



**HAL**  
open science

## Enquête d'opinion auprès de médecins généralistes sur la réalisation d'un électrocardiogramme lors de la visite de non contre-indication au sport chez les 12 à 35 ans

Florence Grand

### ► To cite this version:

Florence Grand. Enquête d'opinion auprès de médecins généralistes sur la réalisation d'un électrocardiogramme lors de la visite de non contre-indication au sport chez les 12 à 35 ans. Médecine humaine et pathologie. 2012. dumas-00660381

**HAL Id: dumas-00660381**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00660381>**

Submitted on 16 Jan 2012

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITE JOSEPH FOURIER  
FACULTE DE MEDECINE DE GRENOBLE

Année : 2012

N°

**Enquête d'opinion auprès de médecins généralistes sur la réalisation d'un  
électrocardiogramme lors de la visite de non contre-indication au sport  
chez les 12 à 35 ans.**

THESE  
PRESENTEE POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE  
DIPLOME D'ETAT

GRAND Florence

Née le 19 Août 1984

A LYON

THESE SOUTENUE PUBLIQUEMENT A LA FACULTE DE MEDECINE DE GRENOBLE  
Le 9 janvier 2012

DIRECTEUR DE THESE : Dr BOUCHAUD Jacques

PRESIDENT DU JURY : Pr MACHECOURT Jacques

ASSESEURS : Pr ALBALADEJO Pierre

Pr BAGUET Jean Philippe

Dr FAVRE JUVIN Anne

Professeur des Universités - Praticien Hospitalier  
 2011-2012

Nom	Prénom	Intitulé de la discipline universitaire
ALBALADEJO	Pierre	Anesthésiologie-réanimation
ARVIEUX-BARTHELEMY	Catherine	Chirurgie générale
BACONNIER	Pierre	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
BAGUET	Jean-Philippe	Cardiologie
BALOSSO	Jacques	Radiothérapie
BARRET	Luc	Médecine légale et droit de la santé
BAUDAIN	Philippe	Radiologie et imagerie médicale
BEANI	Jean-Claude	Dermato-vénérologie
BENHAMOU	Pierre Yves	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
BERGER	François	Biologie cellulaire
BLIN	Dominique	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
BOLLA	Michel	Cancérologie; radiothérapie
BONAZ	Bruno	Gastroentérologie; hépatologie; addictologie
BOSSON	Jean-Luc	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
BOUGEROL	Thierry	Psychiatrie d'adultes
BRAMBILLA	Elisabeth	Anatomie et cytologie pathologiques
BRAMBILLA	Christian	Pneumologie
BRICAULT	Ivan	Radiologie et imagerie médicale
BRICHON	Pierre-Yves	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
BRIX	Muriel	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
CAHN	Jean-Yves	Hématologie
CARPENTIER	Françoise	Thérapeutique; médecine d'urgence
CARPENTIER	Patrick	Chirurgie vasculaire; médecine vasculaire
CESBRON	Jean-Yves	Immunologie
CHABARDES	Stephan	Neurochirurgie
CHABRE	Olivier	Endocrinologie, diabète et maladies métaboliques
CHAFFANJON	Philippe	Anatomie
CHAVANON	Olivier	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
CHIQUET	Christophe	Ophtalmologie
CHIROSEL	Jean-Paul	Anatomie
CINQUIN	Philippe	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
COHEN	Olivier	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
COUTURIER	Pascal	Gériatrie et biologie du vieillissement
CRACOWSKI	Jean-Luc	Pharmacologie fondamentale; pharmacologie clinique

DE GAUDEMARIS	Régis	Médecine et santé au travail
DEBILLON	Thierry	Pédiatrie
DEMATTEIS	Maurice	Addictologie
DEMONGEOT	Jacques	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
DESCOTES	Jean-Luc	Urologie
ESTEVE	François	Biophysique et médecine nucléaire
FAGRET	Daniel	Biophysique et médecine nucléaire
FAUCHERON	Jean-Luc	Chirurgie générale
FERRETTI	Gilbert	Radiologie et imagerie médicale
FEUERSTEIN	Claude	Physiologie
FONTAINE	Eric	Nutrition
FRANCOIS	Patrice	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
GARBAN	Frédéric	Hématologie; transfusion
GAUDIN	Philippe	Rhumatologie
GAVAZZI	Gaetan	Gériatrie et biologie du vieillissement
GAY	Emmanuel	Neurochirurgie
GRIFFET	Jacques	Chirurgie infantile
HALIMI	Serge	Nutrition
HOMMEL	Marc	Neurologie
JOUK	Pierre-Simon	Génétique
JUVIN	Robert	Rhumatologie
KAHANE	Philippe	Physiologie
KRACK	Paul	Neurologie
KRAINIK	Alexandre	Radiologie et imagerie médicale
LANTUEJOUL	Sylvie	Anatomie et cytologie pathologiques
LEBAS	Jean-François	Biophysique et médecine nucléaire
LEBEAU	Jacques	Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie
LECCIA	Marie-Thérèse	Dermato-vénérologie
LEROUX	Dominique	Génétique
LEROY	Vincent	Gastroentérologie; hépatologie; addictologie
LETOUBLON	Christian	Chirurgie générale
LEVY	Patrick	Physiologie
LUNARDI	Joël	Biochimie et biologie moléculaire
MACHECOURT	Jacques	Cardiologie
MAGNE	Jean-Luc	Chirurgie vasculaire
MAITRE	Anne	Médecine et santé au travail
MAURIN	Max	Bactériologie-virologie
MERLOZ	Philippe	Chirurgie orthopédique et traumatologique

MORAND	Patrice	Bactériologie-virologie
MORO-SIBILOT	Denis	Pneumologie
MOUSSEAU	Mireille	Cancérologie
MOUTET	François	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique; brûlogie
PALOMBI	Olivier	Anatomie
PASSAGIA	Jean-Guy	Anatomie
PAYEN DE LA GARANDERIE	Jean-François	Anesthésiologie-réanimation
PELLOUX	Hervé	Parasitologie et mycologie
PEPIN	Jean-Louis	Physiologie
PERENNOU	Dominique	Médecine physique et de réadaptation
PERNOD	Gilles	Médecine vasculaire
PIOLAT	Christian	Chirurgie infantile
PISON	Christophe	Pneumologie
PLANTAZ	Dominique	Pédiatrie
POLACK	Benoît	Hématologie
PONS	Jean-Claude	Gynécologie-obstétrique
RAMBEAUD	Jean-Jacques	Urologie
REYT	Emile	Oto-rhino-laryngologie
RIGHINI	Christian	Oto-rhino-laryngologie
ROMANET	Jean-Paul	Ophtalmologie
SARAGAGLIA	Dominique	Chirurgie orthopédique et traumatologique
SCHMERBER	Sébastien	Oto-rhino-laryngologie
SELE	Bernard	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
SERGENT	Fabrice	Gynécologie-obstétrique
SESSA	Carmine	Chirurgie vasculaire
STAHL	Jean-Paul	Maladies infectueuses; maladies tropicales
STANKE	Françoise	Pharmacologie fondamentale
TIMSIT	Jean-François	Réanimation
TONETTI	Jérôme	Chirurgie orthopédique et traumatologique
TOUSSAINT	Bertrand	Biochimie et biologie moléculaire
VANZETTO	Gérald	Cardiologie
VUILLEZ	Jean-Philippe	Biophysique et médecine nucléaire
WEIL	Georges	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
ZAOUI	Philippe	Néphrologie
ZARSKI	Jean-Pierre	Gastroentérologie; hépatologie; addictologie

## REMERCIEMENTS

A l'URPS Médecins Rhône-Alpes, au conseil de l'ordre de Savoie, à MG Form, aux organismes de formation médicale continue de Chambéry et Albertville

Aux médecins généralistes ayant répondu

Au sou médical

A mon directeur de thèse, le Docteur BOUCHAUD

A mon président de jury, le Professeur MACHECOURT

Aux membres assesseurs du jury : le Professeur ALBALADEJO, le Professeur BAGUET et le Docteur FAVRE JUVIN

Au Professeur BOSSON

A ma famille, ma mère et mon mari, à Maud

Qui m'ont permis de réaliser cette thèse.

A mes maîtres de stages

A mes amis

A ma famille, ma sœur, mon père, ma mère, ma belle-mère et mon mari

Qui m'ont accompagné tout au long de mes études.

INTRODUCTION.....	6
MATERIEL ET METHODE .....	9
LE TYPE D'ETUDE.....	9
LA POPULATION .....	10
OUTILS STATISTIQUES.....	11
RESULTATS .....	12
DONNEES GENERALES DE LA POPULATION ET EQUIPEMENT .....	12
A PROPOS DES RECOMMANDATIONS.....	14
A PROPOS DU DEPISTAGE.....	16
A PROPOS DE L'ANALYSE DE L'ECG .....	17
A PROPOS DE L'OUTIL D'AIDE A LA LECTURE .....	20
FINALEMENT .....	23
DISCUSSION .....	27
POPULATION .....	27
ETAT DES LIEUX ET OPINION SUR LE DEPISTAGE.....	30
INTERPRETATION DE L'ECG .....	33
LIMITES DU DEPISTAGE .....	36
VIGILANCE ENVERS LES RISQUES D'UN TEL DEPISTAGE .....	40
FREINS ACTUELS ET EVOLUTIONS A PREVOIR SI VOLONTE DE DEPISTAGE.....	42
CONCLUSION .....	46
BIBLIOGRAPHIE .....	48
ABREVIATIONS .....	51
ANNEXES .....	52
RESUME.....	72
MOTS CLES .....	73
SUMMARY .....	74
SERMENT D'HIPPOCRATE .....	75

# INTRODUCTION

L'activité physique a démontré son bénéfice sur le risque cardiovasculaire. Néanmoins, elle est reconnue comme responsable de mort subite, lors d'effort intense, chez les sujets porteurs de cardiopathie connue ou inconnue.

« Il y a aujourd'hui des preuves définitives qu'un exercice très soutenu prédispose un athlète porteur de certaines anomalies cardiaques à une mort qui ne serait pas survenue autrement et que le retrait de la compétition prolonge, dans ce cas, la vie », 36<sup>e</sup> conférence de Bethesda 2004 [1].

En France, **1000 à 1500 morts subites** surviennent chaque année, à l'effort et sans traumatisme (selon les estimations Cousteau). Le nombre de sportifs compétiteurs est estimé à 16 millions (données INSEE 2007). L'incidence des événements cardiovasculaires induits par l'effort est de 6.5 pour 100 000 participants par an (infarctus myocardique et mort subite) [2]. Les accidents touchants 9 hommes pour 1 femme, augmentent avec l'âge. Chez les plus de 35 ans, l'étiologie principale est l'infarctus du myocarde. Chez les moins de 35 ans, les cardiopathies dominent.

Un **certificat** de non contre-indication au sport est obligatoire pour la compétition ou l'obtention d'une première licence **depuis 1999**. Il doit dater de moins de 1 an [3]. En France, le code de déontologie médicale ainsi que le code de la Santé Publique, précisent les modalités de délivrance des certificats médicaux, ceux-ci faisant partie de l'exercice normal de la médecine. Tout médecin qui se juge compétent, signe le certificat conformément aux constatations médicales qu'il est en mesure de faire [4]. Les certificats de non contre-indication au sport représentent environ 120 actes par an et par médecin.

Généralement, le patient s'adresse à son médecin de famille, au cours d'une consultation spécifique ou non. Le contenu de la consultation est libre et laissé à l'appréciation du médecin signataire, sauf pour des disciplines particulières et les sportifs inscrits sur les listes de haut niveau ou sport étude, (pour lesquels le certificat médical ne peut être délivré que dans des conditions prévues par arrêté législatif) [5].

La société française de cardiologie (SFC) depuis 2009 [6], le Comité International Olympique (CIO) et des consensus d'experts européens (European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation : EACPR) depuis 2005 [7, 8], reconnaissent l'utilité de la réalisation d'un **électrocardiogramme (ECG) systématique** pour la prévention des morts subites à l'effort.

L'ECG devait être réalisé pour toute demande de certificat de sport en compétition et première licence, en complément de l'interrogatoire et examen clinique. Il devrait être renouvelé tous les 3 ans de 12 à 20 ans, puis tous les 5 ans jusqu'à 35 ans. Ces recommandations ne sont pas opposables (non validées par l'ANAES), mais pour la jurisprudence, le praticien qui ne les suit pas doit justifier son choix.

Ces experts se basent sur l'expérience italienne, où un dépistage national avec interrogatoire, examen clinique et ECG systématisé depuis 1982 aurait permis une réduction significative de l'incidence des morts subites chez les athlètes (Annexe C : figure.1) [9, 10].

Globalement, d'après ces études, la sensibilité de l'électrocardiogramme pour la détection de cardiopathie à risque chez le jeune sportif est comprise entre 97 et 99% ; la spécificité entre 55 et 65%. Sa valeur prédictive négative (VPN) est de 96% et sa valeur prédictive positive (VPP) de 7%. Le risque de faux négatifs est estimé à 5% (dû aux pathologies sans expression électrique au repos ou à expression retardé). Les faux positifs seraient de moins de 9% (représentés par les particularités électriques liées à l'entraînement, bénignes et fréquentes, ou cardiopathie n'engageant pas le pronostic vital).

Le dépistage en Italie était réalisé par des médecins spécialistes en médecine du sport (internat de 4 ans à temps plein), exerçant dans un centre spécifique de médecine du sport et non par des médecins généralistes.

L'ECG, associé à l'interrogatoire et examen clinique, détecterait 60% des cardiopathies à risques contre 5% pour l'interrogatoire et examen seuls [6].

Selon deux thèses françaises [11, 12], **80% des médecins généralistes jugent utile la visite de non contre-indication au sport (VNCI)**. 70% estiment avoir décelé des pathologies grâce à elle (essentiellement cardiologiques et osteo-articulaires). L'interrogatoire et l'examen clinique étaient bien menés, **l'ECG n'était réalisé que chez 8% des enfants et chez 20% des adultes** (sans limite d'âge).

En revanche, les médecins généralistes présentaient des difficultés quant à la réalisation de la consultation, (manque d'informations législatives, de temps, de prise en charge par la sécurité sociale et de responsabilité de la part du patient : 50% des certificats seraient demandés lors d'une consultation pour un autre motif).

Une autre thèse [13] analyse les ECG réalisés par des médecins généralistes lors de la visite de non contre-indication au sport. L'auteur propose une **liste de critères ECG** devant être considérés pathologiques, avec une **sensibilité de 98,2% et une spécificité de 96,8%** dans la détection de cardiopathie pour la population concernée. Cette liste est reprise dans les recommandations françaises comme outil d'aide à la lecture de l'ECG (Annexe B : tableau 2) [6].

A ce jour, aucune étude n'a été réalisée depuis la publication des recommandations. Les médecins généralistes sont de plus en plus sollicités pour des certificats en tout genre, avec pléthore de demandes lors de la rentrée scolaire ; ceci dans un contexte de démographie médicale décroissante, avec surcharge de travail établie.

Pour cette thèse, nous nous sommes intéressés à **l'opinion des premiers acteurs** concernés par cet examen : les médecins généralistes eux-mêmes.

Devant ces données de littérature, qu'en pensent les médecins généralistes français ? Sont-ils informés sur ces données ? Sont-ils favorables à la réalisation de l'ECG ? Sont-ils intéressés par cette approche ? Dans leur pratique, ce dépistage est-il réalisable ?

Se sentent-ils compétents pour ce dépistage ? Ont-ils les outils nécessaires ?

Quelles sont les limites d'une telle consultation, les freins ou les évolutions à envisager ?

**L'hypothèse** de cette thèse est la suivante : connaissant son intérêt médical, la pratique de l'ECG serait ni réalisée, ni réalisable dans le cadre actuel de la visite de non contre-indication au sport.

# MATERIEL ET METHODE

La méthode a été montée avec les statisticiens du CHU de Grenoble et selon des références d'aide à la lecture scientifique [14].

## ***Le type d'étude***

Il s'agit d'une **enquête d'opinion** : étude **descriptive, transversale**, menée du 5 mai au 5 août 2011, soit 3 mois, sur les départements de Savoie, Isère et Rhône.

Le champ étudié est celui de la médecine générale, dans la réalisation de la VNCI et dépistage de cardiopathie par un ECG systématique.

**La question principale** porte sur l'opinion des médecins face à cet ECG systématique, leur pratique actuelle et leur volonté de modification de celle-ci en fonction des recommandations.

**Les questions secondaires** portent sur l'interprétation actuelle d'ECG dans le cadre de la VNCI (outils utilisés, signes à rechercher), l'évaluation pour la pratique, de l'outil d'aide à la lecture (proposé dans les recommandations), ainsi que sur les freins ressentis (information, formation, temps, moyens techniques ou financiers, évaluation des recommandations...) et les adaptations nécessaires de la VNCI.

**Un questionnaire** a été élaboré à partir des données de la littérature et des recommandations citées. Il a fait l'objet d'un pré-test par un groupe de 12 médecins généralistes lyonnais, pour la mise en forme, la lisibilité et la compréhension.

Le questionnaire final est anonyme, comportant un préambule, six parties avec un total de 39 items, suivi d'annexes explicatives et de figures (annexe A).

Les questions sont fermées avec choix dirigé pour certaines (données personnelles, pratique actuelle ou équipement, analyse de la grille de lecture) et ouvertes avec commentaires libres pour d'autres (sur les signes à rechercher, la pratique actuelle, les freins...).

## ***La population***

Etaient **inclus** : tous les médecins généralistes avec activité conventionnelle, sur les départements de Savoie, Isère et Rhône.

Etaient **exclus** : les médecins exerçant une activité particulière exclusive notamment : médecine du travail, médecine thermale, gérontologie seule, nutrition, acupuncture.

150 médecins ont été contacté via le conseil de l'ordre des médecins (COM) de Savoie le 5 mai, 999 avec MG Form Rhône Alpes (organisme de formation continue en médecine générale) le 8 juin, 367 avec l'Union Régionale des Professionnels de Santé Médecins Rhône-Alpes (URPS Médecins RA) le 1<sup>e</sup> juillet.

Le nombre exact de médecins contactés n'est pas connu car il existe des recoupements entre les 3 organismes, mais on peut l'estimer entre 1000 et 1500.

Les médecins généralistes ont été contactés par courriel, via les listes d'adresses électroniques du COM de Savoie, de URPS médecins RA, et de MG form.

Ils ont été relancés par intervention brève à des soirées médicales de formation : sur Albertville et Chambéry ou par un groupe de paire sur Grenoble.

Les réponses ont été récupérées par voie électronique, voie postale ou en main propre.

## ***Outils statistiques***

Les variables obtenues sont qualitatives, exploitées en pourcentage pour les questions fermées et en données ordinales pour les questions ouvertes.

Pour une significativité suffisante, une analyse des résultats en pourcentage et selon les données de thèses antérieures, le nombre minimal de réponses a été estimé à 100.

Pour l'analyse des résultats en pourcentage, un intervalle de confiance à 95% est précisé (intervalle contenant la valeur à estimer avec un degré de confiance de 95%).

Formule utilisée pour l'intervalle de confiance :  $IC = \pm 1,96 \sqrt{(p q / N)}$

Où p est le pourcentage concerné, q l'inverse du pourcentage (100- p) et N le nombre de réponses total pour la question concernée.

Pour la seule donnée paramétrique : l'âge des médecins interrogés, l'écart type est donné. Il permet de connaître les valeurs de dispersion à la moyenne des âges, c'est-à-dire l'intervalle dans lequel se trouve 95% de la population étudiée (selon une courbe de Gauss). Il a été calculé grâce à un tableur Excel.

# RESULTATS

Un total de **107 réponses** exploitables a été obtenu pour notre étude.

## ***Données générales de la population et équipement***

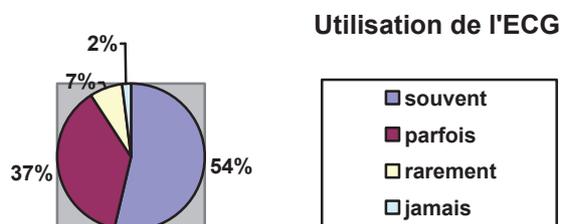
La répartition est de 42 % de femmes et 58% d'hommes. Leur âge est compris entre 29 et 72 ans, avec un **âge moyen de 47 ans** et un écart type de 10.35 ans (36 personnes n'ont pas répondu sur leur âge).

L'activité est à 62% urbaine contre 38% rurale, (les réponses « semi rurales » ont été considérées comme rurales). 25% sont médecins du sport et 46% se déclarent sportifs.

**93% possèdent un électrocardiographe.** Parmi les 7% qui n'en possèdent pas, les raisons invoquées sont : « une panne » pour 2, « ne se sentent pas compétent pour l'analyse » 2, « le coût » pour 1, « le temps » pour 1, « pas d'intérêt » pour 1, « pas d'utilité » pour 1, « sans motif » pour 1.

Parmi ceux qui possèdent un appareil (99 personnes), ils l'utilisent : souvent pour 53, parfois pour 37, rarement pour 7, jamais pour 2 d'entre eux.

(La fréquence d'utilisation était laissée à l'appréciation du médecin, subjective, sans données chiffrées d'utilisation pour les items : souvent, parfois, rarement ou jamais).



Pour l'interprétation du tracé, les médecins interrogés utilisent par ordre de fréquence la règle à ECG (89%), les manuels de lecture (64%), l'analyse automatique (58%) et enfin d'autres outils (52%) : principalement l'expérience personnelle et le fax au spécialiste.

Nous avons demandé de classer les différentes méthodes d'interprétation selon importance décroissante de 1 à 4. En première position, ils citent à 48% la règle et à 36% « autre », puis les manuels en deuxième et troisième position à 34% et 30%.

Pour l'analyse automatique, la répartition des réponses est quasiment équivalente sur les 4 séquences (1, 2, 3 et 4).

**Tableau 1 : les différentes méthodes d'interprétation du tracé ECG**

	Analyse Auto	règle	manuel	Autre
1	23% (n = 13)	48% (41)	7% (4)	36% (18)
2	21% (12)	16% (14)	34% (21)	10% (5)
3	16% (9)	11% (9)	30% (18)	12% (6)
4	20% (11)	4% (3)	11% (7)	26% (13)
mentionné	20% (11)	21% (18)	18% (11)	16% (8)
<b>total</b>	<b>58% (56)</b>	<b>89% (85)</b>	<b>64% (61)</b>	<b>52% (50)</b>

Parmi les réponses autres, sont cités : 21 expériences et connaissances personnelles, 11 fax, scan, ou avis téléphonique auprès d'un cardiologue, 5 notes, fiches, cours personnels, 2 par consultation Internet, 1 avis auprès d'un collègue. 12 n'ont pas répondu à l'item.

## **A propos des recommandations**

Parmi les médecins ayant répondu : **52% connaissent les recommandations** (55 personnes) contre 48% (50), avec un intervalle de confiance de +/- **9,6%**.

**L'ECG est réalisé à l'heure actuelle par 56%** (58) contre 44% n'en faisant pas (46), avec pour intervalle de confiance +/- **IC 9,7%**.

Parmi ceux qui réalisent un ECG, les cas entraînant la réalisation de celui-ci sont par ordre de fréquence : (53 réponses, avec parfois plusieurs critères)

- Selon l'âge : 20,2% (21), avec des âges cités variables.  
1 à partir de 8 ans, 1 à partir de 10 ans, 1 à partir de 12 ans, 2 à partir de 14 ans, 2 après 16 ans, 4 après 18 ans, 2 après 20 ans, 2 après 35 ans, 5 après 40 ans, 1 après 45 ans.
- **Selon les recommandations ou pour tout certificat ou tout licencié : 17,3% (18)**
- Selon les données de l'examen (interrogatoire, clinique) : 7,7% (8)
- Selon le risque cardiovasculaire : 7,7% (8)
- Selon la compétition uniquement : 6,7% (7)
- Selon la pratique sportive : 5,8% (6) (plus de 2 heures par semaine, 5h/sem, 6h/sem, 10h/sem, haut niveau)
- Pour une première licence, un premier certificat, une nouvelle activité ou un nouveau patient : 5,8% (6)
- Selon les sports : 3,8% (4) (dont arbitre foot, automobile ou lorsque l'ECG est demandé)
- Proposé en loisir : 1,9% (2)
- « Au cas par cas » : 1% (1)
- En centre médico-sportif : 1% (1)
- « Dans la mesure du possible » : 1% (1)
  
- Pour la fréquence : 4 n'en font qu'un seul de référence, 3 le répètent (tous les 2 ans : 1, tous les 4 ans : 1, tous les 5 ans : 1).

Parmi ceux qui n'en réalisent pas, les causes invoquées sont par ordre de fréquence (38 réponses) :

- Problème de faisabilité : 9,6% (10 dont manque de temps : 8)

- Difficulté d'interprétation : 8,7% (9, notamment chez enfant : 2).
- Doute sur rentabilité, utilité par rapport à la clinique : 8,7% (9)
- Problème du remboursement : 6,7% (7)
- Lors d'avis spécialisé requis : 6,7% (7)
- Recommandations récentes ou non connues : 3,8% (4)
- Pas d'indication rencontrée ou pas la période : 2,9% (3)
- Peur médico-légale en cas d'erreur : 1,9% (2)
- Panne : 1% (1)
- Refus du patient : 1% (1)
- Si ECG de moins de 3 ans : 1% (1)
- Ruffier systématique : 1% (1)

68 n'ont pas répondu à l'item.

## A propos du dépistage

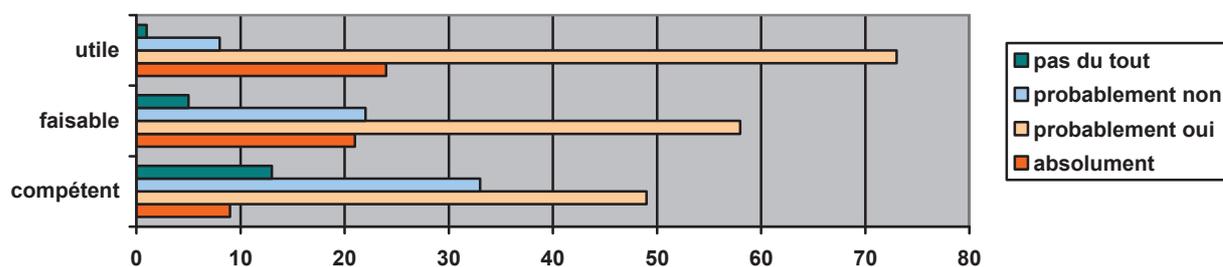
Concernant les questions sur l'utilité, la faisabilité du dépistage et leur compétence ressentie pour celui-ci, ils le déclarent : **utile à 91.5%, faisable à 74.3%, compétent à 55.8%** (absolument et probablement oui). Contre non utile 8.4%, non faisable 25.5%, non compétent 44.2% (probablement non et pas du tout).

**Tableau 2 : opinion sur le dépistage**

	Absolument	Probablement oui	Probablement non	Pas du tout	Nombre de réponses
Utile	22,6% (24) ± IC 8%	68,9% (73) ± IC 8,8%	7,5% (8) ± IC 5%	0,9% (1) ± IC 1,8%	106
Faisable	19,6% (21) ± IC 7,5%	54,7% (58) ± IC 9,5%	20,8% (22) ± IC 7,7%	4,7% (5) ± IC 4%	106
Compétent	8,7% (9) ± IC 5,4%	47,1%(49) ± IC 9,6%	31,7% (33) ± IC 8,9%	12,5% (13) ± IC 6,4%	104

## Graphique 1

### dépistage ECG



## **A propos de l'analyse de l'ECG**

A la question : « **Connaissez-vous les pathologies** à rechercher sur l'ECG de repos 12 dérivations dans cette population ? », ils répondent :

- **Oui : 66.7% avec  $\pm$  IC 9%** (70 réponses dont les réponses avec critères)
- Non : 21% (22)
- « A peu près », « j'espère », « en partie », « certaines », « quelques unes », « je pense », « j'ai la liste », « me semble que oui » : 8.6% (9)
- « Mal », « probablement non », « pas trop », « peu » : 3.8% (4)
- Non répondu : 2

54 Répondent avec citation dont par ordre de fréquence :

- Wolff Parkinson White : 22 (dont onde delta : 2)
- Brugada : 19
- Trouble de conduction : 18 (dont 11 bloc atrio ventriculaire : BAV)
- Trouble du rythme : 18 (dont : bradycardie : 3, tachycardie : 2, arythmie cardiaque par FA : ACFA : 2)
- Hypertrophie ventriculaire (droite gauche septale) : 17
- Trouble de repolarisation : 13
- Blocs de branche : 8 (droit, gauche, incomplet)
- Mycardiopathie : 7 (hypertrophique : MCH, obstructive : MCO)
- Dysplasie arythmogène du ventricule droit (DADV) : 6, (dont onde epsilon : 1)
- Extra systoles ventriculaires (ESV) : 4
- Hypertrophie auriculaire : 3
- QT long : 16, QT court : 3

A la question « **Connaissez vous des modifications fonctionnelles** bénignes du sportif ? », on retrouve par ordre de fréquence :

- **Oui : 53,4%  $\pm$  IC 9,6%** (55)
- Non : 37,8% (39)

- J'espère, certaines, quelques unes, la plupart, je crois, en théorie, en majorité, à peu près, sûrement pas toutes : 8,7% (9)
- Sans réponse : 4
  
- 40 réponses avec critères dont :
  - Bradycardie sinusale : 16
  - Bloc de branche droit (BBD) incomplet : 10
  - Augmentation onde T (amplitude) : 9
  - Hypertrophie du ventricule gauche (HVG), pseudo HVG, sokolow>35 : 7
  - BAV 1 : 5,                    BAV2 : 1
  - Extra systoles : 5
  - Hémibloc : 4 (dont QRS limite : 1, axe gauche : 2)
  - Trouble de repolarisation : 4 dont repolarisation précoce
  - Sus ST descendant, concave : 3
  - QT long : 1
  - Hypertrophie auriculaire : 1                    Anomalie onde P : 1
  - « 4 stades de plant (ou quelque chose comme ça) » : 1
  - Syncope : 1

Devant un **ECG anormal** : **91,2% ± IC 5,5% (93) demandent systématiquement un avis** ou examen complémentaire, contre 2% (2) n'en demandant pas. 6,9% (7) le demandent selon la situation (anomalie, intensité). 5 ne répondent pas à l'item.

Parmi ceux demandant un avis, il y a 86% d'avis cardiologique (80), avec fax ou avis téléphonique immédiat pour 7,5% (7), l'avis de l'associé pour 1% (1).

Les examens complémentaires cités sont par ordre de fréquence : l'échographie cardiaque : 11, l'épreuve d'effort : 9, le holter rythmique : 5, la biologie : 5.

Concernant les raisons pour lesquelles l'avis ou l'examen sont demandés, 6 recherchent un diagnostic, 2 l'estimation du risque, 1 évoque la responsabilité.

Dans l'attente des résultats : **58% ± IC 10% (54) contre-indiquent l'activité** contre 12% (11) ne faisant pas de restriction. 14% (13) le font souvent, 9% (8) parfois. 7% (6) ne rédigent pas de certificat sans pour autant contre-indiquer l'activité.

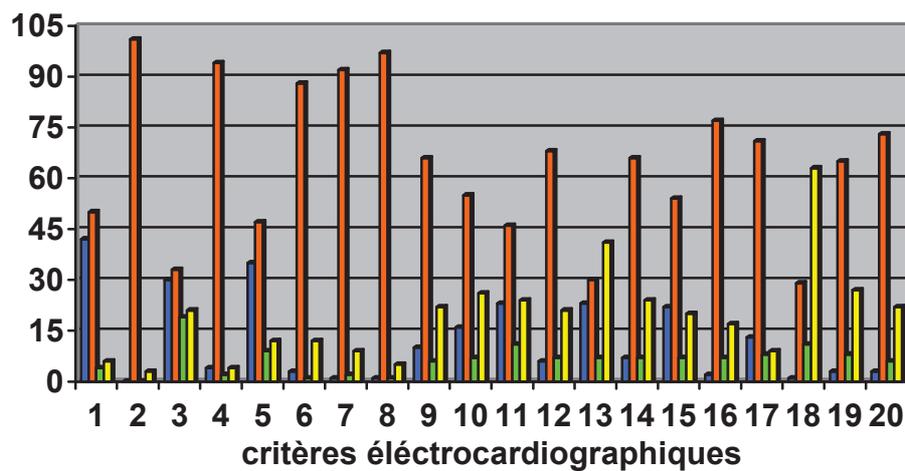
Parmi ceux donnant des précisions, 10 ne contre-indiquent que l'activité intense et la compétition. 8 décident de la contre-indication selon l'anomalie, 2 selon le sport, 1 selon l'avis d'un cardiologue par téléphone, 1 selon le sujet. 1 déclare ne pas contre-indiquer une pratique en cours. 1 émet seulement des restrictions à l'activité. 2 n'ont pas eu de cas présentés.

## A propos de l'outil d'aide à la lecture

L'outil donné dans le texte de recommandation a été repris en 20 items (avec détails et explications en annexe) comme ci-après. La question était, pour chacun des items, de savoir si le critère semblait pour la pratique courante :

- évocateur de modification **physiologique** du sportif - **A**
- évocateur d'une **pathologie** cardiaque - **B**
- **non analysable** en pratique courante - **C**
- **sans opinion** - **D**

Graphique 2



■ A physiologique ■ B pathologique ■ C non analysable ■ D sans opinion

1. Bradycardie sinusale <40 bpm
2. Tachycardie supra ventriculaire, flutter auriculaire ou fibrillation auriculaire
3. Extrasystole ventriculaire ou plus d'une extrasystole supra ventriculaire
4. Rythme non sinusal
5. BAV 1er degré
6. BAV 2 Mobitz 1
7. BAV 2 Mobitz 2
8. BAV 3
9. Pré excitation ventriculaire : PR court avec ou sans onde delta
10. Hypertrophie auriculaire gauche ou hypertrophie auriculaire droite
11. Bloc de Branche Droit complet
12. Bloc de Branche Gauche complet
13. Déviation d'axe dans le plan frontal  $\geq 120^\circ$  ou  $\leq -30^\circ$
14. Hypertrophie ventriculaire droite
15. Hypertrophie ventriculaire gauche
16. Onde Q anormale dans au moins 2 dérivation
17. Trouble de repolarisation
18. Onde  $\epsilon$  dans les dérivation précordiales droites
19. Aspect évocateur d'un syndrome de Brugada dans les dérivation précordiales droites
20. QT court ou allongé

**Tableau 3 : critères ECG**

Item	A (physiologique)	B (pathologique)	C (non analysable)	D (sans opinion)	Non rep
1	<b>42</b>	<b>50</b>	4	6	5
2		101		3	3
3	<b>30</b>	<b>33</b>	<b>19</b>	<b>21</b>	3
4	4	94	2	4	3
5	<b>35</b>	<b>47</b>	9	12	4
6	3	88	1	12	3
7	1	92	2	9	3
8	1	97	1	5	3
9	10	66	6	22	3
10	16	<b>55</b>	7	26	3
11	23	<b>46</b>	11	24	3
12	6	68	7	21	5
13	23	30	7	<b>41</b>	6
14	7	66	7	24	3
15	22	<b>54</b>	7	20	4
16	2	77	7	17	4
17	13	71	8	9	6
18	1	29	11	<b>63</b>	3
19	3	65	8	27	4
20	3	73	6	22	3

## **Finalemment**

A la question : « pensez vous **modifier votre pratique** à partir des recommandations ? », ils répondent : **Oui pour 53% ± IC 5,4%** (46), contre 22% (19) Non.

25% (22) restent indécis (un peu, peut être, plus ou moins, pourquoi pas, probable, parfois, sans doute, possible, doute, pas pour l'instant, difficile), avec 20 sans réponse.

Parmi les remarques, on note contre le dépistage :

- le problème de prise en charge, de remboursement : 16% (14/ 87)
- le problème de formation, de compétence pour l'interprétation : 15% (13)
- le problème de faisabilité : manque de temps, rush de l'hiver : 13, 8% (12)
- le problème d'efficacité du dépistage (ne croit pas au dépistage) : 5,7% (5)
- le problème de définition de l'intensité du sport, du niveau de compétition : 4,6% (4)
- la peur médicolégale : 4,6% (4)
- l'avis spécialisé plus pertinent : 3,4% (3)
- la cessation d'activité : 2
- la fréquence (3 à 5 ans) excessive : 2,3% (2)
- le refus du certif et envoi à un confrère : 2,3% (2)
- le manque de spécialistes (cardiologue, médecin du sport) : 2,3% (2)

En faveur du dépistage avec des évolutions de pratique :

- la demande de formation, de précision, d'amélioration des connaissances, de remise à jour : 22% (19)
- le fax ou avis cardiologique systématique en cas d'anomalie : 9% (8)
- le suivi déjà effectif des recommandations : 4,6% (4)
- la demande de participation sécu, mutuelles instance sportive, médecine scolaire : 4,6% (4)
- la demande de preuve de l'intérêt : 4,6% (4)
- la demande de listing anomalie : 3,4% (3)
- l'occasion pour une prévention générale : 3,4% (3)
- la proposition de l'ECG plus fréquente : 2,3% (2)
- la demande de cotation spécifique : 2,3% (2)
- la demande de formation du public : 1,1% (1)

## Commentaires libres :

- «A l'heure où on essaie de supprimer les certificats inutiles!!! Le sportif en compétition ou non compétiteur mais intensif doit avoir un suivi régulier... L'ECG ne sert pas à grand-chose... et il est mal payé pour le temps passé et la responsabilité prise!!! L'interrogatoire (ATCD familiaux, malaises à l'entraînement) est essentiel... L'auscultation d'un patient que l'on connaît bien, si elle change, apporte de bonnes infos. De toute façon, pour ces cas, une épreuve d'effort et une ECHO sont beaucoup plus utiles que l'ECG!! Faire un ECG engage notre responsabilité d'interprétation, ne pas le faire aussi!!! Si on le fait, pour certains, c'est pour les quelques malheureux euros de plus... et ça c'est nul !! Quand j'envoie mon patient chez le cardio parce que j'ai un doute... c'est dans l'intérêt du patient et les recos ne sont pas prioritaires...
- Cette « consultation de sport » est un excellent moyen de « prévention » de façon globale car les jeunes de 12 à 25 ans ne sont pas souvent malades et c'est souvent le seul moyen de les «attraper»...
- Faire et interpréter un ECG demande du temps et l'examen de VNCI au sport ne comporte pas QUE le versant cardiaque! En tant que médecin généraliste, nous avons aussi d'autres points de l'examen à vérifier. C'est pourquoi, le facteur temps sera, pour ma part en tout cas, un gros facteur limitant.
- Médico-légalement, je trouve plus grave de faire un ECG et de mal l'interpréter que de ne pas le faire.
- Je vais faire des ECG et certainement beaucoup adresser au cardiologue ... Il reste la question de la prise en charge ???
- ... Il est parfois difficile de convaincre une mère ou un père de l'utilité de cet ECG quand l'enfant a moins de 16 ans, ils ont parfois l'impression que c'est un examen «forcé» pour augmenter le tarif de la consultation.
- Il m'en faudrait plus!!
- Je ne crois pas à la réelle "rentabilité" de cet ECG : je parle de l'intérêt de dépistage avec sensibilité, spécificité des "anomalies" trouvées et de l'incidence sur la mort des sportifs toutes causes confondues.
- Payés au rabais, nous sommes bons à tout faire!
- La bradycardie et l'arythmie peuvent être retrouvées à l'examen clinique, pas besoin d'ECG.

- Je propose et informe tous les patients (et parents) pour toute demande de certifier pour pratique sportive, depuis 3 ans, notamment après 2 EPU sur la question avec cardio libéral et cardio du sport. Vu l'évolution de la médecine rurale avec pléthore de demandes de consultations tout azimut et patients anxieux venant avec des listes... je ne pratique pas moi-même l'ECG. Je réserve celui-ci aux situations urgentes (angor, TDR...). Tout simplement pour problématique de gestion du temps.
- Il serait plus productif de proposer un avis cardio en fonction des ATCD familiaux et prévoir à titre systématique pour tout jeune sportif un bilan médical par les instances sportives fédérales ou régionales (déjà en place?).
- Ces reco mettent le MG en gd difficultés sans tenir compte des possibilités et accès aux soins en milieu non urbain. Ou refuser la signature de tels certificats... à vos crayons confrères cardiologues!!
- 60% contre 5% ça fait réfléchir...
- Etant médecin du sport, je suis scrupuleusement déjà ces recommandations et même si c'est très rare, j'ai dépisté et probablement évité le pire pour au moins deux sportifs (1 MCO ancien athlète de haut niveau, et un jeune de 16 ans avec WPW avec épisodes de tachycardies en activité sportive).
- Ca va faire beaucoup d'ECG au mois de septembre...
- Poids médico légal : on peut toujours nous reprocher de ne pas l'avoir fait ....
- Le rôle du MG est avant tout d'écartier tous les patients ayant un ECG normal le reste appartient au cardiologue. La question est de savoir quelle est la sensibilité/spécificité d'un ECG normal.
- En l'absence de symptômes fonctionnels, si l'examen clinique est normal et en l'absence d'antécédent familial de mort subite, je ne savais pas qu'il était tout de même conseillé de réaliser un ECG chez le jeune sportif.
- Par acquis de conscience il faudrait faxer tous les ECG au cardio pour ne pas passer à côté de quelque chose.
- C'est possible que j'adresse ces consultations à un confrère qui pratique les ECG voire à un cardiologue. Si cela n'est pas possible, dans le temps, je peux imaginer ne plus signer de certificat pour la pratique du sport en compétition. Mais que signifie compétition pour les concepteurs de ces recommandations ? Dans ma pratique, j'ai l'impression de signer essentiellement des licences pour des sportifs amateurs dont l'objectif n'est pas la compétition ; sont-ils concernés par ses recommandations ?

- Si l'on veut faire du dépistage, ne faudrait-il pas organiser un dépistage de masse, sportif ou non, à la date anniversaire par exemple, avec des praticiens formés ...
- Les médecins scolaires n'ont qu'à participer à ce vaste dépistage en 6ème. De toute façon, ces certificats sont en principe non remboursés donc les clubs doivent s'organiser. On ne peut pas demander des examens obligatoires à la charge du patient....Si le but est vraiment de dépister des pathologies et non de faire payer les médecins signataires de certificats en cas de problème, le remboursement doit être fait. Le généraliste devient le pivot mais surtout le responsable de tous les accidents de la vie.
- Les cardiologues ne sont pas suffisamment nombreux. »

# DISCUSSION

## *Population*

Selon les recueils du Conseil National de l'Ordre des Médecins [15], la région Rhône-Alpes comptait 11847 médecins généralistes au 1<sup>er</sup> janvier 2009 dont 6921 sur les départements de Savoie, Rhône et Isère. 77% exerçaient en activité régulière. L'âge moyen était de 51 ans et 66% étaient des hommes. Selon les thèses antérieures [11], 14 à 19% des médecins généralistes ont la capacité de médecine du sport et 21 à 83% sont sportifs.

Dans la littérature, on retrouve plusieurs études sur l'équipement des cabinets médicaux sur toute la France. Les résultats varient entre 50 et 86% de taux de possession d'électrocardiographe [16]. Les médecins installés en zone rurale sont mieux équipés que leurs confrères en ville (65% de moyenne en rural, contre 50% en ville).

En comparaison à l'ensemble de la population Rhône-Alpes et aux données des thèses antérieures, notre population est légèrement plus jeune (47ans) et plus féminine (42%). Elle est majoritairement urbaine (62%), avec une proportion un peu plus importante de médecins du sport (25%) et une proportion moyenne de sportifs (46%). Notre travail ne permet pas de dire si ces écarts sont dus à l'évolution de la population depuis 2009 (la féminisation de la profession étant connue pour les générations plus jeunes), au hasard ou à un biais d'échantillonnage.

En revanche, elle diffère beaucoup par le taux d'équipement en ECG (93%) et le taux d'utilisation (54% souvent et 37% parfois). Cette différence ne peut s'expliquer que par un biais de sélection et de recrutement. En effet, dans les travaux antérieurs, l'âge ou le sexe n'influençaient pas sur l'équipement des médecins en électrocardiographe. Notre population est majoritairement urbaine et l'écart observé sur le taux d'équipement est trop important pour être dû au hasard.

Comme critique de notre travail, nous reconnaissons la **forte sélection de la population de médecins répondeurs**, par appartenance à des réseaux de formation médicale continue (FMC) et/ou intérêt pour le sujet d'étude.

Les questionnaires ont été envoyés par plusieurs organismes, en essayant de rester le plus exhaustif possible dans le recrutement. Malheureusement, parmi les organismes neutres, seul le Conseil de l'Ordre des Médecins de Savoie et l'URML Rhône-Alpes ont donné suite à notre travail. Les organismes de formation locaux et surtout MG Form ont permis l'obtention du nombre de réponses souhaité en un temps limité.

Les réponses ont été majoritaires par voie électronique mais quelques unes sont revenues par voie postale. La présence aux soirées FMC et groupe de paire a permis la collecte de 10 à 15 questionnaires de façon directe. En tout cas, les retours de courriels sont survenus à chaque fois dans les 15 jours suivant l'envoi, en décroissance exponentielle.

A noter, lors de la réception des questionnaires remplis, ils ont été rendus anonymes par un numéro (par ordre de réponse).

Le **taux de réponse** est quant à lui très faible (moins de 10%). Même s'il y a des recoupements certains entre les organismes sollicités pour la diffusion du questionnaire, on peut considérer le nombre d'envoi à plus de 1000 médecins.

Aucune donnée antérieure n'a été retrouvée sur des enquêtes envoyées aux médecins par voie électronique seule. Selon les thèses réalisant des enquêtes par voie postale avec relance téléphonique, les taux de réponses variaient entre 28 et 67% [11, 12, 16].

Le questionnaire pour cette étude prenait 10 minutes et ne comprenait pas plus d'items que ceux des thèses antérieures.

Aucune relance téléphonique ou par courriel n'a été tentée. Le choix s'est porté sur l'élargissement des envois, renforçant le biais de sélection par l'intérêt au sujet.

Le mode de recrutement a été choisi par souci pragmatique (seule voie de communication disponible aux heures et jours non ouvrables). En effet, le contact par voie électronique semblait moins gênant, laissant le choix au médecin du moment pour lire et remplir le questionnaire.

En revanche, il exclut automatiquement les médecins n'utilisant pas d'adresse électronique, (mais cet élément ne nous semblait pas discriminatif pour une population particulière).

Comme pour toute enquête d'opinion par réponse libre, seuls les médecins intéressés par le sujet d'étude répondent.

Pour éviter ce biais, il aurait fallu faire une enquête dirigée, par contact direct, avec randomisation de médecins généralistes sur une liste exhaustive pour recueil de réponse immédiate. C'est ce qui a été tenté lors des interventions aux soirées de FMC, mais peu de participants remplissaient les questionnaires en direct.

En dehors du sujet de cette étude, on souligne la problématique de la recherche en médecine générale. En effet, le très faible taux de réponse montre la difficulté de mobilisation des médecins généralistes. Est-ce en raison de trop nombreuses sollicitations, de manque de temps, de manque d'implication ou de retombées pragmatiques des études en médecine générale ? Quels seraient les moyens pour améliorer les recrutements, donc la puissance et significativité des résultats ? Devrait-on prévoir une valorisation du travail de recherche et/ou universitaire (rémunération, comptabilisation en tant que formation continue...) et quels seraient les organismes de financement ?

Ces questions méritent d'être soulevées, devant la nécessité d'acquérir des résultats propres à la spécialité de médecine générale et l'évolution de pratique selon l'Evidence Based Medicine (EBM).

## ***Etat des lieux et opinion sur le dépistage***

Comme état des lieux de la pratique actuelle, selon nos résultats, une légère majorité de médecins connaît les recommandations (52%). 56% réalisent un ECG mais seulement 17% de façon systématique. Les autres réalisent l'ECG en priorité selon le patient (âge, facteur de risque, clinique), puis selon la pratique sportive (compétition, fréquence, sport).

L'ECG n'est pas réalisé par manque de temps, difficulté d'interprétation, doute sur la rentabilité et problème de remboursement.

Malgré la sélection de notre population, mieux formée et mieux équipée, actuellement **les recommandations ne sont pas largement appliquées**. Les résultats extrapolés à la population générale des médecins, ne peuvent être qu'inférieurs.

Les thèses antérieures à la publication des recommandations retrouvaient la réalisation occasionnelle d'ECG au cours d'une VNCI : chez 2% des moins de 40 ans [11], ou plus récemment chez 8% des enfants et 20% des adultes [12].

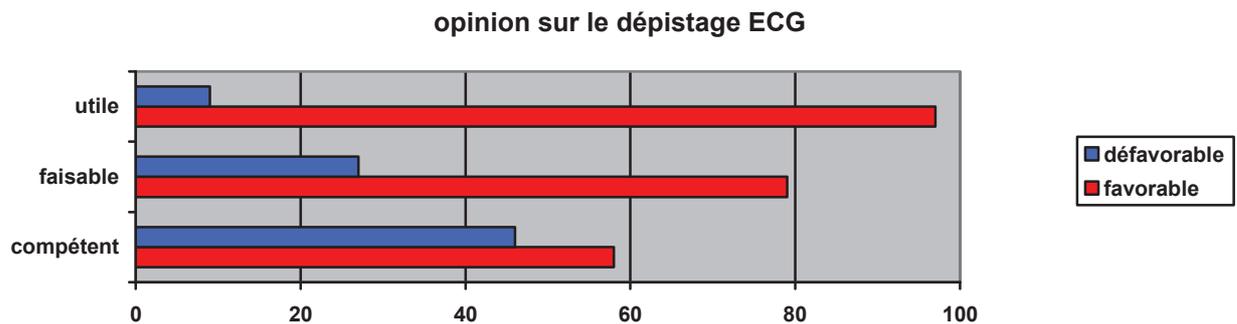
Les chiffres, en augmentation, montrent une **évolution de pratique en faveur de la réalisation de l'ECG** au cours de la VNCI.

Concernant le critère principal de l'étude, le graphique 1bis présente l'opinion des médecins interrogés sur le dépistage.

En additionnant les réponses positives (absolument et probablement oui) et les réponses négatives (probablement non et pas du tout), on obtient le total des réponses favorables ou défavorables par rapport à l'utilité, la faisabilité et les compétences ressenties pour le dépistage.

Il montre clairement une majorité de réponses **favorables au dépistage**. Néanmoins, cette opinion se dégrade pour chacun des attributs. Ainsi, **les médecins jugent le dépistage plus utile que faisable, plus encore qu'ils ne s'en sentent compétents**. Leur doute est d'avantage marqué pour leur compétence à l'analyse que pour la faisabilité, alors que l'utilité n'est pas remise en cause.

## Graphique 1bis



Concernant leur pratique future, une petite majorité des médecins (53%) pense la modifier à partir des recommandations. 25% restent indécis mais 20% plutôt positifs (un peu, peut-être, plus ou moins, pourquoi pas, probable, parfois, sans doute, possible) et 5% plutôt négatifs (doute, pas pour l'instant, difficile).

Près de 5% affirment déjà suivre les recommandations.

Parmi les évolutions, certains voudraient ajouter l'ECG à leur pratique actuelle, malgré des difficultés exprimées pour l'application systématique et des doutes sur la rentabilité.

Alors que certains refuseront totalement la rédaction du certificat et/ou délègueront à un confrère l'interprétation de l'ECG (cardiologue, médecin du sport ou généraliste). Cette attitude limiterait l'accessibilité du patient à la prévention et la prise en charge globale.

22% demandent une formation sur le sujet, à la fois pour une remise à jour ou une amélioration de leurs connaissances, mais aussi pour des précisions sur l'intérêt ou la justification de l'ECG ajouté à l'examen habituel. Près de 5% demandent des preuves d'efficacité et restent mitigés pour l'application du dépistage dans leur pratique.

L'extrapolation à la population globale des médecins généralistes est difficile. Encore une fois, notre population sélectionnée est plus à jour de connaissances, mais plus ouverte à la formation médicale. Pour cela, on ne peut pas dire si l'ensemble des médecins serait plus ou moins demandeur de formation.

En aparté, le questionnaire se voulait didactique et pragmatique (avec notamment l'évaluation de l'outil d'aide à la lecture) et quelques médecins l'ont remarqué et apprécié.

Le taux de réponses de l'enquête, très bas, peut-être un signe de manque d'intérêt pour le dépistage de l'ensemble des médecins généralistes contactés. Mais il peut être aussi dû au mode de recrutement et à l'absence de sollicitation active et répétée. L'étude ainsi menée ne permet pas de conclure.

## **Interprétation de l'ECG**

Concernant les **pathologies à rechercher** sur l'ECG, une majorité marquée pense les connaître (66,7%).

Par ordre de fréquence, les plus citées (donc probablement les plus connues) sont : le Wolff Parkinson White, les myocardiopathies avec hypertrophie ventriculaire, le Brugada, les troubles de conduction, les troubles de rythme et le QT long.

A noter, la myocardite n'a jamais été citée.

Les réponses ne correspondent pas à la prévalence en médecine générale ni à l'épidémiologie des morts subites.

En effet, les études épidémiologiques et autopsiques de plusieurs pays concordent sur la fréquence des pathologies impliquées dans les morts subites (avec quelques variations ethniques et géographiques). Avant 35 ans, les 3 premières causes sont par ordre de fréquence : la cardiomyopathie hypertrophique, les anomalies coronariennes (notamment anatomiques congénitales non détectables à l'ECG) et la dysplasie arythmogène du ventricule droit (annexe C : figures 2, 3 et 4) [17, 18, 19]. De nombreuses autres pathologies peuvent être responsables d'accident létal mais avec une plus faible prévalence (myocardite, voie de conduction accessoire dont le WPW, trouble de conduction dont le Brugada, QT long ou court, CMD, valvulopathie dont prolapsus de valve mitrale, embolie pulmonaire ou rupture dissection de l'aorte).

Parmi les réponses données, on peut discuter l'hypertrophie du ventricule gauche, le bloc de branche incomplet ou le BAV 1 qui peuvent être physiologiques chez le sportif intensif (plus de 6h par semaine à plus de 60% VO<sub>2</sub> max). Mais ces signes doivent alerter le praticien en dehors de ce contexte. C'est toute la difficulté de l'interprétation du tracé et la problématique du dépistage. Plusieurs études ont analysé les ECG de jeunes sportifs et non sportifs pour dégager les critères pouvant être considérés comme bénin [20, 21, 22], (annexe C : figures 5, 6).

Fait important, les modifications fonctionnelles sont beaucoup moins fréquentes chez les jeunes peu entraînés que chez les sportifs intensifs ou de haut niveau. Le praticien découvrant des anomalies à l'ECG, peut donc interpréter les modifications en fonction du contexte de son patient, pour discerner les pathologies, des faux positifs. En médecine générale, les certificats sont souvent demandés par des sportifs non intensifs et donc moins sujets aux faux positifs.

Les réponses à cette question restent néanmoins adaptées car parmi les pathologies mentionnées, **on ne retient que des vrais positifs**. Elles ont pu être influencées par la suite du questionnaire, avec la présence des critères à rechercher à l'ECG, orientant ainsi les « bonnes » réponses.

Concernant les **modifications physiologiques** du sportif, une moins grande majorité estime les connaître (53%).

A cette question, toutes les réponses avec critères ne sont pas adaptées. Parmi les **faux négatifs**, on note : les hémiblocs, le QT long et les syncopes, ne pouvant jamais être considérés comme secondaires à la pratique sportive.

Le BAV 2 Mobitz 1 seulement peut être dû à l'effort. Le BAV 2 Mobitz 2 est toujours pathologique. Une déviation d'axe électrique peut se voir, mais pas jusqu'à l'hémibloc (+120 ou -30°).

Les « 4 stades de plant » (inconnu dans la littérature) doivent faire référence aux stades de Plas, critères relatifs au cœur de sportif établis dans les années 1960, plus utilisés de nos jours (annexe D).

Par ailleurs, des modifications fréquentes du sportif ne sont pas citées : onde T négative en une dérivation et tachycardie de l'enfant.

Concernant **l'outil d'aide à la lecture** du tracé, on distingue 3 classes de critères :

- Les bons critères, reconnus pathologiques par plus de 60% des médecins interrogés. La plupart sont dans cette classe : item 2, 4, 6, 7, 8, 9, 12, 14, 16, 17, 19, 20.
- Les critères moyens ou améliorables, reconnus par 30 à 60% des médecins. Les items 1, 5, 10, 11 et 15 sont de ceux là.
  - La bradycardie sinusale est souvent considérée physiologique (ce qui peut être vrai mais pas en dessous de 40 pulsations par minute comme dans l'explication du tableau).

- Le BAV 1 peut être physiologique, comme le désignent près de 35% mais doit s'accélérer à l'effort.

- En revanche le bloc de branche droit complet doit être considéré comme pathologique jusqu'à preuve du contraire.

- Concernant l'hypertrophie auriculaire ou ventriculaire, là est toute la difficulté du dépistage. En effet, le remodelage cardiaque chez l'athlète s'inscrit comme une hypertrophie cardiaque à l'ECG ; celle-ci augmente avec le degré d'entraînement (contrairement à l'hypertrophie due à une cardiopathie). Sans tracé de référence, seule l'échographie peut éliminer une cardiopathie.

- Les mauvais critères, reconnus par moins de 30% des médecins sont les items 3, 13, 18.

- Les hémiblocs et onde epsilon ( $\epsilon$ ) ne semblent pas connus avec une majorité de sans opinion.

- Les extrasystoles laissent les médecins interrogés partagés quant à leur interprétation.

A noter, sur tous les items du tableau, peu de médecins ont utilisé la réponse C (non analysable en pratique courante). Seules les extrasystoles sont jugées comme telles par 19 d'entre eux, ceci étant approprié devant la faible probabilité d'enregistrement de cet événement occasionnel sur un tracé de quelques secondes seulement.

Cet élément nous fait penser que **les médecins maîtrisent bien l'analyse du tracé et la recherche des critères proposés**. Et, dans le même raisonnement, que les faux négatifs ne seraient pas dus à un défaut de compétence en analyse du tracé, mais plutôt à un manque de connaissance de la sensibilité et la spécificité du critère proposé.

**Une courte information et une pratique régulière permettraient la maîtrise de la lecture de l'ECG du sportif.**

## ***Limites du dépistage***

Le but de cette thèse n'était pas de discuter l'intérêt médical du dépistage des morts subites à l'effort, par la réalisation d'un ECG en plus de l'interrogatoire et de l'examen clinique lors de la VNCI (de nombreux documents de synthèse étant déjà disponibles dans la littérature). La preuve de la rentabilité et le rapport coût/efficacité d'un tel dépistage ne peuvent être démontrés que par une étude scientifique prospective.

Les études italiennes à la base de cette démarche [7, 8, 9, 10], n'étaient ni randomisées ni contrôlées. Leurs résultats pouvaient être l'effet du hasard. De plus, le recul avant dépistage n'était que de 2 ans. Un pic de mortalité était observé sur cette courte période. La population entrant dans le dépistage aurait donc eu un moindre risque, créant ainsi un biais d'analyse.

Une réduction progressive dans le temps du nombre de morts subites, la puissance de l'effet observé, ainsi que le nombre inchangé de morts subites chez les non sportifs (réalisant la population contrôle) semblent contredire ces critiques.

La DAVD était l'étiologie de près d'un quart des morts subites observées. Cette pathologie n'est pas aussi fréquemment retrouvée dans les autres études épidémiologiques. Une spécificité locale a été évoquée, biaisant ainsi les grandes performances de l'ECG de dépistage.

Après les résultats frappants des italiens, de nombreuses équipes scientifiques se sont intéressées à l'éventualité d'un dépistage similaire dans leur pays. Aux états unis, Baggish et ses associés ont comparé les résultats d'un dépistage avec ECG versus interrogatoire et examen clinique seul, au moyen d'un essai contrôlé en aveugle [23]. L'échographie trans-thoracique constituait le gold standard (à la recherche de contre indication cardiaque à la pratique de sport en compétition).

Ils retrouvent pour l'examen clinique seul : une sensibilité de 45,5%, spécificité de 94%, VPP de 15%, VPN de 99% et taux de faux positifs de 5,5%. L'ECG possède bien une meilleure sensibilité à 91%, une moins bonne spécificité de 82%, avec VPP de 10% et VPN de 99%. Le taux de faux positif est de 17%.

L'ECG détectait en plus de l'examen physique, les MCH et myocardite. Même si cette étude manque de puissance, elle est intéressante car les examens cliniques étaient menés par des médecins généralistes, les critères ECG utilisés étaient ceux des recommandations européennes.

En Angleterre et aux Etats Unis, le dépistage systématique n'est pour l'instant pas recommandé (dernières publications en 2007 par l'American Heart Association). Le rapport coût/efficacité semble trop faible, par le nombre de faux positifs beaucoup trop important. Les estimations rapportent une vie sauvée pour 791 disqualifiés et 2.6 vies sauvées sur 1000 athlètes dépistés par an [24, 25].

Un dépistage individuel est cependant préconisé avec information loyale et appropriée, devant l'importance de ne pas priver l'athlète d'un examen précieux pour la détection de cardiopathie.

Le coût des actes médicaux est plus élevé dans ces pays qu'en France, ce qui doit pondérer les estimations du rapport coût/efficacité dans notre pays.

En Allemagne, après revue de la littérature mondiale parue jusqu'en 2008, le professeur Löllgen et ses confrères (Cardiologues), recommandent l'ECG pour la VNCI, mais soulignent la nécessité d'une étude prospective, pour vérifier son efficacité.

Plus récemment, une équipe israélienne n'a pas retrouvé de diminution du nombre de mort subite après la mise en place d'un dépistage dans leur pays (par interrogatoire, examen clinique, test d'effort et ECG de repos, légalement obligatoire depuis 1997) [27]. L'incidence des morts subites à l'effort a été calculée à partir des morts relatées dans les 2 principaux journaux nationaux, sur la population à risque donnée par les instances sportives israéliennes. Un biais de recueil avec probable perte d'information ne peut être écarté.

Cette divergence de résultat et d'opinion souligne **la nécessité d'évaluation scientifique de l'efficacité du dépistage** en question, par étude randomisée et analyse précise du rapport coût/efficacité.

Un autre point important doit être soulevé : **les pathologies à risque de mort subite à l'effort ne sont pas toutes détectables à l'ECG.**

Il permet de **détecter efficacement** : la **MCH, DADV**, modification du QT, Brugada ou autre trouble de conduction, parfois un WPW.

En revanche, il est normal dans de nombreuses pathologies à risque de mort subite. Les **pathologies sans expression électrique** au repos sont :

- Les pathologies coronaires congénitales d'implantation : 2<sup>e</sup> étiologie la plus fréquente de mort subite à l'effort, (affectant 1% de la population générale, responsables de 7 à 19% des morts subites selon les études)
- Les tachycardies ventriculaires catécholinergiques
- Les préexcitations cachées et anomalies transitoires telles que le Brugada ou le WPW
- Les valvulopathies débutantes ou le prolapsus de la valve mitrale
- Le syndrome de Marfan
- Les maladies de l'aorte anuloectasiantes et anévrismes artériels.

NB : ces 3 dernières peuvent être retrouvées à l'examen clinique (souffle cardiaque, anisotension, hypertension...). A l'interrogatoire, 50% des morts subites chez les jeunes seraient précédées de prodrome (30% pour les anomalies congénitales des coronaires) à type de douleur thoracique, symptôme d'effort et 16% possèderaient des antécédents familiaux.

Avant 12 ans, les demandes de licences en compétition et morts subites liées au sport sont exceptionnelles. De plus, l'ECG est non informatif en raison des spécificités liées à l'âge et de l'expression non encore présente des pathologies ciblées.

Pour comparaison de chiffre, il y a 400 morts subites du nouveau né par an en France.

Après 35 ans, la maladie coronaire est la principale cause d'accident. Les **épreuves d'efforts** sont alors mieux indiquées dans la détection de pathologie à risque d'ischémie et mort subite à l'effort. Pour le dépistage d'insuffisance coronaire chez un sujet asymptomatique, la prévalence pré-test est faible et le nombre de faux positifs alors très important. Ainsi un test d'effort n'apparaît utile qu'après 40 ans, avec présence de facteur de risque cardiovasculaire ou reprise d'activité [28]. Sa sensibilité se situe autour de 70% et spécificité de 85%. Une autre indication est reconnue dans la mise en évidence de symptômes liés à l'effort ou pour le diagnostic d'un trouble du rythme. En tout cas, l'éradication des facteurs de risque cardiovasculaire est bien plus efficace en terme de prévention.

A noter, le test de Ruffier-Dickson n'est plus conseillé. En effet, il n'est pas un bon reflet de la condition physique et n'est pas performant pour détecter les contre-indications cardiovasculaires. Un test de Ruffier normal ne remplace pas la réalisation d'un ECG de repos.

Même si une échographie cardiaque, ajoutée à l'examen avec ECG, serait le dépistage le plus performant, sa réalisation systématique paraît aujourd'hui inutile et superflue pour tout sportif. Elle est pratiquée en cas d'anomalie à l'examen, à l'ECG ou pour les sportifs inscrits sur les listes de haut niveau, selon les disciplines concernées. Elle permet de distinguer une cardiopathie vraie de modifications fonctionnelles. Parfois, elle fait le diagnostic d'anomalie congénitale des coronaires.

## ***Vigilance envers les risques d'un tel dépistage***

Les morts subites et les pathologies à risque restent heureusement rares dans la population générale. En revanche, le nombre de **faux positifs** avec un dépistage de 16 millions de sportifs compétiteurs peut être très élevé. Un nombre important de **disqualification inappropriée** serait bien plus délétère en terme de santé publique. La contre-indication au sport, pour une personne saine, la prive du bénéfice sur la santé, notamment sur le risque cardiovasculaire, métabolique ou encore carcinologique.

La consultation de non contre-indication au sport est actuellement un excellent moyen de **prévention générale**. La réalisation de l'ECG pourrait nuire aux objectifs généraux de l'examen (annexe E). En effet, la recherche des contre-indications autres que cardiovasculaire, la prévention sur d'autres sujets médicaux (vaccin, addiction, conduites à risque...) l'information et l'éducation ne doivent pas être négligées.

L'ajout d'un ECG peut rendre la **VNCI moins accessible** pour le patient (temps de consultation, disponibilité du médecin, coût) et risque de créer une médecine à 2 vitesses, entre les personnes pouvant payer leurs frais médicaux, consultant éventuellement en centre médico-sportif et celles dépendant de leur médecin de famille et des remboursements.

Le remboursement par la sécurité sociale de cette VNCI semble quant à lui difficilement envisageable. La politique de santé actuelle vise plutôt à la réduction des dépenses avec le déremboursement des démarches non prouvées scientifiquement et la non prise en charge des actes de prévention. De plus, le budget nécessaire à un tel dépistage **nuirait à d'autres plans de soins**, plus important par le nombre de personnes touchées (obésité, diabète, dépendance...)

L'éventualité d'une pathologie silencieuse peut créer une **anxiété chez le patient**, qu'elle soit anticipée, dans l'attente d'examen ou même après réfutation diagnostique, pouvant diminuer ou couper la motivation pour l'activité physique.

La **confiance entre le patient et le médecin** peut elle aussi être modifiée par la diffusion d'un tel dépistage, soit en cas de non réalisation, soit en cas de suspicion de pathologie non retenue. On peut se demander comment sera vécue par le patient ou le médecin, une orientation vers un confrère, que ce soit pour la réalisation de la VNCI ou pour un examen complémentaire.

La question **médico-légale** doit elle aussi être clarifiée. En vertu d'une obligation de moyen et non de résultat, le praticien doit mettre en œuvre les meilleures données connues et disponibles pour la santé de son patient. (« Dès lors qu'il a accepté de répondre à une demande, le médecin s'engage à assurer personnellement des soins consciencieux attentifs et conformes aux données acquises de la science » article 32 du code de déontologie).

Pour la jurisprudence, les recommandations de la SFC seraient probablement utilisées comme avis d'expert, au moins à l'échelle individuelle du patient. Un praticien serait plus sévèrement sanctionné en cas de défaut d'examen, qu'en cas d'erreur d'interprétation de l'ECG.

La réalisation de cette consultation implique la responsabilité du médecin quelle qu'en soit la conclusion, avec nécessité d'information loyale claire et appropriée.

La peur médico-légale est peu exprimée par les médecins interrogés et ne semble pas être au premier plan dans le choix de modification de pratique. Elle peut être vécue autant comme un frein que comme un intérêt au dépistage.

D'après le Sou médical (assurance professionnel pour les acteurs de santé), il n'existe à ce jour aucun cas de condamnation de médecin généraliste pour mauvaise interprétation d'ECG effectué dans le cadre d'une visite de non contre indication au sport. Les cas répertoriés de jurisprudence concernent des défauts d'examen (notamment interrogatoire et acuité visuelle lors de pratique de la boxe) ou d'information (avec notamment des défauts de limitation d'activité en cas de cardiopathie suspectée et examen spécialisé en attente).

Dans les réponses à notre questionnaire, on note clairement un défaut de contre-indication devant des anomalies constatées. (Seuls 58% des médecins contre-indiquent l'activité dans l'attente des résultats et 12% ne font pas de restriction.)

On peut soulever ici le risque médico-légal pour les praticiens ne donnant pas de contre-indication claire en cas d'ECG anormal (42%), même en cas d'ECG effectué, correctement interprété et de certificat non rédigé dans l'attente d'examen complémentaire.

## ***Freins actuels et évolutions à prévoir si volonté de dépistage***

L'ECG reste un **examen simple**, facile d'accès, non invasif, peu coûteux (13,52 € en 2011 ajouté à la consultation classique) validé et reproductible. Pourtant, notre population, bien que sélectionnée et efficiente pour ce dépistage, montre déjà beaucoup de limites concernant la réalisation systématique de l'ECG.

Certains médecins interrogés pointent le problème de définition de l'intensité du sport ou du niveau de compétition, (4,6%). Du point de vue législatif, le certificat est obligatoire pour toute compétition ou première licence. Pour la SFC, l'ECG devrait, lui aussi, être réalisé dans ces cas là. Concernant les modifications électriques du sportif, il est admis qu'elles n'apparaissent qu'avec un certain degré d'intensité de la pratique sportive (plus de 6 heures par semaine à plus de 60% de la VO2 max). Il n'y a donc pas nécessité de redéfinir ces points là, mais de les diffuser.

Les médecins interrogés émettent des réserves quant à leur compétence pour l'analyse du tracé (44%). 15% identifient leur manque de connaissance comme un frein et 22% demandent une formation spécifique.

Or, notre enquête montre au contraire des réponses adéquates, pour la majorité de médecins interrogés, sur l'interprétation de l'ECG. Ce point souligne le fait que ces médecins possèdent les connaissances nécessaires à un tel dépistage. **Un rappel ou des précisions simples seraient suffisants pour une pratique régulière en toute confiance.**

Pour la population globale des médecins généralistes, la formation à la lecture de l'ECG serait probablement plus nécessaire. Mais les résultats prouvent que la **démarche est à la portée de tout médecin volontaire.**

**L'analyse automatique** de l'appareil peut aussi être un outil intéressant. Selon notre étude, il semble peu utilisé et pourrait améliorer la confiance des médecins dans leur interprétation.

Une étude danoise de 2005 [29] compare l'analyse de tracés ECG par des praticiens de médecine générale et les logiciels d'interprétation automatique couplés aux appareils d'enregistrement. L'interprétation par un cardiologue servait de gold standard. Selon cette étude, l'analyse automatique possède une sensibilité très bonne, mais mauvaise spécificité alors que l'analyse des praticiens est plus spécifique mais moins sensible.

Elle conclue qu'en pratique, pour les médecins en cabinet, le logiciel automatique est une aide intéressante (très fiable en cas d'ECG lu comme normal) mais doit rester critiqué en fonction du cas particulier du patient pour limiter les faux positifs tout en restant vigilant de ne pas créer de faux négatifs.

**L'outil d'aide à la lecture** est intéressant. Seuls trois critères doivent être revus (extrasystoles, hémiblocs et onde epsilon) et cinq précisés pour son utilisation en pratique quotidienne (Bradycardie sinusale, BAV 1, hypertrophie auriculaire droite et gauche, BBD complet, HVG).

En revanche, le manque de temps est un réel obstacle, frein avéré pour près de 15% des médecins de notre enquête. La pénurie croissante de médecins (surtout en zone rurale), les charges administratives grandissantes et la globalité de la prise en charge laissent peu de place à la réalisation d'un examen complémentaire.

**Des fiches déclaratives** ont été proposées pour un gain de temps, à faire remplir par le patient (annexe F). Selon la thèse de Caroline Redon [12], seuls 7% des médecins interrogés connaissaient ces fiches, très peu les utilisaient.

Les spécialistes sont eux aussi surchargés et auront probablement des difficultés à répondre aux demandes d'investigations secondaires.

Dans notre enquête, le nombre conséquent d'avis complémentaires demandés devant un ECG anormal laisse présager des problèmes de disponibilités des spécialistes cardiologues. Il faudrait prévoir une **coordination** médicale et s'assurer de la disponibilité de chacun des intervenants (avec libération de plage de consultation), en parallèle à la mise en place d'un tel dépistage.

En effet, un délai habituel de 2 mois d'attente pour une consultation cardiologique, ne semble pas acceptable pour le patient demandeur d'activité sportive, suspecté porteur d'une cardiopathie après la VNCI.

La non **prise en charge** de la consultation est identifiée comme un frein pour 16% des médecins, avec demande de participation de la sécurité sociale, des mutuelles, des clubs ou de la médecine scolaire pour 5%.

En France, le patient n'est ni informé des modalités de prise en charge, ni habitué à payer cet acte de prévention. La fréquente demande de certificat au cours d'une consultation pour un autre motif rend souvent cet acte gratuit pour le patient (hors franchise et ticket modérateur).

Même s'il est vrai que dans une pratique sportive, 36.52 € pour une consultation avec ECG (en 2011) n'est pas la plus grande source de dépense, cette somme peut être perçue comme abusive et/ou forcée et risque de mettre le patient ou le médecin en difficulté.

Dès lors que l'utilité de l'ECG est reconnue, on peut se demander si une prise en charge par les assurances privées (notamment incluses dans les licences), mutuelles ou par les instances sportives ne serait pas légitime.

Les examens complémentaires en cas d'anomalie suspectée, rentrent dans une démarche de soins et doivent être remboursés par l'assurance maladie.

**L'information du patient** est aussi un axe primordial de la prévention des morts subites et accidents à l'effort. En effet, dès la demande de certificat, il est important qu'il saisisse les enjeux de la consultation (avec réalisation ou non de l'ECG).

Il peut être impliqué dans sa prise en charge, en remplissant par avance les fiches déclaratives sur ses antécédents ou symptômes (en salles d'attente par exemple). Encore faut-il qu'il donne le motif de sa venue.

Après un examen rassurant, il doit garder à l'esprit les risques de la pratique sportive. Les cardiologues du sport ont édité les **10 règles d'or du sportif** (annexe G), peu connues mais simples et de bon sens, évitant des prises de risque. Elles mériteraient d'être rappelées pour toute VNCI (voire inscrites sur le certificat lui-même) et d'être diffusées médiatiquement.

Sur le terrain, les mesures de **prévention secondaire** sont aussi développées avec l'implantation de défibrillateurs automatiques dans les stades et la formation du public aux soins de premiers secours.

Avec une information adaptée, le patient doit comprendre l'utilité de toutes ces démarches de prévention, facilitant son adhésion et sa participation. Le certificat est encore trop souvent perçu comme une formalité administrative, « un papier à signer », sans conséquence et sans difficulté pour le médecin concerné.

Un interrogatoire auquel le patient prend part, un examen clinique consciencieux et un ECG, pourrait redonner une dimension médicale à la VNCI.

Au total, chaque acteur à son rôle à jouer dans la prévention des morts subites à l'effort. Individuellement, le patient et le médecin participent au moyen de la VNCI. Collectivement, les scientifiques doivent prouver l'efficacité du dépistage (par une étude randomisée), et les instances sportives et sanitaires **diffuser largement les informations** pour acceptation et application par le plus grand nombre.

# CONCLUSION

**Introduction** : La Société Française de Cardiologie recommande la réalisation d'un ECG, en plus de l'interrogatoire et de l'examen clinique, avant la pratique d'une activité sportive en compétition ou une première licence, chez les 12-35 ans. La visite de non contre-indication (VNCI) est majoritairement réalisée en médecine générale ; notre objectif est d'évaluer l'opinion des médecins sur ce dépistage, leur pratique et connaissances actuelles, les freins ou évolutions à envisager.

**Méthode** : Nous avons réalisé une enquête auprès de plus de 1000 médecins généralistes de Savoie, Isère et Rhône, à partir d'un questionnaire envoyé par courriel entre mai et juillet 2011. Les adresses électroniques ont été obtenues par le Conseil de l'Ordre des Médecins de Savoie, l'Union Régionale des Professionnels de Santé Médecins de Rhône-Alpes et MG form. Etaient exclus les médecins ayant une pratique non conventionnelle.

**Résultats** : Parmi les 107 médecins répondants, 52% (IC +/- 9,6%) connaissaient les recommandations et 56% réalisent un ECG. Pour 17% des praticiens, cet ECG est effectué de façon systématique. Les autres praticiens le font selon le contexte du patient (antécédent, clinique, type de sport...). 92% des médecins jugent le dépistage utile, 74% faisable et 56% se sentent compétents. 67% déclarent connaître les pathologies à rechercher sur l'ECG, et 54% déclarent connaître les modifications physiologiques de l'ECG du sportif. 91% demandent un avis ou examen complémentaire devant un ECG anormal et 58% contre-indiquent alors l'activité. Après avoir relu ces recommandations 53% des praticiens pensent modifier leur pratique.

**Conclusion** : Issue d'une population sélectionnée, les médecins interrogés sont favorables au dépistage et maîtrisent l'analyse du tracé. L'ECG lors d'une VNCI est dans les compétences de la médecine générale, mais le manque de temps, de remboursement ou de preuve d'efficacité sont des freins à sa réalisation. Une étude prospective semble nécessaire pour valider l'intérêt du dépistage. L'utilisation d'outils d'aide à la lecture du tracé, l'information des patients et des médecins sont essentielles pour son développement.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER

Grenoble, le 13/12/2017

LE DOYEN



J.P. ROMANET

LE PRESIDENT DE LA THESE



PROFESSEUR J. MACHECOURT

# BIBLIOGRAPHIE

1. "36TH BETHESDA CONFERENCE", *Journal of the American College of Cardiology* Vol. 45, No. 8, 2005.
2. L. Chevalier et al. « Sports-related acute cardiovascular events in a general population: a French prospective study », *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2009 Jun; 16(3):365-70.
3. LOI 99.223 du 23 3 1999 relatives à la protection de la santé des sportifs  
Texte d'application L 3622.2 du 17 1 2002, Article L 231-2 du code du sport, Article L3622.
4. Article 76 du code de déontologie médicale, repris dans l'article R4127-76 du code de la Santé Publique.
5. Article L 231-2-3, Créé par Ordonnance n° 2010-379 du 14 avril 2010 — art. 18, Article A 231-3, modifié par Arrêté du 18 juillet 2008 — art. 4.
6. F.Carré, R. Brion et al. « Recommandations concernant le contenu du bilan cardiovasculaire de la visite de non contre indication à la pratique du sport en compétition entre 12 et 35 ans ». *Arch. Mal. Coeur*, 2009; 182:41-3.
7. Corrado D, Pelliccia A, Bjornstad HH et al. « Cardiovascular pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol. » *European Heart Journal*, 2005; 26:516-24.
8. A. Pelliccia. "The preparticipation cardiovascular screening of competitive athletes: is it time to change the customary clinical practice?" *European Heart Journal* (2007) 28, 2703–2705.
9. A. Pelliccia et al. "Evidence for efficacy of the Italian national pre-participation screening programme for identification of hypertrophic cardiomyopathy in competitive athletes". *European Heart Journal* (2006) 27, 2196–2200.
10. D. Corrado et al. "Trends in sudden cardiovascular death in young competitive athletes after implementation of a participation screening program". *JAMA*, 2006, 296: 1593-1601.
11. C. Venturi. « Evaluation qualitative de la consultation pour la délivrance du certificat médical de non contre indication à la pratique du sport ». Thèse de médecine générale. *La Revue Exercer* - Janvier/Février 2006 n°76 – 30.
12. C. Redon. « Le médecin généraliste face au certificat médical de non contre-indication à la pratique sportive : à propos d'une enquête de pratique ». Thèse de médecine générale, faculté de médecine de Marseille, octobre 2010.

13. F. Lhuissier, dir. F. Carré. « L'électrocardiogramme avant délivrance d'un certificat médical de non contre-indication apparente à la pratique sportive: propositions de critères d'interprétation », thèse de médecine générale, Université de Rouen, 2008ROUEM018.
14. J.M. Malinovsky et al. « Aide à la lecture d'une étude scientifique, comité des référentiels cliniques de la société française d'anesthésie et de réanimation ». *Ann Fr Anesth Réanim*, 2000 ; 19 : 209-16.
15. CNOM, G. Le Breton-Lerouvillois, dir. P.Romestaing. « Atlas de la démographie médicale en région rhône-alpes, situation au 1<sup>er</sup> janvier 2009 ». INSEE, CNOM 2009.
16. M.F. Le Goaziou. « L'équipement du cabinet médical ». Lyon, *la revue Exercer*, nov dec 2003.
17. B.J. Maron. "Sudden death in young athletes". *N Engl J Med*, 2003; 349:1064–75.
18. B. J. Maron et al. « Sudden Deaths in Young Competitive Athletes, Analysis of 1866 Deaths in the United States, 1980–2006 ». *Circulation*, 2009; 119:1085-1092.
19. R. Loire. "Les causes anatomiques des morts subites cardiaques inopinées. A propos de 1000 autopsies Lyon », *Arch Mal Cœur*, 1996; 89 : 13-8.
20. A. Pelliccia et al. "Prevalence of abnormal electrocardiograms in a large, unselected population undergoing pre-participation cardiovascular screening". *European Heart Journal*, 2007; 28, 2006–2010.
21. A. Pelliccia et al. "Clinical Significance of Abnormal Electrocardiographic Patterns in Trained Athletes", *Circulation*, 2000; 102:278-284.
22. B. J. Maron and A. Pelliccia. "The Heart of Trained Athletes: Cardiac Remodeling and the Risks of Sports, Including Sudden Death", *Circulation* 2006; 114; 1633-1644.
23. A. L. Baggish et al. "Cardiovascular Screening in College Athletes With and Without Electrocardiography A Cross-sectional Study", *Ann Intern Med*. 2010; 152:269-275.
24. J. Elston, K. Stein, "Public health implications of establishing a national programme to screen young athletes in the UK", *Peninsula Health Technology Group (PenTAG)*, Peninsula College of Medicine and Dentistry, University of Exeter, Exeter, UK, 20 July 2009.
25. M. T. Wheeler et al. "Cost-Effectiveness of Preparticipation Screening for Prevention of Sudden Cardiac Death in Young Athletes", *Br J Sports Med* 2009; 43:708-715.
26. H. Löllgen, D. Leyk, J. Hansel. "The pre-participation examination for leisure time physical activity: general medical and cardiological issues". *Dtsch Arztebl Int* 2010; 107(42): 742–9.

27. A. Steinvil et al. "Mandatory Electrocardiographic Screening of Athletes to Reduce Their Risk for Sudden Death. Proven Fact or Wishful Thinking?", *J Am Coll Cardiol*, 2011; 57:1291–6.
28. "Recommandations de la Société française de cardiologie concernant la pratique des épreuves d'effort chez l'adulte en cardiologie », *Arch. Mal. Coeur*, jan. 1997: 77-91.
29. Jensen MSA et al. "Electrocardiogram interpretation in general practice". *Family practice*, 2005; 22: 109-113.

## ABREVIATIONS

ANAES : agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé

CIO : comité international olympique

COM : conseil de l'ordre des médecins

EACPR : European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation

ECG : électrocardiogramme

ET : écart type

IC : intervalle de confiance

INSEE : institut national de la statistique et des études économiques

SFC : société française de cardiologie

URPS Médecins RA : l'Union Régionale des Professionnels de Santé Médecins de Rhône-Alpes

VNCI : visite de non contre indication

VPN : valeur prédictive négative

VPP : valeur prédictive positive

# ANNEXES



Activité :	Rurale	Urbaine		
Médecin du sport :			oui	non
Etes-vous personnellement sportif ou impliqué dans une structure sportive ?			oui	non

A propos de votre équipement :

Possédez vous un électrocardiographe 12 dérivations (pas nécessairement 12 pistes) :

oui      non

Si non, pourquoi ?

Si oui : Servez vous en :      souvent      parfois      rarement      jamais

Pour l'interprétation d'un tracé avez-vous recours à :  
(Classer selon importance décroissante de 1 à 4)

- analyse automatique
- une règle à ECG
- manuels de lecture
- autres (précisez)

A propos de la réalisation de l'ECG dans le cadre concerné

Connaissez vous ces recommandations ?      oui      non

A l'heure actuelle, faites vous un ECG ?      oui      non

Si oui dans quel(s) cas ?

Si non, pourquoi ?

Pensez vous qu'un tel dépistage puisse être utile ?

Absolument      probablement oui      probablement non      pas du tout

Pensez vous qu'un tel dépistage puisse être faisable ?

Absolument      probablement oui      probablement non      pas du tout

Vous sentez vous compétent à l'analyse du tracé dans le cadre de ce dépistage ?

Absolument      probablement oui      probablement non      pas du tout

A propos de l'analyse de l'ECG :

Connaissez vous des pathologies à rechercher sur l'ECG de repos 12 dérivations dans cette population ?

Connaissez vous des modifications fonctionnelles bénignes du sportif ?

Devant un ECG anormal :

Demandez vous toujours un avis ou examen complémentaire ?

Pourquoi, et si oui le(s) quel(s) :

Contre-indiquez vous l'activité physique dans l'attente des résultats ?

A propos d'un outil d'aide à la lecture de l'ECG de dépistage
---

**Le texte de recommandation propose une liste des critères qui doivent** être recherchés et **amener à une consultation cardiologique** avant la pratique du sport en compétition s'ils sont présents sur un ECG de repos de sportif de 12 à 35 ans, sans ATCD, asymptomatique et avec examen clinique normal.

Ceux-ci sont retranscrits dans le tableau suivant, avec détails à voir en annexe.

Afin d'évaluer la pertinence de chacun de ces critères pour une utilisation dans votre pratique, Selon vous, l'item semble- t-il :

- évocateur de modification **physiologique** du sportif - **A**
- évocateur d'une **pathologie** cardiaque - **B**
- **non analysable** en pratique courante - **C**
- **sans opinion** - **D**

Signe électrocardiographique présent (détails à voir en annexe)	Interprétation A, B, C ou D	Commentaire(s) libres
1. Bradycardie sinusale <40 bpm		
2. Tachycardie supra ventriculaire, flutter auriculaire ou fibrillation auriculaire		
3. Extrasystole ventriculaire ou plus d'une extrasystole supra ventriculaire		
4. Rythme non sinusal		
5. BAV 1er degré		
6. BAV 2 Mobitz 1		
7. BAV 2 Mobitz 2		
8. BAV 3		
9. Pré excitation ventriculaire : PR court avec ou sans onde delta (voir figure 1)		
10. Hypertrophie auriculaire gauche ou hypertrophie auriculaire droite		
11. Bloc de Branche Droit complet		
12. Bloc de Branche Gauche complet		
13. Déviation d'axe dans le plan frontal $\geq 120^\circ$ ou $\leq -30^\circ$		
14. Hypertrophie ventriculaire droite		
15. Hypertrophie ventriculaire gauche		
16. Onde Q anormale dans au moins 2 dérivation		
17. Trouble de repolarisation		
18. Onde $\epsilon$ dans les dérivation précordiales droites (voir figure 2)		
19. Aspect évocateur d'un syndrome de Brugada dans les dérivation précordiales droites (voir figure 3)		
20. QT court ou allongé		

Finalemment,

Pensez vous modifier votre pratique à partir de ces recommandations ?  
Commentaires libres...

Merci de votre participation  
Florence Grand  
Interne en médecine générale, faculté de Grenoble

Si vous êtes intéressé par les résultats ou souhaitez des informations complémentaires sur le sujet (texte de référence, études princeps, outils d'aide à la VNCI ...), envoyez vos questions et coordonnées par email à l'adresse suivante : [doc.florencegrand@gmail.com](mailto:doc.florencegrand@gmail.com).

Envoyez vos réponses par email à l'adresse si dessus ou par voie postale à l'adresse suivante :  
131 Avenue Charles Albert  
73290 LA MOTTE SERVOLEX.

Annexe : critères ECG

Compléments du tableau :

1. <40 bpm au repos et avec augmentation < 100 bpm lors d'un exercice modéré, évoque un bloc sino auriculaire de type 1
2. sauf tachycardie régulière chez l'enfant
3. quelque soit la morphologie
4. sinusal : onde P systématiquement suivie par un QRS, et QRS systématiquement suivi d'une onde P
5. PR  $\geq 0,21$ s, persistant malgré hyperventilation ou exercice modéré
6. BAV 2 Mobitz 1 (ou type 1) : Allongement progressif de l'intervalle PR jusqu'à une onde P non suivi d'un complexe QRS, persistant malgré hyperventilation ou exercice modéré
7. BAV 2 Mobitz 2 (ou type 2) : Onde P occasionnellement non suivie d'un complexe QRS, sans modification du PR
8. BAV 3 : dissociation auriculo ventriculaire globale sans relation entre P et QRS, souvent bradycarde
9. Pré excitation ventriculaire : Intervalle PR < 0,12 s avec ou sans onde delta : intervalle PQ ascendant (voir figure 1)
10. Hypertrophie auriculaire gauche : Onde P en DI ou DII  $\geq 0,12$  s et portion négative de l'onde P en V1  $\geq 0,1$ mV et  $\geq 0,04$ s  
Hypertrophie auriculaire droite : onde P pointue en DII et DIII ou V1  $\geq 0,25$ mV
11. BBD : Aspect RSR' en V1-V2 avec durée QRS  $\geq 0,12$  s
12. BBG : Aspect RR' en V5-V6 avec durée QRS  $\geq 0,12$  s
13. Hémibloc postérieur gauche = déviation droite d'axe QRS dans le plan frontal  $\geq +120^\circ$ , ou axe hyperdroit  
Hémibloc antérieur gauche = déviation gauche de l'axe du QRS dans le plan frontal de  $-30^\circ$  à  $-90^\circ$  ou hypergauche.
14. HVD : Onde R ou R' en V1  $\geq 0,5$ mV d'amplitude et ratio R/S  $\geq 1$

15. Critères d'hypertrophie ventriculaire gauche électrique :

- indice de Sokolow-Lyon  $> 5$  mV

- onde R ou S  $> 2$  mV dans au moins 2 dérivations standards

- indice de Sokolow-Lyon  $\geq 3,5$  mV avec onde R ou S dans 1 dérivation standard  $> 2$  mV

16. Onde Q anormale dans au moins 2 dérivations :

- soit de durée  $\geq 0,04$  s

- soit de profondeur  $\geq 25$  % de l'amplitude de l'onde R suivante

17. Sous décalage du segment ST et/ou onde T, plate, diphasique ou négative  $\geq 2$  dérivations, à l'exception de DIII, V1 et aVR

18. Onde  $\epsilon$  : voir figure 2

19. sus ST en V1 V2, aspect type : voir figure 3, associé à BBD

20. QT court mesuré  $< 0,3$  s,

QT long mesuré  $\geq 0,40$ s ou QT corrigé par la formule de Bazett :

-  $> 0,46$ s chez un homme

-  $> 0,47$ s chez une femme

Figure 1

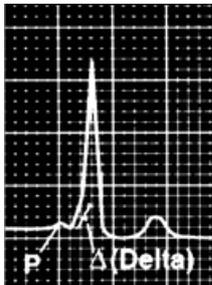
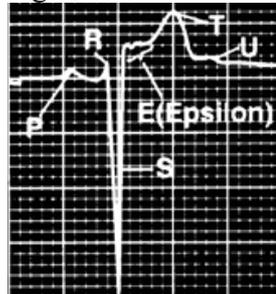
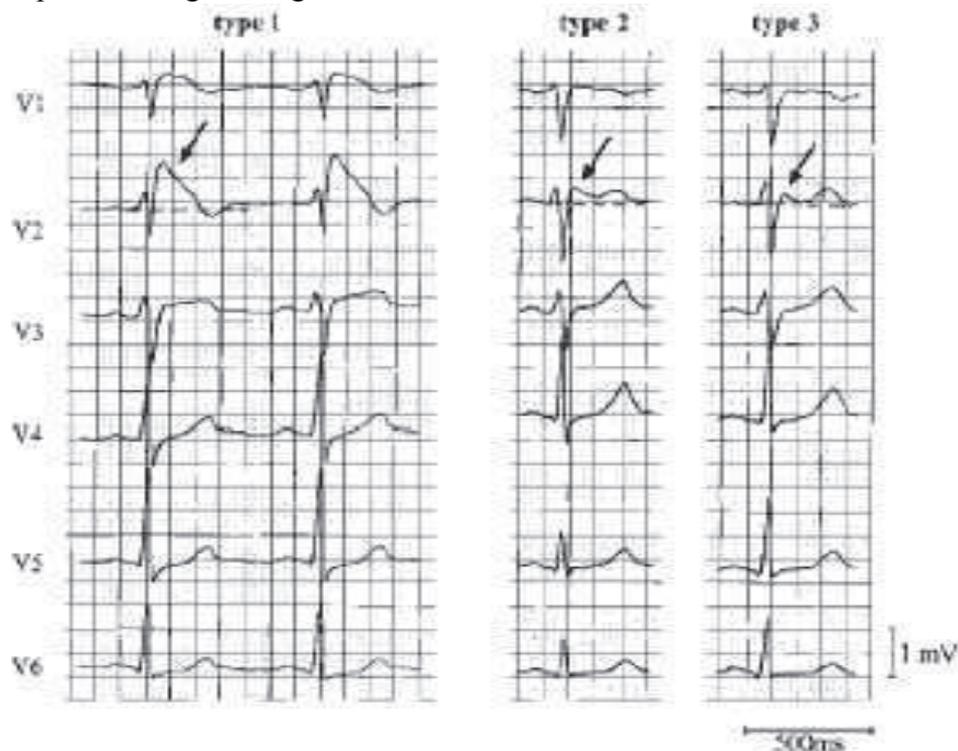


figure 2



Aspect de Brugada : figure 3



## B- Tableau

Tableau 2 : Anomalies ECG nécessitant un avis cardiologique avant de délivrer un certificat de non contre indication à la pratique d'un sport en compétition (d'après la référence 6)

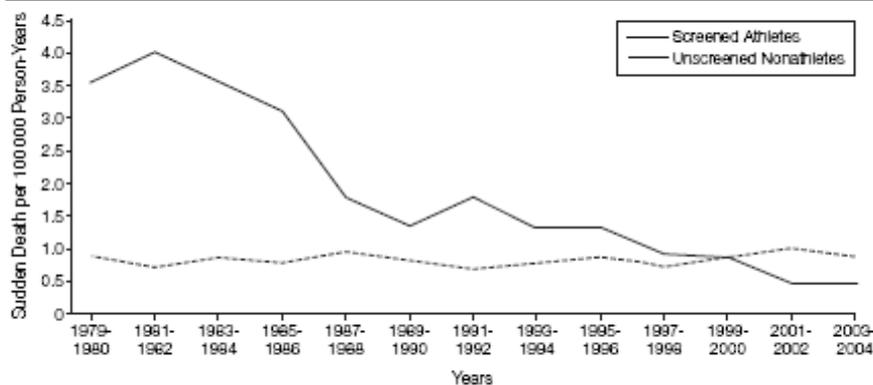
Hypertrophie auriculaire gauche : portion négative de l'onde P en V1 $\geq 0,1\text{mV}$ et $\geq 0,04\text{s}$ .
Hypertrophie auriculaire droite : onde P pointue en DII et DIII ou V1 $\geq 0,25\text{mV}$ .
Déviations de l'axe du QRS dans le plan frontal : droite $\geq +120^\circ$ ou gauche de $-30^\circ$ à $-90^\circ$ .
Voltage augmenté : Onde R ou S $\geq 2\text{mV}$ dans une dérivation standard, ou $\geq 3\text{mV}$ en V1, V2, V5 ou V6
Onde Q anormale $\geq 0,04\text{s}$ ou $\geq 25\%$ de l'amplitude de l'onde R suivante ou aspect QS $\geq 2$ dérivations.
Bloc de branche droit ou gauche avec QRS $\geq 0,12\text{s}$ .
Onde R ou R' en V1 $\geq 0,5\text{mV}$ d'amplitude et ratio R/S $\geq 1$ .
Sous-décalage ST ou onde T plate ou inversée $\geq 2$ dérivations.
QT corrigé $>0,44\text{s}$ chez l'homme, $>0,46\text{s}$ chez la femme.
ESV ou arythmie ventriculaire plus sévère.
Tachycardie supraventriculaire, flutter auriculaire ou fibrillation auriculaire.
Préexcitation ventriculaire : PR court ( $<0,12\text{s}$ ) avec ou sans onde delta.
BAV 1 <sup>er</sup> degré (PR $\geq 0,21\text{s}$ , persistant si hyperventilation ou exercice modéré), 2 <sup>ème</sup> degré ou 3 <sup>ème</sup> degré.
Bradycardie sinusale $\leq 40$ bpm au repos et avec augmentation $< 100$ bpm lors d'un exercice modéré.

## C- Figures

**Figure 1** : Etude de cohorte, prospective sur 21 ans de Corrado dans la région de nord est de Veneto, observant l'incidence de morts subites chez les jeunes sportifs en comparaison avec celle des jeunes non sportifs du même âge. Au cours de cette étude, une vaste population d'athlètes participait depuis 1982 au dépistage systématisé lors d'une visite de non contre indication au sport. Sur 42 386 athlètes dépistés, 2% ont été disqualifiés à l'issue de l'examen pour subir des examens complémentaires.

L'incidence annuelle de morts subite diminue de 3.6 pour 100 000 (RR=0.56) à 0.4 pour 100 000 (RR=0.21) chez les athlètes, alors qu'elle est resté stable à 0.8 pour 100 000 chez les non sportifs. Ceci étant surtout du à la diminution de l'incidence des décès par myocardiopathies (passant de 1.5 à 0.15/100 000) avec notamment diminution d'incidence de près de 90% pour la CMH et 95% pour la DAVD.

**Figure.** Annual Incidence Rates of Sudden Cardiovascular Death in Screened Competitive Athletes and Unscreened Nonathletes Aged 12 to 35 Years in the Veneto Region of Italy (1979-2004)



During the study period, the annual incidence of sudden cardiovascular death decreased by 89% in screened athletes ( $P$  for trend  $< .001$ ). In contrast, the incidence rate of sudden cardiovascular death did not demonstrate consistent changes over time in unscreened nonathletes.

Figures 2: USA, Etude rétrospective par revue d'un registre national des morts subites d'athlètes, tenu par la Minneapolis heart institute fondation sur la base de faits divers et d'autopsies sur 27 ans, retrouve 1866 cas, de 8 à 39 ans :

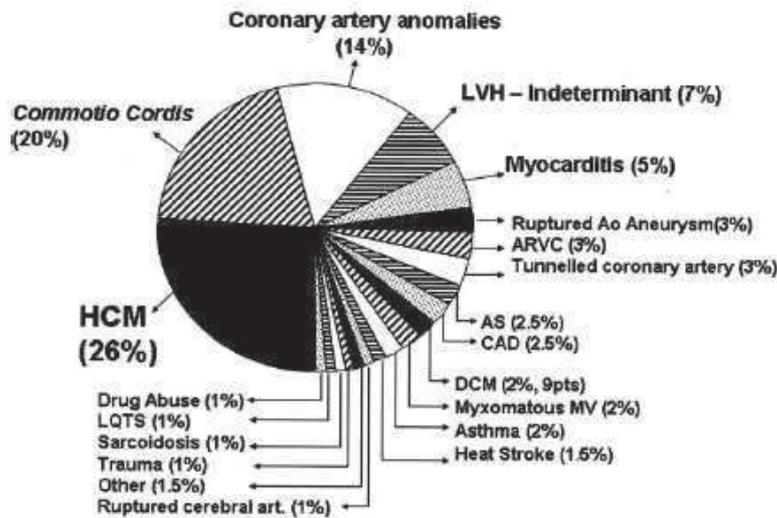


Figure 6. Causes of sudden death in young competitive athletes, as reported to the Minneapolis Heart Institute Foundation national registry. Ao indicates aorta; art., artery; AS, aortic stenosis; CAD, coronary artery disease; DCM, dilated cardiomyopathy; LQTS, long-QT syndrome; LVH, LV hypertrophy; MV, mitral valve; and pts, patients.

Sudden Deaths in Young Competitive Athletes, Analysis of 1866 Deaths in the United States, 1980–2006, Barry J. Maron, MD; Joseph J. Doerer, BS; Tammy S. Haas, RN; David M. Tierney, MD; Frederick O. Mueller, PhD.

Large registry over a 27-year period using systematic identification and tracking strategies. A total of 1866 athletes who died suddenly (or survived cardiac arrest), 19+/- 6 years of age, were identified throughout the United States from 1980 to 2006 in 38 diverse sports.

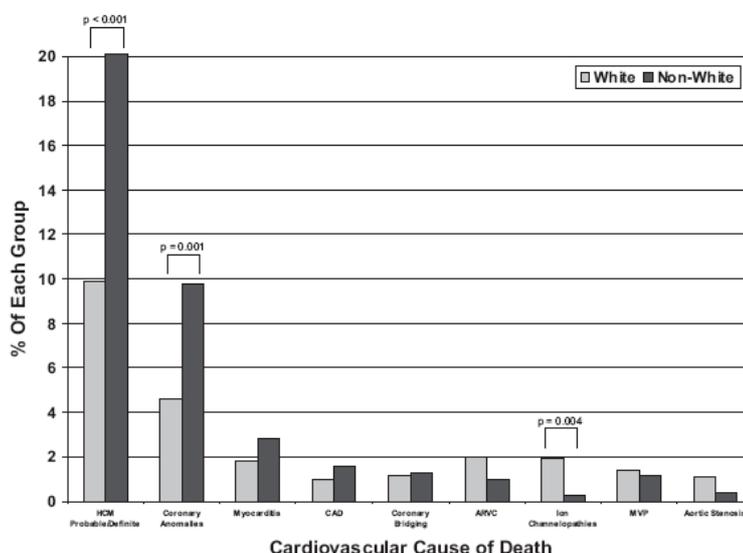


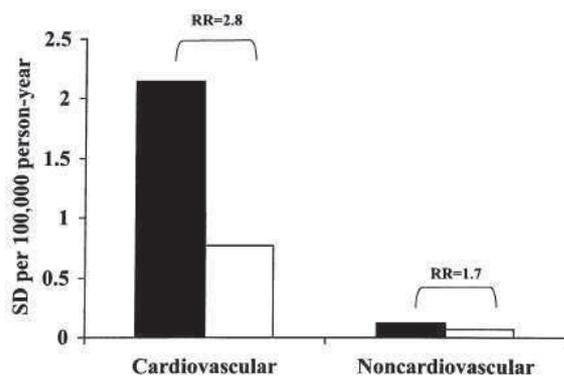
Figure 3. Cardiovascular deaths according to race, with respect to the number of white and nonwhite athletes with each disease. ARVC indicates arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy; HCM, hypertrophic cardiomyopathy; CAD, coronary artery disease; and MVP, mitral valve prolapse. Analysis excludes 55 athletes for whom race could not be established.

### Figure 3: Italie, Padua

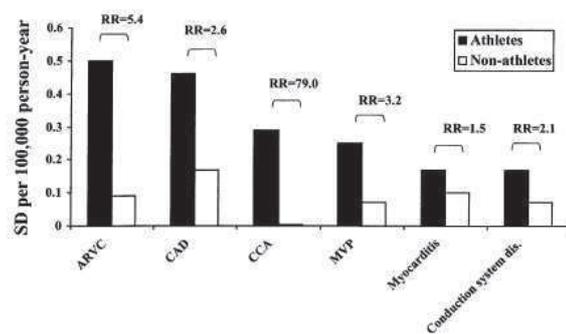
Corrado et al. JACC Vol. 42, No. 11, 2003, Sudden Death in Young Athletes, December 3, 2003:1959–63

21-year prospective cohort study of all young people of the Veneto Region of Italy.

From 1979 to 1999, the total population of adolescents and young adults averaged 1,386,600 (692,100 males and 694,500 females), of which 112,790 (90,690 males and 22,100 females) were competitive athletes, age 12 to 35 years..



**Figure 1.** Incidence and relative risk (RR) of sudden death (SD) among athletes (solid columns) and non-athletes (open columns) from cardiovascular and non-cardiovascular causes. Athletes had a 2.8 RR of cardiovascular SD (confidence interval [CI] 1.9 to 3.7;  $p < 0.001$ ), as compared with a 1.7 RR of non-cardiovascular SD (CI 0.3 to 5.7;  $p = 0.39$ ).

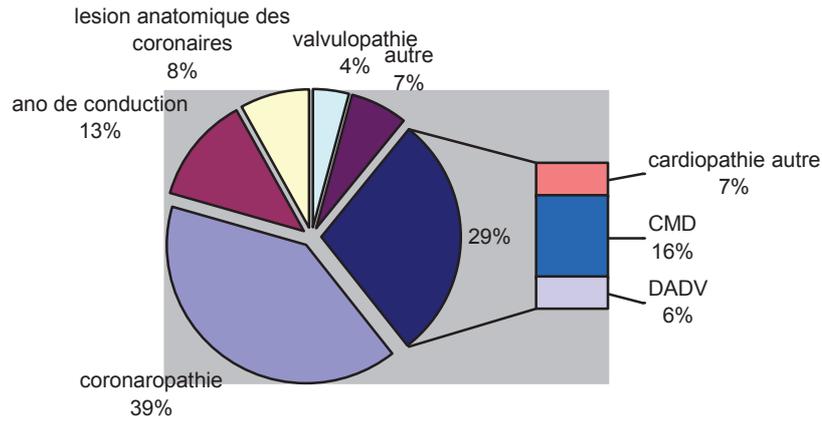


**Figure 2.** Incidence and relative risk (RR) of sudden death (SD) for specific cardiovascular causes among athletes and non-athletes. ARVC = arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy; CAD = coronary artery disease; CCA = congenital coronary artery anomaly; MVP = mitral valve prolapse.

### Figure 4: France, Lyon

Le Professeur LOIRE rapporte les résultats de 1000 autopsies pratiquées entre 1980 et 1990, sur des morts subites inopinées chez des sujets de 11 à 65 ans.

- athérosclérose et thrombose coronarienne : 340 cas, âge moyen de 49,5 ans.
- cardiomyopathie : 243, d'âge moyen de 45 ans, dont 135 CMD, et 50 DAVD d'âge moyen de 28 ans.
- anomalie du tissu de conduction : 106, d'âge moyen de 28 ans.
- lésion anatomiques des coronaires (non athéromateuse) : 67, d'âge moyen 42 ans
- maladies valvulaires : 36, d'âge moyen 39 ans
- autres : 56 dont 15 embolies pulmonaires (49 ans), 11 cœurs pulmonaires chronique (46 ans), 11 dissections aortiques, 10 séquelles fibreuses post-traumatiques de contusion myocardique et 8 myocardites.
- Sans causes retrouvées : 152, âge moyen 41 ans.



Figures 5 :

**Table 1** Prevalence of ECG abnormalities in an unselected population of 32 652 young individuals undergoing the pre-participation cardiovascular screening

ECG abnormalities	Athletes, n (%)
Negative T-waves in precordial/standard leads	751 (2.3)
RBBB	351 (1.0)
Increased R/S wave voltages (suggestive of LVH)	247 (0.8)
Left anterior fascicular block	162 (0.5)
Pre-excitation pattern	42 (0.1)
LBBB	19 (0.1)
Prolonged corrected QT interval	1 (0.003)
Others (incomplete RBBB, prolonged PR interval, early repolarization pattern)	2280 (7.0)
Total	3853 (11.8)

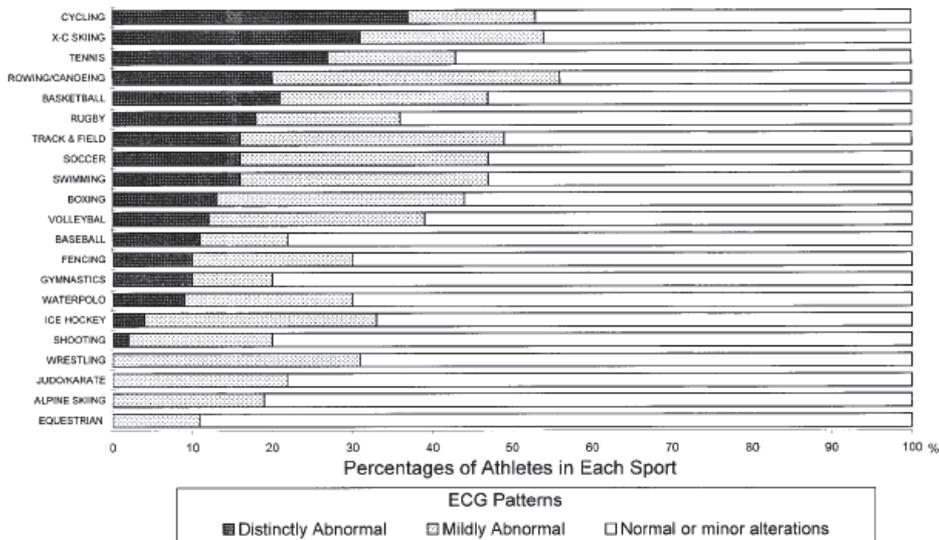
RBBB, right bundle branch block; LVH, left ventricular hypertrophy; LBBB, left bundle branch block.

**Table 2** Different types of ECG abnormalities in relation to age, in an unselected population of 32 652 young individuals

	≥20 years (n = 2430) %	20-29 years (n = 579) %	≥30 years (n = 844) %
Inc. RBBB, prolonged PR, ER pattern	73.1	37.9	30.1
Inverted T-waves	9.5	38.6	37.9
Increased R/S wave voltages	3.1	4.6	7.2
RBBB	10.9	12.1	10.9
LAFB, LBBB	2.1	5.7	13.3
Pre-excitation pattern	1.3	1.1	0.6

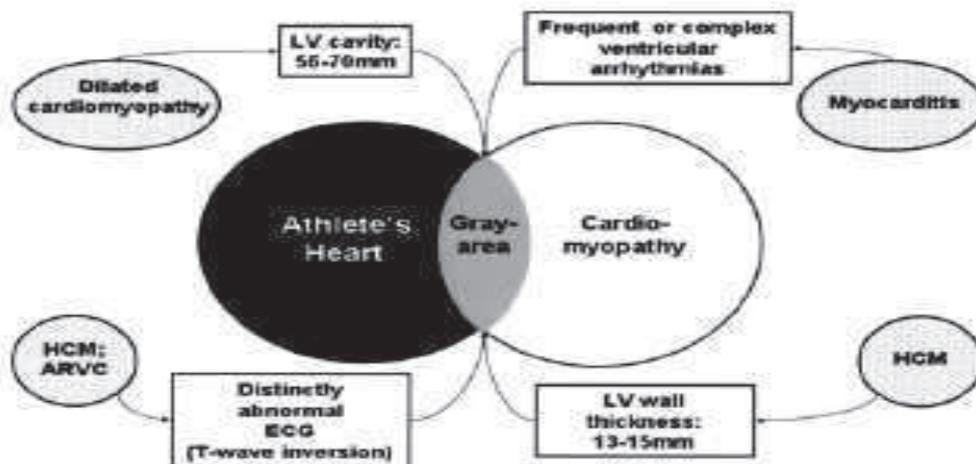
Values represent the percent of ECG abnormalities as part of the total in each age group.

Inc. RBBB, incomplete right bundle branch block; ER, early repolarization; RBBB, right bundle branch block; LAFB, left anterior fascicular block; LBBB, left bundle branch block.



**Figure 2.** Distribution of 3 ECG categories with respect to sporting disciplines among 1005 athletes. ECGs that were distinctly abnormal (black bars), mildly abnormal (gray bars), and normal or with minor alterations (white bars) are depicted as proportions of all the athletes participating in each sporting discipline. Only sports with ≥12 participants are shown. X-C indicates cross-country.

Figure 6 :

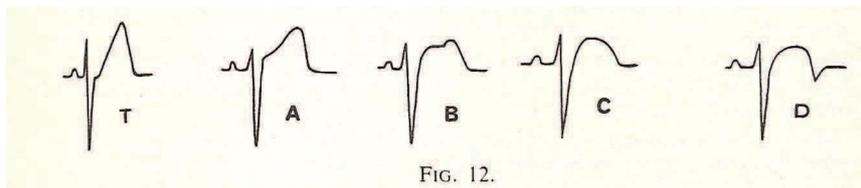


**Figure 10.** Differential diagnosis between athlete's heart and cardiac disease. Gray zone of overlap between physiological hypertrophy and pathological cardiomyopathies (including myocarditis, HCM, and ARVC). Adapted from Maron<sup>1</sup> with permission of the Massachusetts Medical Society. Copyright 2003.

#### D- Stade de PLAS

Troubles majeurs liés au cœur sportif décrit par Fernand Plas, typiques en précordial droit surtout en V2, présents seulement chez les athlètes fournissant des efforts intenses et répétés, presque quotidiens :

- Type T : Grande onde T pointue asymétrique parfois supérieure à R.
- Type A : Sus décalage oblique ascendant de ST.
- Type B : Idem à A, avec en plus une onde T bifide.
- Type C : Sus décalage convexe vers le haut de ST curviligne englobant l'onde T.
- Type D : Sus décalage de ST avec T négative, pointu symétrique (aspect de lésion sous épocardique)



Ces stades peuvent s'observer successivement chez un même sujet au cours de la saison sportive dans l'ordre cité ci-dessus, régressant avec l'arrêt de l'entraînement. Résultats de travaux menés dans les années 1950, 1960 sur des cyclistes du tour de France et des 6 jours de Paris. Les ECG étaient comparés quotidiennement et les anomalies classées selon leurs jours d'apparition (en relation avec l'entraînement et l'épuisement).

## E- La visite de non contre indication au sport

Les objectifs généraux de l'examen :

- Juger de la non contre-indication à la pratique du sport donné
- Formuler des recommandations en cas de pathologies selon la discipline
- Informer des risques et des bénéfices de la pratique de telle discipline sportive, éducation du sportif pour éviction des accidents, dopage...
- Rédiger un certificat de non contre-indication apparente à la pratique du sport

Selon les recommandations de la SFC, l'examen physique doit comporter au minimum :

Recherche (position couchée et debout) d'un souffle cardiaque

Palpation des fémorales

Recherche de signes cliniques de syndrome de Marfan

Mesure (position assise) de la pression artérielle aux deux bras

Mesure de la fréquence cardiaque de repos

L'interrogatoire doit être précis et dirigé, recherchant notamment ATCD familiaux et symptôme à l'effort. Plusieurs équipes ont travaillé sur la production de fiches d'aide à l'examen, pour faciliter la démarche systématique et gain de temps.

Sites des sports spécifiques :

- subaquatiques : [www.ffessm.fr](http://www.ffessm.fr),
- boxe : [www.ffboxe.fr](http://www.ffboxe.fr),
- parachutisme : [www.ffp.asso.fr](http://www.ffp.asso.fr),
- sports automobiles : [www.ffsa.org](http://www.ffsa.org),

Fédération de la montagne et de l'escalade : [www.ffme.fr](http://www.ffme.fr)

Textes de loi sur <http://www.legifrance.gouv.fr> :

- code de la santé publique
- code du sport
- code de déontologie médicale

## F- Fiches déclaratives

### Questionnaire à visée cardiovasculaire recommandé par la Société Française de Médecine du Sport

FICHE D'EXAMEN MÉDICAL DE NON CONTRE INDICATION APPARENTE à la PRATIQUE D'UN SPORT

DOSSIER MÉDICAL CONFIDENTIEL :

Questionnaire préalable à la visite médicale

A remplir et signer par le sportif

Document à conserver par le médecin examinateur.

Nom : ..... Prénom :

.....

Date de naissance : ..... Sport pratiqué :

.....

Avez-vous déjà un dossier médical dans une autre structure, si oui laquelle :

Avez-vous eu connaissance dans votre famille des événements suivants :

- Accident ou maladie cardiaque ou vasculaire survenue avant l'âge de 50 ans Oui Non

- Mort subite survenue avant 50 ans (y compris mort subite du nourrisson) Oui Non

Avez-vous déjà ressenti pendant ou après un effort les symptômes suivants :

- Malaise ou perte de connaissance Oui Non

- Douleur thoracique Oui Non

- Palpitations (cœur irrégulier) Oui Non

- Fatigue ou essoufflement inhabituel Oui Non

Avez-vous

- Une maladie cardiaque Oui Non

- Une maladie des vaisseaux Oui Non

- Été opéré du cœur ou des vaisseaux Oui Non

- Un souffle cardiaque ou un trouble du rythme connu Oui Non

- Une hypertension artérielle Oui Non

- Un diabète Oui Non

- Un cholestérol élevé Oui Non

- Suivi un traitement régulier ces deux dernières années

(Médicaments, compléments alimentaires ou autres) Oui Non

- Eu une infection sérieuse dans le mois précédent Oui Non

Avez-vous déjà eu :

- un électrocardiogramme Oui Non

- un échocardiogramme Oui Non

- une épreuve d'effort maximale Oui Non

Avez-vous déjà eu ?

- des troubles de la coagulation Oui Non

À quand remonte votre dernier bilan sanguin ? (le joindre si possible)

Fumez-vous ? Oui Non

Si oui, combien par jour ? Depuis combien de temps ?

### Proposition de fiche déclarative

(A faire signer par le demandeur de licence sportive)

Nom .prénom

- ▶ Sports pratiqués
- ▶ Compétitions
- ▶ Vous êtes vous déjà présenté pour une visite d'aptitude au sport et ou compétition date, lieu, nom du médecin
- ▶ Avez vous connaissance d'une maladie grave dans votre famille (mort subites, infarctus, attaques cérébrales)
- ▶ Avez vous présenté des malaises, vertiges, perte de connaissance; douleurs ,ou autre signe à l'effort ou au repos
- ▶ Troubles cardiaques, HTA
- ▶ Maladies broncho-pulmonaires, asthme, pneumothorax
- ▶ Troubles lipidiques, diabète
- ▶ Troubles visuels, myopie, traumatisme, lunettes, lentilles
- ▶ Problèmes psychiatriques
- ▶ Prenez vous vous actuellement des médicaments ou des substances illicites
- ▶ Consommez vous de l'alcool de manière importante
- ▶ Etes vous fumeur
- ▶ Etes vous pensionné
- ▶ Avez vous été hospitalisé
- ▶ Votre attention est attirée sur le fait que tout symptôme à l'effort peut être éventuellement grave et doit être déclaré à son médecin,de plus tout effort intense doit être évité en période fébrile ou grippale
- ▶ Je soussigné déclare avoir répondu de façon sincères aux questions et ne pas avoir connaissance de troubles de santé autre que ceux signalés
- ▶ Toute fausse déclaration priverait d'effet la décision d'aptitude et engage la responsabilité du postulant

## G- Les 10 règles d'or du sportif

1. Je respecte toujours un échauffement et une récupération de 10 min lors de mes activités sportives
2. Je bois 3 à 4 gorgées d'eau toutes les 30 min d'exercice à l'entraînement comme en compétition
3. J'évite les activités intenses par des températures extérieures  $< - 5^{\circ}$  ou  $> +30^{\circ}$
4. Je ne fume jamais 1 heure avant ni 2 heures après une pratique sportive
5. Je ne prends pas de douche froide dans les 15 min qui suivent l'effort
6. Je ne fais pas de sport intense si j'ai de la fièvre, ni dans les 8 jours qui suivent un épisode grippal (fièvre + courbatures)
7. Je pratique un bilan médical avant de reprendre une activité sportive intense si j'ai plus de 35 ans pour les hommes et 45 ans pour les femmes
8. Je signale à mon médecin toute douleur dans la poitrine ou essoufflement anormal survenant à l'effort \*
9. Je signale à mon médecin toute palpitation cardiaque survenant à l'effort ou juste après l'effort \*
10. Je signale à mon médecin tout malaise survenant à l'effort ou juste après l'effort \*

\*Quels que soient mon âge, mes niveaux d'entraînement et de performance, ou les résultats d'un précédent bilan cardiologique.

# CONVENTION

Entre

**Le Docteur Florence GRAND POULARD** – 131 Avenue Charles Albert – 73290 LA MOTTE SERVOLEX - en cours de réalisation d'une thèse

Dénommée : « **Visite de non contre indication à la pratique sportive (VNCI) et réalisation d'ECG systématique chez les 12 à 35 ans. Enquête d'opinion auprès de médecins généralistes** »

Et

**L'Union Régionale des Professionnels de Santé Médecins de Rhône-Alpes**, – 20, Rue Barrier – 69006 LYON, représentée par son président le Docteur Christian DEVOLFE.

Il est convenu que :

Le **Collège des Médecins Généralistes** de l'URPS Médecins RA adressera un message électronique pour répondre à un questionnaire aux médecins généralistes des départements de l'Isère, du Rhône et de la Savoie dont nous possédons une adresse mail.

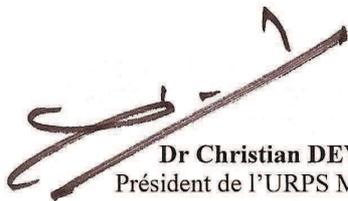
Le **Collège des Médecins Généralistes** de l'URPS Médecins RA pourra exploiter cette thèse et se prévaloir de son partenariat dans sa réalisation.

Le **Collège des Médecins Généralistes** de l'URPS Médecins RA pourra faire des tirés à part de tout ou partie de la thèse, en insérer le contenu dans ses publications et exploiter les résultats bien sûr toujours en mentionnant son auteur.

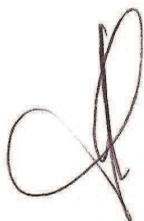
En contre partie, le **Docteur Florence GRAND POULARD** s'engage sur les points suivants :

- Obligation de citer l'URPS Médecins RA dans les remerciements de la thèse,
- Autoriser l'URPS Médecins RA de mettre la thèse en ligne sur le site,
- Communication d'un exemplaire définitif de la thèse à l'URPS Médecins RA et d'une version électronique.

Lyon, le ...01.07.2011.....



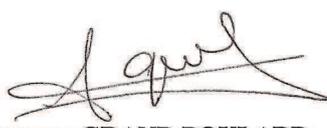
**Dr Christian DEVOLFE**  
Président de l'URPS Médecins RA



**Dr Pascal DUREAU**  
Coordonnateur Collège Généralistes



**Dr Frédéric LABORIER**  
Coordonnateur Adjoint Collège Généralistes



**Dr Florence GRAND POULARD**



RESPONSABILITÉ PROFESSIONNELLE  
ET PROTECTION JURIDIQUE

#### Contact & nous

[www.macsf.fr](http://www.macsf.fr)

Votre identifiant Internet:  
5971218 - 05



**3233\* ou 01 71 14 32 33**

\* Prix d'appel local à partir d'un poste fixe. Ce tarif est susceptible d'évoluer en fonction de l'opérateur utilisé.

#### DIRECTION du Risque Médical Service Documentation Juridique

Sociétaire : GRAND FLORENCE  
Contrat n° : 5971218  
Suivi par : Bruno Mercier  
Téléphone : 01.71.23.89.58  
Télécopie : 01 71 23 85 58

MME GRAND FLORENCE  
Résidence du Parc BAT C  
131 AVENUE CHARLES ALBERT  
73290 LA MOTTE SERVOLEX

La Défense, le 07.11.2011

Chère Sociétaire,

Nous faisons suite à votre demande de documentation du 18 octobre 2011 concernant les cas de condamnation de médecins généralistes dans le domaine du certificat de non contre-indication au sport et de la réalisation et l'interprétation d'ECG.

Le code du sport régit les cas de demandes de certificats médicaux pour les sportifs souhaitant s'inscrire sur la liste des sportifs de haut niveau ou sur la liste des sportifs Espoirs (article A231-1 du code du sport). Cet article exige que soit pratiqué, entre autres examens, un électrocardiogramme de repos, et qu'un compte-rendu médical soit établi.

Malheureusement, nous n'avons aucun cas dans lequel un médecin généraliste aurait été condamné pour une mauvaise interprétation d'un ECG effectué dans le cadre d'une visite de non contre-indication à la pratique sportive.

Néanmoins, sur la question des certificats de non contre-indication à la pratique d'un sport de manière plus générale, il est possible de citer l'arrêt rendu par le Tribunal de Grande Instance de Paris le 30 janvier 2006, par lequel les juges ont engagé la responsabilité contractuelle d'un médecin ayant rédigé un certificat de non contre-indication à la pratique de la boxe, alors que l'intéressée était myope. Suite à un accident survenu pendant un entraînement, elle a perdu l'usage d'un œil. Le médecin a commis une faute, engageant sa responsabilité contractuelle.

Nous vous joignons :

- Jugement du Tribunal de Grande Instance de Paris du 30 janvier 2006

- Sport et cœur : un état des lieux (article F. CARRE - revue du praticien médecine générale, n°866, septembre 2011)
- Certifier n'est pas jouer ! (article C. GERSON - 22.03.07)

Espérant vous avoir éclairé, nous restons à votre disposition pour toute information complémentaire.

Nous vous prions de croire, Chère Sociétaire, en l'assurance de meilleures salutations.

Bruno Mercier

# RESUME

**Introduction :** La SFC recommande la réalisation d'un ECG, en plus de l'interrogatoire et examen clinique, pour le sport en compétition ou première licence. La VNCI est majoritairement réalisée en médecine générale. Notre objectif est d'évaluer l'opinion des médecins sur ce dépistage, leur pratique et connaissances actuelles, les freins ou évolutions à envisager.

**Méthode :** Enquête auprès de plus de 1000 médecins généralistes de Savoie, Isère et Rhône, par un questionnaire envoyé par courriel de mai à juillet 2011. Les adresses électroniques ont été obtenues par le COM de Savoie, l'URML-RA, MG form. Etaient exclus les médecins ayant une pratique non conventionnelle.

**Résultats :** Parmi 107 réponses exploitables, 52% (IC +/- 9,6%) connaissent les recommandations. 56% réalisent un ECG, mais 17% de façon systématique. 92% jugent le dépistage utile, 74% faisable et 56% se sentent compétents. 67% déclarent connaître les pathologies à rechercher sur l'ECG, 54% pour les modifications physiologiques du sportif. 91% demandent un avis ou examen complémentaire devant un ECG anormal et 58% contre-indiquent l'activité. 53% pensent modifier leur pratique après ces recommandations.

**Conclusion :** Issue d'une population sélectionnée, les médecins interrogés sont favorables au dépistage et maîtrisent l'analyse du tracé. L'ECG lors d'une VNCI est dans les compétences de la médecine générale, mais le manque de temps, de remboursement ou de preuve d'efficacité sont des freins à sa réalisation. Une étude prospective semble nécessaire pour valider le dépistage. L'utilisation d'outils d'aide à la lecture du tracé, l'information des patients et des médecins sont essentielles pour son développement.

# MOTS CLES

Médecine générale

ECG de repos

Jeune sportif

Visite de non contre indication au sport (VNCI)

Prévention de la mort subite

Dépistage cardiologique

# SUMMARY

## TITLE:

Opinion poll of general practitioners about pre participation screening including an electrocardiogram at rest for 12 to 35 year-old athletes.

**Introduction:** ECG at rest is recommended by the French cardiology society (SFC), in addition to medical history and clinical examination for pre participation check up before competitive sport. In France, this visit is mainly carried out in general practice. Our goal is to assess the views of general practitioners (GP) on this cardiac screening, actual practice and current knowledge, limits and changes to consider.

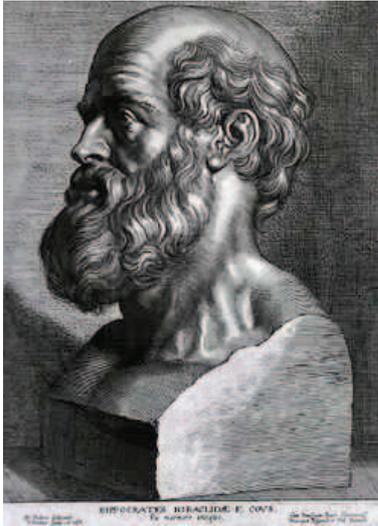
**Method:** We collected opinion by questionnaires sent to GP in Savoie, Isère and Rhône departments, by e-mail from May to July 2011. Email addresses were obtained by official medical organisations and continuing education associations. We excluded unconventional practitioners.

**Results:** Among 107 physicians answered, 52% (CI +/- 9.6%) are aware of the recommendations. 56% perform an ECG but only 17% systematically. 92% believe screening is useful, 74% feasible and 56% feel competent for it. 67% seems to know diseases findable by the ECG and 54% the athlete's physiological changes. With an abnormal ECG, 91% ask for further examination and 58% make sport restriction. 53% would change their practice after recommendations.

**Conclusion:** Our selected population was in favour of these sport pre participation exams. GP are efficient in ECG screening, but lack of time, of financial support or of effectiveness evidence restrain its realization. A prospective study seems necessary to validate the screening. The use of tools for reading the ECG and patients and doctors information are essential to its development.

## KEYWORDS:

General practice, ECG at rest, Young athletes, Eligibility for sports participation, Sudden death prevention, Cardiovascular pre participation screening.



## SERMENT D'HIPPOCRATE

*En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciplines et devant l'effigie d'HIPPOCRATE,*

*Je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.*

*Je donnerais mes soins gratuitement à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au dessus de mon travail. Je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.*

*Admis dans l'intimité des maisons, mes yeux n'y verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.*

*Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.*

*Je garderai le respect absolu de la vie humaine.*

*Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.*

*Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.*

*Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.*

*Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.*