

Imagerie 3D cardiaque chez l'enfant : une nouvelle possibilité diagnostique



→ P. ACAR

Unité de Cardiologie Pédiatrique,
Hôpital des Enfants,
TOULOUSE.

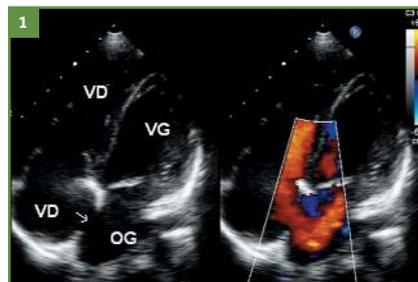
Fille de 7 ans avec communication interauriculaire large

Figure 1 : Echocardiographie 2D : coupe des 4 cavités. Sur l'image de gauche, les cavités droites sont dilatées. La communication interauriculaire (flèche) est centrale dans le septum. Elle est de type ostium secundum. Sur l'image de droite, le Doppler couleur montre un shunt auriculaire gauche-droite. Il y a une

VG : ventricule gauche ; VD : ventricule droit ;
OG : oreillette gauche ; OD : oreillette droite ; Ao :
aorte ; VT : valve tricuspide.

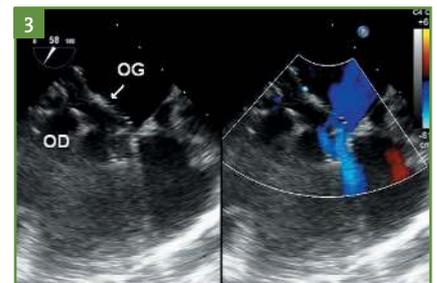
indication à fermer la communication pour prévenir les troubles du rythme qui peuvent survenir à l'âge adulte. L'anatomie de la communication doit être au mieux décrite pour choisir le mode de fermeture (percutanée ou chirurgicale).

Figure 2 : Echocardiographie 3D : vue de l'OD. Le mode 3D est supérieur au 2D pour définir la taille et la position de la communication interauriculaire. L'échographie est réalisée par voie



transthoracique avec une sonde matricielle pédiatrique 3D (sonde de 7 MHz). La communication (flèche) est vue en face et non en coupe dans sa totalité. Elle est arrondie et bordée de berges suffisantes pour l'implantation d'une prothèse mise par voie percutanée. Le diamètre maximal de la communication a été évalué à 14 mm sur les vues 3D. L'enfant est programmé pour un cathétérisme interventionnel sous anesthésie générale pour permettre l'introduction de la sonde transœsophagienne.

Figure 3 : Echocardiographie 2D : voie transœsophagienne. La mise en place de la prothèse occlusive est réalisée sous contrôle échographique. Il est indispensable avant de larguer le dispositif de s'assurer qu'il est bien amarré sans shunt résiduel. Si le Doppler couleur (image à droite) montre bien la persistance d'un shunt résiduel (jets bleus), le mode 2D (image de gauche) peine à différencier le mécanisme du shunt : physiologique autorisant le largage ou périprothétique nécessitant que



la prothèse Amplatz (flèche) soit reployée dans sa gaine. Le mode 3D aide à comprendre le mécanisme du shunt résiduel.

Figure 4: Echocardiographie 3D: voie transœsophagienne. Le mode 3D est aussi désormais possible par voie œsophagienne en utilisant une sonde adulte (possible à introduire chez l'enfant au-delà de 20 kg). La prothèse a été déployée et le disque gauche est vu en face à partir de l'oreillette gauche. Le mécanisme du shunt résiduel est bien identifié avec un disque qui n'est pas bien appliqué contre le septum (flèche). Larguer la prothèse à ce moment expose non seulement à la persistance d'un shunt résiduel mais surtout au risque de migration secondaire qui obligerait à une ablation chirurgicale. A la vue de ces images 3D, la prothèse a été redéployée avec succès.

Nourrisson de 3 mois avec communication interventriculaire périmembraneuse à gros shunt

Figure 5: Echocardiographie 2D: coupe parasternale grand axe. Les symptômes de l'enfant (sueurs aux têtes et cassure de la courbe pondérale) sont expliqués par un shunt ven-

triculaire gauche-droite significatif (flèche). Si le mode 2D juge du retentissement (dilatation de l'OG et du VG, ainsi que des pressions pulmonaires en mode Doppler), la position exacte de la communication ainsi que ses dimensions sont difficiles à préciser. Cette coupe 2D ne renseigne que sur la situation sous-aortique de la communication. Le mode 3D permet de mieux préciser l'anatomie exacte du défaut septal et donc ses modalités de fermeture (spontanée, chirurgicale).

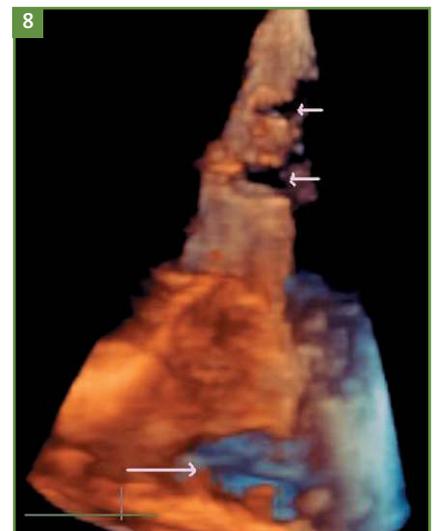
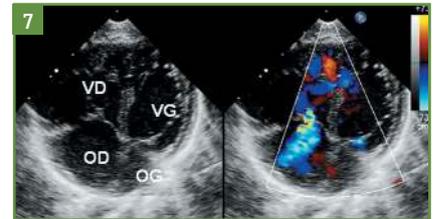
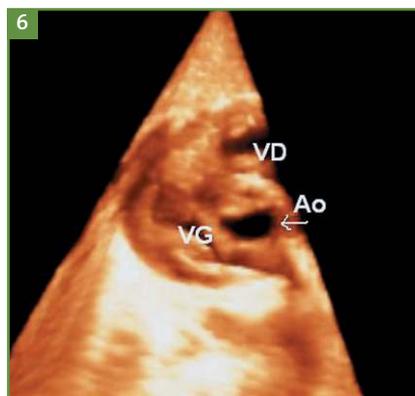
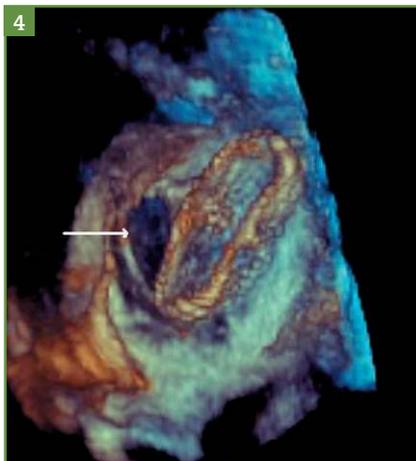
Figure 6: Echocardiographie 3D: vue du VG. La communication interventriculaire (flèche) est vue en face du ventricule gauche. Elle a une forme ovalaire et mesure 8 sur 4 mm. Aucun tissu émanant de la VT et susceptible de fermer le trou n'est visible à travers la communication. Les symptômes et l'absence de tendance à la fermeture spontanée plaident pour une intervention. La communication périmembraneuse ne peut pas être fermée par voie percutanée en raison de l'absence

d'une vraie berge vers l'aorte. Le nourrisson a été opéré avec succès (fermeture en circulation extracorporelle par un patch synthétique).

Nouveau-né de 3 semaines avec shunt multiples en insuffisance cardiaque

Figure 7: Echocardiographie 2D: coupe apicale 4 cavités. L'insuffisance cardiaque est expliquée par les shunts (flux rouges) auriculaires (communication interauriculaire) et ventriculaires (communications interventriculaires multiples). Si l'échocardiographie 2D authentifie le retentissement du shunt avec la myocardiopathie biventriculaire et la fuite des valves auriculoventriculaire (flux bleus), elle peine à visualiser clairement des défauts septaux.

Figure 8: Echocardiographie 3D: vue des cavités droites. La communication



REVUES GÉNÉRALES

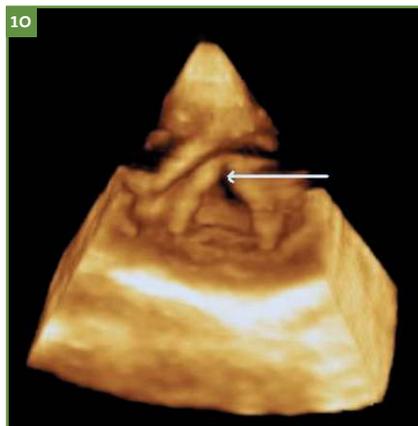
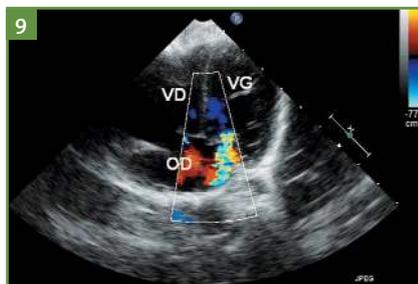
Cardiologie

interaauriculaire est large (flèche). Les communications interventriculaires sont plus petites, au nombre de 2, et situées dans la partie basse du septum interventriculaire proche de la pointe. Leur situation les rend inaccessibles à la fermeture chirurgicale, justifiant la réalisation d'un cerclage pulmonaire.

Fille de 8 ans avec insuffisance mitrale congénitale volumineuse

Figure 9: Echocardiographie 2D: coupe apicale 4 cavités. Le motif de la consultation cardiologique était un souffle systolique intense à la pointe. Le Doppler couleur identifie une fuite mitrale importante avec un jet régurgitant du VG vers le toit de l'OG. Le jet semble traverser la valve mitrale antérieure, mais le mécanisme de la fuite n'est pas clairement identifié par le mode 2D.

Figure 10: Echocardiographie 3D: vue du VG. Le mode 3D visualise la valve



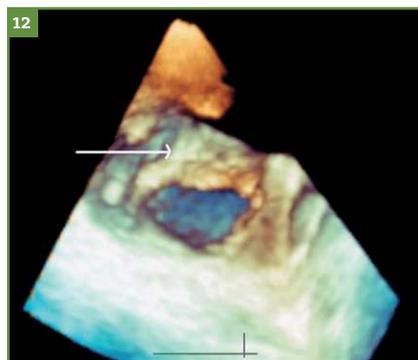
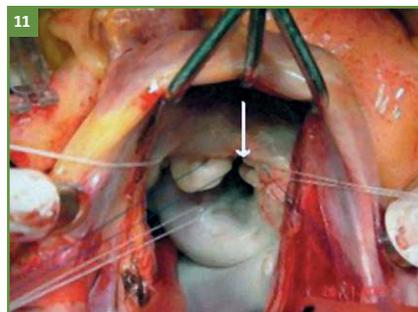
mitrale par dessous comme si on plaçait son œil dans le VG et que l'on regardait vers le haut. La valve mitrale antérieure est divisée en deux parties par une fente (flèche) à l'origine de la fuite mitrale. La valve postérieure bien développée est également bien visible. Le mécanisme de la fuite étant identifié, une réparation chirurgicale est programmée.

Figure 11: Vue chirurgicale. La valve mitrale est vue par le chirurgien de l'OG. La fente est très semblable à celle décrite par échographie 3D. Elle a été suturée bord à bord.

Figure 12: Echocardiographie 3D postopératoire. La valve mitrale est vue du VG. La ligne de suture (flèche) est parfaitement visualisée, permettant une bonne coaptation de la valve.

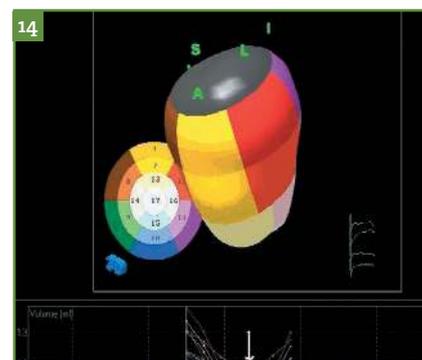
Nourrisson de 2 mois en choc cardiogénique

Figure 13: Echocardiographie 2D: coupe apicale 4 cavités. Le nourris-



son est atteint d'une anomalie de naissance de la coronaire gauche naissant de l'artère pulmonaire responsable d'une myocardiopathie ischémique. Le pilier de la valve mitrale (flèche) est fibreux et a pour conséquence une fuite mitrale importante. Le mode 2D ne peut pas quantifier la fonction ventriculaire et la fraction de raccourcissement n'est pas calculable en raison de la dyskinésie segmentaire.

Figure 14: Echocardiographie 3D: ventricule gauche. Le mode 3D permet de mesurer les volumes ventriculaires et ainsi de calculer le volume et fraction d'éjection VG respectivement: 12 mL par cycle et 30%. L'altération de la fonction VG concerne en premier lieu le territoire de la coronaire gauche (flèche) confirmant le caractère dyskinétique de la myocardiopathie ischémique. Une réimplantation chirurgicale précoce de la coronaire permet une récupération de la fonction VG.



Adulte de 50 ans en insuffisance cardiaque sur cœur en double discordance

Figure 15: Echocardiographie 2D: coupe apicale 4 cavités. La malformation connue depuis la petite enfance associe une discordance auriculo-ventriculaire (connexion OG-VD) et ventriculo-artérielle (anciennement nommée transposition corrigée des gros vaisseaux). Longtemps asymptomatique, les signes d'insuffisance cardiaque sont expliqués par la volumineuse fuite de la valve tricuspide en position systémique (image de droite). Le mécanisme de la fuite est variable selon l'anatomie de la valve, la fonction VD et la géométrie septale.

Figure 16: Echocardiographie 3D: vue du VD. Le mode 3D permet de préciser le mécanisme de la fuite essentielle avant une éventuelle correction chirurgicale. La valve tricuspide est vue par dessous, l'œil étant placé dans la cavité VD. En systole, on identifie l'orifice de régurgitation (flèche) qui est clairement central au point de coaptation des 3

feuilles tricuspides: antérieur (A), postérieur (P) et septal (S). La fuite est ainsi classée comme fonctionnelle secondaire à une dilatation de l'anneau. Le mode 3D permet aussi de calculer la fraction d'éjection du VD. L'altération de la fonction VD (< 30 %) associée à la fuite tricuspide massive a incité à proposer au patient une inscription sur liste de greffe cardiaque plutôt qu'une plastie valvulaire à haut risque.

Garçon de 7 ans avec anomalie de la valve tricuspide de type Ebstein avant et après correction chirurgicale

Figure 17: Echocardiographie 2D: coupe apicale 4 cavités. La malformation dépistée *in utero* associe une insertion du feuillet septal de la VT (flèche) avec une dilatation des cavités droites (image de gauche). La fuite tricuspide est importante, élevant les pressions droites de remplissage (image de droite). L'anatomie de la valve doit être

au mieux décrite avant de proposer une plastie toujours délicate.

Figure 18: Echocardiographie 3D: vue du VD. Le mode 2D peine à visualiser les 3 feuillettes de la VT. La valve est ici vue par dessous et les feuillettes antérieur (A), postérieur (P) et septal (S) sont individualisés. Le mécanisme de régurgitation est clairement lié à un défaut d'accolement des feuillettes S et P. L'orifice de régurgitation (flèche) est béant, responsable de la fuite tricuspide massive.

Figure 19: Echocardiographie 2D post-opératoire: coupe apicale 4 cavités. La chirurgie a consisté en une délamination maximale des 3 feuillettes afin de les décoller de la paroi, mais surtout en une annuloplastie visant à réduire la taille de l'anneau tricuspide. Si le mode 2D authentifie une coaptation efficace avec une fuite devenue minimale, l'anneau chirurgical (flèche) est difficile à voir.

Figure 20: Echocardiographie 3D: anneau tricuspide chirurgical. Le mode 3D montre la forme ovale de l'anneau qui est ouvert sur le versant septal (flèche) afin de ne pas devenir restrictif lors de la croissance.

L'auteur a déclaré ne pas avoir de conflit d'intérêt concernant les données publiées dans cet article.

