



A. COHEN
Service de Cardiologie, Hôpital Saint-Antoine,
Université Pierre et Marie Curie, PARIS.

Echocardiographie

Ce congrès de l'European Society of Cardiology a été exceptionnel sur plusieurs points dans le domaine des ultrasons. En effet, les principaux constructeurs ont présenté, à la suite de la société Philips, des appareils d'échographie de nouvelle génération permettant de réaliser des acquisitions de volume pyramidal pour une étude 3D des cavités cardiaques. Les communications ont été dominées par les nouvelles techniques d'étude de la paroi myocardique ventriculaire, mais également auriculaire dans les différentes situations cliniques les plus habituelles, y compris lors de l'échographie de stress. Enfin, cette année faste est confirmée par l'émergence de nouvelles revues d'imagerie cardiaque intégrant l'échographie aux autres modalités de l'imagerie que sont le scanner et l'IRM, tant pour l'organe d'expression de l'American College of Cardiology que pour celui de l'American Heart Association.

■ IMAGERIE DE DEFORMATION

>>> **Bhan (P809)** a couplé le 2D-speckle et l'échographie sous dobutamine chez 27 patients ayant une probabilité a priori de maladie coronaire faible. Le strain radial a été mesuré au pic pour chaque segment et pour chaque palier avec détermination du strain moyen. Le strain moyen a augmenté de façon significative à chaque palier et pour chaque territoire coronaire exploré et permet d'entrevoir une aide à l'interprétation de l'échographie sous dobutamine, plus "objective" que l'analyse de l'imagerie en 2D (noir et blanc).

>>> **Toncelli (P3490)** a étudié 45 patients selon les mêmes modalités, avec mesure des paramètres de strain au pic systolique et au décours, avec détermination d'un index postsystolique. Au cours de l'échographie sous dobutamine, 44 segments myocardiques étaient ischémiques chez 13 patients. Les segments ischémiques, quel que soit leur territoire, avaient une

diminution significative du pic systolique de strain et de l'index postsystolique (étude en 2D-speckle). Ainsi, à la différence de l'approche Doppler conventionnelle, la technique de 2D-speckle permettrait d'étudier ce paramètre pour les différentes parois myocardiques y compris les segments apicaux, puisque cette étude a montré que ces mêmes segments avaient une augmentation de la valeur de ces paramètres au cours de la perfusion à doses croissantes de dobutamine, et ce en l'absence d'ischémie myocardique documentée. Les applications de cette technique sont multiples potentiellement, et plusieurs études de validation ont été rapportées.

>>> **Ho (P1538)** a exploré 23 femmes asymptomatiques, ayant reçu des anthracyclines (< 300 mg/m²) et du trastuzumab, pour une néoplasie du sein, qu'il a comparées à 21 sujets témoins. En l'absence de modification de la fraction d'éjection ventriculaire gauche, Ho a rapporté une diminution significative du strain global longitudinal, tant en incidence apicale 2 cavités que 3 cavités. De même, cet auteur a confirmé l'absence d'anomalie des paramètres de remplissage ventriculaire gauche, suggérant que le 2D-speckle pourrait être proposé de façon précoce pour détecter une toxicité médicamenteuse, en particulier d'une chimiothérapie anti-cancéreuse.

>>> Un travail similaire a été rapporté par **Dessalvi (P1539)**; il a montré une réduction significative et précoce du pic de strain rate chez les patients (n = 24) ayant reçu de l'épirubicine, avec une dose cumulée de 400 ± 20 mg/m². Cette équipe a d'ailleurs rapporté que les paramètres habituels de remplissage ventriculaire, E/A et Em/Am, n'étaient altérés qu'après que la dose cumulée n'était supérieure à 300 mg/m². Après un an de suivi pour une partie de la cohorte, il persistait une anomalie du strain rate, en l'absence de toute modification du taux de BNP ou de troponine.

>>> **Teske (P1547)** a montré que le strain et le strain rate longitudinal, mesurés sur les parois septale et postérieure, n'étaient pas altérés chez les athlètes d'endurance, qu'ils aient

ou non une hypertrophie ventriculaire gauche, à la différence des cardiomyopathies hypertrophiques où le strain est inférieur à -10,5 %, dans les publications rapportées à ce jour.

>>> L'équipe de Derumeaux (**Leroux [P1554]**) a montré que les paramètres de fonction ventriculaire droite étaient altérés dans la sclérodémie. Dans cette étude, 22 sujets sains ont été comparés à 42 patients ayant une pression pulmonaire normale au repos et une sclérodémie diffuse dans 26 cas et limitée dans 16 cas. Une échographie d'effort a été effectuée selon le protocole de Bruce. Les différents paramètres de géométrie et de fonction ventriculaire gauche et droite ont été mesurés. Dans la sclérodémie, le pic systolique ventriculaire droit était significativement réduit sur le segment basal de la paroi libre ventriculaire droite. Une hypertension artérielle pulmonaire (HTAP) est apparue à l'effort dans 30 % des cas; dans ce groupe de patients, il a été observé une réduction significative à l'effort, du TAPSE et du strain apical moyen ou basal ventriculaire droit, comparativement aux patients sans HTAP. Ce travail confirme la fréquence de l'HTAP dans la sclérodémie, démasquée à l'effort dans un tiers des cas. Le 2D-speckle pourrait de plus détecter une dysfonction myocardique ventriculaire droite liée à une HTAP à l'effort dans ce contexte.

>>> L'équipe de l'Hôpital Saint-Antoine (**Boubrit-Morselin [P888]**), dans une étude portant également sur des patients (n = 39) porteurs de sclérodémie comparés à des témoins appariés sur l'âge et le sexe, ont rapporté, en l'absence de toute modification des paramètres dérivés de l'échographie Doppler conventionnelle, une diminution du strain longitudinal global, tant ventriculaire droit que ventriculaire gauche dans cette population.

>>> Il faut d'ailleurs remarquer que la technique du 2D-speckle s'est substituée à l'étude de la déformation utilisant le Doppler tissulaire conventionnel; ainsi, **Ng (P2997)** a montré que les vitesses myocardiques mesurées selon la technique de Doppler tissulaire de 2D -speckle n'étaient pas comparables. A partir d'une population de 142 patients, dont 20 ont eu une exploration hémodynamique invasive pour mesurer les pressions de remplissage ventriculaire gauche, cette équipe a montré (construction de courbes ROC) que le rapport E/E mesuré en 2D-speckle (et non E/Em) prédisait l'élévation de la PTDVG. Une valeur de E/E, 2D-speckle de 11,6, a une sensibilité de 83 % et une spécificité de 70 % pour faire le diagnostic hémodynamique d'élévation de la PTDVG.

>>> En utilisant la méthode Doppler, **Eek (P5009)** a étudié 90 patients consécutifs immédiatement avant une angiographie

coronaire, avec mesure du pic de strain systolique longitudinal ainsi que du pic systolique de strain rate dans un modèle ventriculaire gauche à 16 segments. Parmi les 15 patients qui avaient une occlusion d'une branche coronaire principale, le pic de S était significativement plus élevé, de même que le pic global de strain rate. Des valeurs seuils ont été déterminées pour le diagnostic de dysfonction systolique régionale, tant pour la valeur de pic de strain (14 %) que pour le pic de strain rate (-0,8/s), permettant d'obtenir des sensibilités de 60 à 87 % et des spécificités de 72 à 76 %, déterminées également par le nombre de segments considérés. Ce travail confirme que l'étude régionale est plus performante que les paramètres globaux de fonction ventriculaire gauche pour détecter une ischémie myocardique, en particulier en regard d'une occlusion coronaire.

D'autres travaux se sont intéressés aux variations physiologiques des paramètres de déformation, ainsi qu'à certaines situations pathologiques en particulier les valvulopathies ou l'approche complémentaire de la fonction contractile ventriculaire gauche.

>>> **Rahmouni (P5017)** a ainsi étudié 27 sujets normaux en utilisant la méthode de VVI (Velocity Vector Imaging), méthode basée sur l'évaluation du speckle et de la détection des contours endocardiques afin de quantifier le pic de strain circonférentiel systolique ainsi que son délai mesuré sur la surface endocardique, en utilisant également une segmentation ventriculaire gauche en 16 segments. L'équipe de Philadelphie a montré que les variations étaient faibles entre les segments basaux, moyens ou apicaux, avec cependant une augmentation progressive du pic de strain circonférentiel systolique de la base vers l'apex du ventricule gauche. Par ailleurs, un gradient transmural de ce même paramètre a été rapporté entre l'endocarde et l'épicarde ventriculaire gauche. Enfin, cette équipe a montré que le délai d'obtention du pic de strain circonférentiel systolique était similaire quel que soit le segment myocardique considéré, puisque la différence était de 1 ± 4 ms. Ce travail confirme l'uniformité spatiale et temporelle de ce paramètre, ainsi que l'existence de gradient de la base à l'apex et d'un gradient transmural, caractérisant le ventricule gauche normal, donnant ainsi accès à une cartographie ventriculaire gauche basée sur le strain.

>>> **Herbots (P2993)** a confirmé qu'il existait une influence de l'âge sur les paramètres de déformation régionale. Cette étude a évalué la fonction longitudinale régionale dans un modèle comprenant 18 segments, en déterminant le pic systolique de strain rate et de strain systolique maximal et en déterminant les coefficients de corrélation pour chacun de ces

paramètres avec l'âge. Contrairement à ce qui a été observé pour la paroi inféroseptale, ces deux paramètres sont bien corrélés et de façon significative avec l'âge, confirmant que celui-ci influence de façon différente les segments myocardiques. La déformation régionale des parois antérolatérale et apicale diminue avec l'âge, alors que les parois inféroseptale et inférieure sont influencées par l'âge à un degré moindre, différence qui peut être expliquée, au moins en partie, par les différences de contraintes pariétales régionales.

>>> **Lim (P5010)** a évalué par la technique de 2D-speckle la fonction systolique ventriculaire gauche, qu'il a comparée à la fraction d'éjection ventriculaire gauche déterminée en échographie bidimensionnelle en utilisant la formule de Simpson biplan, chez 51 patients consécutifs ayant une FEVG moyenne à 50 ± 15 %. L'équipe de l'Hôpital Henri Mondor a déterminé la courbe de strain global dans un modèle de 16 segments sur un même cycle cardiaque. Elle a rapporté une valeur normale du strain global ≤ 14 % chez 93 % des patients ayant une FEVG préservée, et un pic altéré du strain global (> 14 % chez 92 % des patients ayant une dysfonction systolique ventriculaire gauche). Le pic de strain global était bien corrélé à la FEVG ($r = -0.93$, $p < 0,0001$). Enfin, et ce point important est à souligner, la variabilité inter-observateurs et intra-observateurs est faible, respectivement de 4 et 3 %, très en deçà de ce qui est habituellement rapporté pour la détermination de la FEVG utilisant cette approche.

>>> Selon **Coutant (P3765)**, l'influence des conditions de charge et du remodelage sur les déférentes composantes de contraction ventriculaire gauche, longitudinale, radiale et circonférentielle est variable. L'équipe de Rouen a ainsi étudié 23 patients ayant une sténose aortique définie par une surface aortique $\leq 0,7$ cm². Le 2D-speckle a été effectué en petit axe ventriculaire gauche pour l'étude des composantes radiale et circonférentielle, et en incidences apicales 4, 3 et 2 cavités pour la composante longitudinale du strain. Ces mesures ont été effectuées avant, 7 jours et trois mois après implantation valvulaire aortique transcutanée. La fraction d'éjection ventriculaire gauche a augmenté de façon significative, 50 ± 10 %, 51 ± 13 % et 58 ± 11 %, différences significatives. L'amélioration du strain circonférentiel observé dès J7 est confirmé à 3 mois. Le strain radial augmente après remplacement valvulaire aortique percutané et diminue à 3 mois, compensé par une amélioration du strain longitudinal. Ainsi, chez des patients porteurs d'une sténose aortique, la contraction radiale est dépendante de la charge, la contraction circonférentielle est dépendante à la fois de la charge et du remode-

lage ventriculaire gauche, alors que la contraction longitudinale est dépendante du remodelage ventriculaire gauche.

L'autre application importante du 2D strain est l'étude de l'asynchronisme ventriculaire gauche et des conséquences d'une resynchronisation cardiaque sur la fonction myocardique régionale et globale.

>>> **De Sutter (P4326)** a évalué 166 patients ayant une cardiopathie ischémique, une FEVG > 35 % et un QRS de largeur < 120 ms. L'étude en Doppler tissulaire a évalué en particulier le délai du pic de vélocité systolique sur le segment basal des 4 parois explorées (septale, latérale, antérieure et inférieure). Les patients ont été suivis pendant une durée médiane de 3 ans, avec recueil des événements cardiovasculaires. La survenue de décès ou d'une hospitalisation était comparable chez les patients ayant un délai septolatéral > 65 ms ou avec une déviation standard de ce même paramètre ≥ 33 ms. En revanche, le NT-pro-BNP s'avérait être un bon prédicteur de la survenue d'événements cardiovasculaires tant en analyse univariée que multivariée. Ainsi, un asynchronisme intraventriculaire, évalué par Doppler tissulaire, est décrit chez 20 à 30 % des patients ayant une cardiopathie ischémique en insuffisance cardiaque, sans élargissement des QRS et ayant une FEVG > 35 %. Cependant, ce paramètre n'est pas un bon prédicteur de la survenue des événements cardiovasculaires lors d'un suivi à moyen terme.

>>> **De Boeck (P4337)**, en utilisant la technique de 2D strain, a déterminé les effets de la resynchronisation cardiaque et leur prédictibilité à partir de la présence d'un asynchronisme de déformation myocardique ventriculaire gauche. Le strain longitudinal et transversal a été mesuré, de même que les intervalles isovolumiques, avec détermination de la déviation standard et des variations de coefficient du délai de survenue du pic de déformation myocardique, indices d'asynchronisme temporel. L'efficacité hémodynamique de la resynchronisation cardiaque a été mesurée lors de la phase d'implantation par détermination des variations de dP/dt_{max} obtenues lors de la stimulation ainsi qu'à l'état basal. Ce travail a confirmé que ce paramètre était bien corrélé à l'asynchronisme à l'état de base, comme l'ont montré les courbes ROC (entre 0,455 et 0,818). La présence d'un asynchronisme temporel n'était pas un bon prédicteur des variations de dP/dt_{max} pendant la resynchronisation cardiaque. En revanche, le coefficient de variations du strain télésystolique était un bon prédicteur à l'augmentation de dP/dt_{max} tant pour le strain longitudinal que transversal.

>>> **Ypenburg (P4339)** a montré que la réversibilité du remodelage ventriculaire gauche après resynchronisation cardiaque était un bon prédicteur de l'amélioration du pronostic. Parmi les 205 patients explorés en échocardiographie, 18 % étaient d'excellents répondeurs (Δ VTSVG > 30 %), 35 % étaient classés comme répondeurs satisfaisants (Δ VTSVG 15 à 29 %), 22 % répondeurs intermédiaires (variations de VTSVG 0 à 14 %) et 25 % non répondeurs (augmentation du VTSVG). L'importance de l'amélioration pronostique (mortalité totale, hospitalisation pour insuffisance cardiaque) était d'autant plus marquée que le patient était classé comme bon répondeur à la resynchronisation cardiaque. Ainsi, il n'y a pas eu de réhospitalisation dans le groupe des excellents répondeurs à la resynchronisation cardiaque, contre 93 % dans le groupe de répondeurs intermédiaires et 79 % dans le groupe de non répondeurs, au cours d'un suivi de 17 ± 7 mois.

>>> La technique de 2D-speckle a également été utilisée pour l'étude de la **fonction auriculaire gauche**, afin en particulier de mettre en évidence une élévation des pressions de remplissage ventriculaire gauche, dont l'importance dans la stratification du risque chez des patients en insuffisance cardiaque ou ayant une dysfonction ventriculaire gauche est établie, de même que l'éventuelle influence sur le traitement et sur le pronostic, décrite chez ces mêmes patients. La technique de VVI a été utilisée et les paramètres ventriculaires habituels ainsi que les paramètres auriculaires gauches suivants ont été déterminés : dimensions, volume, vitesses tangentielles et radiales et délai d'atteinte du pic de vitesse systolique auriculaire gauche, dans une population de 22 patients en insuffisance cardiaque (FEVG $37,1 \pm 10,5$ %) comparés à 20 sujets normaux, ayant une FEVG normale. Les vitesses radiales et tangentielles étaient significativement réduites dans le groupe des patients en insuffisance cardiaque, comparativement aux témoins, en particulier chez les patients ayant une élévation des pressions de remplissage ventriculaire gauche ($E/E_a > 15$). En revanche, il n'y avait pas de différence en ce qui concerne la vitesse tangentielle auriculaire gauche ; de même, il n'a pas été observé de différence en ce qui concerne les délais mesurés. Enfin, les vitesses radiales et tangentielles étaient bien corrélées à la FEVG et aux volumes ventriculaires gauches, alors que la composante tangentielle de la vitesse auriculaire gauche était corrélée négativement aux volumes auriculaires gauches. Ainsi, le Doppler tissulaire peut évaluer de façon complémentaire la fonction auriculaire gauche, afin de déterminer en particulier la présence d'une élévation des pressions de remplissage. Cette méthode paraît cependant lourde par rapport à l'approche habituelle essentiellement basée sur la mesure E/E_a et E/V_p .

>>> **Ono (P4948)** a utilisé la même technique de VVI pour l'évaluation de la fonction de l'auricule gauche en échographie transœsophagienne (ETO), chez des patients en rythme sinusal ($n = 19$) et en fibrillation auriculaire (FA, $n = 45$). Ce travail a montré une réduction significative de la FEVG et de la vitesse de vidange de l'auricule gauche chez les patients en fibrillation auriculaire ayant un thrombus auriculaire gauche comparativement aux patients en FA sans thrombus. En utilisant une valeur seuil de 20 % pour la FE de l'auricule gauche, la sensibilité était de 94 % et la spécificité de 93 % pour la détection d'un thrombus ; les valeurs pour les vitesses de l'auricule gauche étaient respectivement de 88 et 61 %. Ces auteurs suggèrent donc qu'il est possible d'évaluer la fonction de l'auricule gauche en utilisant la technique de VVI en ETO, comparativement à une technique conventionnelle. Cette même équipe suggère que la fraction d'éjection de l'auricule gauche, déterminée par VVI, pourrait être un meilleur marqueur de la thrombose auriculaire gauche comparativement à la mesure de la vitesse de vidange dans l'auricule gauche, ou même la présence d'un contraste spontané ou d'une dilatation de l'oreillette gauche.

>>> **Tsai (P5001)** a appliqué la méthode du 2D-speckle pour évaluer la fonction de l'oreillette gauche, dans une population ayant inclus 80 patients en rythme sinusal porteurs de pathologies variées (dont 36 sujets normaux). Le volume de l'oreillette gauche a été mesuré par la méthode de surface/longueur/biplan. Le strain et le strain rate auriculaire gauche ont été mesurés en 2D-speckle et l'oreillette gauche a été divisée en 8 segments (septal basal, septal moyen, latéral basal, latéral moyen et antérieur basal, antérieur moyen, inférobasal et inféromoyen) à partir de l'incidence apicale 2 cavités. Le pic longitudinal de strain et de strain rate a été déterminé sur les 8 segments. En analyse multivariée, le strain rate auriculaire gauche est corrélé de façon significative à la fraction de vidange de l'oreillette gauche. Chez les patients en insuffisance cardiaque, le strain rate est significativement réduit comparativement à ceux ayant une hypertension artérielle. Enfin, le strain rate auriculaire gauche est significativement réduit après ajustement sur l'âge et le sexe en analyse multivariée.

>>> **Schneider (P5014)** a montré que le strain rate permettait une évaluation quantitative de la fonction auriculaire gauche, et pourrait constituer un marqueur de la réversibilité du remodelage ventriculaire gauche dans la FA. Dans une étude ayant inclus 118 patients en FA dont 74 porteurs d'une FA paroxysmique, le pic de strain rate et de strain a été mesuré sur les 7 segments auriculaires gauches en diastole, en proto- et en télésystole, avant et après ablation par radiofréquence, ainsi qu'à distance de celle-ci (3 mois). Les propriétés myocardiques



atriales après ablation sont significativement différentes chez les patients ayant une FA paroxystique comparativement à ceux ayant une FA persistante ainsi qu'aux témoins. Les meilleurs prédicteurs du rythme sinusal après ablation par radiofréquence sont une valeur du strain rate de l'oreillette gauche $> 2,25/s$ pour les segments septal et inférieur et une valeur seuil $> 19,5 \%$ pour le strain. Les propriétés de déformation auriculaire gauche augmentent chez les patients en rythme sinusal à distance de l'ablation par radiofréquence comparativement aux patients qui ont présenté une récurrence de fibrillation auriculaire.

>>> Les fibres myocardiques auriculaires gauches ont une disposition essentiellement longitudinale et s'insèrent à la circonférence de l'anneau mitral, expliquant les variations de mesures rapportées dans la littérature, en particulier chez les patients en FA ou en insuffisance cardiaque. Dans une étude effectuée chez des sujets normaux, **Henein (P2990)** a montré en utilisant la technique 2D-speckle que les valeurs les plus élevées des vitesses étaient mesurées à l'anneau mitral, avec une diminution progressive à distance de celui-ci. Il n'a pas été observé de différence significative de mesure des vitesses sur les parois latérale ou septale, au même niveau annulaire ou à distance. Ainsi, les vitesses systoliques dans l'oreillette gauche ne sont pas différentes dans l'axe transversal de l'oreillette gauche, mais ne sont pas uniformes dans son axe longitudinal. Les segments annulaires ont les valeurs les plus élevées, diminuant progressivement vers le toit de l'oreillette gauche.

>>> La technique de 2D-speckle donne également accès à la mesure de la rotation ventriculaire gauche. Dans l'étude ayant porté sur 40 sujets non sélectionnés comparés à 50 sujets

sains, **Van Dalen (P5015)** a évalué la faisabilité et la variabilité intra-observateurs de deux méthodes, l'une plaçant 6 points dans la portion moyenne du myocarde, l'autre ces mêmes points sur les segments endocardique et épicaudique du myocarde. L'étude de la rotation ventriculaire gauche a une meilleure faisabilité avec la première méthode, avec une meilleure reproductibilité intra-observateurs et une variabilité inter-observateurs variant de 4 ± 4 à $13 \pm 9 \%$ ainsi qu'une variabilité temporelle qui varie de $4 \pm 6 \%$ à $19 \pm 15 \%$. Ainsi, la meilleure méthode d'évaluation de la rotation ventriculaire gauche est basée sur le placement des points dans la région moyenne du myocarde. Cette méthode est faisable dans à peu près deux tiers des cas, avec une bonne reproductibilité inter et intra-observateurs, permettant d'envisager les variations de ce paramètre à l'échelon individuel.

>>> **Saito (P5008)** a évalué les déterminants de la rotation ou de l'absence de rotation ventriculaire gauche chez les patients porteurs d'une cardiomyopathie dilatée. Cette étude a mesuré les paramètres de fonction diastolique ventriculaire gauche chez 101 patients ayant une cardiomyopathie dilatée et 50 témoins. La technique du 2D-speckle a permis de déterminer le pic de torsion et le pic de vitesse de dérotation, associés à la détermination de l'asynchronisme radial. Les patients ayant une cardiomyopathie dilatée ont une diminution significative du pic de torsion et de la vitesse mesurée au pic de dérotation ainsi qu'un asynchronisme radial plus élevé, comparativement aux sujets témoins (**fig. 1**). La vitesse de dérotation au pic est bien corrélée à l'index de volume télésystolique, le rapport E/Ea à l'asynchronisme radial et au pic de torsion chez les patients ayant une cardiomyopathie. L'analyse multivariée a

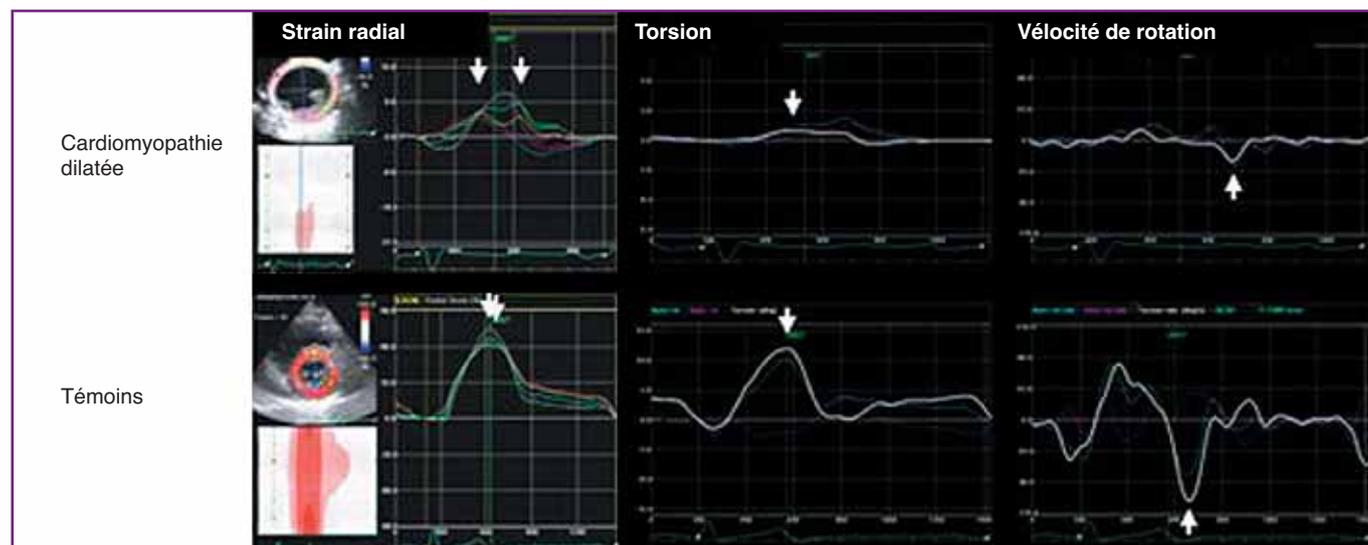


Fig. 1.

montré que le pic de torsion, l'asynchronisme radial et le pic E/Ea sont des prédicteurs indépendants du pic de vélocité et de dérotation (untwisting) chez ces mêmes patients.

>>> **Ha (P5016)** a montré que le pic de torsion systolique et de dérotation diastolique était diminué chez les patients ayant un infarctus inférieur du myocarde ventriculaire gauche. Les 27 patients ont été étudiés à la phase aiguë de l'infarctus du myocarde, trois jours après l'angioplastie primaire et à 6 mois, avec une échographie sous dobutamine. Les pics de torsion et de dérotation (untwist) ont été calculés sur l'ensemble des segments en différenciant les infarctus de topographie inférieure (n = 8) et ceux ayant une topographie autre (n = 19). Les pics de torsion ventriculaire gauche dans les parois postérieure et inférieure étaient réduits de façon significative chez les patients ayant un infarctus du myocarde de topographie inférieure du fait essentiellement d'une réduction de la rotation apicale. De même, la torsion globale, la dérotation à l'ouverture de la mitrale étaient significativement diminuées, ainsi que les délais mesurés dans ces mêmes parois. Après angioplastie primaire, les paramètres de torsion et de dérotation se sont normalisés sans variation de ces paramètres à 6 mois. Ainsi, ces paramètres sont diminués uniquement lors de la phase d'ischémie myocardique, et se normalisent au décours de la revascularisation, confirmant l'amélioration rapide de la fonction ventriculaire gauche après un infarctus du myocarde traité par angioplastie primaire.

>>> Parmi les avancées potentiellement intéressantes de la technique du 2D-speckle, la détermination de la taille de l'infarctus et la description de l'étendue myocardique de l'ischémie myocardique sont des applications potentielles de la technique de 2D strain validée au plan expérimental par l'équipe de Derumeaux. **De Paulis (P4627)** a ainsi montré que le 2D-speckle utilisé dans un modèle d'ischémie-reperfusion expérimentale pouvait prédire l'étendue de la cicatrice myocardique obtenue après une ligature de l'IVA. Un travail de la même équipe (**Roiron [P5006]**) a évalué la même approche comparée à l'imagerie par résonance magnétique chez des patients ayant présenté un premier infarctus du myocarde, évalués à J2 et à J5. Le strain longitudinal segmentaire et global a été mesuré en incidence apicale et les segments atteints ont été localisés en fonction de l'extension transmurale de l'infarctus du myocarde, comparativement à l'IRM. La faisabilité de l'approche a été confirmée dans ce travail; le pic de strain longitudinal et systolique est significativement réduit dans les segments infarctés de façon transmurale comparativement aux segments normaux ou atteints d'infarctus non transmurale. Une relation significative a été observée entre le strain

longitudinal global et la taille de l'infarctus mesuré en IRM ($r = 0,60$, $p < 0,01$). Ainsi, le 2D-speckle pourrait au décours d'un infarctus du myocarde évaluer la taille de l'infarctus du myocarde, grâce à la détermination du stress longitudinal global, et pourrait différencier l'atteinte transmurale d'une atteinte non transmurale par la détermination du strain longitudinal systolique segmentaire.

>>> **Mc Culloch (P4953)** a validé la méthode VVI pour la détermination de la pression capillaire pulmonaire. Il a évalué 39 patients par échocardiographie avec détermination de la vélocité protodiastolique annulaire à l'aide de la méthode VVI et par hémodynamique cardiaque droite. L'approche VVI a été comparée au Doppler tissulaire classique en prenant en considération la dépendance d'angle, limite principale de cette méthode, comparativement à d'autres, en particulier au VVI. Cette approche comparative a été validée dans un second temps en évaluant une population de patients présentant une HTAP. La détermination des paramètres Doppler tissulaire et VVI était bien corrélée à la pression capillaire pulmonaire en utilisant la mesure à l'anneau mitral latéral. Les corrélations utilisant le Ea septal étaient médiocres, essentiellement du fait des modifications de la cinétique septale liée à l'HTAP. La corrélation utilisant la mesure par la technique VVI était significativement meilleure qu'avec l'approche Doppler tissulaire ($r = 0,602$ vs $0,324$). Il apparaît donc que la technique est meilleure que l'approche Doppler tissulaire habituelle pour la détermination du rapport E/Ea en privilégiant l'anneau latéral et non la portion septale de l'anneau mitral.

>>> **Cerin (P1984)** a réalisé un travail original d'évaluation de la fonction ventriculaire droite au décours d'une chirurgie à cœur ouvert. Ce travail était d'autant plus justifié que les données sont discordantes, soulignant en particulier le risque d'induction d'une dysfonction systolique ventriculaire droite, d'incidence et de sévérité variables. L'approche a couplé la mesure du TAPSE, la FEVD, également une approche 2D-strain, examens effectués en préopératoire, en postopératoire et à distance de l'intervention, chez 23 patients. Une réduction significative de la fonction systolique ventriculaire droite a été rapportée tant dans la phase postopératoire immédiate qu'à distance. Il n'a pas été observé de corrélation entre la durée de clampage et les paramètres que sont le TAPSE et le 2D-strain, confirmant la réduction de la fonction systolique ventriculaire droite après une chirurgie cardiaque (diminution de 37 et 38,5 %). Il semble que la dysfonction systolique ventriculaire droite sont presque constante au décours d'une telle chirurgie, avec des conséquences cliniques rares.

■ ECHOGRAPHIE TRIDIMENSIONNELLE TEMPS REEL

Les avancées sont significatives dans le domaine de l'échographie tridimensionnelle, des travaux ont été multiples et les avancées technologiques permettent d'envisager l'utilisation en routine de cette méthode très prochainement. L'essentiel des travaux a concerné l'évaluation de la géométrie ventriculaire gauche et de sa fonction dans différentes situations pathologiques.

>>> L'équipe de **Marwick (P4981)** a comparé l'imagerie tridimensionnelle à une IRM de référence pour la détermination des volumes régionaux ventriculaires gauches, à l'état basal et un an après un infarctus du myocarde, dans une population de 10 patients. Il s'agit d'une évaluation off-line utilisant la station TomTec pour évaluer l'efficacité de la revascularisation ou de la thérapie cellulaire chez les patients porteurs de cardiopathies ischémiques.

>>> **Patel (P4941)** a déterminé en utilisant cette approche les différents paramètres de fonction ventriculaire gauche : en construisant des courbes temps/volume sur l'ensemble du cycle cardiaque, outre la vitesse de pic d'éjection ventriculaire gauche en télédiastole, ont été déterminés la vitesse de remplissage rapide, le délai de celui-ci en télésystole et le délai d'atteinte de la phase de relaxation en télésystole ventriculaire gauche, paramètres extraits des courbes temps/volume. Parmi les 95 sujets normaux explorés, ces différentes courbes temps-volume ont été déterminées. Les femmes ont des volumes télédiastoliques et télésystoliques plus faibles que chez les hommes, sans variation significative de sexe pour les autres paramètres. Les sujets âgés de plus de 55 ans ont un volume télédiastolique indexé plus faible.

>>> **Obase (P1987)** a étudié en échographie 3D la géométrie valvulaire mitrale avant chirurgie de correction afin de déterminer la réversibilité de la régurgitation mitrale fonctionnelle en présence d'une dysfonction systolique ventriculaire gauche. La méthode 3D a permis de mesurer le volume du tenting en mésosystole, le volume télésystolique et la fraction d'éjection ventriculaire gauche. En prenant en considération une FEVG < 33 % et un volume de tenting ≥ 4 ml, les événements cardiovasculaires postopératoires (insuffisance cardiaque ou décès) sont prédits avec une précision diagnostique parfaite (sensibilité 100 %, spécificité 100 %), suggérant que la prise en considération du volume du tenting mesuré en 3D pourrait compléter l'exploration échographique dans la phase préopératoire des patients ayant une dysfonction systolique

ventriculaire gauche sévère et une insuffisance mitrale fonctionnelle accessible à une correction par annuloplastie.

>>> **Halley (P4945)** a utilisé l'échographie tridimensionnelle pour décrire la géométrie dynamique de l'anneau aortique, plus de 20 ans après les travaux effectués sur la mitrale par l'équipe du MGH. Une échographie 3D temps réel a été réalisée chez 13 patients ayant une valve aortique normale (imagerie Philips et traitement de l'image TomTec). Douze points autour de l'anneau, ainsi que 12 points définissant la coaptation centrale, ont été déterminés en télédiastole. Le diamètre moyen de l'anneau est de 2,3 cm et la surface moyenne de 113 mm². Le volume moyen est de 76,1 mm³. L'analyse de Fourier a confirmé que la géométrie de l'anneau aortique n'était pas plane. Ainsi, cette approche originale devrait permettre une meilleure compréhension de la géométrie dynamique de l'anneau aortique et pourrait être utilisée au cours des procédures de remplacement valvulaire aortique par voie percutanée afin de positionner au mieux cette prothèse.

>>> **Ziani (P4944)** a montré la faisabilité et l'intérêt de la détermination de la PISA en échographie 3D dans une population de 31 patients âgés de 1 mois à 20 ans. La géométrie de la PISA était déterminée en combinant une approche radiaire et d'hémisphère, avec application d'une formule mathématique excluant les ellipsoïdes pour déterminer la surface de la PISA. Cette mesure était faisable dans 90 % des cas, avec une géométrie de la PISA variable, hémisphérique (hémisphère ou héli-ellipse). La forme de la PISA varie avec le mécanisme de l'insuffisance mitrale, hémisphérique ou hémisphéroïde en fonction de l'étiologie. Les valeurs des paramètres hémodynamiques mesurés en 2D et 3D différaient de façon significative. La détermination de la géométrie et de la PISA dans une population pédiatrique ayant une régurgitation mitrale ou une communication interventriculaire est rarement hémisphérique, le plus souvent hémisphéroïde, dans les 3/4 des cas. L'échographie 2D surestime la taille de l'orifice et le volume de ces deux entités pathologiques. L'échographie 3D permettrait une évaluation de la surface vraie de la PISA, et pourrait être plus précise pour la quantification de ces cardiopathies.

>>> **Khan (P 2433)** a validé l'échographie tridimensionnelle temps réel pour l'étude des dimensions de l'anneau tricuspide chez 10 patients consécutifs ayant une dilatation du cœur droit secondaire à une valvulopathie mitrale ou à une HTAP. La corrélation entre les mesures en 2D et en 3D étaient satisfaisantes ($r = 0,8$). Cependant, le diamètre maximal mesuré en échographie 3D était plus important qu'en 2D avec une différence de $4,8 \pm 5,4$ mm. L'avantage potentiel de l'échographie tridimen-

sionnelle temps réel serait de visualiser l'anneau tricuspide dans une incidence "en face" et donc de donner accès à une détermination plus précise des dimensions de l'anneau tricuspide en évitant toute hypothèse sur la géométrie de l'orifice.

>>> **Kapetanakis (P 4939)** a montré que la détermination par échographie 3D des volumes ventriculaires droits était faisable et précise, comparativement aux autres méthodes volumétriques validées en échographie 2D. La population de 50 patients explorés était hétérogène, comprenant des patients en insuffisance cardiaque ayant un antécédent d'infarctus du myocarde. Les acquisitions étaient le plus souvent apicales (88 % des cas). La quantification volumétrique ventriculaire droite a été effectuée à l'aide d'une détection semi-automatique des contours endocardiques ventriculaires droites. Le volume diastolique ventriculaire droit était de $110,4 \pm 42,3$ mL et la FEVD moyenne à $37,2 \pm 11,9$ %. La comparaison des volumes télésystoliques VG et VD a montré une bonne corrélation ($r = 0,82$, $p = 0,02$), avec une différence de 3,42 mL dans l'analyse de Bland-Altman. Ainsi, la quantification des volumes ventriculaires droits par l'échographie 3D paraît accessible et fiable. Cependant, l'approche 3D doit être comparée à une méthode de référence, en particulier IRM, afin de déterminer la précision de cette approche (**fig. 2**).

>>> Plusieurs publications se sont intéressées à l'approche 3D du massif auriculaire et en particulier de l'oreillette gauche. **Oliveira (P4943)** a confirmé le remodelage ventriculaire gauche observé chez des patients ayant un syndrome d'apnée obstructive du sommeil (SAS). Cinquante-six patients ont été explorés, comparés à 50 sujets témoins, avec évaluation des volumes auriculaire gauches maximal et minimal, rapportés à la surface corporelle. Des paramètres de fonction de l'oreillette gauche en ont été dérivés, de même

que des paramètres de remplissage ventriculaire gauche, comparés au rapport "classique" E/Ea, en excluant les patients en FA. Chez les patients ayant un SAS obstructif, les modifications suivantes ont été décrites: dilatation de l'oreillette gauche, de la fraction d'éjection auriculaire gauche et du rapport E/Ea attestant d'une élévation des pressions de remplissage ventriculaire gauche. Une augmentation linéaire du volume de l'oreillette gauche indexée a été rapportée avec la sévérité du SAS. L'indice d'hypopnée-apnée et le rapport E/Ea sont des prédicteurs indépendants de l'augmentation du volume de l'oreillette gauche en analyse multivariée, sans influence en particulier de l'indice de masse corporelle et de l'hypertension artérielle. Ainsi, l'échographie 3D confirme l'atteinte auriculaire gauche dans le SAS, indépendamment du niveau de pression artérielle. Ces modifications sont significativement associées à la sévérité du SAS.

>>> Une approche inattendue et originale de l'échographie 3D a été rapportée par **Shankas (P4942)**. En étudiant en échographie transœsophagienne 20 patients consécutifs explorés pour accident ischémique cérébral de cause indéterminée et en comparant l'approche 2D et 3D lors de l'échographie de contraste, il a rapporté une meilleure sensibilité de l'échographie 3D couplée à une épreuve de contraste dans la mise en évidence d'un foramen ovale perméable, comparativement à l'approche 2D conventionnelle. Il s'agit cependant d'une étude préliminaire qui demande à être confirmée dans des études plus conséquentes (**fig. 3**). En revanche, le travail rapporté par **Ninios (P4346)** fait partie des applications déjà rapportées de l'échographie 3D pour l'exploration de la cloison interauriculaire, chez les patients ayant une communication interauriculaire (CIA) de type ostium secundum devant bénéficier d'une fermeture par voie percutanée. Ce travail a confirmé la faisabilité de l'approche 3D temps réel en ETO, les possibilités de mesure

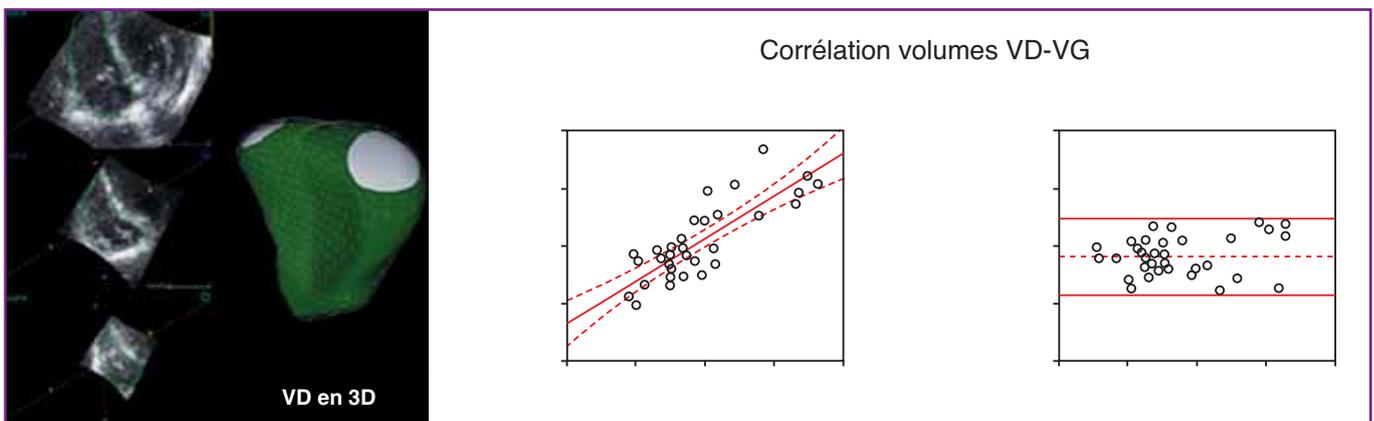


Fig. 2.

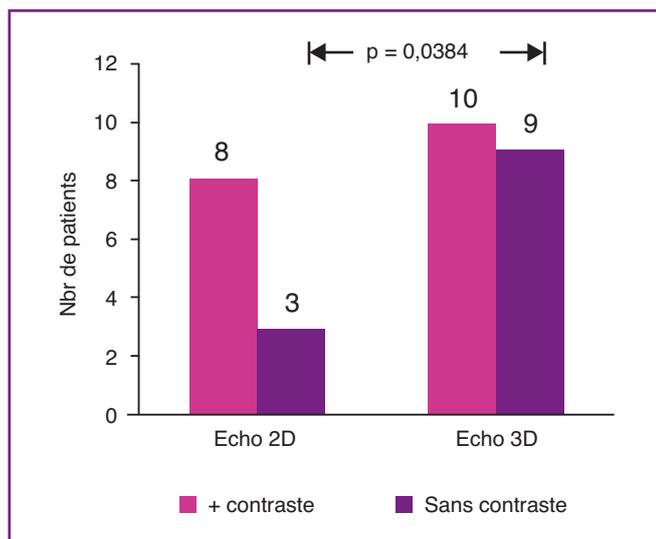


Fig. 3.

précise de la taille du défaut inter-auriculaire, ainsi que la possibilité de vérifier le placement de la prothèse au moment de son déploiement. Ce travail confirme donc l'intérêt de l'échographie 3D temps réel lors d'une ETO pour l'étude de la cloison interauriculaire, en particulier dans les situations parfois difficiles en salle de cathétérisme interventionnel.

>>> A côté de cette validation morphologique de l'échographie 3D temps réel, des travaux originaux ont été présentés pour étudier la perfusion myocardique ou pour documenter la réversibilité du remodelage ventriculaire gauche après resynchronisation cardiaque. Ainsi, **Scislo (P2266)** a étudié 40 patients au décours d'un infarctus du myocarde, traités par angioplastie primaire, et a distingué deux groupes de patients en fonction de la présence ou non d'un phénomène de no-reflow. L'échographie 3D avec étude de perfusion a été réalisée 12 à 24 heures après l'angioplastie primaire avec une évaluation effectuée à 3 mois. L'analyse de l'épaississement myocardique a été réalisée en utilisant un modèle à 17 segments. Ce travail a confirmé que la contractilité ventriculaire gauche à distance de l'angioplastie était liée au degré de l'altération de la perfusion myocardique. Ainsi, l'échographie 3D avec étude de la perfusion myocardique pourrait permettre d'identifier les patients ayant un risque de persistance d'une dysfonction contractile ou un risque d'évolution vers un anévrisme ventriculaire gauche indépendamment du flux TIMI, attestant de la repermeabilisation coronaire, dans le cas de la persistance d'un phénomène de no-reflow.

>>> **Nucifora (P2258)** a étudié la faisabilité et la sécurité de l'échographie 3D temps réel couplée à l'injection de contraste

par voie intraveineuse pour une meilleure définition des contours endocardiques. La population comprenait 110 patients consécutifs, au décours d'un infarctus du myocarde avec sus-décalage du segment ST, avec réalisation de l'échographie 3D avec et sans injection de contraste (perflutren). Avant toute injection de contraste, la visualisation de plus de 30 % des segments myocardiques était imparfaite, contre 6 % après injection de contraste. La mesure du volume télédiastolique était significativement moindre en échographie 3D avec contraste comparativement à la même approche sans contraste. La variabilité interobservateurs pour les mesures de volumes ventriculaires gauches étaient moindres en échographie 3D avec contraste. Enfin, la variabilité intra-observateurs pour ces mêmes paramètres était moindre en utilisant cette approche, sans risque d'événements cardiovasculaires, en particulier ischémiques, soulignant la faisabilité et la sécurité de l'échographie 3D temps réel avec injection de contraste pour étude des contours endocardiques au décours d'un infarctus aigu du myocarde, afin d'en étudier la fonction ventriculaire gauche.

>>> D'autres publications originales ont souligné l'intérêt d'une échographie 3D. **Patel (P4982)** a réévalué les relations entre sphéricité ventriculaire gauche et rapport masse/volume chez 130 patients dont 26 au décours d'un infarctus du myocarde, avec altération de la fraction d'éjection ventriculaire gauche (FEVG). Une corrélation inverse mais modeste a été rapportée entre l'indice de sphéricité mesuré en IRM et le rapport masse/volume. Une corrélation négative a été observée entre l'indice de sphéricité mesuré en 3D temps réel et le rapport masse/volume. La forme sphérique du ventricule gauche déterminait une augmentation parallèle du volume télédiastolique du ventricule gauche, relativement à la masse, soulignant que le volume ventriculaire gauche varie d'une forme ellipsoïde à une forme sphérique avec une réduction parallèle du rapport masse/volume, conséquence du remodelage ventriculaire gauche, qui pourrait être approché en échographie 3D, se comparant aux résultats obtenus en IRM.

>>> **Marsan (P4940)** a proposé de prédire la réversibilité du remodelage ventriculaire gauche après resynchronisation cardiaque en utilisant l'échographie 3D temps réel, réalisée avant et 6 mois après resynchronisation cardiaque chez 51 patients, avec détermination des paramètres auriculaires et ventriculaires gauches. L'asynchronisme ventriculaire gauche a été défini comme la déviation standard du délai d'atteinte du volume systolique minimal pour un modèle comprenant 16 segments ventriculaires gauches et des patients ont été considérés comme répondeurs ou non répondeurs en fonction de la variation du volume téléystolique ventriculaire

gauche après resynchronisation cardiaque ($< \text{ou} \geq 15 \%$). Parmi les 34 patients répondeurs, l'échographie 3D temps réel a mis en évidence un remodelage auriculaire gauche, avec des caractéristiques de base similaires que les patients soient ou non répondeurs. L'analyse des courbes ROC a montré qu'un index d'asynchronisme systolique (SDI) à 6,4 % a une sensibilité de 88 % et une spécificité de 85 % pour prédire la réponse à la resynchronisation cardiaque, confirmant que ce dernier index pourrait être hautement prédictif de l'efficacité de celle-ci. Dans l'expérience de l'équipe néerlandaise, l'échographie 3D temps réel permettrait ainsi de déterminer la réversibilité du remodelage auriculaire et ventriculaire gauche grâce à cette méthode, confirmant ainsi l'efficacité de la resynchronisation.

>>> **Tan (P427)** a montré que la torsion systolique était diminuée chez les patients ayant une insuffisance cardiaque à FEVG préservée. La rotation ventriculaire gauche (ou la torsion) sont des composantes importantes de la fonction ventriculaire gauche chez le sujet normal et il n'y avait pas eu à ce jour d'appréciation de l'évolution de ce paramètre dans l'insuffisance cardiaque à FEVG préservée. Parmi les 32 patients étudiés, comparés à 22 sujets témoins appariés sur l'âge, la rotation apicale était de $9,8 \pm 3,9$ degrés chez les patients et $12,7 \pm 4,1$ degrés dans le groupe témoin. Il n'y avait pas de différence significative dans la rotation basale entre les deux groupes. En revanche, une différence significative était observée concernant la torsion entre les deux groupes ($2,6 \pm 0,5$ degrés et $3,2 \pm 0,6$ degrés, $p = 0,01$). Le rapport E/Ea était significativement augmenté chez les patients ayant une insuffisance cardiaque à fonction préservée. Ainsi, ce travail préliminaire indiquerait une atteinte de la fonction ventriculaire gauche, systolique et diastolique, qu'il convient de confirmer dans d'autres études, même si la notion d'un certain degré d'atteinte de la fonction systolique a déjà été rapportée dans l'insuffisance cardiaque à FEVG préservée.

■ FONCTIONS VENTRICULAIRES ET INSUFFISANCE CARDIAQUE

Bien que la détermination de la FEVG en Simpson biplan ait été validée pour l'évaluation de la fonction contractile ventriculaire gauche et que le rapport E/Ea soit utilisé en routine pour l'évaluation de la pression télédiastolique ventriculaire gauche, les limites inhérentes à ces approches ont été soulignées. Dans le premier cas, les problèmes de variabilité et l'hypothèse géométrique ont été reprochés de longue date à l'approche bidimensionnelle ; les limites du rapport E/Ea dans

la détermination des pressions de remplissage ventriculaire gauche ont également été soulignées (FA, valvulopathie mitrale, valeurs dans la "zone grise"...).

>>> **Opdahl (P4969)** a ainsi montré dans un travail expérimental que la vélocité protodiastolique mesurée à l'anneau mitral était influencée par la charge ventriculaire gauche, indiquant que Ea ne serait pas un marqueur spécifique de la relaxation ventriculaire gauche. Cependant, des études portant sur des effectifs importants de population et une méta-analyse ont confirmé l'intérêt de l'approche Doppler de l'évaluation des pressions de remplissage ventriculaire gauche.

>>> **Dini (P4967)** a ainsi confirmé la valeur diagnostique des paramètres dérivés du flux transmitral dans l'insuffisance cardiaque systolique ($\text{FEVG} \leq 45 \%$). Pendant une durée de suivi médian de 31 mois, 65 événements ont été observés chez 232 patients (24 décès, 41 hospitalisations pour insuffisance cardiaque). L'analyse multivariée a montré que le NT-proBNP, la FEVG $< 37 \%$, $\text{E/Ea} \leq 8 \text{ cm/s}$ et le temps de décélération de l'onde E $< 150 \text{ ms}$ étaient prédictifs des événements cardiovasculaires. L'analyse multivariée a montré que le temps de décélération de l'onde E et le rapport E/Ea apportaient des informations complémentaires par rapport aux approches conventionnelles, encore améliorées par la prise en compte du NT-proBNP. **Lin (P 4951)** a suggéré que l'index de volume auriculaire gauche serait plus prédictif de la mortalité que la fraction d'éjection ventriculaire gauche au sein d'une population de 356 patients, adressés pour suspicion d'insuffisance cardiaque, et suivis pendant une durée moyenne de 30 ± 10 mois (38 décès). Ainsi, une échographie normale, une FEVG $\geq 50 \%$; un volume auriculaire gauche indexé $\leq 20 \text{ mm}^2$ et l'absence de valvulopathie significative permettent de prédire la survie à 97 % comparativement à 83 % en cas d'anomalie de l'un des paramètres échographiques ($p = 0,0001$) (**fig. 4**).

>>> Une équipe coréenne (**Jung P1136**) a proposé de déterminer un nouveau paramètre de dysfonction diastolique, le rapport de l'index de volume auriculaire gauche à la valeur de A à l'anneau mitral. La détection d'une dysfonction diastolique, flux transmitral pseudonormal ou restrictif, est obtenue de façon comparable par ce paramètre et le BNP. La valeur seuil est déterminée à $3,95 \text{ mL} \times \text{s/m}^3$. Ce paramètre est bien corrélé au BNP et au rapport E/Ea. Pendant le suivi, les événements étaient significativement plus fréquents lorsque ce rapport est $> 3,95$ (odds ratio 4,71, IC 95 % 1,52-14,61), comparativement à une valeur de rapport $< 3,95$ (**fig. 5**). Ainsi, cet indice serait utile pour la distinction des patients ayant une

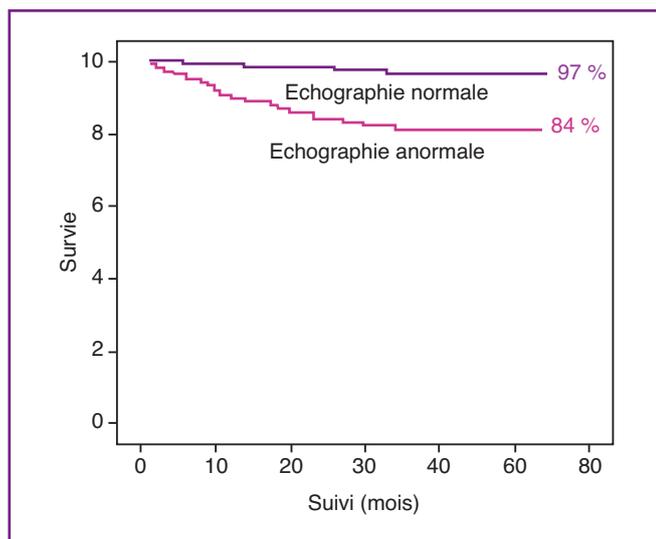


Fig. 4.

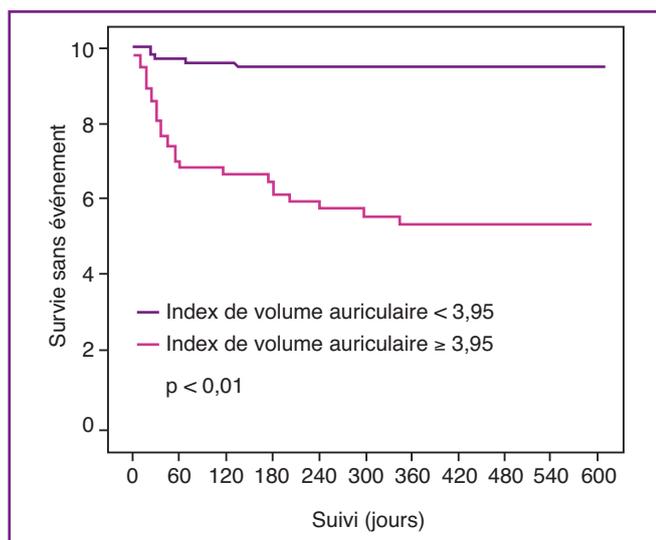


Fig. 5.

dysfonction diastolique à risque d'événements cardiaques. L'augmentation de cet indice signifierait à la fois une augmentation des pressions de remplissage ventriculaire gauche et une réduction de la compliance, qui reste à confirmer.

>>> Une méta-analyse (MeRGE) a donné lieu à 3 publications, soulignant la valeur pronostique des variations de flux transmitral dans le contexte de dysfonction ventriculaire gauche. **Doughty (P1777)** a confirmé qu'un profil restrictif était associé à un mauvais pronostic, notion qui avait déjà été établie au décours d'un infarctus du myocarde et dans l'insuffisance cardiaque. La méta-analyse a porté sur 2858 patients, la prévalence du profil mitral restrictif était

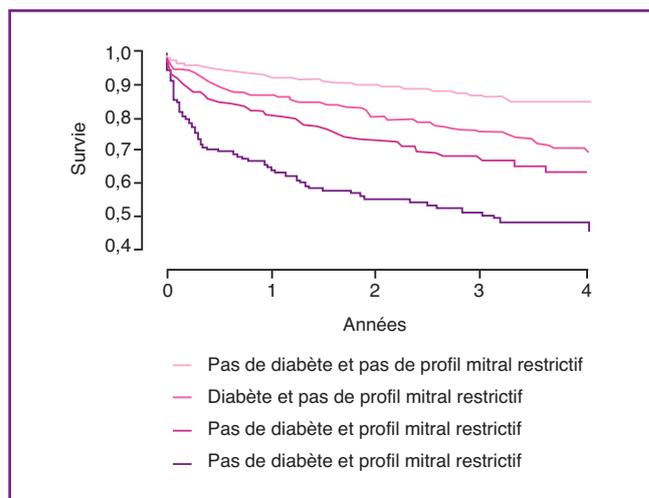


Fig. 6.

plus élevée chez les diabétiques. L'analyse multivariée a montré qu'un profil mitral restrictif (odds ratio 2,7), la FEVG (hazard ratio 0,97), le diabète (1,8), l'âge (1,7) et le sexe masculin (0,7) étaient des prédicteurs indépendants de la mortalité. Ainsi, la présence d'un diabète et d'un profil mitral restrictif sont des prédicteurs indépendants dans le post-infarctus et dans l'insuffisance cardiaque, en particulier chez le patient diabétique (**fig. 6**). **Whalley (P4978)** a montré à partir de la même analyse que le rapport temps de décélération sur pic de l'onde E était un puissant prédicteur du pronostic, un rapport diminué reflétant une dysfonction diastolique évoluée. Ce paramètre a été évalué dans le pronostic de patients ayant une insuffisance cardiaque et au décours d'un infarctus du myocarde. Ainsi, un rapport temps de décélération/onde E diminué aurait une signification pronostique péjorative dans ce contexte. Enfin, **Prior (P2347)** a montré qu'un profil mitral restrictif était de mauvais pronostic quelle que soit la classe NYHA. L'analyse multivariée a montré qu'un profil mitral restrictif était le prédicteur le plus puissant d'événements cardiovasculaires, bien que l'âge et la FEVG soient des prédicteurs significatifs dans ce modèle. Les odds ratio ont été respectivement de 2,2 (1,1-4,2), 1,95 (1,5-2,5) et 2,0 (1,6-2,6) dans les classes fonctionnelles I, II, III-IV.

>>> Peu d'études échographiques Doppler sont habituellement consacrées aux grands essais thérapeutiques où à l'influence des molécules testées dans des essais thérapeutiques. **Daughty (P 4661)** a rapporté l'effet de l'association perindopril-indapamide sur les paramètres de géométrie et de fonction ventriculaire gauche chez des patients porteurs d'un diabète de type II, inclus dans l'étude ADVANCE (*Action in Diabetes And Vascular Disease*). L'échographie a été réalisée

au moment de la randomisation, 6 mois et 4 ans après l'inclusion avec détermination en particulier de l'index de masse ventriculaire gauche et du rapport E/Ea. Parmi les 555 patients inclus dans cette sous-étude, il n'y a pas eu d'effet du traitement sur le profil transmitral, les paramètres dérivés de celui-ci et le rapport E/Em. L'index de masse ventriculaire gauche a été réduit de façon significative avec l'association perindopril-indapamide comparativement au placebo. La régression de la masse ventriculaire gauche était hétérogène dans la population, avec une réduction plus marquée chez les patients ayant à l'inclusion une hypertrophie ventriculaire gauche.

>>> **Adamyán (P1964)** a comparé l'ivabradine au vérapamil sur des paramètres d'anomalie de relaxation ventriculaire gauche. Parmi les 138 patients randomisés ont été mesurés les paramètres du flux mitral, le rapport E/Ea et la fraction de raccourcissement à mi-paroi ventriculaire gauche. Dès J90, une amélioration du rapport E/A et du temps de décélération a été rapportée dans le groupe ivabradine comparativement au groupe vérapamil. Lors du contrôle à J180, en plus des modifications indiquées, le rapport E/Ea et la valeur de NT-proBNP étaient significativement moindres dans le groupe ivabradine, sans modification lors du contrôle à un an. Ainsi, ce travail préliminaire suggère que l'ivabradine améliorerait la fonction diastolique ventriculaire gauche en réduisant l'ischémie myocardique et ses conséquences.

>>> De nombreuses publications ont été consacrées à l'influence de la fonction ventriculaire droite sur le pronostic de l'insuffisance cardiaque. Il faut cependant retenir les conclusions du travail de **Pinedo Gago (P4961)** qui a montré que la variabilité inter- et intra-observateurs des paramètres de fonction ventriculaire droite étaient trop variables avec des résultats médiocres pour les paramètres de la fraction de raccourcissement de diamètre, et des résultats satisfaisants pour le TAPSE et la mesure de S à l'anneau tricuspide en systole. En effet, la mesure du TAPSE a une variabilité interobservateurs acceptable et une excellente variabilité intra-observateurs, de même que la mesure de S, soulignant que l'approche TM et Doppler de la fonction systolique ventriculaire droite pourraient être considérées comme les méthodes complémentaires de choix de l'évaluation de la fonction systolique ventriculaire droite.

La valeur pronostique de la dysfonction ventriculaire droite dans l'insuffisance cardiaque gauche a fait l'objet de nombreuses publications. **Barcelo (P1779)** a confirmé dans un travail ayant inclus 403 patients en insuffisance cardiaque

avec une FEVG diminuée qu'une dysfonction systolique ventriculaire droite, définie par une FEVD < 35 % était fréquente (51 % dans les cardiopathies ischémiques et 62 % dans les cardiopathies dilatées). Après un suivi médian de 64 mois, il y a eu 54 décès cardiaques et 152 transplantations cardiaques. Les prédicteurs indépendants en analyse multivariée étaient la classe NYHA, la fraction d'éjection ventriculaire droite et la valeur de la PAP. La mortalité ou l'indication d'une transplantation cardiaque augmentaient de façon significative avec le nombre de prédicteurs, la mortalité à 5 ans passant de 22 % en l'absence de prédicteur à 48 % en présence d'un prédicteur, à 60 % en présence de deux prédicteurs et 94 % en présence de trois prédicteurs.

■ OREILLETTE GAUCHE ET FIBRILLATION AURICULAIRE

La FA induit un remodelage structural et électrique de l'oreillette gauche. Le volume auriculaire gauche indexé a été validé comme prédicteur des événements cardiovasculaires, et est par ailleurs bien corrélé au niveau de pression de remplissage ventriculaire gauche. Le volume auriculaire gauche indexé pourrait-il constituer un prédicteur indépendant de récurrence de FA après cardioversion électrique ?

>>> **Marchese (P3435)** a testé cette hypothèse chez 60 patients ayant eu une récurrence de FA, confirmant que le volume auriculaire gauche était significativement plus élevé chez ces patients ($42,6 \pm 11,3$ mL/m² contre $33,1 \pm 5,4$ mL/m², $p < 0,001$). Il n'y avait pas de différence significative en ce qui concerne en particulier les facteurs de risque cardiovasculaire et les traitements administrés. Ce travail a donc montré que le volume auriculaire gauche indexé était associé à l'augmentation du risque de récurrence avec pour chaque augmentation d'1 mL/m² du volume de l'oreillette gauche un risque relatif à 1,31, IC 95 % : 1,7-1,48, $p < 0,0001$). Cette association est indépendante de l'âge, du sexe, de la FEVG, de la durée de la FA et des traitements par anti-arythmiques ou antagonistes des récepteurs de l'angiotensine. Un volume auriculaire gauche > 40 mL/m² est associé à une augmentation d'un facteur 23 du risque de récurrence de FA (RR 23, IC 95 % : 5,9-88,7, $p < 0,0001$).

>>> La dysfonction mécanique auriculaire gauche pourrait avoir une influence sur la formation d'une thrombose intra-auriculaire gauche. Par ailleurs, les liens entre foramen ovale perméable et risque de FA ont été suggérés, mais non confirmés à ce jour. Un travail original de **Bonvini (P1902)** a mon-

tré que les patients ayant un infarctus cérébral de cause indéterminée et un foramen ovale perméable (FOP) avaient une incidence accrue de FA lors d'un suivi à 12 mois. Cette étude particulière a inclus 92 patients chez lesquels l'indication d'une fermeture par voie percutanée d'un foramen ovale perméable ou d'une petite CIA avait été retenue. L'incidence de la FA était de 7,6 %. La présence d'un foramen ovale perméable large était le seul prédicteur de la survenue d'une FA, indépendamment du traitement administré, interventionnel ou médical, avec un odds ratio à 6,59, IC 95 % 1,66-26,21, $p = 0,0051$). Des patients ayant un infarctus cérébral cryptogénique et un FOP auraient donc un risque accru de FA lors d'un suivi à 12 mois, quel que soit le traitement associé. Ce travail demande bien entendu confirmation compte tenu du message sous-jacent qui serait l'implication potentielle d'une arythmie auriculaire dans la genèse d'une récurrence d'infarctus cérébral chez les patients ayant une pathologie de la cloison interauriculaire.

>>> **Karnialiuk (P1911)** a rapporté la prévalence des anomalies auriculaires gauches chez des patients en FA, à faible risque d'accident ischémique cérébral ou d'embolie artérielle si l'on se réfère au score CHADS, à 0 ou 1 dans ce travail. L'étude a porté sur 56 patients ayant une indication à une cardioversion électrique avec mesure des paramètres auriculaires gauches et en particulier contraste spontané, thrombus et vitesses auriculaires gauches. Le taux de thrombus dans l'auricule gauche, atteignant 35,7 %, a été de façon surprenante beaucoup plus élevé que ce qui est rapporté dans la littérature (3 à 10 %). Un contraste spontané auriculaire gauche a été rapporté dans 41,1 % des cas. Des données très différentes ont été rapportées par d'autres études (dont celle de Kleeman), mais soulignent, dans tous les cas, l'intérêt d'une stratification par échographie du risque thrombo-embolique, en particulier chez les patients ayant un score CHADS faible.

>>> Une approche similaire a été évaluée par **Kleemann (P1613)** qui a étudié 295 patients en FA non valvulaire ayant un score CHADS à 0 ou 1, et ayant eu une échographie transœsophagienne, avec un suivi médian à 5 ans. Un thrombus dans l'oreillette gauche a été noté dans 3 % et un contraste spontané dans 8 % des cas. Chez les patients sous anticoagulants, le thrombus ou le contraste spontané n'étaient pas associés de façon indépendante avec l'augmentation du risque d'AIC ou de décès pendant le suivi à 5 ans (odds ratio 1,73, IC 95 % : 0,65-4,63). Les prédicteurs indépendants d'un thrombus ou d'un contraste spontané intense sont la fraction d'éjection ventriculaire gauche < 40 % et le diamètre de l'oreillette gauche > 50 mm.

Les anomalies morphologiques décrites dans le flutter auriculaire ont été rapportées il y a quelques années, avec une prévalence moindre de la thrombose auriculaire gauche, du contraste spontané ou des basses vitesses, comparativement aux patients en FA. Le travail effectué par **Cresti (P1614)** a porté sur 483 patients consécutifs, adressés pour ETO avant traitement médical ou cardioversion électrique d'une arythmie auriculaire (FA dans 79 % et flutter dans 21 % des cas). Un thrombus dans l'oreillette gauche ou droite était défini dans 9,8 % des cas de FA et 2 % des cas de flutter ($p = 0,012$). Un contraste spontané a été décrit détecté dans respectivement 4,6 et 3 % des cas, différence non significative, alors que les vitesses dans l'auricule gauche étaient significativement réduites dans le groupe en FA, puisque 18 % des patients avaient une vitesse < 20 cm/s contre seulement 4,9 % des patients en flutter auriculaire ($p = 0,003$). Ainsi, malgré les différences de sexe, d'âge, de fraction d'éjection et d'ancienneté de l'arythmie, ce travail suggère un moindre risque de thrombose auriculaire dans le flutter auriculaire comparativement à la FA, données quelque peu contradictoires par rapport aux données précédentes de la littérature.

>>> **Kleeman (P1611)** a rapporté dans une étude prospective, monocentrique, l'intérêt de l'ETO chez les patients ayant une FA de moins de 48 heures et une indication de cardioversion. Le travail a inclus 366 patients consécutifs. La thrombose dans l'auricule gauche a été décrite dans 1,4 % des cas et un contraste spontané dans 10 % des cas. La réalisation systématique d'une ETO, malgré le caractère bref de la FA, a permis de mettre en évidence une réduction importante du risque d'AIC ou de décès à un mois au décours de la cardioversion, suggérant l'intérêt, contrairement à ce qui est indiqué dans les recommandations, de réaliser une ETO pour encadrer la cardioversion d'une FA, alors même que les recommandations ne plaident pas en faveur de cette attitude "agressive" mais parfois justifiée.

>>> La notion d'un rôle favorisant d'un asynchronisme auriculaire dans la genèse des récurrences d'arythmie auriculaire est une hypothèse séduisante qui a été confirmée par **Dell'Era (P1603)** en couplant l'approche échographique conventionnelle et 2D-speckle. Cette équipe a évalué le pic de déformation des segments de la paroi auriculaire gauche ainsi que la déviation standard et les délais d'apparition au pic pour les 6 segments évalués, en incidence apicale 4 cavités. Parmi les 130 patients évalués, le degré d'asynchronisme auriculaire gauche est bien corrélé aux dimensions de l'oreillette gauche et à la masse ventriculaire gauche ($p = 0,073$ pour ce dernier paramètre). A un an, l'asynchronisme auriculaire gauche est

corrélé de façon linéaire au taux de récurrence de la FA. En analyse multivariée, seul l'asynchronisme auriculaire gauche (odds ratio 1,49, IC 95 % : 1,07-2,09, $p = 0,019$) et le volume télédiastolique ventriculaire gauche (odds ratio 1,033, IC 95 % : 1,004-1,062, $p = 0,025$) sont des prédicteurs indépendants de la récurrence de FA.

>>> Deux publications originales à partir de l'inclusion de 30 patients étudiés avant et après ablation d'une FA par radiofréquence comparés à 15 témoins ont été rapportées par l'équipe de Rennes (**Ollivier [P1892-P1893]**). Dans le premier travail, l'étude échographique conventionnelle, Doppler tissulaire et 2D strain effectuée à l'état basal et à 3 mois, ont permis de montrer une amélioration des différents paramètres évalués après succès de la procédure d'ablation, en particulier le strain longitudinal global ventriculaire gauche et la mesure de S à l'anneau se sont améliorés de façon significative. Cependant, à 3 mois de suivi, il n'a pas été observé de différence concernant la FEVG, le strain global longitudinal, tandis que Sa restait significativement moindre dans la population ayant une FA comparativement aux témoins ($n = 15$). Le second travail portant sur la même population s'est intéressé tout particulièrement aux paramètres de géométrie et de fonction ventriculaire droite, en particulier au TAPSE mesuré en mode M, au pic systolique de déplacement de l'anneau tricuspide, mesuré en Doppler tissulaire, et au raccourcissement longitudinal maximal mesuré en strain sur la paroi libre ventriculaire droite. A l'état basal, les patients en FA (comparativement aux témoins) avaient une valeur moindre de TAPSE, de Sa et de strain systolique ventriculaire droit. A 3 mois, il n'y avait pas de différence de strain ventriculaire droit entre les patients en FA et les témoins. Bien qu'augmenté à 3 mois, Sa reste plus faible chez les patients en FA, comparativement aux témoins. Ainsi, la FA retentit sur la fonction systolique ventriculaire droite mais pas sur les caractéristiques de géométrie ventriculaire droite. Le Doppler tissulaire et le strain permettent d'évaluer des paramètres de fonction ventriculaire droite à distance d'une ablation par radiofréquence.

>>> **Park (2502)** a évalué les bénéfices de la fermeture percutanée de l'auricule gauche à l'aide d'un dispositif PLAATO chez 73 patients en FA, chez lesquels une contre-indication aux anticoagulants avait été retenue, avec un suivi de 24 mois. L'analyse statistique a montré que 7 accidents ischémiques cérébraux auraient pu survenir, sans traitement, alors qu'aucun accident ischémique cérébral n'a été déploré pendant le suivi. A noter cependant que 10 des 71 patients sont décédés au cours du suivi, dont 4 à domicile, sans notion d'accident ischémique cérébral préalable.

■ ECHOGRAPHIE DE CONTRASTE

>>> La sécurité d'utilisation des agents de contraste a été confirmée par **Anantharam (P4657)**. Sur une période de deux ans, 2372 patients ont été étudiés en échographie de stress, dont 659 dans les 24 heures suivant un épisode de douleur thoracique. L'échographie de contraste a été couplée à une échographie de stress dans 21,5 % des cas et les deux produits les plus utilisés étaient le Sonovue et le Luminity. Il n'y a pas eu de décès pendant cette période d'étude. Il n'y a pas eu d'infarctus du myocarde fatal associé à l'utilisation des agents de contraste. Cependant, trois cas d'infarctus du myocarde non fatal sont survenus au décours d'une échographie de stress, mais sans injection de contraste. Cette étude semble indiquer l'absence de risque de complication associée à l'utilisation de l'échographie de contraste, y compris chez des patients explorés pour douleurs thoraciques.

>>> **Aggeli (P2257)** a confirmé leur sécurité d'emploi y compris chez des patients âgés, puisque l'âge moyen des 105 patients étudiés était de 84 ± 3 ans. Ces patients adressés pour angiographie coronaire ont tous bénéficié d'une échographie sous dobutamine, complétée de l'injection d'un produit de contraste au repos et au pic de stress pour étudier les contours endocardiques. Il n'y a pas eu d'effets indésirables liés à l'utilisation des agents de contraste et les effets indésirables rapportés ont une prévalence proche de celle habituellement rapportée dans ce contexte.

>>> **Jung (P2263)** a également montré que lors d'une échographie sous dobutamine couplée à l'injection de produits de contraste, il n'y avait pas d'induction ou d'effets indésirables, y compris dans le contexte particulier de ces patients, au décours d'une transplantation cardiaque.

>>> **Gabriel (P365)** a rapporté l'expérience de la Cleveland Clinic concernant la sécurité d'emploi des agents de contraste par voie intraveineuse lors d'une échocardiographie de repos ou de stress. Parmi les 9957 patients évalués, par Definity dans 56 % des cas et dans Optison dans 42 % des cas, il n'y a pas eu d'événements indésirables pendant l'examen échographique. Parmi les 8 décès observés dans les 24 heures suivant l'échographie, 7 concernaient des patients en état hémodynamique instable et le dernier patient présentait une maladie coronaire sévère avec une dysfonction ventriculaire gauche. Il n'y a pas eu d'effet indésirable associé spécifiquement à l'utilisation de produit de contraste. Cette équipe, comme les autres, a donc souligné l'absence de risque d'induction d'événements indésirables majeurs lors de l'utilisation large des produits de contraste par voie intraveineuse.

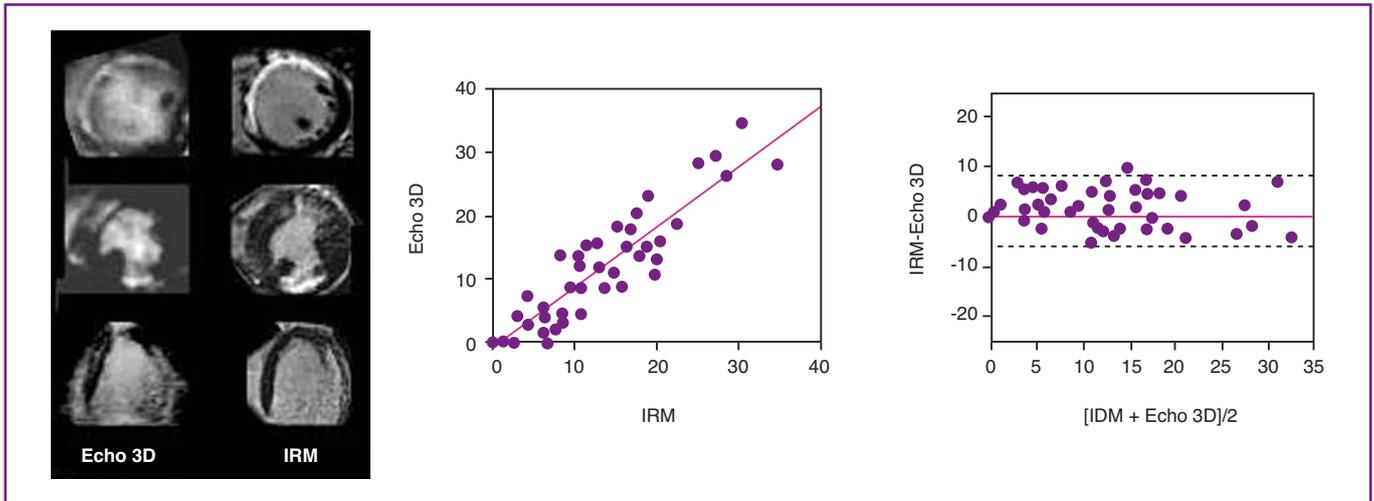


Fig. 7.

>>> La détection et la quantification d'une cicatrice d'infarctus du myocarde pourraient bénéficier de l'injection de contraste, surtout lorsque l'imagerie est obtenue en 3D. Telle est l'approche validée par **Montant (P4547)** qui a étudié 40 patients ayant un antécédent d'infarctus du myocarde de plus de 3 mois, comparés à 10 témoins, et chez lesquels une échographie 3D et une IRM ont été réalisées le même jour. Des résultats satisfaisants ont été obtenus en utilisant l'imagerie d'harmonique, pour des index mécaniques intermédiaires, et en association à l'épreuve de contraste. Une bonne corrélation a été rapportée entre le volume obtenu en échographie 3D et en IRM ($r = 0,93$, $p < 0,001$). De même, la reproductibilité était tout à fait satisfaisante (**fig. 7**). Deux approches ont également été validées, couplant l'échographie sous dobutamine et l'injection de contraste par voie intraveineuse, dans deux situations particulières.

>>> **Aggelli (P2254)** a étudié 113 femmes adressées pour angiographie coronaire, sans cardiopathie ischémique connue, et dont la prévalence de maladie coronaire était de 34 %. La performance de l'échographie diagnostique de l'échographie sous dobutamine couplée à l'échographie de contraste a été confirmée, du fait essentiellement d'une meilleure spécificité dans le territoire de l'IVA (86 contre 65 %, $p = 0,014$) (**fig. 8**).

Un autre travail d'**Aggelli** a montré que chez les patients diabétiques la mise en évidence d'une anomalie de perfusion au pic du stress dans au moins deux segments myocardiques était associée à un surcroît d'événements cardiovasculaires lors du suivi. Le taux d'événements était de 22 % en présence d'une échographie de contraste myocardique positive contre 4,8 %

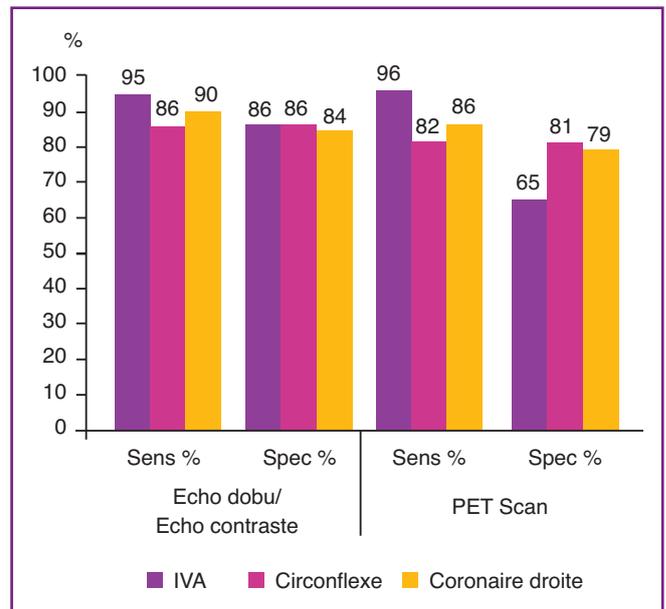


Fig. 8.

lorsque celle-ci était négative ($p = 0,025$). En analyse multivariée binaire, l'échographie de contraste myocardique est un bon prédicteur significatif de la survenue de l'événement cardiaque (événement coronaire aigu ou hospitalisation pour insuffisance cardiaque ou décès de cause cardiaque).

■ VALVULOPATHIES

>>> L'efficacité et la sécurité de l'implantation par voie percutanée des valves aortiques ont été confirmées par **Monin (P2428)** au nom des investigateurs ayant évalué la valve

CoreValve. Les 88 patients ont été évalués à l'état basal, à la sortie, après implantation de la valve percutanée et à 3 mois et 6 mois, pour une partie de l'effectif. La surface aortique a augmenté de façon significative, 0,7 cm² à l'état basal et 1,7 cm² à 6 mois (p < 0,0001). L'index cardiaque et le niveau de pression pulmonaire n'ont pas été modifiés de façon significative. Il n'y a pas eu de migration prothétique ou de régurgitation aortique significative.

>>> L'équipe rennaise (**Donald [P2429]**) a évalué la réserve contractile ventriculaire gauche par échographie d'effort chez les patients porteurs d'une sténose aortique asymptomatique, par échographie Doppler conventionnelle et par évaluation du strain global longitudinal et radial. Parmi les 66 patients explorés, 39 présentaient une réponse anormale à l'effort, avec critère de positivité, associé à de moindres variations de la surface aortique à l'effort. Il n'y a pas eu de modification significative de la FEVG et d'apparition ou d'aggravation d'une insuffisance mitrale pendant l'effort chez les patients ayant un test positif. Ainsi, les modifications hémodynamiques à l'effort chez les patients porteurs d'une sténose aortique asymptomatique sont liées à une augmentation plus marquée du gradient transvalvulaire aortique et/ou à une limite de la réserve contractile ventriculaire gauche. En particulier, la contractilité sous-endocardique longitudinale est déterminée de façon significative au cours du stress (*fig. 9*).

>>> **Bhan (P2430)** a comparé les approches transthoracique et transœsophagienne dans l'évaluation des dimensions de l'anneau aortique avant remplacement valvulaire aortique par voie percutanée dans une série ayant inclus 15 patients. La mesure entre l'insertion des deux points valvulaires a été

effectuée en mésosystole. L'échographie 3D a été réalisée avec acquisition d'un volume pyramidal, en visualisant les valves sur des plans orthogonaux. Les mesures de l'anneau aortique ont été possibles en utilisant les deux méthodes, la variabilité inter-observateurs était satisfaisante pour les deux approches, avec des coefficients de corrélation à 0,85 pour l'échographie 2D et 0,90 pour l'échographie 3D. La corrélation intra-observateurs était respectivement de 0,86 et 0,87. La mesure de l'anneau aortique moyenne en échographie 3D était plus importante qu'en échographie 2D (21,6 ± 2,4 mm contre 20,7 ± 2,5 mm, p = 0,02). Il apparaît donc que l'échographie 2D sous-estime les dimensions de l'anneau aortique, conduisant à suggérer une approche 3D temps réel avant implantation valvulaire aortique percutanée.

>>> **Detaint (P3768)** a comparé l'échographie transthoracique et transœsophagienne pour l'évaluation des dimensions de l'anneau aortique avant implantation d'une valve par voie percutanée. La surface aortique moyenne des 31 patients consécutifs était de 0,58 ± 0,14 cm² et le gradient moyen transvalvulaire de 46 ± 15 mmHg. La mesure de l'anneau utilisant les deux méthodes était significativement différente (différence moyenne 0,06 cm, IC 95 % : 0,04-0,09, p < 0,001). Ces différences intéressaient tant la mesure en systole (valeurs indiquées ci-dessus) qu'en diastole. Il n'y a pas eu au cours de ces procédures de migration prothétique ou de régurgitation valvulaire ou paravalvulaire sévère. Ainsi, il apparaît que les deux approches échographiques, transthoracique et transœsophagienne, sont utiles pour l'évaluation de la taille de l'anneau aortique afin de choisir au mieux la taille de la prothèse lors de l'implantation d'une valve aortique par voie percutanée.

>>> **Detaint (P4658)** a évalué la prévalence d'une régurgitation aortique paravalvulaire au décours de l'implantation par voie percutanée par une prothèse aortique chez 25 patients, par voies transthoracique et transœsophagienne, examens réalisés au décours immédiat de la procédure. La voie transfémorale a été utilisée chez 17 patients et la voie transapicale dans 8 cas. Dans 40 % des cas, la prothèse aortique avait une taille de 23 mm, dans 60 % des cas de 26 mm. La régurgitation aortique paravalvulaire au décours de la procédure était au moins modérée dans 6 cas (24 %). Il n'y a pas eu de régurgitation aortique sévère observée. La présence d'une fuite aortique au moins modérée était essentiellement liée aux dimensions de l'anneau aortique, mais également au sexe et à la surface corporelle, mais pas à l'âge ou à la FEVG ou à des paramètres valvulaires aortiques. Il n'y a pas eu de régurgitation aortique au moins modérée chez les patients qui avaient un anneau aortique < 23 mm. Il apparaît donc que la survenue

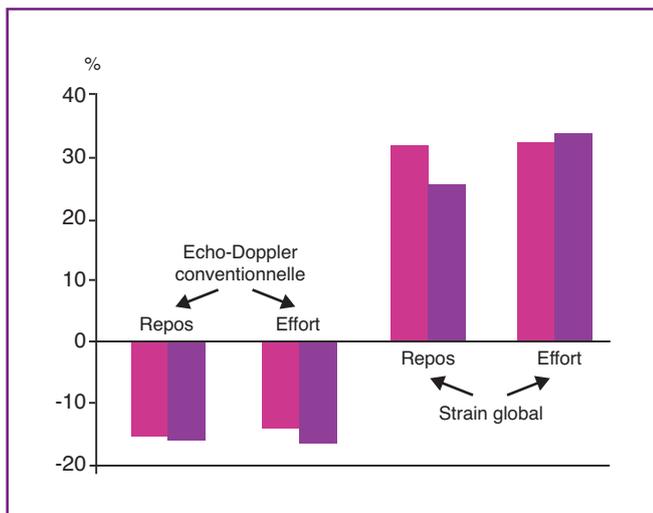


Fig. 8.

d'une régurgitation aortique paravalvulaire est essentiellement liée aux dimensions de l'anneau aortique, incitant à choisir une prothèse de taille adéquate.

>>> **Otsuka (P3767)** a évalué la faisabilité d'une chirurgie valvulaire aortique conservatrice chez les patients porteurs d'une sténose aortique. La population comprenait 15 patients, 5 ayant une bicuspidie aortique. La surface aortique indexée moyenne était à $0,8 \pm 0,2 \text{ cm}^2$ et le gradient transvalvulaire maximal à $80 \pm 20 \text{ mmHg}$. La chirurgie conservatrice a été effectuée dans tous les cas avec en phase postopératoire une régurgitation aortique modérée dans 4 cas. Le pic de gradient systolique transvalvulaire aortique diminuait de façon significative, à $14,1 \pm 5,9 \text{ mmHg}$ en postopératoire. Ce travail demande cependant à être confirmé compte tenu de l'absence habituelle de discussion d'un geste conservateur devant une sténose aortique traitée en routine par un remplacement valvulaire aortique.

>>> **Dalsgaard (P1279)** a évalué l'intérêt du diagnostic de l'évaluation des pressions de remplissage ventriculaire gauche par échocardiographie Doppler chez 27 patients ayant une sténose aortique sévère, définie par une surface aortique à moins de 1 cm^2 . Un test d'effort sur bicyclette ergométrique a été réalisé de façon systématique. Il n'y a pas eu de différence significative chez les patients symptomatiques ou asymptomatiques en ce qui concerne l'évolution de la surface aortique, celle-ci n'étant pas corrélée à la capacité à l'effort. La pression capillaire pulmonaire était bien corrélée au volume auriculaire gauche ($r = 0,81$, $p < 0,001$) et au rapport E/Ea ($r = 0,68$, $p = 0,0001$). Ces paramètres étaient d'ailleurs bien corrélés à la capacité à l'effort, et étaient significativement plus élevés chez les patients symptomatiques. La courbe ROC a confirmé que ces trois paramètres apportaient une information supplémentaire, à la seule prise en compte de la surface aortique, dans l'évaluation des symptômes cardiovasculaires (surface sous la courbe entre 0,89 et 0,90, contre 0,60 avec la seule prise en compte de la surface aortique, $p < 0,01$).

>>> **Serrano (P1281)** a effectué une revue générale de la littérature sur les indications et les résultats d'un remplacement valvulaire aortique chez des patients ayant une sténose aortique à faible gradient. Parmi les 18 études identifiées, il en a sélectionné 13, incluant un nombre total de 439 patients ayant bénéficié d'un geste chirurgical. La mortalité périopératoire était de 12,8 % (8,9-17,3 %). L'analyse en sous-groupe, en fonction des résultats du test à la dobutamine à faible dose, a rapporté un taux de mortalité de 12,7 % lorsque ce test a été réalisé contre 14,1 % en l'absence de réalisation de test à la

dobutamine. La mortalité chez des patients avec réserve contractile était de 7,1 % contre 34,2 % en l'absence de réserve contractile (odds ratio = 0,13, IC 95 % : 0,04-0,48 ; $p = 0,0001$). Parmi les survivants au décours de la chirurgie avec un suivi moyen entre 16 et 21 mois, la fraction d'éjection ventriculaire gauche a augmenté de $25 \pm 4 \%$ en préopératoire à $40 \pm 6 \%$ en postopératoire ($p < 0,0001$). Il se confirme donc bien que la présence d'une réserve contractile est associée à un pronostic postopératoire de remplacement valvulaire aortique en cas de bas débit favorable.

>>> **Weisenberg (P1294)** a rapporté des résultats originaux sur l'histoire naturelle de la régurgitation aortique, à partir d'une cohorte de 262 patients consécutifs, d'âge moyen 65 ± 15 ans, présentant une régurgitation aortique moyenne, une sténose aortique significative suivie pendant une durée moyenne de 42 ± 31 mois. Chez 70 patients, la régurgitation aortique était secondaire à une dilatation de la racine aortique ou de l'aorte ascendante. L'augmentation de la sévérité de la fuite aortique était observée chez 18 des 262 patients, soit un taux de progression de 5,1 % par an, sans influence de l'étiologie de la régurgitation aortique. Cette étude, si elle était confirmée, poserait le problème de l'indication d'un remplacement valvulaire aortique chez les patients ayant une régurgitation aortique moyenne, lorsque l'indication est posée par ailleurs du fait d'une indication de pontage aorto-coronaire ou d'une chirurgie valvulaire mitrale.

>>> **Nahum (P1308)** a montré que le volume régurgitant était significativement moindre dans les régurgitations mitrales fonctionnelles comparativement aux causes organiques, en utilisant la méthode de la PISA pour la quantification de l'insuffisance mitrale. Cette méthode a été utilisée de façon prospective chez 134 patients dont 65 présentaient une insuffisance mitrale fonctionnelle. Ce travail a montré que les valeurs de surface de l'orifice régurgitant étaient moindres dans les fuites mitrales fonctionnelles ($0,28 \pm 0,20$ vs $0,40 \pm 0,25$ dans les IM organiques, $p < 0,001$), ainsi que les volumes de régurgitation (39 ± 20 vs 69 ± 40 , respectivement, $p < 0,001$), pour les mêmes valeurs de l'orifice régurgitant.

>>> **Delahaye (4576)** a rapporté les taux de mortalité dans une étude de cohorte de patients inclus dans un registre français entre 1999 et 2005. Parmi les 559 patients inclus, d'âge moyen 59 ± 17 ans, 72 % étaient de sexe masculin et 46 % n'avaient pas d'antécédent de cardiopathie connue. 15 % des patients avaient des prothèses valvulaires et 10 % une endocardite du cœur droit. Les micro-organismes les plus fré-

quemment détectés restaient le streptocoque dans 56 % des cas, suivi par le staphylocoque dans 29 % des cas ; les hémocultures étaient négatives dans 5 % des cas. La mortalité hospitalière a été déterminée à 17 %, avec une mortalité à 2 ans atteignant 31 % et à 5 ans 41 %. Les prédicteurs d'une augmentation du taux de mortalité étaient l'âge et les co-morbidités. Le taux standardisé de mortalité chez les patients ayant une endocardite infectieuse était deux fois plus élevé que le taux observé dans la population française générale (39,4 pour 1 000 par an contre 19,4 pour 1 000 par an).

>>> **Lancellotti (P1320)** n'a pas rapporté d'augmentation du risque d'induction d'une lésion valvulaire lors d'un traitement au long cours par la cabergoline. Dans cette étude cas-témoins, prospective, ayant inclus 102 patients sous cabergoline pour une maladie endocrinienne comparés à 51 sujets témoins, les taux de régurgitation valvulaire mitrale, aortique ou tricuspide étaient similaires chez les patients comparativement aux témoins. La mesure de la surface sous la tente mitrale était cependant significativement plus élevée dans le

groupe cabergoline comparativement aux témoins ($p = 0,03$). Il n'y a eu aucun cas dans cette série de régurgitation aortique, mitrale, tricuspide ou pulmonaire sévère et seulement 2 % des patients avaient une insuffisance mitrale moyenne, contre aucun chez les témoins.

>>> **De Groot (P1550)** a rapporté des résultats au long cours de l'étude itinerAIR portant sur 546 patients porteurs d'une sclérodermie, suivis pendant une durée moyenne de $39 \pm 10,7$ mois. Pendant ce suivi, 47 décès sont survenus, dont 17 liés directement à l'hypertension pulmonaire. La présence d'une vélocité tricuspide $> 2,8$ m/s identifiait un sous-groupe de patients ayant une mortalité accrue, principalement liée à l'H-TAP. Le taux de survie à 3 ans était de 96 % et 95 % chez les patients ayant une vélocité tricuspide $< 2,5$ m/s et lorsque celle-ci était entre 2,5 et 2,8 m/s, et atteignait 79 % et 75 % lorsque la vélocité tricuspide était entre 2,8 et 3 m/s ou > 3 m/s. Ainsi, la mesure de la vélocité maximale tricuspide en Doppler continu est un prédicteur puissant de la mortalité totale chez les patients ayant une sclérodermie. ■