

Indications de l'épreuve d'effort ergométrique en 2025

Propositions du Conseil national professionnel cardiovasculaire

Constitué du CNCF, du CNCH, du SNC et de la SFC

Points clefs

- Le suivi régulier du patient ayant une maladie coronaire chronique stable ne doit pas inclure de recherche d'ischémie myocardique, notamment pas par une épreuve d'effort ergométrique.

- Pour le dépistage ou le diagnostic de la maladie coronaire chronique, l'épreuve d'effort ergométrique est un examen à envisager uniquement lorsque les autres examens diagnostiques (imagerie fonctionnelle coronaire ou imagerie coronaire non invasive) ne sont pas disponibles ou si l'état de santé du patient ne permet pas leur réalisation.

- Dans le cadre de la réadaptation cardiovasculaire et de la pratique sportive, les indications reconnues de l'épreuve d'effort ergométrique ne sont pas modifiées.

- L'épreuve d'effort ergométrique garde sa place dans certaines indications cliniques telles par exemple, l'évaluation de la capacité fonctionnelle (permettant entre autres une stratification du risque), le dépistage d'un trouble du rythme ou de la conduction à l'effort et l'évaluation hémodynamique d'effort, notamment en cas de valvulopathie aortique ou de malaises d'effort.

Préambule

L'application de recommandations peut parfois être complexe et même difficile en fonction de la pratique et du territoire d'exercice du cardiologue. De plus, elle peut modifier certaines habitudes, tant des soignants que des patients, et elle s'inscrit dans un contexte où les cardiologues exercent leur métier avec des difficultés ressenties comme croissantes.

Mais des recommandations émises par une société savante comme la Société européenne de cardiologie concernent tous les cardiologues. Elles ont pour objectif d'harmoniser les pratiques et de garantir la meilleure prise en charge possible des patients, dans l'intérêt de leur santé et de la qualité des soins.

Les cardiologues et les médecins ont régulièrement montré leur esprit d'adaptation et leur souhait d'adapter leur pratique aux données de la science et au bien-être des patients.

Ce document, fait par des cardiologues cliniciens pour des cardiologues cliniciens tous conscients de ces éléments, propose des recommandations actualisées concernant l'épreuve d'effort, en cohérence avec les évolutions récentes des données scientifiques et des recommandations internationales.

Pourquoi cette mise au point ?

Les recommandations pour la prise en charge du syndrome coronaire chronique (SCC) de 2024 de la Société européenne de cardiologie (ESC) ont officialisé la relégation de l'épreuve d'effort ergométrique (EEE) à une place par défaut (1). Ainsi, entre autres, elles recommandent dans le tableau 5 : « **chez les patients ayant une faible probabilité (comprise entre 5 et 15 %) pré-test de maladie coronaire obstructive, une épreuve d'effort ergométrique n'est pas recommandée pour éliminer une maladie coronaire si le coroscanner ou un examen d'imagerie fonctionnelle est disponible** : classe III, niveau de preuve C ». La classe III indique « qu'il ne faut pas faire », même si le niveau de preuve est faible (C).

En France, selon les données de la Caisse nationale d'assurance maladie (CNAM), la pratique de l'ensemble des tests d'ischémie myocardique (hors FFR, non prise en compte dans cette analyse) augmente. En 2024, par rapport à 2015, ce nombre a augmenté de 26 % (tableau 1, (source : <https://www.assurance-maladie.ameli.fr/etudes-et-donnees/actes-techniques-ccam>)). En 2024, la CNAM a pris en charge le remboursement de 1 648 257 actes de recherche d'ischémie myocardique par un test fonctionnel (tableau 1) dans un contexte où leurs indications sont contestées, notamment pour l'EEE. En 2024, l'EEE représente 55 % du nombre de tests d'ischémie myocardique soumis à remboursement, et 21,4 % des dépenses remboursées concernant ces tests fonctionnels.

Or, le temps et le coût de réalisation des tests d'ischémie pourraient être consacrés à une prise en charge mieux adaptée des patients dans le contexte d'une pénurie de médecins et d'un manque de moyens financiers, ce qui serait un **marqueur de la pertinence des soins**.

Il a donc paru utile au Conseil national professionnel cardiovasculaire (CNP-CV) de demander à un groupe d'experts de préciser les raisons de l'évolution des recommandations et de préciser ce que doivent être les indications raisonnables de l'EEE.

 Conseil National Professionnel Cardiovasculaire

 Syndicat National des Cardiologues

 **cnfc** Collège National des Cardiologues Français

 Société Française de Cardiologie

 Collège National des Cardiologues des Hôpitaux

Auteurs

Dievart F., Eltchaninoff H., Aboyans V., Benamer H., Bernard A., Iung B., Rangé G., Rosencher J., Van Belle E., Villacèque M.

Références

1. Vrints C, Andreotti F, Koskinas KC et al. 2024 ESC Guidelines for the management of chronic coronary syndromes. ESC Scientific Document Group. Eur Heart J. 2024;29:45(36):3415-3537. doi: 10.1093/euroheart/ehae177.

2. Boden WE, O'Rourke RA, Teo KK et al. COURAGE Trial Research Group. Optimal medical therapy with or without PCI for stable coronary disease. N Engl J Med. 2007;356(15):1503-16. doi: 10.1056/NEJMoa070829.

3. Maron DJ, Hochman JS, Reynolds HR et al. ISCHEMIA Research Group. Initial Invasive or Conservative Strategy for Stable Coronary Disease. N Engl J Med. 2020;382(15):1395-1407. doi: 10.1056/

NEJMoa1915922

4. Chan K, Wahome E, Tsiachihras A et al. ORFAN Consortium. Inflammatory risk and cardiovascular events in patients without obstructive coronary artery disease: the ORFAN multicentre, longitudinal cohort study. Lancet. 2024;403(10444):2606-2618. doi: 10.1016/S0140-6736(24)00596-8.

5. Knuuti J, Ballo H, Juarez-Orozco LE, et al. The performance of non-invasive tests to rule-in and rule-out significant coronary artery stenosis in patients with stable angina: a meta-analysis focused on post-test disease probability. Eur Heart J. 2018;39:3322-30. <https://doi.org/10.1093/euroheart/ehy267>; PMID: 29850808.

6. Banerjee A, Newman DR, Van den Bruel A, Heneghan C. Diagnostic accuracy of exercise stress testing for coronary artery disease: a systematic review and meta-analysis of prospective studies. Int J Clin Pract. 2012;66:477-92. <https://doi.org/10.1111/j.1742-1241.2012.02900.x>; PMID: 22512607.

7. Park DW, Kang DY, Ahn JM et al. POST-PCI Investigators. Routine Functional Testing or Standard Care in High-Risk Patients after PCI. N Engl J Med. 2022;387(10):905-915. doi: 10.1056/NEJMoa2203835

8. Rapport: mesurer et évaluer la qualité des soins. Patient présentant un syndrome coronarien chronique (SCC) : Définition des indicateurs de qualité du parcours de soins. HAS 2021

Tableau 1 : Prise en charge par la Caisse nationale d'assurance maladie des actes de recherche d'ischémie myocardique en France en 2024 (comparaison des nombres à 2015) (source : <https://www.assurance-maladie.ameli.fr/etudes-et-donnees/actes-techniques-ccam>)

Intitulé de l'actethoracique	Code CCAM	Nombre en 2015	Nombre en 2024	Montant remboursé en 2024 (en euros)
Epreuve d'effort sur tapis roulant ou bicyclette ergométrique, avec électrocardiographie discontinue	DKRP00410	1 031 550	908 457	58 341 156
Echocardiographie transthoracique continue avec épreuve de stress sur lit ergométrique	DZQM00210	70 673	350 106	59 720 335
Tomoscinigraphie de perfusion myocardique de repos, avec tomoscinigraphie de perfusion myocardique après épreuve d'effort ou épreuve pharmacologique avec synchronisation à l'ECG	DAQL00910	145 690	252 094	118 883 052
Tomoscinigraphie de perfusion myocardique après épreuve d'effort ou épreuve pharmacologique, avec synchronisation à l'ECG	DAQL01010	50 725	114 523	36 495 760
Tomoscinigraphie de perfusion myocardique de repos, avec tomoscinigraphie de perfusion myocardique après épreuve d'effort ou épreuve pharmacologique sans synchronisation à l'ECG	DAQL01010	1 229	369	143 145
Remnographies [IRM] fonctionnelle du cœur, avec épreuve pharmacologique de stress	DZQM00810	7 981	22 708	1 339 744
Total		1 307 948	1 648 257	272 923 192

Principes

L'objectif principal de l'EEE est de détecter des signes électrocardiographiques apparaissant à l'effort et indiquant l'existence d'une ischémie myocardique. Cette dernière peut être en rapport avec des lésions coronaires obstructives ou avec une atteinte microvasculaire coronaire, mais l'aspect électrocardiographique n'est pas pathognomonique de ces deux anomalies.

Les autres indications de l'EEE sont l'évaluation de la capacité d'effort (permettant entre autres une stratification du risque), le dépistage d'un trouble du rythme ou de la conduction à l'effort et l'évaluation de l'hémodynamique d'effort, notamment en cas de valvulopathie aortique ou de malaises d'effort.

L'objectif principal de ce texte est d'envisager les indications raisonnables et pertinentes de l'EEE dans la détection d'une ischémie myocardique chez le patient stable, qu'il soit asymptomatique ou non.

Aspects pratiques

Dans cet objectif, l'EEE a plusieurs **avantages** : une utilisation déjà ancienne (depuis les années 1960), une bonne connaissance de la technique par les cardiologues, une grande disponibilité et un coût modique comparativement aux autres examens de détection de l'ischémie myocardique.

Elle a quelques **limites**, essentiellement logistiques : comme la nécessité d'être effectuée en présence de deux soignants, dont un cardiologue, tous deux formés à la réanimation et présents en salle d'examen, comme de disposer de matériel de réanimation dans la salle d'examen et de la possibilité de transporter rapidement un patient vers une salle de déchocage. L'examen doit donc être effectué dans un centre hospitalier ou une structure médicale adaptés.

Aspects conceptuels

Le dépistage d'une ischémie myocardique a un intérêt s'il influence la prise en charge du patient et si cette prise en charge améliore le pronostic.

Le schéma classique à l'origine du dépistage de l'ischémie myocardique reposait sur un raisonnement en cascade : possibilité de maladie coronaire sténosante (terrain à risque, symptômes plus ou moins évocateurs, maladie coronaire connue

justifiant d'un suivi...) = risque d'infarctus du myocarde (IDM) = recherche d'une ischémie = EEE = si, ischémie présente, forte probabilité de lésions coronaires obstructives et donc d'IDM = coronarographie pour revascularisation coronaire par angioplastie ou pontage pour diminuer le risque d'IDM. La conviction était que la revascularisation améliore le pronostic du patient coronarien, même en cas de maladie coronaire stable et qu'il fallait dépister les lésions coronaires susceptibles d'être traitées par revascularisation.

Apport des études COURAGE et ISCHEMIA

Concernant le SCC, ce raisonnement a été remis en cause par plusieurs études des années 2000 à 2025, essentiellement par les études COURAGE (2) et ISCHEMIA (3). Ces études ont démontré qu'il y n'y a pas de bénéfice supplémentaire de la revascularisation coronaire par rapport à une prise en charge pharmacologique chez le patient coronarien stable et ce, même en cas d'ischémie myocardique documentée ou de lésions obstructives avérées, notamment chez l'insuffisant rénal.

Dans l'étude ISCHEMIA, les patients ont été inclus parce qu'il y avait la preuve préalable à leur inclusion de l'existence de lésions coronaires, et ce, par la pratique chez tous d'un coroscanner. Les patients ayant une sténose du tronc commun n'ont pas été inclus dans cette étude. L'objectif de l'étude était de juger de l'apport d'une revascularisation coronaire en sus et par rapport à un suivi sous traitement pharmacologique chez des patients ayant des lésions coronaires certaines et une ischémie myocardique documentée. Au terme des 4 ans de suivi, il n'y a pas eu de différence de pronostic dans la comparaison entre les deux groupes.

Apport de l'étude ORFAN

Une troisième étude, l'étude ORFAN (4), évaluant la corrélation entre le pronostic CV et les données du coroscanner a montré :

- un risque plus élevé d'événements CV en cas de maladie coronaire obstructive qu'en cas de maladie coronaire non obstructive ;
- que la maladie coronaire soit obstructive ou non, un risque plus élevé d'événements CV s'il y a des signes d'inflammation coronaire, et donc, un bon pronostic CV s'il n'y a pas de signes d'inflammation coronaire, même en cas de lésion obstructive ;

- parce qu'ils n'ont pas du tout de lésion coronaire ou qu'ils n'ont pas de lésion coronaire significative, une plus grande proportion des 40 091 sujets de la cohorte d'ORFAN n'a pas de maladie coronaire obstructive (81,1 % sans maladie coronaire obstructive vs 18,9 % avec lésion coronaire obstructive). Ainsi, même si le risque d'événements CV majeurs est plus faible chez les patients sans maladie coronaire ou sans maladie coronaire significative que chez ceux ayant une lésion coronaire obstructive, leur nombre important est à l'origine de 66,3 % des événements CV majeurs constatés lors d'un suivi médian de 2,7 ans.

En synthèse

Les études COURAGE et ISCHEMIA ont montré que le pronostic de la maladie coronaire obstructive est le même, que son traitement soit principalement pharmacologique ou comprenne, en sus, une revascularisation coronaire.

L'étude ISCHEMIA a positionné le coroscanner comme examen de première intention pour affirmer la réalité de la maladie coronaire.

L'étude ORFAN, dont l'objectif n'était pas d'évaluer l'apport de la revascularisation coronaire, a montré que la valeur pronostique des lésions coronaires devait être modulée par les caractéristiques de la lésion et de la paroi coronaire, même si cette dernière est indemne de lésion athéromateuse ou de calcifications. L'étude ORFAN positionne aussi le coroscanner comme un examen essentiel.

De plus, l'étude ORFAN montre que les deux tiers des patients ayant un événement CV majeur n'avait pas de lésion coronaire obstructive 2 à 3 ans avant la survenue de l'événement. Implicitement, on peut en déduire qu'il est fort probable qu'ils n'auraient pas eu d'ischémie myocardique si un test de dépistage avait été effectué.

Ces divers éléments ont ainsi découplé le raisonnement en cascade qui justifiait la recherche d'une ischémie avec son corollaire, la justification à une revascularisation coronaire en cas d'ischémie myocardique documentée. Ils placent le traitement pharmacologique optimal comme stratégie thérapeutique initiale en cas de maladie coronaire, obstructive ou non, et chez les patients à très haut risque coronaire.

Aspects scientifiques

L'EEE pose le problème principal d'une **faible sensibilité** et d'une **faible spécificité** pour le dépistage d'une maladie coronaire obstructive, notamment et surtout par rapport aux autres examens diagnostiques disponibles. Ceci a été démontré par au moins deux méta-analyses.

Dans une première méta-analyse (5), concernant le diagnostic de maladie coronaire obstructive, la sensibilité de l'EEE a été évaluée à 58 % et sa spécificité à 62 %, valeurs moindres que celles respectives de la scintigraphie myocardique (87 et 70 %), de l'échocardiographie de stress (85 et 82 %) et du coroscanner (90 et 78 %).

Dans une deuxième méta-analyse (6), la sensibilité de l'EEE a été évaluée à 79 % et sa spécificité à 69 %, valeurs moindres que celles de l'échocardiographie de stress (90 et 84 %).

Les écarts des valeurs moyennes des sensibilité et spécificité de

l'EEE entre ces deux travaux rendent compte des biais potentiels des méthodes utilisées pour quantifier ces valeurs. Quoi qu'il en soit, dans ces travaux, l'EEE se caractérise par des valeurs moindres pour chacun des deux critères que celles des autres examens. Schématiquement, il est possible de retenir que les sensibilités et spécificités de l'EEE concernant le diagnostic de maladie coronaire obstructive sont proches chacune de 70 %, celles de la scintigraphie myocardique et de l'échocardiographie de stress sont proches de 85 % et celles du coroscanner sont proches de 90 %.

Le dépistage de la maladie coronaire par un examen complémentaire s'inscrit dans une démarche bayésienne et ces données rendent compte que les valeurs prédictives positives (VPP) et négatives (VPN) de l'EEE seront moindres que celles des autres examens proposables.

Plus encore, dans la démarche bayésienne, la probabilité post-test dépend de la probabilité pré-test et au fil des années, l'incidence de la maladie coronaire obstructive a diminué dans chaque classe d'âge, ce qui diminue les probabilités pré-test (1). Or, en cas de probabilité pré-test faible ou moyenne, les valeurs prédictives de l'EEE conduisent à de nombreux faux positifs et de nombreux faux négatifs. En cas de probabilité pré-test très élevée, les VPP et VPN sont bonnes mais n'augmentent que très faiblement et à la marge la probabilité pré-test qui pourrait suffire à diagnostiquer la maladie coronaire sténosante.

En sus, au moins une étude a comparé le suivi post-revascularisation par angioplastie coronaire avec EEE ou sans EEE (7). Dans cette étude, il n'y a pas de différence de pronostic global, selon que les patients ont, un an après une revascularisation coronaire, une EEE ou n'en ont pas.

Implications

Il n'y a pas d'élément fiable qui démontre que la recherche d'une ischémie myocardique chez un coronarien connu et stable correctement traité, modifie son pronostic. La recherche d'une ischémie dans la maladie coronaire stable asymptomatique ou peu symptomatique, mais stable, ne doit plus être une indication de l'EEE (ou d'un autre examen fonctionnel de recherche d'ischémie myocardique).

La recherche de signes indirects d'ischémie myocardique par EEE n'a pas d'utilité démontrée lorsque la probabilité de maladie coronaire est :

- faible (inférieure ou égale à 5 %) : il n'y a pas d'indication pertinente à recherche d'une maladie coronaire ;
- intermédiaire (comprise entre 5 et 15 %) : dans ce cas d'autres examens doivent être envisagés en première intention, soit le coroscanner, soit l'évaluation d'autres biomarqueurs afin d'affiner la probabilité pré-test ;
- moyenne (entre 15 et 50 %) : dans ce cas les examens de première intention sont, soit le coroscanner, soit des examens d'imagerie fonctionnelle (échocardiographie de stress, scintigraphie, IRM) ;
- élevée (entre 50 et 85 %) : dans ce cas, l'examen de première intention est un examen d'imagerie fonctionnelle (échocardiographie de stress, scintigraphie, IRM) ;

- très élevée (supérieure à 85 %) : dans ce cas, une coronarographie de première intention est indiquée.

Hors syndrome coronaire aigu, dans les cas où il est démontré que la revascularisation coronaire peut améliorer le pronostic (tronc commun, lésions pluritronculaires chez le diabétique notamment), le coroscanner doit être l'examen de première intention. Son indication doit être évaluée en fonction de son interprétation prévisible, notamment chez le sujet âgé, athéromateux connu, il est probable qu'il y ait d'importantes calcifications coronaires ne permettant pas une bonne analyse de l'anatomie coronaire. De même, la présence d'une fibrillation atriale rend l'examen moins sensible pour la détection et la quantification des lésions coronaires.

Si la recherche d'une ischémie ou la recherche d'une significativité des lésions en cas de doute sur leur valeur fonctionnelle est envisagée, plusieurs examens non invasifs sont proposables : l'échocardiographie de stress, ou la scintigraphie myocardique, ou l'IRM de stress, ou la FFR non invasive et sont à préférer, s'ils sont disponibles, à l'EEE.

Pour la France, les propositions de l'ESC sont en accord avec le parcours de soins du patient ayant un syndrome coronaire chronique, tel que défini par la Haute autorité de santé en 2021 (8).

Applications pratiques

Pour le suivi du syndrome coronaire chronique

Cas 1 : Homme de 70 ans, chirurgie de pontages coronaires il y a 10 ans, angioplastie coronaire droite il y a 7 ans,

asymptomatique. La prise en charge repose sur l'éducation, la surveillance au moins annuelle de la bonne correction des facteurs de risque CV (LDL inférieur à 0,55 g/l, PA inférieure à 140/90 mm Hg...) et un ECG annuel. Il n'y a pas d'indication à un dépistage d'ischémie myocardique lors du suivi.

Cas 2 : Homme de 70 ans, chirurgie de pontages coronaires il y a 10 ans, angioplastie coronaire droite il y a 7 ans, angor pour des efforts importants, cédant sous trinitrine, sans augmentation de fréquence, de durée ou d'intensité des crises depuis au moins 6 mois : la prise en charge est la même que pour le patient précédent.

Pour le dépistage du syndrome coronaire chronique (voir Tableaux 2 à 4)

Cas 3 : Homme de 75 ans ayant depuis 4 mois des douleurs thoraciques constrictives, d'effort, soulagées par le repos et ayant 5 facteurs de risque de maladie coronaire : sa probabilité pré-test de maladie coronaire (voir en annexe les tableaux 1 à 3) est inférieure à 50 %. Les examens de première intention sont, soit le coroscanner, soit des examens d'imagerie fonctionnelle (échocardiographie de stress, scintigraphie, IRM). L'EEE n'est à envisager que si ces examens ne sont pas disponibles..

Cas 4 : Femme de 55 ans ayant depuis 4 mois des douleurs thoraciques constrictives, d'effort, soulagées par le repos et ayant 5 facteurs de risque de maladie coronaire : sa probabilité pré-test de maladie coronaire (voir en annexe les tableaux 1 à 3) est inférieure à 15 %. Les examens de première intention sont, soit le coroscanner, soit l'évaluation d'autres biomarqueurs afin d'affiner la probabilité pré-test.

Synthèse : place de l'épreuve d'effort ergométrique (EEE) pour la recherche d'une ischémie myocardique

- Suivi** du coronarien stable : pas de recherche d'ischémie, pas d'EEE
- Dépistage ou diagnostic** de la maladie coronaire sténosante : EEE uniquement s'il n'y a pas d'autres options non invasives disponibles. Les indications des examens de première intention dépendent de la probabilité pré-test de maladie coronaire obstructive
- Réadaptation** : indications usuelles notamment pour la surveillance et la détermination de la capacité d'effort

Annexes

Tableau 2

Evaluation du score symptomatique (de 0 à 3 points)	
Caractéristiques de la douleur thoracique	Score
Type et localisation	Sensation de constriction retrosternal ou du cou, de la mâchoire, des épaules ou des bras (1 point)
Aggravée par	Exercice physique ou stress (1 point)
Soulagée par	Le repos ou les nitrés en moins de 5 minutes (1 point)
Caractéristiques de la dyspnée	
Essoufflement et/ou difficulté à reprendre son souffle aggravé par l'exercice physique	(2 points)

Tableau 3

Nombre de facteurs de risque de maladie coronaire (0 à 5)	
Antécédents familiaux, tabagisme, dyslipidémie, HTA et diabète	

Tableau 4

Estimation de la probabilité de maladie coronaire obstructive en fonction du score symptomatique (Tableau 2), du nombre de facteurs de risque de maladie coronaire (Tableau 3), de l'âge et du sexe

