

Le dossier – Bicuspidie de la valve aortique

Bicuspidie aortique et pratique sportive

RÉSUMÉ : La découverte d'une bicuspidie aortique chez un sportif, dont la prévalence est la même que dans la population générale, va imposer un bilan spécifique et un suivi régulier du fait de la pratique sportive. La pratique sportive intense, y compris en compétition, n'aggrave à priori pas l'évolution de la valvulopathie. Ainsi, actuellement, une bicuspidie aortique non compliquée, sans altération significative de la fonction valvulaire ni dilatation aortique, ne contre-indique aucune pratique sportive en compétition, y compris à visée professionnelle. En cas de complication, c'est le degré de celle-ci et le type de sport souhaité qui dicteront l'attitude à proposer vis-à-vis de la pratique sportive.



F. CARRÉ, F. SCHNELL

Service Médecine du sport, CHU Pontchaillou,
Université Rennes 1, Inserm 1099, RENNES.

La découverte d'une bicuspidie de la valve aortique (BVA) chez un sportif ou chez un sujet désireux de débuter un sport impose un bilan évolutif précis et répété de l'anomalie pour guider au mieux l'attitude ultérieure vis-à-vis du sport.

La bicuspidie aortique dans la population générale

La BVA est l'anomalie cardiovasculaire congénitale la plus courante (1-2 %) dans la population générale [1, 2]. Elle est liée à une altération du tissu conjonctif valvulaire et aortique d'origine génétique, sans mutation spécifique encore identifiée, proche de celle du prolapsus valvulaire mitral. La découverte d'une BVA impose la recherche d'une autre anomalie congénitale associée et en particulier d'une maladie de Marfan dans ce contexte [1].

Malgré une fonction valvulaire presque toujours anormale les complications valvulaires de la BVA sont le plus souvent tardives. Le dysfonctionnement valvulaire, sténose aortique plus que fuite ou maladie aortique, imposera une intervention chirurgicale pour la plupart des patients, le plus souvent après 45-50 ans. La BVA est également fréquemment (50 %) asso-

ciée à une dilatation (> 35 mm) de l'aorte initiale et/ou ascendante. Expliquée par des anomalies histologiques intrinsèques de la paroi aortique, cette dilatation a un impact majeur sur la prise en charge des BVA. La BVA non compliquée est en règle générale cliniquement silencieuse [2]. Le plus souvent découverte fortuitement lors d'un échocardiogramme trans-thoracique (ETT), elle peut être révélée par une de ses complications plus ou moins bruyantes cliniquement [1]. Malgré ces complications fréquentes, l'espérance de vie des porteurs de BVA n'est pas significativement diminuée par rapport à celle de la population générale [2].

Bicuspidie aortique chez les sportifs

1. Contraintes cardiovasculaires des sports

Les principales réponses des systèmes de l'organisme aux contraintes d'un exercice musculaire doivent être connues du praticien pour le guider dans sa décision pour autoriser ou non la pratique d'une activité sportive. Ces réponses varient en fonction de ses caractéristiques, type, intensité, durée et environnement et aussi de celles du pratiquant, de son niveau d'entraînement et d'expertise

technique [3]. Pour les contraintes cardiovasculaires, on distingue grossièrement deux modes d'exercice :

>>> L'exercice dynamique (*endurance* pour les Anglo-Saxons) sollicite plus ou moins les métabolismes aérobie et anaérobie selon son intensité (en pourcentage du VO_2 max du pratiquant) et sa durée. Il peut être continu essentiellement aérobie ou fractionné, avec alternance de phases intenses plus ou moins anaérobies et de phases de récupération aérobie. Dans tous les cas, ses contraintes hémodynamiques sont sur-

tout "volumétriques" (retour veineux et remplissage ventriculaire importants) avec augmentation importante du débit cardiaque et modérée de la pression artérielle systolique grâce à la baisse marquée des résistances vasculaires périphériques. Même lors des exercices fractionnés, du fait de leur inertie, il n'y a pas d'à-coup brutal de fréquence cardiaque ni de pression artérielle.

>>> L'exercice statique est caractérisé par une contraction sans changement de longueur musculaire et son intensité s'exprime en pourcentage de la force

maximale volontaire (FMV) du muscle principalement sollicité. Ses contraintes sont surtout "barométriques", avec faible augmentation du débit cardiaque et élévation importante de la pression artérielle, systolique et diastolique, liée à la faible baisse des résistances périphériques. Plus le pratiquant est familiarisé avec le sport et moins les contraintes cardiovasculaires sont élevées pour un niveau d'intensité donné. Ainsi, les disciplines sportives peuvent être classées (*tableaux I et II*) grossièrement selon leurs composantes dynamique et statique [4].

DYNAMIQUE STATIQUE	A Faible ($< 40\% \text{ } VO_2 \text{ max}$)	B Modérée ($40\text{--}70\% \text{ } VO_2 \text{ max}$)	C Forte ($> 70\% \text{ } VO_2 \text{ max}$)
I Faible ($< 20\% \text{ FMV}$)	Bowling, golf, pétanque	Volley-ball, tennis de table, tennis (double)	Ski de fond (style classique), squash, marche sportive, course à pied ($> 800 \text{ m}$), course d'orientation
II Modérée ($20\text{--}50\% \text{ FMV}$)	Tir à l'arc, <i>équitation, sports mécaniques, surf, kitesurf, voile (type Laser), plongeon, natation synchronisée</i>	<i>Patinage artistique</i> , athlétisme (courses 200-800 m, ultra-endurance vallonnée), escrime, badminton, <i>trampoline, handball, basket-ball, beach-volley, water-polo, planche à voile</i> (sans pumping)	Ski de fond (skating), hockey, natation, football, triathlon, cyclisme (plat), patinage (roller) longue distance, tennis (simple), biathlon, pentathlon moderne, rugby, football américain (arrières)
III Forte ($> 50\% \text{ FMV}$)	Haltérophilie, <i>bobsleigh, luge, saut à skis, escalade, voile, ski nautique, judo et autres arts martiaux, gymnastique, athlétisme</i> (lancers, sauts)	Lutte, crossfit, rugby/football américain (avants), <i>ski alpin et acrobatique, surf des neiges, patinage (roller) sprint</i> , athlétisme (sprint et décathlon), <i>planche à voile</i> (pumping)	Boxe tous types, canoë-kayak, aviron, <i>ski, alpinisme, cyclisme</i> (avec côtes)

Tableau I : Classification des principales disciplines sportives pouvant être pratiquées en compétition. Noter que les sports peuvent être pratiqués en loisir. Sports soulignés = risque en cas d'anticoagulants; sports en italique = risque en cas de syncope; $VO_2 \text{ max}$ = consommation maximale d'oxygène individuelle; FMV = force maximale volontaire individuelle. Adapté pour les sports pratiqués en France (d'après [4]).

DYNAMIQUE STATIQUE	A Faible ($< 40\% \text{ } VO_2 \text{ max}$)	B Modérée ($40\text{--}70\% \text{ } VO_2 \text{ max}$)	C Forte ($> 70\% \text{ } VO_2 \text{ max}$)
I Faible ($< 20\% \text{ FMV}$)	Tai-chi et équivalents, marche de loisir, stretching, body balance	Marche nordique, <i>longe-côte (sans bras), randonnée accidentée, vélo, loisir sans dénivelé, step, danses non acrobatiques, body attack</i>	<i>Danses acrobatiques</i>
II Modérée ($20\text{--}50\% \text{ FMV}$)	Pilates, yoga, body pump FAC (fesses-abdominaux-cuisses), gymnastique d'entretien, renforcement musculaire, <i>judo, karaté, arts martiaux</i>	<i>Aquagym, body jump, longe-côte (avec bras), natation calme</i>	<i>Aquabiking, vélo fixe</i>
III Forte ($> 50\% \text{ FMV}$)	Musculation	<i>Vélo avec dénivelé</i>	Rameur en salle, RPM, <i>ski de randonnée</i>

Tableau II : Classification des principales disciplines sportives pratiquées en loisir avec parfois un objectif de performance et donc un esprit de compétition. Sports soulignés = risque en cas d'anticoagulants; sports en italique = risque en cas de syncope; $VO_2 \text{ max}$ = consommation maximale d'oxygène individuelle; FMV = force maximale volontaire individuelle. D'après une revue de la littérature.

Le dossier – Bicuspidie de la valve aortique

2. Découverte d'une bicuspidie aortique chez le sportif

La prévalence de la BVA chez le sportif est la même que dans la population générale avec le même ratio hommes/femmes proche de 3 [2].

Les sportifs, surtout avant 50 ans, se disent le plus souvent asymptomatiques et sans baisse significative de leurs performances si bien que la découverte de la BVA est le plus souvent une "surprise". Observée lors d'un examen systématique devant une anomalie auscultatoire, le plus souvent un souffle systolique et/ou diastolique, elle peut aussi être faite lors d'un bilan systématique avec ETT recommandé dans certains groupes de sportifs de haut niveau de performance (professionnels de football, rugby, cyclisme...). Parfois, c'est le bilan familial, recommandé dans la fratrie 1^{er} degré de tout porteur de BVA et positif dans près de 33 % des cas, qui révèle l'anomalie chez le sportif [2].

Comme pour le non-sportif, l'ETT reste le maître examen diagnostique. Il affirme la bicuspidie (sensibilité 96 %, spécificité 78 % et valeur prédictive positive 93 %), révèle une éventuelle complication et permet d'en évaluer le degré de gravité. Il peut être complété si besoin et secondairement d'un échocardiogramme transœsophagien.

L'ECG de repos et l'épreuve d'effort font partie du bilan cardiologique de ces sportifs. Le tracé électrique, au repos comme à l'effort, n'apporte pas de renseignements complémentaires majeurs. Mais l'exploration à l'effort, au mieux avec analyse des échanges gazeux, permet d'analyser objectivement les réponses cardiovasculaires, respiratoires et musculaires, et en particulier d'évaluer la capacité physique (VO₂ max) individuelle qui doit au moins dépasser les 100 % et être rapportée au niveau d'entraînement rapporté par le sportif.

Il faut se rappeler que l'interprétation des valeurs tensionnelles relevées lors d'un

protocole classique d'épreuve d'effort (exercice par paliers brefs progressivement maximal) doit être prudente. L'extrapolation au terrain sportif est inadaptée car, lors d'un effort continu d'intensité constante et prolongée, la vasodilatation limite la montée tensionnelle systolique. Il est en revanche prouvé que les efforts à forte composante statique (sports classés C, **tableaux I et II**), surtout s'ils sont prolongés et réalisés avec blocage de la respiration, augmentent beaucoup et brutalement la pression artérielle systolique [5].

3. Suivi cardiologique d'un sportif porteur d'une bicuspidie

Bien que les études soient peu nombreuses et concernent des échantillons peu élevés, en cas de BVA la poursuite d'une pratique sportive intense, y compris en compétition, ne semble pas, au moins à moyen terme, favoriser l'apparition des complications classiques [6-8]. De même, il n'est pas rapporté d'anomalie morphologique ni de dysfonction ventriculaire gauche (VG) précoce chez les sportifs. Une seule étude menée sur un faible échantillon de sportifs avec BVA asymptomatiques a rapporté une discrète diminution de la fonction systolique VG explorée par le pic systolique du *strain* longitudinal au repos comme à l'effort, avec fraction d'éjection normale [9]. Sur le plan thérapeutique, aucun traitement médical préventif n'a réellement fait la preuve de son efficacité pour ralentir l'évolution de la pathologie [10]. Le risque de complication d'une BVA au cours d'une carrière sportive est multifactoriel, il semble proche de 10 % [8, 11], il est donc justifié d'informer objectivement un sujet qui désire faire une carrière sportive sur ce risque sans lui interdire préventivement ce choix de vie.

Chez le jeune sportif (< 35 ans), la mort subite liée à la pratique sportive serait dans 8 % des cas due à une sténose aortique et/ou une dissection ou rupture aortique, deux complications classiques de la BVA [12]. Mais, globalement, l'es-

pérance de vie des sportifs avec BAV n'est pas différente de celle de la population générale [2].

>>> Bicuspidie avec complication valvulaire aortique

Chez les jeunes sportifs (< 35-40 ans), la complication, au moins échographique, de loin la plus fréquente est la régurgitation aortique qui est associée à la BVA dans 85 % des cas [1]. La sténose aortique est rare avant 40 ans. L'évaluation et les complications potentielles des atteintes, sténose et/ou régurgitation valvulaires ne diffèrent pas de celles des autres causes de valvulopathies aortiques [11, 13]. Les indications chirurgicales sont les mêmes chez les sportifs que dans la population générale [13]. Lorsqu'il est justifié, le geste chirurgical devra être le plus conservateur possible et associé si nécessaire à un geste sur l'aorte sus-jacente. Le choix d'une bioprothèse, qui permet d'éviter un traitement anticoagulant chronique, est peut-être plus fréquent. La place de l'intervention de Ross est discutée dans cette pathologie qui peut toucher la paroi artérielle en général [1].

>>> Bicuspidie et dilatation aortique

Dans la population générale, le risque annuel de développer une aortopathie (anévrisme de la racine et/ou de l'aorte ascendante, dissection ou rupture aortique) en cas de BVA est estimé à 0,1 % par an [1]. Il est licite de se poser la question du retentissement à la longue des contraintes hémodynamiques (débit cardiaque et pression artérielle systolique augmentés) de l'effort intense sur une aorte présentant à priori une paroi fragilisée en cas de BVA. Il n'y a cependant pas de donnée, à notre connaissance, montrant une majoration de ce risque en cas de pratique sportive intense.

La pratique très intense de certaines disciplines sportives, surtout d'endurance, peut s'accompagner d'adaptations cardiovasculaires (cavités cardiaques et

vaisseaux périphériques) [3]. Au niveau du cœur, une dilatation modérée et harmonieuse des 4 cavités avec fonctions normales et minime hypertrophie pariétale réactionnelle prédominant. Au niveau vasculaire périphérique, une dilatation modérée harmonieuse et symétrique est rapportée. Quelques études de suivi de cohortes sportives menées sur de faibles échantillons rapportent un effet plus marqué sur les dimensions aortiques de l'endurance. Les études transversales, athlètes sains sans BVA vs non entraînés, proposent comme valeurs de 99^e percentile du diamètre de la racine aortique 34 mm chez les femmes et 40 mm chez les hommes [14]. Les valeurs les plus élevées sont observées chez les spécialistes de volley-ball, basket-ball, rugby [12, 15] et, pour les endurants, les cyclistes sur route et les nageurs [14]. Ainsi, le sport, même très intense, dilate peu l'aorte et la découverte d'une dilatation aortique marquée chez un athlète doit toujours faire rechercher une cause autre que la pratique sportive.

Les critères de mesure des diamètres aortiques classiques au niveau du sinus, de la racine, de la jonction et de la partie ascendante doivent être respectés chez le sportif. Les normes rapportées dépendent de nombreux facteurs (sites de mesure, type d'imagerie, genre, morphométrie, âge). Chez le sportif, l'utilisation du Z-score (basé sur le genre, l'âge et la surface corporelle) de Devereux validé pour les sujets d'au moins 15 ans est recommandée [10].

Une dilatation est significative lorsque le diamètre mesuré au niveau des sinus de Valsalva dépasse de plus de 2 fois la valeur attendue. La dilatation est classée comme minime, modérée ou sévère respectivement en cas de valeurs du Z-score entre 2-3, 3,01-4 et > 4 fois la valeur attendue [10]. Une confirmation de la dilatation par une autre méthode d'imagerie (scanner, IRM) est nécessaire en cas de doute sur la mesure échographique et recommandée en cas de dilatation au moins modérée.

Un Z-score aortique $> 2-2,5$ peut être normal chez des sportifs, en particulier de très grande taille et/ou avec une valeur de surface corporelle très élevée. Dans ces cas rares, et en particulier en cas de BVA associée, un avis multidisciplinaire avec l'aide d'un spécialiste de l'aorte, voire d'un généticien, peut être utile. En cas de doute persistant, un suivi par imagerie régulière est nécessaire.

L'évolution annuelle du diamètre aortique en cas de BVA dans la population générale est comprise entre 0,2 et 1, 2 mm et doit être suivie par imagerie régulière [1]. Le calendrier de suivi va dépendre de la taille en valeur absolue de l'aorte, du Z-score, de la stabilité de la dilatation et de l'intensité de la pratique sportive. Ainsi, on peut proposer un suivi échographique annuel pour le sportif compétiteur porteur d'une BVA, en cas de lésion valvulaire et/ou de dilatation aortique modérée. À partir de 40 mm de dilatation ou en cas d'évolution marquée ($\geq 3-5$ mm en 1 an) la surveillance doit être semestrielle. Chez les athlètes de très haut niveau pratiquant des sports à forte contrainte statique (classés C, **tableaux I et II**) avec BVA et dilatation aortique, on peut proposer un suivi semestriel.

Les indications chirurgicales de la dilatation aortique sur BVA sont les mêmes que dans la population générale, elles reposent sur la valeur et/ou la vitesse d'évolution du diamètre aortique mais aussi sur une association éventuelle avec une valvulopathie. Il n'est pas recommandé aujourd'hui de proposer une intervention chirurgicale anticipée pour permettre de poursuivre une carrière sportive, y compris professionnelle. À l'inverse, en l'absence de données fiables, on ne sait pas si la diminution de l'activité sportive limite le risque d'aggravation et/ou de dissection aortique en cas de BVA avec dilatation [10]. Après l'arrêt de la pratique sportive, le suivi cardiologique et par imagerie doit être poursuivi car la dilatation peut s'aggraver avec l'avancée en âge [10, 12].

4. Bicuspidie aortique et pratique sportive

Classiquement, la pratique sportive peut se faire en loisir ou en compétition. Un sportif de compétition est défini par les recommandations nord-américaines et européennes comme un sujet qui s'entraîne régulièrement et intensivement dans le but de progresser dans son sport et d'améliorer sa performance et/ou son classement lors de compétitions officielles [16]. Rappelons qu'en France toute épreuve sportive officielle est classée comme une compétition. Les sports collectifs sont à priori toujours pratiqués en compétition. Des sports de loisir peuvent aussi être pratiqués avec un réel esprit de compétition, d'où l'importance de l'interrogatoire. Les caractéristiques du sport pratiqué sont aussi importantes à préciser (**tableaux I et II**).

La découverte d'une BVA asymptomatique non compliquée, avec fonctionnement valvulaire normal et sans dilatation aortique associée, chez un sportif ou sujet désireux de débiter un sport, ne contre-indique aucune pratique sportive mais impose un suivi cardiologique annuel [1]. Les symptômes (douleurs thoraciques, dyspnée, malaises d'effort) qui accompagnent la BVA se voient dans les formes compliquées et évoluées en particulier de sténose aortique. Non opérées, elles ne sont pas compatibles avec une pratique sportive sauf peut-être celle de la randonnée calme chez le senior. Dans les autres cas de BVA les non-contre-indications à la pratique sportive doivent être individualisées en fonction de la clinique, des données échographiques, des réponses à l'effort et du type de sport pratiqué (**tableaux I et II**).

L'attitude proposée en cas de valvulopathie opérée ou non et/ou de dilatation aortique sont résumées dans les **figures 1 et 2** [10, 13, 17]. En cas de valvulopathie et de dilatation aortique associées, l'autorisation de la pratique sportive sera adaptée à la complication la plus sévère. La prescription d'un

Le dossier – Bicuspidie de la valve aortique

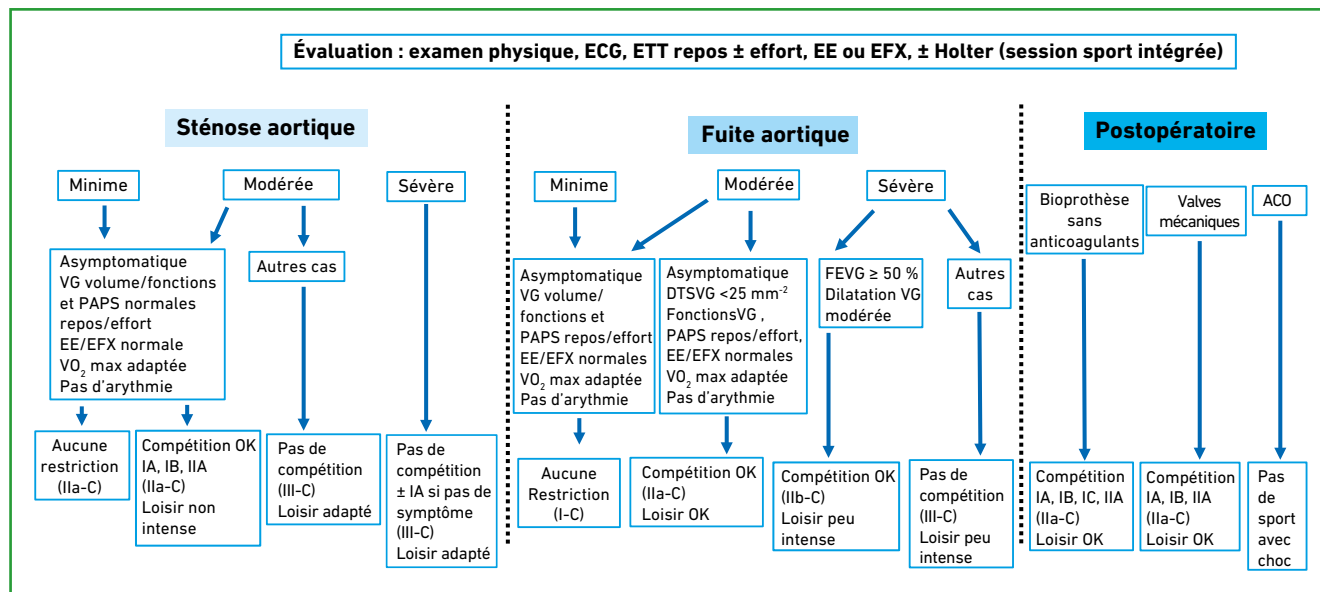


Fig. 1 : Pratique sportive en cas de bicuspidie sans dilatation aortique et avec valvulopathie selon son degré de gravité (classification classique), en cas de maladie aortique l'attitude se basera sur l'anomalie prédominante. ETT : échocardiographie transthoracique ; EE : épreuve d'effort ; EFX : épreuve d'effort avec analyse des échanges gazeux ; VG : ventricule gauche ; PAPS : pression artérielle pulmonaire systolique ; ACO : anticoagulants ; (classe recommandation — niveau de preuve). Adapté de [13].

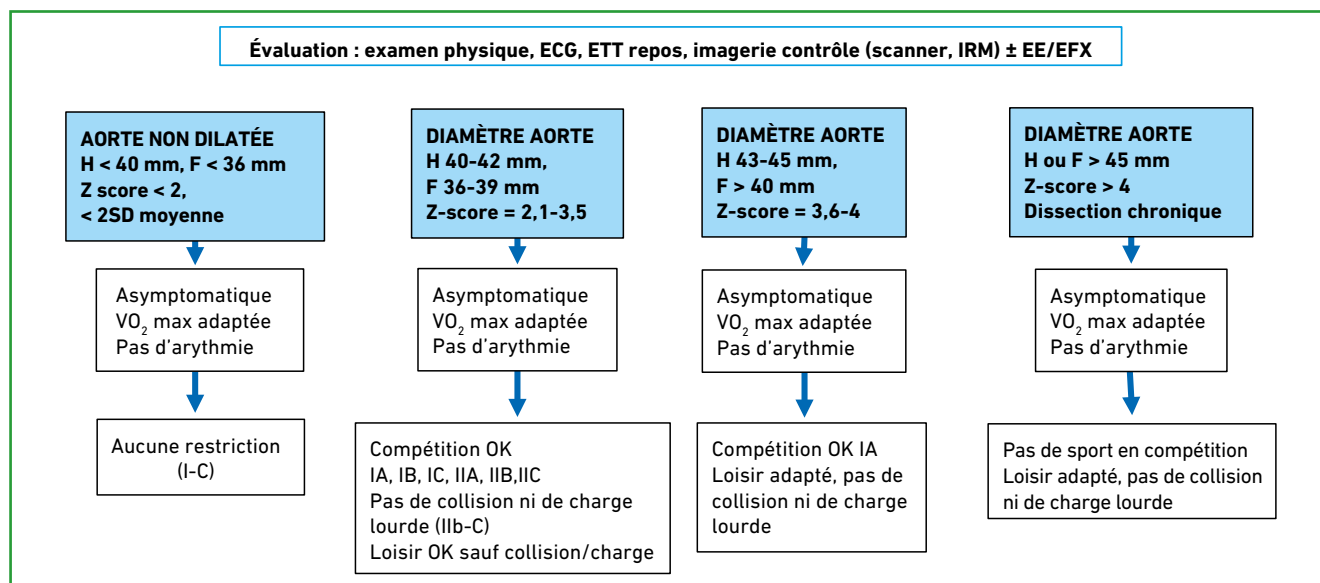


Fig. 2 : Pratique sportive en cas de dilatation aortique sur bicuspidie sans dysfonction valvulaire significative associée ni signe patent de maladie du tissu vasculaire. ETT : échocardiographie transthoracique ; EE : épreuve d'effort ; EFX : épreuve d'effort avec analyse des échanges gazeux ; H = hommes ; F = femmes ; Z-score de Devereux validé si > 15 ans (classe recommandation — niveau de preuve). Adapté de [10].

traitement médicamenteux (type bêta-bloquants) ne modifie pas ces recommandations. La prévention de l'endocardite est la même que pour tous les patients. À noter qu'aucune donnée prospective concernant la pratique sportive après geste chirurgical sur l'aorte n'est actuel-

lement disponible à notre connaissance. En cas de doute sur une maladie de la paroi vasculaire en plus de la bicuspidie, il est raisonnable de n'autoriser que les sports de loisir peu intenses et les sports non classés C en compétition. Enfin, une endoprothèse aortique sans

remplacement valvulaire contre-indique les sports à forte contrainte barométrique et souvent les sports avec risque de forte collision ou contrainte thoracique. Tous les sports avec risque de chocs doivent être contre-indiqués en cas de traitement anticoagulant.

■ Conclusion

La BVA n'est pas une valvulopathie bénigne ni sans risque chez le sportif. La prédiction fiable de survenue d'une complication est très faible. La surveillance de la BVA doit donc être très régulière. En cas de BVA non compliquée sans altération nette de la fonction valvulaire ni dilatation aortique, aucune pratique sportive n'est interdite, y compris en compétition. En cas de complication, c'est le degré de celle-ci et le type de sport souhaité qui dicteront l'attitude à proposer vis-à-vis de la pratique sportive.

BIBLIOGRAPHIE

1. SIU SC, SILVERSIDES CK. Bicuspid aortic valve disease. *J Am Coll Cardiol*, 2010; 55:2789-2800.
2. GATI S, MALHOTRA A, SHARMA S. Exercise recommendations in patients with valvular heart disease. *Heart*, 2019;105:106-110.
3. BARBIER J, VILLE N, KERVIO G *et al.* Sports-specific features of athlete's heart and their relation to echocardiographic parameters. *Herz*, 2006;31:531-543.
4. LEVINE BD, BAGGISH AL, KOVACS RJ *et al.* Eligibility and disqualification recommendations for competitive athletes with cardiovascular abnormalities: Task Force 1: Classification of sports: dynamic, static, and impact. A Scientific Statement From the American Heart Association and American College of Cardiology. *J Am Coll Cardiol*, 2015;66:2350-2355.
5. MAYERICK C, CARRÉ F, ELEFTERIADES J. Aortic dissection and sport : physiologic and clinical understanding provide an opportunity to save young lives. *J Cardiovasc Surg (Torino)*, 2010; 51:669-681.
6. STEFANI L, GALANTI G, TONCELLI I *et al.* Bicuspid aortic valve in competitive athletes. *Br J Sports Med*, 2008;42:31-35.
7. GALANTI G, STEFANI L, TONCELLI L *et al.* Effects of sports activity in athletes with bicuspid aortic valve and mild aortic regurgitation. *Br J Sports Med*, 2010;44:275-279.
8. SPATARO A, PELLICCIA A, RIZZO M *et al.* The natural course of bicuspid aortic valve in athletes. *Int J Sports Med*, 2008;29:81-85.
9. RIZZO M, SPATARO A, CECCHETELLI C *et al.* Structural cardiac disease diagnosed by echocardiography in asymptomatic young male soccer players: implications for pre-participation screening. *Br J Sports Med*, 2012;46:371-373.
10. BRAVERMAN AC, HARRIS KM, KOVACS RJ *et al.* Eligibility and disqualification recommendations for competitive athletes with cardiovascular abnormalities: Task Force 7: Aortic diseases, including Marfan syndrome. *J Am Coll Cardiol*, 2015;66:2398-2405.
11. YIM ES. Aortic root disease in athletes: aortic root dilation, anomalous coronary artery, bicuspid aortic valve, and Marfan's syndrome. *Sports Med*, 2013; 43:721-732.
12. MARON BJ, DOERER JJ, HAAS TS *et al.* Sudden deaths in young competitive athletes: analysis of 1866 deaths in the United States, 1980-2006. *Circulation*, 2009;119:1085-1092.
13. BONOW RO, NISHIMURA RA, THOMPSON PD *et al.* Eligibility and disqualification recommendations for competitive athletes with cardiovascular abnormalities: Task Force 5: Valvular heart disease. *J Am Coll Cardiol*, 2015; 66:2385-2392.
14. PELLICCIA A, DI PAOLO FM, QUATTRINI FM. Aortic root dilatation in athletic population. *Prog Cardiovasc Dis*, 2012;54:432-437.
15. ISKANDAR A, THOMPSON PD. Diseases of the aorta in elite athletes. *Clin Sports Med*, 2015;34:461-472.
16. PELLICCIA A, ZIPES DP, MARON BJ. Bethesda Conference #36 and the European Society of Cardiology Consensus recommendations revisited: a Comparison of U.S. and European criteria for eligibility and disqualification of competitive athletes with cardiovascular abnormalities. *J Am Coll Cardiol*, 2008;52:1990-1996.
17. MELLWIG KP, VAN BUUREN F, GOHLKE-BAERWOLF C *et al.* Recommendations for the management of individuals with acquired valvular heart diseases who are involved in leisure-time physical activities or competitive sports. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*, 2008;15:95-103.

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflits d'intérêts avec la thématique de cet article.