

I Revues générales

Pièges diagnostiques en échographie de stress

RÉSUMÉ : L'échographie de stress est une méthode utilisée au quotidien pour le diagnostic et le suivi de la maladie coronaire. L'acquisition des boucles et leur lecture nécessite un apprentissage certain pour obtenir une bonne fiabilité diagnostique.

De multiples pièges peuvent suggérer ou masquer une ischémie myocardique. L'objet de cet article est de présenter les plus fréquents d'entre eux et la façon de les éviter.



C. CHAUVEL
Clinique Saint-Augustin, BORDEAUX.

L'échographie de stress est aujourd'hui un outil diagnostique et pronostique du quotidien pour le cardiologue. Sa principale indication est la maladie coronaire et c'est uniquement dans cette pathologie que nous envisagerons les pièges de cette technique. Son utilisation dans les maladies valvulaires est également intéressante mais ne sera pas abordée dans cet article.

En préambule, il convient de rappeler que les méthodes fonctionnelles d'imagerie cardiaque à la recherche d'une ischémie trouvent leur place au sein d'une population de patients à risque intermédiaire de maladie coronaire (indication de classe I des recommandations européennes). Les patients à très faible ou très fort risque ne sont pas de bonnes indications de la technique car ils exposent à de forts taux de faux positifs et négatifs respectivement.

Réalisation de l'échographie de stress

1. Protocole

Deux méthodes de stress sont utilisables : l'effort physique et le protocole dobuta-

mine-atropine. C'est l'échographie d'effort qui doit être privilégiée chaque fois qu'elle est techniquement possible, car sa sensibilité est significativement supérieure à celle de la dobutamine.

Pour être valide, l'examen doit être mené à plus de 85 % de la fréquence maximale théorique (FMT). Dans le cas contraire, il ne faut pas conclure. En effet, un test sous-maximal ne permet pas d'éliminer avec une bonne probabilité la présence d'une coronaropathie. Cela est d'autant plus vrai pour la dobutamine dont l'action passe essentiellement par l'augmentation de la fréquence cardiaque. Il faut essayer d'atteindre 100 % de la FMT avec cette méthode. Il est donc souhaitable d'interrompre un éventuel traitement bêtabloquant 48 heures avant le test. Toutefois, à l'effort, le test peut être demandé sous traitement dans certains cas (contrôle d'une ischémie traitée médicalement). Sous dobutamine, en cas de bêtabloquant, le protocole est adapté pour essayer d'obtenir la fréquence cardiaque maximale (début à plus forte dose et atropine plus tardive).

2. Acquisition des images

Il s'agit certainement d'un des facteurs clés de la fiabilité de la méthode. En

Revue générale

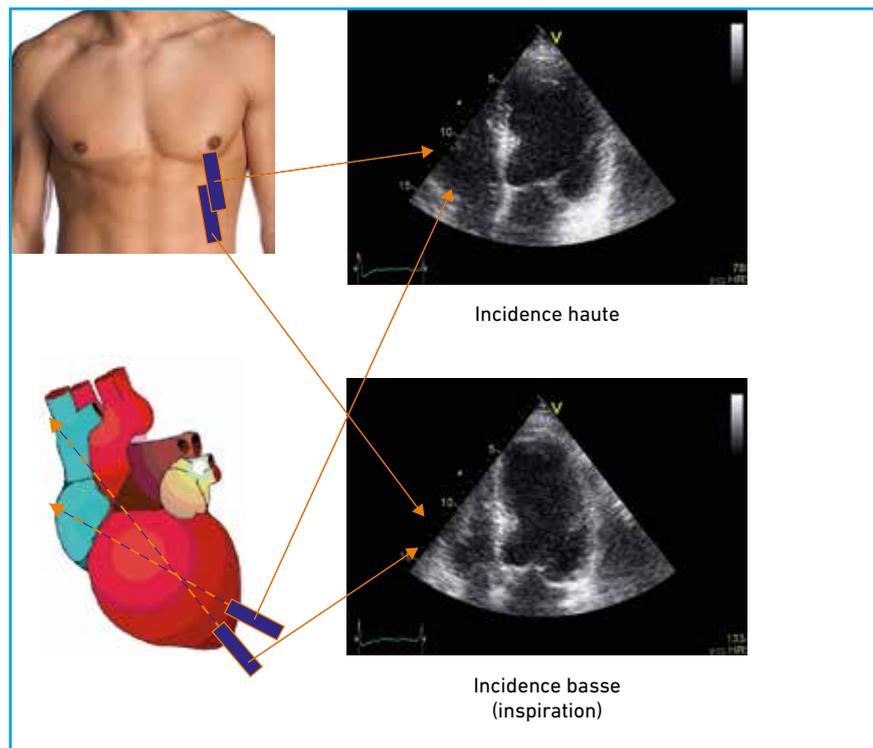


Fig. 1 : Position sur le thorax et vue schématique d'une incidence apicale acquise en haut ou en bas. L'incidence haute ne passe pas par la pointe du VG, risquant de méconnaître une anomalie de cinétique à ce niveau.

effet, la comparaison des différents stades de l'examen ne peut être fiable que si les incidences sont acquises de façon identique. En dobutamine, il y a peu de changement au cours du test, le patient ayant une position stable. À l'effort, en revanche, l'hyperventilation liée à l'effort modifie la position du

cœur dans le thorax et donc le recueil des incidences. Il est ainsi fréquent de recueillir l'incidence apicale plus haut au repos qu'à l'effort. Cela peut être la cause d'une mauvaise visualisation de la pointe au repos, source d'erreurs diagnostiques possibles (fig. 1). Il est donc souhaitable d'essayer d'obtenir l'inci-

dence apicale "basse" au repos, ce qui est assez souvent possible en inspiration profonde.

Le recueil de plusieurs cycles successifs pour chaque incidence et chaque palier est également crucial. En effet, une anomalie discrète de cinétique peut n'être visible que sur un cycle parmi plusieurs du fait des mouvements dans le thorax. Quatre cycles sont habituellement recueillis en mode rétrospectif (ceux précédant le moment où l'on déclenche la capture).

La chronologie d'acquisition des boucles est importante et diffère au cours des deux tests (fig. 2). En dobutamine, on recueille des boucles au repos, à faible dose (au tout début de l'accélération de la fréquence), au pic du stress, juste après le pic et en récupération (une fois la fréquence significativement ralentie). L'acquisition immédiatement après le pic se fait au cours du ralentissement par le bêtabloquant et peut révéler de façon nette une anomalie de cinétique segmentaire. En effort, on enregistre également des boucles au repos et au cours de la première minute d'effort, mais ensuite le recueil est continu tout au long de l'effort jusqu'au pic. La récupération est acquise immédiatement après l'arrêt de l'effort uniquement. En effet, l'ischémie disparaît souvent très vite après l'arrêt de l'effort et c'est donc vraiment l'analyse au pic qui est déterminante. Les boucles recueillies au cours de l'effort peuvent servir à déterminer à quel seuil survient l'ischémie.

Analyse des boucles de cinétique segmentaire

La détection d'une ischémie repose sur l'analyse soignée de la cinétique segmentaire ventriculaire gauche au cours du stress. Deux critères sont pris en compte: l'épaississement pariétal et la chronologie de cet épaississement. Une diminution, voire une disparition, de l'épaississement pariétal ainsi qu'un retard de cet épaississement sont le

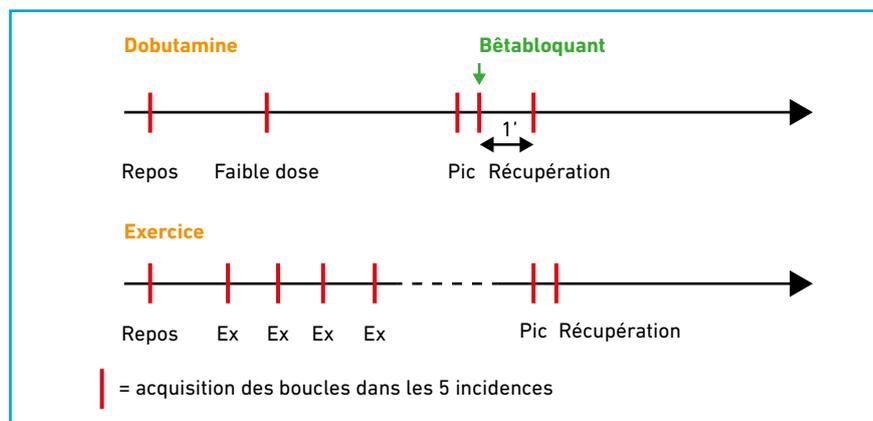


Fig. 2 : Chronologie d'acquisition des boucles au cours du stress sous dobutamine (5 recueils) et en effort (tout au long du test).

témoin d'une ischémie myocardique. Ces anomalies doivent intéresser au moins 2 segments contigus (sur 17) pour avoir une bonne spécificité diagnostique.

Toutefois, un œil entraîné peut parfois poser un diagnostic d'ischémie limitée sur un seul segment. C'est l'expérience qui donne à la méthode sa fiabilité et de nombreux travaux ont montré qu'une courbe d'apprentissage (d'au moins 250 examens en lecture) était nécessaire. Cet apprentissage continue de se faire bien au-delà et la confrontation avec les résultats anatomiques (coronarographie) est indispensable pour progresser. Comparativement à un "œil expert", les différentes méthodes quantitatives (Doppler tissulaire, 2D strain) n'ont pas montré de supériorité convaincante. De même, l'échographie de contraste intracavitaire, si elle est utile pour mesurer une FEVG (fraction d'éjection du ventricule gauche) chez des patients peu échogènes, n'a pas démontré d'intérêt clinique patent pour le diagnostic d'ischémie au cours d'une échographie de stress.

1. Différences dobutamine-effort

Au cours de l'injection de dobutamine, la précharge VG diminue et, par conséquent la taille de la cavité aussi. Il est donc anormal de voir le VG garder sa taille initiale au pic. À l'effort, au contraire, la précharge augmente et la postcharge également, de façon importante. Le VG garde donc une taille bien supérieure et sa fonction systolique globale paraît "moins hyperkinétique" que sous dobutamine. Cette différence requiert un réel "réapprentissage" pour qui a l'habitude d'interpréter des échographies sous dobutamine et débute l'échographie d'effort. On a vu plus haut que l'analyse de la cinétique en récupération se fait différemment avec les deux méthodes.

2. Incidence parasternale

Il faut toujours vérifier si cette incidence a pu être recueillie suffisamment haut et près du sternum pour être assez per-

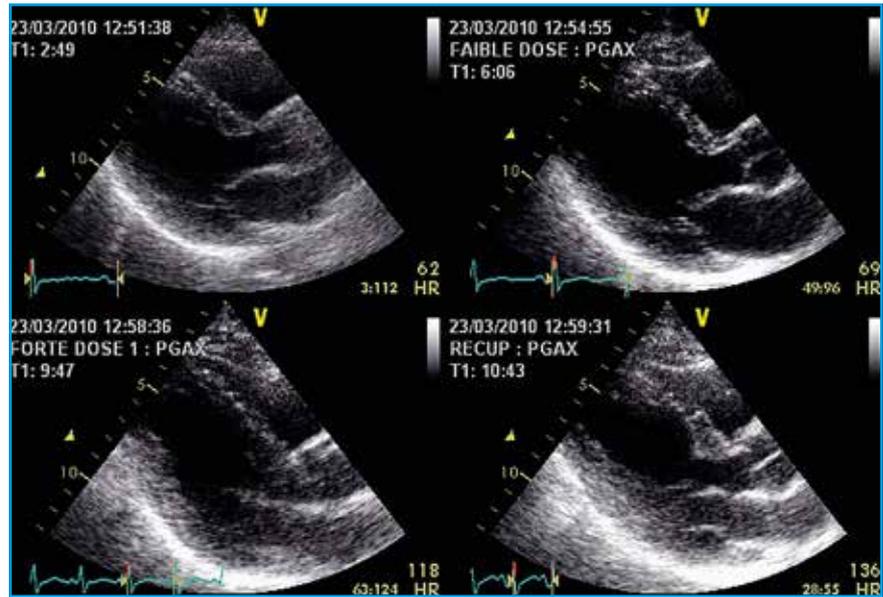


Fig. 3 : Vue en "Quad screen" de l'incidence parasternale acquise ici assez basse et donc "verticale". L'analyse de la paroi inférolatérale est sujette à caution.

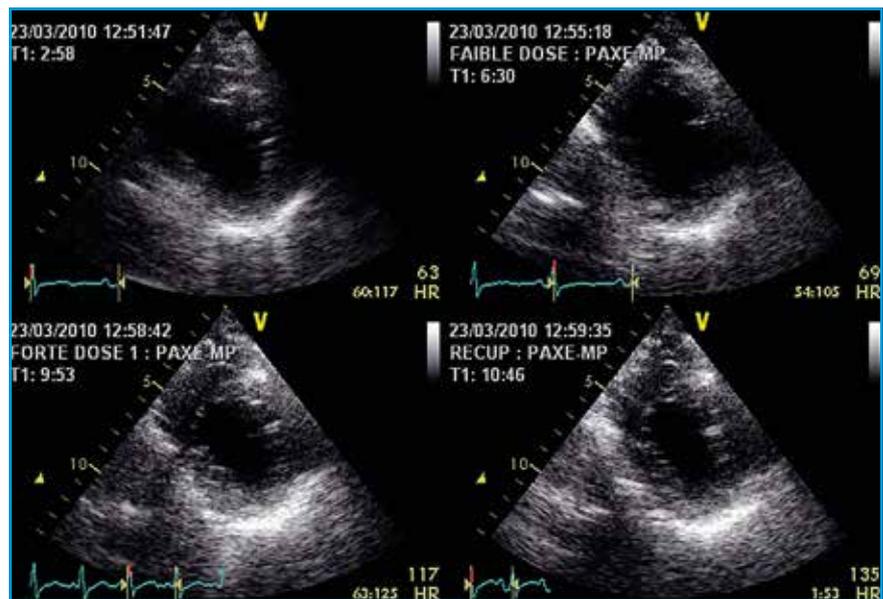


Fig. 4 : Même patient que dans la figure 3, l'incidence parasternale n'est pas circulaire (coupe non perpendiculaire au VG), rendant l'analyse de la cinétique difficile.

pendiculaire aux parois VG. En effet, surtout en effort, il est parfois difficile d'être bien placé et il faut se contenter d'une incidence basse, que l'on reconnaît à l'aspect "vertical" des parois en grand axe (fig. 3) et à l'aspect non circulaire du petit axe (fig. 4). Dans ce cas,

l'analyse de la paroi inférolatérale est très délicate car on a souvent l'impression d'une hypokinésie inférobasale. La confrontation avec l'incidence apicale en grand axe est utile pour confirmer ou non cette suspicion diagnostique. En revanche, une incidence parasternale

Revue générale

POINTS FORTS

- L'échographie d'effort doit être utilisée dès que possible car elle est plus sensible que la dobutamine.
- La qualité de recueil des boucles de cinétique VG est un élément essentiel de la fiabilité diagnostique de l'échographie de stress.
- L'analyse de la cinétique segmentaire nécessite un apprentissage important afin d'en connaître les limites et les pièges.
- L'obstruction intra-VG, assez fréquente sous dobutamine, peut simuler une ischémie apicale.
- La présence d'un bloc de branche gauche n'empêche pas l'analyse de l'échographie de stress.

petit axe de bonne qualité est un outil diagnostique très performant car on observe les 3 territoires coronaaires et un trouble de cinétique apparaît immédiatement sous forme d'un défaut de contraction radiaire (impression de "torsion" du segment concerné).

3. Analyse de la pointe

Nous avons vu l'importance d'essayer d'obtenir une coupe apicale passant par le grand axe du VG (incidence la plus basse possible). Au cours de l'analyse, il faut toujours être vigilant lors de la com-

paraison entre le basal et le pic en vérifiant si l'acquisition s'est faite au même niveau. On peut porter à tort un diagnostic d'ischémie alors qu'il s'agissait d'une séquelle non visible au repos (*fig. 5*).

4. Relaxation précoce du septum interventriculaire

Il arrive que l'œil soit attiré par un mouvement anormal de la paroi septale (inféro- et/ou antéroseptale) pouvant faire suspecter une ischémie pendant le test. Au cours de l'analyse effectuée après le test, il faut toujours vérifier la chronologie de la cinétique des parois. En effet, on peut confondre un retard de contraction avec une relaxation précoce, fréquente au niveau de la paroi septale (en dehors de toute anomalie de conduction). C'est en effectuant une lecture image par image que l'on observe que la paroi se contracte de façon synchrone mais que sa relaxation débute avant la paroi située en face. Il ne s'agit pas d'ischémie et cet aspect ne doit pas être considéré comme pathologique.

5. Obstruction intra-VG [1]

Un simple retard de contraction peut être un signe d'ischémie, notamment sous dobutamine. Chez certains patients (surtout hypertendus avec un remodelage VG concentrique), on peut observer un retard de contraction de la pointe du tiers apical des parois inféroseptale et inférieure, faisant évoquer une ischémie dans le territoire de l'IVA. Mais si l'on effectue un tir Doppler dans la chambre de chasse, il existe un gradient sous-aortique important (souvent plus de 50 mmHg), parfois accompagné d'un SAM. Ce phénomène est responsable du retard de contraction apicale (la pointe ayant du mal à "se vider"). Il faut donc penser à effectuer le tir Doppler et, s'il y a un gradient, le suivre jusqu'à la fin du test tout en surveillant la cinétique apicale. Si celle-ci se normalise juste au moment de la disparition du gradient, on peut rattacher les deux phénomènes ; dans le cas contraire, on

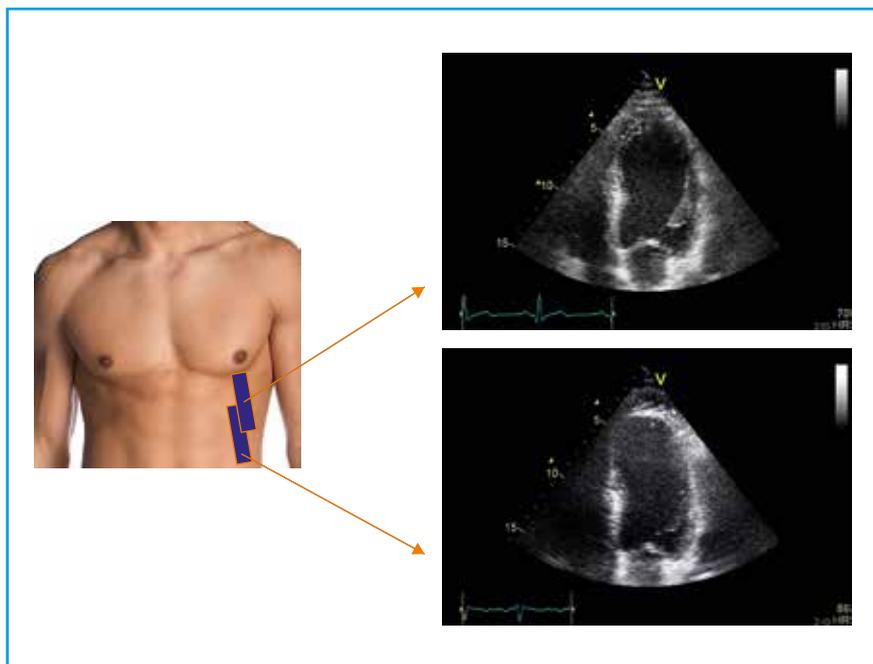


Fig. 5 : L'incidence apicale haute montre une cinétique normale de la pointe alors que l'incidence basse montre une akinésie du 1/3 apical inféroseptal et de la pointe (séquelle de nécrose ancienne). Si l'acquisition au cours du stress est faite en haut au repos et en bas au pic (comme parfois à cause de la respiration), on porte à tort un diagnostic d'ischémie apicale.

suspectera une sténose de l'IVA. Chez de rares patients, il est impossible de trancher formellement.

6. Bloc de branche gauche [2]

Il perturbe de façon très variable la cinétique VG au repos. Le plus souvent, la paroi septale (inféro- et antéroseptale) présente une contraction asynchrone à cause du trouble conducteur. Cela est visible en incidence apicale 4 cavités et parasternale grand axe. En revanche, la cinétique de la paroi antérieure n'est pas modifiée en incidence apicale 2 cavités. Cela est précieux pour le diagnostic de lésion de l'IVA qui est difficile sur les incidences 4 cavités et parasternale grand axe mais fiable en 2 cavités.

7. Paroi inférieure

Elle reste d'analyse difficile même pour des yeux entraînés. En effet, la partie basale de la paroi inférieure paraît fréquemment hypokinétique, même chez un sujet sain, et il est parfois impossible d'être formel. Les éléments utiles pour cette analyse sont les suivants :

- s'assurer d'une incidence la plus basse possible (l'incidence haute favorise cet aspect hypokinétique) ;
- analyser le 1/3 basal de la paroi inféroseptale qui est contigu et irrigué par la même artère (coronaire droite). Si ce segment paraît pathologique, c'est un argument fort ;
- bien comparer les différents stades de l'examen : si l'aspect est stable, c'est probablement la cinétique normale du patient ;
- en cas de doute sur une séquelle inférobasale (présente tout au long de l'examen) chez un patient non coronarien connu, demander une IRM qui permettra d'être formel.

8. Caractérisation de l'artère "coupable"

Il est possible de suggérer la localisation de la sténose coronaire en fonction de la région myocardique ischémique. Cela est même indispensable car très utile pour le cathétériseur qui va pouvoir décider au mieux de la stratégie de revascularisation. Cependant, cette localisation n'est pas toujours facile, le plus souvent en raison de variations de dominance coronaire. La paroi inférolatérale peut ainsi dépendre soit de la coronaire droite, soit de la circonflexe, la paroi inféroapicale de la droite ou de l'IVA... Il faut donc préciser ces possibilités dans le compte rendu.

Il peut arriver (rarement) des "surprises" dont l'explication n'est pas toujours possible (suspicion de lésion IVA caractéristique avec une lésion de la droite, par exemple). Enfin, chez les patients pontés, la localisation topographique est bien plus délicate du fait des flux compétitifs possibles avec les greffons, des occlusions partielles de vaisseaux fréquentes...

9. "Faux" positifs

Pour terminer, il faut signaler la survenue d'anomalies de cinétique segmentaires franches, parfois même étendues, avec des coronaires saines à l'angiographie. Il ne s'agit pas d'une erreur d'interprétation mais bien d'une réelle ischémie dont la physiopathologie n'est pas claire mais sans rapport avec une lésion des gros troncs épicardiques. Ce phénomène survient volontiers chez des sujets hypertendus, âgés, plus souvent des femmes et on évoque une altération de la microcirculation [3]. Le suivi de ces patients a montré un taux d'événements cardiovasculaires supérieur à celui observé en cas d'examen normal [4].

■ Conclusion

L'échographie de stress est une technique parfaitement validée pour le dépistage et le suivi de la maladie coronaire. L'effort est la méthode à privilégier car plus sensible que la dobutamine. L'analyse de la cinétique au cours du stress reste subjective et nécessite donc une grande expérience pour être fiable. Comme toute technique d'imagerie, elle comporte ses pièges et ses limites et doit être intégrée à l'ensemble des éléments du dossier d'un patient pour contribuer au mieux à sa prise en charge.

BIBLIOGRAPHIE

1. SECKNUS MA, NIEDERMAIER ON, LAUER MS *et al.* Diagnostic and prognostic implications of left ventricular cavity obliteration response to dobutamine echocardiography. *Am J Cardiol*, 1998;81:1318-1322
2. GELEIJNSE ML, VIGNA C, KASPRZAK JD *et al.* Usefulness and limitations of dobutamine-atropine stress echocardiography for the diagnosis of coronary artery disease in patients with left bundle branch block. A multicenter study. *Eur Heart J*, 2000;21:1666-1673.
3. HA JW, JURACAN EM, MAHONEY DW *et al.* Hypertensive response to exercise: a potential cause for new wall motion abnormality in the absence of coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol*, 2002;39:323-327.
4. FROM AM, KANE G, BRUCE C *et al.* Characteristics and outcomes of patients with abnormal stress echocardiograms and angiographically mild coronary artery disease (<50% stenosis) or normal coronary arteries. *J Am Soc Echocardiogr*, 2010;23:207-214.

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