



**HAL**  
open science

**Étude des pratiques en médecine générale, lors de la consultation de non contre-indication à la pratique du sport, en compétition, chez le sujet de 12 à 35 ans : analyse du contenu du bilan cardiovasculaire, à partir de 292 certificats**

Catherine Eybert-Prudhomme

► **To cite this version:**

Catherine Eybert-Prudhomme. Étude des pratiques en médecine générale, lors de la consultation de non contre-indication à la pratique du sport, en compétition, chez le sujet de 12 à 35 ans : analyse du contenu du bilan cardiovasculaire, à partir de 292 certificats. Médecine humaine et pathologie. 2012. dumas-00710162

**HAL Id: dumas-00710162**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00710162>**

Submitted on 20 Jun 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.

UNIVERSITÉ JOSEPH FOURIER  
FACULTÉ DE MÉDECINE DE GRENOBLE

Année 2012

N°

**Etude des pratiques en médecine générale,  
lors de la consultation de non contre-indication à la pratique  
du sport, en compétition, chez le sujet de 12 à 35 ans.  
Analyse du contenu du bilan cardiovasculaire, à partir de 292 certificats**

THÈSE

PRESENTÉE POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE  
DIPLOME D'ÉTAT

Catherine EYBERT-PRUDHOMME  
Née le 11/08/1982, à La Tronche (38)

Thèse soutenue publiquement à la faculté de médecine de Grenoble\*  
Le 4 juin 2012

DEVANT LE JURY COMPOSÉ DE

Monsieur Le Professeur Machecourt Jacques	<i>Président du jury</i>
Monsieur Le Docteur Irles Didier	<i>Directeur de thèse</i>
Monsieur Le Professeur Plantaz Dominique	<i>Membre du jury</i>
Monsieur Le Professeur Vanzetto Gérald	<i>Membre du jury</i>
Madame Le Docteur Douchin Stéphanie	<i>Membre du jury</i>

\* La faculté de Médecine de Grenoble n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses, ces opinions sont considérées comme propres à leurs auteurs.

**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
CHIROSSEL	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	Ophthalmologie
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 infectieuses; 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

**Maître de Conférence des Universités - Praticien Hospitalier  
2011-2012**

Nom	Prénom	Intitulé de la discipline universitaire
BONNETERRE	Vincent	Médecine et santé au travail
BOTTARI	Serge	Biologie cellulaire
BOUTONNAT	Jean	Cytologie et histologie
BRENIER-PINCHART	Marie-Pierre	Parasitologie et mycologie
BRIOT	Raphaël	Thérapeutique; médecine d'urgence
CALLANAN-WILSON	Mary	Hématologie; transfusion
CROIZE	Jacques	Bactériologie-virologie
DERANSART	Colin	Physiologie
DETANTE	Olivier	Neurologie
DUMESTRE-PERARD	Chantal	Immunologie
EYSSERIC	Hélène	Médecine légale et droit de la santé
FAURE	Julien	Biochimie et biologie moléculaire
GILLOIS	Pierre	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
GRAND	Sylvie	Radiologie et imagerie médicale
HENNERICQ	Sylviane	Biologie et médecine du développement et de la reproduction
HOFFMANN	Pascale	Gynécologie-obstétrique
LABARERE	José	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
LAPORTE	François	Biochimie et biologie moléculaire
LARDY	Bernard	Biochimie et biologie moléculaire
LARRAT	Sylvie	Bactériologie-virologie
LAUNOIS-ROLLINAT	Sandrine	Physiologie
MALLARET	Marie-Reine	Epidémiologie, économie de la santé et prévention
MAUBON	Danièle	Parasitologie et mycologie
MC LEER (FLORIN)	Anne	Cytologie et histologie
MOREAU-GAUDRY	Alexandre	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
MOUCHET	Patrick	Physiologie

PACLET	Marie-Hélène	Biochimie et biologie moléculaire
PASQUIER	Dominique	Anatomie et cytologie pathologiques
PAYSANT	François	Médecine légale et droit de la santé
PELLETIER	Laurent	Biologie cellulaire
RAY	Pierre	Génétique
RIALLE	Vincent	Biostatistiques, informatique médicale et technologies de communication
SATRE	Véronique	Génétique
STASIA	Marie-Josée	Biochimie et biologie moléculaire
TAMISIER	Renaud	Physiologie

## REMERCIEMENTS

**Au Président du jury,**

**Monsieur Le Professeur Jacques MACHECOURT**, vous nous faites l'honneur de présider ce jury de thèse et de nous faire partager votre avis d'expert, nous vous remercions sincèrement de l'intérêt que vous portez à ce sujet.

**Aux Membres du jury,**

**Monsieur Le Docteur Didier IRLES**, je te remercie sincèrement d'avoir accepté de diriger ce travail qui fut long à mettre en place. Merci de ta disponibilité, de ton écoute, du regard critique que tu as su apporter, de tes qualités de pédagogue qui m'ont beaucoup enrichie. Je te souhaite d'être toujours aussi passionné par ton métier.

**Monsieur Le Professeur Dominique PLANTAZ**, nous vous remercions d'avoir accepté de participer à ce jury de thèse, nous vous sommes très reconnaissants de nous faire bénéficier de votre expérience et de vos connaissances.

**Monsieur Le Professeur Gérald VANZETTO**, nous vous remercions profondément d'avoir accepté d'assister à cette soutenance de thèse, et de nous faire partager votre avis d'expert, soyez assuré de notre gratitude.

**Madame Le Docteur Stéphanie DOUCHIN**, nous vous remercions d'avoir accepté de participer à ce jury de thèse, vos compétences sur le sujet ne pourront qu'enrichir cette soutenance.

**Aux médecins et aux professionnels médicaux,**

Au Docteur Jérôme Jund, nous te remercions de nous avoir accordé de ton temps et des conseils que tu nous as prodigués. Je te souhaite une bonne continuation.

Aux Docteurs Nicolas Derain, Laure Mavraganis et Jean-Pierre Jacquet, je vous remercie de m'avoir fait découvrir votre pratique quotidienne avec tant d'enthousiasme. Je vous souhaite d'être toujours aussi passionnés et de continuer de transmettre votre savoir-faire aux générations futures.



Aux médecins et personnels hospitaliers des services des Urgences de Grenoble, de Pneumologie de Thonon, de Pédiatrie, de Néphrologie et de Cardiologie d'Annecy, qui ont contribué à ma formation.

### **A ma famille,**

A mes parents, mes plus fidèles supporters, merci de votre soutien durant ces longues années d'études, de la première descente en camion, aux nombreux déménagements, jusqu'aux derniers instants de rédaction. Merci de m'avoir initiée aux plaisirs de la vie, merci de m'avoir enseigné vos valeurs qui me sont chères, merci de votre générosité, merci de donner sans compter.

A Céc, grandir à tes côtés a été une chance, tout comme de danser avec toi sur les « plus grandes » scènes, être ta passagère « au casque de saut », skier (ou plutôt « faire la course ») sur les « plus grandes pentes » ou te voir sourire à la caméra avant que nous fassions le grand saut. Je te remercie de tes conseils, d'être toujours restée un exemple à suivre et de m'avoir fait découvrir les 4 coins de la France!

A Pascal, conseiller en tout genre! Merci de m'avoir initiée aux cocktails, aux Paris by night (même si c'était ton énième tour!) et à la pêche aux "très gros" poissons!

A Camille et Justine, les deux plus belles. Je vous félicite des progrès de cet hiver, je ne sais s'il faut vous conseiller de si longues études...soyez heureuses et profitez de la vie! (et surtout relisez ces quelques lignes dans quelques années...)

A mes grands-parents, partis trop tôt, j'admire vos dures vies de labeur et les valeurs que vous incarniez.

A Papi Milien, cette fois-ci je n'ai jamais été aussi prêt du titre de Docteur Cathy!

A Lulu, ma cousine, ma colocataire, ma pote, ma confidente, merci pour tous ces souvenirs passés ensemble et à venir, des premières cascades en vélo, aux nombreuses sessions vacances, en passant par les fraises, et le mythique show de Ben !

A Pierrot, aux bons moments passés ensembles tels que des fat-fous rires à l'auberge du Gai Soleil ! J'ai rêvé de ton poêle à bois cet hiver !

A tati Jo, je te remercie de m'avoir toujours accueillie et chouchoutée !

A mes oncles et tantes, à mes cousins (spéciale dédicace à un des "inconnus").

A Blandine, merci pour tous ces souvenirs d'enfance et toutes ces parties de tarot. Gardes ton brin de folie qui nous plaît tant!

**A mes amis,**

A Marion, à la belle vie d'externe, merci pour toutes ces virées passées ensemble, des plus grands villages de Savoie aux plus grandes villes du monde! Vive la Niagarattitude, la Chips'attitude, la Turquois'attitude....Et tu vois là-bas... ben c'est là qu'il faut qu'on aille! Un grand merci également à tes parents et à leur accueil toujours aussi chaleureux.

A Seb, à nos virées dans les grands casinos...Check!....., ne changes rien à ta conduite hors norme sur camping-car!

A Rémi, qui croit toujours en Diot!

A Béné, merci pour ta positiv'attitude, pour tous ces moments passés, des sessions « tram-maillot de bain » aux instants « clefs » des vacances, merci de tes coups de speed qui m'ont toujours bien plu, qu'auraient fait sans toi The Good, The Bad et The Ugly !

A Caro, je regrette d'avoir manqué ton dernier coup de mou dont on connaît le remède et je salue ton entêtement à vaincre ce Grand Piméné et ce Cirque de la solitude. Gardes ce sens de l'orientation qui fait ton charme!

A Géraud, quand est-ce que tu me rejoues du yukulélé?

A Anne Lise et sa biquette-attitude!

A Alex, à sa belle vie en mauve !

A Marion et Seb, les supers "Mexicains" !

A Lucie et Jany, merci pour toutes ces coïnces, ces planteux, ces soirées jeux cheylasiennes, merci de vos grandes nouvelles lorsqu'on ne s'y attend pas...j'ai réservé ma place à la maison de retraite du bonheur...

A Grégoire, merci de m'avoir fait découvrir le Muscadet et le palet, ne changes rien à tes blagues...sauf si tu changes de "bon public" ! La bonne vague n'attend plus que nous!

A Manu, hey Manu! Ce qu'il faut que tu saches pour faire une thèse...

A Claire, une grande coach rugby (aux supers pouvoirs!), remercie Wilson de ma part !

A Julien « pas dégueu », à Aurélie « la pétillante » (California dream!), à Clément (un super coloc' paraît-il)

A la Champagne skating team!

A Pauline et Clément, merci pour votre chaleureux accueil...à la Manzana (même si ce n'est pas bon)! Houston tu m'entends?

A Anne, et aux diners presque parfait!

A Myriam, Benjamin, Géraldine (et sa frite), Benoît, François, Pierre-Yves, Perrine, Alexandra, Danielle, Marie, Maelane, Florence, Anne-Laure, Sylvain, Diane, Caroline...de belles rencontres durant cet internat!

A Isabelle, no limit! Vivement l'hiver prochain!

A Marie, merci de ton soutien, vive les cafés-BU, les vacances-combi, les questionnaires girly, je te passe le relai...

## ABRÉVIATIONS

**AHA** : American Heart Association

**ANAES** : Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé

**BAV** : Bloc Auriculo-Ventriculaire

**DESC** : Diplôme d'Études Spécialisées Complémentaires

**DTDVG** : Diamètre Télédiastolique du Ventricule Gauche

**ECG** : Électrocardiogramme

**ESC** : European Society of Cardiology

**FMC** : Formation Médicale Continue

**HTA** : Hypertension Artérielle

**IA** : Insuffisance Aortique

**IC** : Intervalle de Confiance

**IM** : Insuffisance Mitrale

**IRM** : Imagerie par Résonance Magnétique

**RA** : Rétrécissement Aortique

**RM** : Rétrécissement Mitral

**RR** : Risque Relatif

**SFC** : Société Française de Cardiologie

# TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION .....	14
<b>1 REVUE DES CONNAISSANCES.....</b>	<b>15</b>
1.1 L'adaptation cardiovasculaire physiologique du sportif.....	15
1.2 L'incidence et le risque relatif de mort subite du jeune sportif.....	16
1.3 La prévalence des pathologies cardiovasculaires associées au risque de mort subite du jeune sportif.....	16
1.4 Le contenu du bilan cardiovasculaire lors de la visite de non contre-indication à la pratique sportive en compétition, du sujet jeune .....	17
1.4.1 Aux États Unis .....	17
1.4.2 En Italie.....	18
1.4.3 Perspective d'un protocole européen.....	19
1.4.4 En France .....	20
1.5 Les principales pathologies dépistables à l'examen clinique .....	22
1.5.1 L'hypertension artérielle.....	22
1.5.2 Les valvulopathies .....	23
1.5.2.1 Le rétrécissement aortique.....	23
1.5.2.2 L'insuffisance aortique .....	23
1.5.2.3 Le rétrécissement mitral.....	24
1.5.2.4 L'insuffisance mitrale.....	24
1.5.3 La myocardite .....	25
1.5.4 Le syndrome de Marfan.....	25
1.6 Les modifications physiologiques de l'ECG liées à l'entraînement .....	26
1.6.1 La bradycardie sinusale.....	26
1.6.2 Le bloc auriculo-ventriculaire (BAV) du premier degré et le BAV du second degré Mobitz I.....	27
1.6.3 L'augmentation isolée du voltage du QRS .....	27
1.6.4 Le bloc de branche droit incomplet.....	27
1.6.5 La repolarisation précoce .....	28
1.7 Les anomalies de l'ECG et les cardiopathies associées.....	29
1.7.1 Les cardiomyopathies.....	29
1.7.1.1 Les cardiopathies dilatées hypokinétiques.....	29
1.7.1.2 La cardiomyopathie hypertrophique.....	29
1.7.1.3 La dysplasie arythmogène du ventricule droit.....	30
1.7.1.4 Les cardiopathies congénitales.....	32
1.7.2 Les troubles du rythme et de conduction.....	32
1.7.2.1 La fibrillation auriculaire, le flutter atrial.....	32
1.7.2.2 Le BAV du second degré Mobitz II et le BAV complet acquis.....	32
1.7.2.3 Le bloc de branche droit ou gauche complet acquis.....	33
1.7.2.4 Le syndrome de Wolff-Parkinson-White.....	33
1.7.3 Les canalopathies.....	34
1.7.3.1 Le syndrome de Brugada.....	34
1.7.3.2 Le syndrome du QT long congénital .....	36
1.7.3.3 Le syndrome du QT court congénital.....	36
<b>2 MATERIELS ET METHODES .....</b>	<b>37</b>
2.1 Type d'étude .....	37

2.2	Population source et critères d'inclusion .....	37
2.2.1	Recrutement des médecins .....	37
2.2.2	Critères d'inclusion des dossiers des patients .....	38
2.3	Recueil des données .....	38
2.4	Analyse statistique .....	40
<b>3</b>	<b>RESULTATS .....</b>	<b>42</b>
3.1	Caractéristiques des médecins .....	42
3.2	Dossiers fournis par les médecins .....	42
3.3	Caractéristiques des patients.....	43
3.4	Données recueillies à l'interrogatoire .....	43
3.5	Données recueillies à l'examen clinique .....	45
3.6	Réalisation de l'ECG .....	48
3.6.1	Fréquence de réalisation de l'ECG .....	48
3.6.2	Interprétation de l'ECG par les médecins généralistes .....	48
3.6.3	Analyse croisée de l'interprétation de l'ECG par le généraliste et par notre cardiologue .....	49
<b>4</b>	<b>DISCUSSION.....</b>	<b>51</b>
4.1	Comparaison de nos résultats aux données de la littérature .....	51
4.1.1	L'interrogatoire.....	51
4.1.2	Les antécédents cardiologiques familiaux et personnels.....	51
4.1.3	Les facteurs de risque cardiovasculaire .....	52
4.1.4	Les événements intercurrents .....	53
4.1.5	Le traitement.....	53
4.1.6	La pratique sportive et les symptômes associés .....	54
4.1.7	Les solutions proposées.....	55
4.2	L'examen clinique .....	55
4.3	La réalisation de l'ECG selon les recommandations.....	57
4.4	L'interprétation de l'ECG .....	58
4.5	La différence des pratiques selon la formation des médecins .....	60
4.6	Limites de notre travail.....	61
4.6.1	Liées au design de l'étude .....	61
4.6.2	Liées à l'échantillonnage des médecins .....	62
4.6.3	Liées à l'échantillonnage des dossiers .....	63
4.6.4	Liées au mode de recueil .....	64
4.6.5	Liés à la relecture des ECG.....	65
	CONCLUSION.....	66
	BIBLIOGRAPHIE.....	68
	ANNEXES .....	75

## INTRODUCTION

La pratique régulière du sport joue un rôle bénéfique pour notre santé. Cependant, chez des sujets prédisposés, atteints de certaines anomalies cardiovasculaires, le stress psychologique et physiologique lié à l'effort intense et à la compétition, font apparaître l'activité physique comme un potentiel déclencheur de mort subite.<sup>1-2</sup>

La mort subite liée au sport est définie comme un décès non prévisible, survenant au cours de la pratique sportive, ou moins d'une heure après son arrêt.

La détection précoce des pathologies cardiovasculaires est un objectif primordial de la visite de non contre-indication à la pratique du sport.

Le contenu du bilan cardiovasculaire à suivre pour les jeunes athlètes engagés en compétition fait débat entre d'une part, l'European Society of Cardiology (ESC) et la Société Française de Cardiologie (SFC) et d'autre part, l'American Heart Association (AHA). La réalisation d'un interrogatoire et d'un examen clinique est préconisée unanimement mais seuls les premiers recommandent également la réalisation d'un électrocardiogramme (ECG) de repos 12 dérivations.

Le but de notre travail est d'étudier les pratiques des médecins généralistes de Haute Savoie, Savoie et Isère, suite aux recommandations de la SFC, en s'intéressant au bilan cardiovasculaire qu'ils réalisent lors de la visite de non contre-indication à la pratique sportive, en compétition, des patients de 12-à 35 ans.

Le premier objectif est d'évaluer l'adéquation des pratiques des médecins généralistes avec ces recommandations.

Le second objectif est d'évaluer l'influence d'une formation spécifique de cardiologie du sport ou de médecine du sport sur ces pratiques.

# 1 REVUE DES CONNAISSANCES

---

## 1.1 L'adaptation cardiovasculaire physiologique du sportif

Selon le type de sport, la contrainte cardiovasculaire imposée est différente.

Lors d'un exercice dynamique tel que la course à pied sur longue distance, le ventricule gauche subit une charge volumique. Il se produit une augmentation de la consommation d'oxygène, du débit et de la fréquence cardiaque, de la pression artérielle systolique, et en parallèle, une baisse de la pression artérielle diastolique et des résistances périphériques totales.

Lors d'un exercice statique tel que l'escalade, le ventricule gauche subit une charge en pression. Il se produit une petite augmentation de la consommation d'oxygène, du débit et de la fréquence cardiaque, et une augmentation marquée des pressions artérielles systoliques et diastoliques, sans changement des résistances périphériques totales.<sup>3</sup>

A la suite d'un entraînement régulier, on assiste donc à une adaptation physiologique et à un remodelage de la structure cardiaque avec :

- pour un sport dynamique, l'augmentation de la masse ventriculaire gauche associée à une dilatation cavitaire (hypertrophie excentrique) ;
- pour un sport statique, l'augmentation de la masse ventriculaire gauche, sans dilatation de la cavité (hypertrophie concentrique).<sup>3</sup>

Mitchell et al ont proposé une classification des sports basée sur ces 2 modes de pratique sportive (annexe 1).<sup>3</sup> Ainsi pour les sports à dominante :

- dynamique, 3 niveaux d'intensité sont définis (basse : niveau A, modérée : niveau B, haute : niveau C), et estimés sur la consommation d'oxygène maximale ;
- statique, 3 niveaux d'intensité sont définis (basse : niveau I, modérée : niveau II, haute : niveau III) et estimés sur la contraction musculaire volontaire maximale .



Cette classification intègre le risque de collision corporelle et le risque en cas de survenu de syncope au court de l'effort mais n'intègre pas le poste occupé par l'athlète lors des sports collectifs, ni le stress émotionnel ou la contrainte extérieure (altitude, température). Elle a été établie pour aider les spécialistes à définir le niveau de compétition auquel peut prétendre un athlète atteint d'une pathologie cardiovasculaire.

## 1.2 L'incidence et le risque relatif de mort subite du jeune sportif

Corrado et al ont fait paraître en 2003, une étude de cohorte prospective, menée de 1979 à 1999, dans le région de Veneto au Nord Est de l'Italie, auprès de patients de 12 à 35 ans, regroupant sur cette période une population totale de 1 386 600 personnes dont 112 790 athlètes.<sup>4</sup> 300 cas de mort subite ont été recensés sur la période étudiée, en lien ou non avec l'exercice sportif, et répartis de la façon suivante :

- 55 parmi les athlètes, soit une incidence, de 2,3 pour 100 000 par an
- 245 parmi les non-athlètes, soit une incidence de 0,9 pour 100 000 par an.

Ce qui correspond à un risque relatif (RR) estimé de mort subite chez les athlètes de 2,5 (intervalle de confiance (IC) 95% [1,8 - 3,4];  $p < 0,0001$ ).

Aux États-Unis, une incidence de mort subite plus faible au sein de la population sportive, avoisinant les 0,4 pour 100 000 par an, a été retrouvée lors de 2 études (une première menée par Van Camp de 1983 à 1993, auprès de sportifs âgés de 13 à 24 ans, dans 126 lycées et 34 universités, ainsi qu'une deuxième menée par Maron et al, de 1985 à 1995, auprès d'athlètes lycéens âgés de 13 à 19 ans originaire du Minnesota).<sup>5,6</sup>

## 1.3 La prévalence des pathologies cardiovasculaires associées au risque de mort subite du jeune sportif

Pour Corrado et al, le risque de mort subite est surtout associé à la présence chez l'athlète, soit d'une dysplasie arythmogène du ventricule droit (21,8% des cas) soit d'une coronaropathie athéroscléreuse précoce (18,2%) ou congénitale (12,7%).<sup>4</sup>

Aux États-Unis, il a été montré une plus haute prévalence des cardiomyopathies hypertrophiques (36% des morts subites survenues chez les athlètes) et des anomalies d'implantation des artères coronaires (13%).<sup>5-7</sup>

Cette différence de prévalence s'explique par le fait qu'en Italie :

- il existe un probable facteur génétique lié au fort taux de dysplasie du ventricule droit dans la région de Veneto où l'étude a été conduite, associé à une sous-estimation probable de ce diagnostic au sein des études américaines ;
- la pratique systématique de l'ECG lors du dépistage organisé a permis de contre indiquer au sport de compétition plus efficacement les patients porteurs de cardiomyopathies hypertrophiques.

Parmi les autres cardiopathies à l'origine des morts subites chez les jeunes sportifs, on retrouve les sténoses aortiques, les dissections et ruptures aortiques associées à un défaut de tissu conjonctif tel que le syndrome de Marfan, les troubles du rythme associés à des faisceaux accessoires atrio-ventriculaires ou à des canalopathies tel que le syndrome du QT long, le syndrome de Brugada et enfin les myocardites et certaines valvulopathies mitrales.

Ces cardiopathies peuvent se manifester brutalement, sans symptôme préalable, par un arrêt cardiaque. La cause immédiate du décès est alors l'arythmie ventriculaire, sauf pour le syndrome de Marfan, pour lequel une rupture de l'aorte est le plus souvent en cause.<sup>1</sup>

## 1.4 Le contenu du bilan cardiovasculaire lors de la visite de non contre-indication à la pratique sportive en compétition, du sujet jeune

### 1.4.1 Aux États Unis

Aux États-Unis, l'AHA préconise, depuis 1996, un dépistage des maladies cardiovasculaires parmi les athlètes des lycées et des universités. Une mise à jour des recommandations à suivre faite en 2007 invite à rechercher 12 items à l'interrogatoire et à l'examen clinique (annexe 2).<sup>8</sup> Des examens complémentaires sont à envisager, secondairement, dès la mise en évidence d'une anomalie.

La pratique de l'ECG de repos 12 dérivations n'est pas recommandée. Ce choix a été fait en se basant sur des critères de rentabilité (grand nombre d'athlètes jeunes engagés en compétition, environ 10 à 12 millions, en rapport avec la rareté des cardiopathies à l'origine des morts subites) et de faisabilité (manque de praticien formé et de structure adéquate pour un tel dépistage sur l'ensemble du territoire).<sup>9, 10</sup> Il est mis en avant le risque de recenser des faux positifs lors de la lecture des ECG avec pour conséquence un stress pour l'athlète, sa famille et son équipe et la possibilité d'une disqualification à tort.

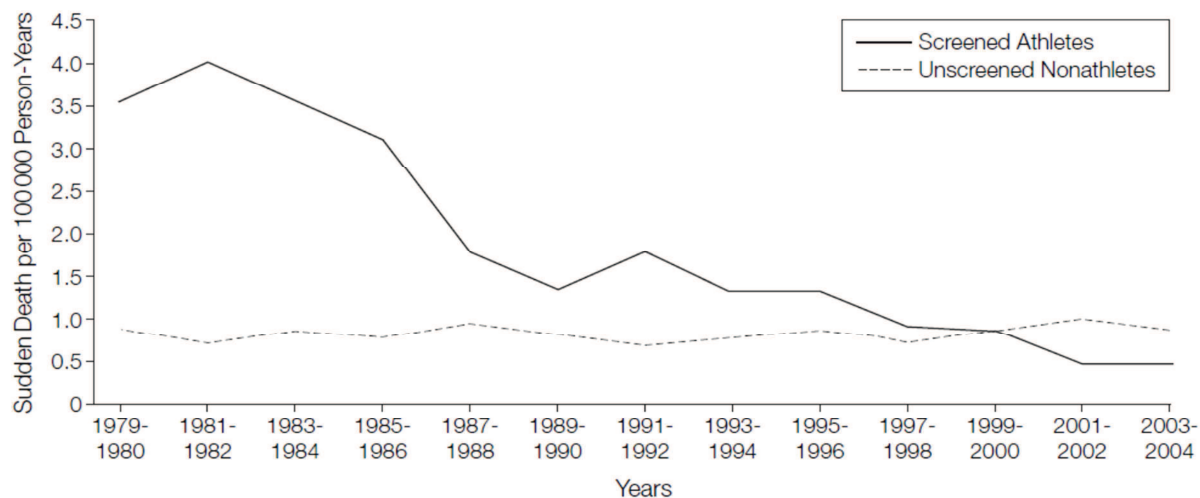
Il n'y a pas de cadre légal qui régisse le dépistage aux États Unis. Ce sont généralement les dirigeants des équipes sportives qui en déterminent les modalités. Les médecins ne sont pas tenus légalement responsables en cas de mort causée par une anomalie cardiovasculaire non dépistée. La valeur légale de la recommandation de 2007 en cas de litige varie selon les états, il est toutefois recommandé aux praticiens de la suivre.

#### **1.4.2 En Italie**

Depuis 1982, un décret du Ministère de la Santé italienne, établit que tous les citoyens engagés dans une compétition sportive officielle doivent participer annuellement à un programme de dépistage incluant au minimum un examen clinique et un ECG 12 dérivations. Des tests supplémentaires ne sont requis qu'en cas de suspicion de pathologie cardiovasculaire. Le praticien réalisant le dépistage doit être spécialisé en médecine du sport, il engage sa responsabilité et peut être poursuivi en cas d'évaluation médicale incorrecte.<sup>11</sup>

L'introduction du dépistage systématique en Italie a permis une réduction significative de 89% de l'incidence annuelle des morts subites d'origine cardiovasculaire chez les athlètes (de 3,6 morts pour 100 000 personnes par an (1 mort par an pour 27 777 athlètes de 1979 à 1981) à 0,4 morts pour 100 000 personnes par an (1 mort par an pour 250 000 athlètes de 2003 à 2004),  $p < 0,001$ ).<sup>12</sup> Aucun changement en terme de taux de mortalité n'est apparu au sein de la population non athlétique, non soumise au dépistage durant cette période (figure 1).

**Figure 1** : incidence annuelle des morts subites d'origine cardiovasculaire parmi les 12-35 ans dans la région de Veneto en Italie : athlètes soumis au dépistage versus sujets non sportifs non soumis au dépistage (1979-2004)<sup>12</sup>



Corrado D, Basso C, Pavei A, et al. Trends in Sudden Cardiovascular Death in Young Competitive Athletes After Implementation of a Preparticipation Screening Program. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*. 2006;296(13):1593 -1601.

Cette réduction de l'incidence des morts subites a été corrélée à une augmentation de la proportion d'athlètes disqualifiés suite à la découverte d'une cardiomyopathie (de 4,4% à 9,4%,  $p=0,005$ ).<sup>12</sup>

Ces résultats sont toutefois à interpréter en tenant compte du fait qu'ils sont basés sur une étude observationnelle qui ne compare pas directement une population dépistée versus non dépistée, ni un dépistage simple (par interrogatoire et examen clinique) versus un dépistage incluant la pratique de l'ECG. Il est également important de souligner que le taux de mortalité annoncé en début d'étude est relativement haut et que celui annoncé en fin d'étude, après introduction du dépistage par l'ECG, équivaut à celui retrouvé par les études observationnelles américaines.<sup>13</sup>

### 1.4.3 Perspective d'un protocole européen commun

En 2005, l'ESC recommande, en s'appuyant sur les résultats des études italiennes, la mise en œuvre d'un protocole européen commun de dépistage des jeunes athlètes en compétition, essentiellement basé sur la pratique de l'ECG 12 dérivations, en association avec l'interrogatoire et l'examen clinique (annexe 3).<sup>14</sup> Pour aider le praticien, elle rappelle les spécificités des anomalies de l'ECG selon la cardiopathie (annexe 4).<sup>14</sup>

Le dépistage devrait commencer dès le début de l'activité en compétition (en moyenne vers 12-14 ans), et être répété tous les 2 ans afin d'améliorer la détection de pathologie génétique latente, non encore exprimée phénotypiquement. Il devrait être réalisé par un praticien entraîné à cet exercice, comme cela se passe déjà en Italie.

En cas d'anomalie au bilan initial, l'athlète devrait être référé pour des tests non invasifs (échographie cardiaque, holter-ECG et test à l'effort) et si besoin, pour des tests invasifs (ventriculographie droite, coronarographie, exploration électrophysiologique).

En cas de cardiopathie identifiée, le praticien est invité à suivre les recommandations éditées en 2005, lors de la 36ème Conférence de Bethesda.<sup>15</sup>

#### **1.4.4 En France**

En France, pour les sports pratiqués en compétition, un certificat médical de non contre-indication est nécessaire. La visite peut être pratiquée par tout médecin se sentant compétent, et son contenu, légalement libre, est à la discrétion du praticien. Le coût de cette visite est à la charge des pratiquants, de leurs clubs ou de leurs fédérations. Ce bilan n'est défini par la loi que pour les sportifs de haut niveau, pour qui la consultation doit être effectuée par un médecin du sport.

Suite au consensus publié par l'ESC, les experts français se sont réunis en 2009 pour établir le contenu du bilan cardiovasculaire à suivre lors de la consultation de non contre-indication à la pratique sportive.<sup>14, 16</sup>

Il apparaît que pour tout demandeur de licence pour la pratique d'un sport en compétition, il est utile de réaliser en plus de l'interrogatoire et de l'examen physique, un ECG de repos 12 dérivations à partir de 12 ans, lors de la délivrance de la première licence, renouvelé ensuite tous les 3 ans, puis tous les 5 ans à partir de 20 ans jusqu'à 35 ans.

Il est recommandé qu'un auto-interrogatoire soit rempli et signé par le sportif (pour les mineurs se sera la famille ou le tuteur qui le signera). Ce questionnaire validé par la SFC pour ce qui concerne la partie cardiovasculaire, est accessible notamment sur le site de la Société Française de Médecine du Sport (annexe 5).<sup>17</sup>

L'examen physique doit inclure la recherche (position couchée et debout) d'un souffle cardiaque, la palpation des fémorales, la recherche de signes cliniques de syndrome

de Marfan, la mesure (position assise) de la pression artérielle aux 2 bras, et la mesure de la fréquence cardiaque de repos.

Selon les études, on rapporte que cet examen clinique seul ne peut détecter en moyenne que 3 à 6% des pathologies cardiovasculaires, contre au moins 60% lorsque l'ECG de repos y est associé.<sup>8,14,18,19</sup> La recommandation met donc en avant l'utilité de l'ECG, en rappelant que sa sensibilité est comprise entre 97 et 99%, sa spécificité entre 55 et 65%, et que sa valeur prédictive négative est de 96% et sa valeur prédictive positive de 7%.<sup>8,20,21</sup>

Des critères de lecture de l'ECG, établissant les limites au-delà desquelles un avis cardiologique est nécessaire, ont été reconnus comme pertinents (et devront faire l'objet de validation sur le long terme) (annexe 6).<sup>16, 22</sup> Malgré cela, on sait que le praticien pourra être confronté:

- aux faux positifs, avec le problème du diagnostic différentiel des particularités électriques liées à l'entraînement. Ceci est toutefois à considérer en tenant compte du fait qu'en France, 80 à 85 % des demandeurs de licence qui consultent un généraliste pratiquent moins de 6 heures de sport intense par semaine, ce qui est un niveau d'entraînement insuffisant pour modifier significativement l'aspect de l'ECG;<sup>20,23</sup>
- au risque d'obtenir, dans 5% des cas, un faux négatif sur des pathologies d'expression phénotypique retardée ou sans expression électrique au repos (anomalie congénitale des coronaires, valvulopathie débutante, maladie de l'aorte).<sup>8, 20,21</sup>

Une échographie cardiaque transthoracique de repos peut être indiquée en cas d'antécédent familial de mort subite et/ou de cardiopathie familiale transmissible, devant la constatation d'un signe fonctionnel, d'une anomalie de l'examen physique et/ou d'un aspect de l'électrocardiogramme de repos pouvant orienter vers une cardiopathie.

## 1.5 Les principales pathologies dépistables à l'examen clinique

### 1.5.1 L'hypertension artérielle

L'hypertension artérielle (HTA) n'est pas une cause de mort subite en elle-même.<sup>10</sup>

Pour les plus de 18 ans, on considère anormal, un niveau de tension artérielle au-delà de 140/90 mmHg, lors de 2 mesures successives, réalisées à 2 moments différents.<sup>24</sup> Pour les enfants et les adolescents, le seuil pathologique se situe pour une systolique ou une diastolique supérieure ou égale au 95ème percentile rapporté à l'âge, au sexe et au poids, sur au moins 3 mesures différentes.<sup>25</sup>

Un entraînement répété, quel que soit le type d'effort (statique ou dynamique), conduit à un effet bénéfique au long court par baisse des niveaux de pression artérielle à la fois systolique et diastolique de repos.<sup>26,27</sup>

La pression artérielle systolique augmente lors de tout type d'effort. La pression artérielle diastolique n'augmente que lors des efforts statiques.

Avant de commencer un entraînement à la compétition, les athlètes doivent avoir un dépistage de l'HTA.<sup>28</sup> En cas de mesure au-delà de 140/90 mmHg, un nouveau contrôle est à réaliser à domicile pour éliminer l'effet blouse blanche. En cas de tension mesurée entre 120/80 et 139/89 mmHg, l'athlète est encouragé à modifier son style de vie, sans restriction dans sa pratique sportive.

En cas d'HTA confirmée, en plus du bilan minimal (glycémie, créatininémie et sa clairance, natrémie, kaliémie, exploration d'une anomalie lipidique, hématokrite, micro albuminurie et ECG), doit être réalisée une échographie cardiaque afin de dépister une hypertrophie du ventricule gauche.

La présence d'une HTA de stade 1 (140 à 159/90 à 99 mmHg), en l'absence d'hypertrophie ventriculaire gauche ou de maladie cardiaque concomitante, ne limite pas l'accès au sport. Un suivi doit être réalisé initialement tous les 2 à 4 mois, pour mesurer l'impact de l'exercice sur la tension.

Les athlètes atteints d'une HTA de grade 2 (supérieure ou égale à 160/100 mmHg), même en l'absence d'atteinte organique, doivent être exclus de la compétition, et particulièrement des sports statiques de haute intensité (classe IIIA à IIIC), jusqu'à ce que leur tension soit contrôlée.

En cas de prise de traitement, celui-ci doit être déclaré aux dirigeants de l'épreuve afin d'obtenir une exemption thérapeutique.

En cas d'HTA associée à une autre cardiopathie, l'éligibilité pour la compétition est basée sur le type et la sévérité de l'association.<sup>28</sup>

## 1.5.2 Les valvulopathies

### 1.5.2.1 Le rétrécissement aortique

Le plus souvent d'origine congénitale chez les jeunes, il entraîne une apparition à une phase tardive de la maladie, de symptômes type dyspnée, syncope ou angine de poitrine. La probabilité de mort subite augmente significativement dès l'apparition de ces symptômes.

Seuls les athlètes atteints d'un rétrécissement aortique (RA) minime asymptomatique (surface de la valve aortique supérieure à 1,5 cm<sup>2</sup>, gradient de pression de la valve aortique inférieur à 25 mmHg) peuvent participer à toutes les compétitions sportives, en sachant qu'une réévaluation doit être effectuée annuellement par un cardiologue, du fait de la progression rapide de la maladie. En cas d'atteinte plus sévère, certains voir tous les sports peuvent être contre-indiqués.<sup>29</sup>

### 1.5.2.2 L'insuffisance aortique

L'insuffisance aortique (IA) a de multiples étiologies et toute maladie affectant la valve aortique ou la partie proximale de l'aorte ascendante peut conduire à cette affection. Les patients atteints d'une IA sévère peuvent pratiquer une activité sportive pendant des années en restant asymptomatiques, cependant, ils peuvent finir par évoluer vers un tableau d'insuffisance cardiaque ou plus rarement d'arythmie cardiaque. La mort subite est possible mais rare parmi les patients asymptomatiques.

Seuls les athlètes atteints d'une IA minime à modérée (avec présence ou non de signes vasculaires périphériques à type d'élargissement de la pression artérielle différentielle ou d'hyper-pulsatilité artérielle et conservation d'une fonction systolique normale), ayant un diamètre télédiastolique du ventricule gauche (DTDVG) normal ou légèrement augmenté mais restant inférieur à 60 mm, peuvent participer à toute



forme de compétition. En cas d'atteinte plus sévère, certains voir tous les sports peuvent être contre indiqués.<sup>29</sup>

#### 1.5.2.3 Le rétrécissement mitral

D'étiologie presque toujours rhumatismale, le rétrécissement mitral (RM) est rarement une cause de mort subite et les patients atteints d'un RM minime à modéré peuvent rester asymptomatiques, même lors d'efforts éprouvants. Cependant, l'activité physique (associée à une augmentation de la fréquence et du débit cardiaque) peut entraîner brutalement une forte augmentation de la pression artérielle pulmonaire, pouvant évoluer vers un œdème aigu du poumon.

Les athlètes atteints d'un RM minime (surface valvulaire mitrale supérieure à 1,5 cm<sup>2</sup>, pression artérielle pulmonaire systolique inférieure à 35 mmHg), en rythme sinusal, dont la pression artérielle pulmonaire systolique ne dépasse pas à l'effort 50 mmHg peuvent participer à toute forme de compétition. En cas d'atteinte plus sévère, certains, voir tous les sports, peuvent être contre-indiqués.<sup>29</sup>

#### 1.5.2.4 L'insuffisance mitrale

Le prolapsus valvulaire mitral s'est révélé être associé à une augmentation du risque de mort subite, mais surtout l'insuffisance mitrale (IM) qui justifie un dépistage et une prise en charge adaptée. La sévérité de l'atteinte est liée à l'importance de la régurgitation et de la dilatation secondaire du ventricule gauche. Il est admis en cas d'IM significative qu'un DTDVG supérieur à 60 mm, est considérée comme pathologique.

Lors d'un exercice, l'élévation de la fréquence cardiaque ou de la pression artérielle peut être délétère, en entraînant une augmentation du volume de la régurgitation mitrale et de la pression capillaire pulmonaire.

Seuls les athlètes atteints d'une insuffisance mitrale minime à modérée, n'ayant pas présenté de trouble du rythme, présentant un ventricule gauche de taille normale, une fraction d'éjection supérieure à 50%, une pression des artères pulmonaires normales, peuvent participer à tous les sports, en compétition. En cas d'atteinte plus sévère, certains, voir tous les sports peuvent être contre-indiqués.<sup>29, 30</sup>

### 1.5.3 La myocardite

L'étiologie est généralement virale ou toxique (au décours d'une prise de drogue telle que la cocaïne). L'évolution des myocytes cardiaques vers une nécrose focale et un remplacement par du tissu fibreux crée un substrat électrique instable, favorable au développement des tachyarythmies ventriculaires, ce qui en fait une cause de mort subite.

La suspicion clinique est faite en cas de douleur thoracique, dyspnée à l'effort, fatigue, syncope, palpitation, voir signe d'insuffisance cardiaque congestive aiguë. Il peut apparaître des troubles de repolarisation et de conduction, associés à une dilatation ventriculaire gauche, une dysfonction systolique ou un choc cardiogénique.<sup>31,32</sup>

Les athlètes atteints d'une myocardite doivent être contre-indiqués à toute compétition et suivre une prudente convalescence durant les 6 mois suivants le début des symptômes.<sup>30</sup>

### 1.5.4 Le syndrome de Marfan

Il est lié à un désordre autosomique dominant du tissu conjonctif dont la prévalence est estimée à 1 personne sur 5 000. L'atteinte cardiaque conditionne le pronostic vital.

On se réfère aux critères de Ghent pour établir le diagnostic, ainsi qu'à la présence ou non d'antécédents familiaux de syndrome de Marfan (annexe 7).<sup>33, 34</sup>

Les athlètes atteints de ce syndrome peuvent participer à des sports en compétition de niveau IA et IIA (niveau faible à modéré en statique et faible en dynamique) s'ils ne présentent pas :

- de dilatation de la racine de l'aorte (dimension transverse supérieure ou égale à 40 mm, ou supérieure à 2 déviations standards par rapport à la moyenne de la surface corporelle des enfants et des adolescents) ;
- de régurgitation mitrale modérée à sévère ;
- d'antécédent intrafamilial de dissection ou de mort subite relative à un syndrome de Marfan.

Il est toutefois recommandé pour ces athlètes d'effectuer un contrôle échographique des dimensions de la racine aortique tous les 6 mois. En cas d'atteinte plus sévère, certains voir tous les sports peuvent être contre-indiqués. En général, les patients doivent éviter les sports de contact.<sup>30</sup>

## 1.6 Les modifications physiologiques de l'ECG liées à l'entraînement

Plus de 80 % des athlètes s'entraînant régulièrement (au moins 6 à 8 heures de sport intense par semaine, depuis plus de 6 mois) présentent des changements au sein de leurs tracés ECG qui résultent d'une adaptation physiologique du système nerveux autonome cardiaque, par augmentation du tonus vagal et diminution de l'activité sympathique.<sup>35, 36</sup>

La prévalence de ces modifications physiologiques est plus importante pour les hommes, les athlètes ayant des origines africaines, et lors de la participation à des sports d'endurance tel que le cyclisme.<sup>37, 38</sup>

On peut recenser ces anomalies de l'ECG, d'après les recommandations éditées par l'ESC en 2010, comme décrit ci-après.<sup>39</sup>

### 1.6.1 La bradycardie sinusale

Elle est définie par une fréquence cardiaque inférieure à 60 battements par minute. Seules les bradycardies sinusales profondes et/ou les arythmies sinusales marquées (fréquence cardiaque inférieure à 30 par minute et /ou pause de 3 secondes durant les heures de veille) peuvent être considérées comme des maladies du nœud sinusal.<sup>39</sup>

Les athlètes présentant une bradycardie, avec une accélération de leur fréquence cardiaque appropriée à l'activité physique, peuvent participer à tout type de compétition sportive. Ils devront être réexaminés périodiquement pour déterminer si l'entraînement aggrave la bradycardie.<sup>40</sup>

### **1.6.2 Le bloc auriculo-ventriculaire (BAV) du premier degré et le BAV du second degré Mobitz I**

Ils sont définis pour le BAV 1, par un allongement du PR au-delà de 200 ms, avec persistance d'une conduction atrioventriculaire en 1/1, et pour le BAV 2 Mobitz I, par des séquences répétées retrouvant un allongement progressif des espaces PR jusqu'à constater une onde P bloquée. Ils sont fréquents et leur résolution avec l'hyperventilation ou l'exercice confirme leur origine fonctionnelle.

En l'absence de cardiopathie structurelle ou de symptôme, si le bloc ne s'aggrave pas à l'effort, l'athlète pourra participer à toutes les compétitions.<sup>40</sup>

### **1.6.3 L'augmentation isolée du voltage du QRS**

Une hypertrophie physiologique du ventricule gauche chez les sportifs entraînés se manifeste habituellement par une augmentation isolée de l'amplitude du QRS (d'après les critères utilisés par Sokolow-Lyon : SV1+RV5 supérieur ou égal à 35 mm) en l'absence d'hypertrophie de l'oreillette gauche, d'anomalie de l'axe, de trouble de la repolarisation ou d'onde Q pathologique.

Il n'y a pas besoin de recourir à une échographie cardiaque systématique en l'absence de symptôme ou d'histoire familiale de cardiopathie et/ou de mort subite.<sup>39</sup>

### **1.6.4 Le bloc de branche droit incomplet**

Il est défini par un QRS dont la largeur est supérieure à 80 ms et inférieure à 120 ms. Le retard de conduction est lié à l'hypertrophie du ventricule droit. L'onde R enregistrée en V1 et V2 est associée à une onde S réciproque en DI et V6. Au niveau des dérivations précordiales droites, on ne retrouve pas d'élévation du segment ST (à la différence du syndrome de Brugada), ni d'inversion de l'onde T (à la différence de la dysplasie arythmogène du ventricule droit).<sup>39</sup>

Il ne nécessite pas d'investigation complémentaire en l'absence d'antécédent ou de signe clinique.<sup>38</sup>

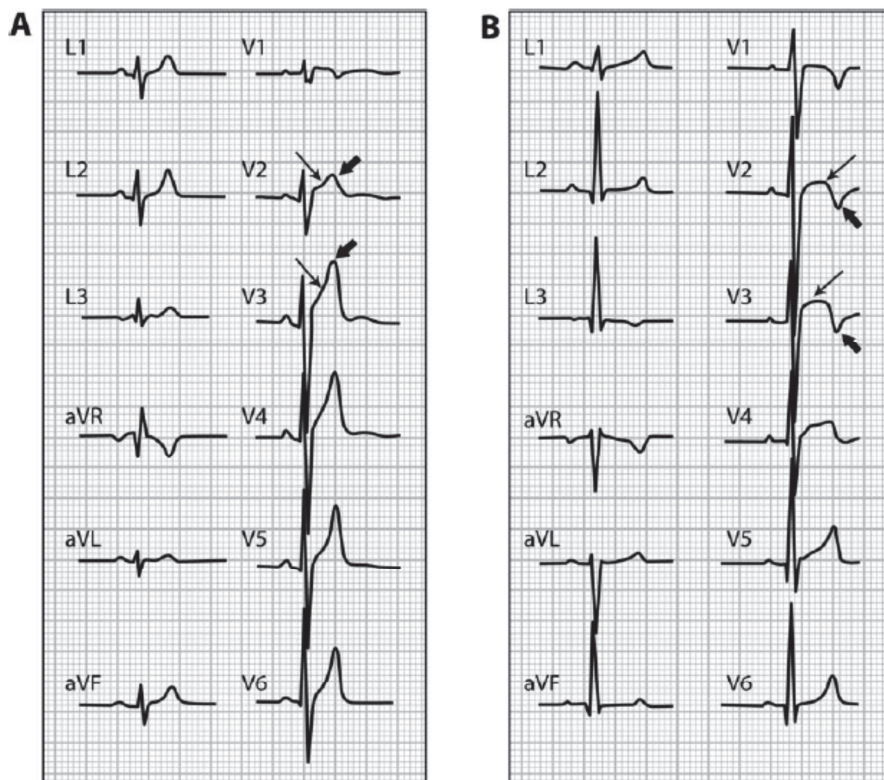
### 1.6.5 La repolarisation précoce

On retrouve une élévation de la jonction QRS-ST (point J), d'au moins 0,1 mV par rapport à la ligne de base, associée à un empatement de la fin du QRS, qui peut varier en morphologie et en localisation. Ces changements sont le plus souvent localisés dans les dérivations précordiales, avec la plus grande élévation du segment ST en V3 et V4.

La morphologie la plus fréquente dans la population caucasienne est l'élévation du segment ST concave vers le haut se terminant par une onde T positive. Les athlètes d'origine africaine présentent plutôt une élévation du segment ST convexe vers le haut suivie d'une onde T négative (figure 2).

La repolarisation précoce ne requière pas d'investigation supplémentaire.

*Figure 2 : différents modèles de repolarisation précoce chez 2 athlètes sains<sup>39</sup>*



(A) Elévation du segment ST concave vers le haut (flèche), suivie d'une onde T positive (pointe de flèche)

(B) Elévation du segment ST convexe vers le haut (flèche), suivie d'une onde T négative (pointe de flèche)

Corrado D, Pelliccia A, Heidbuchel H, et al. Recommendations for Interpretation of 12-Lead Electrocardiogram in the Athlete. *Eur Heart J.* 2010;31(2):243–259.

## 1.7 Les anomalies de l'ECG et les cardiopathies associées

### 1.7.1 Les cardiomyopathies

Elles doivent être évoquées en présence d'ondes T pathologiques, ou d'ondes Q de nécrose.

La présence d'une inversion de l'onde T supérieure ou égale à 2mm dans 2 dérivations adjacentes ou plus n'est pas normale. On retrouve classiquement une onde T négative en aVR, V1 et éventuellement DIII. Lorsqu'elle se situe dans d'autres dérivations, elle doit faire évoquer une cardiopathie sous-jacente : cardiopathie dilatée hypokinétique, cardiomyopathie hypertrophique, dysplasie arythmogène du ventricule droit, myocardite...

La persistance d'une onde T négative après la puberté, au-delà de V1 peut également refléter une cardiopathie congénitale.<sup>39</sup>

#### 1.7.1.1 Les cardiopathies dilatées hypokinétiques

Elles regroupent les cardiopathies ischémiques et les cardiopathies non ischémiques. Le diagnostic positif repose principalement sur l'échographie cardiaque et leur diagnostic étiologique sur une évaluation de la réserve coronaire (épreuve d'effort, scintigraphie cardiaque, coronarographie).

Les athlètes atteints d'une cardiomyopathie dilatée doivent être exclus de la compétition sportive, à l'exception des sports de faible intensité (classe IA).<sup>30</sup>

#### 1.7.1.2 La cardiomyopathie hypertrophique

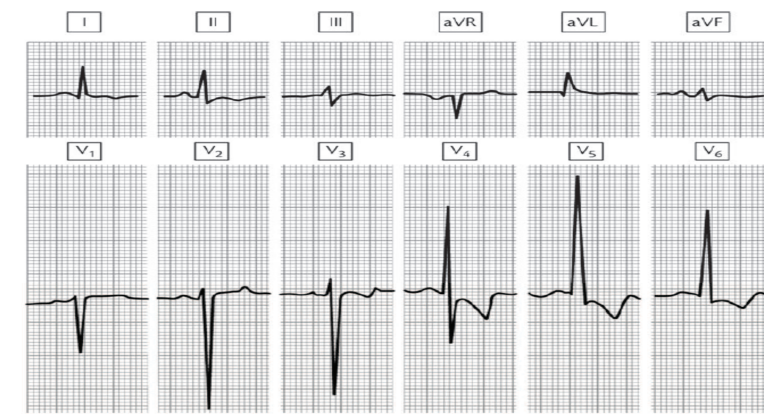
Elle est relativement commune dans la population générale (0,2%; 1:500).<sup>41</sup> On retrouve une augmentation du voltage du QRS (critère de Sokolow-Lyon) associée à un ou plusieurs des critères suivants : hypertrophie de l'oreillette gauche, déviation axiale gauche, anomalies du segment ST et de l'onde T (figure 3).<sup>39</sup>

Le diagnostic repose notamment sur la mise en évidence d'une hypertrophie du ventricule gauche, asymétrique, sans dilatation de la cavité, non expliquée par une hypertension artérielle ou la présence d'une sténose aortique.<sup>42</sup> Le diagnostic différentiel avec une hypertrophie ventriculaire adaptative à l'activité sportive intense est tou-

jours difficile, reposant sur l'échographie et l'imagerie par résonance magnétique (IRM) cardiaque, et pouvant parfois faire conseiller un arrêt de tout sport pendant plusieurs mois, à visée diagnostique.

Les athlètes atteints d'une cardiomyopathie hypertrophique devraient être exclus de la compétition sportive, à l'exception des sports de faible intensité (classe IA).<sup>30</sup>

*Figure 3 : ECG 12 dériviations chez un athlète asymptomatique atteint d'une cardiomyopathie hypertrophique<sup>39</sup>*



*Augmentation du voltage du QRS et inversion des ondes T dans les dériviations latérales*

*Corrado D, Pelliccia A, Heidbuchel H, et al. Recommendations for Interpretation of 12-Lead Electrocardiogram in the Athlete. Eur Heart J. 2010;31(2):243–259.*

### 1.7.1.3 La dysplasie arythmogène du ventricule droit

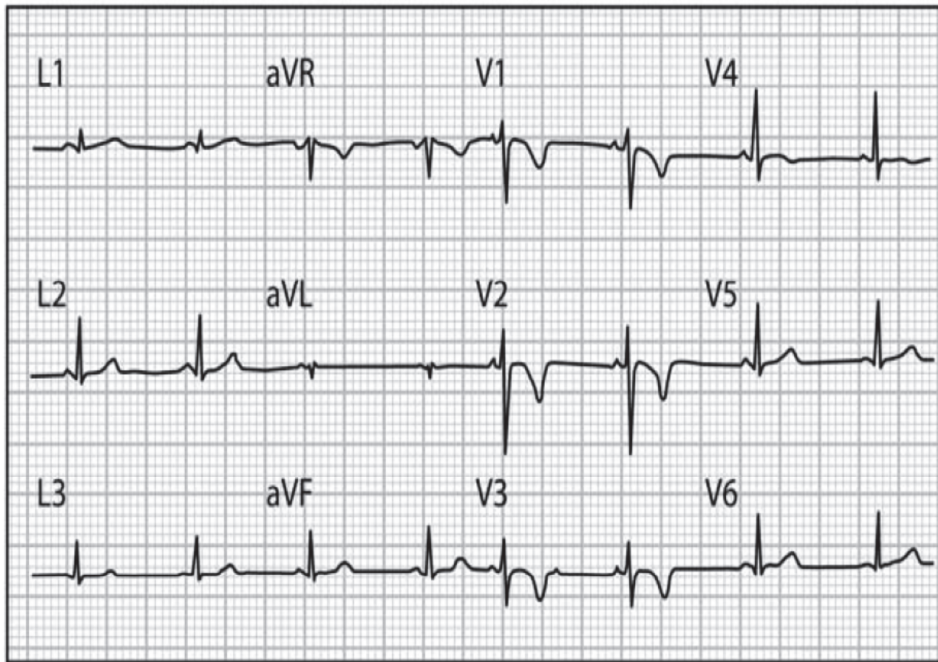
Elle est caractérisée par un large spectre phénotypique, et essentiellement par une perte de myocytes ventriculaire droit, remplacés par du tissu fibro-graisseux.<sup>43</sup>

Le diagnostic clinique est difficile et on recherche essentiellement une histoire familiale. Au sein des dériviations précordiales droites, on recherche un allongement du QRS supérieur à 110 ms, une inversion de l'onde T, la présence de l'onde Epsilon (onde de basse amplitude et de basse fréquence faisant suite au QRS) et/ou la prolongation de la branche ascendante de l'onde S (figure 4 et 5).<sup>39</sup>

Le ventricule droit peut présenter une dilatation et/ou un amincissement segmentaire ou diffus de sa paroi, une formation anévrysmale, un dépôt graisseux pariétal visible par imagerie (échographie, IRM cardiaque, angiographie ventriculaire droite).

Les athlètes atteints de cette pathologie devraient être exclus de la plupart des sports en compétition, avec une exception possible pour les sports de faible intensité (classe IA).<sup>30</sup>

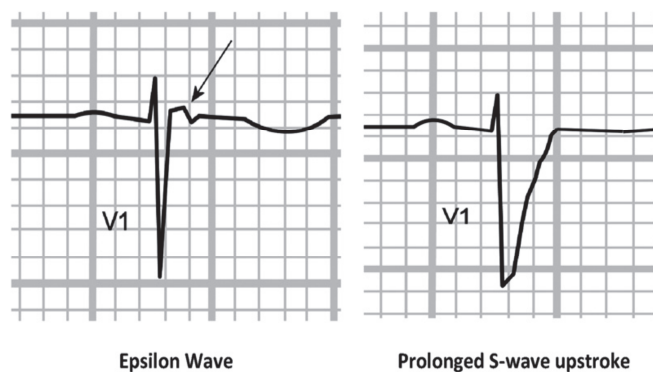
*Figure 4 : ECG 12 dérivations chez un patient atteint d'une dysplasie arythmogène du ventricule droit<sup>39</sup>*



*Inversion des ondes T au niveau des ondes précordiales droites*

*Corrado D, Pelliccia A, Heidbuchel H, et al. Recommendations for Interpretation of 12-Lead Electrocardiogram in the Athlete. Eur Heart J. 2010;31(2):243–259.*

*Figure 5 : aspect caractéristique d'une dysplasie arythmogène d'un ventricule droit<sup>44</sup>*



*Onde Epsilon et prolongation de la branche ascendante de l'onde S*

*Perez M, Fonda H, Le V-V, et al. Adding an Electrocardiogram to the Pre-participation Examination in Competitive Athletes : A Systematic Review. Current Problems in Cardiology. 2009;34(12):586–662.*



#### 1.7.1.4 Les cardiopathies congénitales

Elles regroupent des cardiopathies dont les conséquences cliniques et le pronostic sont extrêmement variables. Les recommandations concernant la pratique du sport chez les patients porteurs de telles cardiopathies ne seront pas détaillées ici.

### 1.7.2 Les troubles du rythme et de conduction

#### 1.7.2.1 La fibrillation auriculaire, le flutter atrial

En l'absence de symptôme ou de cardiopathie structurelle associés, les athlètes maintenant une réponse ventriculaire adaptée à l'effort, recevant ou non un traitement antagoniste du nœud atrio-ventriculaire, peuvent participer à tous les sports en cas de fibrillation et seulement au sport de niveau IA en cas de flutter (avec tout de même un risque de passage à une conduction en 1 pour 1). On peut proposer un traitement par ablation, notamment pour le flutter, qui permet en cas de succès, un retour à la compétition dans tous les sports.

En cas de traitement par anticoagulant, les sports à risque de collision sont contre indiqués.<sup>40</sup>

#### 1.7.2.2 Le BAV du second degré Mobitz II et le BAV complet acquis

Il s'agit de BAV de haut grade, avec interruption partielle ou totale de la conduction atrio-ventriculaire, sans allongement préalable de l'espace PR. En dehors des BAV liés à une hypertonie vagale (présents chez des sportifs endurants avec activité sportive de plus de 8 heures par semaine, à plus de 60% du VO<sub>2</sub> max ayant une restauration d'une conduction atrio-ventriculaire normale dès le début de l'effort), ils s'accompagnent d'un pronostic rythmique péjoratif. Les athlètes doivent être implantés d'un stimulateur cardiaque avant de participer à une compétition et ils sont alors contre-indiqués aux sports à risque de collision corporelle.<sup>40</sup>

### 1.7.2.3 Le bloc de branche droit ou gauche complet acquis

Ils doivent conduire à dépister une cardiopathie sous-jacente. Les athlètes ne présentant pas de symptômes, ni d'arythmie ventriculaire ou de bloc auriculo-ventriculaire à l'effort, peuvent participer à toutes les compétitions en l'absence d'autre cardiopathie sous-jacente.<sup>40</sup>

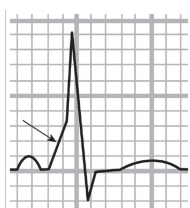
### 1.7.2.4 Le syndrome de Wolff-Parkinson-White

Il est révélé par la présence de l'onde delta et/ou d'un intervalle PR court (figure 6). Beaucoup d'individus restent asymptomatiques durant toute leur vie. En cas de survenue de symptômes, ceux-ci peuvent être secondaires à une tachycardie supra-ventriculaire avec conduction ventriculaire extrêmement rapide du fait de l'absence de rôle freinateur de la voie accessoire, qui peut dégénérer en fibrillation ventriculaire.

Pour les athlètes atteints, le risque de mort subite est faible et surtout en lien avec la présence de faisceaux accessoires présentant une courte période réfractaire (inférieure à 250 ms). Il est de ce fait essentiel d'évaluer les capacités fonctionnelles et les propriétés électrophysiologiques du faisceau accessoire chez tout patient porteur, présentant une pré-excitation et pas seulement chez ceux présentant des épisodes de syncopes ou de palpitations.

Seuls les athlètes identifiés indemnes de cardiopathie structurale associée, ne présentant pas de palpitation, ni de tachycardie, peuvent participer à toute forme de compétition après évaluation de la dangerosité électrophysiologique de leur faisceau accessoire (les athlètes de moins de 25 ans, doivent être réévalués cliniquement du fait du manque de recul vis à vis de l'apparition des symptômes).<sup>40</sup>

*Figure 6 : aspect caractéristique de syndrome de Wolff-Parkinson-White<sup>44</sup>*



*Onde delta (flèche) et PR court*

*Perez M, Fonda H, Le V-V, et al. Adding an Electrocardiogram to the Pre-participation Examination in Competitive Athletes: A Systematic Review. Current Problems in Cardiology. 2009;34(12):586–662.*

## 1.7.3 Les canalopathies

### 1.7.3.1 Le syndrome de Brugada

La prévalence estimée est de 1 sur 1 000 dans les pays asiatiques et elle est vraisemblablement plus faible ailleurs. Une mutation survenant au niveau de certains gènes des canaux sodiques cardiaques a été identifiée.<sup>45, 46</sup>

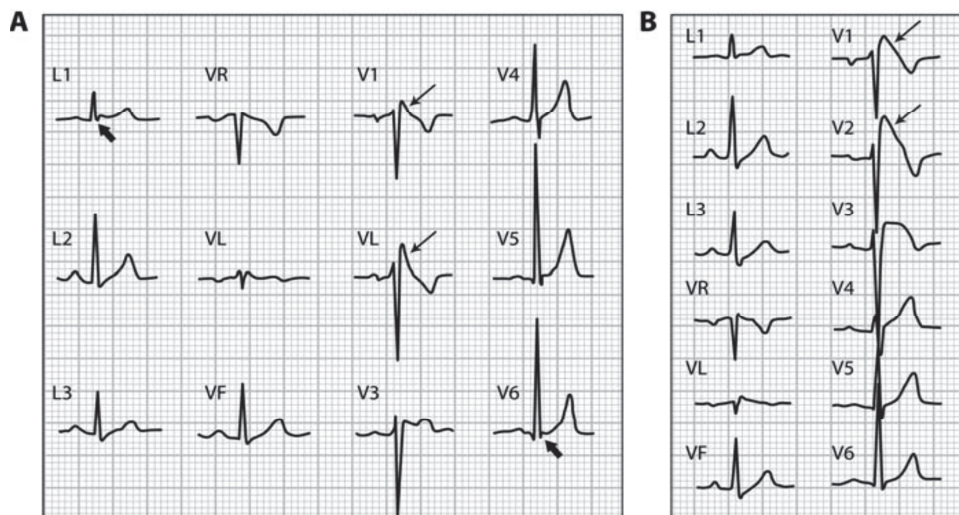
Il est caractérisé le plus souvent par une élévation du point J supérieure ou égale à 2 mm (onde J) de V1 à V3, suivie par une onde T négative (il est à noter que 3 types différents d'anomalie de la repolarisation ont été décrits, seul le type 1 permet d'établir le diagnostic) (figure 7).

L'analyse de la forme du segment ST et de l'onde T permet de faire la différence avec une repolarisation précoce physiologique. Pour les athlètes sains, on retrouve au niveau de la portion ascendante du segment ST, un ratio ST(J)/ST(80) inférieur ou égal à 1, alors que ce ratio est supérieur à 1 pour les patients atteints d'un syndrome de Brugada (figure 8).<sup>39</sup>

En combinant la présence de cette anomalie à une histoire de syncope, on peut identifier les sujets à risque de mort subite inexplicée (le plus souvent, durant le sommeil). En cas de doute sur le diagnostic, on peut s'aider d'un test de sensibilisation pharmacologique réalisé en milieu rythmologique spécialisé (Ajmaline, Flécaine).

Seuls les sports de classe IA pourront être autorisés.<sup>40, 47</sup>

Figure 7 : aspect caractéristique de syndrome de Brugada<sup>39</sup>

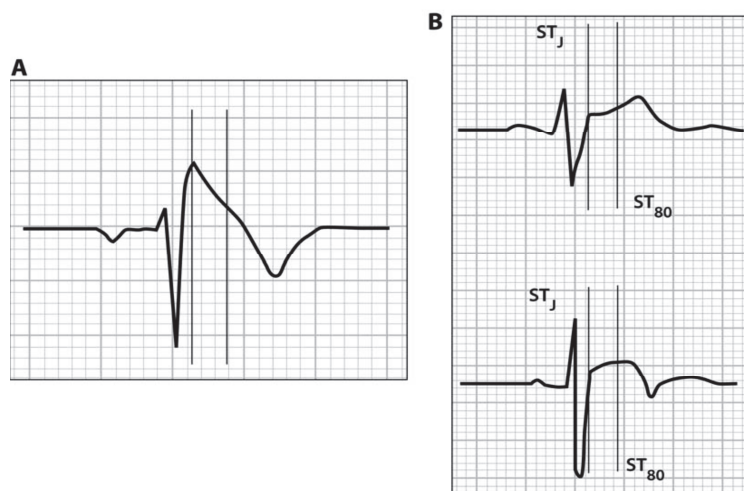


(A) Aspect limite de syndrome de Brugada mimant un bloc de branche droit incomplet. A la différence de l'onde R du bloc de branche droit, l'onde J (flèche) du syndrome de Brugada est confinée en V1 et V2 sans onde S réciproque en DI et V6. (pointe de flèche)

(B) Dans ce cas, le diagnostic définitif de syndrome de Brugada est établi par un test de sensibilisation pharmacologique démasquant l'aspect typique en V1 et V2 (flèche)

Corrado D, Pelliccia A, Heidbuchel H, et al. Recommendations for Interpretation of 12-Lead Electrocardiogram in the Athlete. Eur Heart J. 2010;31(2):243–259.

Figure 8 : diagnostic différentiel au sein des dérives précordiales droites entre le syndrome de Brugada et la repolarisation précoce physiologique de l'athlète<sup>39</sup>



(A) aspect de syndrome de Brugada

(B) aspect de repolarisation précoce physiologique chez 2 athlètes entraînés

Les lignes verticales correspondent au point J (ST(J)) et au point 80 ms après le point J (ST(80))

Corrado D, Pelliccia A, Heidbuchel H, et al. Recommendations for Interpretation of 12-Lead Electrocardiogram in the Athlete. Eur Heart J. 2010;31(2):243–259.

### 1.7.3.2 Le syndrome du QT long congénital

Sa prévalence est difficilement estimable et selon les études on l'évalue entre 1 sur 20 000 et 1 sur 2 000. Il est lié à certaines mutations survenant sur les gènes des canaux ioniques cardiaques. Le déclenchement d'une arythmie ventriculaire peut se produire dans des circonstances différentes selon le type de mutation (exercice physique, notamment la natation), le stimulus émotionnel ou auditif, et voir uniquement au repos.<sup>48-50</sup>

Les patients asymptomatiques ayant un QT corrigé de 460 ms ou plus chez les hommes et de 470 ms ou plus chez les femmes, doivent être limités au sport de classe IA. On utilise le plus souvent la formule de Bazett pour calculer le QT corrigé ( $QTc = QT / \sqrt{RR'}$ ).<sup>16, 40</sup>

### 1.7.3.3 Le syndrome du QT court congénital

Décrit pour la première fois en 2 000, il s'agit d'une pathologie très rare du sujet jeune, puisque seule une dizaine de cas ont été publiés. Le QT corrigé est inférieur à 300 ms associé à une courte période réfractaire ventriculaire. Il est lié à un risque d'induction de fibrillation ventriculaire. On retrouve une histoire intrafamiliale de mort subite.<sup>51, 52</sup>

Les athlètes atteints doivent être limités à la pratique de sport de classe IA.<sup>40, 51</sup>

## 2 MATERIELS ET METHODES

---

### 2.1 Type d'étude

C'est une étude rétrospective descriptive menée auprès de 30 médecins, répartis sur 3 départements : Isère, Savoie et Haute-Savoie.

### 2.2 Population source et critères d'inclusion

#### 2.2.1 Recrutement des médecins

Une liste non exhaustive, de 36 médecins, a été réalisée par un cardiologue du sport de Haute Savoie, sur la base de médecins généralistes qu'il avait rencontrés lors des Formations Médicales Continues (FMC) qu'il animait. Un premier contact téléphonique a été pris avec ces médecins, puis, avec leur accord, un courrier électronique leur a été envoyé, pour expliquer notre étude (annexe 8).

Pour 50 autres médecins, le seul critère de sélection a été le fait d'exercer la médecine générale en Savoie, Haute Savoie ou en Isère. Ils ont été contactés:

- par courrier électronique directement (annexe 8), leurs coordonnées ont été récupérées via le carnet d'adresse des 36 premiers médecins ou de médecins remplaçants sur les départements de Savoie, Haute Savoie et Isère;
- lors d'une soirée de FMC, sur le thème des maladies infectieuses, ce qui a permis de récupérer également leurs adresses électroniques, pour continuer de communiquer avec eux.

Les médecins contactés ont été eux-mêmes invités à diffuser le courrier explicatif à leurs confrères, pour toucher un maximum de praticiens.

Chaque médecin n'ayant pas encore répondu, a reçu 2 messages de relance.

Au total, 86 médecins ont été contactés et parmi eux :

- 13 ont refusé de participer ;
- 33 n'ont pas donné de réponse malgré 2 relances ;

- 10 ont accepté de collaborer mais leurs dossiers n'ont pas été utilisés car ils avaient soit fourni moins de 8 dossiers exploitables, soit répondu trop tardivement ;
- 30 ont finalement été inclus. Parmi eux, 9 ont participé à une FMC en cardiologie du sport. A noter que les médecins du premier recueil étaient tous censés y avoir participé mais 2 ont déclaré, ne pas l'avoir suivie. Parmi les médecins du 2ème recueil, 3 ont déclaré s'être formés.

## 2.2.2 Critères d'inclusion des dossiers des patients

Chacun des praticiens ayant accepté de participer, a dû fournir 10 dossiers de patients, âgés entre 12 et 35 ans, vus pour la réalisation d'un certificat médical de non contre-indication à la pratique sportive, en compétition, durant l'année 2011.

Généralement, les médecins ont déclaré rechercher ces dossiers de mémoire, ou avec l'aide de leur agenda (en regardant surtout les consultations réalisées aux alentours du mois de septembre, période pour laquelle ce motif est fréquent).

Un seul médecin a réussi à lancer une recherche aléatoire de dossiers grâce à son logiciel, en entrant dans le moteur de recherche les paramètres "sport", et "1976-1999" (correspondant à l'année de naissance des 12-35 ans en 2011). Les premiers patients listés, participant à des compétitions, ont alors été choisis.

Si le médecin fournissait moins de 8 dossiers répondant aux critères d'inclusion, il était exclu de l'étude.

## 2.3 Recueil des données

Nous nous sommes rendus au sein de chaque cabinet de médecin ayant accepté de nous laisser un accès à ses dossiers.

Ces derniers étaient présentés sous format informatique, avec des logiciels médicaux propres à chaque cabinet, ou sous format manuscrit. Ils n'ont été consultables que par un seul accès au sein du bureau de chaque praticien.

L'ensemble du dossier du patient a été consulté pour le recueil des données (antécédents, consultations pour le certificat et consultations antérieures, courriers de spécialistes, résultats de laboratoire).

Il a été considéré que l'antécédent, le symptôme ou le signe clinique concernant le patient, avait été recherché par le praticien, dès lors que sa présence ou son absence était mentionnée dans le dossier. En cas de défaut de l'information, celle-ci a été notée "non renseignée".

Pour anonymiser les données, nous avons attribué, à chaque dossier consulté, un code à 2 chiffres (exemple : 2.3, correspondait au 3ème dossier du 2ème médecin rencontré).

Nous avons rempli une fiche de recueil de données (annexe 9), inspirée des recommandations de la Société Française de Médecine du Sport regroupant:

- les données relatives à chacun des médecins (éléments épidémiologiques, pratique sportive, mode de gestion de leurs dossiers, équipement de leurs cabinets) ;
- les éléments renseignés lors de leurs 10 consultations : type d'informations recherchées à l'interrogatoire et à l'examen clinique, réalisation et interprétation d'un électrocardiogramme de repos 12 dérivations, décision finale de rédaction ou non du certificat, demande ou non d'un avis cardiologique.

Les sports pratiqués par les patients ont également été recueillis, puis classés en 9 groupes selon les critères de Mitchell, en fonction du mode d'effort :

- statique (d'intensité basse : niveau I, modérée : niveau II, haute : niveau III) ;
- dynamique (d'intensité basse : niveau A, modérée : niveau B, haute : niveau C).

Le rugby, par exemple, a été considéré comme un sport de niveau IIB, à composante statique modérée, et dynamique modérée.

Certains sports, n'apparaissant pas dans la classification de Mitchell, ont été assimilés arbitrairement à la discipline la plus proche, à savoir, le cirque et la danse à la gymnastique, l'aviation à la course automobile, le flying disc au bowling, le roller au patinage de vitesse, le VTT au cyclisme. Le parachute et le sport à la faculté (sans précision des disciplines) ont été classés en niveau intermédiaire IIB.



Cette classification de Mitchell permet ensuite de regrouper les sports en 5 niveaux différents selon la sollicitation cardiovasculaire globale qu'ils engendrent (par adaptation couplée du débit cardiaque et de la pression artérielle au type d'effort). Nous avons fait le choix de regrouper les 2 premiers niveaux et les 2 derniers niveaux, ce qui a conduit aux 3 groupes suivants :

- patients pratiquant un sport de classe IA, IB et IIA, à sollicitation cardiovasculaire basse ;
- patients pratiquant un sport de classe IC, IIB et IIIA, à sollicitation cardiovasculaire modérée ;
- patients pratiquant un sport de classe IIC, IIIB et IIIC, à sollicitation cardiovasculaire haute.

En cas de pratique de plusieurs sports, par un même patient, le sport requérant la sollicitation cardiovasculaire la plus importante a été retenu.

Pour certains dossiers, le sport est resté inconnu (cas du certificat rédigé manuellement, remis au patient sans garder de copie).

Lorsque les tracés d'électrocardiogramme étaient archivés, ils ont été anonymisés, avec le même code à 2 chiffres que le dossier correspondant, puis dupliqués, afin d'être relus par un cardiologue du sport (Dr Irles, directeur de cette thèse). L'interprétation de ce dernier a ensuite été comparée à celle du médecin généraliste. Lorsque la décision qu'aurait prise le cardiologue s'est avérée différente de celle du généraliste, ce dernier a été contacté pour l'en informer.

## 2.4 Analyse statistique

Pour chaque dossier, les pratiques ont été confrontées aux recommandations de la SFC concernant la réalisation de la visite de non contre-indication au sport de compétition. Deux groupes de médecins (formation cardiologie ou médecine du sport versus pas de formation spécifique reçue) ont été comparés pour les différents items.

Les données seront résumées à l'aide des statistiques descriptives usuelles.

Les variables qualitatives seront présentées, pour la population globale et par groupe, par nombre et pourcentage, pour chaque modalité de la variable.

La comparaison entre les groupes sera faite par le test du chi 2.

Le seuil de significativité est fixé à 0,05.

L'ensemble des données a été recueilli dans un tableur Excel et l'analyse statistique a été réalisée sous le logiciel IBM SPSS Statistics 20.

## 3 RESULTATS

---

### 3.1 Caractéristiques des médecins

Sur les 30 médecins inclus :

- 13 (43,3%) sont des hommes et 17 (56,7%) des femmes ;
- 4 (13,3%) sont âgés de moins de 35 ans, 12 (40%) ont entre 35 et 49 ans, et 14 (46,7%) ont plus de 49 ans ;
- 11 (36,7%) sont installés en Haute Savoie, 9 (30%) en Savoie et 10 (33,3%) en Isère ;
- 9 (30%) ont participé à une FMC en cardiologie du sport, 9 (30%) sont médecins du sport et 4 (13,3%) cumulent les 2 aptitudes ;
- 24 (80%) pratiquent au moins une heure de sport par semaine ;
- tous sont équipés d'un électrocardiographe ;
- 27 (90%) possèdent un dossier médical informatisé.

### 3.2 Dossiers fournis par les médecins

Chacun des 30 médecins ayant accepté de participer devait fournir 10 dossiers de patients, âgés entre 12 et 35 ans, vus durant l'année 2011, pour un certificat médical de non contre-indication à la pratique sportive, en compétition.

20 médecins ont respecté cette consigne (dont 4 qui ont fourni 1 à 2 dossiers supplémentaires).

10 médecins n'ont fourni que 8 ou 9 dossiers exploitables (les dossiers non recueillis ne respectant pas les critères d'âge ou de pratique sportive en compétition).

Au total, 292 dossiers ont été consultés.

5 médecins ont souhaité participer au relevé des données. Parmi eux, 4 ont participé à la FMC de cardiologie du sport et 3 sont des médecins du sport. (2 cumulent les 2 formations). Les 25 autres médecins ont laissé un accès libre à leurs dossiers.

### 3.3 Caractéristiques des patients

Le Tableau 1 résume l'ensemble des données.

*Tableau 1 : répartition des patients par âge, sollicitation cardiovasculaire liée au type de sport pratiqué, département, sexe*

	Homme (n=213) (72,9%)	Femme (n=79) (27,1%)	TOTAL (N =292)
<b>Âge</b>			
- 12-19 ans	124	51	175 (59,9%)
- 20-35 ans	89	28	117 (40,1%)
<b>Sollicitation cardiovasculaire liée au type de sport pratiqué</b>			
- Basse	20	10	30 (10,3%)
- Modérée	110	32	142 (48,6%)
- Haute	72	35	107 (36,6%)
- Inclassable	11	2	13 (4,5%)
<b>Département</b>			
- Haute Savoie	84	24	108 (37%)
- Savoie	63	25	88 (30,1%)
- Isère	66	30	96 (32,9%)

*n = nombre de patient*

*49 sports différents ont été recensés*

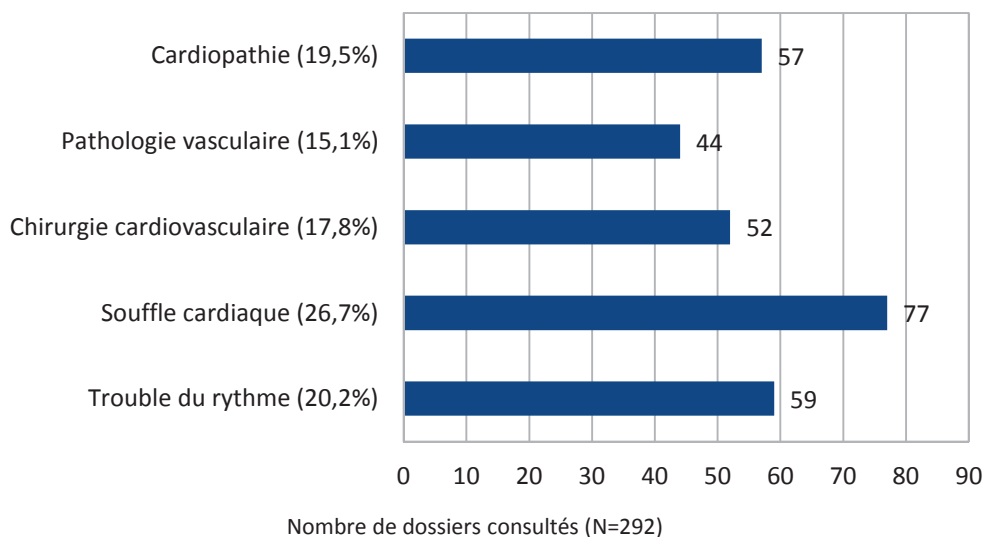
### 3.4 Données recueillies à l'interrogatoire

Nous noterons tout d'abord, qu'aucun des médecins n'utilisent l'auto-questionnaire, à visée cardiovasculaire, recommandé par la Société Française de Médecine du Sport, à faire remplir et signer par le patient, préalablement à la visite médicale.

La présence ou l'absence d'un antécédent cardiovasculaire familial avant l'âge de 50 ans et d'un antécédent de mort subite est mentionnée respectivement pour 85 dossiers (29,2%) et 71 dossiers (24,4%) (en sachant qu'un dossier n'a pu être exploité puisque la patiente a été adoptée et que les résultats ont porté sur 291 dossiers).

La présence ou l'absence des antécédents cardiologiques personnels du patient apparaît pour 114 dossiers (39%), dont le détail précis n'apparaît que pour certains dossiers (graphique 1).

Graphique 1 : antécédents personnels détaillés au sein des dossiers



Concernant les facteurs de risque cardiovasculaire, les médecins relatent en priorité l'HTA dans 260 dossiers (89%), puis le tabac dans 90 (30,8%), et enfin le diabète et le cholestérol dans respectivement 70 (24%) et 59 dossiers (20,2%).

La recherche d'un syndrome grippal survenu dans le mois précédent est signalée pour 54 dossiers (18,5%), et la prise d'un traitement régulier, durant un mois ou plus, sur les 2 dernières années, est retrouvée au sein de 94 dossiers (32,2%).

Enfin, le nombre d'heures de sport hebdomadaire et les symptômes à l'effort sont indiqués respectivement pour 46 (15,8%) et 88 dossiers (30,1%).

On note des différences significatives au sein des dossiers des patients âgés de 20 à 35 ans pour lesquels sont plus souvent relevés d'une part, les antécédents cardiovasculaires familiaux avant l'âge de 50 ans et les antécédents de mort subite (respectivement pour 36,2% et 32,8% des dossiers correspondant à cette tranche d'âge versus 24,6% et 18,9% des dossiers des 12 à 19 ans,  $p=0,033$  et  $p=0,007$ ), et d'autre part, l'ensemble des facteurs de risque cardiovasculaire ( $p\leq 0,001$ ).

Il en va de même lorsque l'on compare les pratiques des médecins selon leur formation. Nous avons résumé l'ensemble de ces résultats dans le Tableau 2 situé en fin

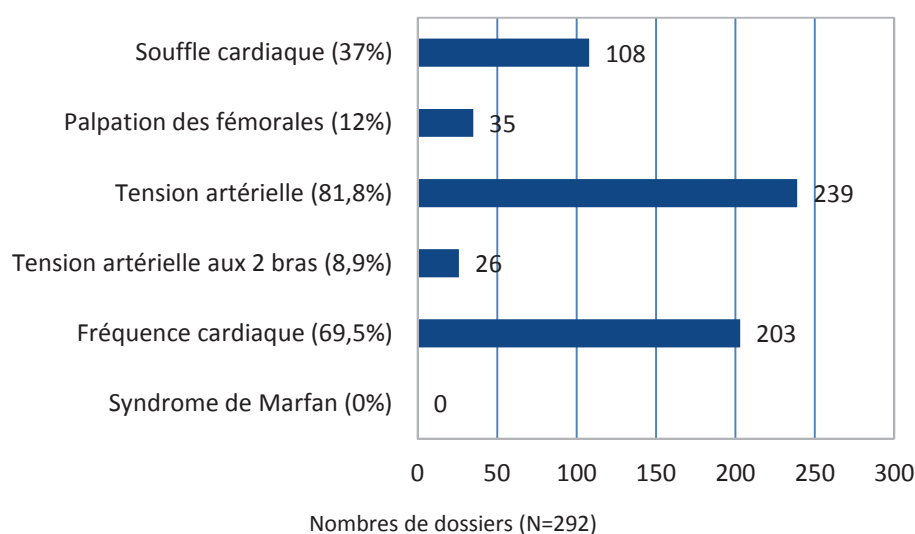
de partie. Il apparaît que les médecins ayant assisté à une FMC en cardiologie du sport complètent mieux l'ensemble des données de l'interrogatoire ( $p < 0,05$ ) hormis pour l'antécédent de diabète. En ce qui concerne les dossiers des médecins du sport, nous soulignerons qu'ils ne recueillent pas mieux les antécédents familiaux de mort subite, les facteurs de risque cardiovasculaire tel que l'HTA, le diabète et le cholestérol, ni la notion de symptôme à l'effort, le reste de l'interrogatoire restant tout de même mieux rempli que par les médecins non formés.

Enfin, le fait que le patient pratique un sport à haute sollicitation cardiovasculaire a paru influencer la recherche de la survenue d'un syndrome grippal (27,1% des dossiers correspondant,  $p = 0,024$ ) et le recueil du nombre d'heures de sport hebdomadaire et des symptômes à l'effort (respectivement 28,1% et 40,2% des sportifs vus,  $p < 0,001$  et  $p = 0,021$ ).

### 3.5 Données recueillies à l'examen clinique

La pratique de l'examen cardiovasculaire du patient est relatée pour 231 dossiers (79,1%). Le détail précis de la présence ou de l'absence des signes cliniques cardiovasculaires, n'apparaît que pour certains dossiers (graphique 2).

Graphique 2 : signes cliniques recueillis au sein des dossiers



Pour la population des 20-35 ans, sont mieux rapportés l'HTA (86,3% de dossiers remplis, avec la mention de la tension aux 2 bras pour 13,7%,  $p=0,028$ ) et la palpation des fémorales (17,1% des dossiers,  $p=0,028$ ).

L'examen clinique est d'une manière générale mieux complété par les médecins ayant suivi une FMC en cardiologie du sport. Les médecins du sport ne sont plus précis que pour le recueil d'un souffle cardiaque, de la palpation des fémorales et de la fréquence cardiaque (Tableau 2).

Il n'a pas été constaté de différence significative selon la sollicitation cardiovasculaire liée au type de sport pratiqué par le patient.

D'autre part, il est intéressant de noter que sur les 292 patients, 4 avis cardiologiques ont été demandés suite à la découverte d'un souffle cardiaque.

**Tableau 2 : nombre de dossiers renseignés sur la totalité du recueil et selon le mode de formation des médecins**

Données recherchées à l'interrogatoire	Totalité des dossiers (N=292)	Formation en cardiologie du sport			Médecin du sport		
		Oui (n=87)	Non (n=205)	P value	Oui (n=89)	Non (n=203)	P value
<b>ANTÉCÉDENTS FAMILIAUX CARDIOLOGIQUES</b>							
Pathologies cardiovasculaires avant l'âge de 50 ans	85/291* (29,2%)	49/86* ( <b>57%</b> )	36 (17,6%)	<b>&lt;0,001</b>	34/88* ( <b>38,6%</b> )	51 (25,1%)	<b>0,02</b>
Mort subite	71/291* (24,4%)	51/86* ( <b>59,3%</b> )	20 (9,8%)	<b>&lt;0,001</b>	25/88* (28,4%)	46 (22,7%)	0,294
<b>ANTÉCÉDENTS PERSONNELS CARDIOLOGIQUES</b>							
Cardiopathie	57 (19,5%)	34 ( <b>39,1%</b> )	23 (11,2%)	<b>&lt;0,001</b>	34 ( <b>38,2%</b> )	23 (11,3%)	<b>&lt;0,001</b>
Pathologie vasculaire	44 (15,1%)	31 ( <b>35,6%</b> )	13 (6,3%)	<b>&lt;0,001</b>	31 ( <b>34,8%</b> )	13 (6,4%)	<b>&lt;0,001</b>
Chirurgie cardiaque ou vasculaire	52 (17,8%)	32 ( <b>36,8%</b> )	20 (9,8%)	<b>&lt;0,001</b>	32 ( <b>36%</b> )	20 (9,9%)	<b>&lt;0,001</b>
Souffle cardiaque	77 (26,4%)	35 ( <b>40,2%</b> )	42 (20,5%)	<b>&lt;0,001</b>	38 ( <b>42,7%</b> )	39 (19,2%)	<b>&lt;0,001</b>
Trouble du rythme	59 (20,2%)	33 ( <b>37,9%</b> )	26 (12,7%)	<b>&lt;0,001</b>	35 ( <b>39,3%</b> )	24 (11,8%)	<b>&lt;0,001</b>
<b>FACTEURS DE RISQUE CARDIOVASCULAIRE</b>							
HTA	260 ( <b>89%</b> )	86 ( <b>98,9%</b> )	174 (84,9%)	<b>&lt;0,001</b>	83 (93,3%)	177 (87,2%)	0,127
Diabète	70 (24%)	25 (28,7%)	45 (22%)	0,214	26 (29,2%)	44 (21,7%)	0,165
Cholestérol	59 (20,2%)	25 ( <b>28,7%</b> )	34 (16,6%)	<b>0,018</b>	23 (25,8%)	36 (17,7%)	0,112
Tabac	90 (30,8%)	46 ( <b>52,9%</b> )	44 (21,5%)	<b>&lt;0,001</b>	40 ( <b>44,9%</b> )	50 (24,6%)	<b>0,001</b>
<b>SYNDROME GRIPPAL (dans le mois précédent)</b>							
	54 (18,5%)	32 ( <b>36,8%</b> )	22 (10,7%)	<b>&lt;0,001</b>	38 ( <b>42,7%</b> )	16 (7,9%)	<b>&lt;0,001</b>
<b>TRAITEMENT (pris durant un mois ou plus, sur les 2 dernières années)</b>							
	94 (32,2%)	52 ( <b>59,8%</b> )	42 (20,5%)	<b>&lt;0,001</b>	48 ( <b>59,3%</b> )	46 (22,7%)	<b>&lt;0,001</b>
<b>SYMPTÔMES A L'EFFORT</b>							
	88 (30,1%)	47 ( <b>54%</b> )	41 (20%)	<b>&lt;0,001</b>	32 (36%)	56 (27,6%)	0,151
<b>NOMBRE D'HEURES DE SPORT HEBDOMADAIRE</b>							
	46 (15,6%)	23 ( <b>26,4%</b> )	23 (11,2%)	<b>0,002</b>	26 ( <b>29,2%</b> )	20 (9,8%)	<b>&lt;0,001</b>
<b>EXAMEN CLINIQUE</b>							
Souffle cardiaque	108 (37%)	61 ( <b>70,1%</b> )	47 (22,9%)	<b>&lt;0,001</b>	52 ( <b>58,4%</b> )	56 (27,6%)	<b>&lt;0,001</b>
Palpation des fémorales	35 (12%)	32 ( <b>36,8%</b> )	3 (1,5%)	<b>&lt;0,001</b>	17 ( <b>19,1%</b> )	18 (8,9%)	<b>0,013</b>
HTA	239 (81,8%)	83 ( <b>95,4%</b> )	156 (76,1%)	<b>&lt;0,001</b>	76 (85,4%)	163 (80,3%)	0,494
HTA aux 2 bras	26 (8,9%)	21 ( <b>24,1%</b> )	5 (2,4%)	<b>&lt;0,001</b>	7 (7,9%)	19 (9,4%)	0,494
Fréquence cardiaque	203 (69,5%)	72 ( <b>82,8%</b> )	131 (63,9%)	<b>&lt;0,001</b>	70 ( <b>78,7%</b> )	133 (65,5%)	<b>0,025</b>
<b>RÉALISATION DE L'ECG</b>							
	121 (41,4%)	34 (39,1%)	87 (42,4%)	0,594	45 ( <b>50,6%</b> )	76 (37,4%)	<b>0,036</b>

n= nombre de dossiers, \* = 1 patiente adoptée



## 3.6 Réalisation de l'ECG

### 3.6.1 Fréquence de réalisation de l'ECG

L'ECG est réalisé pour 121 patients sur 292 (41,4%), en respectant le délai de la recommandation pour 118 ECG (97,5%).

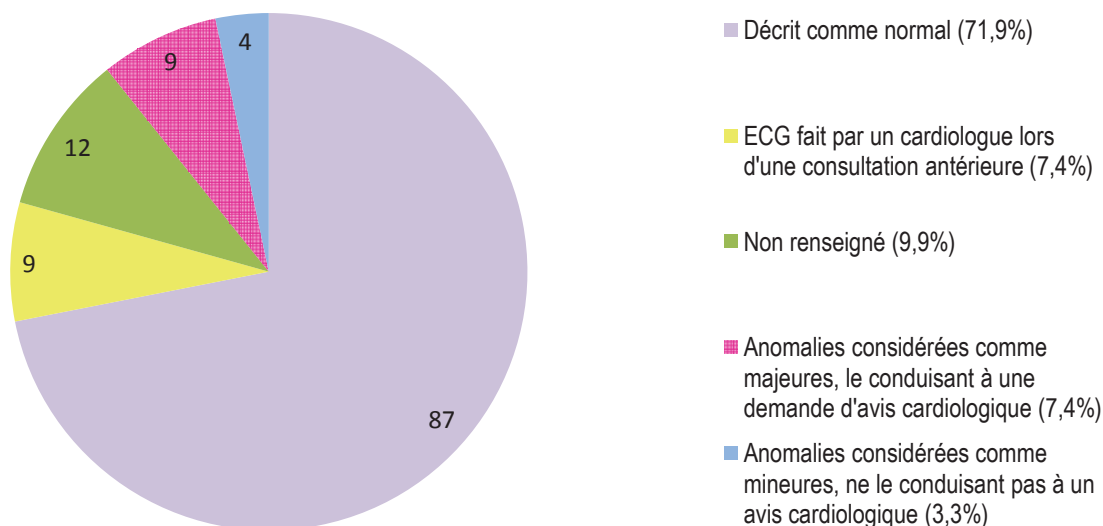
Seuls les médecins du sport ont tendance à l'intégrer plus souvent à leur consultation. Le fait que le médecin ait suivi une FMC en cardiologie du sport n'apparaît pas modifier ses pratiques (Tableau 2).

Le niveau de pratique sportive du patient ou son âge n'ont pas fait varier la fréquence de réalisation de l'ECG.

### 3.6.2 Interprétation de l'ECG par les médecins généralistes

Les résultats sont résumés ci-après.

*Graphique 3 : interprétation des ECG par les généralistes (n=121 ECG)*



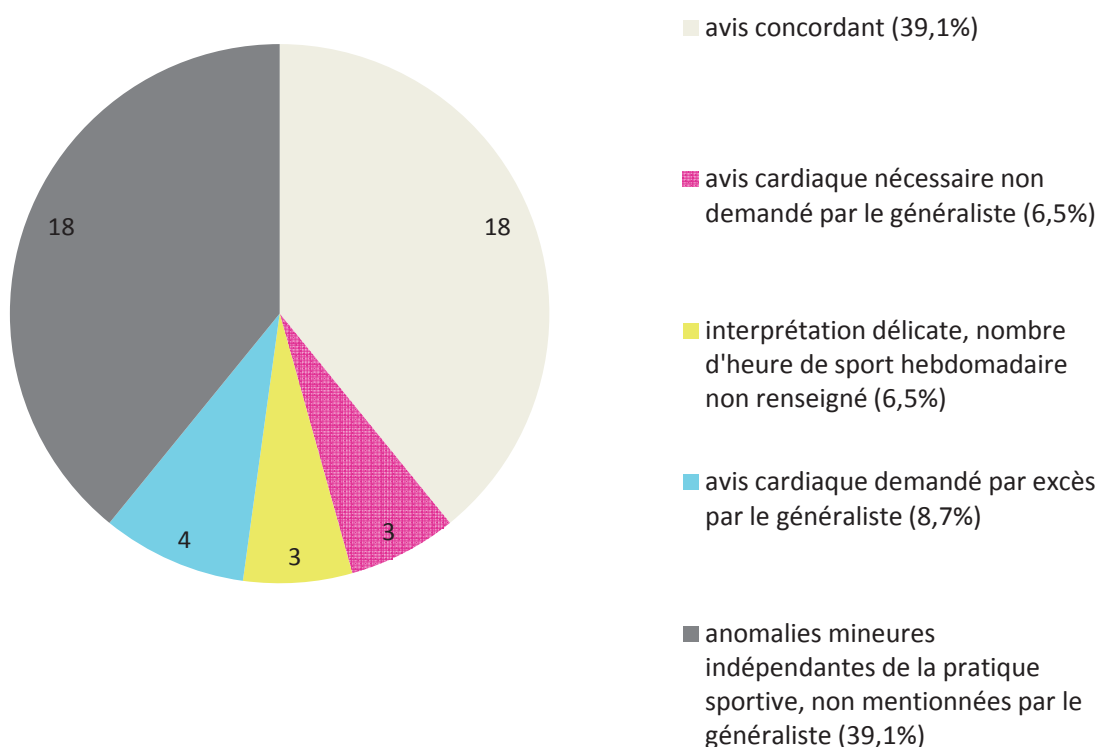
Sur 121 ECG, il n'est possible d'intégrer le nombre d'heures de sport hebdomadaire du patient à l'interprétation du tracé que pour 8 dossiers renseignés.

A noter que pour 23,1% des tracés un avis cardiologique est demandé systématiquement par fax même si le médecin conclut à des anomalies mineures sur son tracé.

### 3.6.3 Analyse croisée de l'interprétation de l'ECG par le généraliste et par notre cardiologue

Les résultats sont résumés ci-après.

*Graphique 4 : analyse croisée de l'interprétation de l'ECG par le généraliste et par notre cardiologue (n=46 ECG)*



46 ECG ont été relus par notre cardiologue (38%).

18 anomalies mineures sont retrouvées par notre cardiologue (39,1%), indépendantes de celles liées à l'activité physique, mais ne sont pas décrites par le généraliste.

On retrouve 18 interprétations d'ECG concordantes (39,1%) entre notre cardiologue et les généralistes dont 15 ECG décrits comme normaux et 3 nécessitant un avis cardiologique pour la présence soit d'extrasystoles ventriculaires avec bigéminisme,

soit d'onde Q peu large en territoire inférieur et latéral, associée à une onde R ample de V1 à V3, soit d'ondes T négatives en territoire inférieur et latéral.

Pour 3 dossiers (6,5%), il aurait fallu, pour notre cardiologue, interpréter l'ECG avec le nombre d'heures de sport hebdomadaire pour pouvoir conclure sur un bloc de branche droit incomplet « large », c'est-à-dire pour lequel la largeur du QRS avoisine les 120 ms et sur des troubles de repolarisation précoce associés en plus pour un tracé.

Pour 3 dossiers (6,5%) notre cardiologue préconise un avis cardiologique, dont 2 tracés présentant un bloc de branche droit complet et un tracé regroupant une abaissement de l'onde R de V1 à V4 associée à un bloc de branche droit incomplet, un axe droit signant un héli-bloc postérieur gauche, une repolarisation précoce et des ondes T plates dans la dérivation aVF (probablement expliquées par l'axe).

Pour 4 dossiers (8,7%), notre cardiologue considère qu'un avis a été demandé par excès, soit pour des anomalies considérées comme liées à une pratique sportive de plus de 6 heures par semaine (bloc de branche droit incomplet, augmentation isolée du voltage du QRS, repolarisation précoce), soit pour une suspicion d'un syndrome de Wolff-Parkinson-White apparaissant sur l'interprétation automatique de l'électrocardiogramme, non retenue à la lecture de l'ECG par notre cardiologue.

## 4 DISCUSSION

---

### 4.1 Comparaison de nos résultats aux données de la littérature

#### 4.1.1 L'interrogatoire

Chaque détail de la consultation du jeune sportif en compétition a son importance lorsque l'on sait qu'une échographie cardiaque transthoracique de repos peut être indiquée dès la présence d'antécédent familial de mort subite et/ou de cardiopathie familiale transmissible, devant la constatation d'un signe fonctionnel, d'une anomalie de l'examen physique et/ou d'un aspect de l'électrocardiogramme de repos pouvant orienter vers une cardiopathie.<sup>16</sup>

La visite est également un moment privilégié pour aborder la pratique sportive dans sa globalité. Le médecin peut alors s'appuyer sur des recommandations telles que « Les 10 règles d'or » édictées par Le Club des Cardiologues du Sport afin de promouvoir les bons réflexes à adopter (annexe 10).<sup>53</sup>

La plupart de nos résultats souligne un faible taux de remplissage des dossiers sur l'ensemble des données relatives au bilan cardiovasculaire lié à la visite de non contre-indication à la pratique sportive. La conséquence en est qu'on ne sait pas exactement quelles informations sont recherchées lors de la consultation. L'interprétation de ces résultats doit toutefois tenir compte du fait que nous avons considéré que l'antécédent, le symptôme ou le signe clinique étaient recherchés lorsque leurs présences ou leurs absences étaient notées. Il est logique de penser que le médecin note plus souvent l'information lorsqu'elle est effectivement présente chez le patient. En comparant nos résultats avec d'autres études, il paraît rassurant de constater que la plupart du temps, les médecins déclarent poser les bonnes questions à l'interrogatoire et conduire un bon examen clinique.

#### 4.1.2 Les antécédents cardiologiques familiaux et personnels

Les antécédents familiaux de mort subite et de pathologies cardiovasculaires précoces ne sont mentionnés que dans 24,4% à 29,2% des cas, alors que dans la littérature, 66 à 79% des médecins déclarent les rechercher pour les enfants et les ado-

lescents et 85 % pour les 20-40 ans.<sup>54-56</sup> Une vigilance plus importante paraît être accordée aux patients de plus de 20 ans (ce que l'on constate également suite à notre recueil) alors qu'il est primordial de ne pas négliger la recherche des pathologies héréditaires pour les plus jeunes. Il paraît toutefois intéressant de mettre en relation le fait que les patients les plus âgés ont un risque plus fort d'avoir un antécédent familial, du fait d'un plus grand recul dans le temps, et que les praticiens ont tendance à moins souvent préciser l'absence d'antécédents des plus jeunes.

Pour ce qui est des antécédents cardiologiques personnels, ils sont également mentionnés pour une minorité de dossiers (39%) et là encore, des résultats très rassurants soulignent qu'entre 98,2 et 100% des médecins déclarent les demander quel que soit l'âge.<sup>55, 56</sup>

### **4.1.3 Les facteurs de risque cardiovasculaire**

Concernant les facteurs de risque cardiovasculaire, les médecins citent l'HTA pour 89% de leurs dossiers, le diabète et le cholestérol pour 20,2 et 24% et le tabac pour 30,8%. En comparaison, 80% des médecins déclarent les rechercher chez les patients de moins de 20 ans, 94% pour les 20-40 ans, et 2 % déclarent demander des examens biologiques quel que soit l'âge du patient.<sup>54</sup> Une autre étude révèle que 51,4% déclarent rechercher les addictions de leur patient.<sup>56</sup>

On retrouve là encore une différence selon l'âge (constatée également lors du recueil) que l'on doit de nouveau interpréter en tenant compte du fait que la population plus âgée a une plus grande probabilité d'être touchée et que les médecins peuvent n'avoir mentionné que les facteurs réellement présents. Il faut malgré tout garder à l'esprit que la population des moins de 20 ans doit bénéficier de la même recherche des facteurs de risque.

On sait que l'HTA favorise l'athérosclérose coronaire et périphérique, l'hypertrophie ventriculaire gauche. C'est le facteur de risque le mieux renseigné avec un très fort taux de remplissage au sein des dossiers (89%). Ceci montre que sa recherche fait partie intégrante de la consultation et que l'HTA est réellement prise au sérieux.

Le diabète et le cholestérol sont très peu renseignés (20,2 à 24%) mais on peut se demander l'intérêt de les rechercher pour les patients âgés de 12 à 35 ans. On sait que l'hypercholestérolémie et l'hypertriglycéridémie sont des facteurs de risque de

coronaropathie. Cependant, le bilan lipidique doit être orienté et préconisé, soit dans le cadre d'une enquête familiale, soit lors de la présence d'une pathologie ou d'une prescription induisant une dyslipidémie secondaire, soit lors de la présence d'un ou plusieurs facteurs de risque coexistants.<sup>57</sup>

Pour ce qui est du diabète, de type 1 ou 2, il est admis qu'il majore de façon considérable le risque cardiovasculaire avec une augmentation du risque de macro-angiopathie (coronaropathie, accident vasculaire cérébral et artérite des membres inférieurs) et de micro-angiopathie (rétinopathie et néphropathie). Néanmoins, son dépistage ne doit se faire que pour les sujets présentant des signes cliniques évocateurs de diabète, pour tous les sujets âgés de plus de 40 ans, et chez les patients qui présentent 1 ou plusieurs facteurs de risque.<sup>57, 58</sup>

Pour ce qui est de la recherche d'un tabagisme, il est décevant de constater que seulement un tiers des dossiers est renseigné alors qu'il est établi que c'est un facteur de risque de coronaropathie, d'artériopathie périphérique et d'accidents vasculaires cérébraux, mais également de mort subite lorsque le patient fume dans la période entourant un exercice sportif. De plus, son évocation est un bon moyen d'amener à conseiller au patient, outre le fait d'arrêter de fumer, de ne pas le faire 1 heure avant ou 2 heures après une pratique sportive.<sup>53</sup>

#### **4.1.4 Les événements intercurrents**

La recherche d'un syndrome grippal survenu dans le mois précédent n'est mentionnée que pour 18,5% des dossiers, mais il est intéressant de constater qu'elle l'est majoritairement pour les dossiers de patients pratiquant un sport à haute sollicitation cardiovasculaire ( $p=0,024$ ). En effet, cette information amène à conseiller au sportif de ne pas faire de sport intense (c'est à dire menant à un essoufflement) ou de compétition, en cas de fièvre, ou dans les 8 jours qui suivent un épisode grippal (fièvre + courbatures).<sup>53</sup>

#### **4.1.5 Le traitement**

La prise d'un traitement régulier, durant un mois ou plus, sur les 2 dernières années, est mentionnée pour 32,2% des dossiers. En comparaison, 90,9% des médecins dé-

clarent poser des questions sur les traitements en cours, dont 81% chez les moins de 20 ans et 88% pour les 20-40 ans.<sup>54</sup>

Cette question essentielle doit amener le médecin à préconiser de ne jamais consommer de substance dopante et d'éviter l'automédication en général.<sup>53</sup>

#### **4.1.6 La pratique sportive et les symptômes associés**

La notion de symptômes à l'effort doit alerter le praticien et il se doit de recommander à son patient de lui signaler toute douleur dans la poitrine ou essoufflement anormal, toute palpitation cardiaque, tout malaise survenant à l'effort ou juste après l'effort, quel que soit l'âge, le niveau d'entraînement et de performance, ou les résultats d'un précédent bilan cardiologique.<sup>53</sup> Ces symptômes ne sont mentionnés que pour 30,1% de nos dossiers et le nombre d'heures de sport hebdomadaire seulement pour 15,6%, avec là encore, une attention toute particulière pour les athlètes pratiquant un sport à sollicitation cardiovasculaire haute (respectivement  $p=0,021$  et  $p<0,001$ ).

Ces chiffres sont très faibles mais contrastent avec le fait que 100% des praticiens déclarent se renseigner sur le type de sport pratiqué, et entre 83 et 97% sur l'intensité, la notion de symptômes à l'effort, le rythme des entraînements, avec une attention un peu plus importante portée au plus de 20 ans et une tendance à pratiquer un examen différent selon le sport pratiqué.<sup>54-56</sup>

Il faut garder à l'esprit que cette consultation doit être un moment privilégié pour parler concrètement de l'activité physique et rappeler la nécessité de respecter toujours un échauffement et une récupération de 10 min lors des activités sportives, de boire 3 à 4 gorgées d'eau toutes les 30 min d'exercice à l'entraînement comme en compétition et d'éviter les activités intenses par des températures extérieures  $< - 5^{\circ}$  ou  $> +30^{\circ}$  et lors des pics de pollution.<sup>53</sup>

Le nombre d'heures de sport hebdomadaire devrait être plus souvent relevé car il s'avère utile à l'interprétation de l'ECG afin de définir si les éventuelles anomalies retrouvées sont liées à l'adaptation cardiologique physiologique du sportif. On sait pour cela qu'il faut au moins 6 à 8 heures de sport intense par semaine, depuis plus de 6 mois.

### 4.1.7 Les solutions proposées

Même si le médecin reste rigoureux lors de sa consultation, il est difficile pour lui de penser à réactualiser systématiquement toutes les données d'un patient qu'il croit bien connaître et il n'est pas à l'abri d'un oubli. Face à ce problème du recueil des données personnelles du patient, on sait que la SFC et la Société Française de Médecine du Sport recommandent l'utilisation d'un auto-questionnaire, à faire remplir et signer par le patient lui-même, afin de réactualiser rapidement les antécédents, les facteurs de risques cardiovasculaire et les symptômes à l'effort.

Dans notre recueil, aucun des médecins ne s'en est servi. Des travaux antérieurs à cette recommandation montrent que seuls 4% à 13% des médecins interrogés déclaraient avoir un questionnaire pré établi à faire remplir avant la consultation.<sup>54, 59</sup> Des études réalisées dans les suites de la parution de la recommandation de la SFC relatent à leur tour que seulement 5 à 8% des praticiens connaissent le principe de l'auto-questionnaire préalable à la visite, et que moins de la moitié l'utilisent.<sup>56, 60</sup>

Une thèse très récente encourage à penser que cet outil sera plus souvent utilisé à l'avenir puisqu'il apparaît que 52% des médecins déclarent connaître cette recommandation.<sup>61</sup>

Une autre solution serait de pouvoir intégrer un questionnaire type au sein des différents logiciels médicaux informatiques avec pour chaque item une case OUI ou NON à cocher. Il faudrait alors pouvoir réactualiser les questions de cet auto-questionnaire au fil des nouvelles recommandations. Un médecin effectuant des vacations au sein d'un centre médico-sportif relate déjà l'usage d'un tel outil dans les structures dédiées aux sportifs.

## 4.2 L'examen clinique

La pratique de l'examen cardiovasculaire du patient est relatée au sein de 79,1% des dossiers ce qui est bien mieux que ce que l'on vient de constater pour l'interrogatoire. Cependant, le détail précis de la présence ou de l'absence des signes cliniques cardiovasculaires, n'apparaît là encore que pour certains dossiers.



La mesure de la tension artérielle apparaît pour 81,8% des dossiers avec la mesure aux 2 bras pour seulement 8,9%. Ceci montre bien que sa recherche est au cœur des préoccupations des praticiens que ce soit à l'interrogatoire ou à l'examen clinique tout comme la mesure de la fréquence cardiaque qui apparaît pour 69,5%.

La recherche d'un souffle cardiaque n'apparaît que pour 37% des dossiers. Il est fort probable que ce résultat soit sous-estimé du fait de notre mode de recueil des données. Il apparaît que 4 avis cardiologiques ont été demandés suite à la découverte d'un souffle cardiaque. Cette recherche ne devrait pas être omise du fait de l'importance du dépistage des valvulopathies.

La palpation des fémorales visant à dépister une coarctation de l'aorte ou une artériopathie des membres inférieurs est très peu mentionnée dans les dossiers avec seulement 12% de remplissage.

La comparaison aux déclarations des médecins relatée par d'autres études, montre encore un décalage avec nos résultats. Ainsi 98,2% des médecins déclarent réaliser un examen cardiovasculaire, 94 à 100 % déclarent mesurer la tension artérielle, prendre le pouls, et réaliser l'auscultation cardiaque chez les moins de 40 ans.<sup>54, 55</sup> Par contre, le défaut de réalisation de l'examen vasculaire apparaît également avec seulement 45 à 47% des praticiens qui déclarent le réaliser chez les moins de 20 ans et 61% pour les 20-40 ans.<sup>54, 55</sup>

La tension artérielle est plus souvent rapportée pour les 20-35 ans (86,3%, avec la mention de la tension aux 2 bras pour 13,7%,  $p=0,028$ ) ainsi que la palpation des fémorales (17,1%,  $p=0,028$ ). On peut faire là encore les mêmes remarques que pour l'interrogatoire à savoir que le bilan devrait être le même, que le patient ait plus ou moins de 20 ans.

Dans les suites de cet examen clinique dédié à la visite de non contre-indication à la pratique sportive, une étude relate que 70,3% des praticiens déclarent avoir détecté des pathologies (57,1% de cause cardiovasculaire, 22,9% de découverte d'un souffle, et 30% de dépistage d'HTA). Ces affirmations doivent nous conforter dans l'intérêt de réaliser un examen clinique méticuleux afin de prendre en charge le plus tôt possible les patients atteints d'une pathologie cardiovasculaire et leur éviter le risque d'une pratique sportive non adaptée.<sup>56</sup>

Au sein de notre étude et de celles que nous venons de mentionner ci-dessus, la recherche d'un aspect marfanoïde du patient n'apparaît jamais, alors que la SFC la recommande. Même si la prévalence du syndrome de Marfan est faible, l'atteinte cardiaque conditionne son pronostic. En discutant avec les médecins de notre recueil, ces derniers relatent ne penser à ce syndrome que sur l'impression clinique générale que peut leur faire un patient présentant un morphotype particulièrement évocateur. Aucun n'a déclaré rechercher les signes cliniques de ce syndrome dans le détail. Devant cette constatation, nous avons effectué un rappel des signes cliniques à rechercher (annexe 7).

### 4.3 La réalisation de l'ECG selon les recommandations

Tous les médecins que nous avons consultés sont équipés d'un appareil à ECG. Dans la littérature, il apparaît un taux de possession d'électrocardiographe au sein des cabinets médicaux français variable entre 50 et 93%, les médecins installés en zone rurale étant mieux équipés que leurs confrères en ville (65% de moyenne en rural, contre 50% en ville).<sup>60-62</sup>

Dans notre étude, seulement 41,4% des personnes ont bénéficié de la réalisation d'un ECG de repos 12 dérivations alors que l'ensemble des patients correspondait à la population ciblée par la recommandation de la SFC, à savoir des sujets âgés de 12 à 35 ans, vus pour un certificat de non contre-indication à la pratique sportive, en compétition. Dans 97,5% des cas, ces ECG ont été exécutés dans les délais préconisés (c'est à dire un ECG à partir de 12 ans, lors de la délivrance de la première licence, puis datant de moins de 3 ans et à partir de 20 ans de moins de 5 ans).

En comparaison, une thèse antérieure à la publication de cette recommandation retrouve que les praticiens estimaient réaliser systématiquement un ECG chez 2% des moins de 40 ans.<sup>54</sup>

Plus récemment, suite à la recommandation, une première étude montre que les médecins pensent réaliser systématiquement l'ECG pour 8% des enfants et 20,5% des adultes, et une seconde étude présente un résultat allant jusqu'à 56% de l'ensemble des patients vus pour la consultation liée au certificat.<sup>56,61</sup> Pour cette dernière étude, il faut souligner que seulement 17,3% des médecins déclarent pratiquer l'ECG

en suivant les recommandations de la SFC ou pour tout certificat ou pour tout licencié. Les autres avouent le réaliser en priorité selon le patient (âge, facteur de risque, clinique), puis selon la pratique sportive (compétition, fréquence, type de sport). Les raisons invoquées de la non réalisation de l'ECG sont le manque de temps, la difficulté d'interprétation, le doute sur la rentabilité et le problème de remboursement.<sup>61</sup>

Notre résultat de 41,4% est probablement vu à la hausse du fait d'une sélection de médecin probablement plus intéressé par le sujet. Il reste néanmoins plutôt optimiste par rapport aux autres études, même s'il n'est pas satisfaisant que moins de la moitié des patients ait bénéficié d'un ECG. Toutefois, il est encourageant de noter que 53% des généralistes pensent changer leur pratique suite à la recommandation.<sup>61</sup>

#### 4.4 L'interprétation de l'ECG

Dans notre étude, 9,9% des ECG ne sont pas interprétés dans le dossier ce qui pose le problème de la tenue du dossier médical.

Tous les ECG réalisés n'ont pu être collectés du fait d'un problème d'accès aux tracés (ECG remis aux patients ou non retrouvés dans le temps imparti au recueil) et seulement 38% ont pu être relus par notre cardiologue.

39,1% des interprétations des tracés ECG sont concordantes entre notre cardiologue et le généraliste, et les médecins s'accordent à demander un avis cardiologique, par exemple, devant la présence d'extrasystoles ventriculaires, et d'onde Q ou d'ondes T négatives en territoire inférieur et latéral.

39,1% d'anomalies mineures sont retrouvées par notre cardiologue, indépendantes de celles liées à l'activité physique, mais ne sont pas décrites par le généraliste. Ceci est sans conséquence pour le patient.

Pour 21,7% des lectures d'ECG, l'interprétation par notre cardiologue mènerait à une prise en charge différente. Ainsi pour 13% des ECG, notre cardiologue n'aurait pas signé le certificat avec les données disponibles dans le dossier (6,5% des ECG pour lesquels il aurait demandé un avis cardiologique alors que cela n'a pas été fait par le généraliste, 6,5% pour lesquels il pense qu'il aurait fallu interpréter l'ECG avec le nombre d'heures de sport hebdomadaire), et pour 8,7% des dossiers, il considère qu'un avis a été demandé par excès.

Ceci montre que la notion de quantité de sport pratiquée de façon hebdomadaire est primordiale pour conclure à un aspect du tracé en lien ou non avec l'adaptation cardiaque physiologique du sportif.

Il ressort de la littérature que malgré le fait que 61% des médecins généralistes déclarent connaître les recommandations de la SFC, seulement 17% utiliseraient une fiche des critères de positivité de l'ECG.<sup>60</sup> 53,4% des médecins affirment connaître les modifications fonctionnelles bénignes du sportif et 66,7% pensent connaître les pathologies à rechercher sur l'ECG 12 dérivations dans la population ciblée par la recommandation de la SFC.<sup>61</sup> Par ordre de fréquence, les pathologies les plus citées sont : le syndrome de Wolff Parkinson White, les myocardiopathies avec hypertrophie ventriculaire, le syndrome de Brugada, les troubles de conduction, les troubles du rythme et le syndrome du QT long. Il est à noter également, que devant un ECG anormal, 91,2% des praticiens avouent demander systématiquement un avis cardiologique et dans l'attente des résultats, 58% contre indiquent l'activité.<sup>61</sup>

Une méta analyse s'est penchée sur un grand nombre d'articles portant sur la problématique de l'interprétation de l'ECG.<sup>63</sup> Il apparaît dans la plupart des études, qu'on considère comme gold standard, la lecture des tracés ECG effectuée par un consensus de cardiologues experts, cette méthode restant critiquable du fait qu'il puisse arriver que la lecture d'un même tracé ECG soit différente d'un cardiologue à l'autre et qu'un même cardiologue lisant le même tracé à des moments différents puisse l'interpréter différemment. Il est mis en évidence qu'au sein de 7 études évaluant l'analyse complète de l'ECG, 36 à 96% des tracés seraient correctement analysés par les médecins non cardiologue. De plus, parmi 13 études évaluant la sévérité d'une erreur d'interprétation, 4 à 33% des interprétations contiendraient des erreurs d'importance majeure n'entraînant une mauvaise prise en charge du patient que dans 0 à 11% des cas.<sup>63</sup>

Pour un tracé, un médecin a été amené à demander un avis suite à l'interprétation automatique de son appareil à ECG qui lui signalait un aspect de Wolff Parkinson White. La méta analyse sus-citée, a montré que les logiciels d'interprétation couplés aux électrocardiographes permettant une analyse automatique du tracé ECG pourraient identifier 58 à 94% des anomalies non liées à un trouble du rythme (la précision étant réduite lorsque le logiciel interpréterait les arythmies).<sup>63</sup> En outre, lors d'une étude menée ultérieurement, il est apparu que cette analyse automatique pos-

séderait une sensibilité très bonne, mais une mauvaise spécificité, alors que l'analyse des généralistes serait plus spécifique mais moins sensible.<sup>64</sup> En pratique, les logiciels d'interprétation automatique serait une aide complémentaire intéressante et très fiable en cas d'ECG lu comme normal. Il permettrait en plus de détecter certaines anomalies oubliées par le clinicien. Mais d'une manière générale, ce dernier devra toujours rester critique en fonction du cas particulier du patient pour limiter les faux positifs et veiller à ne pas créer de faux négatifs.

Enfin, il est à noter que pour 23,1% des ECG de notre étude, alors que les médecins décrivent des anomalies mineures, ils faxent de manière systématique leurs tracés à un confrère cardiologue. Ceci peut être une solution mais il faut pour cela avoir mis en place un réseau avec les cardiologues et que ces derniers acceptent cette surcharge de travail.

#### 4.5 La différence des pratiques selon la formation des médecins

30% des médecins rencontrés lors de notre recueil sont formés en médecine du sport, 30% ont assisté à une FMC en cardiologie du sport. Nous nous sommes intéressés à d'autres études sur le même sujet qui recensaient 14 à 56% de médecins titulaires de la capacité de médecine du sport.<sup>54,55,59,61,65</sup> Il est à noter, qu'au 1er janvier 2011, 6046 médecins du sport étaient recensés en France.<sup>66</sup>

Il est intéressant de noter que pour 92,2% des médecins (titulaire ou non de la capacité de médecine du sport), la consultation concernant la pratique sportive des patients représenterait moins de 30% de leur motif de consultation total.<sup>56</sup>

Dans notre étude, les médecins du sport et les médecins ayant suivi une FMC en cardiologie du sport réalisent mieux l'ensemble du bilan cardiovasculaire en ce qui concerne l'interrogatoire et l'examen clinique, en ne respectant toutefois les recommandations de la SFC dans en général moins de 50% des dossiers, hormis pour le dépistage de l'HTA et la mesure de la fréquence cardiaque. Il est à noter que les médecins du sport, par rapport aux médecins non formés, ne précisent pas plus souvent l'absence d'antécédent de mort subite, ni la notion de symptômes à l'effort.

En comparaison, une étude retrouve que les médecins du sport affirment ne pas demander plus souvent les antécédents familiaux ou personnels, ne pas connaître et

ne pas utiliser plus l'auto-questionnaire, ne pas demander plus les addictions, les traitements, l'intensité ou les symptômes à l'effort et ne pas pratiquer plus l'examen clinique. Il apparaît seulement qu'ils demanderaient plus souvent le nombre d'heures de sport.<sup>56</sup>

Pour ce qui est de l'ECG, les médecins du sport le pratiquent dans notre étude plus souvent que les médecins non formés ( $p=0,036$ , en sachant que cela ne représente que 50,6% des patients vus). Par contre, il est très surprenant de remarquer que les médecins ayant suivi une formation en cardiologie du sport ne réalisent pas plus d'ECG que les autres lors de la consultation (seulement 39,1% des patients vus).

En comparaison avec les données d'une autre thèse effectuée suite aux recommandations de la SFC, en ce qui concerne la réalisation systématique d'ECG au cours d'une visite de non contre-indication à la pratique du sport, celle-ci serait plus fréquemment pratiquée par les médecins du sport mais uniquement chez les enfants (ce qui ne représente toutefois que 17,6% des enfants).<sup>56</sup>

Il n'y a pas de preuve d'un nombre minimal idéal de lectures de tracés d'ECG à effectuer par le praticien lui permettant d'acquérir ou de maintenir les compétences nécessaires à une bonne analyse des tracés.<sup>63</sup> En France, l'activité physique et sportive est très peu enseignée lors des études médicales et un seul module concerne la lecture de l'ECG. Après le cursus médical, les médecins peuvent passer après leur thèse une capacité ou pour les internes un Diplôme d'Études Spécialisées Complémentaires (DESC) en médecine du sport. Il apparaît au sein d'une étude que 24% des médecins interrogés ont déjà assisté à une formation sur la pratique de l'ECG lors de la visite de non contre-indication à la pratique sportive et que 65% sont intéressés pour en suivre une.<sup>60</sup> Des formations sont proposées par des associations telles que le Club des Cardiologues du Sport mais il revient aux médecins de faire la démarche de s'auto-former.

## 4.6 Limites de notre travail

### 4.6.1 Liées au design de l'étude

C'est une étude rétrospective et descriptive donc de faible niveau de preuves.

## 4.6.2 Liées à l'échantillonnage des médecins

Le Ministère du travail, de l'emploi et de la santé, a édité un rapport qui recense au 1er janvier 2011, en France Métropolitaine, pour tout mode d'exercice confondu, 81 175 médecins généralistes, d'un âge moyen de 50,3 ans, dont 41,8% de femmes, 1165 praticiens en Haute Savoie, 748 en Savoie, 2014 en Isère.<sup>66</sup>

Notre population ne peut donc pas être représentative de la population des médecins généralistes français puisqu'elle ne se compose que de 30 médecins, répartis sur 3 départements, dont 43,3% d'hommes et 56,7% de femmes, 13,3% de moins de 35 ans, 40% de 35-49 ans et 46,7% de plus de 49 ans.

Il est apparu difficile d'inclure plus de médecins d'un point de vue logistique. En effet, ce mode de recueil a demandé beaucoup de temps puisqu'il a été nécessaire d'aller au sein même des cabinets, sur une zone géographique étendue et aux horaires fixés par les praticiens.

On retrouve un biais de sélection des médecins qu'il aurait fallu les recruter de façon aléatoire parmi une population source plus complète.

Le premier recueil a été réalisé à partir d'une liste non exhaustive et non validée, puisque 2 médecins ont déclaré, en fait, ne pas avoir participé à la FMC de cardiologie du sport. Nous n'avons pas cherché à élargir ce groupe en incluant des médecins qui auraient assisté à une FMC assurée par un autre cardiologue du sport.

Afin d'entrer plus facilement en contact avec les médecins nous avons choisi :

- de communiquer par courrier électronique, le plus possible, ce qui a permis aux praticiens de répondre au moment de leur choix, sans les interrompre durant leurs consultations, mais ce qui a éliminé d'emblée ceux qui n'utilisaient pas ce mode de communication ;
- d'utiliser les réseaux de communication déjà établis entre les médecins, en utilisant leurs carnets d'adresses et en les sollicitant à diffuser notre requête, mais ce qui a eu pour corollaire de restreindre la population source.

Seuls les sujets volontaires ont participé au recueil, ce qui a sélectionné une population intéressée par le sujet et donc pouvant avoir des pratiques plus adaptées.

### 4.6.3 Liées à l'échantillonnage des dossiers

Les critères d'inclusion (âge et compétition), des dossiers de patients, ont reposé sur la recommandation 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, diffusée par la SFC en 2009.<sup>16</sup> Ce document est paru suite au consensus publié par l'ESC en 2005 et ne constitue qu'un accord professionnel.<sup>14</sup>

La sélection de dossiers ne s'est pas faite par tirage au sort, mais elle a été laissée libre aux médecins, du fait de la difficulté rencontrée par ces derniers pour retrouver le nom des patients qui correspondaient aux critères d'inclusion. Cette difficulté peut s'expliquer par le fait que :

- il n'existe pas de codage des diagnostics en médecine générale, en comparaison de ce qui est fait au sein des hôpitaux dans le cadre du Programme de Médicalisation des Systèmes d'Information ;
- les praticiens possédant un logiciel informatique médical équipé d'un moteur de recherche de dossiers par critère ne le maîtrisent pas (sauf pour l'un d'entre eux, qui rappelons-le, avait réalisé une liste de noms de patients en entrant les données suivantes : sport + date de naissance).

Pour bien faire, nous aurions pu :

- réaliser nous-même cette recherche mais il aurait fallu, d'une part, que l'ensemble des dossiers soit informatisé, et d'autre part, connaître la procédure pour chacun des logiciels médicaux propres aux différents cabinets ;
- demander à chaque praticien de fournir un plus grand nombre de dossiers afin d'en tirer au sort 10, mais nous n'avons pas souhaité les solliciter d'avantage en terme de temps.

Nous avons choisi de consulter 10 dossiers par médecin afin d'avoir une approche plus globale de leur pratique. Il est arrivé à 10 reprises qu'on ne nous fournisse que 8 ou 9 dossiers au lieu des 10 requis du fait d'une mauvaise intégration des critères "d'âge" et de "compétition". Nous n'avons pas réussi à compléter le nombre de dossiers manquant du fait :

- d'une contrainte de temps (en général 30 à 45 minutes accordées par le praticien) ;



- de l'éloignement géographique de chaque cabinet qui ne nous permettait pas de revenir une seconde fois.

#### **4.6.4 Liées au mode de recueil**

Nous n'avons pas choisi de réaliser une auto-évaluation des pratiques, ni de laisser le médecin remplir, lui-même, pour chaque consultation, les informations qu'il recherchait. Nous souhaitions être le plus objectif possible et nous avons donc préféré nous baser uniquement sur ce que le médecin avait pu noter consciencieusement dans son dossier.

La grande limite de cette méthode tient au fait qu'on ne peut conclure sur ce qui a été réellement fait lors de la consultation, lorsque l'information n'est pas remplie. En discutant avec les médecins, il arrivait fréquemment qu'ils déclarent "connaître leur patient et ne pas tout noter" ou "avoir recherché le symptôme ou l'antécédent sans avoir eu le temps de le marquer".

Ceci nous a donc conduit à nous interroger sur l'aspect médico-légal de la tenue du dossier. D'après l'Article 45 du Code de Déontologie médical : « Indépendamment du dossier de suivi médical prévu par la loi, le médecin doit tenir pour chaque patient une fiche d'observation qui lui est personnelle; cette fiche est confidentielle et comporte les éléments actualisés, nécessaires aux décisions diagnostiques et thérapeutiques. ». <sup>67</sup>

De plus, l'Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé (ANAES) en 1996, a fait paraître des recommandations concernant la tenue du dossier médical en médecine générale.<sup>68</sup> Il apparaît que l'on doit y retrouver l'histoire médicale actualisée et les facteurs de santé à savoir, les antécédents personnels et familiaux, les allergies et intolérances, les facteurs de risque, les actions de prévention et de dépistage accomplies, les événements biographiques significatifs. Ces informations constituent, avec les données d'alerte et les résultats des examens complémentaires, la base de données médicale du patient. L'actualisation de cette base de données doit être un souci constant du médecin. Les informations qui doivent y figurer sont celles qui peuvent être utiles à l'avenir, pour le suivi d'une pathologie, la compréhension d'une situation clinique, la prévention.

Une autre limite de cette étude, vient du fait que 5 médecins ont souhaité participer au relevé des données, alors que les 25 autres ont laissé un accès libre à leurs dossiers. Parmi eux, 4 ont participé à la FMC de cardiologie du sport, 3 sont des médecins du sport et 2 cumulent les 2 formations. Il est donc indéniable qu'ils ont pu majorer nos résultats à la hausse et contribuer à creuser un écart entre les médecins formés et les médecins non formés.

Pour finir, ce travail comporte un risque d'oubli de données, au moment du recueil, du fait des difficultés suivantes rencontrées :

- l'accès unique au dossier au sein du bureau, durant un temps imparti limité avec la complexité de revenir en cas de besoin ;
- la nécessité de s'adapter à chacun des logiciels médicaux ou de relire les dossiers manuscrits ;
- l'hétérogénéité de la tenue des dossiers ;
- la nécessité de fouiller l'ensemble du dossier pour retrouver, par exemple, un souffle cardiaque déjà mentionné ou une mesure de tension artérielle antérieure ;
- la diversité du mode d'archivage des courriers de spécialistes, des résultats de biologie, des ECG, avec certains documents remis au patient sans garder de double, ou stockés dans un autre lieu que le cabinet.

#### **4.6.5 Liés à la relecture des ECG**

Seulement 38% des ECG ont pu être relus du fait de la remise du tracé à certain patient sans garder de double ou de la difficulté de ressortir rapidement le tracé lors du temps imparti pour le recueil.

Nous avons comparé l'interprétation du tracé ECG réalisé par les médecins généralistes à l'analyse unique de notre cardiologue (Didier Irles, directeur de cette thèse). Nous n'avons pas cherché à confronter son avis avec celui d'un autre cardiologue.

## CONCLUSION

Thèse soutenue par *Catherine EYBERT-PRUDHOMME*

**TITRE : étude des pratiques en médecine générale, lors de la consultation de non contre-indication à la pratique du sport, en compétition, chez le sujet de 12 à 35 ans. Analyse du contenu du bilan cardiovasculaire, à partir de 292 certificats.**

Le sport ne crée pas la pathologie, mais sa pratique intense peut augmenter transitoirement le risque de survenue d'accidents cardiovasculaires. La détection d'une cardiopathie méconnue doit donc occuper une place majeure lors de la visite de non contre-indication à la pratique sportive. Ainsi, pour tout sujet âgé de 12 à 35 ans, désireux d'exercer une activité sportive en compétition, il est recommandé que le bilan cardiovasculaire comprenne un interrogatoire familial et personnel pouvant être sous la forme d'un auto-questionnaire rempli et signé par le patient, associé à un examen physique complet et à la réalisation d'un ECG de repos 12 dérivations.

Nous avons, par une étude rétrospective menée auprès de 30 médecins généralistes, portant sur 292 patients, répartis sur les départements de Savoie, Haute Savoie et Isère, évalué l'adéquation de leurs pratiques avec ces recommandations.

Nous observons un décalage entre les résultats de la littérature, basés sur les déclarations des médecins et ce que nous avons pu recueillir au sein même de leurs dossiers. Il ressort que même si la majorité des médecins déclare poser les bonnes questions à l'interrogatoire et réaliser un bon examen clinique, très peu le retranscrivent au sein de leurs dossiers et très peu utilisent la solution de l'auto-questionnaire à faire remplir par le patient.

Pour les moins de 20 ans, on paraît moins souvent s'intéresser aux antécédents familiaux de mort subite et de pathologies cardiovasculaires précoces ou à la recherche de facteurs de risque importants tels que le tabac ou l'HTA. La mesure de la tension artérielle au deuxième bras, la palpation des fémorales et la recherche d'un profil marfanoïde ne semblent pas faire partie de la consultation standard des médecins.

L'ECG a été réalisé dans moins de la moitié des cas, et ces chiffres se confirment lors d'enquêtes d'opinion auprès des médecins généralistes. Quant à son interpréta-

tion, elle paraît délicate lors de la lecture de certains tracés de sportifs malgré l'existence de la grille de lecture proposée par la SFC.

La formation du médecin paraît modifier ses pratiques et il apparaît logiquement que les médecins du sport et les médecins ayant suivi une FMC en cardiologie du sport paraissent mieux réaliser l'ensemble du bilan concernant l'interrogatoire et l'examen clinique. Cependant, cela reste encore améliorable et il mérite d'être souligné que les médecins du sport ne sont pas plus performants dans la recherche des antécédents familiaux de mort subite et que les médecins formés en cardiologie du sport ne réalisent pas plus souvent l'ECG.

Au vu de ces constatations, nous ne pouvons qu'encourager, d'une part, les médecins à utiliser les outils mis à leur disposition par la SFC tels que l'auto-questionnaire à faire remplir par le patient et la grille de lecture de l'ECG, établissant les limites au-delà desquelles un avis cardiologique est nécessaire, et d'autre part, les sociétés savantes à communiquer davantage sur le sujet en proposant toujours plus de formation médicale continue d'aide à la reconnaissance des tracés ECG physiologiques et pathologiques, afin de banaliser la pratique de l'ECG en consultation de médecine générale.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER

Grenoble, le 18 Mai 2012

LE DOYEN

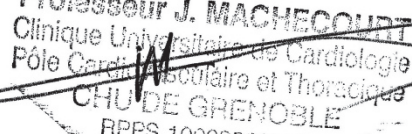
LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE

J.P. ROMANET



PROFESSEUR MACHECOURT

Professeur J. MACHECOURT  
Clinique Universitaire de Cardiologie  
Pôle Cardiopulmonaire et Thoracique  
CHU DE GRENOBLE  
RPPS 10003869335



## BIBLIOGRAPHIE

1. Thompson PD, Franklin BA, Balady GJ, et al. Exercise and Acute Cardiovascular Events: Placing the Risks Into Perspective: A Scientific Statement From the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism and the Council on Clinical Cardiology. *Circulation*. 2007;115:2358-2368.
2. Siscovick DS, Weiss NS, Fletcher RH, Lasky T. The incidence of primary cardiac arrest during vigorous exercise. *New England Journal of Medicine*. 1984;311(14):874-877.
3. Mitchell JH, Haskell W, Snell P, Van Camp SP. Task Force 8: Classification of sports. *Journal of the American College of Cardiology*. 2005;45:1364-1367.
4. Corrado D, Basso C, Rizzoli G, Schiavon M, Thiene G. Does sports activity enhance the risk of sudden death in adolescents and young adults? *Journal of the American College of Cardiology*. 2003;42:1959-1963.
5. Van Camp SP, Bloor CM, Mueller FO, Cantu RC, Olson HG. Nontraumatic sports death in high school and college athletes. *Medicine and science in sports and exercise*. 1995;27(5):641-647.
6. Maron BJ, Shirani J, Poliac LC, et al. Sudden Death in Young Competitive Athletes. *JAMA*. 1996;276(3):199-204.
7. Burke AP, Farb A, Virmani R, Goodin J, Smialek JE. Sports-related and non-sports-related sudden cardiac death in young adults. *American Heart Journal*. 1991;121(2, Part 1):568-575.
8. Maron BJ, Thompson PD, Ackerman MJ, et al. Recommendations and Considerations Related to Preparticipation Screening for Cardiovascular Abnormalities in Competitive Athletes: 2007 Update: A Scientific Statement From the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism: Endorsed by the American College of Cardiology Foundation. *Circulation*. 2007;115:1643-1655.
9. Maron BJ, Thompson PD, Puffer JC, et al. Cardiovascular Preparticipation Screening of Competitive Athletes: A Statement for Health Professionals From the Sudden Death Committee (Clinical Cardiology) and Congenital Cardiac Defects Committee

(Cardiovascular Disease in the Young), American Heart Association. *Circulation*. 1996;94(4):850 -856.

10. Maron BJ. Sudden death in young athletes. *New England Journal of Medicine*. 2003;349(11):1064–1075.

11. Pelliccia A, Maron B. Preparticipation cardiovascular evaluation of the competitive athlete: Perspectives from the 30-year Italian experience. *The American Journal of Cardiology*. 1995;75(12):827-829.

12. Corrado D, Basso C, Pavei A, et al. Trends in Sudden Cardiovascular Death in Young Competitive Athletes After Implementation of a Preparticipation Screening Program. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*. 2006;296(13):1593 -1601.

13. Thompson PD, Levine BD. Protecting Athletes From Sudden Cardiac Death. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*. 2006;296(13):1648 -1650.

14. Corrado D. Cardiovascular pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol: Consensus Statement of the Study Group of Sport Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology. *European Heart Journal*. 2005;26:516-524.

15. Maron BJ, Zipes DP. Introduction: Eligibility recommendations for competitive athletes with cardiovascular abnormalities—general considerations. *Journal of the American College of Cardiology*. 2005;45(8):1318-1321.

16. Carré F, Brion R, Douard H, et al. Contenu du bilan cardiovasculaire de la visite de non contre indication à la pratique du sport en compétition entre 12 et 35 ans — Site de la Société Française de Cardiologie 2009. Available at: <http://www.sfcardio.fr/recommandations/sfc/contenu-du-bilan-cardiovasculaire-de-la-visite-de-non-contre-indication-a-la-pratique-du-sport-en-competition-entre-12-et-35-ans/>.

17. Société Française de Médecine du Sport. Fiche d'examen médical de non contre-indication apparente à la pratique d'un sport. Available at: [www.sfms.asso.fr/fr/images\\_db/visite\\_nci.pdf](http://www.sfms.asso.fr/fr/images_db/visite_nci.pdf).

18. Myerburg RJ, Vetter VL. Electrocardiograms Should Be Included in Preparticipation Screening of Athletes. *Circulation*. 2007;116(22):2616 -2626.
19. Corrado D, Basso C, Schiavon M, Pelliccia A, Thiene G. Pre-Participation Screening of Young Competitive Athletes for Prevention of Sudden Cardiac Death. *Journal of the American College of Cardiology*. 2008;52(24):1981-1989.
20. Lawless CE, Best TM. Electrocardiograms in Athletes. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2008;40(5):787-798.
21. Pelliccia A, Di Paolo FM, Corrado D, 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(18):2196 - 2200.
22. Lhuissier F. 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. Faculté de médecine de Rouen. 2008.
23. Pelliccia A, Culasso F, Di Paolo FM, et al. Prevalence of abnormal electrocardiograms in a large, unselected population undergoing pre-participation cardiovascular screening. *European Heart Journal*. 2007;28(16):2006 -2010.
24. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, et al. Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Hypertension*. 2003;42(6):1206-1252.
25. National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics*. 2004;114(Supplement 2):555-576.
26. Kelley GA, Kelley KS. Progressive Resistance Exercise and Resting Blood Pressure: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Hypertension*. 2000;35(3):838-843.
27. Whelton SP, Chin A, Xin X, He J. Effect of Aerobic Exercise on Blood Pressure A Meta-Analysis of Randomized, Controlled Trials. *Ann Intern Med*. 2002;136(7):493-503.

28. Kaplan NM, Gidding SS, Pickering TG, Wright JT. Task Force 5: Systemic hypertension. *Journal of the American College of Cardiology*. 2005;45:1346-1348.
29. Bonow RO, Cheitlin MD, Crawford MH, Douglas PS. Task Force 3: Valvular heart disease. *Journal of the American College of Cardiology*. 2005;45(8):1334-1340.
30. Maron BJ, Ackerman MJ, Nishimura RA, et al. Task Force 4: HCM and other cardiomyopathies, mitral valve prolapse, myocarditis, and Marfan syndrome. *J Am Coll Cardiol*. 2005;45(8):1340-1345.
31. Lieberman EB, Hutchins GM, Herskowitz A, Rose NR, Baughman KL. Clinico-pathologic description of myocarditis. *Journal of the American College of Cardiology*. 1991;18(7):1617-1626.
32. Aretz H, Billingham M, Edwards W, et al. Myocarditis. A histopathologic definition and classification. *The American journal of cardiovascular pathology*. 1987;1(1):3-14.
33. Le Parc J. Le syndrome de Marfan. 2005. Available at: <http://www.orpha.net/data/patho/Pro/fr/Marfan-FRfrPro109.pdf>.
34. Loeys BL, Dietz HC, Braverman AC, et al. The Revised Ghent Nosology for the Marfan Syndrome. *J Med Genet*. 2010;47(7):476-485.
35. Bjornstad H, Storstein L, Meen HD, Hals O. Electrocardiographic Findings in Athletic Students and Sedentary Controls. *Cardiology*. 1991;79(4):290-305.
36. Sharma S, Whyte G, Elliott P, et al. Electrocardiographic changes in 1000 highly trained junior elite athletes. *British journal of sports medicine*. 1999;33(5):319-324.
37. Magalski A, Maron BJ, Main ML, et al. Relation of Race to Electrocardiographic Patterns in Elite American Football Players. *Journal of the American College of Cardiology*. 2008;51(23):2250-2255.
38. Pelliccia A, Maron BJ, Culasso F, et al. Clinical Significance of Abnormal Electrocardiographic Patterns in Trained Athletes. *Circulation*. 2000;102(3):278-284.
39. Corrado D, Pelliccia A, Heidbuchel H, et al. Recommendations for Interpretation of 12-Lead Electrocardiogram in the Athlete. *Eur Heart J*. 2010;31(2):243-259.
40. Zipes DP, Ackerman MJ, Estes NAM, et al. Task Force 7: Arrhythmias. *Journal of the American College of Cardiology*. 2005;45:1354-1363.



41. Maron BJ, Gardin JM, Flack JM, et al. Prevalence of Hypertrophic Cardiomyopathy in a General Population of Young Adults : Echocardiographic Analysis of 4111 Subjects in the CARDIA Study. *Circulation*. 1995;92(4):785-789.
42. Maron BJ. Hypertrophic Cardiomyopathy. *JAMA*. 2002;287(10):1308-1320.
43. Tabib A, Loire R, Chalabreysse L, et al. Circumstances of Death and Gross and Microscopic Observations in a Series of 200 Cases of Sudden Death Associated With Arrhythmogenic Right Ventricular Cardiomyopathy and/or Dysplasia. *Circulation*. 2003;108(24):3000-3005.
44. Perez M, Fonda H, Le V-V, et al. Adding an Electrocardiogram to the Pre-participation Examination in Competitive Athletes: A Systematic Review. *Current Problems in Cardiology*. 2009;34(12):586-662.
45. Hermida J-S, Lemoine J-L, Aoun FB, et al. Prevalence of the Brugada syndrome in an apparently healthy population. *The American Journal of Cardiology*. 2000;86(1):91-94.
46. Miyasaka Y, Tsuji H, Yamada K, et al. Prevalence and mortality of the Brugada-type electrocardiogram in one city in Japan. *J Am Coll Cardiol*. 2001;38(3):771-774.
47. Priori SG, Napolitano C, Gasparini M, et al. Natural History of Brugada Syndrome Insights for Risk Stratification and Management. *Circulation*. 2002;105(11):1342-1347.
48. Schwartz PJ, Stramba-Badiale M, Crotti L, et al. Prevalence of the Congenital Long-QT Syndrome. *Circulation*. 2009;120(18):1761-1767.
49. Schwartz PJ, Priori SG, Spazzolini C, et al. Genotype-Phenotype Correlation in the Long-QT Syndrome: Gene-Specific Triggers for Life-Threatening Arrhythmias. *Circulation*. 2001;103(1):89-95.
50. Moss AJ, Robinson JL. The Long-QT Syndrome. *Circulation*. 2002;105(7):784-786.
51. Gaita F, Giustetto C, Bianchi F, et al. Short QT Syndrome A Familial Cause of Sudden Death. *Circulation*. 2003;108(8):965-970.
52. Gussak I, Brugada P, Brugada J, et al. Idiopathic Short QT Interval:A New Clinical Syndrome? *Cardiology*. 2000;94(2):99-102.

53. Club des Cardiologues du Sport. Les 10 règles d'or. 2011. Available at: [http://www.clubcardiosport.com/info.php?spa\\_id=4](http://www.clubcardiosport.com/info.php?spa_id=4).
54. Venturi C. Evaluation qualitative de la consultation pour la délivrance du certificat médical de non contre-indication à la pratique du sport. Thèse de médecine. Faculté de médecine. Paris VI. 2004.
55. Loiseau V. L'examen de non contre-indication à la pratique sportive de l'enfant et de l'adolescent chez le généraliste: prévention et dépistage de pathologies. Thèse de médecine. Faculté de médecine de Brest. 2003.
56. Redon C. 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. Faculté de médecine d'Aix Marseille. 2010.
57. Collège des enseignants de cardiologie et maladies vasculaires. Facteurs de risque cardiovasculaire et prévention. Available at: <http://umvf.univ-nantes.fr/cardiologie-et-maladies-vasculaires/enseignement/cardiologie2/site/html/>.
58. Campus d'endocrinologie. Diabète sucré de type 1 et 2 de l'enfant et de l'adulte. Available at: <http://umvf.univ-nantes.fr/endocrinologie/liste-2.html>.
59. Follet B. La visite médicale de non-contre-indication à la pratique sportive en médecine générale. Thèse de médecine. Faculté de médecine de Tours. 2002.
60. Mouillat G. L'électrocardiogramme dans la visite de non contre-indication à la pratique sportive en compétition entre 12 et 35 ans: modalités pratiques et intérêts: enquête auprès des médecins généralistes d'Ille et Vilaine, Thèse de médecine. Faculté de médecine de Rennes. 2011.
61. Grand F. 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. Thèse de médecine. Faculté de médecine de Grenoble. 2012. Available at: <http://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00660381/>.
62. Le Goaziou MF. L'équipement du cabinet médical. *La Revue «Exercer», Novembre/décembre 2003; 67 (26)*. 2003.
63. Salerno SM, Alguire PC, Waxman HS. Competency in Interpretation of 12-Lead Electrocardiograms: A Summary and Appraisal of Published Evidence. *Ann Intern Med*. 2003;138(9):751-760.

64. Jensen MSA, Thomsen JL, Jensen SE, Lauritzen T, Engberg M. Electrocardiogram Interpretation in General Practice. *Family Practice*. 2005;22(1):109-113.
65. Brault C. Incidence de l'enseignement ou non de la médecine du sport sur la réalisation de la visite de non contre-indication à la pratique sportive en médecine générale. Thèse de médecine. Faculté de médecine de Paris 13, Bobigny. 2003.
66. Sicart Daniel. Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques. Document de travail. Les médecins au 1er janvier 2011. 2011. Available at: <http://www.sante.gouv.fr/IMG/pdf/seriestat157.pdf>.
67. Code de Déontologie Médicale. Article 45, décret 95-1000 du 6 septembre 1995.
68. ANAES. La tenue du dossier médical en médecine générale: état des lieux et recommandations. 1996.

ANNEXE 1: classification des sports selon Mitchell<sup>3</sup>

Increasing Static Component ↑ <b>III. High</b> (>50% MVC)	Bobsledding/Luge*†, Field events (throwing), Gymnastics*†, Martial arts*, Sailing, Sport climbing, Water skiing*†, Weight lifting*†, Windsurfing*†	Body building*†, Downhill skiing*†, Skateboarding*†, Snowboarding*†, Wrestling*	Boxing*, Canoeing/Kayaking, Cycling*†, Decathlon, Rowing, Speed-skating*†, Triathlon*†
	Archery, Auto racing*†, Diving*†, Equestrian*†, Motorcycling*†	American football*, Field events (jumping), Figure skating*, Rodeoing*†, Rugby*, Running (sprint), Surfing*†, Synchronized swimming†	Basketball*, Ice hockey*, Cross-country skiing (skating technique), Lacrosse*, Running (middle distance), Swimming, Team handball
	Billiards, Bowling, Cricket, Curling, Golf, Riflery	Baseball/Softball*, Fencing, Table tennis, Volleyball	Badminton, Cross-country skiing (classic technique), Field hockey*, Orienteering, Race walking, Racquetball/Squash, Running (long distance), Soccer*, Tennis
	<b>A. Low</b> (<40% Max O <sub>2</sub> )	<b>B. Moderate</b> (40-70% Max O <sub>2</sub> )	<b>C. High</b> (>70% Max O <sub>2</sub> )
	Increasing Dynamic Component →		

*This classification is based on peak static and dynamic components achieved during competition. It should be noted, however, that higher values may be reached during training.*

*The increasing dynamic component is defined in terms of the estimated percent of maximal oxygen uptake (MaxO<sub>2</sub>) achieved and results in an increasing cardiac output.*

*The increasing static component is related to the estimated percent of maximal voluntary contraction (MVC) reached and results in an increasing blood pressure load.*

*The lowest total cardiovascular demands (cardiac output and blood pressure) are shown in green and the highest in red. Blue, yellow, and orange depict low moderate, moderate, and high moderate total cardiovascular demands.*

*\*Danger of bodily collision. †Increased risk if syncope occurs.*

*Mitchell JH, Haskell W, Snell P, Van Camp SP. Task Force 8: Classification of sports. Journal of the American College of Cardiology. 2005;45:1364–1367*

## ANNEXE 2 : les 12 items à rechercher à l'interrogatoire et à l'examen clinique selon les recommandations de l'AHA dans le cadre du dépistage des anomalies cardiovasculaires des jeunes athlètes en compétition<sup>8</sup>

### Medical history\*

#### Personal history

1. Exertional chest pain/discomfort
2. Unexplained syncope/near-syncope†
3. Excessive exertional and unexplained dyspnea/fatigue, associated with exercise
4. Prior recognition of a heart murmur
5. Elevated systemic blood pressure

#### Family history

6. Premature death (sudden and unexpected, or otherwise) before age 50 years due to heart disease, in 1 relative
7. Disability from heart disease in a close relative 50 years of age
8. Specific knowledge of certain cardiac conditions in family members : hypertrophic or dilated cardiomyopathy, long-QT syndrome or other ion channelopathies, Marfan syndrome, or clinically important arrhythmias

### Physical examination

9. Heart murmur‡
10. Femoral pulses to exclude aortic coarctation
11. Physical stigmata of Marfan syndrome
12. Brachial artery blood pressure (sitting position) §

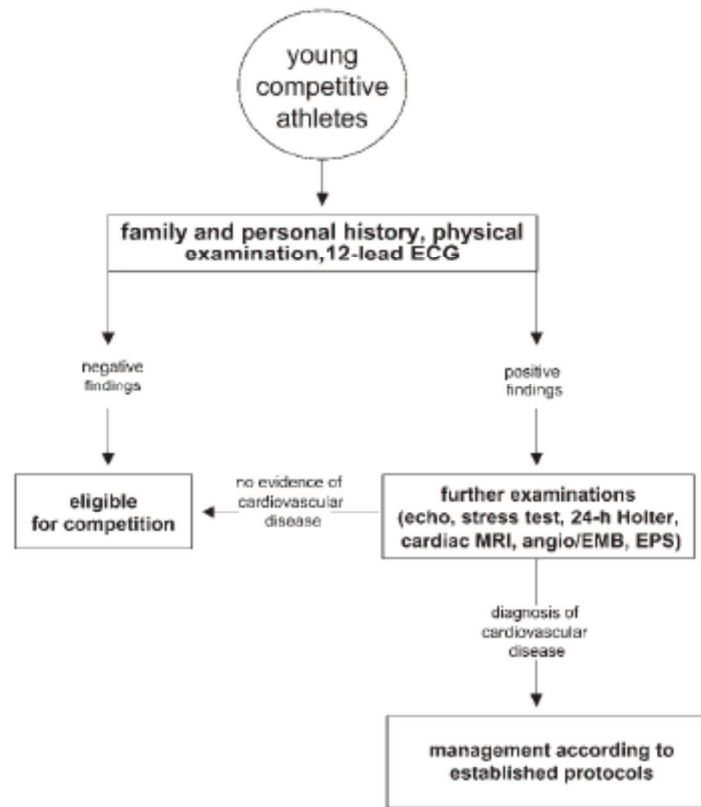
*\*Parental verification is recommended for high school and middle school athletes.*

*†Judged not to be neurocardiogenic (vasovagal); of particular concern when related to exertion.*

*‡Auscultation should be performed in both supine and standing positions (or with Valsalva maneuver), specifically to identify murmurs of dynamic left ventricular outflow tract obstruction.*

*§Preferably taken in both arms.*

ANNEXE 3 : proposition par l'ESC d'un protocole européen commun de dépistage des anomalies cardiovasculaires des jeunes athlètes en compétition pour la prévention des morts subites<sup>14</sup>



**Figure 1** Flow diagram illustrating the proposed screening protocol for young competitive athletes. The initial cardiovascular protocol includes family and personal history, physical examination with determination of blood pressure, and basal 12-lead ECG. Additional tests, such as echocardiography, 24-h Holter monitoring, or stress testing, SAECG, and cardiac MRI are requested only for subjects who had positive findings at the initial evaluation. In uncertain cases, invasive tests such as contrast ventriculography (both right and left), coronary angiography, endomyocardial biopsy, and electrophysiological study may be necessary in order to confirm (or rule out) the diagnosis of cardiovascular disease. Athletes diagnosed with clinically relevant cardiovascular abnormalities are managed according to available guidelines for assessing athletic risk. EMB, endomyocardial biopsy; EPS, electrophysiological study; MRI, magnetic resonance imaging; SAECG, signal-averaged ECG.

Corrado D. Cardiovascular pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol: Consensus Statement of the Study Group of Sport Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology. *European Heart Journal*. 2005;26:516-524

## ANNEXE 4 : caractéristiques ECG des cardiopathies détectables lors du bilan de non contre-indication à la pratique sportive du sujet jeune<sup>14</sup>

Disease	QTc interval	P wave	PR interval	QRS complex	ST interval	T wave	Arrhythmias
HCM	Normal	(left atrial enlargement)	Normal	Increased voltages in mid-left precordial leads; abnormal Q waves in inferior and/or lateral leads; (LAD, LBBB); (delta wave)	Down-sloping (up-sloping)	Inverted in mid-left precordial leads; (giant and negative in the apical variant)	(Atrial fibrillation); (PVB); (VT)
Arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy/dysplasia	Normal	Normal	Normal	Prolonged >110 ms in right precordial leads; epsilon wave in right precordial leads; reduced voltages ≤0.5 mV in frontal leads; (RBBB)	(Up-sloping in right precordial leads)	Inverted in right precordial leads	PVB with a LBBB pattern; (VT with a LBBB pattern)
Dilated cardiomyopathy	Normal	(Left atrial enlargement)	(Prolonged ≥0.21 s)	LBBB	Down-sloping (up-sloping)	Inverted in inferior and/or lateral leads	PVB; (VT)
Long QT syndrome	Prolonged >440 ms in males >460 ms in females	Normal	Normal	Normal	Normal	Bifid or biphasic in all leads	(PVB); (torsade de pointes)
Brugada syndrome	Normal		Prolonged ≥0.21 s	S1S2S3 pattern; (RBBB/LAD)	Up-sloping coved-type in right precordial leads	Inverted in right precordial leads	(Polymorphic VT); (atrial fibrillation) (sinus bradycardia)
Lenègre disease	Normal	Normal	Prolonged ≥0.21 s	RBBB; RBBB/LAD; LBBB	Normal	Secondary changes	(2nd or 3rd degree AV block)
Short QT syndrome	Shortened <300 ms	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Atrial fibrillation (polymorphic VT);
Pre-excitation syndrome (WPW)	Normal	Normal	Shortened <0.12 s	Delta wave	Secondary changes	Secondary changes	Supraventricular tachycardia; (atrial fibrillation)
Coronary artery diseases <sup>a</sup>	(Prolonged)	Normal	Normal	(Abnormal Q waves) <sup>b</sup>	(Down- or up-sloping)	Inverted in ≥2 leads	PVB; (VT);

Less common or uncommon ECG findings are reported in brackets.  
 QTc: QT interval corrected for heart rate by Bazett's formula. LBBB: left bundle branch block. RBBB: right bundle branch block. LAD: left axis deviation of -30° or more. PVB: either single or coupled premature ventricular beats. VT: either non-sustained or sustained ventricular tachycardia.  
<sup>a</sup>Coronary artery diseases: either premature coronary atherosclerosis or congenital coronary anomalies.  
<sup>b</sup>Abnormal Q waves (see Table 3).

Corrado D. Cardiovascular pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol: Consensus Statement of the Study Group of Sport Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology. *European Heart Journal*. 2005;26:516-524

## ANNEXE 5 : questionnaire à visée cardiovasculaire recommandé par la Société Française de Médecine du Sport<sup>17</sup>

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

À 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 ?



ANNEXE 6 : critères ECG de repos nécessitant un avis cardiologique avant de délivrer un certificat de non contre-indication à la pratique d'un sport en compétition<sup>16</sup> (modifié d'après la référence<sup>22</sup>)

Rythme non sinusal
Présence d'une extrasystole ventriculaire ou de plus d'une extrasystole supra-ventriculaire
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
Intervalle PR $> 0,22$ s
Allongement progressif de l'intervalle PR jusqu'à une onde P non suivi d'un complexe QRS
Onde P occasionnellement non suivie d'un complexe QRS
Dissociation atrio-ventriculaire
Intervalle PR $< 0,12$ s avec ou sans onde delta
Aspect RSR' en V1-V2 avec durée QRS $\geq 0,12$ s
Aspect RR' en V5-V6 avec durée QRS $\geq 0,12$ s
Onde R ou R' en V1 $\geq 0,5$ mV avec ratio R/S $\geq 1$
Un des 3 critères d'hypertrophie ventriculaire gauche électrique suivant : - indice de Sokolow-Lyon $> 5$ mV - onde R ou S dans au moins 2 dérivation standards $> 2$ mV - indice de Sokolow-Lyon $\geq 3,5$ mV avec onde R ou S dans 1 dérivation standard $> 2$ mV
Onde Q anormale dans au moins 2 dérivation : - soit de durée $\geq 0,04$ s - soit de profondeur $\geq 25$ % de l'amplitude de l'onde R suivante
Axe de QRS dans le plan frontal $\geq +120^\circ$ ou $\leq -30^\circ$
Sous-décalage du segment ST et/ou onde T, plate, diphasique ou négative $\geq 2$ dérivation, à l'exception de DIII, V1 et aVR
Onde $\epsilon$ dans les dérivation précordiales droites
Aspect évocateur d'un syndrome de Brugada dans les dérivation précordiales droites
QTc par la formule de Bazett : - $> 0,46$ chez un homme - $> 0,47$ chez une femme - $< 0,30$

## ANNEXE 7 : le syndrome de Marfan, résumé des atteintes organiques<sup>33,34</sup>

### Signes cliniques à rechercher :

- arachnodactylie (doigts en patte d'araignée, longs et fins) et signe du pouce et du poignet (les phalanges distales du pouce et de l'index du sujet enserrant le poignet controlatéral se chevauchent nettement)
- pectus carinatum ou excavatum (déformation du squelette thoracique en carène ou en excavation)
- déformation de l'arrière pied, pied plat
- pneumothorax
- protrusion acétabulaire (rarement associée à une coxarthrose radiologique ou symptomatique)
- rapport segment supérieur/segment inférieur bas, augmentation du rapport envergure/taille
- scoliose, cyphose thoraco-lombaire
- extension du coude réduite
- atteinte faciale (dolichocéphalie, enophtalmie, rétrognathisme, hypoplasie maxillaire)
- vergetures

### Atteintes organiques retrouvées au décours du bilan (les 3 premières correspondent à des critères majeurs) :

- prolapsus de la valve mitrale
- dilatation de l'aorte ascendante intéressant les sinus de Valsalva (risque de rupture pour une dimension aortique transversale supérieure à 50 mm), dissection aortique
- ectopie du cristallin (possible myopie, astigmatisme, décollement de rétine)
- ectasie durale (non parlante cliniquement la plupart du temps)

## ANNEXE 8 : courrier électronique explicatif, envoyé aux médecins, lors du recrutement

Bonjour,

Je suis remplaçante en médecine générale.

Je vous contacte dans le cadre de mon travail de thèse.

J'ai besoin de consulter, pour chaque médecin acceptant de collaborer, 10 DOSIERS DE PATIENT, vu pour un CERTIFICAT de non contre-indication au SPORT, EN COMPÉTITION, âgé entre 12 ET 35 ANS.

Il suffit juste que vous me listiez 10 patients vus dans ce cadre-là courant 2011, puis nous conviendrons du jour où je pourrai avoir accès à vos dossiers.

Cela me prend environ 30 minutes pour consulter l'ensemble des dossiers et remplir mes grilles de recueil.

Bien entendu je m'engage à respecter le secret médical et ni votre nom, ni le nom des patients n'apparaîtront dans mon travail.

Je vous laisse mes coordonnées (.....)

Bonne journée. Catherine Eybert-Prudhomme

## ANNEXE 9 : grille de recueil de notre étude

IDENTIFICATION DU MÉDECIN	(exemple : 1, puis 2)
IDENTIFICATION DU PATIENT	(exemple : 1.1 puis 1.2)

### CARACTÉRISTIQUES DU MÉDECIN

LIEU D'EXERCICE		
Haute Savoie		
Savoie		
Isère		
FORMATION	OUI	NON
A-t-il reçu une Formation Médicale Continue par un cardiologue du sport		
Date de la formation		
SEXE		
Homme		
Femme		
ÂGE		
< de 35 ans		
Entre 35 et 49 ans		
> ou = à 50 ans		
QUANTITÉ DE SPORT PRATIQUÉ		
< à 1 heure par semaine		
Entre 1 et 5 heures par semaine		
> ou = à 6 heures par semaine		
	OUI	NON
FORMATION EN MÉDECINE DU SPORT		
DOSSIER MÉDICAL INFORMATISÉ		
Utilise un auto-questionnaire, à visée cardiovasculaire, recommandé par la Société Française de Médecine du Sport, à faire remplir et signer par le patient, préalablement à la visite médicale		
ÉLECTROCARDIOGRAPHE DANS SON CABINET		

## CARACTÉRISTIQUES DU PATIENT

ÂGE	
12-19 ans	
20-35 ans	
SEXE	
Homme	
Femme	
SPORT PRATIQUÉ	
CLASSIFICATION DU SPORT selon Mitchell	
Niveau statique/dynamique (de 1 à 9)	
Niveau de sollicitation cardiovasculaire lié au type de sport (bas, modéré, haut)	

## DONNÉES RECUEILLIES : INTERROGATOIRE, EXAMEN CLINIQUE

A recherché la quantité de sport réalisée par le patient		
Non renseignée		
< de 6 heures par semaine		
> ou = à 6 heures par semaine		
A recherché les antécédents familiaux cardiologiques du patient	OUI	Non renseigné
Accident ou maladie cardiaque ou vasculaire survenu avant l'âge de 50 ans		
Mort subite survenue avant 50 ans (y compris mort subite du nourrisson)		
	OUI	Non renseigné
A recherché les antécédents cardiologiques du patient		
A précisé les antécédents cardiologiques du patient, en recherchant :	OUI	Non renseigné
Cardiopathie		
Pathologie vasculaire		
Chirurgie cardiaque ou vasculaire		
Souffle cardiaque		
Trouble du rythme		
A précisé les facteurs de risque cardio-vasculaire	OUI	Non renseigné
Hypertension artérielle		

Diabète		
Hypercholestérolémie		
Tabac		
A recherché	OUI	Non renseigné
Syndrome grippal dans le mois précédent		
Prise d'un traitement régulièrement, pendant au moins un mois, ces deux dernières années		
Symptômes pendant ou après l'effort		
Examen clinique réalisé par le médecin	OUI	Non renseigné
Auscultation cardiologique réalisée mais sans préciser les signes cliniques recherchés		
Recherche d'un souffle cardiaque		
Palpation des fémorales		
Recherche d'un profil Marfanoïde		
Mesure de la pression artérielle à 1 bras		
Mesure de la pression artérielle aux 2 bras		
Mesure de la fréquence cardiaque de repos		

## RÉALISATION DE L'ECG DE REPOS 12 DÉRIVATIONS

	OUI	NON
1 tracé retrouvé dans le dossier		
réalisé il y a moins de 3 ans si < 20 ans ou moins de 5 ans si > 20 ans		
INTERPRÉTATION DE L'ECG PAR LE MÉDECIN		
Non renseignée		
Décrit comme normal		
Décrit des anomalies qu'il considère mineures, ne le conduisant pas à un avis cardiologique		
Décrit des anomalies qui le conduisent à demander un avis cardiologique		
ECG réalisé et interprété par un cardiologue lors d'une consultation antérieure		

## DÉCISION FINALE DU MÉDECIN

Signature du certificat de non contre-indication	
Demande d'un avis cardiologique	
Motif de la demande d'avis cardiologique	
Contre-indication pour une raison autre que cardiologique	
Faxe systématiquement l'ECG à un cardiologue	

## INTERPRÉTATION DE L'ECG PAR NOTRE CARDIOLOGUE

Normal	
Anomalies mineures, non liées à la pratique sportive, sans conséquence	
Anomalies mineures pouvant être liées à l'activité physique (au moins 6h de sport par semaine)	
Anomalies nécessitant un avis cardiologique	

## ANNEXE 10 : les 10 règles d'or, recommandations édictées par le Club des Cardiologues du Sport<sup>53</sup>

### « Le sport absolument, mais pas n'importe comment ! »

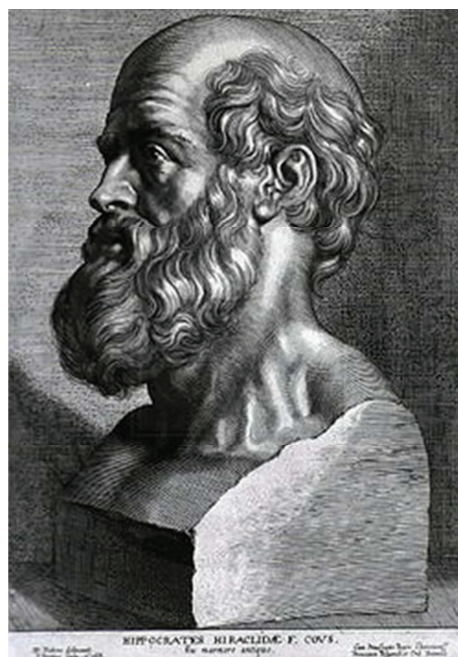
(mises à jour le 06/09/2011)

- 1/ Je signale à mon médecin toute douleur dans la poitrine ou essoufflement anormal survenant à l'effort \*
- 2/ Je signale à mon médecin toute palpitation cardiaque survenant à l'effort ou juste après l'effort \*
- 3/ Je signale à mon médecin tout malaise survenant à l'effort ou juste après l'effort \*
- 4/ Je respecte toujours un échauffement et une récupération de 10 min lors de mes activités sportives
- 5/ Je bois 3 à 4 gorgées d'eau toutes les 30 min d'exercice à l'entraînement comme en compétition
- 6/ J'évite les activités intenses par des températures extérieures  $< - 5^{\circ}$  ou  $> +30^{\circ}$  et lors des pics de pollution
- 7/ Je ne fume jamais 1 heure avant ni 2 heures après une pratique sportive
- 8/ Je ne consomme jamais de substance dopante et j'évite l'automédication en général
- 9/ 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)
- 10/ 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

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



# Serment d'Hippocrate



*En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples 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 donnerai 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.*

**Titre** : étude des pratiques en médecine générale, lors de la consultation de non contre-indication à la pratique du sport, en compétition, chez le sujet de 12 à 35 ans. Analyse du contenu du bilan cardiovasculaire, à partir de 292 certificats.

Grenoble, le 4 juin 2012

---

### Résumé

**Objectif** : nous avons évalué l'adéquation des pratiques des médecins généralistes avec la recommandation de la Société Française de Cardiologie (SFC) relative au contenu du bilan cardiovasculaire de la visite de non contre-indication à la pratique sportive, en compétition, chez le sujet âgé de 12 à 35 ans, ainsi que l'influence d'une formation de cardiologie ou de médecine du sport sur ces pratiques.

**Matériels et méthodes** : nous avons mené une étude rétrospective basée sur 292 dossiers de patients vus en 2011, par 30 médecins généralistes, répartis sur l'Isère, la Savoie et la Haute Savoie.

**Résultats** : aucun des médecins n'utilise l'auto-questionnaire à faire remplir par le patient. Les antécédents familiaux de mort subite et de pathologies cardiovasculaires précoces ne sont mentionnés que pour 24,4% et 29,2% des dossiers, les antécédents cardiologiques personnels pour 39%, l'antécédent d'HTA pour 89%, de diabète et de cholestérol pour 20,2% et 24%, de tabac pour 30,8%, la recherche d'un syndrome grippal survenu le mois précédent pour 18,5%, la prise d'un traitement régulier pour 32,2%, enfin les symptômes à l'effort pour 30,1%. Pour l'examen clinique, la tension artérielle apparaît pour 81,8% des dossiers avec la mesure aux deux bras pour 8,9%, la fréquence cardiaque pour 69,5%, la recherche d'un souffle cardiaque pour 37%, la palpation des fémorales pour 12%. Un aspect marfanoïde n'est jamais recherché. Un ECG de repos 12 dérivations n'est pratiqué que dans 41,4% des cas. Les praticiens formés complètent mieux leurs dossiers, cependant les médecins du sport ne mentionnent pas plus les antécédents familiaux de mort subite et les médecins formés en cardiologie du sport ne réalisent pas plus souvent l'ECG ( $p < 0,05$ ).

**Conclusion** : nous incitons les médecins à utiliser l'auto-questionnaire proposé par la SFC. Nous encourageons les sociétés savantes à poursuivre les formations médicales continues d'aide à la reconnaissance des tracés ECG nécessitant un avis cardiologique afin de banaliser cet examen.

---

**Titre en anglais** : study of practices in general medicine during preparticipation screening for cardiovascular abnormalities in competitive athletes aged 12 to 35. Analysis to the content of 292 medical certificates.

---

**Mots clés** : consultation de non contre-indication à la pratique du sport, compétition, bilan cardiovasculaire

---

**Intitulé et adresse de l'unité** : Université Joseph Fourier Grenoble 1, Faculté de médecine, Domaine de la Merci, BP 170, La Tronche, 38 042 Grenoble Cedex 9

---

**Directeur de thèse** : Monsieur Le Docteur Didier Irlès