

# Description des électrocardiogrammes d'effort des patients vues à l'Unité des Soins Intensifs Cardiologiques d'Antananarivo

*Description of exercise electrocardiogram of patients seen in the Intensive Care Unit of Cardiology, Antananarivo*

R.R Livaso (1), A.R. Narindrarimanana (2), L.R. Ramiandrisoa (1)\*, R. Benja (3), R. Solofonirina (1),

(1) Service des Soins Intensifs Cardiologiques, CHU JRB, Antananarivo, Madagascar

(2) Service de Cardiologie, CHU Mahavoky Atsimo, Mahajanga, Madagascar

(3) Service de Néphrologie, CHU JRB, Antananarivo, Madagascar

\* Auteur correspondant : L.R Ramiandrisoa ([ritchiram@yahoo.com](mailto:ritchiram@yahoo.com))

## Résumé

**But :** Décrire les ECGs d'effort chez les patients souffrant de précordialgie.

**Patients et méthodes :** Il s'agit d'une étude rétrospective, descriptive réalisée au service des Soins Intensifs Cardiologiques du CHU JRB d'Antananarivo sur une période de 29 mois (novembre 2015 à avril 2018) chez les patients vus en consultation externe.

**Résultats :** Nous avons retenu 67 patients. L'âge moyen de nos patients était de 47,18 ans (30 à 66 ans). 33% des patients avaient présenté cliniquement une douleur thoracique typique. L'évaluation de la probabilité pré-test a retrouvé un risque intermédiaire dans 78% des cas. La présence d'onde T négative était l'anomalie électrique la plus fréquente à l'ECG de repos, retrouvée dans 22,38% des cas. 10,4% des patients avaient un trouble de la cinétique globale et/ou segmentaire du ventricule gauche à l'échographie Doppler cardiaque de repos. Le résultat de l'examen était négatif dans 72% des cas. Même si l'association n'était pas significative, nous avons pu constater que le pourcentage de test positif était plus élevé en présence de certains facteurs de risque : tabagisme (40%), diabète (40%), mort subite familiale (50%), coronaropathie familiale (37,5%).

**Conclusion :** L'ECG d'effort a une place importante dans la prise en charge d'une douleur thoracique surtout devant les présentations atypiques de la coronaropathie. L'évaluation de la probabilité pré-test permet de poser une bonne indication du test d'effort, d'une part, mais il faut aussi tenir compte des facteurs de risque cardiovasculaire cumulés par le patient.

**Mots-clés :** précordialgie, ECG d'effort, Madagascar

## Abstract

**Aims:** To describe exercise ECGs in patients with chest pain

**Patients and methods :** This is a retrospective descriptive study in the Intensive Care Unit of Cardiology in JRB Teaching Hospital of Antananarivo during 29 months (from November 2015 to April 2018).

**Results:** We enrolled 67 patients. The mean age of our patients was 47.18 years old (30 to 66). Only 33% of patients had presented with typical chest pain. The pre-test probability assessment found an intermediate risk in 78% of patients. The presence of negative T wave was the most common electrical abnormality of the resting ECG, found in 22.38%. Only 10.4% of patients had a global and/or segmental left ventricular kinetic disorder on echocardiography. The result of the exercise ECG was negative for 72% of patients. Although the association was not significant, we found that the percentage of positive test was higher in the presence of certain risk factors: smoking (40%), diabetes (40%), sudden family death (50%) and familial coronary artery disease (37.5%).

**Conclusion:** Exercise ECG is important in management of chest pain, especially in front of an atypical presentation of coronary artery disease. Pretest probability helps for a good indication of exercise ECG but we must also consider the cumulated cardiovascular risk factors.

**Key words :** Exercise ECG, Madagascar

## Introduction

L'épreuve effort consiste à augmenter la consommation en oxygène du myocarde en augmentant la contractilité myocardique, la fréquence cardiaque et la tension artérielle [1]. En présence d'une sténose coronarienne, l'apport en oxygène myocardique ne peut pas être augmenté à l'effort, déclenchant ainsi les signes cliniques et électriques d'ischémie [1]. La coronaropathie reste un problème majeur de santé publique et constitue la hantise devant une douleur thoracique [2]. Ainsi, nous avons mené cette étude concernant l'électrocardiographie (ECG) d'effort qui est la seule exploration coronaire non invasive disponible à Madagascar à ce jour, afin de décrire l'apport diagnostique de cet examen chez les patients souffrant de précordialgie.

## Matériels et méthodes

Il s'agit d'une étude rétrospective descriptive qui s'est déroulée sur une période de 29 mois (novembre 2015 à avril 2018). Nous avons inclus dans l'étude tous les patients ayant présentés une douleur thoracique et ayant bénéficié d'un ECG d'effort, ne présentant pas de contre-indication (Tableau 1) [3]. Les patients déjà sous traitement et venus pour un ECG d'effort de contrôle n'étaient pas inclus. Les dossiers incomplets ont été exclus.

Les éléments cliniques étudiés étaient : le genre, l'âge, les facteurs de risque cardio-vasculaire, les caractéristiques de la douleur thoracique [1] (« typique » si la

douleur est à la fois constrictive, liée à l'effort et d'une durée inférieure à 10 min ; « atypique » si la douleur a 2 de ces 3 caractéristiques et « non angineuse » si la douleur a une seule ou aucune des 3 caractéristiques). La probabilité pré-test, c'est-à-dire la probabilité d'avoir une coronaropathie avant l'examen, a été évaluée selon les recommandations de l'« American Heart Association » de 2002 (Tableau 2) [1].

Les variables paracliniques étudiées étaient : la présence ou non de trouble de la repolarisation à l'ECG de repos, la cinétique globale et segmentaire du ventricule gauche à l'échographie-Doppler transthoracique et le résultat de l'ECG d'effort. Le test est dit « positif » en cas d'apparition de douleur thoracique ou de sous-décalage du segment ST supérieur à 1 mm, horizontal ou ascendant, mesuré à 0,08 seconde après le point J (Figure 1) [1].

Par contre, le test est dit « négatif » si l'effort est maximal (fréquence cardiaque maximale théorique atteinte) sans douleur thoracique ni anomalie électrique. Le test est dit « d'interprétation difficile » en l'absence de douleur thoracique et d'anomalie électrique avec un effort sous maximal (fréquence cardiaque maximale théorique non atteinte) [4].

Les données étaient analysées avec le logiciel Epi-info 7®.

Les résultats sont présentés sous forme de fréquences et de moyennes pour les variables continues. Le test de Khi-deux a été utilisé pour évaluer l'association entre les variables qualitatives. La valeur de  $p < 0,05$  était considérée comme significative.

Tableau 1. Contre-indications de l'ECG d'effort [9]

Contre-indications absolues	Contre-indications relatives
Infarctus du myocarde récent (inférieur à 2 jours)	Sténose valvulaire modérée
Angor instable	Tachyrythmie ou bradyrythmie
Sténose serrée du tronc commun de la coronaire gauche connue	Cardiomyopathie hypertrophique et/ou obstructive
Arythmies cardiaques symptomatiques	Anévrysme ventriculaire
Sténose aortique sévère	Maladies générales évolutives
Insuffisance cardiaque non contrôlée	Non coopération du patient
Embolie pulmonaire aiguë ou infarctus pulmonaire, phlébite en évolution	Bloc auriculo-ventriculaire de haut degré
Myocardite, péricardite, endocardite en évolution	
Incapacité physique et refus du patient	
Thrombus intraventriculaire gauche dans les suites d'un infarctus du myocarde	

Tableau 2. Evaluation de la probabilité clinique pré-test [1]

Age (ans)	Genre	Angor typique	Angor atypique	Douleur non angineuse	Pas de douleur
30-39	Homme	Intermédiaire	Intermédiaire	Basse	Très basse
	Femme	Intermédiaire	Très basse	Très basse	Très basse
40-49	Homme	Haute	Intermédiaire	Intermédiaire	Basse
	Femme	Intermédiaire	Basse	Très basse	Très basse
50-59	Homme	Haute	Intermédiaire	Intermédiaire	Basse
	Femme	Intermédiaire	Intermédiaire	Basse	Très basse
60-69	Homme	Haute	Intermédiaire	Intermédiaire	Basse
	Femme	Haute	Intermédiaire	Intermédiaire	Basse

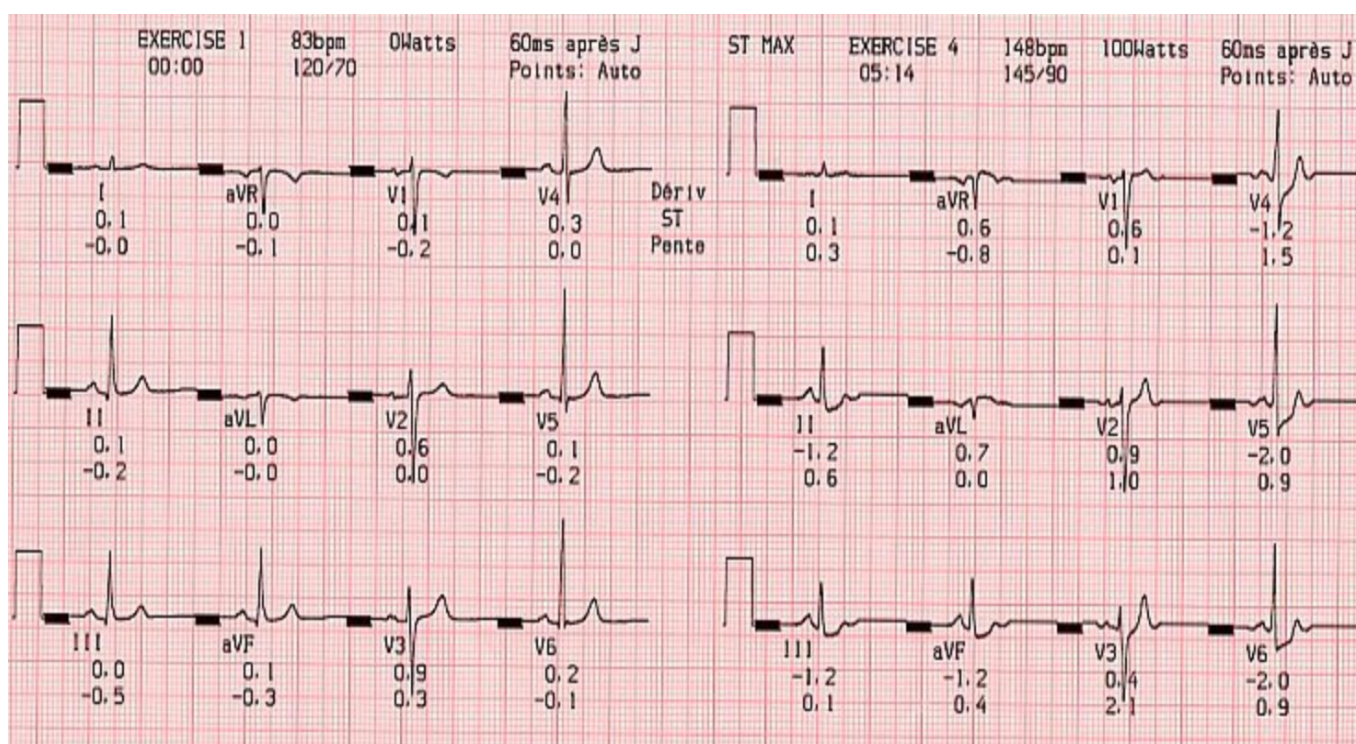


Figure 1. Tracé d'ECG montrant à gauche un enregistrement des dérivations avant l'effort et à droite un sous-décalage du segment ST en faveur d'un test positif [3]

## Résultats

### Aspects épidémiologiques et cliniques

Nous avons enregistré 151 dossiers des patients ayant présentés une douleur thoracique sans contre-indication à la réalisation d'un ECG d'effort. Parmi eux, 67 étaient retenus pour l'étude.

L'âge moyen de nos patients était de 47,18 ans (30 à 66 ans). Le genre masculin représentait 52,24% de notre échantillon.

L'hypertension artérielle (HTA) a été le principal facteur de risque cardiovasculaire, retrouvé chez 88,6% des patients (tableau 3). La douleur thoracique non angineuse était la présentation clinique la plus fréquente, retrouvée chez 41 patients soit 61,19% des cas. La douleur typique d'angine de poitrine n'était présente que dans 32,8% des cas (tableau 3). La majorité des patients (77,6%) avaient eu une probabilité pré-test intermédiaire, 20,9% une probabilité faible et 1,5% une probabilité élevée.

**Tableau 3.** Evaluation Répartition des patients selon les données de la clinique, de l'échographie Doppler cardiaque et du résultat de l'ECG d'effort

	Effectif	Pourcentage
<b>Caractéristique de la douleur thoracique</b>		
Typique	22	32,4
Atypique	4	5,9
Non angineuse	41	61,9
<b>Facteurs de risque et antécédents cardiovasculaires</b>		
Genre Masculin	35	52,2
Dyslipidémie	49	73,1
Surpoids et obésité	31	46,3
Tabagisme	15	22,4
Diabète	10	14,9
HTA	60	88,6
Antécédent de claudication intermittente	2	3
Antécédent d'AIT	5	7,5
<b>Anomalies électrocardiographiques</b>		
Onde T négative	15	22,4
Onde T ample	8	11,9
Onde T plate	5	7,4
Sous décalage de ST	2	2,9
ST rigide	4	5,9
Rabotage de l'onde R	3	4,5
Onde q	1	1,5
Hypertrophie ventriculaire gauche	1	1,5
<b>Cinétique globale et segmentaire du VG</b>		
Normale	60	89,5
Anormale	7	10,5
<b>Résultat de l'ECG d'effort</b>		
Positif	18	26,8
Négatif	48	71,6
Difficile, sous-maximal	7	1,4

### Données paracliniques

Sur l'ECG de repos, la repolarisation était normale dans 40,3% et anormale dans 59,7% des cas.

La présence d'onde T négative était l'anomalie électrique la plus fréquente au repos, retrouvée dans 22,38% (Tableau 3).

À l'échographie Doppler cardiaque, seulement 10,4% des patients avaient un trouble de la cinétique globale et/ou segmentaire du ventricule gauche. La cinétique était correcte dans 89,5% des cas.

Le résultat de l'épreuve d'effort était négatif dans 71,6%, positif dans 26,8% et d'interprétation difficile dans 1,4% des cas. Parmi les cas positifs, 61% l'étaient cliniquement ; 55,6% électriquement et 25% à la fois cliniquement et électriquement.

Nous avons recherché un lien entre les facteurs de risque cardiovasculaire et le résultat de l'épreuve d'effort. Même si le lien n'était pas significatif statistiquement, nous avons pu constater que le pourcentage d'épreuve d'effort positif chez les patients présentant le facteur de risque étudié était supérieur au pourcentage de test positif chez les patients ne le présentant pas, sauf pour l'HTA à cause du nombre très restreint de patients non hypertendus (9 patients) dans notre échantillon. Quarante pourcent des tests étaient positifs chez les tabagiques contre seulement 23,1% chez les non tabagiques. En présence de diabète, 40% des tests étaient positifs contre seulement 24,6% en l'absence de diabète. Les tests d'effort positifs étaient respectivement de 29,1%, 50% et 37,5% en présence d'HTA familiale, de mort subite familiale et de coronaropathie familiale contre seulement de 16,7%, 20,8% et 24,5% en l'absence de ses antécédents familiaux (Tableau 4).

Les données angiocoronarographiques n'ont pas été retenues comme critère de sélection, mais dans l'optique d'améliorer notre étude, nous les avons notifiés. Parmi les 18 patients avec ECG d'effort positifs, 4 patients ont pu bénéficier d'une coronarographie par la suite. Tous ces patients avaient une coronaropathie dont 2 cas de sténose significative, 1 cas de sténose non significative et un cas de mégacoronaire.

### Discussion

Nous avons réalisé 155 ECG d'effort en 29 mois et 67 étaient retenus. La limite de cette étude réside sur la taille de notre échantillon qui est peu représentatif. Beaucoup de dossiers avaient des bilans sanguins incomplets étant donné que les patients étaient suivis en externe.

Sur le plan clinique, notre étude montrait que seulement 32,8% des patients suspects de coronaropathie avaient une douleur typique, 77,2% avaient des dou-

**Tableau 4.** Répartition des patients selon la présence ou non des facteurs de risque cardiovasculaire et le résultat de l'ECG d'effort

	Négatif n (%)	Positif n (%)	Sous- maximal n (%)	p
<b>Surpoids et obésité</b>				
Oui	16 (72,7)	5 (22,7)	1 (4,6)	0,39
Non	32 (71,1)	13 (28,9)	0	
<b>Dyslipidémie</b>				
Oui	36 (72,0)	13 (26,0)	1 (2,0)	0,41
Non	12 (70,6)	5 (29,4)	0	
<b>Tabagisme</b>				
Oui	9 (60,0)	6 (40,0)	0	0,38
Non	39 (75,0)	12 (23,1)	1 (1,9)	
<b>Diabète</b>				
Oui	6 (60,0)	4 (40,0)	0	0,56
Non	42 (73,7)	14 (24,6)	1 (1,7)	
<b>HTA</b>				
Oui	43 (74,1)	14 (24,1)	1 (1,7)	0,42
Non	5 (55,6)	4 (44,4)	0	
<b>HTA familiale</b>				
Oui	38 (69,1)	16 (29,1)	1 (1,8)	0,58
Inconnue	10 (83,3)	2 (16,7)	0	
<b>Mort subite familiale</b>				
Oui	7 (50,0)	7 (50,0)	0	0,08
Inconnue	41 (77,3)	11 (20,8)	1 (1,9)	
<b>Coronaropathie familiale</b>				
Oui	9 (64,3)	5 (37,7)	0	0,63
Inconnue	39 (73,6)	13 (24,5)	1 (1,9)	
<b>Facteurs de risque cardiovasculaire cumulés</b>				
< 3	8 (88,8)	1 (11,2)	0	0,09
≥ 3	42 (73,6)	15 (26,3)	1 (0,01)	

leurs atypiques et non angineuses. La littérature était unanime sur le fait que la présentation actuelle de la maladie coronaire devient de plus en plus atypique [5]. Waldermar avaient retrouvés que 73,6% de douleurs coronariennes étaient atypiques et non angineuses [5]. La probabilité pré-test était intermédiaire dans 72% des cas dans notre étude. Selon la littérature, l'ECG

d'effort est réservé pour le groupe intermédiaire pour éviter le risque de faux positif [6]. Par contre, la probabilité pré-test ne tient pas compte des facteurs de risque cardiovasculaire, expliquant l'indication de l'ECG d'effort même si la probabilité est faible, à cause des facteurs de risque cumulés par les patients.

Sur le plan paraclinique, la majorité des patients avaient un ECG de repos anormal à cause des troubles de la repolarisation (59% des cas) mais la plupart avait une cinétique globale et segmentaire correcte à l'échographie Doppler cardiaque (89% des cas). En effet, tout trouble de la repolarisation au repos ne signifie pas toujours coronaropathie et une cinétique ventriculaire gauche normale n'élimine pas de façon catégorique une coronaropathie [6]. D'où, l'importance d'une exploration à l'effort pour affirmer ou infirmer le diagnostic. Le résultat était négatif dans 71,6% des cas, ce qui a permis d'éliminer le diagnostic de coronaropathie avec une spécificité de 70 à 90% [7]. Ce résultat est comparable à la littérature car 68% des patients avaient eu un ECG d'effort négatif dans la série de Ruzylo W et al et 65% des cas dans celle de Emourine [3,9]. Concernant les ECG d'effort positifs, 55% des patients de notre étude avaient un sous-décalage du segment ST. Ceci est comparable aux résultats de Boesner en Pologne (65%) et de Tavel en France (59%). Par contre, les patients qui avaient des douleurs thoraciques étaient de 62% dans notre étude contre seulement 11% et 10% respectivement pour Boesner S et Tavel M [10,11]. En effet, quelques auteurs affirment que le seuil de douleur est accru pour les européens [10,11].

## Conclusion

L'ECG d'effort a encore une place importante dans la prise en charge d'une douleur thoracique surtout devant la présentation de plus en plus atypique de la coronaropathie. C'est le seul examen non invasif disponible à ce jour à Madagascar pour permettre d'une part de diagnostiquer précocement une maladie coronaire stable, s'il est positif, et d'autre part d'épargner les patients non coronariens d'un traitement lourd à vie, s'il est négatif. L'évaluation de la probabilité pré-test est nécessaire pour une bonne indication de l'ECG d'effort tout en sachant qu'elle ne tient pas compte des facteurs de risque cardiovasculaire cumulés par le patient.

## Conflits d'intérêts

Les auteurs n'ont aucun conflit d'intérêt.

## Références

1. Task Force Members. ACC/ AHA 2002 guideline update for exercise testing: Summary article. A report of the American college of cardiology/American heart association task force on practice guidelines (Committee to update the 1997 exercise testing guidelines). *Circulation* 2002;106:1883.
2. Inbar O, Katz U, Dubnov-Raz G, *et al.* Principles for the interpretation of cardiopulmonary exercise tests. *Harefuah*. 2018 Sep;157(9):604-9.
3. Vaidya GN. Application of exercise ECG stress test in the current high cost modern-era healthcare system. *Indian Heart J*. 2017 Jul – Aug;69 (4):551-5.
4. Høilund-Carlson PF, Johansen A, Christensen HW, *et al.* Usefulness of the exercise electrocardiogram in diagnosing ischemic or coronary heart disease in patients with chest pain. *Am J Cardiol*. 2005;95(1):96–9.
5. Kósa I, Vassányi I, Nemes A, *et al.* Stress ECG utilization in the evaluation of patients with chest pain: The real practice in Hungary with 10million inhabitants. *Int J Cardiol*. 2011May 19 ;149(1):137–9.
6. Task Force Members. 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease: the Task Force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. 2013;34 (38):2949–300.
7. Lapostolle F, Ruscev M, Darricau S, *et al.* Stratégie diagnostique en urgence, d'un patient présentant une douleur thoracique. *Prat Anesth Rea*. 2010;14 (2):101-5.
8. Sellier P, Monpère C, Broustet JP. Recommandations de la société française de cardiologie concernant la pratique des épreuves d'effort chez l'adulte en cardiologie. *Arch Mal Coeur Vaiss*. 1997;90:77-91.
9. Ruzyllo W, Ponikowski P, Wilkins A, *et al.* Clinical characteristics and methods of treatment of patients with stable coronary heart disease in the primary care settings--the results of the Polish, Multicentre Angina Treatment Pattern (ATP) study. *Int J Clin Pract*. 2004 Dec;58(12):1127-33.
10. Bösner S, Becker A, Haasenritter J, Abou M, Keller H, Sönnichsen AC *et al.* Douleur thoracique en soins primaires:épidémiologie et probabilité de pré-traitement. *Eur J Gen Pract*. 2009;15:141.
11. Tavel ME, Shaar C. Relation entre le test de stress électrocardiographique et le degré et l'emplacement de l'ischémie myocardique. *Am J Cardiol*. 1999;84:119.