Enquête de pratique auprès des médecins du sport et des médecins généralistes du Béarn et de la Soule, lors de la consultation de non contre-indication à la pratique sportive, en compétition, chez les 12-35 ans

Caroline Varraud

▶ **To cite this version:**

Caroline Varraud. Enquête de pratique auprès des médecins du sport et des médecins généralistes du Béarn et de la Soule, lors de la consultation de non contre-indication à la pratique sportive, en compétition, chez les 12-35 ans. Médecine humaine et pathologie. 2021. dumas-03424929

HAL Id: dumas-03424929

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03424929v1

Submitted on 10 Nov 2021

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 de BORDEAUX

U.F.R. DES SCIENCES MEDICALES

Année 2021 Thèse n° 112

THESE POUR L'OBTENTION DU

DIPLOME D'ETAT de DOCTEUR EN MEDECINE

Présentée et soutenue publiquement

Par Caroline VARRAUD

Née le 8 septembre 1989 à Le Puy-en-Velay

Le 20/10/2021

Enquête de pratique auprès des médecins du sport et des médecins généralistes du Béarn et de la Soule, lors de la consultation de non contre-indication à la pratique sportive, en compétition, chez les 12-35 ans

Directeur de thèse : Monsieur le docteur Philippe LAGEYRE
Rapporteur : Monsieur le Professeur Yves Montariol

Membres du jury :

Monsieur le Professeur Hervé Douard	Président
Monsieur le Professeur François Petregne	Juge
Monsieur le Docteur Jérémie Jaussaud	Juge
Monsieur le Docteur Nicolas Delarche	Juge
Monsieur le Docteur Emmanuel Prothon	Juge

Remerciements

Aux membres du jury :

Monsieur le Professeur Hervé DOUARD,
Professeur des Universités - Praticien Hospitalier
Responsable de l'unité de maladie coronarienne et réadaptation
Hôpital Haut Lévèque, centre hospitalier universitaire de Bordeaux

Soyez assuré de mon entière gratitude et de mon plus grand respect pour l'honneur que vous me faîtes de présider le jury de ma thèse

Monsieur le Professeur François PETREGNE,
Professeur associé de médecine générale,
Médecin généraliste à Gradignan

Vous avez accepté de juger ce travail sans hésitation et je vous en suis très reconnaissant. Veuillez accepter mes sincères remerciements et l'assurance de ma haute considération.

Monsieur le Docteur Jérémie JAUSSAUD,
Docteur en cardiologie.
Clinique du Sport, Bordeaux Mérignac.

Merci pour votre implication. Vous n'avez pas hésité un instant à participer à ce jury. Soyez en assuré de ma reconnaissance et de mon respect.

Monsieur le Docteur Nicolas DELARCHE,
Praticien Hospitalier,
Chef de service du service de cardiologie et des pathologies vasculaires.
Centre hospitalier de Pau

Je suis très honoré de vous compter parmi les membres de ce jury.
Je vous prie d'accepter mes sincères remerciements et l'assurance de ma haute considération.

Monsieur le Docteur Emmanuel PROTHON,
Maître de conférence associé de médecine générale,
Médecin généraliste à Le Teich

Soyez assuré de ma reconnaissance pour l'honneur que vous me faîtes de participer à ce jury.

<u>Au directeur et au rapporteur de thèse</u> :

Monsieur le Docteur Philippe Lageyre :
Docteur en médecine générale et médecine du sport

Je vous remercie d'avoir accepté de diriger ce travail, de m'avoir aidé à en définir les objectifs et de m'avoir fait confiance dans l'élaboration de cette thèse.

Monsieur le DOCTEUR Yves Montariol
Maître de conférence associé de médecine générale,
Médecin généraliste à Pessac

Vous avez accepté d'être le rapporteur et je vous en suis très reconnaissant. Soyez assuré de ma profonde gratitude

<u>À tous ceux qui m'ont accompagnés tout au long de ces années</u>

A mes parents, pour le soutien au long de toutes ces années, qui auraient été encore plus difficile sans.
A mon frère et ma sœur, qui ont joué le rôle de grand frère et grande sœur, malgré les distances

A la team clermontoise : Marine, Sabine, Nath, Flo, Elise, Emilie, Camille, Seb et celle et ceux que j'oublie, sans qui ces 6 années de fac et d'externat n'aurait pas eu la même saveur, notamment lors des interminables soirées cas cliniques (ou trivial poursuit …).
Aux nombreux co-internes croisés pendant ces 3 années, en particulier Célia, pour le soutien pendant le plus dur des semestres.
Aux expat calédoniens pendant 6 mois: Camille, les deux Flo, LM, Héléne, Paulo, Thibaut, Amélie, …, ainsi qu'à mes cheffes de maladie infectieuse, qui m'ont accompagné et fait confiance dans ce dernier semestre

A mes nouveaux collègues arudyens, qui m'ont permis et me permettent encore d'évoluer grâce à leurs soutiens et leurs conseils toujours bien avisés.

A Boris, présent depuis plus de 10 ans, pour qui les mots ne suffiront pas

Table des matières

Remerciement

Liste des abréviations

1. Introduction …… 8
A. Cadre légale/Cadre juridique/Responsabilité du médecin ……..9
a- Cadre juridique …… 9
b - responsabilité du médecin …… 10
c- sportif amateur ≠ sportif professionnel …… 11
B. Différentes recommandations ……..13
a. Société Française de médecine de l'exercice et du sport (SFMES) ……13
b. American Heart Association (AHA) ……13
c. European Society of cardiology (ESC) …… 14
d. Société Française de Cardiologie (SFC) …… 15
e. Collège National des Généralistes Enseignants (CNGE) …… 15
f. Autres …… 16
C. Réalisation ECG/Mort subite …… 17
a. Définitions …… 17
b. Incidences/Epidémiologie …… 18
c. Prise en charge des morts subites sur le terrain …… 20
d. Etiologies des Mort Subite …… 20
- mécanismes des morts subites …… 21
- dépisté à l'ECG de repos …… 22
- non dépisté à l'ECG …… 24
- intérêt du dépistage par l'ECG……26
e. Critères ECG à rechercher. Spécificités en fonction de l'âge (enfant), de l'ethnie et de l'entrainement …… 27
f. Facteurs favorisants …… 31
- sollicitations cardio-vasculaire …… 31
- environnements …… 33
- dopage/médicaments/drogues/ erreurs hygiéno-diététique …… 34
- pathologies associées …… 35
- composante génétique …… 35

2. Matériel et Méthode/Enquête …… 37
A. Question de recherche …… 37
a. Objectif principal …… 37
b. Objectifs secondaires …… 37
B. Type d'étude …… 37
C. Outils d'évaluation et mode de recueil …… 38
a. Construction du questionnaire …… 38
b. Mode de recueil …… 38
D. Population …… 38
a. Critères d'inclusion (concernant le médecin) …… 38

b. Critères de non inclusion (concernant le médecin) …… 38
c. Critères d'inclusion (concernant le patient) …… 38
d. Critères de non inclusion (concernant le patient) …… 39
E. Critère de jugement …… 39
F. Saisie et traitement des données …… 39

3. Résultats …… 40
A. Organigramme/Diagramme de flux …… 40
B. Données sociodémographiques de la population étudiée = 24 médecins …… 41
C. Equipement en ECG et connaissance des recommandations de l'AHA et de la SFC des médecins du sport et des médecins généraliste …… 43
D. Applicabilité des recommandations de la SFC et réalisation de l'ECG …… 47
a. Réalisation d'au moins 1 électrocardiogramme …… 47
b. Réalisation d'un ECG conforme aux recommandations de la SFC, selon la discipline sportive…… 48
c. Evaluation des consultations avec réalisation ou non d'un ECG, autres recherches …… 52
E. Réalisation d'un examen cardio conforme aux recommandations de l'AHA et de la SFC = critère de jugement principal …… 54
F. Autres …… 58
a. comparatif MDS/MG par items …… 58
b. Demande d'examens complémentaires et autres recherches …… 60
c. Avis demandé auprès des spécialistes et délivrance du CNCI à la pratique sportive en compétition …… 61

4. Discussions …… 63
A. Analyse des résultats …… 63
a - Critère de jugement principal …… 63
b - Critères de jugements secondaires …… 64
- âge ……64
- pratique sportive …… 64
- utilisation d'un questionnaire …… 64
- durée de la consultation …… 65
- groupe pluridisciplinaire et collègue MD…… 65
B. Ouverture/Hypothèses de recherche/Amélioration ……66
C. Biais de l'étude …… 68
D. Les points forts de l'étude …… 70

5. Conclusion …… 71

Bibliographie …… 73
Annexes . …… 78
Annexe 1 : Questionnaire SFMES …… 78
Annexe 2 : Critères ECG proposé par l'ESC …… 80

Annexe 3 : Critères ECG modifiés selon l'étude du Dr Lhuissier/SFC ……..….. 81
Annexe 4 : Comparatif critères ESC/Seattle/Dr Sheikh ……..……. 82
Annexe 5 : Classification de Mitchell et al. …… 83
Annexe 6 : 10 règles d'or du sportif ……..……. 84
Annexe 7 : Les questionnaires de notre étude ……..……. 85
Serment d'Hippocrate ……...…….. 89
Résumé ……...……...…….……. 90
Abstract ……...…… 90

Liste des abréviations

AHA ; American Heart Association
CMH : CardioMyopathie Hypertrophique
CMD : CardioMyopathie Dilatée
CNGE : Collège National des Généralistes Enseignants
CNCI : Certificat de Non Contre-Indication
DAVD : Dysplasie Arythmogène du Ventricule Droit
DESC : Diplôme d'Etudes Spécialisées Complémentaires
DIU : Diplôme inter universitaire
DU : Diplôme d'université
ECG : Electro-Cardio-Gramme
EE: Epreuve d'effort
ESC : European Society of Cardiology
ETT: Echographie Trans-Thoracique
FdR CV: Facteurs de Risque Cardio-Vasculaire
IRM : Imagerie par Résonnance Magnétique
MAVD: Maladies arythmogènes du ventricule droit
MDS: Médecin du sport
MG : Médecin généraliste
MS : Mort Subite
OMS : Organisation Mondiale de la Santé
SFC : Société Française de cardiologie
SFMES : Société Française de Médecine de l'Exercice et du Sport
SQTC : Syndrome du QT court
SQTLC : Syndrome du QT long congénital
VNCI : Visite de Non Contre-Indication
WPW: Wolff Parkinson White

1. Introduction

En France, la Visite de Non Contre-Indication à la pratique du sport (VNCI) est légalement obligatoire pour tous sportifs pratiquant un sport en compétition ; elle est réalisable par tout médecin qui se juge compétent. Dans la très grande majorité des cas, le certificat est délivré par le médecin généraliste, mais parfois par le médecin du sport.

Le contenu d'une VNCI et le suivi sont très bien encadrés pour le sportif professionnel, en revanche elle reste libre pour le reste de la population non-professionnelle.

Même si le contenu de la VNCI est détaillé sur le site du Cofemer et sur le site de la société française de l'exercice et du sport (SFMES), bon nombre de VNCI sont réalisés après un examen souvent incomplet, ou lors d'une consultation non dédiée exclusivement.

Il en est de même sur l'application des recommandations de la société française de cardiologie (SFC) pour la réalisation d'un électrocardiogramme (ECG) lors de ces VNCI (un ECG de repos tous les 3 ans entre 12 et 20, puis un ECG tous les 5 ans jusqu'à 35 ans).

D'autres thèses de médecine ont révélé qu'il existait une disparité de pratique lors de ces consultations.

Pourtant l'interrogatoire et l'examen clinique complet couplés à l'ECG permettent de détecter 60 % des pathologies cardiovasculaires contre 3 à 6 % sans ECG. Plusieurs études ont démontré l'intérêt du dépistage par ECG dans la découverte des pathologies à risque de mort subite (MS).

Dans mes recherches, je me suis rendu compte que peu de thèses s'étaient intéressées sur les différences de pratique entre les médecins généralistes (MG) et les médecins du sport (MDS). Et peu de ces thèses ont recherché qu'elles pouvaient être les autres facteurs influençant une VNCI.

L'objectif principal de ce travail est de rechercher une disparité de pratique entre les médecins du sport et les médecins généralistes lors de la VNCI

Dans une première partie, nous définirons la mort subite du sportif, son incidence et ses causes. Puis nous verrons les spécificités de la mort subite du jeune sportif.

La seconde partie de cette thèse est une enquête auprès d'un échantillon de médecins du sport et des médecins généralistes du Béarn et de la Soule (64)

Nous analyserons ensuite les principaux résultats de cette enquête et rechercherons s'il y a un lien entre formation des médecins et réalisation d'un certificat de non contre-indication (CNCI) conforme. Nous les comparerons à ceux des études déjà réalisées auprès d'échantillons de médecins du sport et de médecins généralistes. Nous discuterons enfin des améliorations à envisager et des différentes alternatives à explorer.

A. Cadre légale/Cadre juridique/Responsabilité du médecin

a- Cadre juridique

Ce CNCI est obligatoire depuis 1975. (1).
Le décret d'application n°87-473 du 1er juillet 1987 précise que :
- Les non licenciés voulant prendre part à une compétition doivent également fournir ce certificat,
- Ce contrôle doit être annuel.
- Il peut être délivré par tout médecin spécialiste.

En 1999, une nouvelle loi (2): la Loi 99.223 du 23 mars 1999 relative à la protection de la santé des sportifs, précise que « la première délivrance d'une licence sportive est subordonnée à la production d'un certificat médical attestant l'absence de contre-indication à la pratique des activités physiques et sportives, valable pour toutes les disciplines à l'exception de celles mentionnées par le médecin et de celles pour lesquelles un examen plus approfondi est nécessaire. »

L'arrêté du 28 avril 2000 (3) vient compléter cette loi de 1999 en fixant une liste des disciplines sportives dites « Sports à haut risque », pour lesquelles un examen plus approfondi est nécessaire. Cette liste est fixée par arrêté des ministres chargés de la santé et des sports, avec ou sans compétition, du fait des risques présentés par la pratique, y compris de loisir :
- Sports de combat pour lesquels la mise hors de combat est autorisée ;
- Alpinisme de pointe ;
- Sports utilisant des armes à feu ;
- Sports mécaniques ;
- Sports sous-marins ;
- Sports aériens.

Pour ces disciplines à risques, le certificat doit être réalisé par un médecin du sport.

Janvier 2002 : le texte d'Application 3622-1 de la loi du 17 janvier 2002 reprend la réglementation des sports en compétition.

La participation aux compétitions sportives organisées et autorisées par les fédérations sportives est désormais subordonnée à la présentation d'une licence sportive portant attestation de la délivrance d'un certificat médical mentionnant l'absence de contre-indication à la pratique sportive en compétition ou, pour les non licenciés auxquels ces compétitions sont ouvertes, à la présentation de ce seul certificat datant de moins d'un an.

Janvier 2016 (4) : l'obtention d'une licence d'une fédération sportive est subordonnée à la présentation d'un certificat médical datant de moins d'un an et permettant d'établir l'absence de contre-indication à la pratique du sport ou, le cas échéant, de la discipline concernée. Lorsque la licence sollicitée permet la participation aux compétitions organisées par une fédération sportive, le certificat médical atteste l'absence de contre-indication à la pratique du sport ou de la discipline concernée en compétition.

Août 2016 (5) : Le décret n° 2016-1157 du 24 août 2016 relatif au certificat médical attestant de l'absence de contre-indication à la pratique du sport fixe les conditions de renouvellement de la licence sportive et énumère les disciplines sportives qui présentent des contraintes particulières pour lesquelles un examen médical spécifique est requis. Il prévoit que la présentation d'un certificat médical est exigée lors de la demande d'une licence, ainsi que lors d'un renouvellement de licence tous les trois ans (5). Ce certificat ne se nommera plus CNCI mais certificat médical d'absence de contre-indication à la pratique sportive (CACI).

Depuis le 1er juillet 2017, (6) les sportifs licenciés devront remplir, dans l'intervalle de ces trois ans, un questionnaire de santé dont le contenu sera arrêté par le ministre chargé des sports. Pour les non licenciés, aucun changement, le certificat médical doit dater de moins d'un an.

Un nouveau projet de loi a été évoqué en 2019 : L'obligation de production d'un certificat médical pour l'obtention d'une licence sportive sera supprimée pour les jeunes jusqu'à leur majorité. Ils devront désormais seulement fournir une déclaration remplie par leur représentant légal, attestant qu'ils ont bien vu un médecin.

Cette nouvelle loi a pour argument de « simplifier la vie des familles et des associations », de « lever un frein à la pratique du sport dans le cadre d'un club, tout en garantissant la sécurité de nos enfants », mais aussi de supprimer « une dépense financière pour les familles » et « une lourdeur administrative pour les clubs sportifs ».

En contrepartie, la ministre des Solidarités et de la Santé Agnès Buzyn, compte « renforcer le parcours de santé et la prévention mis en place depuis 2019 par 20 consultations médicales obligatoires gratuites entre 0 à 18 ans. Ces examens médicaux pris en charge à 100 % par la Sécurité Sociale permettront dorénavant aux médecins de vérifier régulièrement l'aptitude à la pratique sportive de l'enfant. » (7)

Selon le code de la sécurité sociale, l'examen médical lors de la VNCI constitue un acte à visée préventive non inscrit à la nomenclature générale des actes professionnels et non remboursable par l'assurance maladie.

b - responsabilité du médecin

La VNCI est obligatoire, et réalisable par « tout médecin qui se sent compétent ». En France, tous les médecins peuvent établir un CNCI à la pratique sportive.

Cet examen médical ne doit jamais être pratiqué à l'improviste. Il engage la responsabilité du médecin signataire, seul juge de la nécessité d'éventuels examens complémentaires et seul responsable de l'obligation de moyens. La remise de ce document produit des conséquences juridiques. Il peut principalement engager la responsabilité civile et pénale du professionnel, d'après L'article R4127-69.

Le respect des quatre précautions suivantes peut prévenir des litiges ou, s'ils surviennent, lui permettre de se défendre devant la justice (8).

- Il doit connaître les réglementations des différentes fédérations sportives et les risques liés à chaque discipline. Le juge estime que le médecin doit les respecter : leur ignorance est considérée comme une faute.

- Il doit procéder à l'interrogatoire et à un examen médical complet et en garder une trace écrite dans le dossier médical du patient.

- Il doit informer le patient et rédiger un certificat détaillé.

Après l'examen clinique, il convient d'indiquer aux patients de vive voix les précautions qui s'imposent (interdiction de certains exercices, limitation de la durée de l'intensité de l'effort, restriction de certaines disciplines) et de s'assurer qu'il a bien compris ses conseils. Il est important de noter dans le certificat le nom du sport que le patient va pratiquer ainsi que les conseils qui lui ont été donnés oralement.

- Il doit garder une copie du certificat (notamment en cas de refus de délivrance) cette copie est pénale

Enfin, la réalisation d'un certificat médical de complaisance est interdite et régie par l'article 4127-28 du code de santé publique (9).

c- sportif amateur ≠ sportif professionnel

En France, le contenu de la consultation est libre et laissé à l'appréciation du médecin signataire. Sauf pour des disciplines particulières et les sportifs de haut niveau, pour lesquels la visite de non contre-indication (VNCI) fait l'objet de textes législatifs particuliers. (10)

La notion de sport en compétition est associée à une contrainte en particulier adrénergique plus marquée que pour la pratique du sport en loisir (11)

Conscientes de ce paradoxe, la Société Française de Cardiologie (SFC) et la Société Française de Médecine du Sport (SFMES) ont édité conjointement des recommandations concernant le contenu du bilan cardiovasculaire de la VNCI à la pratique du sport en compétition entre 12 et 35 ans. (11)

Pour les sportifs professionnels, le contenu et la périodicité du bilan sont définis par la commission médicale de la Fédération concernée et varient selon la discipline sportive.

L'arrêté du 11 février 2004 (12) fixe la nature et la périodicité des examens médicaux des sportifs de haut niveau (revu en juin 2006) : les sportifs de haut niveau de performance (environ 10 000 en France) sont les sportifs considérés comme les meilleurs de leur discipline selon leur fédération, qui établit une liste revue annuellement. L'examen médical doit être réalisé par un médecin diplômé en médecine du sport. Le contenu du bilan cardiovasculaire est fixé par la loi.

L'arrêté de 2004 définit le contenu de l'examen préalable à l'inscription sur la liste des sportifs de haut niveau (tous âges) avec un examen médical par un médecin du sport tous les 6 mois. Comportant :

- un interrogatoire,

- un examen clinique,
- des mesures anthropométriques,
- un bilan alimentaire avec conseil nutritionnel,
- la réalisation d'une bandelette urinaire avec recherche de protéinurie, glycosurie, hématurie et nitrites,
- un entretien psychologique tous les 6 mois,
- un examen dentaire certifié par un spécialiste tous les ans,
- la réalisation d'un ECG annuel,
- la réalisation d'une échocardiographie trans-thoracique (ETT) une fois dans la carrière du sportif (sauf en cas d'anomalie ECG, ou clinique) et si la première échographie est réalisée avant 15 ans elle sera répétée entre 18 et 20 ans,
- un test d'effort maximal tous les quatre ans,
- une biologie avec numération formule sanguine, réticulocytes, ferritine tous les ans.

B. Différentes recommandations

a. Société Française de médecine de l'exercice et du sport (SFMES)

La SFMES a proposé un questionnaire et un examen physique (Annexe 1). La réalisation d'un examen clinique est unanimement recommandée (13).

Chaque fédération a également mis en ligne un questionnaire type.

b. American Heart Association (AHA)

L'AHA a actualisé en 2007 ses recommandations concernant le dépistage des anomalies cardiovasculaires préalables à la participation à une activité sportive en compétition. Le dépistage a pour but de suspecter ou d'identifier d'éventuelles anomalies cardiovasculaires préexistantes, à risque pour la pratique sportive.

Si la population ciblée est en premier lieu les lycéens et étudiants américains, ces recommandations peuvent s'appliquer à tous les sujets indépendamment de l'âge, du sexe ou de l'origine ethnique.

En cas d'anomalie au dépistage, un avis spécialisé et d'éventuelles explorations complémentaires sont nécessaires. La pratique ou non de l'activité sportive en compétition est à établir en fonction des recommandations de la 36ème conférence de Bethesda (14).

Le contenu de l'examen de dépistage cardiovasculaire comprend 12 critères à rechercher concernant les antécédents familiaux et personnels, et l'examen physique. Cet examen est à renouveler tous les 2 ans chez les lycéens, puis tous les ans et de façon plus succincte à l'université, avec un interrogatoire réduit et une mesure de la pression artérielle.

La présence d'un ou plusieurs critères positifs est jugée suffisante pour pouvoir recourir à des explorations complémentaires.

La recherche d'antécédents personnels comprend 5 critères :

- Gène ou douleur thoracique à l'exercice physique ;
- Malaise ou syncope inexpliquée (non vagal et à l'effort) ;
- Dyspnée ou fatigue excessive à l'exercice physique, non liée à l'intensité de l'effort ;
- Souffle cardiaque connu ;
- Pression artérielle augmentée.

La recherche d'antécédents familiaux comprend 3 critères :

- Décès prématuré avant l'âge de 50 ans et dû à une maladie cardiaque, chez au moins un parent proche
- Infirmité ou handicap lié à une maladie cardiaque, chez un parent proche de moins de 50 ans ;
- Connaissance précise d'une maladie cardiaque chez les membres de la famille : cardiomyopathies hypertrophiques (CMH) ou cardiomyopathie dilaté (CMD), syndrome du QT long ou autre maladie des canaux ioniques, syndrome de Marfan ou arythmie ayant un retentissement clinique important.

L'examen physique comprend 4 critères :

- Souffle cardiaque avec auscultation pratiquée en position allongée et debout (ou en pratiquant la manœuvre de Vasalva), afin d'identifier les souffles d'obstructions dynamiques du ventricule gauche.
- Palpations des pouls fémoraux pour exclure une coarctation de l'aorte ;
- Signes physiques de syndrome de Marfan ;
- Mesure de la pression artérielle brachiale en position assise, aux deux bras.

L'AHA reconnaît que cet examen physique ne permet pas de détecter de manière efficace toutes les cardiomyopathies, et que l'ECG de repos peut permettre une meilleure détection des anomalies cardiovasculaires. Elle ne l'incorpore pas dans ses recommandations car la mise en œuvre est difficile, liée à la grande hétérogénéité entre les différents états, concernant le contenu de la VNCI. Le coût annuel (estimé à 2 milliards de dollars) paraît trop important pour un programme de dépistage incluant l'ECG.

Le taux de « faux positifs » (anomalies électriques sans pathologie sous-jacente), estimé entre 15 et 25 %, est jugé trop important et générateur de trop nombreux examens complémentaires inutiles et coûteux à la charge du sportif (examens peu ou pas remboursés par les assurances privées).

c. European Society of cardiology (ESC)

En s'appuyant sur les résultats italiens (16, 17), l'ESC a publié en 2005 une proposition de protocole commun européen concernant le dépistage des pathologies cardiovasculaires, préalable à la participation à des compétitions sportives chez les sujets âgés de 12 à 35 ans (18).

Ce protocole réaffirme la nécessité d'un interrogatoire et d'un examen physique cardiovasculaire systématique, et instaure également la réalisation d'un ECG de repos 12 dérivations, afin de dépister des anomalies prédisposant au risque de mort subite pendant l'activité sportive.

Ce bilan cardiovasculaire doit être réalisé au début de l'activité sportive en compétition entre 12 et 14 ans et doit être répété tous les 2 ans. L'ESC recommande également que ce bilan soit réalisé par des médecins formés en médecine et cardiologie du sport.

Des critères de positivité sont à rechercher :

- Antécédents familiaux : connaissance chez un ou plusieurs parents proches d'attaque cardiaque ou de mort subite prématurée (avant 55 ans pour un homme et 65 ans pour une femme) ; histoire familiale de cardiomyopathie, de maladie de Marfan, syndrome du QT long, syndrome de Brugada, arythmies sévères, maladie coronarienne ou autres pathologies cardiovasculaires.
- Antécédents personnels : douleur ou gène thoracique à l'effort ; syncope ou malaise ; battements irréguliers ou palpitations ; dyspnée ou fatigue inadaptée à l'effort.

- Examen physique : bruits du cœur anormaux, souffle systolique ou diastolique supérieur ou égal à 2/6 ; rythme cardiaque irrégulier ; pression artérielle brachiale supérieure à 140/90 à 2 reprises ; pouls fémoraux diminués et retardés par rapport aux pouls radiaux ; signes articulaires ou oculaires évoquant un syndrome de Marfan.
- ECG : Ce n'est qu'en présence d'un ou plusieurs de ces critères de positivité électrocardiographiques que des examens complémentaires peuvent être réalisés afin de confirmer ou non l'existence d'une pathologie cardiovasculaire. Les examens non invasifs sont d'abord privilégiés : ETT, holter ECG sur 24h, épreuve d'effort (EE), imagerie par résonnance magnétique (IRM).

Si nécessaire, des examens invasifs seront réalisés : ventriculographie, coronarographie, biopsie myocardique, exploration électro physiologique…

d. Société Française de Cardiologie (SFC)

La SFC a donc réalisé en 2009 une recommandation concernant la VNCI chez les sportifs en compétition, au vu des données actuelles sur ce sujet, en s'appuyant sur les différentes recommandations et en particulier sur l'expérience italienne (11). La réalisation d'un examen clinique est recommandée. Celui-ci a par ailleurs été codifié par la SFMES en 2008 avec un questionnaire et le contenu de l'examen physique cardiovasculaire. Elle recommande la réalisation d'un ECG de repos 12 dérivations entre 12 et 35 ans, tous les 3 ans entre 12 et 20 ans puis tous les 5 ans jusqu'à 35 ans.

Le délai est plus court entre 12 et 20 ans, car il est possible que la pathologie cardio-vasculaire génétique ne se soit pas encore exprimée sur un premier enregistrement. Tandis qu'après 20 ans, il est rare qu'il n'y ait pas encore d'expression phénotypique de la pathologie, ce qui justifie un espacement plus grand entre deux ECG.

Par ailleurs, les critères ECG nécessitant un avis cardiologique retenus pas la SFC, sont ceux de la grille de lecture ECG validée par le travail du Dr Lhuissier (19). Elle est présentée en annexe 3.

e. Collège National des Généralistes Enseignants (CNGE)

En mars 2014, le CNGE a mis ces recommandations à jour (20) : le très faible niveau de preuve en termes de bénéfice individuel et le coût élevé pour la société ne permettent pas de recommander un ECG standard tous les 2 ans entre 12 et 35 ans. Le CNGE apporte quatre points pour étayer leur propos :

- L'étude italienne (15) est une étude avant/après, sans groupe témoin, non ajustée sur de nombreux facteurs confondants (type de sport, consommation de drogues licites ou non, origine ethnique) et de faible niveau de preuve.
- Ces résultats n'ont pas été confirmés par d'autres études.

- Prévenir la mort subite lors d'activités sportives, par la réalisation d'un ECG standard systématique tous les 2 ans entre 12 et 35 ans ne remplit pas les critères définis par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) pour préconiser un dépistage de masse.

- C'est un examen acceptable et sensible mais peu spécifique. L'acceptabilité personnelle et la valeur du rapport coût/efficacité de l'ECG, et des bilans complémentaires nécessités en cas d'ECG anormal ne sont pas établies.

En France, l'académie de médecine recommande de mettre en place des études cliniques expérimentales, d'évaluer l'intérêt du certificat de non contre-indication et d'apprendre au public les gestes de ressuscitation. Elle préconise par ailleurs d'installer et d'entretenir un défibrillateur cardiaque externe dans les enceintes sportives. (20)

f. Autres

Recommandations de Lausanne (21)

En 2006 sont parues les recommandations du groupe de consensus de la Communauté Internationale Olympique (CIO) sur le bilan de santé préventif des athlètes. En effet selon celles-ci, la mortalité à l'effort chez les sujets jeunes (et même chez les sujets de moins de 18 ans), causée par les anomalies cardiaques congénitales et les formes prématurées d'athérosclérose, justifie un programme de dépistage.

Le groupe de consensus du CIO sur la VNCI recommande que tout athlète chez qui une anomalie cardiovasculaire a été identifiée soit géré conformément aux recommandations de la 36ème conférence de Bethesda et celles de l'ESC.

Le groupe reconnaît que l'identification de maladies cardiaques chez un athlète représente un véritable défi s'agissant des conséquences éthiques, médicales et juridiques, en particulier quant à la nécessité de disqualification de la compétition. L'exclusion de la participation d'athlètes de compétition présentant des maladies non mortelles est un problème si elle n'est pas indispensable.

L'objectif serait de réduire le nombre de disqualifications superflues et d'adapter l'activité sportive (plutôt que de la restreindre) en fonction du risque cardiovasculaire spécifique.

JACC : Journal of the American College of Cardiology

En 2015, un article paru dans le JACC reprend les points clés émis par l'AHA et ACC. (22) D'après celui-ci, il est recommandé :

- D'utiliser les 14 éléments de l'AHA (décrit ci-dessus) et celles d'autres sociétés.
- D'utiliser des questionnaires comme guide pour les médecins.
- De ne pas réaliser d'ECG pour un dépistage de masse à la recherche d'anomalies génétiques et autres anomalies cardiovasculaires.

C. Réalisation ECG/Mort subite

a. Définitions

La mort subite du sportif se définit par quatre termes : (23)

Elle est naturelle. Son origine n'est ni traumatique, ni iatrogène. Les morts violentes par causes extérieures survenant lors d'une activité physique (vélo percuté par une voiture, perte de contrôle d'un véhicule lors d'un rallye…) ne sont pas attribuables à la mort subite du sportif comme nous l'entendons.

Elle est inattendue : l'individu est en bonne santé apparente et son cœur est supposé normal. Aucun signe particulier n'a été décelé lors d'examens cardiaques nécessaires et obligatoires avant une compétition

Dans l'heure suivant le symptôme initial : cette mort est brusque et rapide, néanmoins il existe souvent un ou plusieurs signaux d'alarmes tels que des troubles respiratoires, des palpitations exagérées, un épisode de syncope, un malaise, une dyspnée anormale à l'effort…

Au cours et jusqu'à une heure après l'entraînement : la survenue de ce phénomène est liée à l'activité physique intense, elle apparaît donc pendant ou peu de temps après l'effort.

L'étude italienne menée par Corrado D et al, en Vénitie, a établi un risque relatif de mort subite 2.5 fois plus important chez la population sportive âgée de 12 à 35 ans, par rapport à la population non sportive (16), et ce indépendamment du niveau de compétition sportive.

Le sport révèle une pathologie sous-jacente par le déséquilibre qu'il entraîne.

b. Incidences/Epidémiologie

Tableau 1 : Incidence de la mort subite du sportif

Auteur	Corrado 2006	Van Camp SP	Lyon	Maron 2006	Maron	Chevalier 2009	Marijon 2011
Période	1979-2004	1983-1993	1980-1995	1980-2006	1985-1997	2005-2006	2005-2010
Lieu	Vénétie		Lyon Autopsie	USA	USA Minnesotta	Aquitaine	France
Athlètes/année (en milliers)	2939	160 MS	80 MS dt 27MS' (<30 ans)	288 900 1866 MS	1,4 M Lycéens		5076 820 MS
Population	12 – 35 ans	13 -24 ans Sportif Nord-Américain	< 30 ans	< 39 ans	13 – 19 ans	< 35 ans	10 – 75 ans
Incidence/an/100 00	1,9	0,36/0,53	0,09	0,61	0,5	1,4	0,46 à 1

A l'heure actuelle, il est impossible de donner des statistiques précises concernant l'incidence des morts subites cardio-vasculaires liées au sport. Dans la littérature, on retrouve de grandes variations du taux d'incidence annuelle de mort subite d'origine cardiovasculaire chez le sportif.

Il existe 3 grandes études prospectives :

- Une italienne menée par Corrado D et al. en Vénétie chez les jeunes sportifs entre 12 et 35 ans de 1979 à 2004. (17)

Deux en France:

- La première, régionale, réalisée par le Dr Chevalier sur la région Aquitaine en mars 2005 (24)
- La deuxième réalisée par l'Inserm et le Dr Marijon de 2005 à 2010 sur la population générale française. (25)

Ces dernières nous apprennent que la MS survient préférentiellement chez l'homme (94,1 % Aquitaine, 95 % Inserm), après 40 ans (64,1 % Aquitaine et 64 % Inserm des MS > 40 ans) et pour plus de 90 % en dehors de la compétition (25). L'incidence annuelle chez les jeunes sportifs de moins de 35 ans est de 1,4/100 000 en Aquitaine contre 1/100 000 en France d'après l'Inserm. Dans l'étude de l'Inserm les MS en compétition chez le jeune athlète représentent 6 % des MS durant la pratique sportive. Il se produirait environ 10 à 15 cas de MS par an en France chez les jeunes athlètes en compétition.

L'étude italienne sert toujours à l'heure actuelle de référence sur le sujet en Europe. Elle retrouve une incidence annuelle de 1,9/100 000.

D'autres études, rétrospectives cette fois, se sont également penchées sur l'incidence des morts subites cardiovasculaires du jeune sportif.

- Une étude de Van Camp SP, recensant 160 morts subites non traumatiques chez les sportifs nord-américains âgés de 13 à 24 ans, scolarisés au lycée ou à l'université de 1983 à 1993

- Une étude française menée à Lyon de 1980 à 1995 a recensé 80 morts subites d'origine cardiovasculaire au cours de l'activité sportive dont 27 chez des sujets âgés de moins de 30 ans (26).

- Maron BJ a réalisé 2 études rétrospectives :

  - l'une de 1985 à 1997, portant sur 1.4 millions de lycéens du Minnesota âgés de 13 à 19 ans. (27)

  - et une deuxième étude portant sur 1866 morts subites (dont 1049 d'origine cardiovasculaire) chez les jeunes sportifs âgés de moins de 39 ans aux USA entre 1980 et 2006 (28).

Elles retrouvent des taux d'incidence allant de 0.09 à 0,61 /100 000. Ces variations s'expliquent par le caractère rétrospectif des études, qui ont donc tendance à minorer leurs nombres en utilisant des registres non exhaustifs. De plus, ces études sont rarement associées à des autopsies systématiques et jamais avec analyse génétique.

Il semble donc que le taux d'incidence le plus proche de la réalité soit situé entre (0,61)1 et 1,9/100 000.

Deux facteurs ressortent dans ces études :

- Le genre : les cas de morts subites surviennent préférentiellement chez les hommes avec un risque relatif compris entre 10 et 20 (29, 30). Plusieurs hypothèses sont soulevées pour expliquer cette différence : Le taux de participation des femmes est moins important dans les sports à risque, la possibilité qu'il existe un effet intrinsèque du sexe sur le risque de mort subite cardiovasculaire. Certains évoquent aussi comme hypothèse que la durée et l'intensité de l'engagement physique sont peut-être moins importantes chez les femmes (A voir).

- L'ethnie : plusieurs études réalisées aux Etats-Unis révèlent une prévalence plus importante de cardiomyopathies chez les personnes d'ethnie afro-caribéenne (risque ratio de 1,8 à 2) ou un sur-risque de mort subite (risque ratio de 2,3 à 5,4). (28, 31).

Ces résultats illustrent des prédispositions génétiques en fonction des populations, et plaident en faveur de l'utilisation de données locales lorsque l'on souhaite étudier le phénomène de la mort subite du sportif.

c. Prise en charge des morts subites sur le terrain.

Selon le Pr JOUVEN, Epidémiologiste et rythmologue Cardiologue à INSERM : le nombre de morts subites non traumatique lors de la pratique sportive n'est pas de 25 par an en France comme indiqué dans certaines études mais de 1 200. Sur ces 1 200, à peu près la moitié survient dans des enceintes sportives. Sur les 600 qui interviennent dans des enceintes sportives, dans 99 % des cas, un témoin est présent mais, dans un cas sur deux, ce témoin n'intervient pas. La plupart du temps, l'attention se focalise sur les sportifs de haut niveau, alors qu'il y a vingt fois plus de morts subites chez les sportifs occasionnels.

« Il apparaît donc, qu'en plus d'une action de dépistage, il faudrait tout mettre en œuvre pour pouvoir réanimer ces « morts subites » ».

Selon l'étude du Pr JOUVEN, le taux de patients réanimés par le SAMU et admis vivants à l'hôpital est très variable selon les départements, de 0 % à 66 % (24). Les meilleurs résultats sont obtenus par les deux départements (le Nord avec Lille et la Côte d'Or avec Montbard) qui ont engagé des programmes spécifiques de formation aux gestes qui sauvent et de défibrillation précoce avec l'installation de défibrillateurs.

L'analyse du registre révèle que la probabilité de survie est multipliée par quatre lorsqu'un massage cardiaque est effectué, et par douze lorsqu'une défibrillation précoce est réalisée. Ces deux interventions sont liées: une défibrillation a plus de chance d'être efficace après un massage cardiaque.

Il est primordial d'inciter la population générale à se former aux gestes qui sauvent. Lors de la survenue d'une mort subite, le taux de survie en France est bien trop faible : entre 3 et 4 %.

La procédure à suivre en cas d'arrêt cardio-respiratoire est bien décrite. Pour assurer le maximum de chance de survie à une mort subite, la rapidité de l'alerte et de la défibrillation est essentielle.

La population générale a aussi un rôle important à jouer, puisque toute personne, même non médecin, peut utiliser un défibrillateur cardiaque, depuis 2007. Le ministère de la Santé incite depuis deux ans, les collectivités locales à installer ces appareils dans tous les lieux publics. , Le taux de survie pourrait s'améliorer avec une formation plus développée et des moyens plus nombreux.

d. Etiologies des Mort Subite

Les morts subites non traumatiques sur le terrain de sport sont d'origine cardiovasculaire dans 85 à 90 % des cas (21, 29, 34).

Les autres cas ont pour cause, entre autres, l'hyperthermie d'effort dans le cadre d'une chaleur extrême (18).

Chez les jeunes sportifs en revanche, la majorité des événements cardiovasculaires est liée à des pathologies génétiques, évoluant à bas bruit, de façon asymptomatique, ne pouvant se révéler que lors de la survenue de la mort subite.

La plupart du temps des anomalies ECG sont retrouvées, alors que ces pathologies sont souvent cliniquement asymptomatiques.

- mécanismes des morts subites

Chez le sportif

L'activité physique et sportive augmente ponctuellement le risque d'évènements cardiovasculaires (35) : infarctus du myocarde (36) et mort subite (37). Cette augmentation est beaucoup plus importante chez les sujets avec une pratique irrégulière (35, 36, 37)

Le syndrome coronarien aigu est la principale cause d'arrêt cardiaque pendant le sport : il représente 74,9 % des cas dans l'étude française menée par l'Inserm, (38), surtout après 35 ans.

La physiopathologie de l'accident coronarien chez le sportif semble globalement peu différente de celle de la population générale. Elle est liée à une érosion ou une rupture de plaque, plus rarement une dissection (39) et plus exceptionnellement encore un traumatisme externe (40). L'accélération de la fréquence des contractions cardiaques lors de l'activité sportive majore les contraintes mécaniques sur les parois artérielles (contraintes de pulsatilité, mouvements accordéons allongement/raccourcissement, de rotation et de coudure.), augmentant le risque de rupture de plaques athéromateuses, favorisé également par l'augmentation de pression intra-luminale et l'effet en général pro-agrégant de l'effort quand il est prolongé. (41)

La place de l'ECG de repos dans la recherche d'une ischémie silencieuse est limitée (42): il permet parfois de révéler une séquelle de nécrose passée inaperçue ou des troubles de la repolarisation au repos mais l'entrainement sportif soutenu peut souvent poser des problèmes d'interprétation. C'est alors l'EE qui doit être discutée (11).

Chez le sportif jeune

Chez le jeune sportif, la grande majorité des événements cardiovasculaires est en rapport avec des pathologies génétiques, évoluant à bas bruit, et dont la mort subite est souvent le premier évènement pathologique.

L'exercice physique n'est pas le responsable direct de la mort subite mais il crée un environnement propice à la survenue d'une arythmie.

C'est la présence d'un foyer arythmogène dans cet environnement qui est responsable de la mort subite du sportif. (43).

Le mécanisme est le plus souvent une fibrillation ventriculaire pouvant être précédée d'une tachycardie ventriculaire chez un sujet porteur d'une cardiopathie arythmogène, le déclencheur étant une extrasystole ventriculaire survenant dans l'ambiance catécholergique de l'effort (44, 29).

Chez les sujets ayant une maladie de Marfan, le décès est souvent dû à une rupture aortique (29).

Physiopathologie à l'effort (45, 46)

La plupart des systèmes de l'organisme, pulmonaire, cardiovasculaire, nerveux, endocrinien et électrolytique, sont déséquilibrés par la pratique aiguë d'un effort musculaire.

Lors d'un exercice sportif aigue, il se produit une activation du système sympathique avec libération d'adrénaline et de noradrénaline qui entraîne une augmentation de la fréquence cardiaque et de la contractilité myocardique pour augmenter les débits cardiaques et

répondre aux besoins accrus en oxygène des muscles. Les trois déterminants principaux de la consommation myocardique d'oxygène ; la fréquence cardiaque, la pression artérielle et la contractilité, sont augmentés à l'effort majorant donc le risque de souffrance myocardique.

La mort subite est le plus souvent due à une arythmie du ventricule gauche, due à l'ischémie myocardique résultant de l'effort, ou à des désordres ioniques, ou à l'augmentation des catécholamines, ou à la circulation d'acides gras pendant l'effort (sauf syndrome Marfan ou rupture de l'aorte).

L'exercice aigu peut aussi favoriser la survenue de spasme coronaire secondaire à la vasoconstriction alpha-adrénergique et entrainer une rupture de plaque. Enfin, lors d'une activité intense, l'agrégation plaquettaire est augmentée ; il y a donc un risque de formation de thrombus.

Le triangle de Coumel (43)

Coumel a proposé en 1984 un triangle arythmogène selon lequel la genèse d'une arythmie dépend de trois facteurs qui retentissent chacun sur les autres lors d'un exercice aigue.

- un substrat arythmogène anatomique (une cicatrice d'infarctus une voie accessoire), ou électro physiologique (zones à conduction lente, génératrice de réentrée)
- une modification du milieu avec augmentation des taux de catécholamines, modifications électrolytiques (hypokaliémie, hypo-magnésémie), modifications métaboliques (ischémie, acidose)
- un facteur initiant qui sert de gâchette comme une modification de la fréquence cardiaque ou une extra systole.

L'activité physique est un donc facteur déclenchant une cardiopathie sous-jacente. Le risque cardio- vasculaire lié au sport n'est pas dû au sport en lui-même mais au terrain sous-jacent.

- dépisté à l'ECG de repos

L'ECG de repos permet de dépister principalement :

Deux cardiomyopathies :

Cardiomyopathie hypertrophique (CMH)

Les cardiomyopathies hypertrophiques (CMH) sont une hypertrophie pariétale du ventricule gauche prédominant sur le septum interventriculaire, sans étiologie retrouvée (HTA, sténose aortique…).

L'examen clinique peut retrouver un souffle systolique éjectionnel, au bord gauche du sternum, un souffle holo-systolique de régurgitation signant l'insuffisance mitrale et un galop pré systolique (47).

Maladies arythmogènes du ventricule droit (MAVD)

La MAVD correspond à un remplacement fibro-adipeux progressif et transmural plus ou moins diffus du myocarde droit, responsable de l'apparition des troubles du rythme ventriculaire. Il s'agit d'une cardiopathie évolutive car elle peut atteindre également le ventricule gauche et aboutir à un tableau d'insuffisance cardiaque (48).

Elle est le plus souvent due à la mutation du gène codant pour un des composants protéiques du desmosome des cardiomyocytes.

Deux troubles de la conduction :

Maladie de Lev Lenègre :

Le trouble de la conduction rencontré dans la maladie de Lev-Lenègre, également appelé trouble familial progressif de conduction cardiaque, correspond à une dégénérescence progressive du tissu nodal.

Ce trouble entraine l'apparition de blocs auriculo-ventriculaire qui peuvent être soit du 1^{er}, 2^{e} ou 3^{e} degré, mais également de blocs de branche droit et/ou gauche et la survenue de bradyarythmie. Ce syndrome est dû à la mutation du gène SCN5A, qui est également impliqué dans le syndrome de Brugada (49)

Syndrome de Wolff Parkinson White (WPW)

Le syndrome de Wolff Parkinson White (WPW) correspond à l'existence d'un faisceau accessoire de conduction entre les oreillettes et les ventricules, différent du nœud auriculoventriculaire. Ce faisceau surnuméraire peut être responsable d'épisodes de tachycardie jonctionnelle paroxystique.

Le risque essentiel du syndrome de WPW est la survenue d'une fibrillation atriale. Par la présence de cette voie nodale accessoire supplémentaire, dont la période réfractaire est courte, elle peut conduire le message électrique à une fréquence ventriculaire de 200 à 300 par minute et aboutir à une fibrillation ventriculaire, puis à une mort subite (50).

Et trois canalopathies :

Syndrome de Brugada,

Le syndrome de Brugada est consécutif à une perte de fonction du canal sodique permettant la dépolarisation des myocytes ventriculaires au niveau de l'épicarde du ventricule droit. La mutation le plus souvent retrouvée est celle du gène SCN5A.

Ce syndrome peut être responsable de tachyarythmie ventriculaire survenant plus spécialement lors des phases de récupération après un effort intense. Sa prévalence est estimée à 0,05 % dans la population générale. Elle est plus élevée en Asie et en Europe qu'aux États-Unis (51).

Syndrome du QT long congénital (SQTLC)

Le SQTLC résulte d'une perte de fonction des sous-unités des canaux potassiques ou sodiques impliqués dans la modulation des courants ioniques. Ceci a pour conséquence un allongement de la durée du potentiel d'action et par conséquent de l'intervalle QT, ce qui peut entraîner des troubles du rythme ventriculaire à l'effort, notamment des torsades de pointe. Le SQTLC de type 1 est le plus fréquent. Il est dû à une mutation du gène KCNQ1 codant pour une protéine du canal potassique responsable du courant lent de repolarisation des cardiomyocytes. Cette mutation entraîne une perte de fonction du canal (52).

Syndrome du QT court (SQTC)

Le SQTC correspond à un gain de fonction des canaux potassiques impliqués dans la repolarisation des cardiomyocytes entraînant un raccourcissement du potentiel d'action et par conséquent de l'intervalle QT, fréquemment associé à une fibrillation atriale. La mutation du gène KCNH2 est l'une des principales causes de syndrome (53).

- non dépisté à l'ECG

Anomalies morphologiques,

Anomalie congénitale de naissance et/ou de trajet des artères coronaires

Elles regroupent plusieurs formes d'anomalies. On distingue:

- les anomalies d'origine des artères coronaires,
- les anomalies de trajet des branches coronaires,
- les anomalies de connexion distale.

Globalement, la prévalence de ces anomalies est de l'ordre de 1 à 2 %. (54) La symptomatologie peut être absente ou en rapport avec une ischémie myocardique, notamment à l'effort (syncope, douleur thoracique). Le mode de révélation peut être une mort subite. Le diagnostic repose sur l'échocardiographie et doit être complété par une angiographie et par la réalisation d'un scanner multi-détecteur. Le traitement est chirurgical. La pratique sportive est possible sans restriction trois mois après la chirurgie.

Le syndrome de Marfan

Il s'agit d'une maladie systémique du tissu conjonctif due à une mutation du gène FBN1 codant pour la fibrilline-1, une protéine essentielle du tissu conjonctif. Il se caractérise par une combinaison variable de manifestations cardiovasculaires, musculo-squelettiques, ophtalmologiques et pulmonaires. Sa prévalence estimée à 1/10 000 et son mode de transmission est autosomique dominant.

L'atteinte cardio-vasculaire se caractérise par une dilatation progressive de l'aorte s'accompagnant d'un risque élevé de dissection aortique et d'une insuffisance mitrale qui peut se compliquer (arythmie, endocardite, insuffisance cardiaque) (55). La sténose aortique conditionne aussi la maladie avec un risque de mort subite en cas de dissection aortique.

Le traitement consiste en une surveillance rapprochée et un contrôle de la pression artérielle. La pratique sportive est possible, elle est fonction du phénotype et des antécédents

familiaux (orientation uniquement vers une activité physique adaptée non compétitive pour les atteintes ostéo-articulaires et aortiques majeures et possibilité d'activité sportive moins restrictive en cas de mutation atypique et phénotype peu marqué (56).

Le prolapsus de la valve mitral

Enfin, le prolapsus valvulaire mitral peut entraîner des arythmies adrénergiques surtout sous forme des frasques auriculaires. La pratique sportive en compétition est contre-indiquée si le patient a présenté une syncope, s'il existe des ATCD familiaux de mort subite, si l'holter ECG retrouve des arythmies ventriculaires, s'il existe une insuffisance mitrale sévère. En l'absence de ces éléments, il n'existe aucune restriction à la pratique sportive en compétition.

Canalopathies,

Les canalopathies à expression intermittente

Il existe des formes de syndrome de QT long à expression intermittente pour lesquelles l'ECG de repos peut se révéler normal. Le test d'effort et/ou un enregistrement ECG de 24 heures permet parfois, dans ces cas, de démasquer et d'objectiver cet allongement de l'intervalle QT (57).

Le syndrome de Brugada.

Les signes classiques sur l'ECG de repos, dans les dérivations précordiales droites, peuvent ne pas être présents.

Tachycardies ventriculaires catécholergiques héréditaire.

Elle se caractérisée par des troubles du rythme ventriculaire polymorphes, graves, survenant à l'effort ou lors d'émotions fortes chez des sujets jeunes.

Les mutations des gènes du récepteur de la ryanodine (RyR2) et de la calséquestrine (CASQ2) en sont la cause. Ces deux protéines sont impliquées dans la régulation intracellulaire du calcium. La prévalence de cette pathologie est estimée à 1/10000 (58).

Elle est diagnostiquée lors d'un bilan pour malaise ou syncope. L'ECG de repos est normal, mais l'épreuve d'effort retrouve la survenue d'extrasystoles ventriculaires d'abord isolées et monomorphes, puis polymorphes et en salves. Le risque principal est la mort subite.

Le traitement repose sur des bétabloquants puissants, d'action retardée, et sur la pose d'un défibrillateur automatique implantable (DAI). Le sport est contre-indiqué avec une possible exception pour les sports de la classe 1 A.

Cardiopathies acquises.

Une atteinte acquise du myocarde représentée par la myocardite, principalement d'origine virale, est également responsable de morts subites. Elle correspond à un phénomène de nécrose des myocytes, d'origine non ischémique, accompagnée d'une inflammation.

Sa présentation clinique est le plus souvent proche de celle de l'infarctus du myocarde avec la présence d'une douleur thoracique. L'ECG montre des troubles de la repolarisation avec un sus- décalage du segment ST.

La prise en charge va de la simple surveillance en unité de soins continus à la transplantation cardiaque. En l'absence de séquelles, tous les sports peuvent être pratiqués après un intervalle de repos d'au moins 6 mois.

Commotio Cordis.

Il s'agit d'une fibrillation ventriculaire provoquée par impact 15 à 30 ms avant le sommet de l'onde T (1% du cycle cardiaque). Cela peut se produire dans les sports avec impacts : balle de base-ball, palet de hockey, karaté.

- intérêt du dépistage par l'ECG

L'apport de l'ECG de repos est prouvé.

Avec l'utilisation systématique de l'ECG les contre-indications cardiovasculaires à la pratique sportive, au moins temporaires, représentent près de 60 % des contre-indications toutes causes confondues.

Globalement la sensibilité de l'ECG pour détecter des aspects anormaux est comprise entre 97 et 99%. Sa spécificité est comprise entre 55 et 65%, sa valeur prédictive négative est de 96% et sa valeur prédictive positive est de 7 % (59). Une étude, rétrospective et non randomisée, a montré que la pratique systématique de l'ECG associée à l'interrogatoire et à l'examen physique permettait de diminuer de 89 % l'incidence des accidents cardiaques et des morts subites chez les jeunes sportifs (11). En effet, dans le cas d'une pathologie potentiellement létale modifiant habituellement l'ECG, la spécificité de l'ECG est alors comprise entre 90 et 95 % (60).

Les limites de l'ECG de repos existent aussi.

Il peut s'agir de faux positifs. Certaines particularités électriques exclusivement liées à l'entraînement peuvent en effet être constatées chez des sujets sportifs sains de haut niveau d'entraînement. Elles peuvent poser un problème de diagnostic différentiel avec des anomalies constatées dans des états pathologiques

Les faux négatifs de l'ECG dans les pathologies cardiovasculaires potentiellement létales sont estimés à 5% (17, 18, 60) Ils concernent d'une part, une expression phénotypique retardée d'une anomalie génétique, d'où **la nécessité de répéter l'ECG au moins jusqu'à l'âge adulte**. D'autre part, ils concernent des pathologies sans expression électrique au repos comme certaines pathologies coronariennes (en particulier les anomalies congénitales de naissance et/ou de trajet des artères coronaires), la tachycardie ventriculaire cathécholergique héréditaire, les valvulopathies débutantes et les maladies de l'aorte dont le syndrome de Marfan. Un examen clinique rigoureux est donc indispensable et doit toujours accompagner la pratique systématique de l'ECG.

Enfin, l'ECG peut conduire à dépister des cardiopathies qui n'engagent pas le pronostic vital.

Au total

Une anomalie détectée sur l'ECG d'un sujet sportif asymptomatique doit être explorée. Le plus souvent la simple anomalie électrique ne permet pas d'affirmer un diagnostic mais elle permet d'indiquer et de guider les examens complémentaires. Ce n'est qu'à l'issue de ces examens que le diagnostic de cœur d'athlète évoqué en cas d'entraînement intense ou celui d'une pathologie avérée pourra être confirmé. Dans un certain nombre de cas l'anomalie électrique peut précéder les autres manifestions de l'affection. Une surveillance au long cours des sujets porteurs d'anomalies de la repolarisation s'impose alors.

A partir d'études non comparatives, nous savons que **l'examen clinique seul ne peut détecter en moyenne que 3 à 6 % des pathologies cardiovasculaires dont l'hypertension artérielle, contre au moins 60 % de ces pathologies lorsque l'ECG de repos y est associé** (6-8,10).

Selon la recommandation de la SFC (9) en 2005 la sensibilité de la réalisation d'un ECG associée si besoin à une échographie cardiaque aurait une spécificité de 90 % dans le dépistage des pathologies à risque de mort subites

La découverte de ces pathologies à un stade infra clinique est particulièrement importante chez le sportif car les accidents cardiovasculaires associés à la pratique sportive intense avant 35 ans sont souvent inauguraux.

e. Critères ECG à rechercher. Spécificités en fonction de l'âge (enfant), de l'ethnie et de l'entrainement.

Les critères ECG nécessitant un avis spécialisé proposés par l'ESC (18) correspondent à ceux utilisés dans l'étude italienne menée par Corrado D et al. en Vénétie (17). Ce sont les suivants :

Annexe 2 : Critères ECG proposé par l'ESC

- Hypertrophie auriculaire gauche : portion négative de l'onde P en V1≥ 0,1mV et ≥ 0,04s
- Hypertrophie auriculaire droite : onde P pointue en DII et DIII ou V1≥ 0,25mV
- Déviation de l'axe du QRS dans le plan frontal : droite ≥ +120° ou gauche de -30° à -90°
- Voltage augmenté : Onde R ou S ≥2mV dans une dérivation standard, ou ≥3mV en V1, V2, V5, ou V6
- Onde Q anormale ≥ 0,04s ou ≥ 25% de l'amplitude de l'onde R suivante ou aspect QS≥ 2 dérivations
- Bloc de branche droit ou gauche avec QRS≥ 0,12s
- Onde R ou R' en V1≥ 0,5mV d'amplitude et ratio R/S ≥ 1
- Sous-décalage ST ou onde T plate ou inversée ≥ 2 dérivations
- QT corrigé> 0,44s chez l'homme, >0,46s chez la femme
- ESV ou arythmie ventriculaire plus sévère
- Tachycardie supra ventriculaire, flutter auriculaire ou fibrillation auriculaire
- Pré-excitation ventriculaire : PR court (<0.12s) avec ou sans onde delta
- BAV 1ier degré (PR≥ 0,21s, persistant si hyperventilation ou exercice modéré), 2ème degré ou 3ème degré
- Bradycardie sinusale ≤ 40 bpm au repos avec augmentation

Un des aspects les plus problématiques est la faible spécificité des critères initialement utilisés. En effet certaines particularités électriques liées à l'entraînement peuvent poser un problème de diagnostic différentiel avec des anomalies constatées dans des états pathologiques. Ce défaut de spécificité conduirait à de trop nombreux avis cardiologiques (>51%) lorsque les critères de l'ESC sont strictement appliqués par des médecins généralistes français (19). Pour diminuer le nombre de faux positifs, dans ses recommandations la SFC mentionne des critères ECG modifiés (Annexe 3) qui permettraient d'aboutir à un taux d'avis cardiologiques de 13% (19).

Annexe 3 : Critères ECG modifiés selon l'étude du Dr Lhuissier/SFC

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

Depuis, un groupe international d'experts en cardiologie du sport et médecine sportive s'est réuni à Seattle pour définir des normes contemporaines pour l'**interprétation d'ECG chez les athlètes** (Annexe 4).

L'objectif de ces nouveaux critères est de différencier avec précision les signes électriques d'une cardiopathie potentiellement mortelle de ceux reflétant l'**adaptation physiologique bénigne** qui se produisent à la suite d'une activité physique intense régulière (cœur d'athlète).

Ces critères ont fait preuve de leur efficacité dans plusieurs études récentes (61,62). L'étude du Dr Sheikh (61) met l'accent sur la nécessité de tenir compte de l'**ethnicité du sportif.**

Nous pouvons constater que les nouveaux critères employés dans cette étude permettent d'atteindre une spécificité de 84,2% chez les athlètes noirs alors qu'elle n'est que

de 40,3% pour les critères de l'ESC et 79,3% pour les critères de Seattle dans cette même population.

Annexe 4 : Comparatif critères ESC/Seattle/Dr Sheikh

Anomalie ECG	ESC	Seattle	Dr Sheikh
Hypertrophie atriale gauche	Portion négative de P en V1≥0,1mV et ≥0,04s	Onde P >120ms en DI ou DII avec une partie négative de P≥ 1mm et ≥40ms en V1	Idem ESC
Hypertrophie atriale Droite	Onde P pointue en DII et DIII ou V1≥0,25mV	Idem ESC	Idem ESC
Déviation Axiale gauche	De -30° à -90°	Idem ESC	Idem ESC
Déviation Axiale droite	≥+115°	>120°	Idem ESC
Hypertrophie ventriculaire Droite	Σ RV1, SV5ouV6≥10,5mm	Σ RV1, SV5>10,5mm et déviation axiale droite >120°	Idem ESC
Bloc de branche gauche complet	QRS≥120ms, QS en V1 et RR' en DI et V6	Idem ESC	Idem ESC
Bloc de branche droit complet	RSR' précordial ant., QRS≥120ms	Sans objet	Idem ESC
Retard de conduction intraventriculaire	QRS>120ms, incluant les BBGch et Drt	QRS≥140ms ou Bloc de branche gauche complet	Idem ESC
Onde Q pathologique	> 4 mm de profondeur dans une dérivation à l'exception DIII, aVR	> 3 mm de profondeur ou >40ms dans 2 dérivations à l'exception DIII, aVR	≥40 ms ou ≥25% de la hauteur de l'onde R suivante
Inversion onde T significative	≥2 mm dans ≥2 dérivations adjacente	>1mm dans ≥2 dérivations excepté DIII aVR et V1	Idem Seattle
Sous décalage ST	≥0.5 mm dans ≥2 dérivations	Idem ESC	Idem ESC
Pré-éxitation ventriculaire	PR<120ms	PR<120ms avec une onde delta	Idem Seattle

Dans les populations sédentaires, **l'ECG de l'enfant et de l'adolescent diffère de celui de l'adulte**. La fréquence cardiaque et l'amplitude des complexes sont plus élevées dans l'enfance. Ainsi les critères de positivité de l'indice de Sokolow doivent être interprétés en fonction de l'âge (amplitude des ondes R en V6 et des ondes S en V1 plus élevées que chez l'adulte). Des particularités de la repolarisation sont plus fréquemment rencontrées, comme l'inversion ou l'aspect diphasique des ondes T de V1 à V3 jusqu'à l'âge de 12-13 ans et même en V4 jusque vers 8 ans ou le sus-décalage du segment ST. Une arythmie respiratoire marquée, comportant parfois des échappements jonctionnels, n'a pas de valeur pathologique et un bloc focal droit du type RSR' est très fréquemment observé. (63,64)

Il est souligné la nécessité de former à l'interprétation de l'ECG de repos les médecins qui ne sont pas familiers de cette technique et qui sont en charge des VNCI chez les sportifs pratiquant en compétition (connaissance des particularités de l'ECG chez l'enfant et chez les sportifs de haut niveau d'entraînement, reconnaissance des anomalies devant conduire à un avis spécialisé).

f. Facteurs favorisants

- sollicitations cardio-vasculaire :

Type d'activité :

Pour évaluer les sollicitations cardiovasculaires, on trouve diverses classifications visant à regrouper les sports en fonction de leur risque, en particulier la classification de Mitchell et Bethesda (2005) (14) (annexe 5). Elle fournit une indication schématique de la sollicitation cardiovasculaire associée aux différents sports.

Sont également pris en considération les risques liés à une collision et ceux liés à une éventuelle syncope.

Chaque sport est regroupé en fonction de ses composantes statique ou dynamique, mais aussi au niveau de l'intensité requise, faible, moyenne ou élevée, pour effectuer le sport en compétition.

Annexe 5 : Classification de Mitchell et al.

Dynamique / **Statique**	**A** **Faible** (<40% VO^2max)	**B** **Moyenne** (40-70% VO^2max)	**C** **Forte** (>70% VO^2max)
I Faible **(<20% FMV)**	Billard Bowling Cricket Curling Tir arme à feu Golf	Baseball Volley-Ball Escrime Tennis de table Tennis (double)	Football Hockey sur gazon Tennis (simple) Badminton, Squash Course à pied longue distance et orientation Marche athlétique Ski de fond (classique)
II Moyenne **(20-50% FMV)**	Tir à l'arc Automobilisme Motocyclisme Plongée sous-marine Equitation Plongeon	Sprint, Sauts (athlétisme) Patinage artistique Football américain Rugby Natations synchronisé Surf	Basket-ball, Handball Hockey sur glace Ski de fond (skating) Biathlon, Natation Course à pied moyenne distance
III Forte **(50% FMV)**	Lancers, Haltérophilie Gymnastique Luge, Bobsleigh Escalade Voile, Planche à voile Ski nautique Arts martiaux et sport de combat	Lutte Body-building Ski alpin Surf des neiges, skateboard	Canoë-kayak Aviron Boxe Décathlon Cyclisme Triathlon Patinage de vitesse

La pratique d'un exercice physique représente un stress majeur pour l'organisme et impose en particulier une adaptation du système cardio-vasculaire à l'effort.

Un des facteurs importants de variations de ces adaptations est le type d'exercice, qui peut être :

- **Dynamique** (aérobie, isotonique) mettant en jeu de fortes masses musculaires avec une alternance de contractions et de relaxations réalisées en ventilation libre. Elle induit des modifications de type volumétrique (augmentation du débit cardiaque, diminution des résistances périphériques, augmentation modérée de la PA)

- **Statique** (anaérobie, isométrique) où la contraction musculaire s'effectue sans modification de longueur et est souvent associée à un blocage de la respiration. Elle entraîne des contraintes de type barométrique (débit cardiaque peu modifié, augmentation de la fréquence cardiaque, diminution du volume d'éjection systolique, augmentation des résistances périphériques et de la PA).

- Généralement les exercices physiques sont **mixtes** associant, en proportion variable, ces deux types d'effort.

La classification de Mitchell-Bethesda concernait initialement l'aptitude à la compétition des athlètes porteurs de cardiopathie. Malgré cette limite, elle constitue un outil pratique.

Limites de la classification de Mitchell-Bethesda

Si cette approche théorique est séduisante, l'approche épidémiologique semble retrouver des résultats discordants. En effet dans une étude menée entre 1975 et 1982 dans le Rhode Island, les décès sont survenus majoritairement durant le golf (23%) puis le jogging (20%) et la natation (11%) alors qu'en 1996 dans l'étude de Maron, le basketball et le foot US rassemblent à eux deux 68% des morts subites (65). En France l'étude du Dr Chevalier retrouve la course à pied (40%), la natation (20%), le cyclisme (13%), et le football (5,6%) et l'Etude de l'Inserm le cyclisme (31%), la course à pied (21%), le football (13%), et la randonnée (5%).

Ces divergences de résultats peuvent s'expliquer par les caractéristiques des populations étudiées. En l'absence de limite d'âge, les sports pratiqués par les personnes les plus âgées sont surreprésentés puisque l'incidence de la mort subite est beaucoup plus élevée après 35 ans. Aussi, nous constatons une surreprésentation des sports les plus pratiqués (peu de foot US en France par exemple).

La compétition :

Le terme de compétition regroupe deux composantes qui augmentent les contraintes cardiovasculaires

- D'abord la compétition sous-entend une **notion d'intensité** de l'exercice physique. Lors d'un effort intense, un sport dynamique devient contraignant au-delà du premier seuil ventilatoire, soit 60 à 80% de la VO2 max. Pour une activité statique, la contrainte est majeure au-delà de 40 à 60% de la force maximale volontaire. Donc, plus l'exercice est intense, plus la durée au-delà de ces seuils est importante et plus les modifications cardiovasculaires persistent.

- Ensuite la notion de compétition implique celle de **contraintes psychologiques**. Le **stress** engendré par la compétition agit sur le système cardiovasculaire par l'hypothalamus qui régule le système neurovégétatif et donc entraine la libération de catécholamines. Elles induisent une augmentation de la PA, une accélération du rythme cardiaque et respiratoire. (66)

Dans l'étude française de l'Inserm, plus de 90% des MS surviennent à l'entrainement (25). On comprend donc aisément que le terme de compétition utilisé dans les diverses recommandations doit être modulé

- environnements

La réalisation d'un exercice en environnement chaud majore le risque de collapsuscardiovasculaire et de mort subite par la déshydratation qu'il induit. En effet cette déshydratation baisse le seuil d'excitabilité en raison des mouvements ioniques Na +, K +, Mg2+ et Ca2+ et des troubles du rythme sont à craindre.

De manière générale, il faut proscrire la pratique sportive par temps chaud et très humide et l'hydratation doit être fréquente et abondante. Pour des efforts prolongés, l'apport de glucose et de sodium en quantité modérée dans la boisson est recommandé afin d'améliorer l'absorption et la rétention d'eau. (67). L'exposition au froid induit des réactions physiologiques qui visent à maintenir la température interne en diminuant les pertes thermiques (vasoconstriction périphérique). Le froid expose à l'hypothermie accidentelle favorisée par l'épuisement physique. Les arythmies cardiaques apparaissent plus fréquemment au cours d'exercices au froid.

Les exercices physiques par des températures inférieures à -20°C sont à éviter en raison d'un risque de survenue d'un bronchospasme.

Le froid et la chaleur sont des éléments hostiles qui se surajoutent aux contraintes de l'exercice. Chez le sujet peu entrainé et/ou à risque, ces deux éléments majorent le risque d'angor et de troubles du rythme (68)

- dopage/médicaments/drogues/ erreurs hygiéno-diététique

Le **dopage** ne concerne pas exclusivement les sportifs professionnels. Selon l'agence française de lutte contre le dopage (AFLD), le taux de positivité des contrôles des sportifs amateurs est superposable à celui des sportifs professionnels (69). L'Agence Mondiale Antidopage met à jour chaque année une liste des substances et méthodes interdites par le Comité International Olympique .Le dopage est véritablement un sujet tabou. Dans le sport amateur, il est encore plus confidentiel et résulte de pratiques dangereuses et surtout isolées sans encadrement « médical ».

Les principaux produits utilisés pour le dopage sont les stéroïdes anabolisants androgènes, l'hormone de croissance, l'EPO, les béta-agonistes, les diurétiques, les stimulants (amphétamines, métamphétamines, cocaïne, modafinil), les narcotiques (opiacés, analgésiques de synthèse), les cannabinoides, les glucocorticoïdes et les bétabloquants, et autres.

La plupart des produits dopants augmentent le risque de mort subite, par un effet arythmogène direct ou indirect, un large éventail d'arythmies cardiaques (focale ou la réentrée de type supra ventriculaire, et / ou ventriculaire) (29, 51). Cela étant, la fréquence d'exposition aux produits dopants n'est pas connue, notamment chez les sportifs, qu'ils soient de haut niveau ou amateurs. Ceci qui rend très difficile l'estimation de son implication dans la mort subite.

Parmi les erreurs les plus fréquentes, on retrouve la consommation de **tabac**. Sa nocivité est essentiellement due à la nicotine et au monoxyde de carbone.

- La **nicotine** stimule le système nerveux sympathique, donc augmente la fréquence et le débit cardiaque et la consommation du myocarde en dioxygène. De plus, elle favorise la libération de substances vasoactives (sérotonine, thromboxane A2). Elle augmente l'agrégabilité plaquettaire et la vasoconstriction artérielle qui contribue aussi à l'accroissement du travail cardiaque et à la diminution de la microcirculation artérielle.

- Le **monoxyde de carbone** présente une affinité pour l'hémoglobine bien supérieure à celle de l'oxygène et induit donc une hypoxie. Pour compenser, une polyglobulie s'installe entrainant une augmentation de viscosité du sang et une diminution de la qualité de la microcirculation.

En cas d'effort, l'hyperagrégabilité plaquettaire et l'hyperviscosité plasmatique peuvent engendrer un spasme coronarien. (70).

Il est donc recommandé conformément aux 10 règles d'or de bonne pratique sportive (Annexe 6) de ne pas consommer de tabac dans les 2 heures qui précèdent ou suivent l'activité physique.

D'autre part, la consommation d'**alcool** est très répandue et les sportifs n'y échappent pas.

La consommation d'alcool active la sudation favorisant la déshydratation. Cette dernière favorise la survenue de fibrillation auriculaire liée à l'intoxication aigüe. De plus, l'alcool peut potentialiser les effets d'autres substances interdites. Par exemple, il majore les effets de la cocaïne par production d'un métabolite qui bloque la dopamine. (71).

- pathologies associées

Les pathologies infectieuses ou inflammatoires sont toutes potentiellement responsables de mort subite. La diffusion de l'inflammation aux tissus cardiaques peut être responsable d'arythmie. Nous avons vu en étudiant l'épidémiologie des morts subites que la myocardite peut représenter jusqu'à 12% des étiologies des morts subites selon les séries. Il est donc essentiel de respecter une période de convalescence entre ce type de maladie et la reprise du sport. (72)

- composante génétique

Des études anciennes suggèrent que certaines personnes ont une susceptibilité particulière à développer une fibrillation ventriculaire. Chez des patients ayant survécu à un épisode de tachycardie ou de fibrillation ventriculaire, le taux de récidive de l'épisode rythmologique létal dans les 2 années qui suivent l'inclusion est très élevé (25 à 40 %).

Par ailleurs, plusieurs études cliniques ont démontré une **prédisposition familiale à la mort subite** :

-dans l'Enquête Prospective Parisienne (X. Jouven *in Circulation* [9]) qui a analysé une cohorte de plus de 7000 individus de la préfecture de police de Paris sur une durée de 23 ans, un antécédent de mort subite chez un des parents multiplie le risque de mort subite par 2, et par 9 si les deux parents sont décédés de mort subite. De plus, les sujets décèdent de mort subite à peu près au même âge que leurs parents.

-dans une étude en cours coordonnée par l'Université d'Amsterdam et qui compare une cohorte d'infarctus avec ou sans mort subite inaugurale, le risque de décéder soudainement est 3.5 fois plus élevé lorsqu'il existe des antécédents familiaux de mort subite. Ainsi, une susceptibilité génétique

individuelle (facteur primaire) favoriserait l'éclosion d'un trouble du rythme grave voire létal sur un cœur anormal remodelé (facteur secondaire ou structurel) soumis à une agression ischémique (facteur tertiaire ou environnemental)**.** . Dans cette étude, il est par ailleurs démontré une liaison génétique par une approche de GWAS *(genome-wide association study)* sur le chromosome 21q21 dont le gène le plus proche est le gène *CXADR* [33,] qui code pour un récepteur viral impliqué dans la survenue de myocardites et de cardiomyopathies dilatées, et qui a été récemment impliqué également comme un modulateur de la conduction cardiaque (73).

Pour rappel, les principales causes <u>génétiques rares</u> vu précédemment :

- La cardiomyopathie hypertrophique (CMH)
- La dysplasie arythmogène du ventricule droit (DAVD)
- Le syndrome du QT long
- Le syndrome de Brugada
- Les tachycardies ventriculaires catécholergiques

2. Matériel et Méthode/Enquête

A. Question de recherche

a. Objectif principal

Comparer la conformité aux recommandations de l'AHA et de la SFC, lors de la VNCI en compétition chez les 12 - 35 ans, réalisés par les médecins généralistes et les médecins du sport.

Nous n'avons pas choisi les recommandations de l'ESC, car la fréquence de réalisation de l'ECG (tous les 2 ans entre 12 et 35 ans par des médecins formés en médecine du sport) diffère avec les recommandations de la SFC.

Les recommandations sur l'examen clinique : interrogatoire et examen physique hors réalisation de l'ECG, sont les mêmes de la part de l'AHA, de l'ESC ou même du CNGE. Les recommandations de la SFC, précisent l'utilisation de l'ECG en plus de l'examen clinique, mais sans apporter plus de précision sur le reste de l'examen.

Ce pour quoi on retient, pour ce travail de thèse, les recommandations de l'AHA concernant l'interrogatoire et l'examen physique, et les recommandations de la SFC concernant la réalisation d'un ECG.

b. Objectifs secondaires

Repérer les autres facteurs influençant, autre que la formation, à la réalisation d'une VNCI en compétition chez les 12-35 ans, conformes aux recommandations de l'AHA et de la SFC.

B. Type d'étude

Il s'agit d'une étude observationnelle quantitative transversale.

Nous avons fait le choix d'un double questionnaire, afin d'évaluer les données sociodémographiques des médecins interrogés, et d'évaluer leur pratique devant leur patient.

En effectuant les recherches, nous avons constaté que plusieurs études portant sur la réalisation de la VNCI ont été réalisées sur une seule visite par médecin, ou sur une vue d'ensemble/une moyenne de toute les VNCI par médecin. Dans cette recherche, nous avons demandé 5 VNCI par médecin, nous permettant d'apprécier la variabilité ou non de leurs pratiques.

Malheureusement, la charge de travail un peu plus conséquente qu'un questionnaire classique a entraîné une réticence de nombreux médecins, et par conséquence un faible nombre de médecins répondant.

Le contenu de la VNCI a été étudié pour les 17 sports ayant délivré le plus de licence en 2015

C. Outils d'évaluation et mode de recueil

a. Construction du questionnaire

Ces deux questionnaires (Annexe 7) ont été réalisés en utilisant les données de la littérature et en s'inspirant du questionnaire de la SFMES. Il a été validé par le directeur de thèse

Questionnaire papier. Double questionnaire

- 1 questionnaire médecin,
- 1 questionnaire en 5 exemplaires remplis par les médecins pour 5 patients différents.

b. Mode de recueil

Délivrance du questionnaire papier par mail à partir d'Août 2019, puis en main propre à partir d'Octobre 2019 après explications et accord du médecin pour le remplir. Délivrance des questionnaires prévue initialement jusqu'en Mai 2020,

Puis réception des questionnaires (en format papier) de Novembre 2019 à Juin 2020.

Mode de recueil écourté dû à la pandémie de coronavirus, pas de VNCI réalisée entre Mars et Juin 2020.

D. Population

Echantillon de 30 médecins souhaités, 15 à 20 médecins généralistes et 10 à 15 médecins du sport (comprenant diplôme universitaire (DU), diplôme inter universitaire (DIU), diplôme d'études spécialisées complémentaires (DESC) et capacité en médecine du sport) du Béarn et de la Soule (64). Chacun rempliront 5 questionnaires lors de la VNCI pour 5 patients différents. (5x30=150 questionnaires).

Les 30 médecins souhaités seront sélectionnés par tirage au sort grâce au site my2lbox®, parmi deux listes (première liste : médecins généralistes et deuxième liste : médecins du sport) obtenues sur le site du Conseil National de l'Ordre des Médecins.

a. Critères d'inclusion (concernant le médecin)

Médecin généraliste ou médecin du sport (comprenant DU, DIU, DESC et capacité en médecine du sport), détenteurs ou non d'un ECG

b. Critères de non inclusion (concernant le médecin)

Toutes autres spécialités médicales

Médecins ne réalisant pas de CNCI à la pratique sportive

c. Critères d'inclusion (concernant le patient)

Patient demandeur d'un CNCI à la pratique sportive, parmi les 17 sports ayants délivré le plus de licence en 2015 (1. Football 2. Tennis 3. Equitation 4. Judo Jujitsu 5. Handball 6. Basket 7. Golf 8. Rugby 9. Gymnastique 10. Natation 11. Voile 12. Athlétisme (y compris course à pied et trail) 13. Tennis de table 14. Badminton 15. Tir 16. Ski 17. Cyclisme).

CNCI à la pratique sportive, en compétition.

L'âge du patient doit être compris entre 12 et 35 ans.

d. Critères de non inclusion (concernant le patient)

Sportif professionnel

E. Critère de jugement

Taux de réalisation d'une VNCI complète sur les trois points suivants :

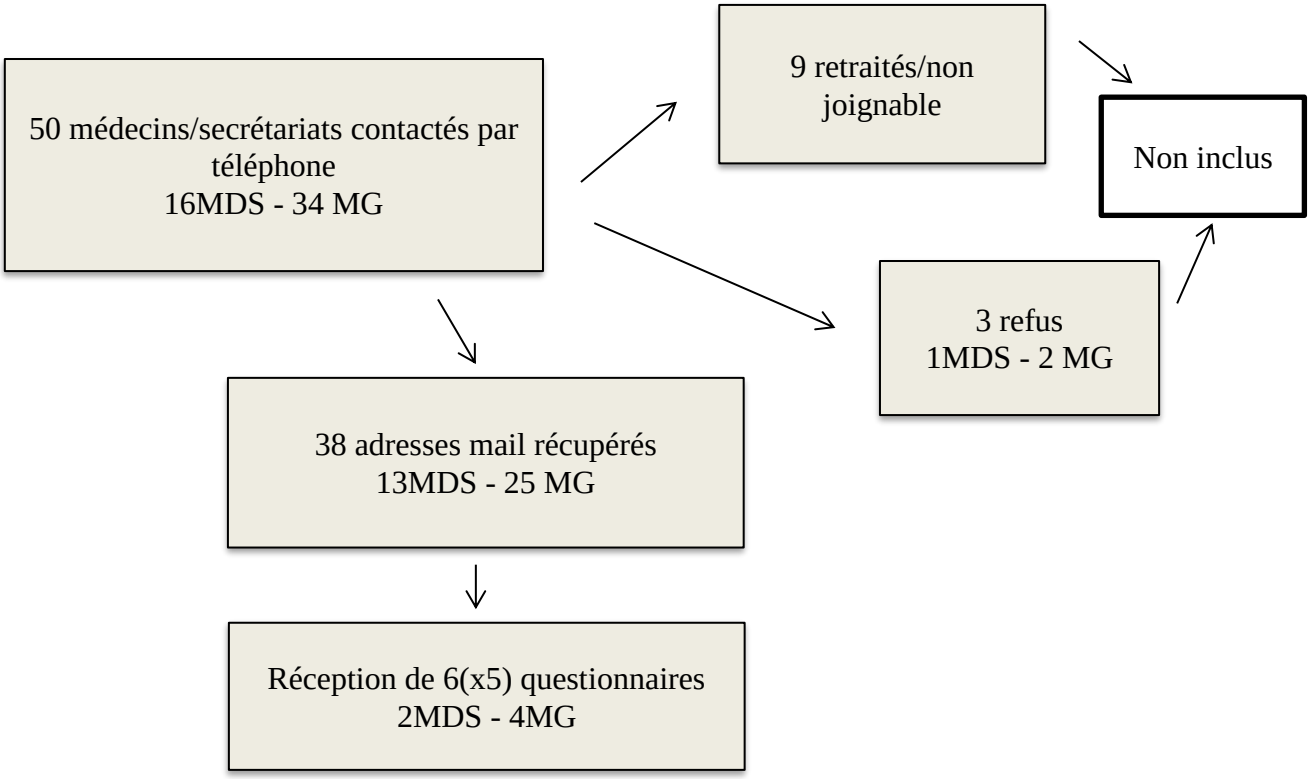
- la recherche d'antécédents familiaux de mort subite ou de pathologie cardiovasculaire à risque,
- les antécédents personnels comprenant les facteurs de risque cardio-vasculaire (FdR CV) et la symptomatologie à l'effort,
- l'examen clinique cardiovasculaire associé à l'ECG si besoin (sports classés AIII, BI à BIII, et CI à CIII)
  * auscultation cardiaque
  * mesure de la tension artérielle
  * palpation des pouls périphériques
  * recherche profil marfanoïde

F. Saisie et traitement des données

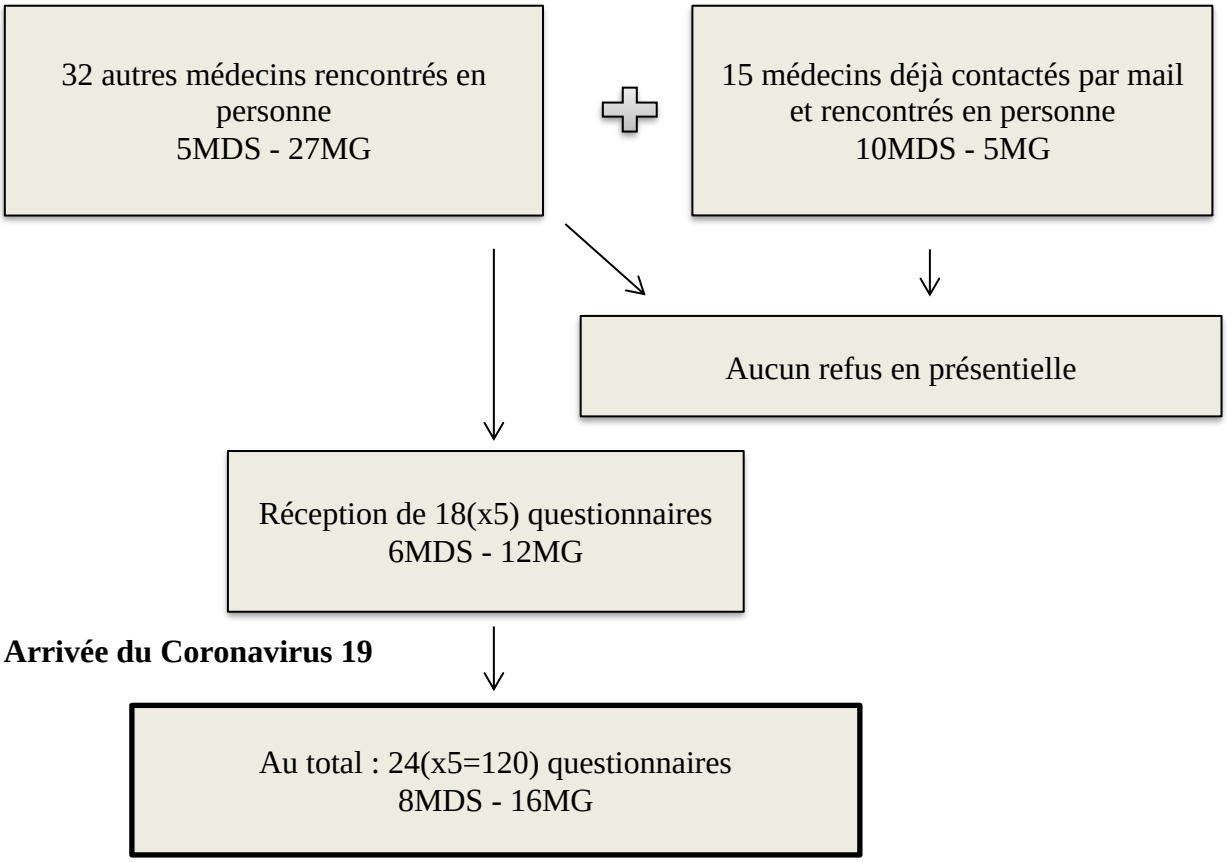
Les données recueillies après réception des questionnaires papiers, ont été indexées dans un tableur Excel® pour y être analysées.

3. Résultats

A. Organigramme/Diagramme de flux



Changement de stratégie

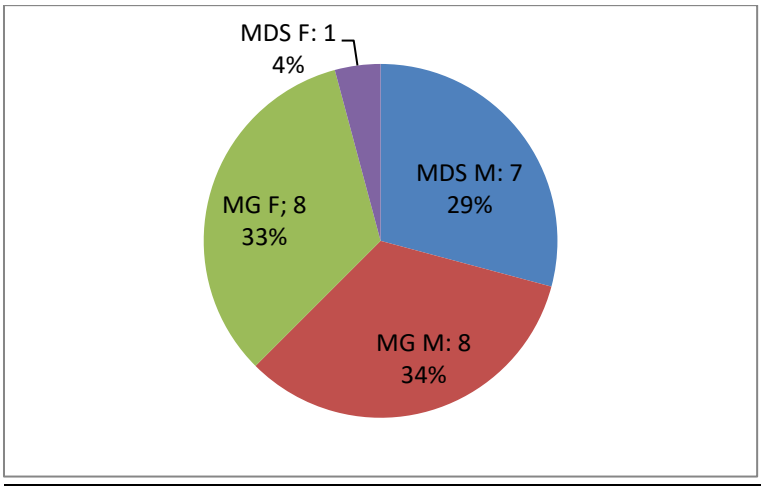


Arrivée du Coronavirus 19

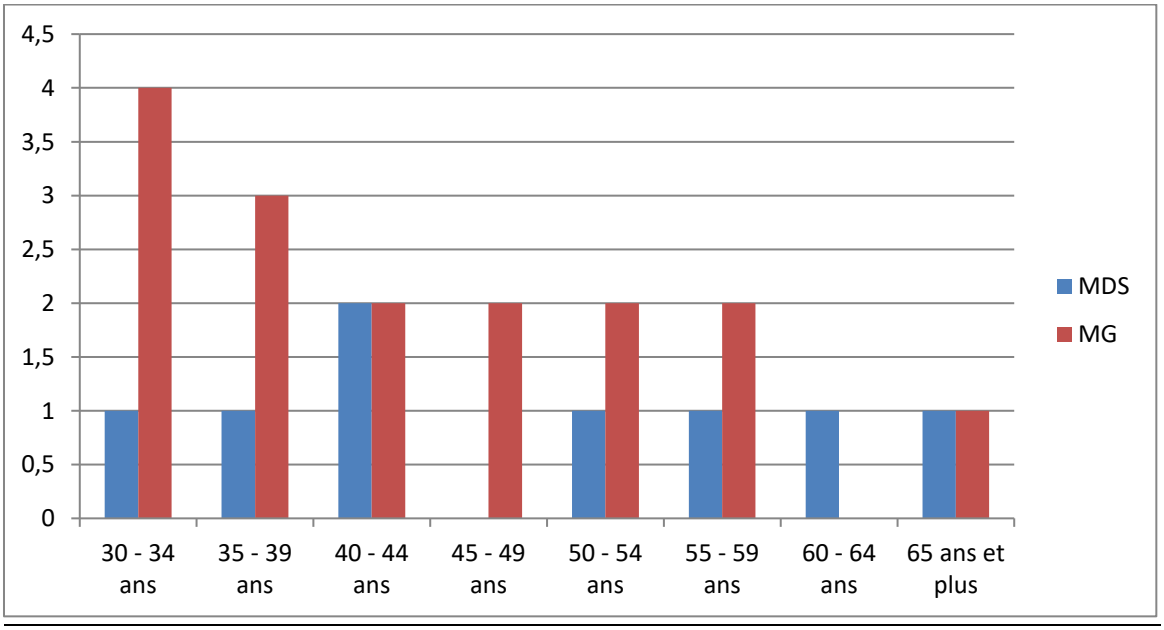
B. Données sociodémographiques de la population étudiée = 24 médecins

En tout : 73 médecins ont été contactés, soit par mail, soit en présentielle. Parmi ces 73 médecins, on compte 19 MDS et 54 MG. 8 MDS ont répondu aux questionnaires, soit 42,11% de réponse parmi les MDS, et 16 MG ont répondu, soit 29,63% de réponse parmi les MG (32,88% au total).

Graphique 1 : Répartition des MDS et des MG en fonction du genre (n= 24)



Graphique 2 : Répartition des MDS et des MG en fonction de l'âge (n= 24)

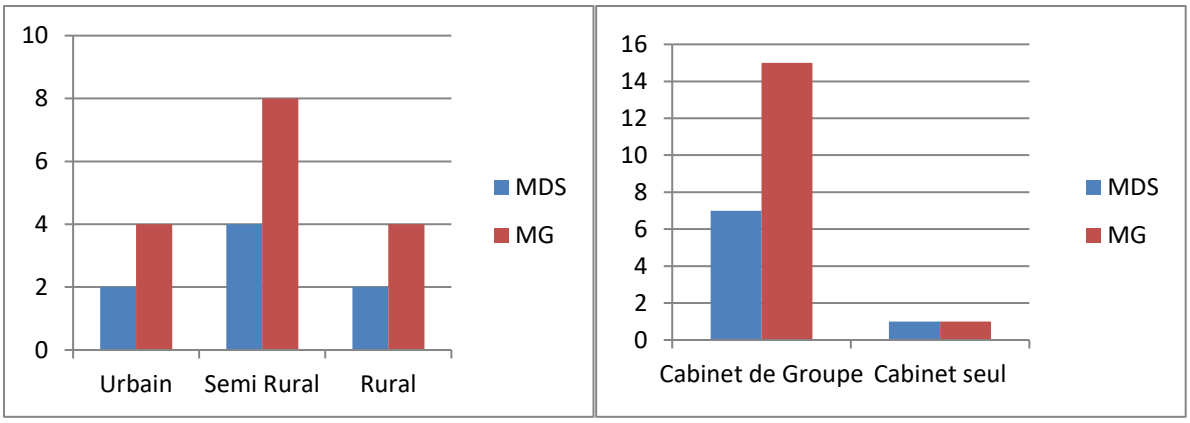


La moyenne d'âge des 24 médecins est de 45,46 ans. Avec une médiane à 43 ans et un écart type à 11,63.

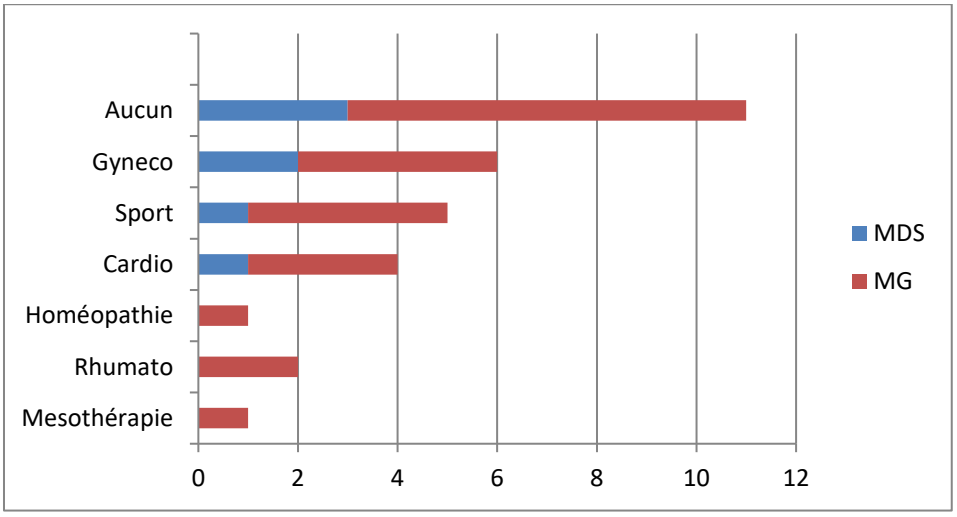
La moyenne d'âge chez les 8 médecins du sport est à 49,13 ans, avec une médiane à 48 ans, et un écart type à 11,36. Celle des 16 médecins généralistes est à 43,63 ans, avec une médiane à 42 ans, et un écart type à 11,29.

100% des médecins du sport et des médecins généraliste interrogés affirment être informatisé.

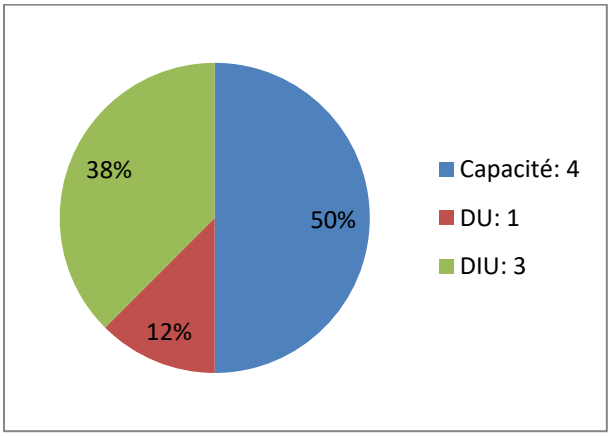
Graphique 3 : Répartition en fonction du lieu et du secteur d'activité (n= 24)



Graphique 4 : Répartition en fonction des spécialités présentent dans le même groupe (n= 24)



Graphique 5 : Formations des 8 médecins du sport (n=8)



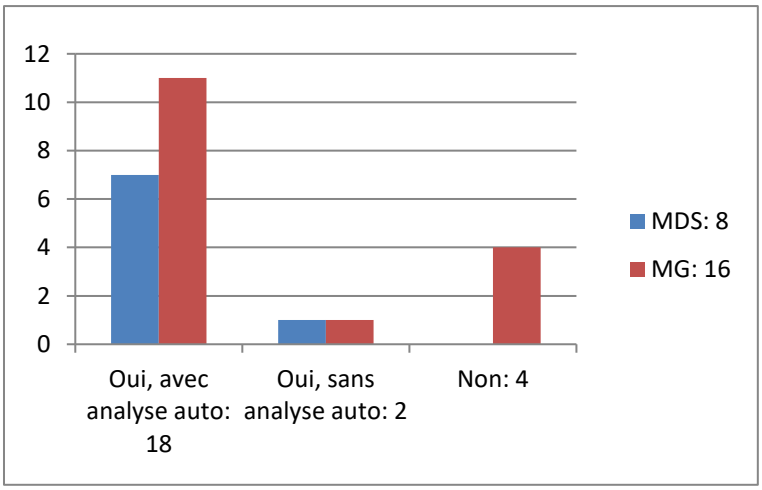
On a interrogé les médecins sur leur pratique sportive, et la fréquence hebdomadaire d'activité sportive, sans demander de détailler leur activité, leur intensité ou leur durée.

On a décrit comme sportif les médecins qui pratiquaient une activité sportive au moins 3 fois par semaine. Sont considérés comme non sportif, les médecins déclarant au plus 2 activités par semaine.

L'étude révèle 50% soit 12 médecins sportifs (avec une moyenne de 3,58 sorties par semaine), parmi eux, on compte 7 licenciés. On dénombre parmi ces 12 médecins sportifs, 6 MDS et 6MG. Et 50%, soit 12 médecins, sont non sportif (2 MDS et 10 MG)

C. Equipement en ECG et connaissance des recommandations de l'AHA et de la SFC des médecins du sport et des médecins généraliste

Graphique 6 : Equipement des médecins du sport et des médecins généralistes en ECG (n= 24)



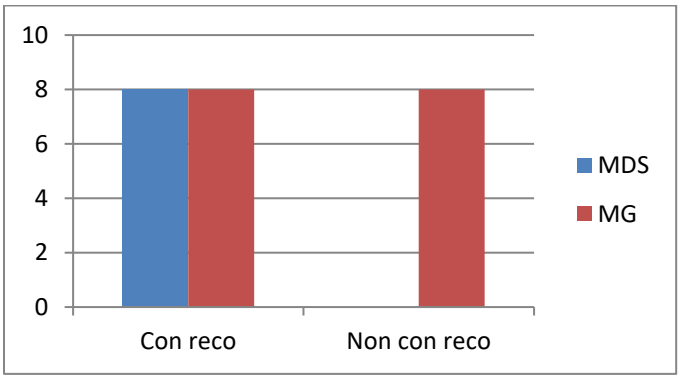
8 MDS sur 8 possèdent un ECG (soit 100%), qu'ils soient détenteurs d'une capacité, d'un DU ou d'un DIU. 7 d'entre eux sont équipés d'une analyse automatique (87,5%).

12 MG sur 16 possèdent un ECG (soit 75%), dont 11 avec analyse automatique (91,67% d'entre eux ont une analyse automatique).

Les médecins possédant un ECG sont plus jeune (Moyenne : 44,45 ans) que ceux ne possédant pas d'ECG (50,50ans).

100% des médecins (4/4) ne possédant pas d'ECG, affirment ne pas connaître les recommandations de l'AHA et de la SFC. 16 médecins sur les 20 possédants un ECG affirme connaître les recommandations de l'AHA et de la SFC (soit 80%).

Graphique 7 : Connaissance des recommandations des médecins du sport et des médecins généralistes (n= 24)



100% des MDS du sport affirment connaître les recommandations de l'AHA et de la SFC. Parmi les MG, 8 d'entre eux, soit 50% avouent ne pas les connaître.

Les médecins connaissant les recommandations de l'AHA et de la SFC sont plus jeune (Moyenne : 44,875 ans) que ceux ne les connaissant pas (46,625ans)

Parmi les 8 médecins affirmant ne pas connaître les recommandations de l'AHA et de la SFC, 4 possèdent un ECG, et 4 n'en possèdent pas (50/50%). Par contre tous les médecins qui connaissent les recommandations de l'AHA et de la SFC possèdent un ECG (100%).

Tableau 2 : Equipement en ECG et connaissance des recommandations de l'AHA et de la SFC des MDS et des MG, recherche de facteurs associés. (n= 24)

	Médecins du sport	Médecins généralistes			
	Equipement en ECG et connaissance des recommandations de l'AHA et de la SFC	Equipement en ECG		Connaissance des recommandations de l'AHA et de la SFC	
Nombre	Oui : 8	Oui : 12	Non : 4	Oui : 8	Non : 8
Genre (F/M)	1F/7M	6F/6M	2F/2M	4F/4M	4F/4M
Age (moyenne)	49,125 ans	41,33 ans	50,50 ans	40,625 ans	46,625 ans
Secteur d'activité					
Groupe	7 (87,50%)	12 (100%)	3 (75%)	8 (100%)	7 (87,50%)
Seul	1 (12,50%)	0 (0%)	1 (25%)	0 (0%)	1 (12,50%)
Lieu d'activité					
Urbain	2 (25%)	1 (8,33%)	3 (75%)	1 (12,50%)	3 (37,50%)
Semi-Rural	4 (50%)	7 (58,33%)	1 (25%)	5 (62,50%)	3 (37,50%)
Rural	2 (25%)	4 (33,33%)	(0%)	2 (25%)	2 (25%)
Autres spécialités dans le groupe	5 (62,50%)	7 (58,33%)	1 (25%)	4 (50%)	4 (50%)
Sportif	6 (75%)	5 (41,67%)	1 (25%)	4 (50%)	2 (25%)
Licencié	4 (50%)	4 (33,33%)	(0%)	3 (37,50%)	1 (12,50%)

Ce tableau ne révèle pas de disparité, en fonction du secteur d'activité, que les médecins soit en groupe ou seul, la détention d'un ECG ou la connaissance des recommandations de l'AHA et de la SFC est similaire.

Par contre, il révèle des disparités en fonction du lieu d'activité : notamment pour la détention d'un ECG. Il est bien connu que les médecins urbains détiendraient moins d'ECG, (dans le groupe MG 8,33% parmi les détenteurs, contre 75% de ceux n'en détenant pas). Les médecins semi-ruraux sont mieux équipé (dans le groupe MG : 58,33% parmi les détenteurs contre 25% de ceux n'en détenant pas), et les médecins ruraux encore mieux (dans le groupe MG 33,33% parmi les détenteurs, contre 0% de ceux n'en détenant pas).

C’est le cas aussi pour la connaissance des recommandations de l’AHA et de la SFC, les médecins généralistes urbains semblent moins bien connaître les recommandations de l’AHA et de la SFC (12,50% contre 37,50%), et les médecins généralistes semi-ruraux paraissent mieux les connaître (62,50% contre 37,50%).

Les médecins exerçant dans des groupes pluridisciplinaires possèdent plus d’ECG (58,33% contre 25% dans le groupe MG), par contre, il n’y a pas de différence significative sur la connaissance ou non des recommandations de l’AHA et de la SFC (50% contre 50% dans le groupe MG).

Par contre la différence est plus significative parmi les médecins affirmant pratiquer une activité sportive, que ce soit pour la détention d’un ECG (41,67% contre 25% dans le groupe MG), et aussi pour la connaissance des recommandations de l’AHA et de la SFC (50% contre 25% dans le groupe MG).

Concernant les licenciés, on arrive à la même conclusion (33,33% contre 0% et 37,50% contre 12,50% dans le groupe MG).

Dans cette étude, aucun MDS n’a déclaré ne pas posséder d’ECG ni ne pas connaître les recommandations de l’AHA et de la SFC. Aucun comparatif dans ce groupe n’est donc réalisable.

On peut affirmer tout de fois, qu’ils exercent majoritairement dans des cabinets de groupe (87,50%), plutôt pluridisciplinaire (62,50%) et en semi-rural (50%) et qu’ils pratiquent pour la plupart une activité sportive (75%).

D. Applicabilité des recommandations de la SFC et réalisation de l'ECG

a. Réalisation d'au moins 1 électrocardiogramme.

La moyenne d'âge des médecins réalisant au moins 1 ECG est de 43,17 ans (médiane : 41 ans), et la moyenne d'âge des médecins ne réalisant pas d'ECG alors qu'ils en possèdent un est de 56 ans (2 médecins : 45 et 67 ans)

7 MDS sur 8 (87,50%) réalise au moins un ECG (moyenne d'âge : 46,57 ans), et 11 MG sur 12 (91,67%) possédant un ECG réalisent au moins un ECG (moyenne d'âge : 41 ans). Mais 11 MG sur 16 (68,75%) possédant ou non un ECG réalisent au moins un ECG.

Parmi les 15 MG pratiquant en cabinet de groupe, 4 d'entre eux ont un collègue MDS. 4 MG sur 4 (100%) ayant un collègue MDS réalisent au moins 1 ECG, et 7 MG sur 8 (87,50%) n'ayant pas de collègue MDS et possédant un ECG réalisent au moins 1 ECG (Sinon 7 MG sur 12 (58,33%) des MG sans collègue MDS réalisent des ECG).

Tableau 3 : Réalisation d'au moins un ECG en fonction de la formation et l'activité sportive ou non du médecin. (n= 24)

	Réalisation ECG : 18		Pas de réalisation : 6	
	MDS : 7	MG : 11	MDS : 1	MG : 5
Sportif : 12	6 (6/8 :75%)	5 (5/16 : 31,25%)	0 (0%)	1 (6,25%)
Non sportif : 12	1 (1/7 : 12,50%)	6 (6/16 : 37,50%)	1 (12,50%)	4* (25%)

4* : 4 médecins qui n'ont pas d'ECG

Les MDS sportifs réalisent plus d'ECG. 75% des MDS sont sportif et réalisent au moins un ECG, contre 0% des MDS sont sportif et ne réalise pas d'ECG.

De même, 31,25% des MG sont sportifs et réalisent au moins un ECG, contre 6,25% qui sont sportif et ne réalisent pas d'ECG

Dans les deux groupes, les médecins non sportifs réalisent de façon plus égalitaire au moins un ECG ou non (12,5% réalisent contre 12,5% ne réalisent pas dans le groupe MDS, et 37,50% réalisent contre 25% ne réalisent pas dans le groupe MG)

Tableau 4 : Réalisation d'au moins un ECG en fonction de la formation et de la connaissance ou non des recommandations de l'AHA et de la SFC. (n= 24)

	Réalisation ECG : 18		Pas de réalisation : 6	
	MDS : 7	MG : 11	MDS : 1	MG : 5
Connaissance recommandations de la SFC: 16	7 (7/8 : 87,5%)	7 (7/16 : 43,75%)	1 (1/7 :12,5%)	1 (1/16 : 6,25%)
Non connaissance recommandations de la SFC : 8	0 (0%)	4 (25%)	0 (0%)	4* (25%)

4* : 4 médecins qui n'ont pas d'ECG

87,5% des MDS connaissent les recommandations de l'AHA et de la SFC et réalisent au moins un ECG, contre 12,5% des MDS les connaissent et ne réalisent pas d'ECG

43,75% des MG connaissent les recommandations de l'AHA et de la SFC et réalisent au moins un ECG, contre 6,25% des MG les connaissent et ne réalisent pas d'ECG. Ceci démontre que les médecins qui connaissent les recommandations de l'AHA et de la SFC réalisent plus d'ECG

25% des MG réalisent au moins un ECG sans connaître les recommandations de l'AHA et de la SFC.

25% des MG ne les connaissent pas et ne réalisent pas d'ECG

b. Réalisation d'un ECG conforme aux recommandations de la SFC, selon la discipline sportive

Il n'y a pas de consensus strict sur la réalisation ou non d'un ECG selon la discipline sportive, la décision reste à l'appréciation du praticien. Malgré tout, on peut se référer à la classification de Mitchell et Bethesda (14) qui, comme détaillé plus haut, fournit une indication schématique de la sollicitation cardiovasculaire associée aux différents sports. Elle prend également en considération les risques liés à une collision et ceux liés à une éventuelle syncope.

Chaque sport est regroupé en fonction de ses composantes statique ou dynamique, mais aussi au niveau de l'intensité requise, faible, moyenne ou élevée, pour effectuer le sport en compétition.

Nous avons décidé, pour ce travail de thèse, de retenir l'indication de réalisation d'un ECG pour les disciplines classé AIII (dynamique faible, et statique forte), classé BI à BIII (dynamique moyenne et statique faible, moyenne et forte) et classé de CI à CIII (dynamique forte et statique de faible à moyenne.

Sur les 120 questionnaires réalisés, 69 ECG ont été réalisés, ancien ou venant du cardiologue, par 17 médecins différents (sur les 20 médecins détenant un ECG).

Pour rappel, nous avons demandé aux médecins de remplir les questionnaires pour des demandes de CNCI à la pratique sportive en compétition des 17 sports ayants délivré le plus de licence en 2015 (1. Football 2. Tennis 3. Equitation 4. Judo Jujitsu 5. Handball 6. Basket 7. Golf 8. Rugby 9. Gymnastique 10. Natation 11. Voile 12. Athlétisme (y compris trail) 13. Tennis de table 14. Badminton 15. Tir 16. Ski 17. Cyclisme).

La réalisation ou non d'un ECG par discipline et en fonction de la spécialité du médecin est répertorié dans le tableau suivant (les disciplines en bleu correspondent aux disciplines classé AI et AII, pour lesquels la réalisation d'un ECG n'a pas été retenue pour ce travail de thèse/ les nombres entre parenthèses dans la colonne « ECG- » correspondent aux consultations réalisé par les 4 médecins ne possédant pas d'ECG) :

Tableau 5 : Répartition de la réalisation des ECG en fonction de la discipline sportive et de la spécialité du médecin (n*= 120 (24x5))

	Médecins du sport			Médecins généraliste			
	ECG +	ECG -	Total MDS (%)	ECG +	ECG -	Total sur 16 MG /12 MG (%)	Total MDS + MG (%)
Rugby	5	1	83,33	10	2 (4)	62,50 / 83,33	68,18
Football	1	2	33,33	8	5 (3)	50 / 61,54	47,37
Athlétisme	7		100	4	(2)	66,67 /100	84,62
Basketball	5	1	83,33	2	4 (1)	28,57 / 33,33	53,85
Judo	4	1	80	1	2 (3)	16,67 / 33,33	45,45
Gymnastique	4	1	80	1	3 (1)	20 / 25	50
Natation	1		100	3	4	75	50
Handball	3		100	4	(1)	80 / 100	87,50
Cyclisme	2		100	2	(1)	66,67 / 100	80
Ski					2 (1)	0	0
Tir				1	(2)	33,33 / 100	33,33
Equitation		1	0		(1)	0	0
Golf	1		100		1	0	50
Tennis					1	0	0
	33	7	82,50	36	24 (20)	45/60	57,50

33 ECG ont été réalisé par les 8 MDS sur les 40 consultations effectuées (soit 82,50%), 36 ECG ont été réalisés par les 16 MG sur 80 consultations (soit 45%)

Concernant les disciplines sportives nécessitant la réalisation d'un ECG : 32ECG sur 38 attendus (84,21%) pour les MDS et 35ECG sur 75 attendus (46,67%) pour les MG.

Selon notre choix d'évaluer la réalisation d'un ECG ou non pour les disciplines classées AIII, BI à BIII et CI à CIII selon la classification de Mitchel et Bethesda, 113 ECG auraient dû être réalisé.

67 ECG (59,29%) ont été réalisés, récent ou venant du cardiologue pour ces disciplines, et 2 ECG ont été réalisés pour des catégories AI et AII.

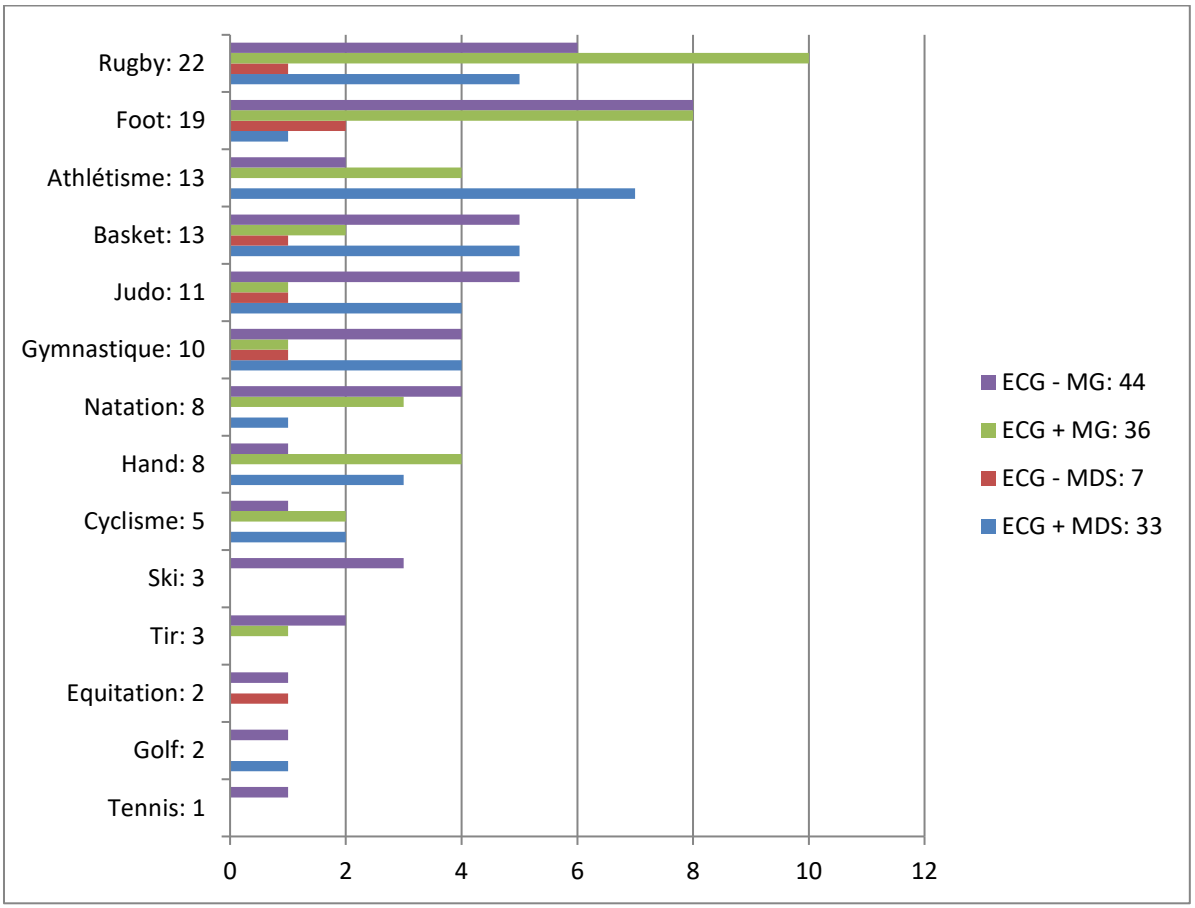
Donc 46 ECG (40,71%) manqueraient selon les recommandations de l'AHA et de la SFC. 6 ECG manquent parmi les consultations réalisé par les MDS (13,04% des ECG manquant, 15,79% des ECG attendus par les MDS), et 40 ECG manquent parmi les consultations réalisés par les MG (86,96% des ECG manquant, 53,33% des ECG attendus par les MG). ($p<0,005$)

Si on analyse le taux de réalisation des ECG, 3 disciplines sportives semblent avoir un taux de réalisation élevé. Il s'agit de l'athlétisme (84,62%), du handball (87,50%) et du cyclisme (80%). Ces disciplines sont classées réciproquement (d'après la classification de Mitchel et Bethesda) : BII à CIII, CII et CIII.

Par contre d'autres disciplines sportives ont des taux de réalisation insuffisant. Le football par exemple (classé CI) à un taux de réalisation atteignant à peine la moyenne (47,37%), tous comme le basketball (53,85%) et la natation (50%), classée CII comme le handball.

Ceci montre que les médecins ne réalisent pas l'ECG en fonction de la contrainte cardiaque et du risque de MS des disciplines sportive.

Graphique 8 : Répartition de la réalisation ou non des ECG en fonction de la discipline sportive et de la spécialité du médecin. (n*= 120 (24x5))



c. Evaluation des consultations avec réalisation ou non d'un ECG, autres recherches.

Tableau 6 : Déroulement des consultations MDS/MG en fonction de la réalisation (ECG+) ou non (ECG-) de l'ECG, recherche de facteur associé (n*= 120 (24x5))

	Médecins du sport		Médecins généralistes	
	ECG + : 33	ECG- : 7	ECG+ : 36	ECG- : 44
Âge (moyenne)	21,18 ans	21,57 ans	21,97 ans	17,64 ans
Genre	19M - 14F	4M - 3F	30M - 6F	25M - 19F
Sport	Graphique 8			
Durée de la consultation (moyenne)	20,61 min	11,43 min	17,50 min	16,37 min
Recherche pratique autres sports	24 72,73%	3 42,86%	24 66,67%	31 70,45%
Recherche symptômes à l'effort	32 96,97%	2 28,57%	34 94,44%	37 84,09%
Recherche FdR CV et atcd perso	33 100%	5 71,43%	34 94,44%	36 81,82%
Recherche des atcd fam et MS	33 100%	3 42,86%	32 88,89%	34 77,27%
Examen cardio	19 57,58%	2 28,57%	7 19,44%	5 11,36%
Interrogatoire **Examen physique** **Total**	88,38% 83,98% (Total: 86,01%)	50% 44,90% (Total: 47,57%)	73,62% 53,77% (Total: 62,93%)	69,70% 57,96% (Total: 63,38%)
Demande examen complémentaire	9 27,27%	2 28,57%	8 22,22%	8 18,18%
Utilisation d'un questionnaire	15 45,45%	0 0%	3 8,33%	4 9,09%
Seul motif de consultation	25 75,76%	5 71,43%	25 69,44%	30 68,18%

L'âge moyen des patients est approximativement le même dans les groupes MDS et MG/ECG+ (environ 21 ans), mais l'âge moyen est plus faible dans le groupe MG/ECG- (17,64 ans) .

La durée de consultations est en moyenne plus élevée chez les MDS/ECG+ (20,61 min), par rapport aux MDS/ECG- (11,43 min), mais aussi par rapport au MG/ECG+ (17,50 min) ($p<0,5$)

Les consultations des MDS/ECG+ sont les plus complètes : la recherche des antécédents personnels et familiaux est de 100%, la recherche des symptômes à l'effort est de 96,97%, et l'examen cardio est à 57,58% rempli (contre chez les consultations des MG avec ECG, réciproquement : 94,44% ($p>0,5$), 88,89% ($p<0,5$), 94,44% ($p>0,5$), et 19,44% ($p<0,005$)).

L'utilisation d'un questionnaire est plus souvent utilisée chez les MDS/ECG+ (45,45%), que chez les MG ECG+ ou ECG- (réciproquement 8,33% ($p<0,005$) et 9,09% ($p<0,005$)).

Concernant la recherche d'autre pratique(s) sportive(s), la demande d'examen(s) complémentaire(s) et le motif unique ou non de la consultation, on ne retrouve pas de différence significative.

E. Réalisation d'un examen cardio conforme aux recommandations de l'AHA et de la SFC = critère de jugement principal.

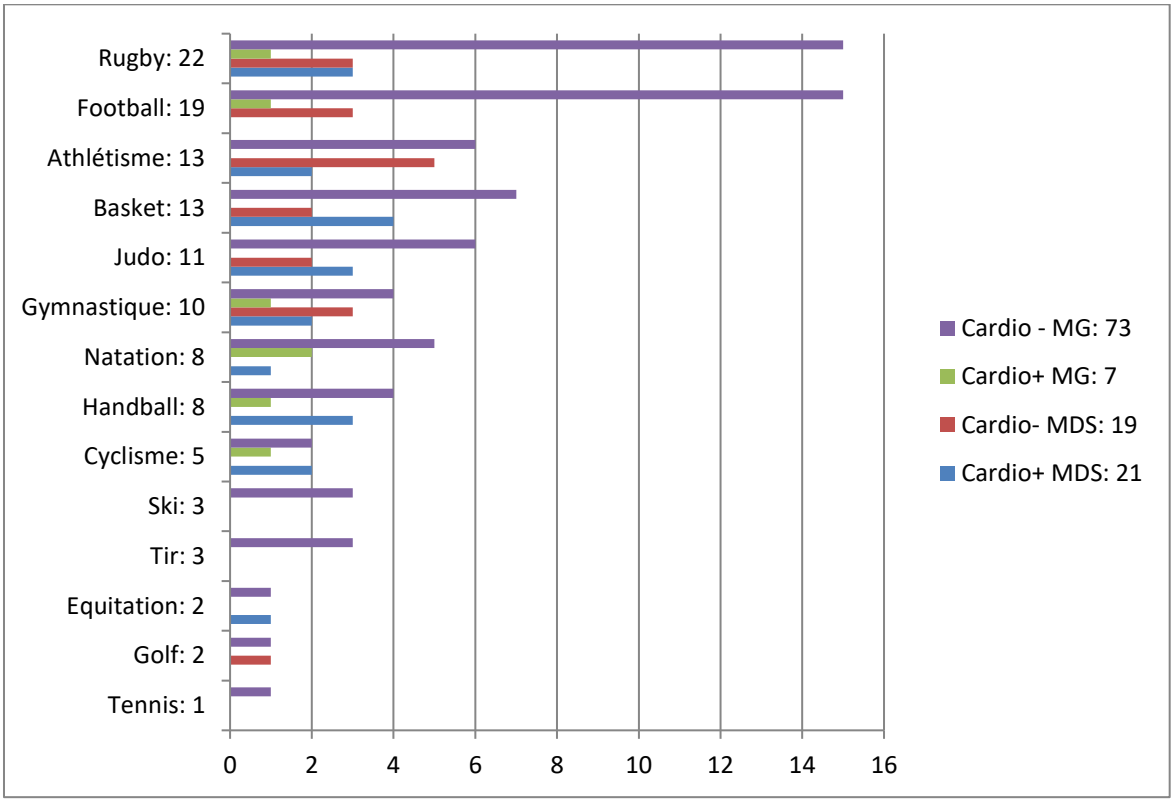
Tableau 7 : Déroulement des consultations MDS/MG selon la bonne application des recommandations de la SFC et de l'AHA, recherche de facteurs associé. (n*= 120 (24x5))

	Médecin du sport		Médecin généraliste	
	Ex cardio + : 21	Ex cardio - : 19	Ex cardio + : 7	Ex cardio - : 73
Âge (moyenne)	20,76 ans	21,79 ans	21,14 ans	20,56 ans
Genre	12M - 9F	11M - 8F	5M - 2F	50M - 23F
Sport	Graphique 9			
Durée consultation (moyenne)	21,43 min	16,21 min	20,71 min	16,51 min
Recherche pratique d'autres sports	15 71,43%	12 63,16%	7 100%	48 65,75%
Interrogatoire **Examen physique** **Total**	91,08% 89,46% (Total: 90,21%)	66,23% 61,41% (Total: 63,63%)	73,81% 56,12% (Total: 64,29%)	71,46% 56,07% (Total: 63,17%)
Demande d'examen complémentaire	6 28,57%	7 36,84%	3 42,86%	17 23,29%
Utilisation d'un questionnaire	12 57,14%	3 15,79%	0 0%	7 9,59%
Seul motif de consultation	18 85,71%	12 63,16%	4 57,14%	51 69,86%

Pour rappel : Ex cardio + correspond à un examen cardiologique conforme aux recommandations de l'AHA et de la SFC. Soit la recherche :

- des antécédents familiaux cardiologique et de mort subite
- des antécédents cardiovasculaires personnels et la recherche des FdR CV
- des symptômes à l'effort
- une auscultation cardiaque
- prise de tension artérielle
- la palpation des pouls périphérique
- recherche de profil marfanoïde
- la réalisation d'un ECG si nécessaire

Graphique 9: Répartition de la réalisation ou non d'un examen clinique conforme aux recommandations de l'AHA et de la SFC en fonction de la discipline sportive et de la spécialité du médecin (n*= 120 (24x5))



L'âge moyen des patients est approximativement le même dans les groupes MDS/cardio + et MDS/cardio- (environ 21 ans), comme dans les groupe MG/cardio+ et MG /cardio-.

La durée de consultations est en moyenne plus élevée chez les MDS/cardio+ (21,43 min), par rapport aux MDS/cardio- (16,21 min). Dans le groupe des MG, on retrouve approximativement le même résultat, avec une consultation moyenne pour les MG/cardio+ de 20,71 min, plus élevé par rapport au MG/cardio- (16,51 min).

Les consultations MDS/cardio+ sont les plus complètes : 90,21%, contre 63,63% pour les MDS/cardio-. Du coté des MG, il n'y a pas de différence (cardio+ :64,29%, cardio- : 63,17%). (MDS/cardio+ vs MG/cardio+) ($p<0,01$)

Idem, l'utilisation d'un questionnaire est plus souvent utilisée chez les MDS/cardio+ (57,14%), que chez les MG cardio+ ou cardio- (réciproquement 0% ($p<0,005$) et 9,59% ($p<0,005$)). L'utilisation d'un questionnaire permettrait donc de réaliser une CNCI plus complète.

Il semblerait aussi que les consultations des MDS/cardio+ n'avaient pour 85,71% qu'un seul motif de consultation (vs 63,16% pour MDS/cardio- et 57,14% pour MG/cardio+ ($p<0,005$)).

Selon les recommandations de l'AHA et de la SFC

- 21 consultations sur les 40 ont été réalisées conformément aux recommandations de l'AHA et de la SFC chez les médecins du sport (52,50%). (6 médecins sur 8 (75%))

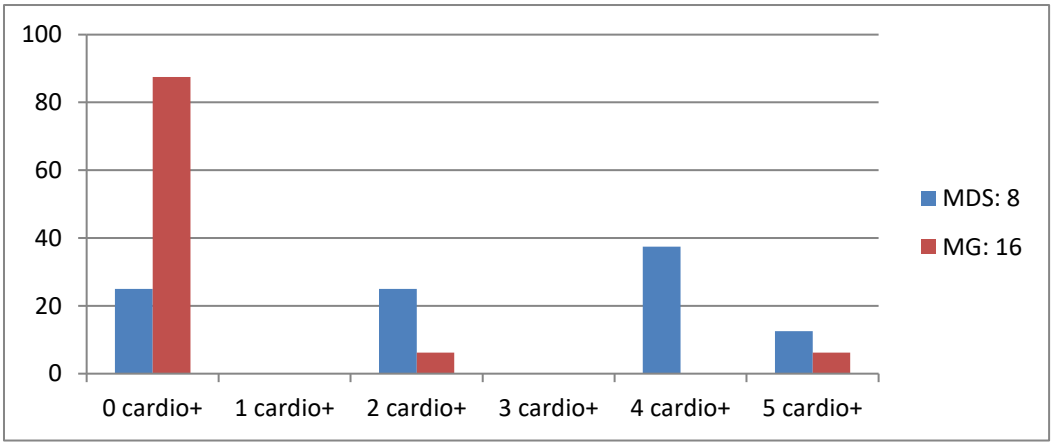
- 7 consultations sur les 80 ont été réalisées conformément aux recommandations de l'AHA et de la SFC chez les médecins généralistes (8,75%). (2 médecins sur 16 (12,50%)) ($p<0,005$)

Tableau 8 : Répartition des médecins qui ont réalisé au moins 1 examen cardio conforme aux recommandations de l'AHA et de la SFC (U : Urbain, SR : Semi-Rural, R : Rural) (n= 24)

	Médecin du sport : 8		Médecin généraliste : 16	
	Ex cardio + : 6	Ex cardio - : 2	Ex cardio + : 2	Ex cardio - : 14
Âge (moyenne)	48,67 ans	50,50 ans	40 ans	44,14 ans
Genre	5M/1F	2M	1M/1F	7M/7F
Groupe/seul	5G/1S	2G	2G	13G/1S
Collègue MDS			2 100%	2 14,29%
U/SR/R	2U/3SR/1R	1SR/1R	1U/1R	3U/8SR/3R
Sportif	5 83,33%	1 50%	2 100%	4 28,57%
Connaissance recommandations	6 100%	2 100%	2 100%	6 42,86%

Les médecins réalisant le plus de consultations avec examen cardiologique conforme aux recommandations de l'AHA et de la SFC sont plus jeunes (48,67 ans contre 50,50 ans dans le groupe MDS, et 40 ans contre 44,14 ans dans le groupe MG). Ils sont généralement plus sportif (83,33% contre 50% dans le groupe MDS, et 100% contre 28,57% dans le groupe MG), et connaissent mieux les recommandations de l'AHA et de la SFC (100% contre 42,86% dans le groupe MG).

Graphique 10 : Répartition en pourcentage des MDS et des MG en fonction du nombre de consultations réalisées conformes aux recommandations de l'AHA et de la SFC. (n= 24)



25% des MDS ne réalisent aucune consultation conforme aux recommandations de l'AHA et de à la SFC, contre 87,50% des MG qui ne réalisent aucune consultation conforme aux recommandations de l'AHA et de à la SFC ($p<0,005$).

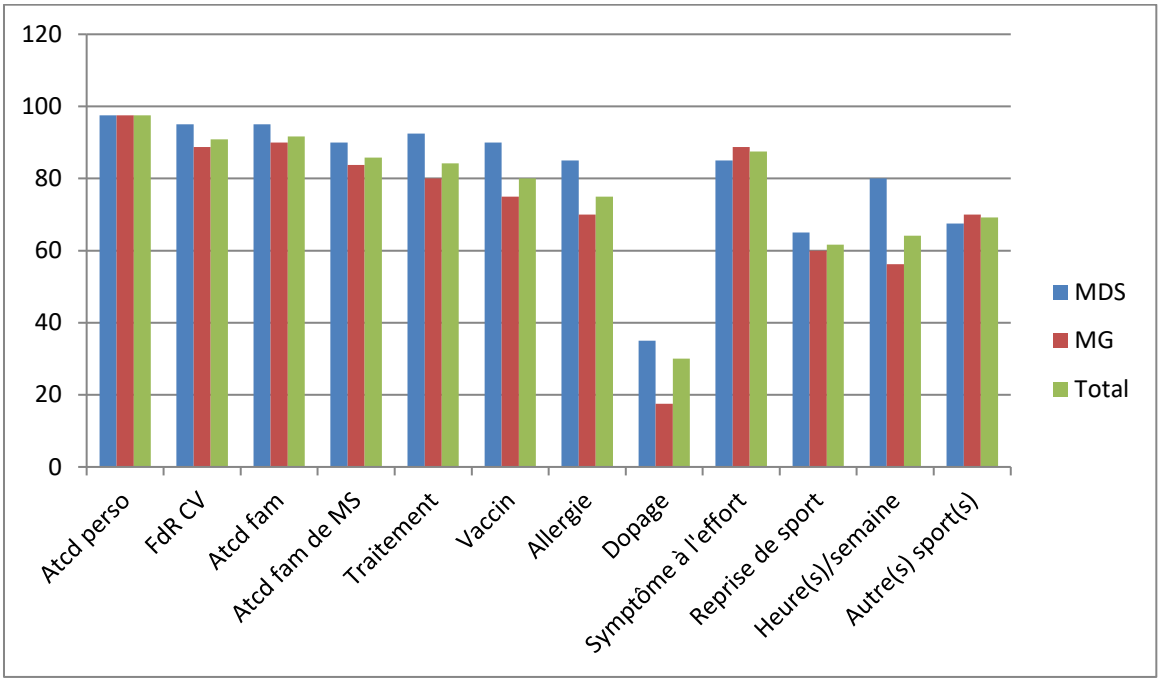
50% des MDS réalisent au moins 4 consultations conformes aux recommandations de l'AHA et de la SFC, contre 6,25 des MG ($p<0,005$).

Seulement 12,50% des MDS réalisent 5 consultations conformes aux recommandations de l'AHA et de la SFC, contre 6,25% des MG réalisent 5 consultations conformes aux recommandations de l'AHA et de la SFC ($p<0,25$).

F. Autres

a. comparatif MDS/MG par items :

Graphique 11 : Répartition MDS/MG de la recherche par item (interrogatoire), exprimé en pourcentage (n*= 120 (24x5))

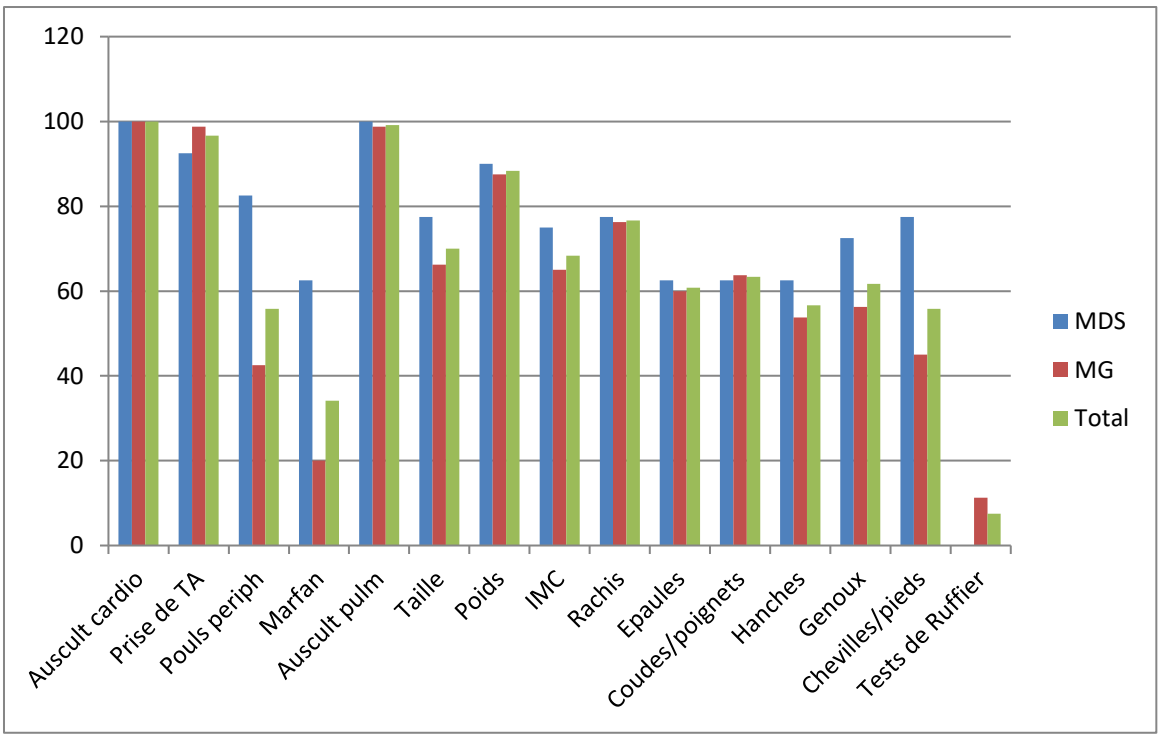


Dans la majorité des items, la recherche par les MDS est plus importante que par les MG (sauf la recherche des symptômes à l'effort et la recherche de la pratique de la pratique d'un autre sport ou non).

Par contre la recherche du dopage est encore trop peu souvent recherché (35% dans le groupe MDS, 17,5% dans le groupe MG), alors que les produits dopants augmentent le risque de mort subite. Le dopage ne concerne pas exclusivement les sportifs professionnels, mais aussi les amateurs.

La reprise de sport est aussi trop peu recherché, (peut-être est-ce dû à l'âge des patients ou à une mauvaise compréhension de la question), mais il a été démontré que des incidents cardio vasculaire surviennent plus souvent lors d'une reprise sportive ou d'une pratique irrégulière.

Graphique 12 : Répartition MDS/MG de la recherche par item (examen physique), exprimé en pourcentage (n*= 120 (24x5))

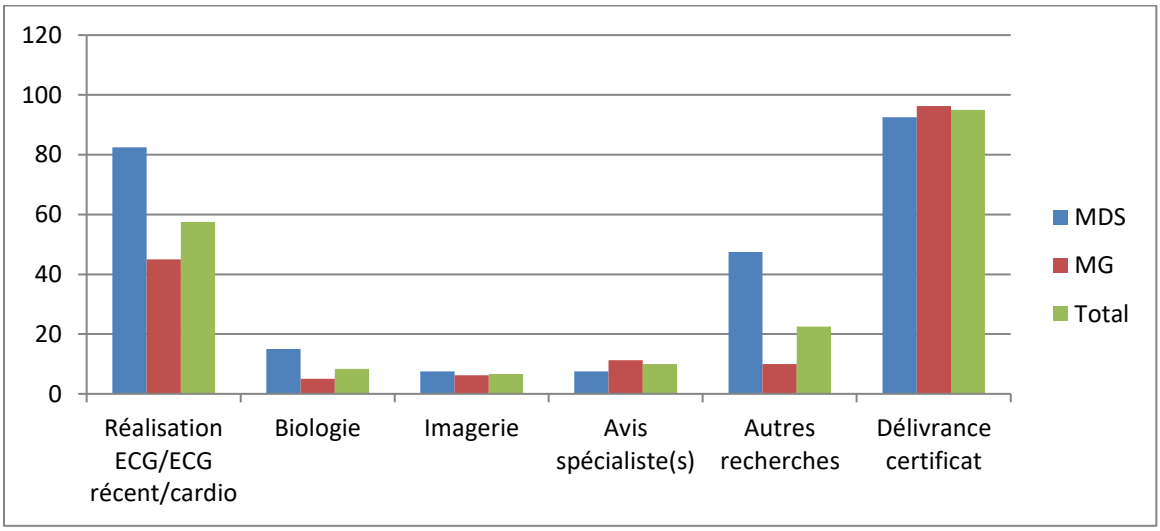


L'auscultation cardiaque (100%), la prise de TA (MDS : 92,5% et MG : 98,75%) et l'auscultation pulmonaire (MDS : 100% et MG : 98,75%) est bien recherché dans les deux groupes (avec certainement une erreur d'interprétation dans la question prise de TA).

Par contre la recherche des pouls périphériques (MDS : 82,5% et MG : 42,50%) ($p<0,005$) et des signes évocateurs de Marfan (MDS : 62,5% et MG : 20%) ($p<0,005$) sont trop peu recherché. Pour rappel, l'abolition des pouls fémoraux est un signe indirect de coarctation de l'aorte (responsable des dissections aortiques), et l'abolition ou la faiblesse des pouls des membres inférieurs est à rechercher pour éliminer une artériopathie oblitérante des membres inférieurs, qui peut aussi indirectement évoquer une coronaropathie.

Paradoxalement, le test de Ruffier est encore recherché par certain MG (11,25%) alors qu'il a déjà été démontré son inutilité dans l'examen cardio en vue de la délivrance d'un CNCI à la pratique sportive.

Graphique 13 : Répartition MDS/MG de la recherche par item (examens complémentaires), exprimé en pourcentage (n*= 120 (24x5))

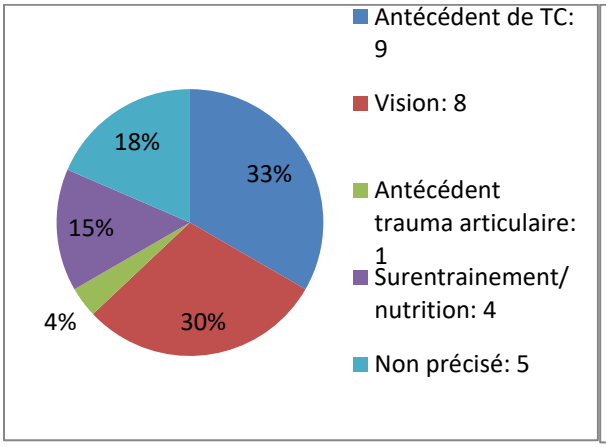


Comme déjà évoqué : les MDS réalisent proportionnellement plus d'ECG que les MG (82,50% des consultations des MDS contre 45% des consultations des MG). (p<0,005)

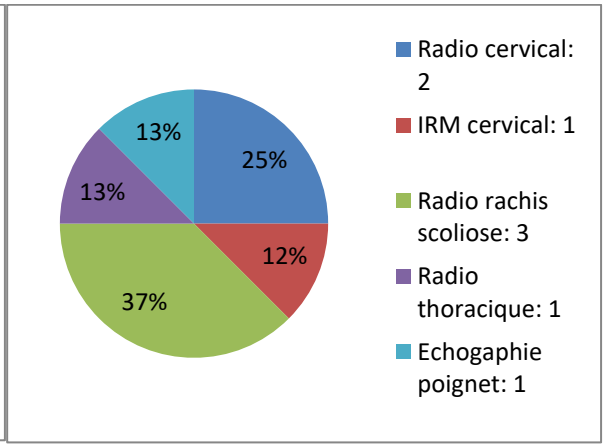
Le taux de prescription de biologie ou d'examen radiologique est approximativement le même dans les deux groupes. Il a été demandé si les médecins recherchaient d'autres éléments lors des consultations, ce fut le cas dans 47,5% des consultations réalisé par les MDS et 10% des consultations réalisé par les MG (p<0,005).

b. Demande d'examens complémentaires et autres recherches

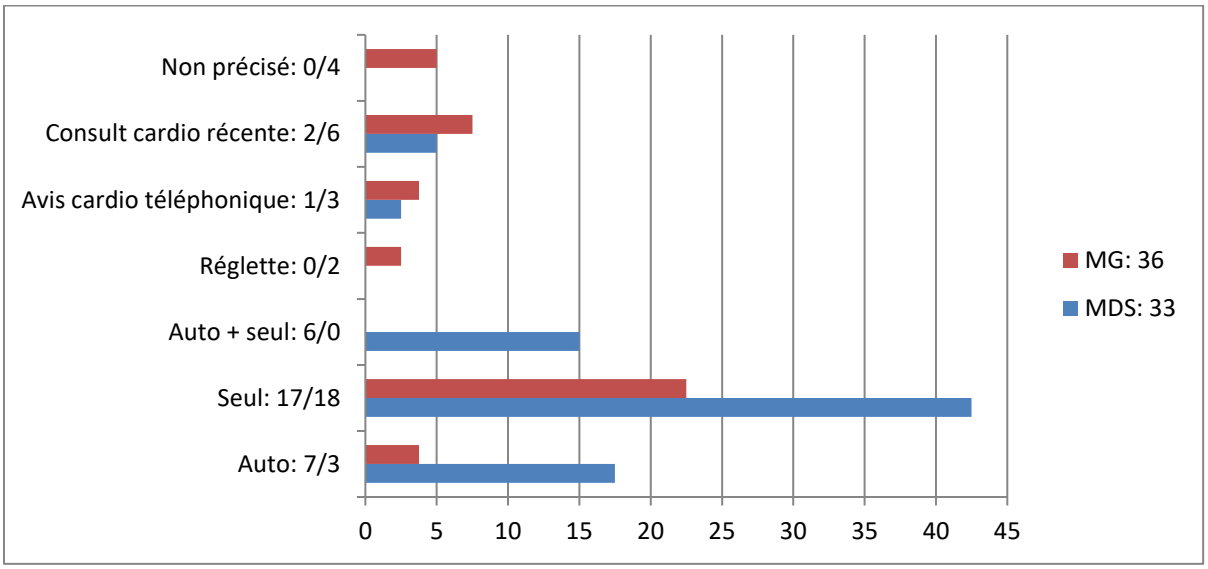
Graphique 14 : Autres recherches



Graphique 15 : Demandes d'examens radiologiques



Graphique 16 : Méthode d'interprétation ECG par les MDS et les MG, exprimée en pourcentage.



c. Avis demandé auprès des spécialistes et délivrance du CNCI à la pratique sportive en compétition.

6 certificats (3 par les MDS (7,5%) et 3 par les MG (3,75%)) n'ont pas été délivrés au décours de la consultation, l'explication a été demandée avec le dernier item du questionnaire. Dans les 6 cas, les médecins étaient soit en attente des résultats d'un examen complémentaire, soit en attente d'un avis spécialisé :

- 2 certificats non délivrés par 2 MDS :
    * avis ophtalmo : Homme 35 ans, boxe
    * échographie articulaire poignet : Femme, 34 ans, golf, bilan tendinopathie
- 4 certificats non délivrés par 4 médecins généralistes
    * avis cardio : Homme 17 ans, hand, anomalie ECG
    * avis cardio : Homme 32 ans, foot
    * avis cardio : Homme, 24 ans, foot
    * avis cardio : Homme, 20 ans, rugby (médecin sans ECG)

A contrario, 8 certificats ont été délivrés alors qu'un avis auprès d'un spécialiste avait été demandé :

- 1 certificat délivré par un MDS :
    * avis cardio: Homme, 34 ans, hand
- 7 certificats délivrés par 5 médecins généralistes
    * avis cardio: Homme, 35 ans, foot, reprise de sport
    * avis cardio: Fille, 14 ans, gymnastique, découverte/bilan d'un souffle cardiaque
    * avis cardio: Homme, 34 ans, athlétisme
    * avis cardio: Femme, 32 ans, basket

* avis cardio: Homme, 24 ans, basket
* avis cardio: Homme, 35 ans, tennis
* avis ortho: Garçon, 12 ans, rugby

Ces données sont simplement indicatives, et ne sont pas le sujet de la thèse. Mais elles interrogent sur la réalité que de nombreux certificats (même si elles ne concernent qu'un faible pourcentage : 6,67%) sont délivrés alors que des investigations, notamment cardiologiques, sont encore demandées.

4. Discussions.

A. Analyse des résultats.

a - Critère de jugement principal.

Il s'agissait d'évaluer et de comparer la pratique conforme ou non aux recommandations de l'AHA et de la SFC, des médecins du sport et des médecins généralistes lors de la VNCI à la pratique sportive, en compétition, chez les 12 - 35 ans.

Dans notre étude, 100% des médecins du sport et 50% des médecins généralistes affirment connaître les recommandations de l'AHA et de la SFC (dans la thèse de Dr Notari (74), 78,1% des MDS déclaraient connaitre les recommandations de la SFC, ils étaient 74% dans la thèse du Dr Mouillat (75). Concernant les MG, le Dr Mouillat retrouvait 65%, et 52% dans la thèse du Dr Grand (76))

Nous avons relevé que 52,50% des consultations réalisées par les MDS sont conformes aux recommandations de l'AHA et de la SFC. Elles ont été effectuées par 6 MDS du sport sur les 8 interrogés (75%).

Ce taux est plus faible dans le groupe MG, avec 8,75% des consultations réalisées conformément aux recommandations de l'AHA et de la SFC, et ce par 2 médecins différents sur les 16 interrogés (12,50%). $p<0,005$

Indissociables de la pratique de l'ECG, les médecins interrogeaient ont affirmé qu'ils détenaient pour 100% des MDS et pour 75% des MG un ECG (approximativement 71% dans les thèses des Dr Notari et Dr Mouillat concernant les MDS, 93% dans la thèse du Dr Grand concernant les MG).

Les médecins possédant un ECG sont plus jeunes (44,45 ans vs 50,50 ans, $p<0,5$)

La réalisation ou non d'un ECG est différente aussi entre les deux groupes, les MDS effectueraient 82,50% d'ECG lors de leur consultation contre 45% dans le groupe des MG (75% des MDS et 25% des MG de façon systématique $p<0,005$).

Ces chiffres sont différents d'une thèse à l'autre. Concernant les MDS, le taux de réalisation systématique était de 38,6% dans la thèse bordelaise (74) et de 17% dans la thèse du Dr Mouillat. Toutes spécialités confondues, Dr Caton (77) retrouvait un taux de 39,89% de réalisation pour la population des 18 - 35 ans (58,80% tous âges confondus), 18% dans la thèse du Dr Julhes (78) (avec 14% des 18 - 25ans, et 5% des 26 - 30 ans). Concernant la population des MG, Dr Grand retrouvait un taux de 56%, plus proche de notre étude.

Ces chiffres discordants résultent soit du faible nombre de médecins interrogés (non représentatif) dans notre étude, soit d'une évolution dans la pratique des médecins du sport et des médecins généralistes.

b - Critères de jugements secondaires

- âge

Les médecins réalisant le plus de consultations avec examen cardiologique conforme aux recommandations de l'AHA et de la SFC sont plus jeunes (48,67 ans contre 50,50 ans dans le groupe MDS p>0,5, et 40 ans contre 44,14 ans dans le groupe MG p>0,5) (Tableau 8)

Ces chiffres découlent, comme précisé plus haut, que les médecins possédant un ECG sont plus jeunes (44,45 ans vs 50,50 ans, p<0,5). On retrouve le même résultat dans la réalisation d'au moins un ECG (43,17 ans vs 56 ans, p<0,25), et dans la connaissance des recommandations de l'AHA et de la SFC (groupe MG : 40,63 ans vs 46,63 ans, tous groupes confondus : 45,25 ans vs 46, 62 ans, p>0,5)

- pratique sportive

Les médecins réalisant au moins une VNCI conforme aux recommandations de l'AHA et de la SFC sont généralement plus sportif (83,33% vs 50% dans le groupe MDS, p<0,005, et 100% vs 28,57% dans le groupe MG, p<0,005) (tableau 8)

Ces chiffres sont retrouvés dans le groupe MG, dans la détention d'un ECG (41,67% vs 25% p<0,05), et pour la connaissance des recommandations de l'AHA et de la SFC (50% vs 25% p<0,005) (tableau 2).

Les MDS sportifs réalisent plus d'ECG. Pour rappel 75% des MDS sont sportifs et réalisent au moins un ECG, contre 0% des MDS sont sportifs et ne réalisent pas d'ECG.

De même, 31,25% des MG sont sportifs et réalisent au moins un ECG, contre 6,25% qui sont sportifs et ne réalisent pas d'ECG (tableau 3).

- utilisation d'un questionnaire

L'utilisation d'un questionnaire est plus souvent utilisée chez les MDS réalisant une VNCI conforme (57,14% vs 15,79%, p<0,005), que chez les MG réalisant une VNCI conforme, ou non (réciproquement 0% et 9,59%, p <0,005). L'utilisation d'un questionnaire permet donc de réaliser une VNCI plus complète et conforme aux recommandations de l'AHA et de la SFC, et ils sont plus souvent utilisés par les MDS (tableau 7) (p<0,005).

L'utilisation d'un questionnaire est plus souvent utilisée chez les MDS qui réalisent au moins un ECG (45,45% vs 0%, p<0,005). Il n'y a pas de différence significative dans le groupe MG qu'ils réalisent ou non un ECG (réciproquement 8,33% et 9,09%, p>0,5). On peut conclure que les MDS utilisent plus souvent de questionnaire que les MG (tableau 6) (p<0,005).

L'idée a déjà été avancée dans d'autres recherches, sur l'utilisation systématique d'un questionnaire, qui pourrait être remplie par le médecin pendant la consultation, ou par le patient en salle d'attente, puis complété avec le médecin. Cette mesure responsabiliserait le

patient et valoriserait la VNCI. Mais elle semble compliquée à mettre en œuvre : nécessité d'un secrétariat physique pour délivrer le questionnaire et le ranger dans le dossier du patient, nécessité que le patient arrive avec un peu d'avance le temps de remplir le questionnaire, nécessité d'adhésion du patient qui devrait signer le questionnaire.

- durée de la consultation

Dans le cadre d'une consultation conforme aux recommandations de l'AHA et de la SFC, la durée de consultations est en moyenne plus élevée dans les deux groupes (21,43 min dans le groupe MDS, et 20,71 min, dans le groupe MG). Dans le même groupe, la durée moyenne de réalisation d'une consultation conforme aux recommandations de l'AHA et de la SFC est plus élevée que la durée d'une VNCI non conforme (21,43 min vs 16,21min, $p<0,05$ dans le groupe MDS. 20,71 min vs 16,51min, $p<0,05$ dans le groupe MG) (tableau 7).

Il en est de même concernant les consultations avec réalisation d'un ECG pendant la VNCI, la durée de consultation des MDS est plus élevée (20,61 min vs 17,50 min, $p>0,5$) (tableau 6).

Donc la réalisation d'une VNCI conforme aux recommandations de l'AHA et de la SFC prend du temps.

- groupe pluridisciplinaire et collègue MDS

Dans le cadre de cette thèse, le nombre de n est trop faible pour avoir un résultat significatif. D'après ce travail, on pourrait évoquer une tendance : les médecins généralistes qui réalisent le plus de VNCI conforme aux recommandations de l'AHA et de la SFC ont un collègue MDS.

B. Ouvertures/Hypothèses de recherche/Améliorations.

Pour le moment, il n'y a pas de consensus concernant les disciplines sportives nécessitant obligatoirement un ECG pour la pratique du sport en compétition. La classification de Mitchel et Bethesda(14) ne permet qu'une orientation. Un effort doit être fait sur la recherche de sports à risques en essayant de coupler les chiffres du suivi épidémiologique à ceux des licenciés des différentes fédérations.

Le fait d'avoir choisi les disciplines de AIII à CIII comme disciplines a risque et nécessitant la réalisation d'un ECG vient de ma propre sensibilité. J'ai peut-être exclu à tort les catégories AI et AII, à défaut d'avoir des chiffres à ce sujet

Le terme « compétition » est à nuancer. Toute activité sportive qui, lorsqu'elle implique un dépassement de soi ou une recherche de performance, peut favoriser la survenue de MS. Elle peut tout à fait se dérouler en dehors de toutes compétitions, et donc de la VNCI, des licences et des clubs sportifs. Il convient donc de surveiller que cet examen en majeure partie à la charge du sportif ne favorise pas le développement d'une activité sportive en dehors des instances fédérales.

En parallèle, l'installation de défibrillateur sur les terrains de sport et la formation de la population au massage cardiaque est aussi une voie à ne pas négliger. Malheureusement, toutes les MS dans la pratique sportive ne pourront pas être évitées, et la réalisation d'un massage cardiaque efficace, associée ou non à l'utilisation d'un défibrillateur augmente considérablement les chances de survie.

Un effort de communication doit aussi être entrepris sur le sujet, sur la responsabilisation du patient sportif, et sur les 10 règles d'or du sportif (Annexe 6). Il pourrait être entrepris une consultation dédiée à la pratique sportive, avec la réalisation d'un ECG. Mais aussi sur les conseils et autres aspects de la pratique sportive (risque de blessure, nutrition, risques liés au dopage, risques liés au surentraînement, …). Afin d'obtenir l'adhésion des patients et des médecins, cette consultation serait plus complète et donc plus longue, mais en contrepartie, il n'y aurait aucune nécessité à la répéter tous les ans.

Simple observation, mais suite à la pandémie du coronavirus de 2020, bon nombre de patients ont dû réaliser une VNCI prématurément, à la demande de leur club, afin de reprendre leur sport à la rentrée 2020/21 (alors que leur certificat daté de moins de 3 ans). Ce qui a engendré une surcharge de travail à une période déjà tendue par la demande des CNCI en temps normal.

Une étude sur la pratique d'internes de médecine générale (79) montre la fragilité des compétences des internes de médecine générale de l'université de Paris-Diderot à mener une consultation en vue de la délivrance du CNCI.

Cette enquête démontre que la formation initiale des futurs médecins généralistes pourrait être améliorée, soit avec la mise en place d'un enseignement spécifique type item de

l'Examen National Classant sur la mort subite du sportif, soit avec le développement d'une formation en médecine du sport dans le cursus de médecine générale.

La connaissance sur la mort subite du jeune sportif en compétition s'est grandement améliorée ces dernières décennies, mais il convient de continuer le travail de recherche. Pour cela, l'Académie de Médecine recommande de mettre en place un recensement obligatoire des cas et une autopsie systématique avec examen anatomo-pathologiques et prélèvements à visées toxicologique et génétique qui ne seraient analysés que dans un second temps. Ces données permettraient de connaître l'impact des anomalies morphologiques mais également l'influence de facteurs génétiques et de l'usage de produits dopants dans les cas de mort subite liée au sport. (73)

Bien que ne faisant pas partie des objectifs de l'étude, il a été observé l'existence de 8 CNCI (soit 6,67%), délivrés aux patients, alors que les médecins demandaient un avis spécialisé, le plus souvent auprès d'un cardiologue.

La moitié de ces demandes concernait un patient masculin de 34 ou 35 ans.

Effectivement, ces patients, plus âgés, sortiront bientôt du cadre des recommandations de la SFC. A juste titre, un dépistage par une EE pourrait être envisagé pour rechercher une coronaropathie non visible sur un ECG. Mais dans ces cas-là, pourquoi délivrer le certificat sans attendre les résultats de la consultation, ou il y a-t-il une autre raison ?

Dans le même contexte, des certificats ont été délivrés à des patients présentant un risque cardio-vasculaire (9,26% des sujets de l'étude) dans la thèse du Dr Caton. (77)

Il serait intéressant de rechercher, combien de certificat sont délivré, alors que le patient présente des symptômes inquiétants, ou est en attente de résultats d'examens complémentaires ou d'avis spécialisé. Et qu'elles sont les raisons, de ces délivrances, alors qu'il existe un risque pour le patient ?

Comme évoqué ultérieurement, l'utilisation d'un questionnaire (celui des fédérations de chaque discipline, ou plus général comme celui de la SFMES) serait un outil intéressant à mettre en place. Il permettrait de ne rien omettre en étant systématique, de ce fait faciliterait le travail des médecins, surtout à une période où les CNCI à la pratique sportive s'enchaînent.

C. Biais de l'étude.

Le principal biais est le biais de sélection quant à l'échantillon de médecins étudié.

Les médecins interrogés ont été tirés au sort, mais trop peu de questionnaires ont été réceptionnés suite à ce premier échantillon. Un changement de méthode a dû être nécessaire pour augmenter le taux de réponse. En me déplaçant au cabinet des médecins, j'ai ciblé le médecin tiré au sort, mais également, quand ce fut le cas, les autres médecins appartenant au même cabinet. Le taux de réponse fut bien meilleur, mais avec une surreprésentation des médecins exerçant en groupe.

Par contre le risque de double réponse est nul.

Le biais de sélection peut s'exprimer aussi sur le profil des médecins répondeurs. Ils peuvent être ceux qui étaient intéressés, ou ceux qui maîtrisent le sujet. Ceci peut donc biaiser les pourcentages obtenus dans la mesure où ils ne représentent pas l'ensemble de la population des médecins français.

Même si les questionnaires étaient anonymes, j'ai dû rencontrer la majorité des médecins qui ont répondu aux questionnaires. Le recueil des données a été reporté sur un tableau Excel®, sans signe distinctif entre chaque médecin, ni sur le lieu ou la date de recueil. Malgré tout, difficile d'être complètement impartial quand 24 médecins différents ont répondu.

Le nombre de n souhaité n'a pas été atteint. En cause, la pandémie due au coronavirus a écourté le recueil des questionnaires. Le printemps est souvent la période de l'année, ou justement, la population de jeunes compétiteurs, de course, de trail, de marche, de cyclisme, ou autre, s'inscrivent pour les compétitions en saison estivale. Cette année la grande majorité de ces événements n'ont pas eu lieu.

Le format du questionnaire est peut-être aussi en cause. L'idée de remplir 5 questionnaires a dû décourager un certain nombre de médecins s'attendant à une trop grande charge de travail supplémentaire.

L'autre grand biais de cette étude est le biais de validité. Les médecins ont dû répondre en même temps qu'ils réalisaient la consultation. Il peut y avoir un décalage entre les réponses obtenues et les pratiques réelles, du fait du mode déclaratif du questionnaire. Il est parfois tentant de répondre « oui » quand on sait qu'il faut le faire en théorie, alors qu'on ne le fait pas systématiquement en pratique. Les réponses peuvent ainsi être orientées.

Par ailleurs, ils étaient demandés 5 questionnaires pour 5 patients différents par médecin. Le premier questionnaire rempli a pu servir de « piqûre de rappel » auprès de certains médecins, qui en suivant, ont pu réaliser une CNCI plus conforme, et donc biaisé le recueil.

Il existe également des biais liés aux questions : les réponses peuvent être influencées par le type de question. En effet, les questions fermées sont binaires par définition et ne laissent place à d'autres réponses plus nuancées.

A la question : « Aviez-vous réalisé un ECG ? Ou aviez-vous un ECG récent ? », il n'était pas reprécisé le délai (moins de 3ans entre 12 et 20 ans, et moins de 5ans entre 20 et 35 ans). Mais un rappel des recommandations de la SFC était indiqué au premier questionnaire. Il peut peut-être y avoir un défaut de compréhension pour cette question.

De même dans la question prise de TA : 1 ou 2 bras. Etonnamment, 2 médecins ont répondu « non » à cette question. Est-ce une mauvaise compréhension de la question ? Ou est-ce dû à l'âge des patients (12, 13, 15 et 18 ans) et que les médecins n'ont pas jugé nécessaire de mesurer la tension artérielle ?

D. Les points forts de l'étude.

Le principal point fort de l'étude est la demande de 5 questionnaires pour chaque médecin. Cette méthode permet d'avoir une plus grande représentativité sur la pratique du médecin. Elle permettait d'évaluer si leur pratique était systématique ou possédait des variabilités en fonction de l'âge, de la discipline sportive des patients, ...

Contrairement à un questionnaire unique, ou le médecin n'apposait pas sur son questionnaire, la moyenne, ou le meilleur de sa pratique.

Un autre point fort de l'étude est que tous les médecins affirmant connaître les recommandations de l'AHA et de la SFC possédaient un ECG. Cela permettait de bien évaluer leurs pratiques comme ils en possédaient les bons outils. La possession d'un ECG semble de plus en plus répandue en médecine libérale.

Un taux de réponse satisfaisant de 32,88% parmi les 73 médecins contacté. Je peux néanmoins regretter de n'avoir pas pu réaliser une seconde tournée au printemps 2020 pour élargir un peu plus le profil des patients et augmenter le nombre de n.

Une bonne variabilité des patients concernant leurs disciplines sportives, 14 sports retrouvés sur les 17 demandés. Sans surprise, le rugby est la discipline pour lequel la demande de certificat a été le plus élevé. Dans la même logique, il n'a pas été demandé de certificat pour la voile, car le Béarn et la Soule ne sont pas une région de bord de mer. L'absence de certificat pour le badminton et le tennis de table, sous représenter dans cette région également, où les habitants sont plus habitués à la pelote basque et ses variantes (pala, padel, cesta punta …)

5. Conclusion

La mort subite cardiaque du jeune sportif est un évènement rare mais traumatisant. Elle peut être prévenue dans un nombre non négligeable de cas par la réalisation d'un examen cardiologique complet couplé à un ECG de dépistage.

Dans cette optique, la SFC recommande d'inclure la réalisation de cet examen à la VNCI du sport en compétition chez les 12-35 ans, en plus de l'examen clinique recommandé par l'AHA. Les médecins généralistes et les médecins du sport, souvent sollicités pour la délivrance de certificats, sont les principaux concernés. Malgré un effort de communication sur le sujet, ces recommandations de l'AHA et de la SFC peinent à se mettre en place et sont parfois contestées (CNGE). Les précédentes études sur le sujet ont identifié de nombreux freins à leur mise en œuvre, réels ou ressentis.

Notre enquête montre qu'un nombre supérieur de médecins du sport connaissent les recommandations de l'AHA et de la SFC, et sont détenteurs d'un ECG. Malgré cela, seulement 52,50% des VNCI sont conformes aux recommandations de l'AHA et de la SFC.

Concernant les médecins généralistes, notre enquête montre que la détention en ECG est bonne (75%), mais la connaissance des recommandations de l'AHA et de la SFC est bien plus faible (50%). En conséquence, on retrouve un taux très faible de 8,75% de VNCI conforme.

D'autres études avaient permis de démontrer des insuffisances dans le contenu de la VNCI, avec une recherche trop faible des antécédents cardio-vasculaires familiaux et personnels ainsi que les signes fonctionnels d'effort qui était trop peu recherchés.

Il est nécessaire d'améliorer cette consultation, car elle concerne une population qui consulte peu souvent. La VNCI est fastidieuse, au-delà de la recherche de contre-indication à la pratique d'un sport, elle demande un examen complet, et permet de voir le patient dans son ensemble. Plusieurs points permettraient de l'améliorer :

- l'arrêt de la banalisation, beaucoup trop de consultations ne sont pas dédiées (presque un tiers : 29,17%), alors qu'une bonne consultation prend du temps (au moins 20 minutes). Pour cela l'idée d'une consultation, en vue de la délivrance des certificats, plus longue (afin de réaliser un examen complet avec la réalisation d'un ECG) et moins fréquente pourrait être envisagée
- l'arrêt des demandes abusives de certificat médical concernant une activité de loisir, conséquence de l'évolution procédurière de notre société, encombrent les journées de consultation, réduisent le temps disponible et nécessaire pour les VNCI justifiées, et accentue le concept de « banalisation » de cet acte préventif
- une meilleure formation des médecins généralistes en médecine du sport, alors qu'ils sont les principaux intéressés pour la délivrance d'un CNCI. Les freins à l'utilisation de l'ECG par les médecins généralistes ont été mis en évidence, notamment l'absence de formation, de confiances dans leurs compétences, mais aussi le risque médico-légal et la contrainte du temps.

- l'utilisation d'un questionnaire systématique, généralisé quelques soit la discipline sportive, afin de ne pas omettre certains aspects importants de la VNCI, et faciliter le travail des médecins.

- des recommandations claires sur l'utilisation ou non de l'ECG pour chaque discipline sportive

- enfin améliorer les connaissances épidémiologiques concernant la mort subite du jeune en rendant obligatoire la déclaration de tels évènements.

La notion de sport pour la santé est actuellement en plein essor avec l'augmentation considérable de la pratique de sports d'endurance (trail, cyclisme, Iron Man …), en plus des sports « classiques » pratiquaient en club. Le sport devient le garant du bien-être et de la santé, mais on a tendance à oublier que sa pratique sans suivi peut présenter un risque.

Bibliographie

(1) Loi n°75-988 du 29 octobre 1975 relative au développement de l'éducation physique et du sport [Internet] http://www.insep.fr/sites/default/files/loimazeaud.pdf. Consulté le 01/03/2019

(2) Loi n° 99-223 du 23 mars 1999 relative à la protection de la santé des sportifs et à la lutte contre le dopage - Article 5 [Internet] https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexteArticle.do;jsessionid=2B21279A50582A947A8688507A709DA2.tpdila13v_2?idArticle=LEGIARTI000006696379&cidTexte=LEGITEXT000005627684&dateTexte=20161123. Consulté le 02/03/2019

(3) Arrêté du 28 avril 2000 fixant la liste des disciplines sportives pour lesquelles un examen médical approfondi est nécessaire en application de l'article 5 de la loi no 99-223 du 23 mars 1999 relative à la protection de la santé des sportifs et à la lutte contre le dopage. [Internet] https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000389953&categorieLien=id. Consulté le 02/03/2019

(4) Code du sport - Article L231-2-1 Code du sport. [Internet]. https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do;jsessionid=828749147CC2F570A50D6436252C907C.tpdila16v_1?cidTexte=LEGITEXT000006071318&idArticle=LEGIARTI000031932542&dateTexte=20161123&categorieLien=id#LEGIARTI000031932542. Consulté le 01/03/2019

(5) Décret n° 2016-1157 du 24 août 2016 relatif au certificat médical attestant de l'absence de contre-indication à la pratique du sport | Legifrance [Internet]. https://www.legifrance.gouv.fr/eli/decret/2016/8/24/VJSV1621537D/jo/texte. Consulté le 02/03/2019

(6) Code du sport - Article D231-1-3 Code du sport. [Internet]. https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do;jsessionid=4417D6BBBDC65F0513C708046AE43F19.tplgfr29s_3?idArticle=LEGIARTI000034417460&cidTexte=LEGITEXT000006071318&dateTexte=20200210. Consulté le 03/03/2020

(7) Ministère chargé des sports. Dispense du certificat médical pour la pratique sportive des enfants : un nouveau frein levé. [Internet]. http://www.sports.gouv.fr/accueil-du-site/actualites/article/Dispense-du-certificat-medical-pour-la-pratique-sportive-des-enfants-un-nouveau-frein-leve. Consulté le 10/12/2019

(8) article LR. 41 27 – 69 du code de la santé publique et article 69 du code de déontologie.

(9) Code de la santé publique - Article R4127-28 Code de la santé publique. [Internet]. https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?cidTexte=LEGITEXT000006072665&idArticle=LEGIARTI000006912890&dateTexte=20120105. Consulté le 06/03/2019

(10) Article L 231-2-3, Créé par Ordonnance n° 2010-379 du 14 avril 2010 — art. 18, Article A 231-3, modifié par Arrêté du 18 juillet 2008 — art. 4.

(11) Carré F, Brion R, Douard H, Marcadet D, Leenhardt A, Marçon F, et al. Recommandations concernant le contenu du bilan cardiovasculaire de la visite de non contre-indication à la pratique du sport en compétition entre 12 et 35 ans. Arch Mal Coeur Vaiss Pratique. 2009 ; 182: 41-3

(12) Arrêté du 11 février 2004 fixant la nature et la périodicité des examens médicaux prévus aux articles L. 3621-2 et R. 3621-3 du code de la santé publique. [Internet]. https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000433416. Consulté le 06/03/2019

(13) Société Française de Médecine de l'Exercice et du Sport. Fiche d'examen médical de non contre-indication apparente à la pratique d'un sport [Internet]. http://www.sfmes.org/images/sfmes/pdf/Visite_NCI.pdf. Consulté le 15/02/2019

(14) Bethesda Conference #36. Eligibility Recommandations for competitive Athletes with Cardiovascular Abnormalities. J Am Coll Cardiol 2005; 45:1321-75.

(15) Maron B, Levine B, Washington R eginal., Baggish AL, Kovacs R, Maron M. Eligibility and Disqulification. Recommendations for Competitive Athletes With Cardiovascular Abnormalities : Task Force 2 : Preparticipation Screening for Cardiovascular Disease in Competitive Athletes. JACC. 2015;2356-61.

(16) Corrado D, Basso C, Rizzoli G, Schiavon M, Thiene G. Does sports activity enhance the risk of sudden death in adolescents and young adults? J Am Coll Cardiol. 2003; 42(11):1959- 63.

(17) Corrado D, Basso C, Pavei A, Michieli P, Schiavon M, Thiene G. Trends in sudden cardiovascular death in young competitive athletes after implementation of a preparticipation screening programm. JAMA. 2006; 296 (13): 1593-1601.

(18) Corrado D, Pellicia A, Bjornstad HH, Vanhees L, Biffi A, Borjesson M, et al. 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 Exercice Physiology and The Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the Europan Society of Cardiology. Eur Heart J. 2005; 26:516-24.

(19) 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 générale. Rouen; 2008.

(20) CNGE. Visite de non contre-indication à la pratique du sport en compétition chez les sujets âgés de 12 à 35 ans : rien de nouveau depuis septembre 2012. 2014; [Internet]. https://www.cnge.fr/conseil_scientifique/productions_du_conseil_scientifique/visite_de_non_contre_indication_la_pratique_du_spo/. Consulté le 12/11/2019

(21) Bille K, Figueiras D, Schamasch P, Kappenberger L, Brenner JI, Meijboorm FJ, et al. Sudden cardiac death in athletes: the Lausanne Recommendations. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil. 2006; 13:859-75.

(22) OMS. Recommandations mondiales en matière d'activité physique pour la santé [Internet]. http://www.who.int/dietphysicalactivity/publications/9789241599979/fr/ Consulté le 9/11/2019

(23) American College of Sports Medicine and American Heart Association. Exercise and Acute Cardiovascular Events: Placing the Risks into perspective. Med Sci Sports Exerc. 2007 May; 39(5): p.886-97.

(24) Chevalier L, Hajjar M, Douard H, Cherief A, Dindard JM, Sedze F, et al. Sports-related acute cardiovascular events in a general population: a French prospective study. Eur J of Cardiovasc Prev and Rehab. 2009; 16: 365-70.

(25) Marijon E, Tafflet M, Celermajer DS, Dumas F, Perier MC, Mustafic H, et al. Sports Related Sudden Death in the General Population. Circulation. 2011; 124(6): p. 672-81.

(26) Tabib A, Miras A, Taniere P, Loire R. Undetected cardiac lesions cause unexpected sudden cardiac death during occasionnal sport activity. A report on 80 cases. European Heart Journal. 1999; 20:900-3.

(27) Maron BJ, Gohman TE, Aeplli D. Prevalence of Sudden Cardiac death during competitive sports activities in Minnesota high School Athletes. J am Coll Cardiol. 1998; 32:1881-4.

(28) Maron BJ, Gohman TE, Aeplli D. Prevalence of Sudden Deaths in Young Competitive Athletes: Analysis of 1866 Deaths in the United States, 1980-2006. Circulation. 2009; 119(8):1085-92.

(29) Maron BJ. Sudden death in young athletes. N Engl J Med. 2003 Sep 11;349(11):1064–75.

(30) Marijon E, Bougouin W, Périer M-C, Celermajer DS, Jouven X. Incidence of sports-related sudden death in France by specific sports and sex. JAMA. 2013 Aug 14;310(6):642–3.

(31) Maron BJ, Haas TS, Murphy CJ, Ahluwalia A, Rutten-Ramos S. Incidence and causes of sudden death in U.S. college athletes. J Am Coll Cardiol. 2014 Apr 29;63(16):1636–43.

(32) Maron BJ, Haas TS, Ahluwalia A, Rutten-Ramos SC. Incidence of cardiovascular sudden deaths in Minnesota high school athletes. Heart Rhythm Off J Heart Rhythm Soc. 2013 Mar;10(3):374–7.

(33) Perret S. Prévention et suivi thérapeutique de la mort subite du sportif. Thèse de Médecine, 3 décembre 2010. Faculté de Médecine de Clermont 1

(34) Virmani R, Burke AP, Farb A, Kark JA. Causes of sudden death in young and middleaged competitve athletes. Cardiol clin.1997; 15(3):439-66.

(35) Mittleman MA, Maclure M, Tofler GH, Sherwood JB, Goldberg RJ, Muller JE. Triggering of acute myocardial infarction by heavy physical exertion. Protection against triggering by regular exertion. N Engl J Med. 1993; 329:1677-83

(36) Giri S, Thompson PD, Kiernan FJ, et al. Clinical and angiographic characteristics of exertion-related acute myocardial infarction. JAMA. 1999; 282:1731-6.

(37) Albert CM, Mittleman MA, Chae CU, Lee IM, Hennekens CH, Manson JE. Triggering of sudden death from cardiac causes by vigorous exertion. N Engl J Med. 2000; 343 (19):1355-61

(38) Ragosta M, Crabtree J, Sturner WQ, Thompson PD. Death during recreational exercise in the State of Rhode Island. Med Sci Sports Exerc. 1984 Aug;16(4):339-42.

(39) Dworakowski R, Desai J, MacCarthy P. Spontaneous left main coronary artery dissection while skiing at altitude. Eur Heart J. 2009;30 (7):868

(40) Hazeleger R, Van der Wieken R, Slagboom T, Landsaat P. Coronary dissection and occlusion due to sports injury. Circulation 2001; 103: 1174-5.

(41) H Douard, A Marquand, JF Aupetit, R Brion, X Cailleaux, F Carré, B Catargie, T Couffinhal, F Delahaye, M Ferrière, J Garrot, MC Iliou, J Machecourt, D Marcadet, F Marçon, A Nitenberg, G Steg. Avis d'experts : Coronaropathies et activités sportives. Site Société Française de cardiologie. 2011

(42) Corrado D, Pelliccia A, Heidbuchel H, et al. Section of Sports Cardiology, European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation; Working Group of Myocardial and Pericardial Disease, European Society of Cardiology. Recommendations for interpretation of 12-lead electrocardiogram in the athlete. Eur Heart J. 2010; 31 (2):243-59

(43) Coumel P, Maison-Blanche P. Complex dynamics of cardiac arrhythmias. Chaos. 1991 Oct; 1 (3): 335-342.

(44) Brion R. La mort subite du jeune sportif. Archive des maladies du cœur et des vaisseaux Pratique. 2010; 16(188): p. 13-16.

(45) Kokkinos P. A graded association of exercise capacity and all-cause mortality in males with high-normal blood pressure. Blood Press. 2009;18(5):261-7. doi: 10.3109/08037050903272859.

(46) Thompson PD, Franklin BA, Balady GJ et al. Exercise and acute cardiovascular events. Placing the risks into perspective. Circulation 2007;115:2358-68.

(47) Maron BJ. Hypertrophic cardiomyopathy: a systematic review. JAMA. 2002; 287:1308- 1320.

(48) Murray B. Arrhythmogenic Right Ventricular Dysplasia Cardiomyopathy (ARVD C): a review of molecular and clinical litterature. J Genet Couns. 2012; 21(4):494-504.

(49) Probst V, Allouis M, Sacher F, Pattier S, Babuty D, Mabo P, et al. Progressive cardiac conduction defect is the prevailing phenotype in carriers of a brugada syndrome SCN5A mutation. J Cardiovasc Electrophysiol. 2006; 17(3):270-5.

(50) Timmermans C, Smeets JL, Rodriquez LM, Vrouchos G, Vanden Dool A, Wellens HJ, et al . Aborted sudden death in the Wolff-Parkinson-White syndrome. J AM Cardiol. 1995; 76(7):492-4.

(51) Veerakul G, Nademanee MD. Brugada Syndrome: two decades of progress. Circ J. 2012; 76:2713-2722.

(52) Moss AJ .prolonged QT interval syndrome.CNQ1 gene. Circulation 2007; 115(19):2481- 9.

(53) Brugada R, Hong H, Dumaine R, Cordeiro J, Gaita F, Borgreffe M, et al. Sudden death associated with short-QT syndrome linked to mutation in HERG. Circulation. 2004; 109:30- 35.

(54) Fujimoto S, Kondo T, Orihara T, Iyama J, Kondo M, Kodama T, et al. Prevalence of anomalous origin of coronary artery detected by multi detector computed tomography at one center. J Cardiol. 2011; 57(1):69-76.

(55) Yuan SM, Jing H. Marfan's Syndrome: an overview. Sao Paulo Med J. 2010; 128(6):360-6.

(56) Pellicia A, Fagard D, Bjornstad HH, Anastassakis A, Arbustini E, Assnelli D, et al. Recommendation for competitive sports participation in athletes with cardiovascular disease. A consensus from the Study Group of Sports Cardiology, of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercice Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial diseases of the European Society of Cardiology. Eur.Heart J. 2005; 26:1422-45.

(57) Moss AJ, Robinson JL. The long QT Syndrome. Circulation. 2002; 105:784-786.

(58) Postma AV , Denjoy I, Kamblock J, Alders M, Lupoglazoff JM, Vaksmann G, et al. Catecholaminergic polymorphic ventricular tachycardia: RYR2 mutations, bradycardia , and follow up of the patients. J Med Genet 2005; 42:863-870.

(59) Maron BJ, Thompson PD, Ackerman MJ, Balady G, Berger S, Cohen D, 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. Circulation. 2007; 115: p. 1643-55.

(60) Lawless CE, Best TM. Electrocardiograms in athletes: interpretation and diagnostic accuracy. Med Sci Sports Exerc 2008:40:787–98

(61) Sheikh N, Papadakis M, Ghani S, Zaidi A, Gati S, Adami PE, Carré F, Schnell F, Wilson M, Avila P, McKenna W, Sharma S. Comparison of electrocardiographic criteria for the detection of cardiac abnormalities in elite black and white athletes. Circulation. 2014 Apr 22;129(16):1637-49. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.113.006179. Epub 2014 Mar 11.

(62) Pickham D, Zarafshar S, Sani D, Kumar N, Froelicher V. Comparison of three ECG criteria for athlete pre-participation screening. J Electrocardiol. 2014 Aug 2. pii: S0022- 0736(14)00293-3. doi: 10.1016/j.jelectrocard.2014.07.019.

(63) Obert P, Carré F. Les signes du "cœur d'athlète" chez l'enfant sportif. Cardio et sport Juin 2004

(64) Maçon F. Quel bilan cardiovasculaire minimal d'aptitude au sport chez l'enfant ? Cardio et sport Juin 2004

(65) Maron BJ, Shirani J, Poliac LC, Mathenge R, Roberts WC, Mueller FO. Sudden Death in Young Competitive Athletes. Clinical, Demographic, and Pathological Profiles. JAMA. 1996; 276: p. 199-204.

(66) Chevallon S. L'entraînement psychologique du sportif. Edition De Vecchi S.A, 2007

(67) Wendt D, van Loon LJ, Lichtenbelt WD. Thermoregulation during exercise in the heat : stratégies for maintaining health and performance. Sports Med. 2007;37(8):669-82.

(68) Bergeron MF. Youth sports in the heat: recovery and scheduling considerations for tournament play. Sports Med 2009;39:513-522.

(69) Bailly C. Dopage : l'amateur aussi. Panorama du médecin, 2009(5162):25.

(70) Yasue H, Kugiyama K. Coronary spasm : clinical features and pathogenesis. Intern Med 1997;36:760–765.

(71) Rieu M, Queneau P. La lutte contre le dopage : un enjeu de santé publique. Bull. Acad. Natle Méd., 2012, 196, no 6, 1169-1172, séance du 5 juin 2012

(72) Weber TS. Environmental and infectious conditions in sports. Clin Sport Med 2003;22:181–196.

(73) Patrice Queneau, Michel Rieu, Dominique Lecomte at all. Mort subite au cours des activités physiques et sportives. Recommandations pour des mesures préventives. Académie nationale de médecine. 2013

(74) Notari M-A. L'électrocardiogramme dans la visite de non contre-indication à la pratique sportive en compétition entre 12 et 35 ans. Enquête d'opinion auprès de médecins du sport. Thèse d'exercice en médecine. Bordeaux; 2014.

(75) 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 d'exercice en médecine. Rennes ; 2011.

(76) 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 générale]. Grenoble; 2013.

(77) Caton C. La réalisation de l'électrocardiogramme au cours de la visite de non contre-indication à la pratique sportive: enquête chez les coureurs de la course des Crêtes d'Espelette en juillet 2013 [Thèse de médecine générale]. Bordeaux; 2014.

(78) Julhes R. La visite de non contre-indication à la pratique d'une course a pied en compétition : enquête sur quatre courses régionales [Thèse de médecine générale]. Bordeaux; 2017

(79) Agbojan MM, Gelly J, Le Bei J, Aubert JP, Nougairède M. Visite médicale de non contre-indication à la pratique sportive : évaluation des compétences des internes .Exercer 2014;112:70-7.

Annexes

Annexe 1 : Questionnaire SFMES

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 déjà été opéré ? ..... ☐ non ..... ☐ oui
Précisez et si possible joindre les comptes rendus opératoires.

Avez-vous déjà été hospitalisé pour traumatisme crânien ..... ☐ non ..... ☐ oui
perte de connaissance ..... ☐ non ..... ☐ oui
épilepsie ..... ☐ non ..... ☐ oui
crise de tétanie ou spasmophilie ..... ☐ non ..... ☐ oui

Avez-vous des troubles de la vue ? ..... ☐ non ..... ☐ oui
si oui, portez-vous des corrections : ..... ☐ lunettes ..... ☐ lentilles

Avez-vous eu des troubles de l'audition ..... ☐ non ..... ☐ oui

Avez-vous eu des troubles de l'équilibre ..... ☐ non ..... ☐ oui

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

Accident ou maladie cardiaque ou vasculaire survenue avant l'age 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
Une infection sérieuse dans le mois précédent	Oui	Non

Avez-vous déjà eu :
- un électrocardiogramme ..... ☐ non ..... ☐ oui
- un échocardiogramme ..... ☐ non ..... ☐ oui
- une épreuve d'effort maximale ..... ☐ non ..... ☐ oui

Avez-vous déjà eu ?
- des troubles de la coagulation ..... ☐ non ..... ☐ oui

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

Fumez-vous ? ..... ☐ non ..... ☐ oui,
si oui, combien par jour ? ..... Depuis combien de temps ? .....

1

Avez-vous - des allergies respiratoires (rhume des foins, asthme) ☐ non ☐ oui
- des allergies cutanées ..... ☐ non ..... ☐ oui
- des allergies à des médicaments ..... ☐ non ..... ☐ oui
si oui, lesquels .....

Prenez-vous des traitements
- pour l'allergie ? (si oui, lesquels) ..... ☐ non ..... ☐ oui
- pour l'asthme ? (si oui, lesquels) ..... ☐ non ..... ☐ oui

Avez-vous des maladies ORL répétitives : angines, sinusites, otites ..... ☐ non ..... ☐ oui

Vos dents sont-elles en bon état ? (si possible, joindre votre dernier bilan dentaire) ... ☐ non ..... ☐ oui

Avez-vous déjà eu ?
- des problèmes vertébraux : ..... ☐ non ..... ☐ oui
- une anomalie radiologique : ..... ☐ non ..... ☐ oui

Avez-vous déjà eu : (précisez le lieu et quand)
- une luxation articulaire ..... ☐ non ..... ☐ oui
- une ou des fractures ..... ☐ non ..... ☐ oui
- une rupture tendineuse ..... ☐ non ..... ☐ oui
- des tendinites chroniques ..... ☐ non ..... ☐ oui
- des lésions musculaires ..... ☐ non ..... ☐ oui
- des entorses graves ..... ☐ non ..... ☐ oui

Prenez-vous des médicaments actuellement, ... ☐ non ..... ☐ oui

Avez-vous pris par le passé des médicaments régulièrement ..... ☐ non ..... ☐ oui

Avez-vous une maladie non citée ci-dessus .....

Avez-vous eu les vaccinations suivantes : Tétanos polio☐ non☐ oui Hépatite☐ non☐ oui Autres, précisez :..... .....

Avez-vous eu une sérologie HIV : ☐ non ..... ☐ oui

RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES CONCERNANT LES FEMMES.

À quel âge avez-vous été réglée ? .....
Avez-vous un cycle régulier ? ..... ☐ non ..... ☐ oui
Avez-vous des périodes d'aménorrhée ? ..... ☐ non ..... ☐ oui
Combien de grossesses avez-vous eu ? .....
Prenez-vous un traitement hormonal ? ..... ☐ non ..... ☐ oui
Prenez-vous une contraception orale ? ..... ☐ non ..... ☐ oui
Consommez-vous régulièrement des produits laitiers ? ..... ☐ non ..... ☐ oui
Suivez-vous un régime alimentaire ? ..... ☐ non ..... ☐ oui
Avez-vous déjà eu des fractures de fatigue ? ..... ☐ non ..... ☐ oui
Dans votre famille, y a t'il des cas d'ostéoporose ? ..... ☐ non ..... ☐ oui
Avez-vous une affection endocrinienne ? ..... ☐ non ..... ☐ oui
Si oui, laquelle ? .....
Combien effectuez-vous d'heures d'entraînement par semaine ? .....

Je soussigné(parent ou tuteur pour les mineurs) certifie sur l'honneur l'exactitude des renseignements portés ci-dessus

Nom : ---------- *Date ----------*

Signature

2

Annexe 2 : Critères ECG proposé par l'ESC

- Hypertrophie auriculaire gauche : portion négative de l'onde P en V1≥ 0,1mV et ≥ 0,04s
- Hypertrophie auriculaire droite : onde P pointue en DII et DIII ou V1≥ 0,25mV
- Déviation de l'axe du QRS dans le plan frontal : droite ≥ +120° ou gauche de -30° à -90°
- Voltage augmenté : Onde R ou S ≥2mV dans une dérivation standard, ou ≥3mV en V1, V2, V5, ou V6
- Onde Q anormale ≥ 0,04s ou ≥ 25% de l'amplitude de l'onde R suivante ou aspect QS≥ 2 dérivations
- Bloc de branche droit ou gauche avec QRS≥ 0,12s
- Onde R ou R' en V1≥ 0,5mV d'amplitude et ratio R/S ≥ 1
- Sous-décalage ST ou onde T plate ou inversée ≥ 2 dérivations
- QT corrigé> 0,44s chez l'homme, >0,46s chez la femme
- ESV ou arythmie ventriculaire plus sévère
- Tachycardie supra ventriculaire, flutter auriculaire ou fibrillation auriculaire
- Pré-excitation ventriculaire : PR court (<0.12s) avec ou sans onde delta
- BAV 1ier degré (PR≥ 0,21s, persistant si hyperventilation ou exercice modéré), 2ème degré ou 3ème degré
- Bradycardie sinusale ≤ 40 bpm au repos avec augmentation

Annexe 3 ; Critères ECG modifiés selon l'étude du Dr Lhuissier/SFC

- Rythme non sinusal
- Présence d'une extrasystole ventriculaire ou de plus d'une extrasystole supra- ventriculaire
- Onde P en DI ou DII ≥0,12s et portion négative de l'onde P en V1≥0,1mV et ≥0,04s
- Intervalle PR>0,22s
-

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>0,12s avec ou sans onde delta
- Aspect RSR' en V1-V2 avec durée QRS ≥0,12s
- Aspect RR' en V5-V6 avec durée QRS≥0,12s
- Onde R ou R' en V1≥0,5mV avec ratio R/S≥1
- Un des 3 critères d'hypertrophie ventriculaire gauche électrique suivant :
    - -indice de Sokolow-Lyon>5mV
    - -onde R ou S dans au moins 2 dérivations standards>2mV
    - -indice de SokolowLyon≥3,5mV avec onde R ou S dans 1 dérivartion standard>2mV
- Onde Q anormale dans au moins 2 dérivations :
    - -soit ≥0,04s
    - -soit profondeur≥25% de l'amplitude de l'onde R suivante
- Axe de QRS dans le plan frontal≥+120° ou ≤-30°
- Sous-décalage du segment ST et/ou onde T plate, diphasique ou négative ≥2 dérivations, à l'exception de DIII, V1 et aVR
- Onde epsilone dans les dérivations précordiales droites
- Aspect évocateur d'un syndrome de Brugada dans les dérivations précordiales droites
- QTc par la formule de Bazett :
    - ->0,46 chez l'homme
    - ->0,47 chez la femme
    - -<0,3

Annexe 4 : Comparatif critères ESC/Seattle/Dr Sheikh

Anomalie ECG	ESC	Seattle	Dr Sheikh
Hypertrophie atriale gauche	Portion négative de P en V1≥0,1mV et ≥0,04s	Onde P >120ms en DI ou DII avec une partie négative de P≥ 1mm et ≥40ms en V1	Idem ESC
Hypertrophie atriale Droite	Onde P pointue en DII et DIII ou V1≥0,25mV	Idem ESC	Idem ESC
Déviation Axiale gauche	De -30° à -90°	Idem ESC	Idem ESC
Déviation Axiale droite	≥+115°	>120°	Idem ESC
Hypertrophie ventriculaire Droite	Σ RV1, SV5ouV6≥10,5mm	Σ RV1, SV5>10,5mm et déviation axiale droite >120°	Idem ESC
Bloc de branche gauche complet	QRS≥120ms, QS en V1 et RR' en DI et V6	Idem ESC	Idem ESC
Bloc de branche droit complet	RSR' précordial ant., QRS≥120ms	Sans objet	Idem ESC
Retard de conduction intraventriculaire	QRS>120ms, incluant les BBGch et Drt	QRS≥140ms ou Bloc de branche gauche complet	Idem ESC
Onde Q pathologique	> 4 mm de profondeur dans une dérivation à l'exception DIII, aVR	> 3 mm de profondeur ou >40ms dans 2 dérivations à l'exception DIII, aVR	≥40 ms ou ≥25% de la hauteur de l'onde R suivante
Inversion onde T significative	≥2 mm dans ≥2 dérivations adjacente	>1mm dans ≥2 dérivations excepté DIII aVR et V1	Idem Seattle
Sous décalage ST	≥0.5 mm dans ≥2 dérivations	Idem ESC	Idem ESC
Pré-éxitation ventriculaire	PR<120ms	PR<120ms avec une onde delta	Idem Seattle

Annexe 5 : Classification de Mitchell et al.

Dynamique / **Statique**	**A** **Faible** (<40% VO^2max)	**B** **Moyenne** (40-70% VO^2max)	**C** **Forte** (>70% VO^2max)
I Faible **(<20% FMV)**	Billard Bowling Cricket Curling Tir arme à feu Golf	Baseball Volley-Ball Escrime Tennis de table Tennis (double)	Football Hockey sur gazon Tennis (simple) Badminton, Squash Course à pied longue distance et orientation Marche athlétique Ski de fond (classique)
II Moyenne **(20-50% FMV)**	Tir à l'arc Automobilisme Motocyclisme Plongée sous-marine Equitation Plongeon	Sprint, Sauts (athlétisme) Patinage artistique Football américain Rugby Natations synchronisé Surf	Basket-ball, Handball Hockey sur glace Ski de fond (skating) Biathlon, Natation Course à pied moyenne distance
III Forte **(50% FMV)**	Lancers, Haltérophilie Gymnastique Luge, Bobsleigh Escalade Voile, Planche à voile Ski nautique Arts martiaux et sport de combat	Lutte Body-building Ski alpin Surf des neiges, skateboard	Canoë-kayak Aviron Boxe Décathlon Cyclisme Triathlon Patinage de vitesse

Annexe 6 : 10 règles d'or du sportif

Annexe 7 : Les questionnaires de notre étude

Questionnaire médecin :

1.1 : Quel est votre âge ?
Etes-vous une femme ou un homme ?

1.2 : Exercez-vous ? : Urbain, rural, semi rural
Cabinet de groupe ou seul ? Quels sont les autre(s) spécialité(s) au sein du cabinet ?
Informatisé ? Oui Non

1.3 : Avez-vous une formation en médecine du sport ? Oui Non
Si oui laquelle ? DU, DIU, capacité, DESC, autres …

1.4 : Pratiquez-vous un sport ? Oui Non
Si oui, a quelle fréquence ?
Si oui, êtes-vous licencié, ou faites-vous partie d'un club ?

2.1 : Disposez-vous d'un appareil à ECG ? Oui Non
Si oui, s'agit-il d'un appareil avec une analyse automatique du tracé ? Oui Non

2.2 : Avez-vous connaissance des recommandations de l'American Heart Association concernant l'examen clinique, ainsi que de la Société Française de Cardiologie concernant la réalisation d'un ECG dans la visite de non contre-indication à la pratique sportive en compétition entre 12 et 35 ans ? Oui Non
"Réalisation d'un ECG systématique, à partir de 12 ans, lors de la 1ière licence, renouvelé tous les 3 ans, puis tous les 5 ans à partir de 20 ans jusqu'à 35 ans."

Interne en médecine générale à Bordeaux, j'effectue une thèse de doctorat.

Ce travail vise à analyser la pratique des médecins généralistes, et des médecins ayant une formation en médecine du sport lors de la visite de non contre-indication à la pratique sportive.

Le questionnaire suivant, anonyme, a été élaboré et testé dans un but uniquement descriptif et non critique. Il ne vous prendra pas plus de 3 minutes.

Il est important de répondre de façon sincère, ce travail servant de réflexion sur les moyens d'optimiser la consultation dédié au certificat médical chez le patient sportif non professionnel

Questionnaire consultation/patient n°1

(Question de 1.1 à 1.4 et 6 à remplir systématiquement, question 2, 3, 4 et 5 en fonction de la consultation):

- Critères d'inclusions (le patient doit présenter les 3 critères)
    - Certificat pour de la **compétition**
    - Age entre 12 et 35 ans
    - Sport parmi les 17 sports les plus pratiqués en France (en 2015) (1. Football 2. Tennis 3. Equitation 4. Judo Jujitsu 5. Handball 6. Basket 7. Golf 8. Rugby 9. Gymnastique 10. Natation 11. Voile 12. Athlétisme (y compris trail) 13. Tennis de table 14. Badminton 15. Tir 16. Ski 17. Cyclisme)
- Critères de non inclusions
    - Sportifs professionnels

1.1 Age ?
Sexe ?

1.2 Sport(s) pratiqué(s) ?
Première demande ou renouvellement ?

1.3 Combien de temps a duré cette consultation ?
S'agissait-il du seul motif de consultation ? Oui Non

1.4 Avez-vous utilisé un questionnaire préétablis ? Oui Non
Si oui lequel ?

2. Avez-vous recherché à l'interrogatoire (ou connaissiez-vous déjà)? (répondez par Oui ou Non)
- Antécédents personnels ?
- Facteurs de risque cardio vasculaire ?
- Antécédents familiaux ?
- Antécédents familiaux de mort subite ?
- Traitement en cours ? Traitement chronique ?
- Vaccination ?
- Allergie ?
- Dopage ?
- Symptomatologie à l'effort ? Malaise, palpitation, douleur thoracique, dyspnée inhabituelle
- Reprise de sport ?
- Combien d'heures d'entrainement par semaine (tout sport confondus)
- Autre pratique sportive ?

3. Avez-vous recherché à l'examen physique ? (répondez par Oui ou Non)
- Cardiovasculaire :
    - auscultation cardiaque
    - prise de tension : 1 ou 2 bras
    - pouls périphérique
    - signe clinique de syndrome de Marfan

- Pneumologie :
    - auscultation pulmonaire
- Métabolique (dans l'année)
    - Taille
    - Poids
    - IMC
- Ostéo-articulaire
    - rachis
    - épaules
    - coudes/poignets
    - hanches
    - genoux
    - chevilles/pieds
- Test de Ruffier
- Avez-vous recherché d'autre élément en fonction du sport demandé ? (par ex. myopie pour la boxe, ou antécédent de traumatisme crânien pour le rugby, …) (Réponse libre)

… … … … …

4. Avez réalisé un ECG, ou aviez-vous un ECG récent ? (répondez par Oui ou Non)
Comment avez-vous procédé pour l'interprétation ?

5. Avez-vous demandé ? (répondez par Oui ou Non)
    - Une biologie
    - Une imagerie : radio, scanner, IRM …
    - L'avis d'un spécialiste
    - Autres …

6. Au terme de la consultation : avez-vous délivré le certificat médical ? Oui Non
Si non : pourquoi ?

… … … … …

Serment d'Hippocrate

SERMENT MEDICAL

Au moment d'être admis(e) à exercer la médecine, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité.

Mon premier souci sera de rétablir, de préserver ou de promouvoir la santé dans tous ses éléments, physiques et mentaux, individuels et sociaux.

Je respecterai toutes les personnes, leur autonomie et leur volonté, sans aucune discrimination selon leur état ou leurs convictions. J'interviendrai pour les protéger si elles sont affaiblies, vulnérables ou menacées dans leur intégrité ou leur dignité. Même sous la contrainte, je ne ferai pas usage de mes connaissances contre les lois de l'humanité.

J'informerai les patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des circonstances pour forcer leurs consciences.

Je donnerai mes soins à l'indigent et à quiconque me les demandera.

Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis(e) dans l'intimité des personnes, je tairai les secrets qui me sont confiés. Reçu(e) à l'intérieur des maisons, je respecterai les secrets des foyers et ma conduite ne servira pas à corrompre les mœurs.

Je ferai tout pour soulager les souffrances. Je ne prolongerai pas abusivement les agonies. Je ne provoquerai jamais la mort délibérément.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

J'apporterai mon aide à mes confrères ainsi qu'à leurs familles dans l'adversité.

Que les hommes et mes confrères m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses : que je sois déshonoré(e) et méprisé(e) si j'y manque.

Titre : Enquête de pratique auprès des médecins du sport et des médecins généraliste du Béarn et de la Soule, lors de la consultation de non contre-indication à la pratique sportive, en compétition, chez les 12-35 ans.

Résumé : Contexte : La visite de non contre-indication (VNCI) est un acte de prévention réalisé par les médecins du sport (MDS) et les médecins généralistes (MG) pour dépister les pathologies cardio-vasculaires à risque de mort subite. L'American Heart Association (AHA) recommande un examen clinique en 12 points, et la Société Française de Cardiologie (SFC) préconise la réalisation d'un électrocardiogramme (ECG) de repos tous les 3 ans entre 12 et 20 ans et tous les 5 ans entre 20 et 35 ans. **Objectifs** : Comparer la pratique des professionnels en MDS et en MG, concernant la réalisation d'une VNCI conforme aux recommandations de l'AHA et de la SFC. Repérer d'autres facteurs influençant. **Méthodes** : Enquête réalisée auprès de 19 MDS et 54 MG, exerçant en Béarn et Soule, sur 5 VNCI à la pratique sportive. Sous forme d'un double questionnaire délivré à partir d'Aout 2019 et recueilli jusqu'en Mai 2020. **Résultats** : 8 MDS et 16 MG ont répondu à l'enquête. 100% des MDS et 50% des MG affirmaient connaître les recommandations de l'AHA et de la SFC. 52,50% des VNCI réalisées par des MDS et 8,75% par des MG sont conformes à ces recommandations. La durée des consultations, l'utilisation d'un questionnaire et l'unique motif de consultation sont le plus souvent retrouvés dans les VNCI conformes. Elles sont réalisées par des médecins plus jeunes et plus sportifs et ont un collègue MDS pour le groupe MG. La discipline sportive, le genre ou l'âge des patients ne sont pas des critères de réalisation conforme ou non. 8 certificats (6,67%) ont été délivrés alors qu'un avis auprès d'un spécialiste avait été demandé. **Conclusion** : Trop peu de VNCI sont conformes aux recommandations de l'AHA et de la SFC. Dans l'avenir, des recommandations claires et reproductibles, l'utilisation d'un questionnaire, une consultation entièrement dédiée, ainsi que l'arrêt de la banalisation permettraient d'améliorer cet acte préventif.

Mots clés : certificat médical, mort subite, médecin du sport, médecin généraliste, électrocardiogramme, dépistage

---

Title: Practice survey with sports physicians and general practitioners in Béarn et Soule, duringthe consultation allowing the pratice of sports, in competition, among 12-35 year olds

Abstract: Background: The American Heart Association (AHA) recommends a 12 point clinical exam and the French Society of Cardiology (SFC) recommends that pre-participation cardiovascular screening for young competitive athletes every three years between the ages of 12 to 20, and every five years between 20 to 35, to improve screening for cardiovascular diseases at risk of sudden death. **Objectives:** Compare the practice of sports physicians (SP) and general practitioners (GP), during the consultation allowing the practice of sports, in accordance with the recommendations of the AHA and the SFC. Identify other influencing factors. **Method:** Survey of 19 SP and 54 GP in Béarn et Soule, taking the form of a double questionnaire given from August 2019 and collected until May 2020 **Results:** 8 SP and 16 GP responded to the survey. 100% of SP and 50% of GP claimed to know the recommendations of the AHA and the SFC. SP have realized 52,50% and GP have realized 8,75% consulting allowing the practice of sports comply with these recommendations. Consultation's duration, use of the questionnaire and the sole reason for consultations are most often founds in compliant consultation. They are performed by younger and athletic doctors, and they have an SP colleague. Sport discipline, gender or age of young competitive athletes wasn't criteria for achievement or not. 8 certificates (6,67%) were issued although a specialist opinion was requested **Conclusion:** Too few consultations comply with AHA and SFC recommendations. In the future, clear and reproducible recommendations, the use of a questionnaire, a fully dedicated consultation, and the end to trivialization would make it possible to improve this preventive act.

Keywords: medical certificate, sudden death, sports medicine, general practitioners electrocardiogram, screening

---

Université Victor Segalen Bordeaux II – UFR des sciences Médicales
146 Rue Léo Saignat
33076 Bordeaux Cédex