avec l'identification d'éventuels facteurs de gravité qui pourraient modifier la prise en charge.

© 2022 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

#### A B S T R A C T

Coronary aneurysms are rare and of various etiologies in adults. Natural history, modalities of management and clinical monitoring remain poorly known due to the lack of large studies and homogeneous diagnostic and follow-up criteria in the published data. Coronary angiography is, so far, the most common diagnostic tool but can overlook some partially thrombosed aneurysmal. Intracoronary imaging, particularly intravascular ultrasound, can differentiate aneurysms from pseudoaneurysms considered by some to be at greater risk of events, requiring a curative treatment. Intracoronary imaging can also help with etiological assessment and percutaneous treatment. With its growing use in the search for coronary atheromatous disease, coronary CT angiography has become a major diagnostic tool for coronary aneurysms. In addition, that it can incidentally detect coronary aneurysms, coronary CT angiography is particularly useful for giant aneurysms poorly visualized on coronary angiography or less well evaluated by intracoronary imaging. It specifies their relationship with adjacent anatomical structures. It is also a non-invasive modality of monitoring. These three imaging tools are currently the most relevant in current practice pending large studies evaluating the natural history of coronary aneurysms, with the identification of possible risk factors that could modify the management.

© 2022 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Abbreviations: AC, Anévrisme coronaire; COR, Coronarographie; EC, Ectasie coronaire; EeC, Echographie endocoronaire; FAC, Faux anévrisme coronaire; OCT, Tomographie par cohérence optique; SC, Scanner coronaire

\* Auteur correspondant. Cardioreliance, 555 avenue Jacqueline Auriol, 45770 Saran, France.

E-mail address: [xdufretay@orange.fr](mailto:xdufretay@orange.fr) (X.H. du Fretay).

<https://doi.org/10.1016/j.ancard.2022.09.011>

0003-3928/© 2022 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

## 1. Introduction

Bien que le premier cas d'anévrisme coronaire (AC) ait été rapporté par Charles Bougon en 1812 [1], cette pathologie reste encore mal connue. Ses étiologies sont multiples avec des mécanismes physiopathologiques parfois peu clairs, et des définitions variables dans les études publiées, encore peu nombreuses. L'imagerie des AC, souvent multimodale, doit permettre : d'en faire le diagnostic en précisant les dimensions et l'étiologie la plus probable ; d'évaluer une maladie coronaire athéromateuse associée et l'existence de thrombus dans la zone anévrismale ; d'en préciser les rapports avec les structures anatomiques adjacentes ; d'aider à sa prise en charge thérapeutique et enfin d'en assurer la surveillance.

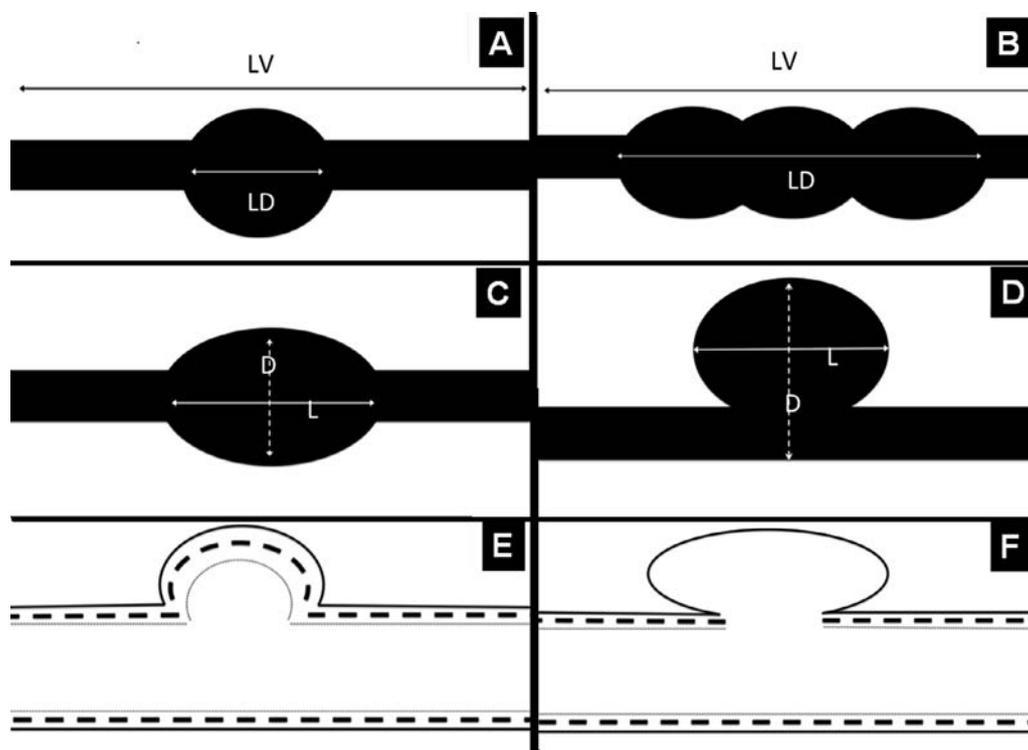
## 2. Définitions

Les AC comme les ectasies coronaires (EC) sont définis de manière quasi consensuelle comme une dilatation coronaire  $\geq 1,5$  fois le diamètre de référence de l'artère concernée [2–4]. La différence entre les AC et les EC repose sur l'étendue de la dilatation avec des critères variables comme une longueur du segment pathologique  $\geq 50\%$  de la longueur de l'artère pour définir une EC, ou une interprétation qualitative pour définir un AC comme une dilatation localisée [2–4] (Fig. 1,2). Les AC peuvent toucher plusieurs artères ou segments d'artères. Les AC sont dits fusiformes lorsque leur longueur est supérieure à leur largeur, et sacciformes dans le cas contraire [3,5] (Fig. 1, 2). Les faux-anévrismes coronaires (FAC) ou pseudo-anévrismes se différencient des vrais anévrismes par une disparition de l'organisation en trois couches tissulaires de la paroi artérielle du fait d'une absence d'intima et d'une destruction de la média. La structure vasculaire n'est alors contenue que par l'adventice ou le péricarde viscéral avec un collet de diamètre variable, le plus souvent étroit [5,6] (Fig. 1). Les AC sont considérés comme géants lorsque leur

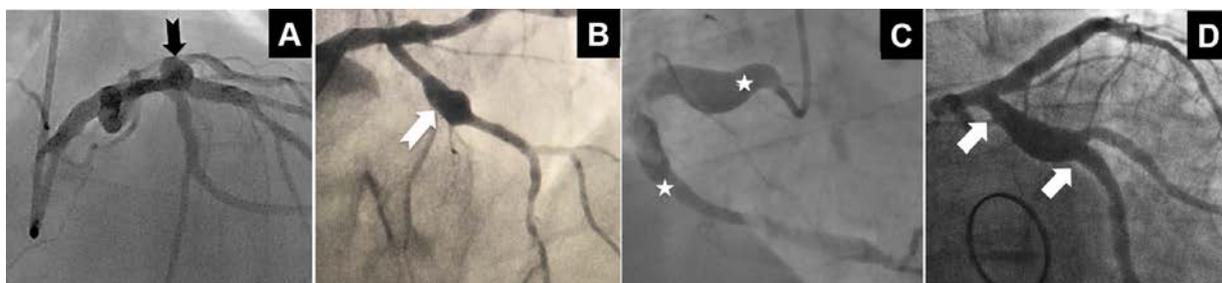
diamètre dépasse 20 mm ou quatre fois le diamètre de l'artère de référence [3–5].

## 3. Épidémiologie et physiopathologie

Selon les critères (anévrismes seuls ou associés aux ectasies) et les moyens diagnostiques utilisés (coronarographie ou scanner coronaire) la prévalence des AC varie entre 0,3 et 5,3 % [7]. Le registre CAAR, dans une population européenne et nord-américaine adulte, a retrouvé une prévalence faible de 0,35 % avec comme critère diagnostique d'AC une dilatation focale excluant les ectasies coronaires isolées [4]. Une étiologie athéromateuse est la plus fréquemment rapportée chez l'adulte, loin devant les vascularites, les connectivites, les causes infectieuses ou iatrogènes [7–9]. Le mécanisme physiopathologique commun des vrais AC est un remaniement de la média avec une raréfaction des cellules musculaires lisses, une modification du type de collagène synthétisé, et une destruction focale de la limite élastique interne responsable d'une fragilisation de la média. Les sténoses coronaires, majoritairement associées aux AC [9,10], peuvent favoriser l'apparition de dilatations coronaires pré et/ou post-sténotiques par la modification des flux et des conditions de pression. Mais cette relation est inconstante, certains auteurs retrouvant plus de sténoses dans les segments non ectasiques que dans les segments ectasiques [10]. La physiopathologie des AC est complexe et encore mal connue avec des modifications génétiques ou épigénétiques des cellules endothéliales et musculaires lisses et des processus inflammatoires pouvant conduire à la formation d'AC à distance ou en l'absence de lésions athéromateuses [11] (Fig. 3). Le lien statistique retrouvé entre les dilatations coronaires et la présence d'athérome sur les segments coronaires non dilatés ne signifie pas qu'il s'agit obligatoirement d'un lien de causalité. Parfois, l'atteinte peut impliquer d'autres territoires vasculaires, information importante à connaître lors du bilan étiologique [12] (Fig. 4). Les FAC, rarement individualisés dans les séries et plutôt rapportés comme des



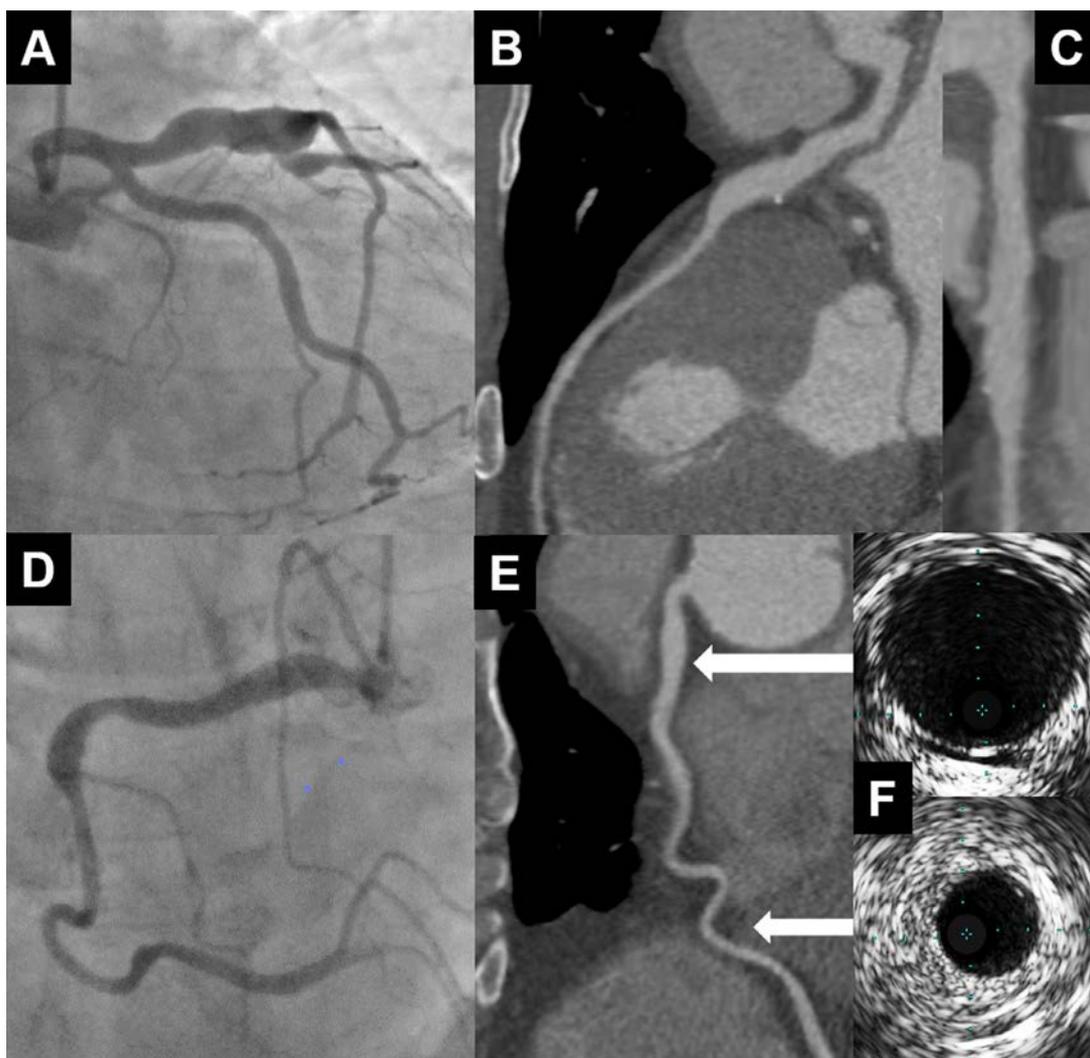
**Fig. 1. Définition des anévrismes et des ectasies coronaires.** A : anévrisme coronaire (dilatation localisée ou de longueur (LD) < 50 % de la longueur de l'artère (LV)) ; B : ectasie coronaire (dilatation diffuse de l'artère, LD > 50 % de LV) ; C : anévrisme fusiforme avec longueur (L), mesurée dans l'axe de l'artère, supérieur au diamètre (D) ; D : anévrisme sacciforme avec L inférieur à D. E : anévrisme coronaire avec respect des 3 couches tissulaires artérielles = (adventice : trait continu ; média : trait discontinu ; intima : trait pointillé) ; F : faux-anévrisme coronaire avec persistance d'une seule couche tissulaire.



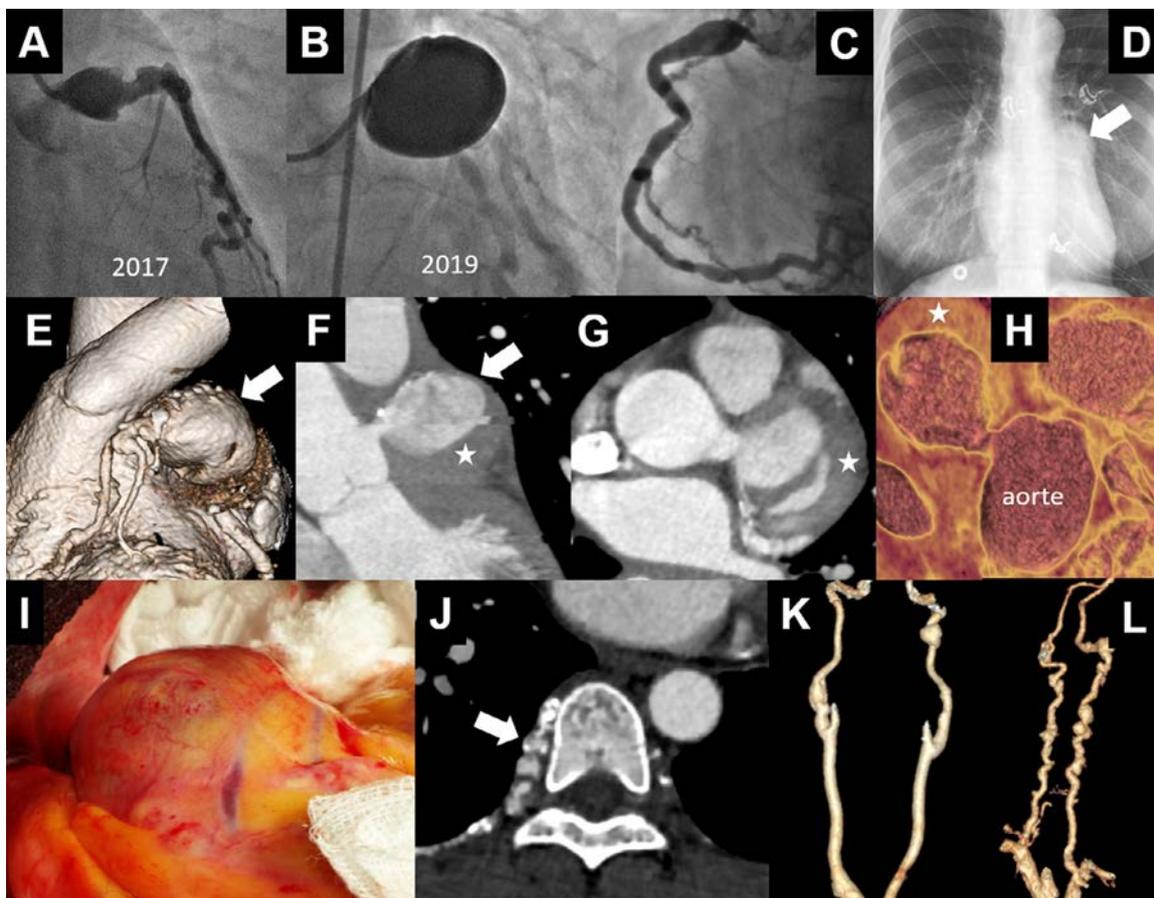
**Fig. 2. Images angiographiques d'anévrismes et d'ectasies coronaires.** A : anévrisme coronaire sacculaire de l'artère interventriculaire antérieure (flèche). B : anévrisme coronaire fusiforme de l'artère interventriculaire antérieure (flèche). C : ectasie coronaire de l'artère coronaire droite avec une dilatation longue de 70 mm (entre les étoiles) pour un segment de 120 mm. D : dilatation assez longue de l'artère circonflexe proximale (flèches) mais sans les critères d'une ectasie coronaire.

cas cliniques, sont généralement iatrogènes suite à une procédure interventionnelle et de survenue assez précoce, mais une origine spontanée a été décrite [13–16]. Il existe des recommandations pour la prise charge des AC liés à une maladie de Kawasaki, [17], mais pas pour les autres étiologies. L'évolution naturelle est parfois favorable avec la disparition de l'AC par thrombose du sac anévrysmal [18,19] mais des complications sévères peuvent survenir : occlusion

coronaire in situ ou par embolisation distale, progression rapide et importante (Fig. 4), rupture avec tamponnade (Fig. 5), ou compression d'une structure anatomique voisine en cas d'AC géant [4,14,20–23]. Si les complications thrombotiques sont les plus fréquentes, de manière corrélée à la taille de l'AC [24] les ruptures restent exceptionnelles et concernent des AC géants (avec un seuil  $\geq 30$  mm) ou des FAC [4,14,23]. Il n'existe pas de différence en termes



**Fig. 3. Bilan de douleurs thoraciques chez un homme diabétique de 60 ans.** A : anévrisme fusiforme de l'artère interventriculaire antérieure proximale avec un diamètre maximal de 8 mm (coronarographie). B et C : reconstruction multiplanaire curviligne et longitudinale (scanner). D : anévrisme fusiforme de l'artère coronaire droite proximale (coronarographie). E : reconstruction multiplanaire curviligne (scanner). E : imagerie par échographie endocoronaire avec absence d'athérome visible.



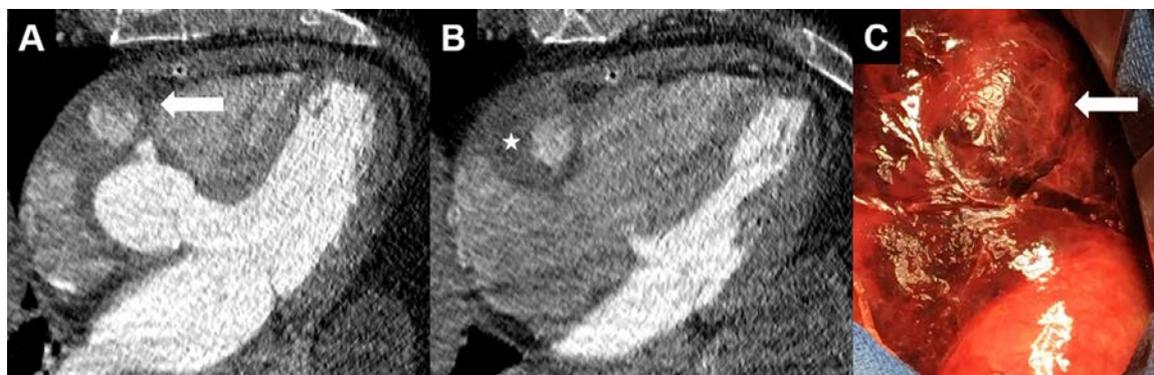
**Fig. 4. Femme de 37 ans avec une vasculopathie anévrismale multifocale non étiquetée et révélée par un syndrome coronaire aigu ST+ latéral.** A et B : images de coronarographie montrant une évolution rapide et importante d'un anévrisme du tronc commun. C : image de coronarographie de l'artère coronaire droite avec anévrisme fusiforme proximal. D : radiographie thoracique avec visualisation de l'anévrisme du tronc commun (flèche). E, F, G et H : images tomographiques de l'anévrisme de tronc commun (47 × 37 mm) (flèche) en partie thrombosé (étoile). I : image tomographique d'une artère costale dilatée et tortueuse (flèche) avec des calcifications. J et K : images tomographiques des artères carotidiennes et vertébrales avec des zones dilatées et des tortuosités.

d'évènements cardiaques majeurs lorsque sont comparés le traitement médical seul, le traitement interventionnel et la chirurgie coronaire [4,25]. Toutefois les groupes intéressés différent et il n'existe pas à ce jour d'études randomisées sur ce sujet. La stratégie thérapeutique doit être adaptée d'une part selon la présentation clinique, et d'autre part la taille de l'AC, son type (vrai AC ou FAC), sa progression et l'existence de sténoses coronaires associées. En cas de projet de traitement interventionnel, la planification doit prendre en compte l'anatomie de l'AC, l'existence de collatérales importantes proches et d'un athérome significatif éventuel (Fig. 6). Dans notre pratique

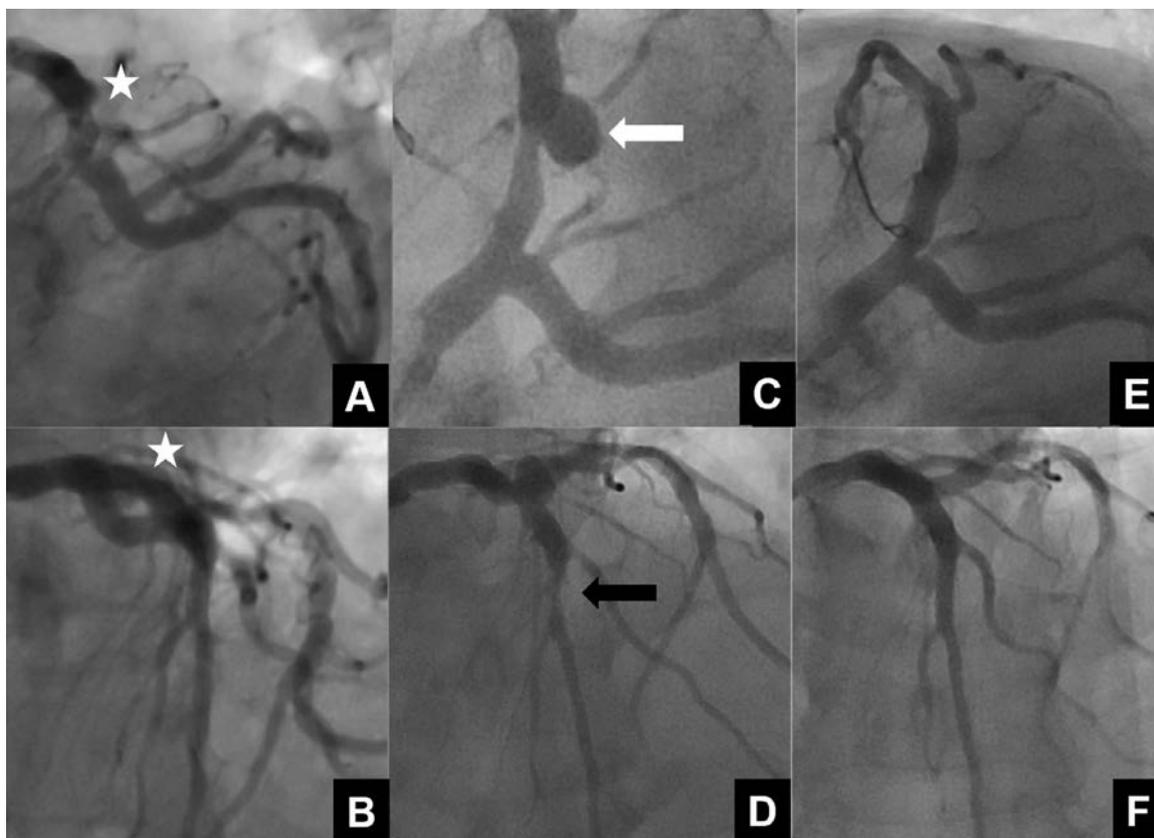
courante actuelle, plusieurs outils d'imagerie répondent à ces exigences (Tableau 1).

#### 4. Coronarographie

La coronarographie (COR) reste une étape importante du bilan d'un AC chez l'adulte. Outre le diagnostic effectué, avec des limites que nous aborderons, la COR permet une évaluation de la sévérité d'une maladie coronaire souvent associée. L'existence de lésions sténosantes est fréquente dans la population adulte avec une



**Fig. 5. Homme de 77 ans hypertendu sans antécédents cardiaques et admis pour une tamponnade (évacuation de 500 ml de liquide sanglant).** A et B : images d'angiogramme thoracique réalisées après le drainage péricardique et visualisant un anévrisme (42 × 38 mm) (flèche) en partie thrombosé (étoile) de l'artère coronaire droite proximale. C : image peropératoire de l'anévrisme (flèche) partiellement fissuré.



**Fig. 6. Homme de 55 ans pris en charge pour un syndrome coronarien ST + antérieur avec angioplastie primaire en 2015.** A et B : images angiographiques post angioplastie montrant une rupture de calibre de l'artère interventriculaire antérieure proximale (astérisque blanc). C et D : Images angiographique (contrôle coronarographique en 2019 pour angor avec ischémie antérieure) montrant une resténose intrastent (flèche noire) avec en amont un anévrisme sacciforme de 7,5 × 5,5 mm (flèche blanche) correspondant à la rupture de calibre précédemment décrite et précédé d'une sténose intermédiaire avec un collet étroit en imagerie endocoronaire. À noter une branche diagonale importante proche de l'anévrisme coronaire. E et F : images angiographiques après traitement interventionnel avec deux stents actifs sur la resténose intrastent et la sténose pré anévrisme coronaire. Disparition de l'anévrisme (fermeture du collet par le stent proximal) avec perméabilité de la branche diagonale.

corrélation entre le nombre d'AC et la sévérité de l'athérome [4]. Ce dernier semble conditionner le pronostic des patients ayant un AC. Dans le registre CASS, la présence d'AC sans sténose significative associée ne modifie pas le risque d'évènements cardiovasculaires à 5 ans, comparativement à celui d'une population indemne d'AC et de sténoses significatives [8]. Pour Demopoulos et al, la comparaison des groupes EC sans sténoses significatives, EC avec sténoses significatives, sténoses significatives sans EC, a montré que seuls les deux derniers ont des pronostics similaires [10]. Les EC ne seraient qu'une

forme particulière de la maladie coronaire athéromateuse, sans conséquences pronostiques particulières, et avec une stratégie de revascularisation dictée par la sévérité des sténoses coronaires. Toutefois la présence d'un AC peut modifier cette stratégie car les difficultés techniques prévisibles peuvent dissuader d'une revascularisation par angioplastie [26,27]. La COR permet également une évaluation précise de l'importance de collatérales à préserver en cas de traitement interventionnel (Fig. 6) et conditionne la stratégie de revascularisation. Cette dernière est de deux types, soit

**Tableau 1**

Propriétés remarquables et limites des différents outils d'imagerie.

Type d'imagerie	Propriétés remarquables	Limites
Coronarographie	Diagnostic de l'anévrisme coronaire avec informations sur les dimensions, le type et la localisation Précisions sur les collatérales proches de l'anévrisme coronaire Diagnostic et évaluation précise d'une maladie coronaire associée	Sous-estimation de la taille en cas de thrombose associée Mauvaise visualisation du lit d'aval en cas d'anévrisme coronaire géant
Echographie endocoronaire	Précisions sur l'organisation des couches tissulaires de la paroi Aide au diagnostic de faux-anévrisme coronaire Diagnostic précis de l'athérome Aide à l'angioplastie coronaire	Imagerie non adaptée en cas de dilatation coronaire importante
Tomographie par cohérence optique	Précisions sur l'organisation des couches tissulaires de la paroi Aide au diagnostic de faux-anévrisme coronaire Diagnostic précis de l'athérome	Imagerie non concluante en cas de lavage sanguin intraluminal insuffisant Imagerie non adaptée en cas de dilatation coronaire importante
Scanner coronaire	Évaluation des anévrismes coronaires de grande taille Diagnostic de thrombus Rapports avec les structures adjacentes Informations sur une maladie coronaire associée Suivi non invasif	Absence d'information sur l'organisation des couches tissulaires de la paroi

interventionnelle (coils associés à un stent classique, stent couvert, stent classique ou auto- expansible), soit chirurgicale (exclusion de l'AC et pontages coronaires). La COR présente cependant des limites. On peut méconnaître une partie thrombosée de l'AC (Fig. 7) [3,6], mal évaluer le lit d'aval d'un AC géant par une opacification imparfaite, mal visualiser le départ de collatérales, ou interpréter à tort comme AC une image de rupture de plaque. Enfin, la COR ne peut pas facilement différencier un vrai AC d'un FAC, contrairement à d'autres outils d'imagerie [6].

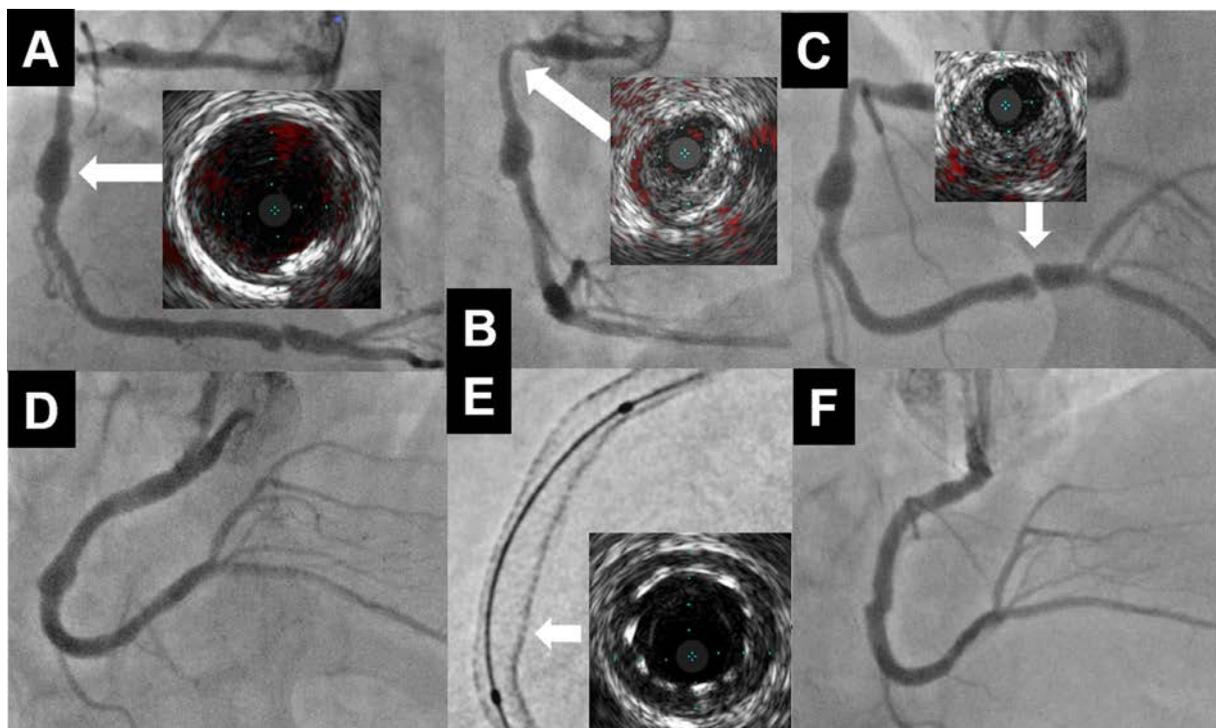
## 5. Imagerie endocoronaire

On dispose de deux outils : la tomographie par cohérence optique (OCT) et l'échographie endocoronaire (EeC). L'OCT par rapport à l'EeC, a l'avantage d'une plus haute résolution mais les inconvénients d'une pénétration tissulaire inférieure et d'une profondeur de champ moindre. Dionne et al. considèrent l'OCT comme utile et fiable dans l'évaluation de l'atteinte coronaire de la maladie de Kawasaki mais chez l'enfant [28]. Son utilisation dans les AC de l'adulte n'est rapportée que dans des cas cliniques, concernant des AC de taille modérée [29, 30]. Si ce type d'imagerie a un intérêt pour définir certaines caractéristiques (visualisation de l'intima pour différencier vrais AC et FAC), l'AC large en reste une limite, avec en plus des difficultés fréquentes de lavage sanguin correct par le produit de contraste [13,28]. L'EeC est plus évaluée dans les AC larges [18,31,32] et présente également un intérêt diagnostique pour identifier les FAC. Maehara et al., dans une étude de 77 patients avec un AC défini angiographiquement (COR), retrouvent finalement avec l'EeC : 21 vrais AC (dont 11 post angioplastie coronaire), 3 FAC (dont 2 avec perforation coronaire avérée lors d'une procédure d'angioplastie précédente) et 12 ruptures de plaques [6]. Chez les 41 autres patients, le diagnostic d'AC a été infirmé avec des segments artériels non dilatés et entourés de sténoses d'amont et ou d'aval. La distinction des 2 types d'AC est importante pour certains auteurs, les FAC étant

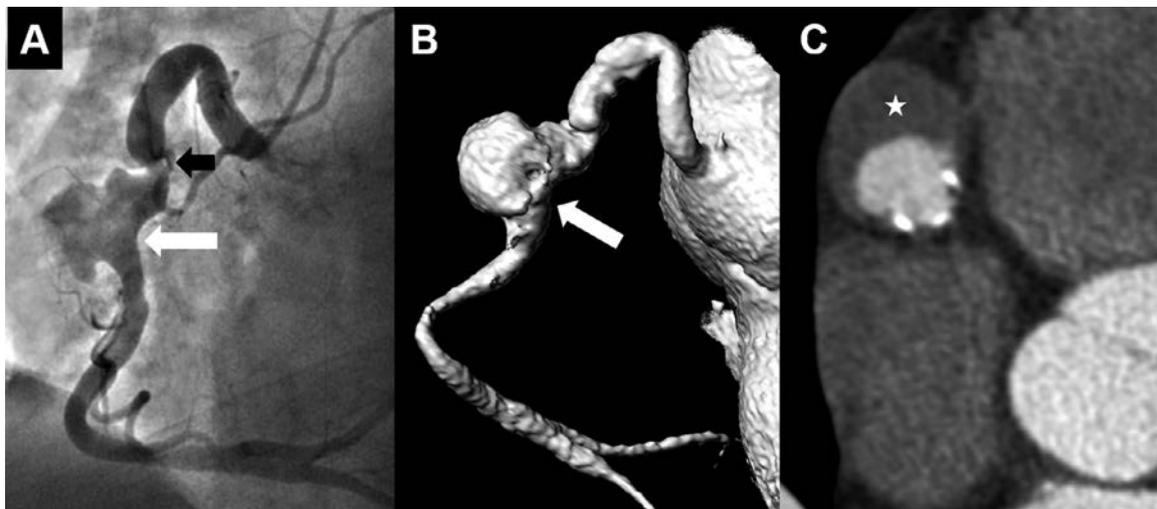
jugés plus à risque d'événements thrombotiques ou de rupture que les vrais AC et expliquant une attitude plus interventionniste pour les premiers [13,16,33,34]. Toutefois, il n'existe pas d'études validant ce concept et il est intuitif qu'un FAC, généralement sacciforme, sera plus aisément proposé à une correction percutanée. Outre son intérêt diagnostique, l'EeC peut être une aide à un traitement percutané des AC ou des lésions adjacentes [30,34,35]. Elle permet plus facilement la visualisation d'un collet, la mesure des diamètres de référence et du segment anévrisimal, la présence d'un athérome, et la vérification de l'apposition du stent (Fig. 7), avec une post dilatation dans le segment anévrisimal proposée par certains [27]. Les limites de l'EeC sont d'être une technique invasive et surtout de ne pas pouvoir évaluer les AC géants (> 20 mm) contrairement au scanner coronaire (SC).

## 6. Scanner coronaire

Dans le cadre de la maladie de Kawasaki, le SC a une sensibilité très élevée pour le diagnostic des AC [36] et son utilisation augmente leur prévalence dont une part de découverte fortuite. Dans une étude rétrospective de 390 patients ayant eu une COR pour suspicion de cardiopathie ischémique, Forte et al. ont retrouvé une prévalence d'AC de 2,31 % dont certains méconnus par la COR et avec une détection de thrombi dans deux tiers des cas [37]. Hormis pour la maladie de Kawasaki où l'anticoagulation est recommandée avec un grade IIa [17], il n'y a pas de données consensuelles concernant le traitement antithrombotique des AC d'autres étiologies, la mise sous anticoagulant étant toutefois assez fréquente [27] et une bithérapie prolongée souvent conseillée en cas d'AC iatrogènes post angioplastie [24]. Le SC permet un diagnostic d'AC thrombosé méconnu par la COR et une évaluation plus précise des AC larges parfois mal opacifiés par la COR [21] (Fig. 8). Le rôle d'un thrombus dans l'évolutivité d'un anévrisme artériel est connu pour d'autres territoires vasculaires. Le scanner est le moyen diagnostique de première intention en cas d'AC géant compliqué de tamponnade [21] (Fig. 5). En plus de son intérêt



**Fig. 7. Syndrome coronaire aigu ST - avec élévation troponine chez un homme de 51 ans hypertendu et tabagique.** A, B et C : images de coronarographie et d'échographie endocoronaire de l'artère coronaire droite avec visualisation de sténoses athéromateuses significatives sur le segment proximal et le segment distal (diamètre de référence : 4,0 mm) et d'un anévrisme fusiforme (diamètre : 6,3 mm) sur le segment moyen (athérome minime avec plaque calcifiée). D et E : images de coronarographie et d'échographie endocoronaire après angioplastie avec stents sur les segments sténosés et sur le segment anévrisimal (non apposition du stent). F : image de coronarographie à 24 mois montrant une exclusion de l'anévrisme.



**Fig. 8.** Homme diabétique de 72 ans avec antécédent (20 ans auparavant) de syndrome coronarien ST+ inférieur thrombolysé sans geste interventionnel associé. A : image de coronarographie visualisant un anévrisme sacculaire (flèche blanche) de l'artère coronaire droite moyenne précédée d'une sténose assez serrée (flèche noire). B et C : images tomographiques avec reconstruction volumique et coupe axiale de l'anévrisme (28 × 27 mm) (flèche blanche) avec une partie importante thrombosée (étoile).

diagnostique d'un AC, le SC en précise le type, la taille, la présence de thrombus, et les rapports anatomiques avec les structures adjacentes. La reconstruction en trois dimensions permet une meilleure compréhension des situations complexes comme les AC géants et les EC associés à des fistules coronaires [22]. Le scanner pan-aortique est un examen à proposer en cas d'AC non lié à une maladie coronaire athéromateuse. Enfin le SC est le meilleur moyen de surveillance non invasif des AC [3,7,17]. Au terme d'un bilan comprenant une imagerie multimodale, il n'est pas rare que la pathologie vasculaire sous-jacente ne puisse être identifiée, soulignant les limites des outils actuels (Tableau 1).

## 7. Autres modes d'imagerie

L'échographie transthoracique et l'imagerie par résonance magnétique présentent l'avantage de leur caractère non invasif et de l'absence d'exposition aux radiations mais ne permettent que l'évaluation des segments très proximaux des artères coronaires [7]. Ces deux types d'imagerie ont été évalués chez l'enfant dans la maladie de Kawasaki et sont proposés pour leur suivi [17]. La scintigraphie au Gallium et la tomographie par émission de positons ont un intérêt diagnostique et dans le suivi des AC septiques [38,39].

## 8. Conclusion

Les anévrismes coronaires (AC) sont rares, majoritairement associés à une maladie coronaire chez l'adulte. L'hypothèse que les dilatations coronaires représentent une forme particulière de la maladie athéromateuse est en partie remise en question avec d'autres mécanismes possibles en particulier des processus inflammatoires [11]. Le pronostic des patients ayant un AC serait essentiellement lié à la sévérité des lésions athéromateuses associées pour la population concernée. Un excès de mortalité à 5 ans est toutefois rapporté par Baman et al. avec un critère angiographique d'AC différent, soit une dilatation à 2 fois le diamètre de référence ou atteignant 8 mm [40]. Des complications graves ont été rapportées telles des thromboses in situ ou en aval, des compressions de structures anatomiques voisines ou des ruptures. Ces dernières restent rares, concernent les FAC et les AC géants au-delà de 30 mm. La prise en charge thérapeutique des AC dépend de leurs caractéristiques (taille, AC ou FAC), de la sévérité de l'éventuelle atteinte athéromateuse associée, l'imagerie endocoronaire apportant une aide précieuse en cas de revascularisation percutanée. Leur évolution naturelle et leur pronostic restent

mal connus mais une possible progression de leur taille ou l'apparition de nouveaux AC sont possibles (respectivement 6,3 % et 4 % dans le suivi angiographique du registre CAAR [4]) (Fig. 4 et 6). Cela devrait inciter à proposer une surveillance régulière de certains patients, au moins une fois à 1 an pour la maladie de Kawasaki [17], voire de manière plus rapprochée ou régulière en cas de FAC non corrigé, le SC étant, actuellement, le moyen de surveillance le plus pertinent chez l'adulte.

## Declaration of Competing Interest

The authors declare that they have no known competing financial interests or personal relationships that could have appeared to influence the work reported in this paper.

## Références

- [1] Jarcho S. Bougon on coronary aneurysm (1812). *Am J Cardiol* 1969;24:551–3.
- [2] Syed M, Lesch M. Coronary artery aneurysm: a review. *Prog Cardiovasc Dis* 1997;40:77–84.
- [3] Díaz-Zamudio M, Bacilio-Pérez U, Herrera-Zarza MC, Meave-González A, Alexander-Rosas E, Zambrana-Balta GF, et al. Coronary artery aneurysms and ectasia: role of coronary CT angiography. *Radiographics* 2009;29:1939–54.
- [4] Nuñez-Gil I, Cerrato E, Bollati M, Nombella-Franco M, Terol B, Alfonso-Rodríguez M, et al. Coronary artery aneurysms, insights from the international coronary artery aneurysm registry (CAAR). *Int J Cardiol* 2020;299:49–55.
- [5] Kawsara A, Nuñez-Gil I, Alqahtani F, Moreland J, Rihal C, Alkhouli M. Management of coronary artery aneurysms. *JACC Cardiovasc Intv* 2018;11:1211–23.
- [6] Maehara A, Mintz GS, Ahmed JM, Fuchs S, Castagna M Pichard A, et al. An intravascular ultrasound classification of angiographic coronary artery aneurysms. *Am J Cardiol* 2001;88:365–70.
- [7] Abou Sherif S, Ozden Tok O, Taskoylu O, Goktekin O, Kilic ID. Coronary artery aneurysms: a review of the epidemiology, pathophysiology, diagnosis, and treatment. *Front Cardiovasc Med* 2017;4:24. doi: 10.3389/fcvm.2017.00024.
- [8] Swaye PS, Fisher LD, Litwin P, Vignola PA, Judkins MP, Kemp HG, et al. Aneurysmal coronary artery disease. *Circulation* 1983;67:134–8.
- [9] Matta A, Yaacoub N, Nader V, Moussallem N, Carrie D, Roncalli J. Coronary artery aneurysm: A review. *World J Cardiol* 2021;13:446–55.
- [10] Demopoulos VP, Olympios CD, Fakiolas CN, Pissimissis EG, Economides NM, Adamopoulou E, et al. The natural history of aneurysmal coronary artery disease. *Heart* 1997;78:136–41.
- [11] Richards G, Hong K, Henein M, Hanratty C, Boles U. Coronary artery ectasia: Review of the non-atherosclerotic molecular and pathophysiologic concepts. *Int J Mol Sci* 2022;23:5195.
- [12] Pico F, Labreuche J, Hauw JJ, Seilhean D, Duyckaerts C, Amarencu P. Coronary and basilar artery ectasia are associated: results from an autopsy case–control study. *Stroke* 2016;47:224–7.
- [13] Kar S, Webel R. Diagnosis and treatment of spontaneous coronary artery pseudoaneurysm: Rare anomaly with potentially significant clinical implications. *Cather Cardiovasc Interv* 2017;90:589–97.

- [14] Byrnes S, Raj V, Gada K. Right coronary artery pseudoaneurysm with hemopericardium: a rare complication of percutaneous coronary intervention. *Cureus* 2020;12:e8567.
- [15] Kegai S, Akanuma H, Katagiri Y. A giant pseudoaneurysm due to coronary rupture caused by stent separation following percutaneous coronary intervention. *JACC Cardiovasc Interv* 2021;14:1495–6.
- [16] Aoki J, Kirtane A, Leon MB, Dangas G. Coronary artery aneurysms after drug-eluting stent implantation. *J Am Coll Cardiol* 2008;1:14–21.
- [17] McCrindle B, Rowley A, Newburger J, Burns J, Bolger A, Gewitz M, et al. Diagnosis, treatment, and long-term management of Kawasaki disease: a scientific statement for health professionals from the. *Am Heart Assoc Circ*. 2017;135:e927–99.
- [18] Rizk S, Amin W, Hamza H, Said K, Said GE. Pseudo-normalization of a coronary artery aneurysm detected by IVUS. *Glob Cardiol Sci Pract* 2017;3:e201732.
- [19] Reji R, Nuyen M. Medically managed coronary aneurysm without concomitant stenosis. *BMJ Case Rep* 2018;bcr2018224244.
- [20] Daoud A, Pankin D, Tulgan H, Florentin RA. Aneurysms of the coronary artery. Report of ten cases and review of literature. *Am J Cardiol* 1963;11:228–37.
- [21] Crawley PD, Mahlow WJ, Huntsinger DR, Afniwala S, Wortham DC. Giant coronary artery aneurysms: review and update. *Tex Heart Inst J* 2014;41:603–8.
- [22] Gaudino M, Anselmi A, Lombardo A, Marano R, Possati G. Giant coronary aneurysm secondary to right coronary arteriovenous fistula leading to pseudo-mitral stenosis. *Arch Med Sci* 2011;7:533–5.
- [23] Kimura S, Miyamoto K, Ueno Y. Cardiac tamponade due to spontaneous rupture of large coronary artery aneurysm. *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 2006;14:422–4.
- [24] Alfonso F, Pérez-Vizcayno MJ, Ruiz M, Suárez A, Cazares M, Hernández R, et al. Coronary aneurysms after drug-eluting stent implantation: clinical, angiographic, and intravascular ultrasound findings. *J Am Coll Cardiol* 2009;53:2053–60.
- [25] Khubber S, Chana R, Meenakshisundaram C, Dhaliwal K, Gad M, Kaur M, et al. Coronary artery aneurysms: outcomes following medical, percutaneous interventional and surgical management. *Open Heart* 2021;8:e001440.
- [26] Bouzid MA, Benamer H, Halna du Fretay X. Ectasies coronaires et thrombus. *Ann Cardiol Angeiol* 2017;66:425–32.
- [27] Shanmugam V, Psaltis P, Wong D, Meredith I, Malaiapan Y, Wally Ahmar W. Outcomes after primary percutaneous coronary intervention for ST-elevation myocardial infarction caused by ectatic infarct related arteries. *Heart Lung Circ* 2017;26:1059–68.
- [28] Dionne A, Ibrahim R, Gebhard C, Bakloul M, Selly JB, Leye M, et al. Coronary wall structural changes in patient with Kawasaki disease: new insights from optical coherence tomography (OCT). *J Am Heart Assoc* 2015;4:e001939.
- [29] Nakata T, Fujii K, Fukunaga M, Ohyanagi M, Tohru Masuyama T. Coronary artery aneurysm formation 7 months after bare-metal stent implantation: Intravascular ultrasound and optical coherence tomography observation. *J Cardiol Cases* 2011;3:e115–8.
- [30] Yoshida R, Takagi K, Itsuro Morishima I, Tsuboi H. Coil embolization of pseudoaneurysm as a complication of excimer laser coronary angioplasty: insights from intravascular ultrasound and optical coherence tomography findings. *J Med Ultrason* 2019;42:245–9.
- [31] Kim JH, Park HB, Lee YB, Lee JH, Kim MS, Lim CW, et al. Large coronary artery aneurysm with thrombotic coronary occlusion resulting in ST-elevation myocardial infarction after warfarin interruption. *J Lipid Atheroscler* 2014;3:105–9.
- [32] Tayal U, Elghamaz A. Asymptomatic giant coronary artery aneurysms. Images from coronary angiography, IVUS, and echocardiography. *JACC Cardiovasc Interv* 2013;6:756–7.
- [33] Sheikh AS, Hailan A, Kinnaird T, Choudhury A, Smith D. Coronary artery aneurysm: evaluation, prognosis, and proposed treatment strategies. *Heart Views* 2019;20:101–8.
- [34] Aqel R, Zoghbi G, Iskandrian A. Spontaneous coronary artery dissection with pseudoaneurysm formation diagnosed by intravascular ultrasound: a case report. *Echocardiography* 2004;21:153–7.
- [35] La Manna A, Geraci S, Tamburino C. A self-expandable coronary stent system to treat complex coronary stenosis complicated by poststenotic aneurysm: an optical coherence tomographic evidence-based case report. *J Invasive Cardiol* 2011;23:E277–80.
- [36] Kanamaru H, Sato Y, Takayama T, Ayusawa M, Karasawa K, Sumitomo N, et al. Assessment of coronary artery abnormalities by multislice spiral computed tomography in adolescents and young adults with Kawasaki disease. *Am J Cardiol* 2005;95:522–5.
- [37] Forte E, Aiello M, Inglese M, Infante T, Soricelli A, Tedeschi C, et al. Coronary artery aneurysm detected by computed tomography coronary angiography. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2017;18:1229–35.
- [38] Chua R, David Rees D. Mycotic coronary artery aneurysm detected by Gallium<sup>67</sup> scintigraphy. *Heart Lung Circ* 2004;13:101–5.
- [39] Real C, Ramos N, Fernández-Vega A, Vivas D, Ortega-Candil A, Nava-Muñoz A, et al. Successful conservative treatment of a large infected saphenous graft aneurysm. Usefulness of PET/CT. *JACC Case Rep* 2020;2:764–8.
- [40] Baman TS, Cole JH, Devireddy CM, Sperling LS. Risk factors and outcomes in patients with coronary artery aneurysms. *Am J Cardiol* 2004;93:1549–51.