



Exploration des adaptations cardiorespiratoires à l'effort

Quoi de neuf en 10 ans ?

L'exploration à l'exercice reste le moyen le plus simple et le plus logique d'explorer une symptomatologie d'effort et le seul moyen d'analyser, en laboratoire, les performances maximales et sous-maximales d'un sujet. Bien que les techniques d'imagerie cardiovasculaire soient incontournables, elles n'apportent actuellement pas d'informations fonctionnelles utilisables en routine et indispensables pour les prises en charge diagnostiques et thérapeutiques. Aussi, l'effort est toujours une méthode d'exploration très pratiquée. D'abord limitée à l'évolution du tracé électrocardiographique dans le dépistage de la maladie coronaire, l'exploration des adaptations cardiovasculaires et respiratoires à l'effort s'est enrichie ces 10 dernières années sur le plan technique, permettant son extension à de nombreuses autres spécialités médicales : la physiologie évidemment mais aussi la pneumologie, les pathologies neuromusculaires et toutes les maladies chroniques. Parallèlement à la prise de conscience de l'intérêt de l'activité physique en termes de santé, l'exploration à l'effort est aussi devenue en quelques années, indissociable de la pratique quotidienne du cardiologue du sport pour la détection des sportifs à risque, y compris les sujets asymptomatiques (1). **Dr Stéphane Doutreleau***

LE TEST D'EFFORT

Le test d'effort est bien sûr l'examen le plus pratiqué. Une réponse anormale à l'exercice, et surtout une capacité d'effort diminuée, est associée à une mortalité et une morbidité cardiovasculaires plus importantes ainsi qu'à un risque de mort subite chez des adultes asymptomatiques sains ou malades. Ainsi, la capacité physique est le meilleur marqueur de

longévité actuel (2).

L'intérêt de l'ECG d'effort systématique dans une population sportive asymptomatique est moins clair. S'il permet de détecter des anomalies contre-indiquant la poursuite de l'activité sportive chez moins de 5 % des sujets (3), son impact réel sur la prévention de la mort subite est inconnu.

L'ÉCHOCARDIOGRAPHIE D'EFFORT

L'échographie de repos est

évidemment d'un apport indiscutable pour le diagnostic d'une pathologie chez un sportif et elle devra être réalisée en cas de symptôme clinique et/ou électrocardiographique.

Une littérature abondante récente continue à préciser les modifications physiologiques du cœur d'athlète.

L'échocardiographie d'effort est l'exemple typique de la complémentarité qui peut exister entre une imagerie cardiaque et un aspect fonctionnel au repos comme à l'effort.

De nombreuses indications sont maintenant validées, en particulier dans l'étude des valvulopathies (sévérité, indications opératoires...), de la viabilité myocardique et bien sûr dans le diagnostic de la maladie coronaire.

En cardiologie du sport, l'échocardiographie d'effort est d'un apport indiscutable car l'exercice est évidemment le stimulus qui permet de reproduire au mieux une symptomatologie fonctionnelle survenue à l'entraînement ou en compétition.

Sur le plan technique, l'exploration la plus classique se fait sur une table d'échographie avec un effort progressivement croissant de pédalage avec les membres inférieurs. Certaines équipes utilisent l'exploration sur tapis roulant (4, 5), avec succès aussi bien dans l'évaluation de la maladie

*Service de Sport et Pathologie, CHU de Grenoble

coronaire que dans celle des valvulopathies. Pour la recherche d'un gradient intraventriculaire gauche, elle paraît aussi intéressante. Son intérêt serait d'intégrer chez des sportifs symptomatiques le facteur "orthostatisme" et de reproduire la condition habituelle de survenue de la symptomatologie. Le changement de morphologie du ventricule gauche (VG) à l'effort et de l'appareil valvulaire mitral en position debout avec une plus grande baisse de la précharge ventriculaire peut faire apparaître un gradient intra-VG non visible en position couchée (6). Il semble donc, chez un sujet symptomatique à l'effort, qu'il faille savoir utiliser l'échocardiographie d'effort en position debout.

Cet examen aide aussi à distinguer un cœur d'athlète d'un cœur pathologique. Par exemple, la diminution du volume télésystolique à l'effort s'observe dans le cœur d'athlète mais pas dans la cardiomyopathie hypertrophique ou dilatée (7).

Deux problèmes limitent encore son utilisation en pratique

routinière. Le plus important est sans doute l'absence de valeurs "normales", maximales et sous-maximales, validées chez des sportifs asymptomatiques. La deuxième limite est la difficulté à recueillir des paramètres maximaux chez des sportifs de bon niveau ayant un débit ventilatoire important, rendant l'acquisition difficile des images facilement analysables en fin d'effort.

L'IRM D'EFFORT

L'imagerie par résonance magnétique (IRM) est l'examen morphologique pratiqué en troisième intention en cardiologie du sport. Elle a une place majeure en cas d'anomalies sur l'ECG de repos avec échocardiogramme normal ou en cas de doute sur l'échocardiographie de repos. Elle permet une étude précise de la morphologie et de la fonction myocardique et apporte une information tissulaire grâce à l'acquisition post-gadolinium.

La possibilité récente de quantifier de façon fiable les volumes et la

fonction ventriculaire à l'effort (8) laisse penser que cette technique pourrait devenir la méthode de référence pour l'exploration à l'effort de certains athlètes pour lesquels un problème diagnostique se pose. Toutefois, encore plus que l'échographie, cette technique se heurte encore au peu de données publiées sur les valeurs "normales" du sportif (1).

CONCLUSION

L'exploration à l'effort semble retrouver une place prédominante en cardiologie, et évidemment en cardiologie du sport, en redonnant une place au fonctionnel au sein de l'imagerie cardiovasculaire. Son couplage à l'échographie et bientôt à l'IRM, sans oublier l'association échocardiographie d'effort et analyse des échanges gazeux, sera d'un apport majeur dans les prochaines années. ■

MOTS-CLÉS

Exploration à l'effort, Test d'effort, Échocardiographie d'effort, IRM d'effort

BIBLIOGRAPHIE

1. La Gerche A, Baggish AL, Knutti J et al. Cardiac imaging and stress testing asymptomatic athletes to identify those at risk of sudden cardiac death. *JACC Cardiovasc Imaging* 2013 ; 6 : 993-1007.
2. Laukkanen JA, Makikallio TH, Rauramaa R et al. Cardiorespiratory fitness is related to the risk of sudden cardiac death: a population-based follow-up study. *J Am Coll Cardiol* 2010 ; 56 : 1476-83.
3. Sofi F, Capalbo A, Pucci N et al. Cardiovascular evaluation, including resting and exercise electrocardiography, before participation in competitive sports: cross sectional study. *BMJ* 2008 ; 337 : a346.
4. Cotrim C, Dimitrow PP, Cheng TO. Exercise echocardiography in hypertrophic cardiomyopathy: is upright evaluation needed after all? *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)* 2013 ; 66 : 513-4.
5. Cotrim C, Joao I, Fazendas P et al. Clinical applications of exercise stress echocardiography in the treadmill with upright evaluation during and after exercise. *Cardiovasc Ultrasound* 2013 ; 11 : 26.
6. Cotrim C, Almeida AR, Miranda R et al. Stress-induced intraventricular gradients in symptomatic athletes during upright exercise continuous wave Doppler echocardiography. *Am J Cardiol* 2010 ; 106 : 1808-12.
7. Plehn G, Vormbrock J, Perings S et al. Comparison of right ventricular functional response to exercise in hypertrophic versus idiopathic dilated cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 2010 ; 105 : 116-21.
8. La Gerche A, Claessen G, Van de Bruaene A et al. Cardiac MRI: a new gold standard for ventricular volume quantification during high-intensity exercise. *Circ Cardiovasc Imaging* 2013 ; 6 : 329-38.