Valeur pronostique de l'épreuve d'effort

→ **H. DOUARD**
Hôpital Cardiologique du Haut Lévêque, PESSAC.

Démontrer l'ischémie, rechercher une viabilité, quantifier une sténose… Voilà des concepts modernes mais artificiels ou imparfaits qui contrastent avec la détermination de la simple capacité d'effort, traduction objective de la gêne fonctionnelle, ou à l'inverse de la bonne tolérance d'une pathologie. Qui plus est, cette détermination possède également une valeur pronostique tant chez le sujet sain que chez le cardiaque dans bien des pathologies.

En effet, si en termes de quantification et de localisation de l'ischémie myocardique les tests d'effort sont incontestablement supplantés par l'imagerie plus récente (scintigraphie, échocardiographie et maintenant IRM), **la mesure objective de la performance réalisée demeure un élément pronostique capital, sans doute sous-utilisé.** On en tient probablement insuffisamment compte dans la décision de revascularisation dans l'angor stable ou l'ischémie myocardique silencieuse, alors qu'elle objective précisément la gêne fonctionnelle (ou son absence) des patients coronariens et qu'elle prédit également le risque de mortalité globale et cardiovasculaire associé.

Ces dernières années s'est développé un intérêt croissant pour l'utilisation des tests d'effort en tant qu'outil d'évaluation objectif des changements de mode de vie, des traitements médicamenteux, chirurgicaux, ou encore des innovations thérapeutiques instrumentales. Ces évaluations impliquent une reproductibilité des méthodes de mesure, que ce soit sur la performance ou la détermination de VO_2 ; ainsi, une variation de moins de 10 % entre deux évaluations est généralement requise pour une inclusion dans un protocole d'évaluation. Une méthodologie stricte permet d'augmenter cette reproductibilité ; il faut, par exemple, tenir compte de performances plus élevées dans l'après-midi que dans la matinée, respecter la réalisation des tests à distance des repas qui influent sur la consommation en O_2, etc.

La valeur prédictive de la mesure d'une capacité d'effort est plus puissante que les questionnaires d'évaluation de l'activité physique en termes pronostiques cardiovasculaires, avec des rapports de risque atteignant de 4 à 9 entre les catégories les moins et les plus performantes ; si la détermination à large échelle des capacités d'effort n'est pas justifiée en termes de coût-bénéfice, elle reste individuellement un moyen de sensibilisation et d'incitation à des changements de mode de vie.

Capacité d'effort et pronostic dans les populations tout-venant

Cette valeur prédictive de la capacité d'effort sur la mortalité globale et cardiovasculaire dépasse en fait largement le seul domaine de la maladie coronaire. Depuis plus de 40 ans, de nombreuses études épidémiologiques (ACLS, *Finnish twin study, St James Women Take Heart Projet, Health Professionals'Follow up Study, Lipid Reseach Clinics Reseach Prevalence Study, Cooper Center Longitudinal Study*…) ont validé son excellente valeur prédictive, qu'elle soit exprimée en watts, en capacité aérobie maximale (VO_2 mesuré ou estimé) ou en Mets (1 Met = 3,5 mL/kg/min). Cette prédiction concerne autant les populations "tout-venant" que les sujets réalisant une évaluation ergométrique motivée par des symptômes suspects, ou dans l'évaluation de cohortes ayant une prévalence élevée de pathologie cardiovasculaire.

REPÈRES PRATIQUES
Insuffisance coronaire

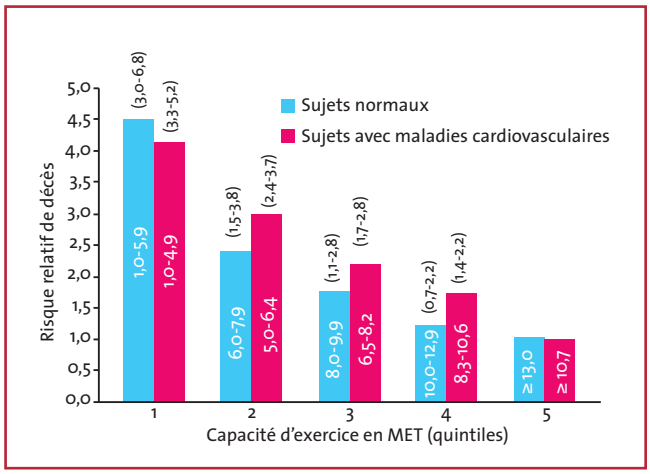

FIG 1: Risque relatif de mortalité selon la capacité d'effort chez des sujets normaux et cardiaques.

L'une des études les plus récentes dans ce domaine a été publiée par Kokkinos [1] chez 16 000 hommes âgés en moyenne de 60 ans, atteints ou non de cardiopathie, population de vétérans résidant en Californie et à Washington entre les années 1988 et 2008. La cohorte a été classée comme souvent en quintiles suivant la capacité d'effort réalisée. Dans cette large série, le risque de mortalité diminue de 13 % dès que l'équivalent métabolique exprimant la performance réalisée augmente d'une unité. Dans une autre série ne comportant que des femmes (73 000 sujets âgés de 50 à 79 ans) apparemment indemnes de pathologie cardiovasculaire, le risque relatif d'événement coronarien dans les quintiles exprimant la capacité d'effort était respectivement de 1, 0,73, 0,69, 0,68 et 0,47 pour le groupe le plus performant. Qui plus est, la valeur prédictive de cette capacité d'effort reste très significative après ajustement sur les facteurs de risque présents [2]. C'est ce qu'avait déjà souligné J. Myers [3] la même année dans une large population (***fig. 1***).

Plusieurs études se sont également intéressées à des sujets ayant réalisé des épreuves d'effort à intervalles réguliers, soulignant l'intérêt de la pratique régulière d'une activité physique pour favoriser l'augmentation de la capacité d'effort et améliorer le pronostic. Ainsi, Schnohr [4] a fait réaliser deux tests d'effort à 5 ans d'intervalle à 7 000 sujets sains âgés de 20 à 79 ans. Les sujets ayant poursuivi ou repris une activité physique régulière entre les deux tests ont un risque relatif de 0,71 et de 0,65 par rapport aux sujets restés sédentaires.

C'est sans doute dans les tranches d'âge les plus élevées que la valeur pronostique du test est la meilleure. Ainsi, dans l'étude de Stessman [4], la mortalité entre actifs et sédentaires est radicalement différente, même après correction sur les facteurs de risques associés. Dans le travail de Kokkinos, les différences de capacité d'effort varient selon que les sujets ont été précédemment actifs ou non. En fonction de la capacité d'effort, le pronostic est radicalement différent comme exprimé dans le ***tableau I***.

Intérêt de la capacité d'effort dans les pathologies cardiovasculaires

En cas de pathologie avérée, la capacité d'effort, et plus précisément la consommation aérobie maximale (VO^2 max) qui permet d'affiner l'origine de la limitation fonctionnelle, quantifient mieux la limitation des patients et déterminent leur pronostic.

>>> **Dans l'insuffisance cardiaque,** qu'elle soit primitive ou ischémique sévère, un *cut-point* de 14 mL/kg/min (chiffres abaissés depuis quelques années avec l'utilisation élargie des bêtabloquants) sélectionne les patients à très haut risque spontané, justifiant quand elle est possible une transplantation cardiaque rapide. Cette discrimination plus objective que la classification NYHA devrait probablement être mieux utilisée pour la sélection des patients vers des nouvelles techniques mécaniques telle la resynchronisation.

>>> **Dans le domaine des valvulopathies,** la plupart des décisions d'exploration dans l'optique d'un remplacement valvulaire sont également établies selon le caractère symp-

METS	< 4	4,1-5	5,1-6	6,1-7	7,1-8	8,1-9	> 9
FC max	119 ± 23	121 ± 25	128 ± 21	132 ± 19	136 ± 19	137 ± 18	143 ± 20
n	1 083	1 226	866	835	486	355	463
RR	1	0,93	0,62	0,53	0,53	0,48	0,39
Mortalité	57 %	51 %	34 %	31 %	30 %	27 %	22 %

TABLEAU I : Pronostic en fonction de la capacité d'effort. D'après [1].

tomatique ou non des patients. Une limitation de la capacité d'effort traduit un processus valvulaire déjà évolué avec un retentissement fonctionnel objectif. Là encore, le pronostic dépend plus des symptômes que du processus structural pathologique. Le couplage échocardiographie-effort apparaît idéal dans ces indications, mais reste encore à valider pour la plupart des décisions opératoires des valvulopathies.

>>> **C'est dans le cadre des cardiopathies ischémiques et notamment du post-infarctus** que la valeur pronostique de l'épreuve d'effort a été le plus étudiée. D'une littérature abondante qui consistait surtout à sélectionner les patients les plus à risque justifiant l'indication d'une coronarographie à l'époque redoutée mais motivée par une revascularisation souhaitable, le paramètre le plus péjoratif était (et reste)… d'être contre-indiquée à la réalisation du test d'effort. Dans ces grandes séries des années 80-90, la capacité d'effort supplantait en termes pronostiques à la fois la quantification de l'ischémie électrique et l'existence d'une arythmie d'effort. Une médiocre montée tensionnelle traduit en fait, comme la capacité d'effort, la déchéance de la fonction myocardique. La fraction d'éjection, aujourd'hui paramètre essentiel du pronostic dans maintes pathologies, est reflétée indirectement par cette capacité d'effort.

Autres paramètres pronostiques

D'autres paramètres que la capacité d'effort ou la VO_2 max ont une valeur pronostique indépendante. Ainsi, dans l'insuffisance cardiaque, la réponse ventilatoire, exprimée par la pente VE/VCO_2 permet d'affiner considérablement ce pronostic. Dans cette même pathologie, une faible montée tensionnelle systolique est de sombre pronostic, comme dans les valvulopathies obstructives valvulaires et myocardiques. Une réponse tensionnelle élevée en fin d'effort prédit, quant à elle, une future hypertension artérielle, augmente le risque d'HVG, d'infarctus, d'AVC et de décès cardiovasculaire.

Ces dernières années, la valeur de la fréquence cardiaque de repos mais aussi d'effort (son augmentation insuffisante caractérisant l'insuffisance chronotrope) et surtout en récupération post-effort a été validée à travers de nombreuses publications. Les valeurs seuil de la FC en récupération après effort fluctuent selon que celle-ci est active ou passive, ainsi que le temps de sa mesure (2e ou 3e minute après effort).

Conclusion

Que ce soit chez les sujets asymptomatiques avec une prévalence élevée de pathologie ischémique ou déjà coronariens avérés, la capacité d'effort possède une valeur pronostique indépendante. Ainsi, quelle que soit l'importance de l'ischémie objectivée par scintigraphie, une performance supérieure à 10 Mets prédit un excellent pronostic à moyen terme et rend, de l'avis même des isotopistes, inutile toute imagerie complémentaire [5].

Si une bonne capacité d'effort prédit un bon pronostic, la part de l'inné et de l'acquis reste discutée : la "forme physique" (*fitness* des Anglo-Saxons), définie par une VO_2 max et une capacité d'effort élevée pour l'âge et le sexe, peut être la résultante d'un entraînement répété ou d'un héritage chromosomique favorable ! Il existe en effet également une relation inverse entre la mortalité et l'importance de la pratique d'une activité physique. Cet aspect a été évalué par J. Myers qui attribuait à la capacité d'effort une valeur pronostique supérieure au "volume" d'activité physique réalisé pour la prédiction de la mortalité (HR = 0,56 ; IC 95 % : 0,8-0,83 ; p < 0,001). Intensité de la pratique d'une activité physique et sportive et capacité d'effort ont, en analyse multivariée, une valeur pronostique supérieure à tous les facteurs de risque et pathologies associés. Qui plus est, améliorer sa capacité d'effort par l'entraînement diminue considérablement le risque de mortalité cardiovasculaire.

Malgré les progrès récents en imagerie cardiovasculaire, la détermination de la capacité d'effort demeure donc un élément décisionnel et pronostique capital pour la prise en charge des sujets asymptomatiques ou à risque cardiovasculaire, et naturellement des patients coronariens.

Bibliographie

1. KOKKINOS P, MYERS J. Exercise and physical activity. *Circulation*, 2010 ; 122 : 1637-1648.
2. MANSON JE *et al.* Walking compared with vigorous exercise for the prevention of cardiovascular events in women. *New Eng J Med*, 2002 ; 347 : 716-725.
3. MYERS J *et al.* Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N Eng J Med*, 2002 ; 346 : 793-801.
4. STRESSMANN J *et al.* Physical activity, function, and longevity among the very old. *Arch Int Med,* 2009 ; 169 : 1476-1483.
5. BORQUE JM *et al.* Prognosis in patients achieving > 10 Mets on exercise stress testing. *J Nucl Cardiol*, 2011 ; 18 : 230-237.

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