

Université de Poitiers
Faculté de Médecine et Pharmacie

ANNEE 2014

Thèse n°

THESE
POUR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN MEDECINE
(décret du 16 janvier 2004)

présentée et soutenue publiquement
le 15 septembre 2014 à Poitiers
par **Monsieur Julien Provost**

**L'électrocardiogramme dans la visite de non contre-indication à la pratique sportive en compétition :
Enquête de pratique auprès des médecins généralistes du Poitou-Charentes**

Composition du Jury

Président : Monsieur le Professeur Luc Christiaens
Membres : Monsieur le Professeur Daniel Herpin
Monsieur le Professeur Marc Paccalin

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur Arnaud Junqua



UNIVERSITE DE POITIERS

Faculté de Médecine et de Pharmacie



Le Doyen,

Année universitaire 2013 - 2014

LISTE DES ENSEIGNANTS DE MEDECINE

Professeurs des Universités-Praticiens Hospitaliers

1. AGIUS Gérard, bactériologie-virologie
2. ALLAL Joseph, thérapeutique
3. BATAILLE Benoît, neurochirurgie
4. BENSADOUN René-Jean, cancérologie - radiothérapie
5. BRIDOUX Frank, néphrologie
6. BURUCOA Christophe, bactériologie - virologie
7. CARRETIER Michel, chirurgie générale
8. CHEZE-LE REST Catherine, biophysique et médecine nucléaire
9. CHRISTIAENS Luc, cardiologie
10. CORBI Pierre, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
11. DAGREGORIO Guy, chirurgie plastique et reconstructrice
12. DEBAENE Bertrand, anesthésiologie réanimation
13. DEBIAIS Françoise, rhumatologie
14. DORE Bertrand, urologie (surnombre)
15. DROUOT Xavier, physiologie
16. DUFOUR Xavier, Oto-Rhino-Laryngologie
17. EUGENE Michel, physiologie (surnombre)
18. FAURE Jean-Pierre, anatomie
19. FRITEL Xavier, gynécologie-obstétrique
20. GAYET Louis-Etienne, chirurgie orthopédique et traumatologique
21. GICQUEL Ludovic, pédopsychiatrie
22. GILBERT Brigitte, génétique
23. GOMBERT Jean-Marc, immunologie
24. GOUJON Jean-Michel, anatomie et cytologie pathologiques
25. GUILHOT-GAUDEFFROY François, hématologie et transfusion
26. GUILLET Gérard, dermatologie
27. GUILLEVIN Rémy, radiologie et imagerie médicale
28. HADJADJ Samy, endocrinologie et maladies métaboliques
29. HAUET Thierry, biochimie et biologie moléculaire
30. HERPIN Daniel, cardiologie
31. HOUETO Jean-Luc, neurologie
32. INGRAND Pierre, biostatistiques, informatique médicale
33. IRANI Jacques, urologie
34. JABER Mohamed, cytologie et histologie
35. JAYLE Christophe, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
36. KARAYAN-TAPON Lucie, cancérologie
37. KEMOUN Gilles, médecine physique et réadaptation
(de septembre à décembre)
38. KITZIS Alain, biologie cellulaire
39. KLOSSEK Jean-Michel, Oto-Rhino- Laryngologie
40. KRAIMPS Jean-Louis, chirurgie générale
41. LECRON Jean-Claude, biochimie et biologie moléculaire
42. LEVARD Guillaume, chirurgie infantile
43. LEVEZIEL Nicolas, ophtalmologie
44. LEVILLAIN Pierre, anatomie et cytologie pathologiques
45. MACCHI Laurent, hématologie
46. MARCELLI Daniel, pédopsychiatrie (surnombre)
47. MARECHAUD Richard, médecine interne
48. MAUCO Gérard, biochimie et biologie moléculaire
49. MENU Paul, chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
50. MEURICE Jean-Claude, pneumologie
51. MIMOZ Olivier, anesthésiologie - réanimation
52. MORICHAU-BEAUCHANT Michel, hépato-gastro-entérologie
53. NEAU Jean-Philippe, neurologie
54. ORIOT Denis, pédiatrie
55. PACCALIN Marc, gériatrie
56. PAQUEREAU Joël, physiologie
57. PERAULT Marie-Christine, pharmacologie clinique
58. PERDRISOT Rémy, biophysique et médecine nucléaire
59. PIERRE Fabrice, gynécologie et obstétrique
60. POURRAT Olivier, médecine interne
61. PRIES Pierre, chirurgie orthopédique et traumatologique
62. RICCO Jean-Baptiste, chirurgie vasculaire
63. RICHER Jean-Pierre, anatomie
64. ROBERT René, réanimation
65. ROBLLOT France, maladies infectieuses, maladies tropicales
66. ROBLLOT Pascal, médecine interne
67. RODIER Marie-Hélène, parasitologie et mycologie
68. SENON Jean-Louis, psychiatrie d'adultes
69. SILVAIN Christine, hépato-gastro- entérologie
70. SOLAU-GERVAIS Elisabeth, rhumatologie
71. TASU Jean-Pierre, radiologie et imagerie médicale
72. TOUCHARD Guy, néphrologie
73. TOURANI Jean-Marc, cancérologie
74. WAGER Michel, neurochirurgie

Maîtres de Conférences des Universités-Praticiens Hospitaliers

1. ARIES Jacques, anesthésiologie - réanimation
2. BEBY-DEFAUX Agnès, bactériologie - virologie
3. BEN-BRIK Eric, médecine du travail
4. BOURMEYSTER Nicolas, biologie cellulaire
5. CASTEL Olivier, bactériologie - virologie - hygiène
6. CATEAU Estelle, parasitologie et mycologie
7. CREMNITER Julie, bactériologie - virologie
8. DAHYOT-FIZELIER Claire, anesthésiologie - réanimation
9. DIAZ Véronique, physiologie
10. FAVREAU Frédéric, biochimie et biologie moléculaire
11. FRASCA Denis, anesthésiologie - réanimation
12. HURET Jean-Loup, génétique
13. JAAFARI Nematollah, psychiatrie d'adultes
14. LAFAY Claire, pharmacologie clinique
15. MIGEOT Virginie, santé publique
16. ROY Lydia, hématologie
17. SAPANET Michel, médecine légale
18. SCHNEIDER Fabrice, chirurgie vasculaire
19. THILLE Arnaud, réanimation
20. TOUGERON David, hépato-gastro-entérologie

Professeur des universités de médecine générale

GOMES DA CUNHA José

Professeur associé des disciplines médicales

MILLOT Frédéric, pédiatrie, oncologie pédiatrique

Professeur associé de médecine générale

VALETTE Thierry

Maîtres de Conférences associés de médecine générale

BINDER Philippe
BIRAULT François
FRECHE Bernard
GIRARDEAU Stéphane
GRANDCOLIN Stéphanie
PARTHENAY Pascal
VICTOR-CHAPLET Valérie

Enseignants d'Anglais

DEBAIL Didier, professeur certifié
LILWALL Amy, maître de langues étrangères

Maître de conférences des disciplines pharmaceutiques enseignant en médecine

MAGNET Sophie, microbiologie, bactériologie

Professeurs émérites

1. DABAN Alain, oncologie radiothérapie
2. FAUCHERE Jean-Louis, bactériologie - virologie
3. GIL Roger, neurologie
4. MAGNIN Guillaume, gynécologie-obstétrique

Professeurs et Maîtres de Conférences honoraires

1. ALCALAY Michel, rhumatologie
2. BABIN Michèle, anatomie et cytologie pathologiques
3. BABIN Philippe, anatomie et cytologie pathologiques
4. BARBIER Jacques, chirurgie générale (ex émérite)
5. BARRIERE Michel, biochimie et biologie moléculaire
6. BECQ-GIRAUDON Bertrand, maladies infectieuses, maladies tropicales (ex émérite)
7. BEGON François, biophysique, Médecine nucléaire
8. BOINOT Catherine, hématologie - transfusion
9. BONTOUX Daniel, rhumatologie (ex émérite)
10. BURIN Pierre, histologie
11. CASTETS Monique, bactériologie - virologie - hygiène
12. CAVELLIER Jean-François, biophysique et médecine nucléaire
13. CHANSIGAUD Jean-Pierre, biologie du développement et de la reproduction
14. CLARAC Jean-Pierre, chirurgie orthopédique
15. DESMAREST Marie-Cécile, hématologie
16. DEMANGE Jean, cardiologie et maladies vasculaires
17. FONTANEL Jean-Pierre, Oto-Rhino Laryngologie (ex émérite)
18. GOMBERT Jacques, biochimie
19. GRIGNON Bernadette, bactériologie
20. JACQUEMIN Jean-Louis, parasitologie et mycologie médicale
21. KAMINA Pierre, anatomie (ex émérite)
22. LAPIERRE Françoise, neurochirurgie (ex émérite)
23. LARSEN Christian-Jacques, biochimie et biologie moléculaire
24. MAIN de BOISSIERE Alain, pédiatrie
25. MARILLAUD Albert, physiologie
26. MORIN Michel, radiologie, imagerie médicale
27. POINTREAU Philippe, biochimie
28. REISS Daniel, biochimie
29. RIDEAU Yves, anatomie
30. SULTAN Yvette, hématologie et transfusion
31. TALLINEAU Claude, biochimie et biologie moléculaire
32. TANZER Joseph, hématologie et transfusion (ex émérite)
33. VANDERMARCO Guy, radiologie et imagerie médicale

Remerciements

À Monsieur le Professeur Christiaens

Vous m'avez fait l'honneur d'accepter la présidence de cette thèse, soyez assuré de ma reconnaissance.

À Monsieur le Professeur Herpin

Pour avoir accepté de faire partie du jury de cette thèse et pour en avoir fait l'analyse.

À Monsieur le Professeur Paccalin

Je vous remercie d'avoir accepté de faire partie de mon jury de thèse et de m'avoir encouragé dans cette voie lors de mon passage dans votre service.

À Monsieur le Docteur Junqua

Je te remercie d'avoir accepté de diriger ce travail et pour la confiance que tu m'as accordé. Sois sûr de mon respect pour ton engagement dans la médecine générale et la médecine du sport.

À Madame le Docteur Gautier

Je te remercie pour m'avoir initié à la pratique de la médecine générale. Sois sûr de mon amitié et de ma profonde estime pour toi.

À mes maîtres de stage et aux médecins que j'ai remplacés

Je vous remercie pour votre enseignement, vos conseils et pour m'avoir transmis la passion de notre métier. Merci à vous et à vos patients pour m'avoir accordé votre confiance à mes débuts.

À mes compagnons de faculté

Merci à ce quatuor infernal avec qui j'ai partagé de nombreux moments de travail et de détente et surtout notre passion inconditionnelle pour la médecine. Maxime, merci pour le soin que tu prends à entretenir notre amitié.

À mes coéquipiers d'aventure

Je vous remercie pour m'accompagner dans nos aventures sportives, pour votre soutien et votre compréhension lors de mes moments de fatigue. Particulièrement Olivier et David, pour votre solide épaule fraternelle dans les instants difficiles.

À Marine

Je te remercie pour avoir toujours cru en moi et pour tous ces moments partagés.

À ma maman

Je te remercie pour ta présence, ton amour et pour toutes ces choses que tu nous as données notamment les qualités de générosité et de courage. C'est grâce à toi, si aujourd'hui, je deviens un médecin soucieux de pratiquer une médecine humaine et solidaire.

À Aurore

Merci pour ta relecture et ta mise en page mais surtout pour ta patience et ton soutien durant ces nombreuses années.

À Simon et Aurore

Pour tout le bonheur que vous m'apportez au quotidien.

Table des matières

<u>INTRODUCTION</u>	1
<u>PREMIÈRE PARTIE : MISE AU POINT SUR LA VNCI ET L'ECG</u>	3
<u>1/ Évolution de la pratique sportive</u>	3
<u>1.1 Le sport en France : quelques chiffres</u>	3
<u>1.2 Modification sociologique de la pratique sportive</u>	4
<u>2/ Le certificat de non contre-indication à la pratique du sport</u>	6
<u>2.1 Cadre législatif</u>	6
<u>2.2 Contenu de la Visite de Non Contre Indication à la pratique du sport (VNCI)</u>	9
<u>2.3 Le certificat de non contre indication annuel : quel avenir ?</u>	10
<u>3/ La mort subite</u>	10
<u>3.1 Définition</u>	10
<u>3.2 Épidémiologie</u>	10
<u>3.3 Étiologie des morts subites</u>	12
<u>3.3.1 Les cardiomyopathies hypertrophiques</u>	13
<u>3.3.2 Dysplasie arythmogène du ventricule droit</u>	14
<u>3.3.4 Le syndrome du QT long</u>	16
<u>3.3.5 Le syndrome du QT court</u>	17
<u>3.3.6 Le syndrome de Brugada</u>	17
<u>3.3.7 Anomalie congénitale des artères coronaires</u>	18
<u>3.3.8 Les pathologies coronariennes</u>	18
<u>4/ Recommandations</u>	18
<u>4.1 Recommandations de l'European Society of Cardiology (ESC)</u>	18
<u>4.2 Recommandations de l'American Heart Association (AHA)</u>	21
<u>4.3 Recommandations de la Société Française de Cardiologie (SFC)</u>	24
<u>4.4 Avis du Collège National des Généralistes Enseignants français (CNGE)</u>	24
<u>5/ L'électrocardiogramme (ECG)</u>	25
<u>5.1 Performance de l'ECG</u>	25
<u>5.2 Critères de positivité amenant à un avis spécialisé</u>	26
<u>5.2.1 Critères d'après les recommandations de l'ESC</u>	26
<u>5.1.2 Critères proposés par l'étude prospective de F. Lhuissier</u>	27
<u>5.3 Anomalies électrocardiographiques physiologiques dues à un haut niveau d'entraînement</u>	28
<u>6/ Place du test d'effort lors de la VNCI</u>	33
<u>6.1 Intérêts et indications du test d'effort</u>	33

6.2 Le test d'effort : ses limites dans le dépistage.....	35
<u>DEUXIÈME PARTIE : ENQUÊTE AUPRÈS DES MÉDECINS DU POITOU-CHARENTES.....</u>	37
<u>1/ Matériel et méthodes.....</u>	37
<u>2/ Résultats.....</u>	38
<u>2.1 Données socio-démographiques.....</u>	38
<u>2.2 Le certificat de non contre indication à la pratique du sport.....</u>	40
<u>2.2.1 Le certificat : questions générales.....</u>	40
<u>2.2.2 Réalisation de l'ECG chez les 12-20 ans.....</u>	41
<u>2.2.3 Utilisation de l'ECG chez les 20-35 ans.....</u>	42
<u>2.2.4 Utilisation de l'ECG chez les plus de 35 ans.....</u>	43
<u>2.2.5 Indication du test d'effort.....</u>	44
<u>2.2.6 Avis spécialisé suite à une anomalie sur l'ECG.....</u>	45
<u>2.3 L'ECG : son interprétation et les connaissances des médecins généralistes.....</u>	45
<u>2.4 Que ferez-vous dans l'avenir ?.....</u>	46
<u>2.5 Vos commentaires.....</u>	47
<u>3/ Discussion.....</u>	47
<u>3.1 Biais de l'étude.....</u>	47
<u>3.2 Données socio-démographiques.....</u>	48
<u>3.3 Le certificat de non contre-indication à la pratique du sport et son remboursement.....</u>	49
<u>3.4 L'appareil à électrocardiogramme.....</u>	49
<u>3.5 L'application des recommandations de la Société Française de Cardiologie.....</u>	50
<u>3.6 Le certificat de non contre-indication à la pratique du sport chez les plus de 35 ans.....</u>	53
<u>3.7 Interprétation et connaissances sur l'électrocardiogramme.....</u>	54
<u>CONCLUSION.....</u>	56
<u>BIBLIOGRAPHIE.....</u>	58
<u>Liste des abréviations.....</u>	63
<u>ANNEXES.....</u>	64
<u>Annexe 1 : questionnaire préalable à la VNCI édité par la Société Française de Médecine du sport.....</u>	64
<u>Annexe 2 : Les contre-indications spécifiques pour certains sports.....</u>	68

<u>Annexe 3 : Tableau des niveaux d'effort en MET pour les différentes activités physiques.....</u>	<u>73</u>
<u>Annexe 4 : Echelle SCORE permettant de déterminer le risque cardio-vasculaire d'un patient : évaluation du risque d'événement cardio-vasculaire fatal à 10 ans.....</u>	<u>74</u>
<u>Annexe 5 : Organigramme permettant de poser l'indication du test d'effort chez le sportif sédentaire de plus de 35 ans.....</u>	<u>75</u>
<u>Annexe 6 : Organigramme permettant de poser l'indication du test d'effort chez le sportif actif de plus de 35 ans.....</u>	<u>76</u>
<u>Annexe 7 : Questionnaire adressé aux médecins généralistes du Poitou-Charentes.....</u>	<u>77</u>

INTRODUCTION

Il est bien sûr établi à ce jour que l'activité physique présente un bénéfice sur la santé des populations mais également apporte un bien-être physique et moral. En 2002, l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) dans son rapport sur la santé du monde [1], définit l'inactivité physique comme facteur de risque majeur dans les pays industrialisés. En 2010, elle considère que la sédentarité est le quatrième facteur de risque de mortalité à l'échelle mondiale (6 % des décès) juste après l'hypertension (13 %) et le tabagisme (9%)[2]. Il est démontré que pratiquer une activité physique régulière réduit le risque de coronaropathie, d'accident vasculaire cérébral, de diabète de type 2, d'hypertension artérielle, de cancer du colon, de cancer du sein et de dépression.[3]

Néanmoins, l'activité physique peut être responsable de mort subite chez des patients porteurs d'une cardiopathie encore méconnue. L'exercice soutenu ne crée pas la pathologie cardiaque mais la révèle.[4]

L'incidence globale des morts subites varie de 1 à 2,5/100 000 selon le type d'études et la population étudiée [5] ; en France métropolitaine, une fourchette de 1100 à 1500 morts par an, avec une moyenne d'âge pour les sportifs décédés d'environ 48 ans, fait actuellement l'objet d'un relatif consensus [6,7]. Les causes de mort subite non traumatique lors de l'activité sportive sont, dans 85 à 90%, des cas d'origine cardio-vasculaire et sont, en règle générale, secondaires à une arythmie cardiaque [5].

En France, depuis 1999, la Visite de Non Contre-Indication à la pratique du sport (VNCI) est légalement obligatoire pour tous sportifs pratiquant un sport en compétition [8] ; il doit dater de moins de un an et est réalisable par tout médecin qui se juge compétent. Le contenu de cette VNCI comporte 2 cas de figure :

- le sportif concerné est inscrit sur les listes de haut niveau, le bilan médical est standardisé et bien défini depuis 2004.
- pour tous les autres sportifs le contenu est actuellement totalement libre.

En 2005, un consensus d'experts européens de cardiologie du sport a recommandé « *la réalisation d'un ECG entre 12 et 35 ans pour tout demandeur d'une licence sportive de compétition, à répéter tous les 2 ans* » [9]. Puis en 2009, la Société Française de Cardiologie a

confirmé l'intérêt de l'électrocardiogramme dans la prévention de la mort subite chez le sportif, en proposant « *la réalisation d'un ECG de repos 12 dérivations à partir de 12 ans, lors de la délivrance de la première licence, renouvelé ensuite tous les 3 ans, puis tous les 5 ans à partir de 20 ans et jusqu'à 35 ans* » [10].

Ces recommandations ne concernent pas les sportifs de plus de 35 ans qui est la tranche d'âge la plus touchée par les accidents cardio-vasculaires lors d'activité sportive ; la cause principale à ces accidents est la maladie coronaire dans environ 85% des cas. Pour le dépistage, l'ECG reste intéressant mais l'épreuve d'effort devient l'examen de référence. En 2011, le Groupe Européen de Prévention et de Cardiologie du sport a édité des recommandations plus précises avec des diagrammes décisionnels permettant d'aider à poser l'indication du test d'effort dans le cadre de la VNCI [11].

L'ECG, associé à l'interrogatoire et à l'examen physique, détecterait 60% des cardiopathies à risques contre 5% pour l'interrogatoire et examen clinique seuls [9].

Dans une première thèse française [12], 8% des médecins généralistes réalisaient un ECG chez les enfants et 20 % chez les adultes ; le test d'effort était demandé de façon systématique chez 43% des hommes de plus de 40 ans et chez 32% des femmes de plus de 50 ans. Dans une autre thèse [13], on retrouve des résultats similaires avec 21% des médecins ne réalisant jamais d'ECG et 29% seulement le pratiquent en cas de demande de certificat pour la pratique en compétition.

De nombreux travaux montrent bien que l'ECG n'est pas réalisé suivant les recommandations de la SFC, mais aucunes de ces études ne s'intéressent à la faisabilité de ce dépistage en consultation et aux freins éventuels des premiers acteurs : les médecins généralistes.

Dans une première partie, nous ferons un état des lieux sur la visite de non contre-indication à la pratique du sport, son cadre législatif, les recommandations sur l'ECG de repos, la mort subite du sportif et sur l'indication du test d'effort chez le sportif.

La seconde partie de ce travail prendra la forme d'une enquête auprès des médecins généralistes du Poitou-Charentes ; l'objectif de cette enquête sera d'effectuer un état des lieux sur la réalisation de l'ECG selon les recommandations de la SFC, déterminer les raisons et les freins à cette non-réalisation lors de la VNCI. L'objectif secondaire consistera à évaluer les pratiques chez les plus de 35 ans et sur quels critères les médecins généralistes posent l'indication du test d'effort lors de la VNCI.

PREMIÈRE PARTIE : MISE AU POINT SUR LA VNCI ET L'ECG

1/ Évolution de la pratique sportive

1.1 Le sport en France : quelques chiffres

L'engouement pour les Activités Physiques et Sportives (APS) en France est réel avec une augmentation ces dernières décennies. Selon une enquête de 2010, 89% des français de plus de 15 ans avaient pratiqué une APS durant l'année soit une augmentation d'environ 16 points depuis 1985 [14].

65% pratiquaient une activité soutenue c'est à dire une APS au moins 1 fois par semaine prouvant une pratique régulière pour la plupart. Il existe une grande variation dans les résultats des différentes enquêtes selon la définition utilisée comme activité physique et sportive.

Le taux de participation des jeunes de moins de 30 ans reste stable depuis une quinzaine d'année à la différence des plus de 55 ans qui augmentent ; en 1985, 59% des plus de 55 ans déclaraient pratiquer une APS contre 73% en 2010. Dans cette tranche d'âge, 44 % pratiquent au moins une fois par semaine et 10% participent à des compétitions.

Prenons l'exemple de la course à pied : 6 millions des plus de 15 ans pratiquent cette activité, 75% s'entraînent 2 à 4 fois par semaine et 30,2% des coureurs ont plus de 50 ans.

Les catégories socio-professionnelles les plus représentées chez les personnes ayant une pratique intensive (plus d'une APS par semaine) sont les cadres (48%) et les retraités (44%) ; les personnes ayant un revenu supérieur à 3000 euros sont 48% contre 40 % chez les moins de 1500 euros.

Sur une enquête de 2003, les principales raisons évoquées par les personnes non pratiquantes d'activités physique et sportive sont à diviser en 2 catégories : chez les actifs, on retrouve 2 items principaux « n'aime pas » (25%), « contraintes professionnelles et scolaires » (14%) ; chez les retraités l'item prépondérant est « problème de santé » (60%). Le problème du coût de l'activité n'est retrouvé que dans 8% des cas.

Le quatuor des activités les plus pratiquées sont la marche, la natation, le vélo et la course à pied ; plus des deux-tiers des pratiquants ne sont pas adhérents d'une structure (association ou club privé).

63% des APS se déroulent en pleine nature ; entre 2006 et 2011, l'augmentation du nombre de licenciés au sein des fédérations dites de sport nature est de 22,6% contre 9,9% pour l'ensemble des fédérations sportives [16]. On a recensé en 2011, 3,1 millions de licenciés dit de sport nature et 25 millions de personnes ont déclaré pratiquer des activités s'y apparentant. Les 2 activités prédominantes dans les sports natures sont : le VTT-vélo loisir avec 7,2 millions de pratiquants et la randonnée pédestre avec 15,5 millions. Pour cette catégorie de sportifs amateurs et licenciés, il se pose le problème de la proximité d'un DAE en cas d'arrêt cardio-respiratoire qui n'est accessible qu'auprès de structures équipées.

Au niveau de la répartition sexuelle, les femmes sont très proches du niveau de pratique global des hommes avec 87% de pratiquantes contre 91% chez les hommes, elles pratiquent le sport de manière moins intensive et plus encadrée dans des structures ou associations.[14]

En 2012, 17,6 millions de licences et autres types de participation (ATP) ont été délivrés par les fédérations sportives agréées, soit une augmentation de 0,5% par rapport à 2011 [50], mais il est impossible de mesurer le nombre exact de licencié, dans la mesure où chacun peut détenir une ou plusieurs licences. On retrouve une proportion élevée de jeunes parmi les détenteurs de licences dont 45% ont moins de 20 ans, hors fédérations scolaires.

Il est observé la perte du monopole des fédérations sportives sur le développement de nouvelles modalités de pratique avec un nombre de pratiquants qui a augmenté plus vite que le nombre de licenciés. On peut donc supposer que les APS évoluent vers une pratique moins encadrée, cela traduit bien ce goût pour des activités dégagées d'obligations trop fortes.

Les 2 préoccupations majeures des sportifs sont le bien-être et la sociabilité [15]

1.2 Modification sociologique de la pratique sportive

Les épreuves sportives et leurs pratiquants ont muté depuis plusieurs années, il y a un engouement pour des pratiques de plus en plus difficiles voire extrêmes, hier réservé à des baroudeurs, ce type d'épreuves s'ouvrent désormais à un large public. Que ce soit en courant, en marchant, en pédalant ou en glissant sur l'eau, la recherche de l'extrême occupe une place de choix au cœur des comportements sportifs contemporains. Explorer ses limites physiques et psychologiques est devenu une norme sociale qui se diffuse dans la culture de masse. Il est difficile d'estimer la progression à l'échelle nationale ; les indicateurs dont on dispose sont le

nombre croissant d'organisations et l'augmentation du nombre de participants. Dans les années 80, la référence en course à pied était le marathon en terme d'épreuve longue distance, aujourd'hui de nouvelles épreuves émergent avec des distances au delà de 150 km avec un important dénivelé : l'ultra trail du Mont Blanc, le grand raid de la Réunion, le Tor des Géants. Dans de nombreuses disciplines sportives, les épreuves de longues durées voient le jour avec les triathlons longues distances type Iron Man, courses à vélo, ascension en haute montagne. Prenons l'exemple du grand raid de la Réunion [17] (course de montagne sur l'île de la Réunion avec une distance de 163km pour 10000 mètres de dénivelé positif) : on est passé entre 1989 et 2012 de 500 à 5482 participants malgré la difficulté sans cesse augmentée, et le nombre pourrait être plus grand si l'organisateur ne limitait pas les inscriptions.

Il faut également regardé le profil des participants de ces épreuves extrêmes avec l'exemple de l'Ultra Trail du Mont Blanc : ce sont principalement des hommes (88% contre 12% de femmes), cadre supérieur avec un âge médian de 43 ans. Notons également que seulement 25 % environ des coureurs sont licenciés dans une fédération sportive, les chiffres varient peu entre les différentes épreuves.

Nous savons également que le nombre de personnes pratiquant une activité soutenue, c'est à dire au delà de 12 à 15h d'efforts par semaine, est en augmentation depuis une vingtaine d'années mais difficilement quantifiable car les définitions dans les études diffèrent. Nous observons une nouvelle pathologie résultante de cette pratique intensive qui est la bigorexie ou addiction au sport. Devant ces nouveaux modes de pratique, il se pose la question du suivi médical de ces sportifs de l'extrême pour la plupart amateurs, non encadrés par une fédération, et ayant besoin pour l'inscription à de telles épreuves d'un simple certificat de non contre indication à la pratique de la course à pied.

Les enquêtes actuelles de sociologie du sport n'apportent pas de modèles robustes pour expliquer, ce qui dans ces transformations sociales, invite les individus à se tourner vers ces pratiques énergétiques difficiles plutôt que vers des activités ludiques ou moins exigeantes. Différentes hypothèses, comme celle d'Olivier Bessy, selon laquelle l'investissement dans ces activités répond à un souci identitaire de définition de soi, ou celle de Sandrine Knobé qui lit dans cet investissement une quête de limite.

Si l'on fait une synthèse de l'évolution des activités physiques et sportives depuis quelques décennies, on retrouve une augmentation significative du nombre de pratiquants réguliers ; en terme de santé publique, il faut encourager cette croissance mais il faut aussi se poser la question du dépistage des contre-indications aux activités physiques et sportives de l'ensemble de ces sportifs néophytes ou non. L'engouement pour les sports nature sur ces 15 dernières années est important et les plus de 55 ans est la catégorie d'âge ayant fait la plus grande progression. Ces 2 faits s'exposent à 2 problématiques : l'accès au DAE lors des sports dit de pleine nature, et les personnes de plus de 55 ans plus exposées au problème coronarien nécessitent un suivi cardiovasculaire plus minutieux. D'un point de vue sociologique, on a observé une modification dans les pratiques avec une émergence pour les épreuves de longues durées, très difficile sur le plan physique et intéressant de plus en plus de sportifs amateurs.

2/ Le certificat de non contre-indication à la pratique du sport

2.1 Cadre législatif

Parallèlement à l'intérêt de la population pour les activités physiques et sportives , la législation sur le certificat de non contre indication à la pratique du sport a évolué. Depuis la loi du 23 mars 1999, l'article L3622-2 du code de santé publique mentionne que : « *La participation aux compétitions sportives organisées ou autorisées par les fédérations sportives est 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 ou de sa copie, qui doit dater de moins d'un an* ». [8]

Pour certaines disciplines, un examen médical approfondi est nécessaire en l'application de l'article 5 de la loi n°99-223 du 23 mars 1999, selon l'arrêté du 28 avril 2000, qui fixe la liste suivante : « art. 1[...] *alpinisme de pointe, sports utilisant les armes à feu, sports mécaniques, sports aériens à l'exception de l'aéromodélisme, sports sous-marins, sports de combats pour lesquels la mise hors de combat est autorisé* ». Dans l'article 2, il est précisé que : « *les qualifications reconnues par l'ordre ainsi que les diplômes nationaux ou d'universités que doivent posséder les médecins amenés à réaliser les examens dans les disciplines prévues par l'article premier du présent arrêté sont précisés par la commission médicale de chaque fédération sportive concernée...* » [19]

A l'exception de ces disciplines sus-citées où le certificat de non contre-indication est rédigé

par un médecin spécifique ; pour l'ensemble des autres activités sportives, la visite de non contre-indication peut être réalisée par tout médecin et son contenu est légalement libre.

Les personnes pratiquant un sport de loisir sont également amenées à consulter, soit dans un souci de prévention, soit, le plus souvent, parce que le club ou l'association leur ont demandé de présenter un certificat de non contre-indication. Pourtant, sur le plan légal, s'il s'agit d'un sport de loisir, le sportif n'est pas obligé de se soumettre à un examen médical.

Pour les sportifs de haut niveau de performance (environ 10000 en France), c'est-à-dire 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 et comprend :

- un examen médical deux fois par an
- un ECG de repos annuel avec compte rendu médical
- une échocardiographie transthoracique de repos avec compte rendu médical une fois dans la carrière
- une épreuve d'effort maximal au moins une fois tous les quatre ans (réalisable par un médecin du sport non cardiologue), en l'absence d'anomalie cardiovasculaire de repos clinique, électrocardiographique et échocardiographique (articles A 231-3 et A 231-4 du Code du Sport [20]).

Quant au sport dans le contexte scolaire, la circulaire n°90-107 du 17/05/90 reconnaît « *l'aptitude a priori de tous les élèves à suivre l'enseignement EPS* » qui doit être considéré comme les autres matières. Mais si le même enfant pratique le sport dans le cadre de l'UNSS (Union Nationale des Sports Scolaires) parfois dans le même gymnase avec le même professeur, il devient « *inapte a priori* » puisqu'on exige alors un certificat de non contre-indication à la pratique sportive.

La VNCI n'est pas prise en charge par l'assurance maladie, ce type d'examen n'étant pas prévu par la couverture des frais relatifs aux actes et traitements à visée préventive de l'article L321-1 du code de la Sécurité sociale. Ce qui implique que le médecin ne doit pas donner une feuille de soins au patient mais une note d'honoraire, le médecin peut donc être poursuivi par l'assurance maladie si il donne une feuille de soins pour remboursement lors de la réalisation d'un certificat de non contre-indication à la pratique du sport.

Dans les articles 28, 29, 50 et 76 du code déontologie médicale [21], il est décliné les règles et

limites de rédaction des certificats ; le conseil national de l'ordre des médecins argumente l'article 76 sur la délivrance des certificats [22]:

- « *l'établissement des certificats médicaux est une des fonctions du médecin. Il ne peut s'y soustraire que pour des raisons précises* »
- « *le médecin est libre de la rédaction du certificat, mais celui-ci doit être parfaitement objectif* »
- « *un médecin ne doit jamais délivrer un certificat sans avoir vu et examiné la personne* »
- « *Un certificat médical engage la responsabilité du médecin signataire* »

Lors de la rédaction du certificat, le médecin engage sa responsabilité pénale, civile, ordinale et vis-à-vis de la sécurité sociale.

Le CMNCI doit comporter tous les éléments nécessaires à la rédaction d'un certificat médical :

- nom, prénom, n°ADELI ou RPPS du médecin signataire
- date
- nom, prénom et âge du patient
- Signature du médecin et tampon
- la mention : « *absence de contre indication apparente le (date de l'examen) suite à l'examen pratiqué* », l'intitulé du sport pratiqué, la mention *en compétition* dans le cas des licences sportives ou de la pratique en compétition
- il est possible de rajouter la mention : « *sous réserve de l'exactitude des informations données par le patient* » (exemple : le patient coronarien à 2 mois de la pose du stent non suivi dans votre cabinet, qui vient pour une demande pour réaliser un 5 km en compétition avec des amis)
- Conserver une trace écrite ou informatisée du certificat et des conseils donnés au patient

Ce certificat est délivré au terme de la VNCI en l'absence de toutes contre-indications.

Il ne faut pas oublier que le patient ou sa famille peuvent rechercher la responsabilité du médecin en cas d'accident, y compris pour les informations qui n'ont pas été données au

moment de la rédaction du certificat.

2.2 Contenu de la Visite de Non Contre Indication à la pratique du sport (VNCI)

La consultation médicale précédant la délivrance du certificat a une valeur préventive dans la mesure où elle a pour but de dépister une éventuelle contre-indication à la pratique sportive, son contenu est légalement libre comme vu précédemment.

C'est tout d'abord un acte de prévention primaire, il doit dépister les sujets à risque vis-à-vis des exigences d'une spécialité sportive afin de réduire la morbidité sportive.

La société française de médecine du sport a établi une fiche d'examen médical de non contre indication à la pratique d'un sport [annexe 1] afin de mieux dépister les contre indications éventuelles, celle-ci permet au médecin signataire de garder une preuve médico-légale de la VNCI réalisée en cas de saisie du dossier du patient.

On doit tout d'abord rechercher les antécédents chirurgicaux et médicaux, notamment les facteurs de risque cardio-vasculaire ainsi que les antécédents familiaux en insistant sur les accidents cardio-vasculaires ou les morts subites avant l'âge de 50 ans.

Ensuite, une anamnèse rigoureuse est essentielle pour connaître l'activité pratiquée, ses exigences, l'intensité et le niveau de pratique, certains symptômes évocateurs.

L'examen physique doit comporter un examen morphologique, respiratoire, ostéo-articulaire et un examen de l'appareil cardio-vasculaire ; cette dernière composante tient une part importante dans la mesure où ce sont les défaillances cardiaques qui sont majoritairement en cause dans les accidents graves liés au sport [10].

L'électrocardiogramme de repos est recommandé par la société française de cardiologie et nous le développerons dans le chapitre 5.

L'hygiène de vie est à prendre en compte et des sujets tels que le tabagisme, la nutrition, le sommeil, les problèmes liés au dopage pourront être abordés.

Certains sports présentent des contre-indications spécifiques liées à leur pratique [annexe 2], le certificat doit généralement être réalisé par un médecin agréé par leur fédération mais quelques notions sont importantes à savoir.

2.3 Le certificat de non contre indication annuel : quel avenir ?

En décembre 2013, Valérie Fourneyron, Ministre des Sports sur cette période, envisageait, pour la rentrée 2014 de supprimer l'obligation de présenter chaque année un certificat médical de non contre-indication à la pratique sportive pour les 16 millions de licenciés.

Cette visite annuelle serait remplacée par un examen médical, beaucoup plus complet, tous les 2 ou 5 ans. « *Nous voulons faciliter l'accès au sport pour tous. Quand vous interrogez les fédérations, elles vous répondent tous que le certificat annuel est un handicap à la pratique. Il ne satisfait ni le médecin, ni le sportif, ni la Sécurité Sociale* » a déclaré la Ministre sur Europe 1, le 03/12/13. Elle donne des pistes en proposant une visite médicale d'environ 30 minutes, pendant lesquelles le médecin devra ausculter le patient et même réaliser un électrocardiogramme.

A ce jour, suite au remaniement ministériel de mai 2014, Mme Najat Vallaud-Belkacem nouvellement nommée comme Ministre des droits des femmes, de la ville, de la jeunesse et des sports secondée par M.Braillard, secrétaire d'Etat aux sports, n'ont pas fait de nouvelles déclarations sur ce sujet très controversé par de nombreux syndicats de médecins.

3/ La mort subite

3.1 Définition

La mort subite du sportif est définie comme la survenue d'un décès brutal et inattendu, de cause naturelle, survenant au cours ou peu après l'activité physique. La pratique sportive est bénéfique pour la santé et une pratique adaptée doit être encouragée mais des accidents peuvent survenir lors de sa pratique et la mort subite reste le plus dramatique.

3.2 Épidémiologie

L'incidence globale des morts subites varie de 1 à 2,5/100 000 selon le type d'étude, prospective ou rétrospective et la population étudiée. Dans tous les cas, les hommes sont largement plus concernés que les femmes (5 à 8 hommes pour 1 femme). L'incidence varie selon l'âge. Avant 35 ans, l'incidence varie entre 0,5 et 2,3/ 100 000, contre 0,7/100 000 chez les sédentaires, et 33 % des cas concernent des sujets de moins de 16 ans. Après 35 ans

l'incidence varie entre 1 et 4/100 000 [23].

Pour mieux comprendre la variation de l'incidence dans les études de la littérature, certaines d'entre elles sont à analyser et à souligner :

- Une étude, prospective, française réalisée en région Aquitaine sur 1 an de 2005 à 2006, le recrutement se faisait grâce à quatre hôpitaux qui relevaient tous les événements cardio-vasculaire liés à la pratique du sport. 127 cas ont été recensés soit une incidence d'événements cardio-vasculaires graves (létaux ou non) de 6,5/100000 habitant par an. L'âge moyen était de 45,5 ans avec 81% d'hommes. L'incidence des morts subites était de 1,4/100000/an chez les jeunes sportifs de moins de 35 ans et 1,9/100000/an dans la population générale [6].
- Une autre étude française, prospective, menée par l'Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (INSERM), de 2005 à 2010, dans 60 départements, s'est intéressée aux morts subites non traumatiques liées à l'activité physique dans la population générale chez les sujets de 10 à 75 ans. 820 cas recensés avec une incidence de 0,5 à 1,7 cas/100000 habitants par an selon les départements avec une grande disparité géographique ; chez les moins de 35 ans l'incidence était de 1 cas/100000 habitants par an. L'âge moyen était de 46 ans avec prédominance masculine, le taux moyen de survie à la sortie de l'hôpital est de 15,7%. Dans les facteurs pronostics, seul le niveau de formation de la population aux premiers secours restait associé de façon significative à la survie [7].
- Dans une étude de Corrado D. et al., de 1979 à 2004, dans la région de Vénétie en Italie, ils ont rapporté une incidence annuelle 1,9/100000 chez les jeunes sportifs de 12 à 35 ans. L'incidence dans la population non sportive était de 0,79/100000 [24].
- Une étude Américaine, rétrospective, réalisée de 1980 à 2006, a analysé 1866 morts subites dont 1049 d'origine cardio-vasculaire chez des sujets sportifs de moins de 39 ans. L'incidence annuelle, sur la période 2001-2006 était de 0,61/100000, les 2/3 des cas ont été retrouvés sur cette période [25].

Les variations sont dues au caractère prospectif ou rétrospectif des études ; dans le cas des études rétrospectives, les perdus de vue sont nombreux et il existe un biais lors de la

comptabilisation des cas. L'âge moyen, dans les études ayant des critères d'inclusion proches, restent aux alentours de 45 ans. Toutes les études montrent une prédominance masculine qui peut s'expliquer par :

- une pratique des APS moins intense, avec une participation moindre au sport en compétition dans la population féminine
- une prévalence moindre de certaines pathologies cardiaques responsables de potentielles morts subites chez les femmes

Pour conclure sur l'analyse des différentes données, Pr Jouven, épidémiologiste, lors du colloque sur la mort subite en janvier 2010, a donné les chiffres suivants et a déclaré : « *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 20 fois plus de morts subites chez les sportifs occasionnels.* »

3.3 Étiologie des morts subites

Les causes de mort subite non traumatiques sur les terrains de sport sont dans 85-90 % des cas d'origine cardiovasculaire et sont en règle secondaires à une arythmie cardiaque [5] ; dans les autres cas de morts subites non traumatiques, on retrouve les dysfonctions cérébrales, les crises d'asthme, les hyperthermies.

Chez les sportifs de plus de 35 ans, la principale cause de mort subite est la pathologie coronarienne [9] rendant l'épreuve d'effort plus contributive que l'électrocardiogramme pour le dépistage de l'athérosclérose coronarienne. Pour les sujets de moins de 35 ans, la majorité des morts subites est liée à des maladies cardiaques d'origine génétique telles que les cardiomyopathie hypertrophique, syndrome QT long, syndrome de Brugada, syndrome de Wolff Parkinson White, maladie arythmogène du ventricule droit [9,24,25,32].

Tableau 1 : Étiologies cardio-vasculaires des morts subites du sportif : comparatif de 3 études

Etude	USA Maron[25]	USA Maron[32]	Italie Corrado[24]
Période de l'étude	1980-2006	1985-1995	1979-2004
Nombre de morts subites	690	134	55
Tranche d'âge	<39 ans	12-40 ans	14-40 ans
Cardiomyopathies	51	52,2	25,5
Pathologies coronariennes	23,9	25,4	32,7
Valvulopathies	5,9	6	10,9
Myocardite	5,9	3	12,7
Dissection aortique	2,8	4,5	0
Maladie des canaux ioniques	3,6	0,7	0
Wolff-Parkinson-White	1,6	0	0
Anomalies de conduction	0	0	7,3
Coeur normal	0	2,2	0
Autres	5,2	6	10,9

3.3.1 Les cardiomyopathies hypertrophiques

La prévalence de cette pathologie est de 1/500 dans la population générale, elle est une des principales étiologies des morts subites chez les jeunes sportifs, elle représente 1 à 6% des cas par an. Il peut s'agir d'une CMH familiale avec une transmission autosomique dominante.

Les anomalies myocardiques retrouvées sont une hypertrophie ventriculaire gauche sans dilatation cavitaire avec présence de fibrose ainsi qu'une désorganisation myocytaire.

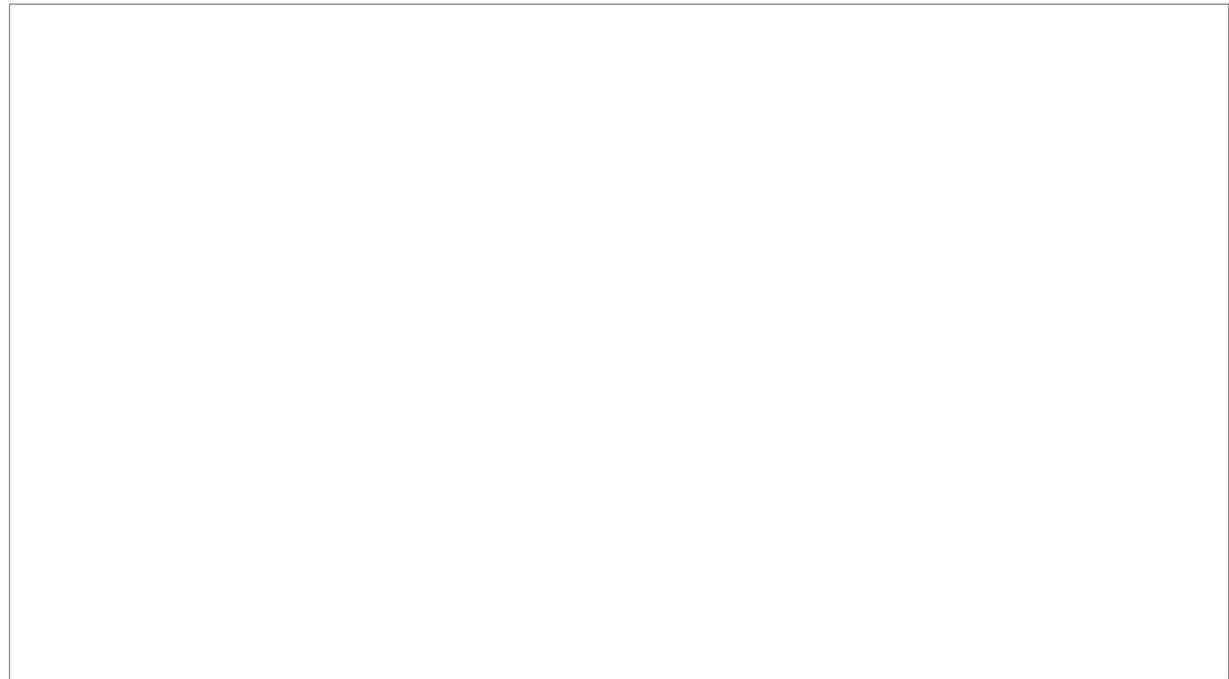
L'ECG est anormal dans 60 à 80% des cas mais l'examen de référence permettant le diagnostic est l'échographie cardiaque.

Les signes électrocardiographiques sont : anomalies de la repolarisation avec sous-décalage du segment ST, ondes T négatives ou plates, HVG avec augmentation du voltage du complexe QRS (mesuré par l'indice de Sokolow-Lyon : amplitude de l'onde S en V1 + amplitude de l'onde R en V5 ou V6 supérieure ou égale à 3,5mV), ondes Q anormales souvent larges et profondes dans le territoire inférieur et latéral.

3.3.2 Dysplasie arythmogène du ventricule droit

La prévalence est 1/5000 dans la population générale, on retrouve des antécédents familiaux avec mutations génétiques dans 35 à 50% des cas. La complication principale est le passage en tachycardie ventriculaire.

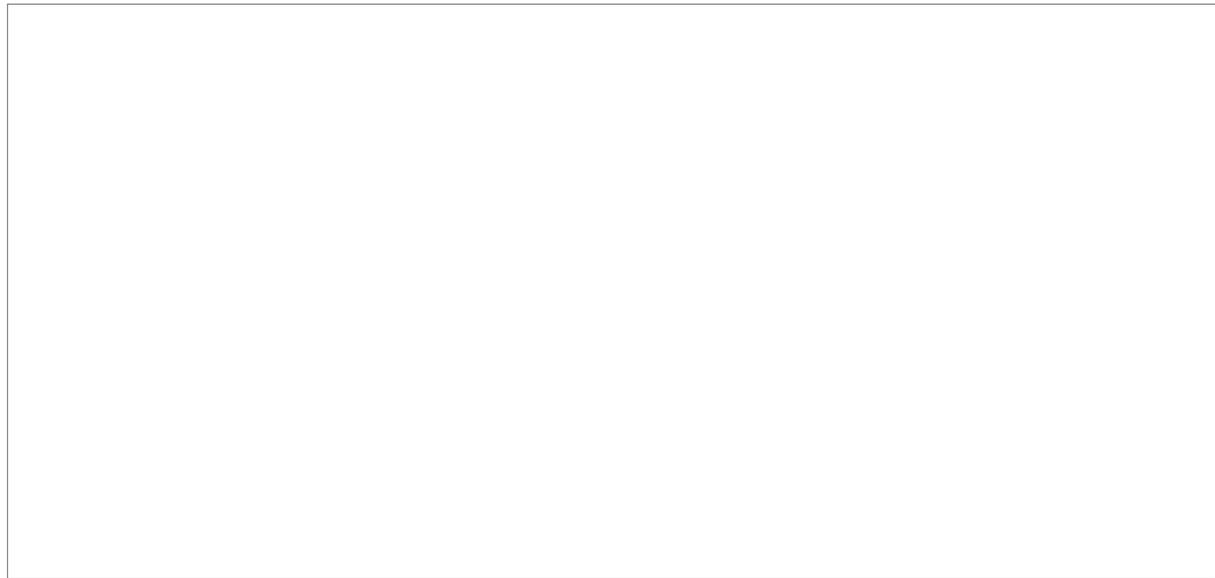
On retrouve des signes sur l'ECG de repos : présence d'ondes epsilon (déflexion de faible amplitude dans la phase de transition entre le complexe QRS et le segment ST) dans les dérivations précordiales droites (V1 à V3), présence d'ondes T négatives dans les dérivations précordiales droites (V1 à V3) chez les sujets de plus de 14 ans en l'absence de bloc de branche droit.



3.3.3 Le syndrome de Wolff Parkinson White

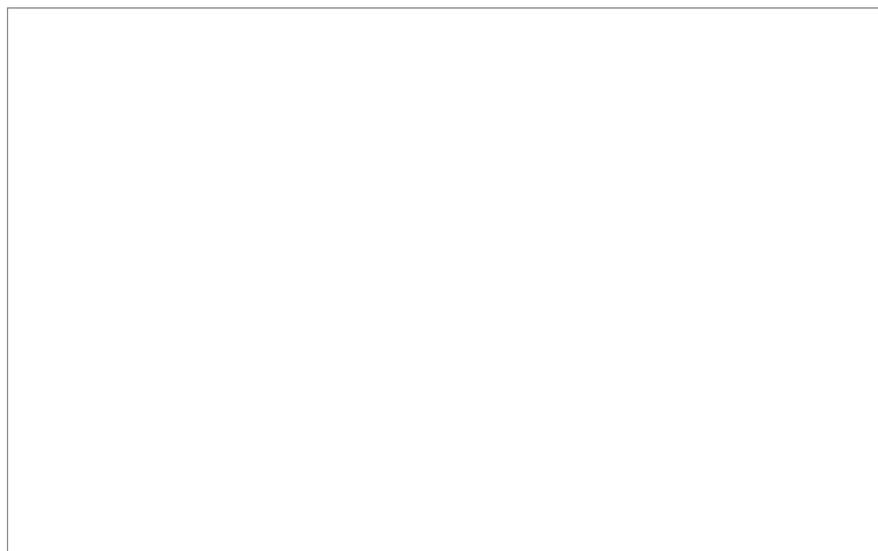
La prévalence moyenne est de 1/450, ce syndrome touche surtout les hommes (70%), plutôt jeunes ; il existe des formes familiales avec dans certaines formes une mutation du gène *PRKAG2*.

Il est caractérisé par la présence de voies accessoires court-circuitant le nœud auriculo-ventriculaire, entraînant un phénomène un pré-excitation ventriculaire et parfois des crises de tachycardie qui peuvent s'arrêter spontanément. Le diagnostic est souvent posé lors d'une complication rythmique. En dehors des complications rythmiques, l'ECG peut montrer : une absence de ralentissement ventriculaire (PR court $<0,12s$), une préexcitation des ventricules (onde Delta au début du complexe QRS) et une stimulation normale ensuite des ventricules (QRS $>0,12s$ du début de l'onde Delta à la fin du QRS).



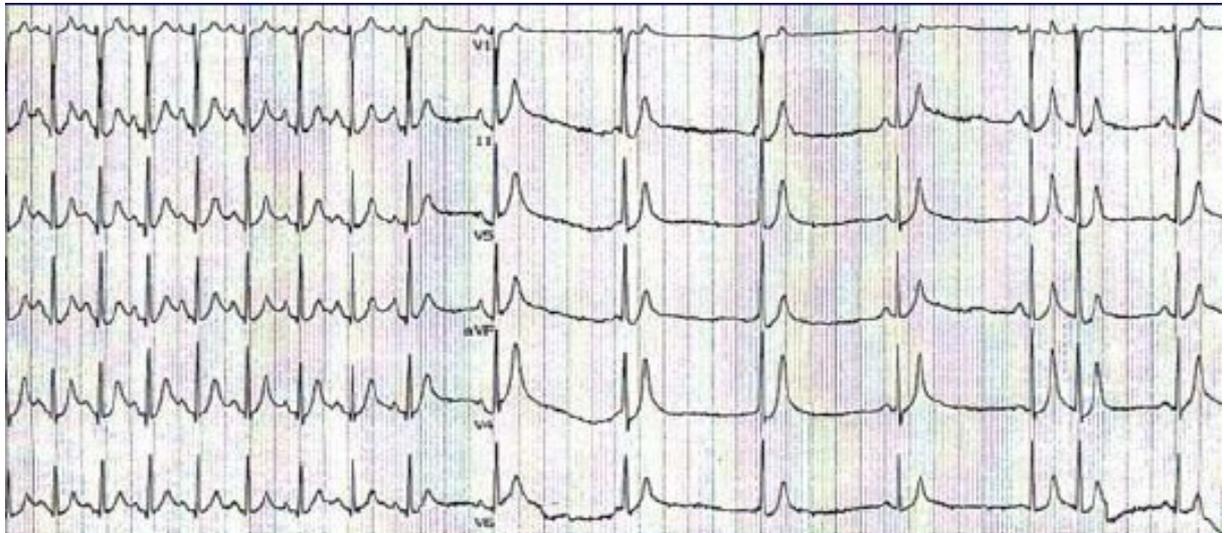
3.3.4 Le syndrome du QT long

L'incidence de la mort subite est de 1,9% et celle de faire une syncope est de 5% par an. Le diagnostic est électrocardiographique avec $Q_{tc} > 460$ ms ou $Q_{tc} > 440$ ms avec déformation de l'onde T (voir tableau). Pour calculer le QT corrigé, on utilise la formule de Bazett ($QT/\text{racine carrée de l'espace RR}$). Le risque majeur est de faire un trouble du rythme (torsade de pointe) à l'effort. Il existe plusieurs formes de QT long avec des signes ECG différents LQT1, LQT2, LQT3.



3.3.5 Le syndrome du QT court

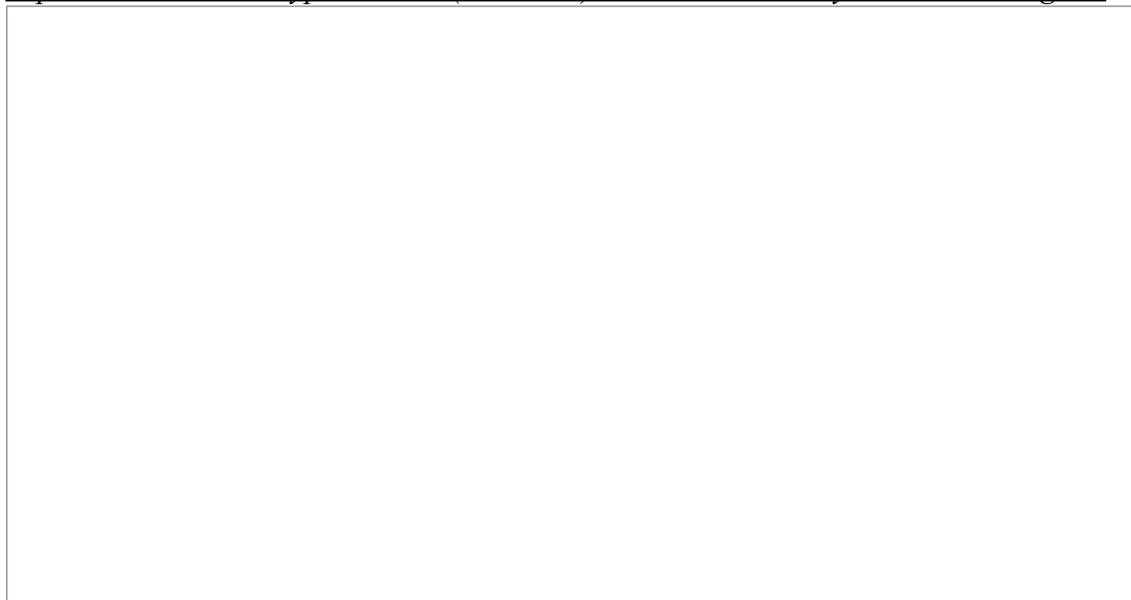
Il s'agit d'une affection génétique touchant les canaux potassiques ; les symptômes possibles sont une syncope ou la mort subite. A l'ECG, on retrouve un QT court constant inférieur à 330 ms.



3.3.6 Le syndrome de Brugada

Il s'agit d'une affection génétique et touche les hommes jeunes ; il peut entraîner un risque de mort subite au repos principalement nocturne mais pas à l'effort. Les signes ECG sont : QRS élargi avec aspect de bloc de branche droit et un sus-décalage du segment ST de V1 à V3. Trois types sont différenciés suivant l'intensité du sus-décalage et la morphologie du segment ST.

Représentation des 3 types d'ECG (I, II et III) observés dans le syndrome de Brugada



3.3.7 Anomalie congénitale des artères coronaires

Dans 55% des cas, la mort subite est le signe inaugural, il peut y avoir comme prodromes des syncopes et/ou une douleur thoracique. Le diagnostic se fait avec la coronarographie, il n'existe pas de signes précurseurs sur l'ECG.

3.3.8 Les pathologies coronariennes

Chez les jeunes de moins de 35 ans, les chiffres varient de 0,46 à 2,6 décès à l'effort 100000 jeunes /an selon les études [27]. Chez les plus de 35 ans, devant l'augmentation du nombre de sportifs amateurs, on retrouve un accroissement de la prévalence des accidents ; si nous prenons 2 études prospectives réalisées en Dauphiné [28] et en Aquitaine [6], à 10 ans d'intervalle, le nombre global d'infarctus du myocarde non mortels lors d'une activité sportive a augmenté, passant de 2,17/100 000 hab/an à 2,4/100 000 hab/an, avec un pic de fréquence pour la tranche d'âge 45- 64 ans. De même pour le nombre de décès, avec des valeurs de l'ordre de 0,85/100 000 hab/an en Dauphiné versus 1,74/100 000 hab/an en Aquitaine.

4/ Recommandations

4.1 Recommandations de l'European Society of Cardiology (ESC)

En 2005, l'European Society of Cardiology a proposé un protocole commun Européen pour le dépistage des pathologies cardiovasculaires, préalable aux activités sportives en compétition chez les sportifs de 12 à 35 ans [9].

Ce protocole se base sur l'expérience italienne qui depuis 1982, impose un dépistage des pathologies cardiovasculaires à risque de mort subite par un médecin du sport au sein d'une structure. Ce dépistage comporte un interrogatoire, un examen clinique et un électrocardiogramme 12 dérivations, il concerne 6 millions de sportifs italiens par an. Son coût est estimé à 30 Euros par consultation, il est pris en charge par la collectivité pour les sujets mineurs et pour les plus de 18 ans il est à la charge du patient ou de la fédération sportive à laquelle il appartient.

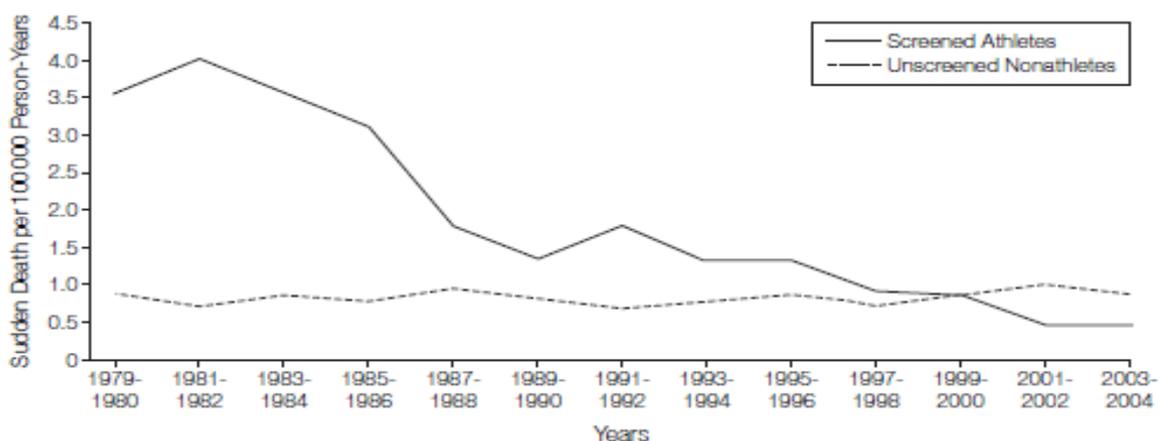
Cette législation italienne ainsi que le protocole européen se base principalement sur 2 études réalisées par Corrado et al. :

- De 1979 à 2004, dans la région de Vénétie en Italie, on a suivi l'incidence des morts

subites d'origine cardiovasculaires chez les sportifs bénéficiant donc d'un dépistage versus les personnes non sportives n'entrant pas dans le cadre d'un dépistage systématique. Les résultats montrent une décroissance nette, progressive de l'incidence des morts subites chez les sportifs d'environ 90%. En 1980, l'incidence était de 3,6 morts subites par an pour 100000 habitants et en 2004 elle était de 0,49/100000 habitants/an. Parallèlement, celle des morts subites dans la population générale reste inchangée avec des chiffres variant de 0,77 à 0,81/100000 habitants/an. L'incidence a chuté vers 1982 au moment de la mise en place du dépistage et le nombre de morts subites dans le groupe sportif a été de 55 cas. [24]

Figure 1 : Taux d'incidence des morts subites de 1979 à 2004 dans la région de Vénétie

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



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

- Dans une seconde étude [27], Corrado et al. ont montré que l'activité sportive en compétition chez les jeunes athlètes de moins de 35 ans augmente de 2,5 fois le risque de mort subite.

Le risque de morts subites était relié à certaines pathologies cardiaques notamment les anomalies congénitales des artères coronaires (RR=79), les dysplasies arythmogènes du ventricule droit (RR=5,4), les pathologies coronariennes (RR=2,6).

Ces 2 études sont critiquées par d'autres auteurs sur quelques points :

- le nombre réduit de morts subites sur lequel elle se base, soit 55 cas de 1979 à 2004.
- il existerait un biais temporel car la période d'étude précédant le programme de dépistage italien (1979 à 1982) est courte par rapport à la période suivante de 22 ans.
- le fait que ces études n'ont pas comparé l'incidence des morts subites entre 2 populations de sportifs, un bras avec un dépistage comportant l'ECG et l'autre bras un examen sans ECG.

En s'appuyant sur ces résultats italiens, l'ESC a proposé un protocole qui a réaffirmé la nécessité de réaliser un interrogatoire, un examen clinique notamment cardiovasculaire et un électrocardiogramme 12 dérivations afin de dépister des anomalies susceptibles d'être responsables de mort subite. Ce bilan doit être réalisé au début de l'activité sportive en compétition (12-14 ans) et renouvelé tous les 2 ans, ils insistent sur le fait qu'il doit être réalisé par un médecin formé à la médecine ou la cardiologie du sport.

Ils ont établis des critères à rechercher qui amèneront à la réalisation d'un bilan complémentaire :

- Antécédents familiaux de mort subite ou d'attaque cardiaque jeunes, c'est à dire : chez les hommes de moins de 55 ans et chez les femmes de moins de 65 ans. Antécédents de maladie de Marfan, syndrome de Brugada, syndrome du QT long, cardiomyopathie, maladie coronaire, arythmie sévère.
- Présence de douleur thoracique, palpitations, dyspnée, syncope.
- A l'examen clinique : des bruits du cœur irrégulier, une TA > 140/90 mmHg à au moins deux reprises, souffle systolique ou diastolique supérieur ou égal à 2/6, pouls fémoraux absents ou diminués par rapport au pouls brachial, des signes cliniques de Maladie de Marfan.
- A l'ECG, les signes sont abordés dans le tableau ci-dessous ; pour nécessité un avis complémentaire, il doit comporter un des critères ou plus :

Figure 2 : critères ECG nécessitant un avis complémentaire (Recommandation ESC)

Table 3 Criteria for a positive 12-lead ECG
P wave left atrial enlargement: negative portion of the P wave in lead V1 ≥ 0.1 mV in depth and ≥ 0.04 s in duration; right atrial enlargement: peaked P wave in leads II and III or V1 ≥ 0.25 mV in amplitude.
QRS complex frontal plane axis deviation: right $\geq +120^\circ$ or left -30° to -90° ; increased voltage: amplitude of R or S wave in a standard lead ≥ 2 mV, S wave in lead V1 or V2 ≥ 3 mV, or R wave in lead V5 or V6 ≥ 3 mV; abnormal Q waves ≥ 0.04 s in duration or $\geq 25\%$ of the height of the ensuing R wave or QS pattern in two or more leads; right or left bundle branch block with QRS duration ≥ 0.12 s; R or R' wave in lead V1 ≥ 0.5 mV in amplitude and R/S ratio ≥ 1 .
ST-segment, T-waves, and QT interval ST-segment depression or T-wave flattening or inversion in two or more leads; prolongation of heart rate corrected QT interval > 0.44 s in males and > 0.46 s in females.
Rhythm and conduction abnormalities premature ventricular beats or more severe ventricular arrhythmias; supraventricular tachycardias, atrial flutter, or atrial fibrillation; short PR interval (< 0.12 s) with or without 'delta' wave; sinus bradycardia with resting heart rate ≤ 40 beats/min ^a ; first (PR ≥ 0.21 s ^b), second or third degree atrioventricular block.

^aIncreasing less than 100 beats/min during limited exercise test.
^bNot shortening with hyperventilation or limited exercise test.
Modified from Corrado *et al.*³

En cas de présence d'un ou plusieurs critères de positivité, il sera proposé des examens non invasifs en première intention tels que : échographie cardiaque, test d'effort, holter ECG sur 24 heures, scintigraphie myocardique. Et en deuxième intention, des examens plus invasifs tels qu'une coronarographie ou autres. A la suite de ce bilan complémentaire et de ses résultats, en se basant sur les recommandations de l'ESC, il sera établi ou non le certificat de non contre-indication à la pratique du sport en compétition.

4.2 Recommandations de l'American Heart Association (AHA)

L'AHA a présenté une première version de leurs recommandations dans le cadre du dépistage des anomalies cardio-vasculaires préalable aux activités sportives en compétition en 1996 puis celle-ci a été réactualisée en 2007 [30;31]. Ces recommandations sont ciblées chez les lycéens et les étudiants américains mais le dépistage peut être extrapolé à l'ensemble de la population. Le but de ce dépistage est d'identifier des anomalies cardio-vasculaires à risque de mort subite afin de proposer des examens complémentaires tels que : électrocardiogramme, échographie cardiaque, test d'effort... A la suite de l'ensemble de ces examens, il sera donné ou non l'autorisation aux sportifs de pratiquer une activité sportive en compétition en se basant sur les

recommandations de la 26ème conférence de Béthesda.

Dans cette recommandation de 2007 réactualisée [30], Maron. et al. proposent de rechercher 12 critères à l'interrogatoire, dans les antécédents et à l'examen clinique ; en cas de présence d'un critère ou plus, il est programmé un bilan complémentaire. Ce dépistage est à réaliser tous les 2 ans chez les lycéens et au début de leur activité sportive, puis tous les ans à l'université avec un interrogatoire et une mesure de la pression artérielle seulement ; il peut être réalisé par des médecins, infirmières, personnels soignants ou chiropracteurs selon les Etats.

Les critères à rechercher sont :

- 5 critères dans les antécédents personnels :
 - gêne ou douleur thoracique à l'exercice
 - malaise ou syncope
 - dyspnée ou fatigabilité excessive à l'effort
 - souffle cardiaque
 - pression artérielle augmentée > 140/90 mmHg
- 3 critères dans les antécédents familiaux :
 - Décès prématuré dû à une pathologie cardiaque avant l'âge de 50 ans, chez au moins un parent proche
 - Handicap secondaire à un problème cardiaque chez un parent de moins de 50 ans
 - antécédents familiaux de CMH ou CMD, maladie de Marfan, syndrome du QT long ou autre maladie des canaux ioniques, arythmie cardiaque sévère avec retentissement
- 4 critères à l'examen clinique :
 - souffle cardiaque à l'auscultation recherché en position allongée et debout
 - palpation des pouls fémoraux afin d'éliminer une coarctation de l'aorte
 - signes cliniques de maladie de Marfan
 - mesure de la pression brachiale prise aux 2 bras en position assise augmentée

Deux études publiées également par Maron et al. ont servis de support à ces recommandations. La première de 1996 [32], a étudié de 1985 à 1995, 134 cas de morts subites d'origine cardio-vasculaire, l'âge médian était de 17 ans avec prédominance masculine

(120 cas chez les hommes). Les 2 causes principales retrouvées étaient : les cardiomyopathies hypertrophiques (36% avec prédominance dans la population noire) et les anomalies congénitales des artères coronaires (13%). 115 athlètes avaient eu recours à un dépistage, 3% avaient été suspectés de présenter une pathologie cardiaque et seulement 0,9% (1 cas) avait été identifié porteur d'une anomalie à risque de mort subite.

La deuxième publication, de 2007 [25], a enregistré 1866 morts subites chez les sportifs américains de 1980 à 2006, dont 1049 (56%) dû à une pathologie cardiovasculaire soit une incidence inférieure à 100 cas par an. On retrouve un âge médian de 19 ans +/- 6 ans avec une augmentation de l'incidence de 6% par an ; les principales causes sont similaires à l'étude de 1997.

En se basant sur son expérience, sur les données italiennes et sur les recommandations de l'ESC, l'AHA reconnaît que l'examen de dépistage à une sensibilité très faible pour détecter les éventuelles anomalies cardiaques. Elle reconnaît également l'intérêt de l'ECG pour la détection de certaines pathologies mais ne l'intègre pas dans son dépistage pour plusieurs raisons :

- une mise en place difficile aux États-Unis avec une grande hétérogénéité entre les États sur le contenu de la VNCI et sur les praticiens habilités à ce dépistage. Certains États autorisent les infirmières, personnels soignants, par exemple 18 états autorisent les naturopathes et les chiropracteurs.
- Le problème du coût de l'ECG et des examens complémentaires, nécessaires dans certains cas mais ceux également dus aux faux-positifs. Le coût annuel estimé par l'AHA est de 2 milliards de dollars pour 10 millions de sportifs américains. Ils considèrent que ce coût est trop élevé par rapport à une incidence faible, le risque de mort subite dans la population étudiante étant de 1 cas/200000 par an [33].
- Le taux de « faux-positifs » (sujet présentant une anomalie électrique sans pathologie sous-jacente) trop important, avec particulièrement les anomalies physiologiques des sportifs entraînés (cœur d'athlète) secondaire à une adaptation physiologique à l'effort intense.
- Un impact psychologique délétère en cas d'examens complémentaires inutiles pour le sportif et son entourage.

Ces recommandations de l'AHA ont pour but d'instaurer un programme de dépistage commun pour l'ensemble des sportifs, trop d'obstacles s'opposent à l'intégration de l'ECG dans leur dépistage.

4.3 Recommandations de la Société Française de Cardiologie (SFC)

En 2009, suite au Consensus de l'ESC recommandant la pratique l'électrocardiogramme dans le cadre de la VNCI, un groupe d'expert s'est réuni pour se prononcer sur l'intérêt de celui-ci. Au terme de cette réunion, les attitudes suivantes ont été préconisées [10] :

- *Chez tout demandeur de licence pour la pratique d'un sport en compétition, il est utile de pratiquer, en plus de l'interrogatoire et de l'examen physique, un ECG de repos 12 dérivations à partir de 12 ans, lors de la délivrance de la première licence, renouvelée ensuite tous les 3 ans, puis tous les 5 ans à partir de 20 ans et jusqu'à 35 ans.*
- *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 pratiquants en compétition (connaissance des particularités de l'ECG chez les enfants et chez les sportifs de haut niveau d'entraînement, reconnaissance des anomalies devant conduire à un avis spécialisé).*

Il propose des critères électrocardiographiques au delà desquels un avis cardiologique est demandé. (cf chapitre L'électrocardiogramme)

Dans cette recommandation, les auteurs rappellent bien l'apport indéniable de l'ECG avec une sensibilité entre 97 et 99%, une spécificité de 55 à 65% [30] ; mais il comporte également des limites avec des faux positifs, notamment chez les sportifs de haut niveau d'entraînement et des faux négatifs estimés à 5%.

4.4 Avis du Collège National des Généralistes Enseignants français (CNGE)

Le conseil scientifique du CNGE, lors d'un communiqué de septembre 2012 [34] remet en cause les recommandations de l'ESC de 2005 et de la SFC de 2009, sur l'argument que l'étude Italienne sur laquelle elle se base comporte un faible niveau de preuve. Cette étude était non randomisée, avec deux bras non comparables et les résultats n'étaient pas ajustés sur de nombreux facteurs de confusion (type de sport, consommation de drogue licite ou non, origine ethnique).

Il rappelle que certaines études ont donné des résultats opposés dont ces deux publications :

- une étude américaine a comparé les incidences de mort subite chez les sujets sportifs en Italie (Vénétie) à celle relevé aux États-Unis (Minnesota). Malgré une stratégie de dépistage différente (ECG en Italie et non aux États-Unis), l'incidence des morts subites, ces dernières années, chez les sujets pratiquant le sport en compétition ne présente pas de différence significative ($p=0,006$)[35]
- une étude Israélienne, portant sur une période de 24 ans, qui retrouve une incidence similaire des morts subites sur la période 1985 à 1996 (2,54/100000) et sur celle de 1997 à 2009 (2,66/100000), période à partir de laquelle la loi Israélienne a introduit l'ECG de repos dans le programme de dépistage.[36]

Il conclut en disant que les données actuelles de la science ne permettent pas de recommander un ECG systématique lors des visites de non contre indication à la pratique du sport chez les sujets de 12 à 35 ans.

5/ L'électrocardiogramme (ECG)

5.1 Performance de l'ECG

Plusieurs travaux ont étudié les performances de l'ECG de repos seul ou associé à l'examen clinique et/ou l'interrogatoire dans le cadre du dépistage des pathologies cardiaques à risque de mort subite, nous avons réalisé une synthèse des résultats des principales études.

Globalement, la sensibilité de l'ECG pour détecter des aspects anormaux est comprise entre 97 et 99% et sa spécificité comprise entre 55 et 65%. On retrouve une valeur prédictive négative de 96 % et une valeur prédictive positive de 7%.

Prenons l'exemple de l'étude prospective de Pelliccia [41] : sur 1005 athlètes de haut niveau examinés, 40% avaient des anomalies électrocardiographiques dont 41,3% des anomalies typiquement liées à l'activité physique et 17,8% seulement avaient un ECG normal. Il a été retrouvé 5% d'anomalies cardio-vasculaire.

Il se pose donc le problème des limites de l'ECG de repos avec :

- les faux-positifs principalement dus aux particularités électriques exclusivement liées à l'entraînement de haute intensité dont nous verrons les particularités dans le chapitre 5.3
- les faux-négatifs dans les pathologies cardiovasculaires potentiellement létales sont

estimés à 5%. Ils concernent principalement les pathologies n'ayant pas d'expression électrique au repos comme les coronaropathies, les valvulopathies, le syndrome de Marfan. L'examen clinique est indispensable et doit toujours accompagner l'ECG.

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. [9]

5.2 Critères de positivité amenant à un avis spécialisé

5.2.1 Critères d'après les recommandations de l'ESC

Les critères de l'ESC sont basés sur ceux utilisés dans l'étude de Corrado en Vénétie [24] et sont récapitulés dans le tableau suivant :

Figure : Recommandations de l'ESC traduites

Hypertrophie auriculaire gauche : portion négative de l'onde P en V1 $\geq 0,1\text{mV}$ et $\geq 0,04\text{s}$.

Hypertrophie auriculaire droite : onde P pointue en DII et DIII ou V1 $\geq 0,25\text{mV}$.

Déviations de l'axe du QRS dans le plan frontal : droite $\geq +120^\circ$ ou gauche de -30° à -90° .

Voltage augmenté : Onde R ou S $\geq 2\text{mV}$ dans une dérivation standard, ou $\geq 3\text{mV}$ en V1, V2, V5 ou V6

Onde Q anormale $\geq 0,04\text{s}$ ou $\geq 25\%$ de l'amplitude de l'onde R suivante ou aspect QS ≥ 2 dérivations.

Bloc de branche droit ou gauche avec QRS $\geq 0,12\text{s}$.

Onde R ou R' en V1 $\geq 0,5\text{mV}$ d'amplitude et ratio R/S ≥ 1 .

Sous-décalage ST ou onde T plate ou inversée ≥ 2 dérivations.

QT corrigé $>0,44\text{s}$ chez l'homme, $>0,46\text{s}$ chez la femme.

ESV ou arythmie ventriculaire plus sévère.

Tachycardie supraventriculaire, flutter auriculaire ou fibrillation auriculaire.

Préexcitation ventriculaire : PR court ($<0,12\text{s}$) avec ou sans onde delta.

BAV 1^{er} degré (PR $\geq 0,21\text{s}$, persistant si hyperventilation ou exercice modéré), 2^{ème} degré ou 3^{ème} degré.

Bradycardie sinusale ≤ 40 bpm au repos et avec augmentation < 100 bpm lors d'un exercice modéré.

ESV ; extrasystoles ventriculaires BAV : bloc auriculo-ventriculaire

Ces critères semblent performants selon les résultats retrouvés dans la région de Padoue en Italie de 1982 à 2004 [13]. Mais ces critères ont des limites, cette classification recommandée dans le consensus Européen conduit à en effet de trop nombreux avis cardiologiques complémentaires ($>51\%$) lorsqu'elle est strictement appliquée par des médecins généralistes

français [42].

5.1.2 Critères proposés par l'étude prospective de F. Lhuissier

Dans son texte de recommandations, la SFC mentionne des critères ECG modifiés par rapport à ceux de l'ESC (Tableau 3). Ceux-ci ont été établis avec l'aide d'un cardiologue expert suite à une étude prospective de 558 ECG de repos chez des sportifs âgés de 12 à 35 ans dans la région rennais. L'application de ces critères d'interprétation aboutit à un taux d'avis cardiologique de 13% [42].

Figure : Critères électrocardiographique devant amené à un avis cardiologique lors de la visite de non contre indication à la pratique du sport

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

5.3 Anomalies électrocardiographiques physiologiques dues à un haut niveau d'entraînement

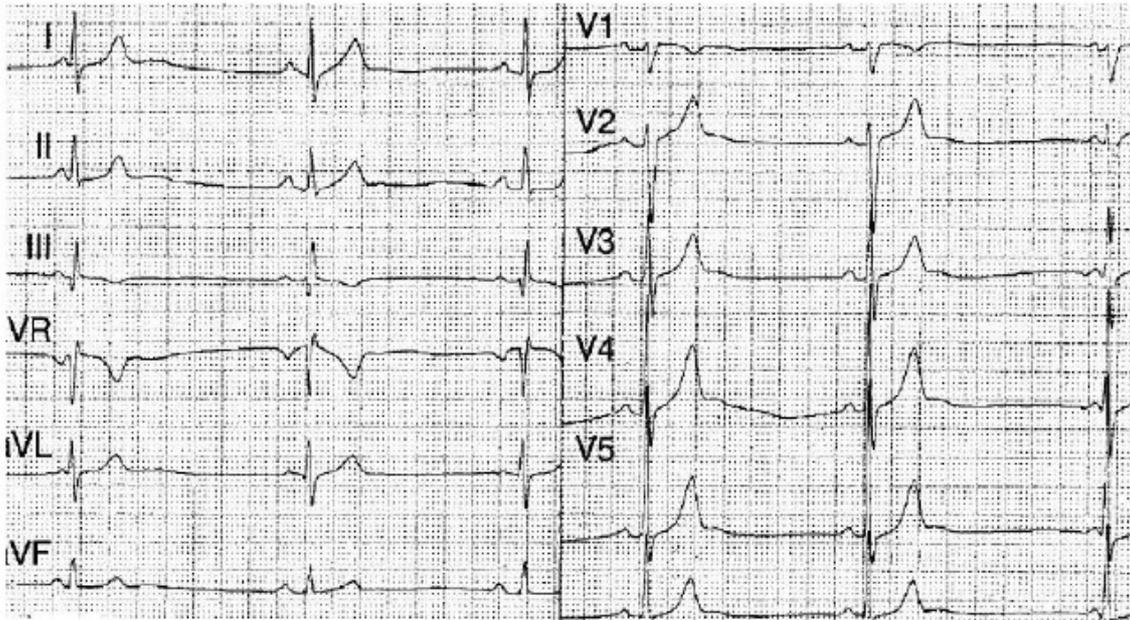
Un certain nombre d'interrogations sur des aspects électrocardiographiques peuvent se poser chez le sportif : anomalie primitive ou secondaire à la pratique du sport ?

Certaines de ces anomalies électrocardiographiques sont le reflet d'une adaptation physiologique du myocarde lors d'un entraînement physique régulier, constituant ce qu'on appelle « le cœur d'athlète ». Ces particularités peuvent être retrouvées chez les sportifs ayant un *haut niveau d'entraînement* à bien différencier avec un haut niveau de performance.

Ce haut niveau d'entraînement est défini par une pratique intense avec plus de 6 heures par semaine à une intensité supérieure à 60% de sa VO₂max pendant au moins 6 mois. La VO₂max est le volume maximal d'oxygène (dioxygène) qu'un organisme aérobie (ici un sujet humain) peut consommer par unité de temps lors d'un exercice dynamique aérobie maximale.

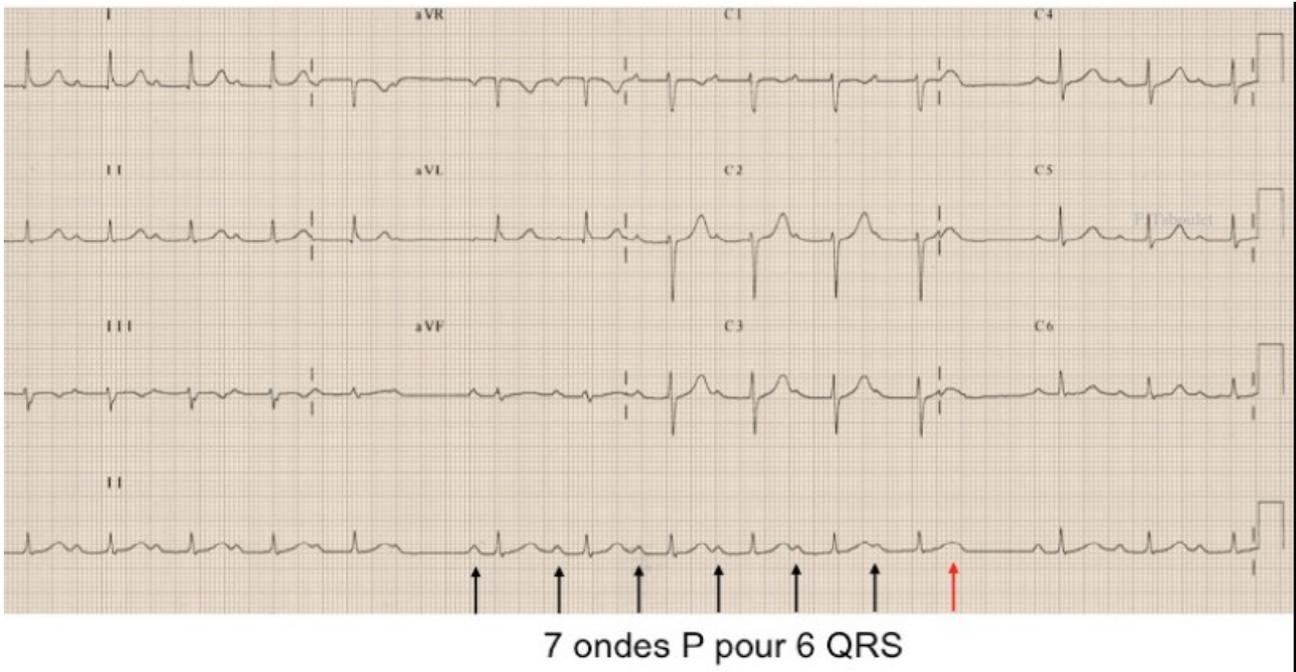
Récemment, l'ESC a proposé des recommandations pour l'interprétation de l'ECG chez les sportifs avec un haut niveau d'entraînement, il distingue les particularités suivantes [43] :

- Bradycardie sinusale de repos, définie normalement pour une fréquence cardiaque inférieure à 60 min. Pour l'ESC, seules les bradycardies sinusales profondes, inférieures à 30 bpm, ou la constatation de pauses sinusales supérieures ou égales à 3 secondes doivent faire suspecter une dysfonction sinusale. Cette bradycardie relative est secondaire, pour une grande part, à une prédisposition génétique et à une amélioration complémentaire de 10 à 25% selon les sujets, par un entraînement en endurance bien conduit. D'après une série de 1800 ECG de repos réalisés au départ du Tour de France, la fréquence cardiaque était de 52 (+ ou - 8) battements par min. (extrêmes : 35-78) [44]



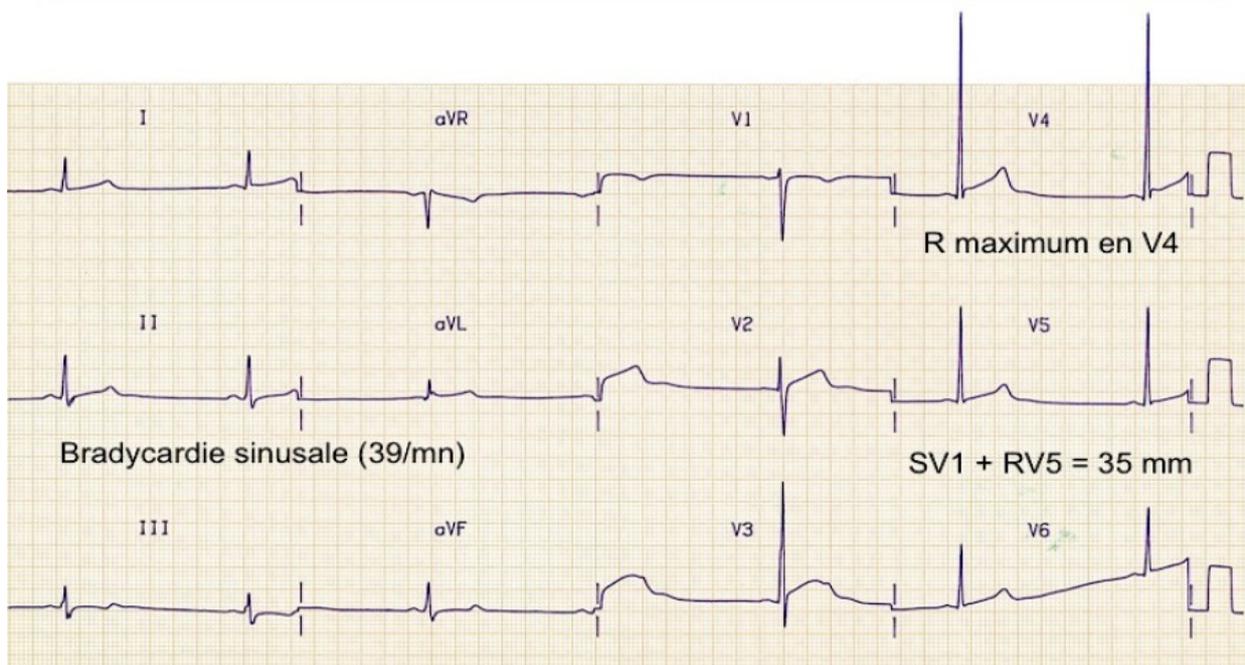
*Marathonien de 35 ans, 14 heures d'entraînement par semaine, asymptomatique
FC de repos=36/min, PR=0,20 secondes*

- Bloc auriculo-ventriculaire du 1er degré (espace PR>0,20s) et BAV du 2nd degré Mobitz 1 (allongement progressif de l'espace PR jusqu'à la survenue d'une onde P bloquée). Leur caractère asymptomatique, réversible à l'effort et à l'hyperventilation confirme le caractère physiologique de cette anomalie.



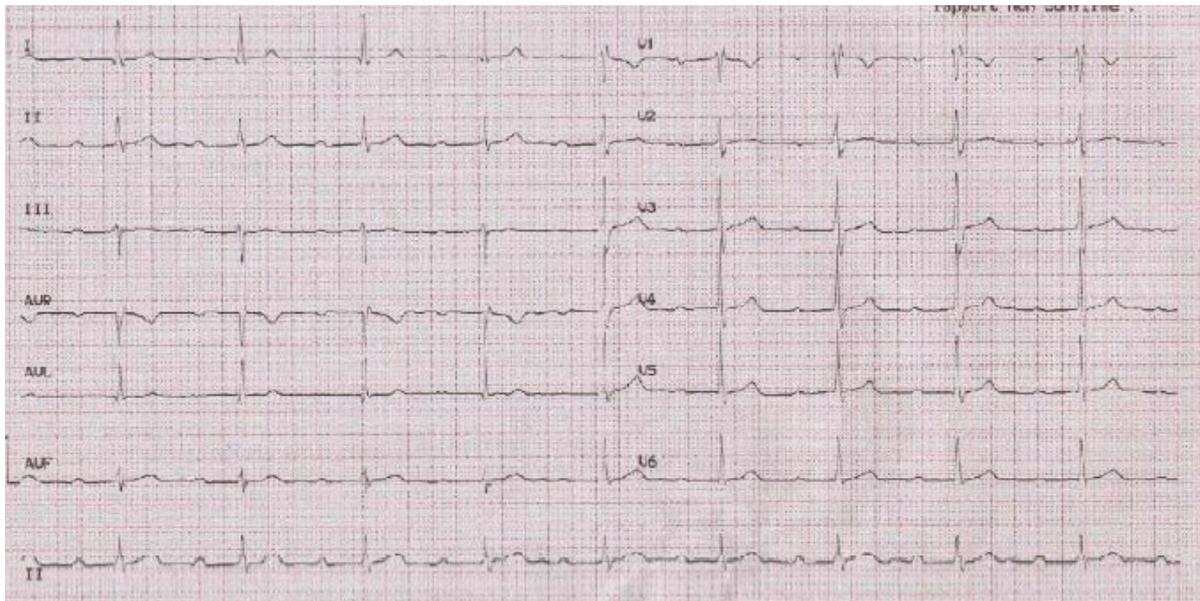
ECG d'un BAV 2 Mobitz 1 avec une onde P bloquée

- Augmentation isolée du voltage du complexe QRS c'est à dire sans autres anomalies ECG, chez un sportif asymptomatique sans antécédents familiaux de mort subite ou de maladie cardiaque. Les autres signes faisant évoquer une Hypertrophie ventriculaire gauche pathologique sont : déviation axiale, anomalie de l'onde P, bloc de branche complet, arythmie, troubles de la repolarisation. On retrouve en particulier de grandes flèches R en précordial gauche. L'indice de Sokolov ($SV_1 + RV_5$ ou 6) est peu sensible et peu spécifique ; dans une étude menée sur les cyclistes du Tour de France, il était retrouvé à l'échographie des modifications à type d'hypertrophie-dilatation modérée et harmonieuse, avec augmentation constante de la masse cardiaque, mais sans aucune corrélation avec l'indice de Sokolov [44].



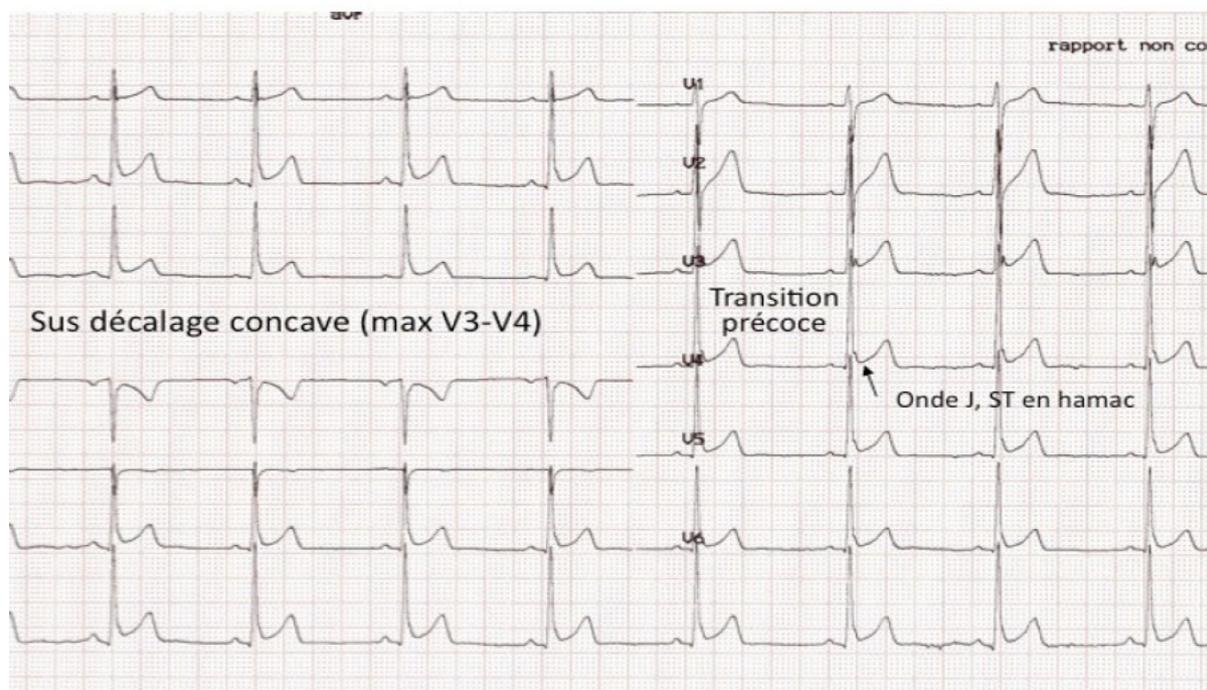
Exemple d'un cœur d'athlète avec Sokolov à 35mm

- Bloc de branche incomplet droit défini par un élargissement du QRS < 0,12s, avec un aspect rSr' en V1, présent chez environ 35 à 50% des athlètes de haut niveau.



ECG présentant un BAV du 1er degré + bloc incomplet droit

- Syndrome de repolarisation précoce, observé chez 50 à 80% des athlètes de haut niveau. Il est caractérisé par une ascension du point de jonction entre le complexe QRS et le segment ST (point J) d'au moins 0.1 mV, la plus fréquemment localisée dans les dérivations V3 et V4. Chez les sujets d'origine caucasienne, l'aspect le plus commun est une élévation du segment ST d'aspect concave, suivie d'une onde T positive. Chez les sujets d'origine africaine ou des Caraïbes, l'aspect consiste plutôt en une élévation du segment ST d'aspect convexe, suivie d'une onde T négative dans les dérivations V2 à V4 (20 à 25% des cas). Ces particularités s'atténuent voire disparaissent à l'effort et ne nécessitent pas, selon l'ESC d'investigations supplémentaires chez un athlète asymptomatique et sans antécédents familiaux.



La prévalence de ces anomalies électriques physiologiques varient selon le sexe, l'origine ethnique, le type de sport et son intensité de pratique. Pour considérer ces particularités comme physiologiques, l'ESC insiste sur l'importance de l'absence d'antécédents familiaux de morts subites ou de maladie cardiaque, de symptômes cardiovasculaires au repos ou à l'effort et un examen physique cardiovasculaire normal ; pour certaines anomalies (bradycardie sinusale, BAV, syndrome de repolarisation précoce), il précise le caractère réversible à l'effort. L'ECG de repos est habituellement normal chez les athlètes féminines et cela semble lié à de moindres modifications morphologiques du ventricule gauche induites par l'entraînement et à une moindre participation à des sports d'endurance.

6/ Place du test d'effort lors de la VNCI

6.1 Intérêts et indications du test d'effort

Nous avons vu ces dernières années une augmentation de l'activité physique chez les seniors avec par exemple en France 44% des plus de 55 ans pratiquent au moins une activité physique par semaine et 10% ont une pratique en compétition [14]. L'étude de Marijon et al. indique que le risque de mort subite augmente avec l'âge avec un risque relatif de 2,51 après 35 ans [7]. Selon les études, l'incidence de mort subite au cours d'une APS varie de 1 à 4/100000 habitants/an.

Nous savons qu'après 35 ans la principale pathologie responsable de morts subites est la maladie coronaire [24] ; son incidence varie selon les sources, dans l'étude menée par Chevalier et al. [6] dans la région aquitaine, 46 des 47 Infarctus Du Myocarde (IDM) non mortels recensés sont survenus après 35 ans, avec une augmentation de l'incidence de ces IDM non mortels de 2,17 à 2,4/100000 habitants/an à 10 ans d'intervalle. Il a été démontré que les pratiquants occasionnels ou novices sont plus exposés à un IDM lors d'une APS que les sujets entraînés [37] avec une augmentation du risque en fonction de leurs facteurs de risques cardiovasculaires individuels [38].

Les mécanismes intimes de la coronaropathie ont été peu étudiés dans le cadre de l'activité physique mais rupture de plaque et/ou thrombus semblent prédominer sachant que l'activité physique crée une ambiance pro-inflammatoire et pro-aggrégante transitoire majorant le risque de rupture. Nous savons également qu'un entraînement régulier permet une diminution de la pro-aggrégabilité induite par l'effort, une diminution du risque ischémique et rythmique [39]. Cependant, la corrélation entre charge d'entraînement et accidents cardio-vasculaire à l'effort se caractérise par une courbe en U [40] ; au-delà d'une certaine charge d'entraînement, l'incidence des accidents augmente à nouveau, restant cependant en valeur absolue bien inférieure à celle des sédentaires.

La pathologie coronarienne ne présente pas d'expression électrique sur l'ECG de repos, même chez d'authentiques coronariens qui s'ignorent, d'autant que la plupart des événements coronaires surviennent en l'absence d'anomalies antérieures. C'est pour cela que le test d'effort est l'examen de référence chez les plus de 35 ans mais il doit être réalisé de façon ciblée afin d'optimiser la sensibilité et la spécificité du test.

Les recommandations de l'American Heart Association soulignent le rôle du test d'effort chez les hommes après 40 ans et les femmes après 50 ans en cas de facteurs de risque et préconisent un test d'effort systématique après 65 ans ou en cas de symptômes suspects [30]. Plus récemment, le Groupe Européen de Prévention et de Cardiologie du Sport [11] a édité des recommandations plus précises, bien que de faibles valeurs scientifiques, car reposant sur l'avis d'un consensus d'expert. Il est rédigé des diagrammes décisionnels qui tiennent compte de :

- l'intensité de l'effort physique (faible, modérée 3 à 6 mets, ou plus élevée). (Annexe 3) L'évaluation de cette intensité est subjective car elle dépend de l'âge du sportif.
- Le profil cardio-vasculaire avec l'échelle SCORE (annexe 4) qui inclus le sexe, l'âge, la tension artérielle systolique, le taux de cholestérol, le tabagisme. Il permet de cibler les sujets à risque, essentiellement ceux dont le risque de faire un événement cardio-vasculaire à 10 ans est supérieur à 5%.
- les sports à haute contrainte cardio-vasculaire
- les efforts modérés chez un sujet antérieurement sédentaire

Voir en annexe 5 et 6, les 2 arbres décisionnels de ce protocole Européen chez le patient sédentaire et le patient sportif de plus de 35 ans pour évaluer l'indication du test d'effort.

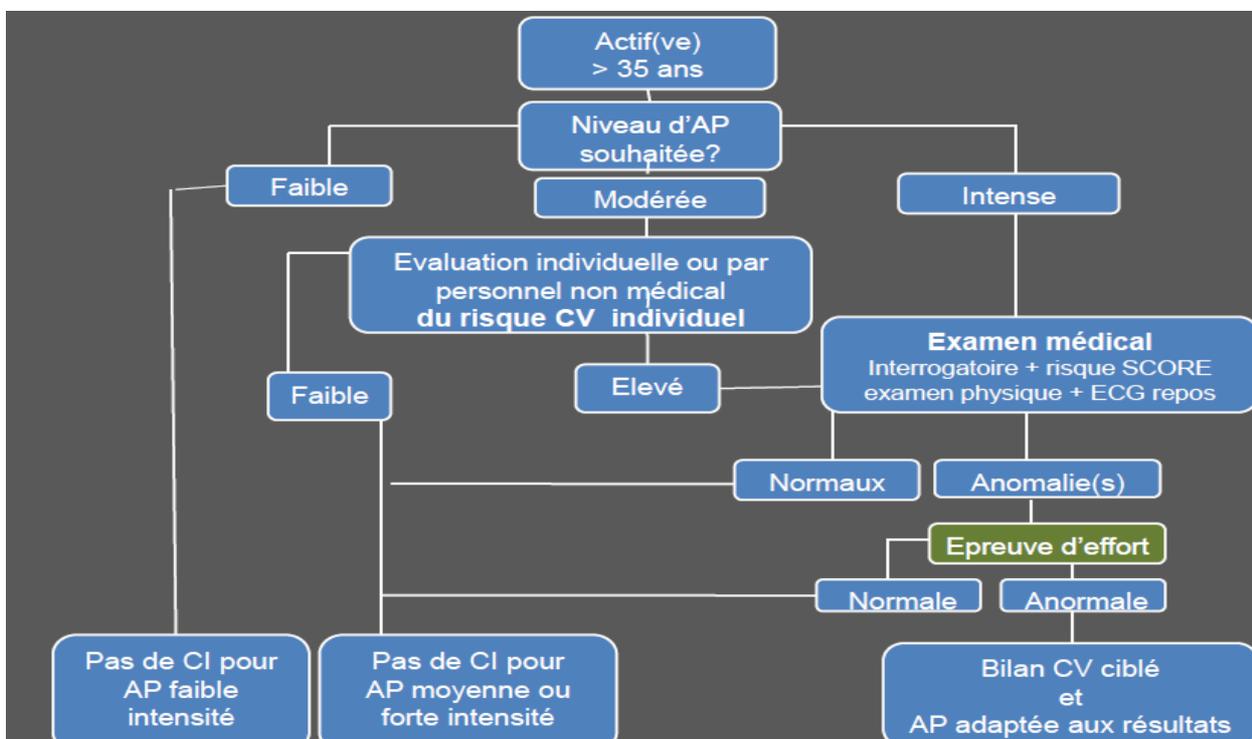


Figure : résumé du protocole Européen chez le sportif de plus de 35 ans

6.2 Le test d'effort : ses limites dans le dépistage

Même si le test d'effort reste le « gold standard » dans le dépistage des coronaropathies chez le patient asymptomatique, il présente des limites et plus particulièrement chez le sportif asymptomatique. Cet examen accessible et reproductible permet de détecter les sténoses supérieures à 50-70%. Malheureusement, ce sont les sténoses ou les plaques les moins développées qui sont également les plus vulnérables et à risque d'une rupture, générant une thrombose coronarienne aiguë (favorisée par les contraintes mécaniques imposées lors du sport et le contexte pro-inflammatoire). L'étude PROSPECT a également confirmé la difficile appréhension de l'évolutivité des plaques en prospectif [51].

De plus, cet examen connaît un certain nombre de limites : atypies sur l'ECG de repos rendant l'examen ininterprétable à l'effort, examen devant être interrompu avant atteinte d'un effort suffisant du fait de lombalgies, d'une artérite, d'une hypertension artérielle importante, d'anévrismes artériels... Par ailleurs, 20 à 30 % des ECG d'effort présentent des atypies alors qu'il n'existe pas de maladie coronaire (faux positifs). Une méta-analyse de 147 études comportant 24 074 patients [52] témoigne d'une sensibilité de 68% (23-100%) et d'une spécificité de 77% (17-100%).

D'autres examens permettent d'améliorer la sensibilité et la spécificité du test d'effort, on retrouve : la scintigraphie myocardique, l'échographie de stress et le coro-scanner.

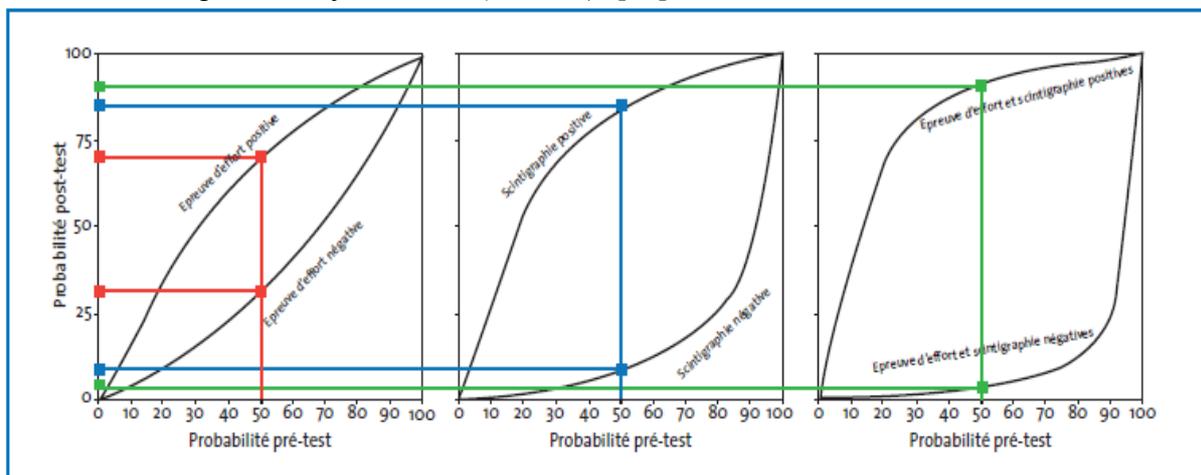
Le principe de la scintigraphie est d'injecter un traceur radioactif au pic de l'effort afin de visualiser les zones myocardiques hypo-perfusées par rapport aux zones normo-perfusées. L'échocardiographie permet de rechercher un défaut de contraction d'une portion de myocarde en cours d'effort, signe d'une mauvaise vascularisation. Les limites de ces 2 examens sont l'irradiation pour l'échographie, le coût et la plus grande complexité au niveau infrastructure (d'où des délais plus ou moins longs). Le coro-scanner permet de visualiser directement les artères coronaires en synchronisant l'acquisition sous contraste iodé intraveineux à l'ECG du patient permettant de mettre en évidence des plaques minimes ; les inconvénients sont la disponibilité de l'examen et son coût.

	Avantages	Désavantages
Test d'effort	Faible coût Accessibilité élevée	Faible sensibilité et spécificité Topographie et extension ischémie non évaluée
Scintigraphie myocardique	Evaluation topographie et extension ischémie viabilité myocardique fonction ventriculaire	Coût élevé Accessibilité faible
Echocardiographie de stress	Coût modéré Bonne accessibilité Evaluation topographie et extension ischémie viabilité myocardique fonction ventriculaire	Echogénicité insuffisante dans 10-20% des cas

Tableau : Avantages et inconvénients des différents tests fonctionnels

Un moyen utile pour se rendre compte de la valeur diagnostique du test d'effort consiste à prendre en considération la probabilité pré test et de calculer ensuite la probabilité de maladie coronarienne après avoir obtenu le résultat du test. Ceci peut être fait en appliquant le théorème de Bayes [53]. L'une des critiques de ce test est la subjectivité de la probabilité pré-test.

Figure : Diagramme de Bayes illustrant les performances diagnostiques croissantes de l'épreuve d'effort seule (à gauche), de la tomoscintigraphie prise isolément (au milieu), et des deux tests interprétés conjointement (à droite). [54]



Chez un patient avec une probabilité pré-test de maladie coronaire de 50 %, la probabilité post-test est de 67 % après EE positive, 80 % en cas de TSMP positive, et 88 % lorsque les deux tests sont positifs. Inversement, cette probabilité est de 29 % en cas d'EE négative, 9 % en cas de TSMP négative, et 5 % lorsque les deux tests sont négatifs.

DEUXIÈME PARTIE : ENQUÊTE AUPRÈS DES MÉDECINS DU POITOU-CHARENTES

1/ Matériel et méthodes

Il s'agit d'une enquête de pratique : étude descriptive, transversale auprès des médecins généralistes du Poitou-Charentes du 5 février 2014 au 5 mai 2014 soit une période de 3 mois.

Le champ étudié est la médecine générale et la consultation aboutissant au certificat de non contre-indication à la pratique des activités physiques et sportives en compétition.

L'objectif principale est d'évaluer les pratiques actuelles, des médecins généralistes, la réalisation de l'électrocardiogramme, chez les 12-35 ans, lors de la visite de non contre-indication à la pratique du sport (VNCI) et les freins des principaux acteurs lors de ce dépistage.

Les objectifs secondaires sont d'évaluer leurs pratiques concernant le dépistage des pathologies cardio-vasculaires à risque de morts subites, lors de la VNCI, chez les plus de 35 ans et de déterminer sur quels critères les médecins généralistes posent l'indication d'un test d'effort lors de cette consultation.

L'élaboration du questionnaire s'est faite à l'aide de l'ensemble des données de la littérature notamment les recommandations européennes et françaises des sociétés de cardiologie.

Il a été réalisé un pré-test auprès de 3 médecins généralistes afin d'évaluer la lisibilité, la pertinence et la bonne compréhension des questions posées et des items. Il a été retenu 13 questions fermées, 1 question sur l'âge et il se termine par une question ouverte sur les commentaires éventuels.

La population ciblée était l'ensemble des médecins généralistes ayant une activité conventionnée en Poitou-Charentes soit 1078 personnes.

Ils ont été contactés exclusivement par courriel via l'Union Régionale des Professionnels de Santé (URPS) des Médecins du Poitou-Charentes. Ce courriel comportait un préambule rappelant notamment les recommandations de la Société Française de Cardiologie (*« Recommandations concernant le contenu du bilan cardio-vasculaire lors de la visite de non contre-indication à la pratique du sport en compétition de 12 à 35 ans »*), et un lien qui permettait un accès direct au questionnaire. Le questionnaire était anonyme, il se trouvait sur un serveur « *google doc* », ce qui permettait de vérifier au fur à mesure la réception des réponses.

Les variables obtenues sont qualitatives, exploitées en pourcentage pour les questions fermées.

Pour une significativité suffisante, le nombre minimum de réponses a été estimé à 100 selon les données des thèses antérieures. Les comparaisons statistiques sont réalisées à l'aide du test du Chi-deux ; le seuil de significativité (p) est fixé à 5%.

2/ Résultats

2.1 Données socio-démographiques

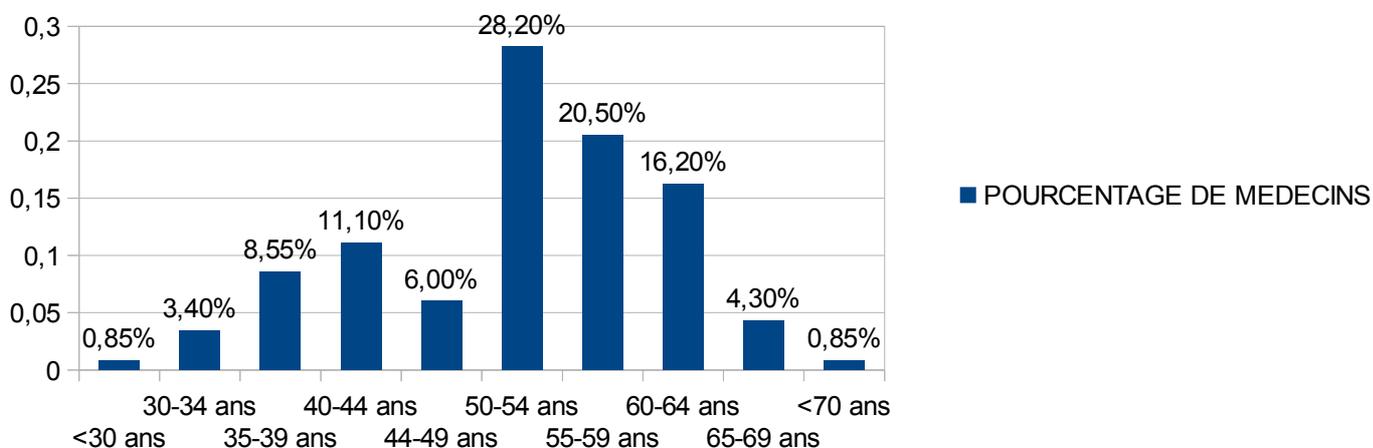
Via la base de données de l'Union Régionale des Professionnels de Santé, 1078 médecins généralistes du Poitou-Charentes ont été contactés. D'après le rapport de mailing de l'URPS, le nombre de lecteurs du mail a été de 363 soit 33,7% des destinataires et 128 réponses nous ont été retournées soit un taux de participation de 11,87%. Le taux de réponse sur le nombre de lecteurs est de 35,3%.

Tableau : Sexe de l'échantillon

Sexe	Nombre	Pourcentage
Homme	87	69,00%
Femme	40	31,00%

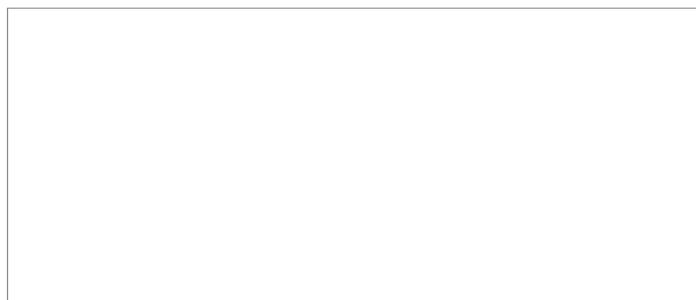
69% des médecins ayant répondu sont des hommes et 31% sont des femmes et une personne n'a pas répondu à cette question.

AGE DES MEDECINS GENERALISTES



L'âge médian des médecins ayant répondu est de 51,78 ans avec un écart type de 9,23 ans. 70% de l'échantillon ont plus de 50 ans et 11 personnes n'ont pas répondu à cette question soit 9,4%.

Répartition géographique des répondants



Lieu d'exercice	Nombre	Pourcentage
Urbaine	24	19,00%
Semi-urbaine	47	37,00%
Rurale	55	44,00%

La répartition entre les hommes et les femmes dans les différents lieux d'exercice est de 64% d'hommes en zone rurale, 72% en zone semi-urbaine et 70% en zone urbaine.

Tableau : Médecins sportifs ou impliqués dans une structure sportive

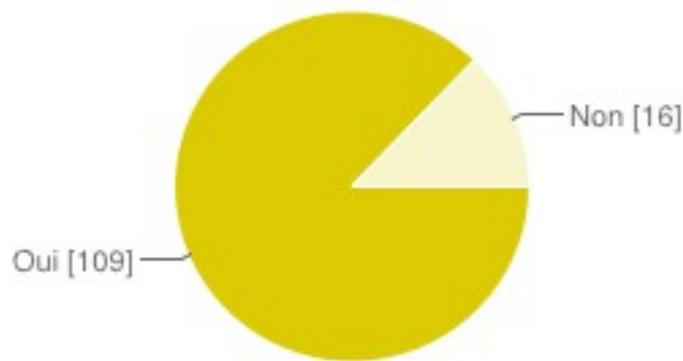
<i>Médecins sportifs ou impliqués dans une structure sportive</i>	Nombre	Pourcentage
Oui	65	52,00%
Non	61	48,00%

52% des personnes ayant répondu sont sportives ou impliquées dans une structure sportive. Parmi les hommes et les femmes, il y a une répartition similaire entre les médecins impliqués dans le sport et les autres.

2.2 Le certificat de non contre indication à la pratique du sport

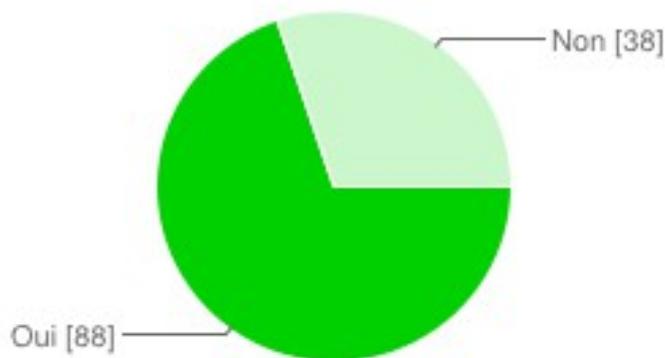
2.2.1 Le certificat : questions générales

Délivrez-vous une feuille de soins lors de la VNCI ?



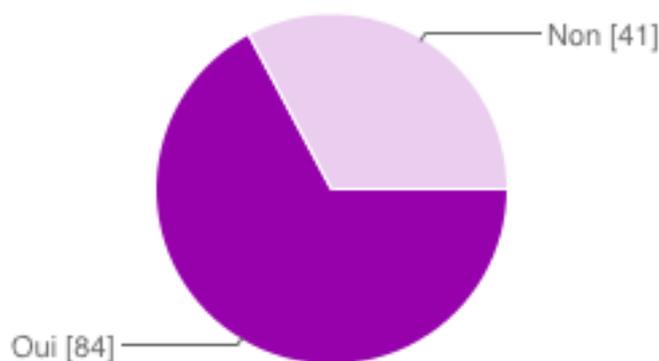
125 médecins ont répondu à cette question soit 3 personnes non-répondeurs. 87% des médecins interrogés réalisent une consultation remboursée par la Sécurité Sociale lors de la VNCI.

Possédez-vous un électrocardiogramme ?



- 126 répondants avec 70% des médecins généralistes possèdent un électrocardiogramme.
- 76% des médecins exerçant en zone rurale possèdent un électrocardiogramme contre 54% de ceux exerçant en zone urbaine ($p < 0,05$)
- Il n'existe pas de différence significative sur la possession d'un appareil à ECG en fonction du sexe.

Aviez-vous connaissance des recommandations de la Société Française de Cardiologie ?



- 67% de notre échantillon connaissent les recommandations publiées en 2009 par le Pr Carré.
- 72,7% des médecins possédant un ECG connaissent les recommandations versus 52% pour ceux qui n'en possèdent pas ($p < 0,05$).

2.2.2 Réalisation de l'ECG chez les 12-20 ans

Dans le cadre de la VNCI, réalisez-vous un ECG tous les 3 ans chez les 12-20 ans ?

Réalisez-vous un ECG chez les 12-20 ans ?	Nombre	Pourcentage
Oui	22	17,00%
Non	104	83,00%

Si non, pour quels raisons ?

Motifs de non-réalisation	Nombre	Pourcentage
Méconnaissance des recommandations de la SFC	36	28,60%
Problème du coût de l'acte (13,52 euros)	18	14,30%
Un appareil de mauvaise qualité ou difficile à utiliser	9	7,10%
Difficultés d'interprétation de l'ECG	21	16,70%
Par manque de temps	41	32,50%
Consultation chez le cardiologue d'emblée	6	4,80%
Autres	29	23,00%

Pour des patients âgés de 12-20 ans, seulement 17% des médecins réalisent un ECG selon les recommandations de la SFC.

Les 2 principales raisons invoquées des 83% des médecins ne réalisant pas d'ECG sont :

- le manque de temps (32,5%)
- la méconnaissance des recommandations de la SFC (28%)

Nous retrouvons que seulement 26% des médecins ayant connaissance des recommandations réalisent un ECG dans cette tranche d'âge 12-20 ans ($p < 0,05$)

2.2.3 Utilisation de l'ECG chez les 20-35 ans

Dans le cadre de la VNCI, réalisez-vous un ECG tous les 5 ans chez les 20-35 ans ?

Réalisez-vous un ECG tous les 5 ans chez les 20-35 ans ?	Nombre	Pourcentage
Oui	43	34,00%
Non	82	66,00%

Si non, pour quelles raisons ?

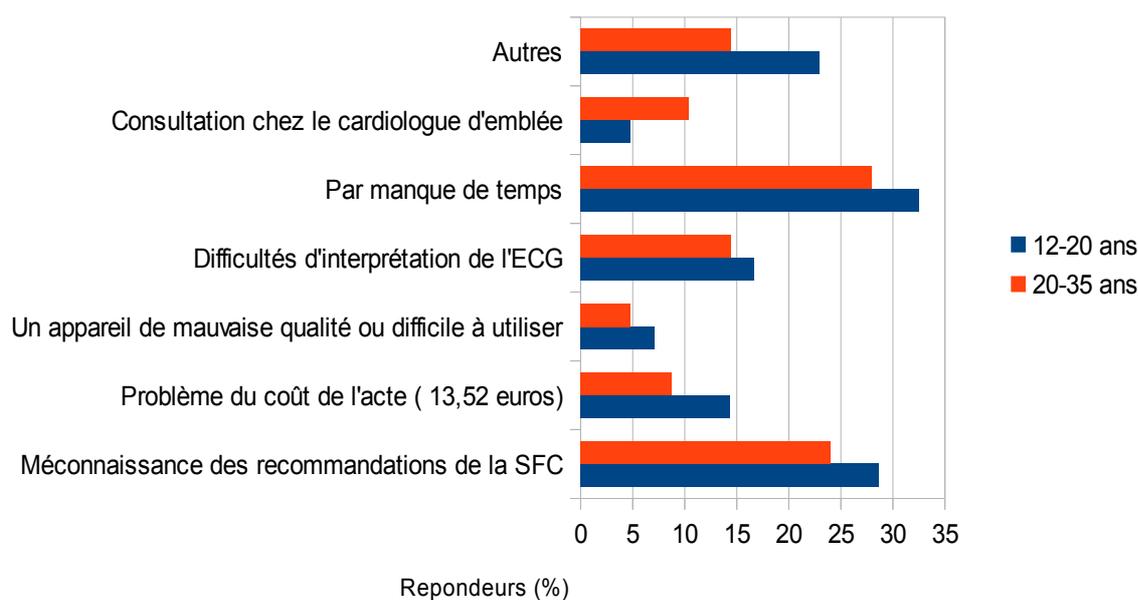
Motifs de non-réalisation	Nombre	Pourcentage
Méconnaissance des recommandations de la SFC	30	24,00%
Problème du coût de l'acte (13,52 euros)	11	8,80%
Un appareil de mauvaise qualité ou difficile à utiliser	6	4,80%
Difficultés d'interprétation de l'ECG	18	14,40%
Par manque de temps	35	28,00%
Consultation chez le cardiologue d'emblée	13	10,40%
Autres	18	14,40%

Dans cette tranche d'âge, 34% des médecins réalisent un ECG tous les 5 ans, pour les 66% ne le réalisant pas, ils évoquent comme principales raisons :

- le manque de temps (28%)
- méconnaissance des recommandations de la SFC (24%)
- difficulté d'interprétation de l'ECG (14,4%)

45,8% de ceux ayant connaissance des recommandations de la SFC les appliquent dans la tranche d'âge 20-35 ans ($p < 0,01$).

Graphique : comparaison des motifs de non réalisation entre les 12-20 ans et les 20-35 ans



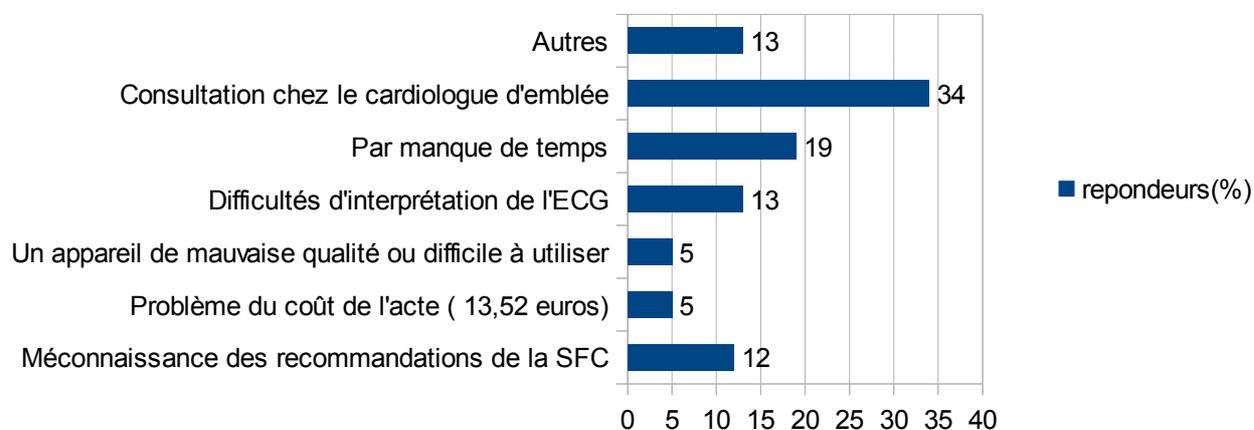
2.2.4 Utilisation de l'ECG chez les plus de 35 ans

Dans le cadre de la VNCL, réalisez-vous un ECG chez les plus de 35 ans ?

ECG chez les plus de 35 ans	Nombre	Pourcentage
Oui	58	46,00%
Non	67	54,00%

Si non, pour quels raisons ?

Motifs de non-réalisation de l'ECG chez les plus de 35 ans



34% des médecins envoient d'emblée leur patient chez le cardiologue et pour 19% le manque de temps est le 2ème motif.

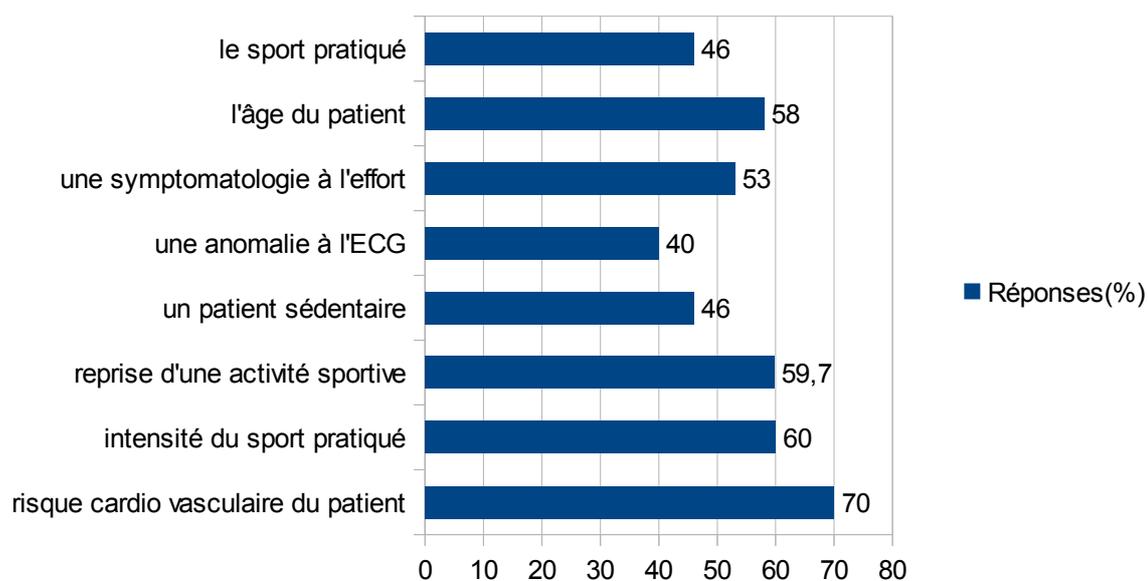
2.2.5 Indication du test d'effort

Pour la réalisation du certificat pour les plus de 35 ans, faites-vous réaliser une épreuve d'effort à vos patients ?

<i>Épreuve d'efforts</i>	Nombre	Pourcentage
Oui	97	78,00%
Non	27	22,00%

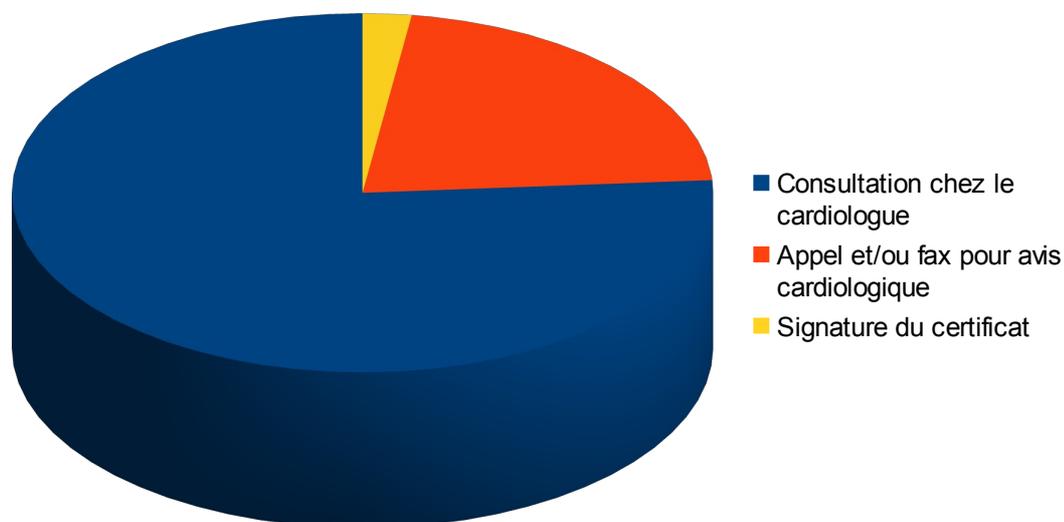
Si oui, quels critères vous influencent :

Graphique : critères influençant la demande d'une épreuve d'effort chez les plus de 35 ans



2.2.6 Avis spécialisé suite à une anomalie sur l'ECG

En cas de découverte d'une anomalie sur l'ECG de votre patient, que faites-vous ?



116 médecins ont répondu à cette question même ceux ne réalisant pas d'ECG ; 88% organisent une consultation chez un cardiologue, 25% prennent un avis via un appel téléphonique ou le fax et 3% signent le certificat de non contre-indication.

2.3 L'ECG : son interprétation et les connaissances des médecins généralistes

Connaissez-vous les modifications physiologiques de l'ECG des sportifs ?

Connaissances des particularités de l'ECG du sportif	Nombre	Pourcentage
Oui	55	45,00%
Non	67	55,00%

6 personnes n'ont pas répondu soit 4,7% de l'échantillon initial, une majorité (55%) ne connaissent pas les particularités électrocardiographiques des sportifs de haut niveau d'entraînement. 45% des médecins possédant un ECG ne les connaissent pas ($p < 0,01$).

Si non, vous paraît-il nécessaire de réaliser des formations sur l'interprétation de l'ECG des patients sportifs ?

Demande de formation	Nombre	Pourcentage
Oui	68	69,00%
Non	30	31,00%

98 médecins ont répondu alors que la question concernait 67 d'entre eux. Si nous prenons les 67 personnes ayant répondu non à la question précédente, 75% d'entre eux considèrent qu'il est nécessaire de mieux se former.

2.4 Que ferez-vous dans l'avenir ?

Au moment où je réalise ce questionnaire (janvier 2014), la Ministre des Sports (Valerie Fourneyron) envisage de supprimer le certificat médical annuel pour la pratique du sport et propose une visite tous les 2 ans pour les enfants et tous les 5 ans pour les adultes de moins de 40 ans. En contrepartie, cette consultation durerait 30 minutes et comporterait entre autre un ECG. Dans le cas où ces changements seraient effectifs en 2014-2015, réaliserez-vous un ECG lors de cette visite de non contre-indication à la pratique du sport ?

Réalisation de l'ECG	Nombre	Pourcentage
Oui	93	75,00%
Non	31	25,00%

Dans ce cas, quels types d'aménagements peuvent vous paraître nécessaire ?

93 médecins acceptent de modifier leur pratique et de réaliser une VNCI avec ECG qui aurait lieu de façon plus espacée et 46 d'entre eux (49,5%) ont évoqué des aménagements à ce potentiel changement. Voici les différentes réponses proposées :

- Formation à l'interprétation de l'ECG : 14 réponses
- Achat d'un appareillage à ECG : 12 réponses et pour certains remplacement par un appareil de bonne qualité : 5 réponses
- Cotation de l'acte avec une revalorisation : 9 réponses
- Cotation C2 ou consultation spécialisée : 3 réponses
- Remboursement de l'acte par la Sécu pour le patient : 8 réponses
- Avoir un centre départemental de référence avec des cardiologues pour avis et interprétations : 2 réponses
- Joindre un cardiologue rapidement en cas d'anomalies : 3 réponses
- « J'ai un système de location ECG avec une interprétation à distance par un cardiologue, système intéressant à généraliser » : 2 réponses
- Une consultation moins fréquente permet un meilleur suivi car celui-ci est moins

routinier : 1 réponse

- Suppression des certificats pour les activités de loisir pour utiliser ce temps pour les certificats en compétition : 1 réponse
- Mauvaise d'idée d'espacer tous les 2 ans ou plus la VNCI car elle permet de réaliser une consultation de prévention : 2 réponses

2.5 Vos commentaires

Parmi ceux ayant répondu non à cette question, il y a eu quelques commentaires si ce type de législation entrerait en vigueur :

- 9 d'entre eux estiment l'ECG inutile et ne veulent pas en réaliser dans la VNCI, ils faisaient référence au communiqué de 2012 du CNGE (chapitre 4.4)
- Envoi direct chez le cardiologue : 1 réponse
- Suppression de ce certificat : 2 réponses
- « Je ne signerai plus de licence et j'enverrai directement à un médecin du sport »: 1 réponse

3/ Discussion

3.1 Biais de l'étude

Le questionnaire a été envoyé par mail par l'URPS, à l'ensemble des médecins généralistes du Poitou-Charentes, dans leur rapport de mailing qu'elle nous a fait parvenir, 363 médecins ont lu le mail soit 33,7% de l'échantillon. Ceci peut s'expliquer par différentes hypothèses :

- Base de données des adresses mail non à jour
- Adresse mail des destinataires correspondant à des adresses professionnelles qui ne sont plus utilisées régulièrement
- Manque d'intérêt des praticiens pour les questionnaires de thèse, peut être trop nombreux

Le taux de participation de 11,87% (>10%) ce qui correspond à la moyenne des participations relevés par l'URPS dans les thèses de médecine avec questionnaire envoyé par mail. On

retrouve un taux de participation de 10 % dans une thèse de 2012, sur le certificat de sport avec un envoi de questionnaire similaire, rédigée par F. Grand. [45]

Si nous considérons que les médecins ayant lu le questionnaire (363 lecteurs), 35,3% d'entre eux ont répondu.

Après l'envoi du mail, il n'y a pas eu de relance pour ne pas ajouter un biais de sélection.

Les réponses ont pu être biaisées par le type de question. Les questions fermées, comme aux questions 5/6/7 où l'on attend une réponse tranchée entre « oui » et « non » ne laisse pas de place à la nuance mais pour que les résultats soient analysables, il fallait ce type de question.

Il peut également 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.

3.2 Données socio-démographiques

Au niveau de la répartition sexuelle, l'échantillon est similaire aux autres thèses [13] et il n'y a pas de différence significative avec la démographie nationale relevée en 2010 qui comptait 40,3% de médecins généralistes femmes versus 31% dans notre enquête.

La moyenne d'âge de notre échantillon (51,78 ans) ne présente pas de différence significative avec la moyenne nationale définie par la CARMF en janvier 2013 avec une moyenne de 51,4 ans.

La répartition territoriale des médecins varient selon les régions et selon si le médecin interrogé se considère en zone rurale, semi-urbaine ou urbaine, il existe donc de grandes variations entre les différentes études.

Dans notre enquête, entre les 3 zones d'exercices, il n'y a pas de différence significative quant à la répartition homme/femme. (par exemple 64% d'hommes en zone rurale et 70% en zone urbaine).

Nous retrouvons une proportion d'environ 50% de l'échantillon qui est sportif ou impliqué

dans une structure sportive, ce qui paraît être une forte proportion. Les médecins ayant répondu peuvent être ceux qui étaient intéressés par l'enquête et/ou ceux qui en maîtrisaient le sujet. Ceci peut donc biaiser les pourcentages obtenus dans la mesure où ils ne représentent pas l'ensemble de la population des médecins généralistes de la région Poitou-Charentes.

3.3 Le certificat de non contre-indication à la pratique du sport et son remboursement

87% des 125 médecins répondeurs ont déclaré délivrer une feuille de soins au terme de la VNCI, ce qui est concordant avec 2 thèses : une en 2004 de C. Venturi [46] retrouvant 85% et la thèse d'Arnaud Roussel [13] retrouvant 81,5%. « *les actes ayant pour finalité la rédaction d'un certificat médical destinés à un tiers ne sont pas pris en charge* », voici ce qui est expliqué aux patients sur le site Ameli.fr, ce type d'examen n'est pas prévu par la couverture des frais relatifs aux actes et traitements à visée préventive de l'article L 321-1 du code de la Sécurité Sociale.

Si on retient ce chiffre de 87%, comme pourcentage de VNCI remboursé à l'échelle nationale, on peut estimer le coût annuel du certificat médical de non contre indication à la pratique du sport à 283 millions d'Euros en considérant 17,6 millions de licences [50] avec un coût 16,10 euros par acte (part remboursée par la Sécurité sociale sur une consultation conventionnée). Dans ce calcul, nous prenons les licences et autres types de participation mais il est impossible d'estimer le nombre de licenciés exacts car une même personne peut avoir plusieurs licences, ce chiffre est donc surestimé. Si nous prenons, un chiffre plus réaliste de 10 millions de licenciés en compétition, nous obtenons un coût de 161 millions d'Euros.

En 2006, la CPAM de Lille a poursuivi au tribunal pénal 2 médecins généralistes pour des sommes de 13 300 euros pour l'un et 5 500 euros pour l'autre, ils étaient suspectés d'avoir réalisés des certificats médicaux à la chaîne avec réalisation d'une feuille de soins.

Il serait peut être intéressant de faire participer les fédérations sportives à ce dépistage avec des médecins du sport affiliés à chaque fédération ? Toutes ces pistes doivent être réfléchies pour éviter d'accroître la dette de la Sécurité Sociale.

3.4 L'appareil à électrocardiogramme

Dans notre étude, seulement 70% des médecins possèdent un électrocardiogramme et ceux

exerçant en zone rurale sont, de façon significative mieux équipés (76% contre 54% en zone urbaine). Il est estimé en France, qu'en moyenne, seulement 50% des médecins généralistes possèdent un ECG [47] ; on retrouve, dans la littérature des chiffres compris entre 50 et 86% avec un pourcentage plus élevé en zone rurale (65% versus 50% en zone urbaine) [48]. L'accès difficile aux cardiologues et/ou structures d'urgences, le nombre de gardes plus importantes en milieu rural et semi-rural expliquent probablement cette différence. Nous pouvons supposer que le résultat de notre enquête, plus élevé que la moyenne nationale, vient du fait que notre échantillon comprend 44% de médecins se trouvant en zone rurale plus élevé que dans les autres études.

En dehors de cette indication, l'ECG peut également être utile dans d'autres situations rencontrées en médecine générale : devant une douleur thoracique suspecte, devant des palpitations afin d'identifier une éventuelle arythmie, devant une syncope ou une lipothymie. A ce titre, l'ECG doit aujourd'hui faire partie de l'arsenal diagnostique du médecin généraliste.

3.5 L'application des recommandations de la Société Française de Cardiologie

Dans une thèse de 2012 [45], 52% connaissaient les recommandations (67% dans notre enquête), cette progression de 15 points vient peut-être d'une meilleure diffusion de l'information au cours de FMC ou d'autres formations diverses (revues, DPC, colloques...). Nous observons une différence entre le fait d'avoir connaissance des recommandations et leur application ; 67% de médecins connaissent les recommandations et seulement 26% d'entre eux réalisent des ECG chez les 12-20 ans et 45,8% chez les 20-35 ans. Pour valider ce dépistage et ces recommandations, il serait intéressant de réaliser une étude prospective pour évaluer l'effet des recommandations de la SFC sur l'incidence des morts subites du sportif. Les divergences entre l'avis de la SFC et du collège national des enseignants généralistes sur l'intérêt de l'ECG dans ce dépistage ne favorise pas l'application de celle-ci.

Hormis le fait de méconnaître les recommandations, la raison principale de cette non-application, pour les 2 tranches d'âge, est *le manque de temps*. Dans la thèse d'Arnaud Roussel, le temps de la VNCI, déclaré par les médecins, était en moyenne de 20 minutes (71,6% de son échantillon entre 10 et 20 min).

Cet argument peut être discuté car tout d'abord l'ECG n'est pas annuel ce qui fait un nombre restreint à réaliser par an. Ensuite, de nombreuses thèses [12,13,46] ont montré que de nombreux médecins (55 à 70%) pratiquent encore le test de Ruffier-Dickson, qui n'est plus d'actualité selon les sociétés savantes ; celui-ci permet d'évaluer de façon très succincte l'adaptation cardio-vasculaire d'un sportif à un exercice aérobie sous-maximal [49]. Dans la littérature, il n'existe pas de temps de référence pour la pratique de ces 2 tests ; la question que l'on peut se poser est la suivante : si les médecins étaient équipés d'un appareil à ECG ergonomique, la forte proportion de ceux réalisant un test de Ruffier-Dickson ne pourraient-ils pas le remplacer par la réalisation d'un ECG ?

Pour apporter un début de réponse à cette interrogation, nous avons réalisé une enquête pour définir, sur un faible échantillon, le temps mis pour réaliser un ECG en consultation et un test de Ruffier-Dickson.

Nous avons donc répartis au hasard 20 sportifs demandeurs de licence dans 2 groupes, en comparant le temps effectif de la consultation pour chacun : groupe 1 Ruffier-Dickson et groupe 2 ECG. Nous avons trouvé un temps moyen pour le groupe 1 de 13 minutes et 24 secondes et pour le groupe 2 de 16 minutes et 36 secondes. Cette enquête, avec un faible échantillon, n'a pas de valeur statistique mais elle permet d'avoir une estimation d'un temps moyen de consultation comportant chacun des tests ; cette différence de 3 minutes et 12 secondes n'apparaît pas significative vu le nombre faible de consultation pour un CMNCI avec ECG à réaliser par an.

En pratique courante, la demande de certificat de non contre-indication à la pratique sportive est essentiellement concentrée durant la période allant d'août à septembre, correspondant à la période de reprise de la saison sportive. Si certaines fédérations sportives comme la Fédération Française de Football proposent un renouvellement des licences sportives dès le mois de mai, il n'est pas rare de voir les patients venir consulter au dernier moment afin d'obtenir le certificat qui est souvent vu comme une formalité administrative.

Afin d'aider les médecins généralistes dans leur pratique courante, il semble nécessaire de pouvoir répartir la VNCI pour la pratique du sport en compétition tout le long de l'année, ce qui n'est pas sans difficultés. Cela demande une plus grande flexibilité des fédérations sportives dans leur période d'octroi des licences et une éducation des patients. Il semble également nécessaire de rappeler aux clubs et associations sportives que la pratique de

l'activité sportive de loisir n'est pas soumise à une visite médicale préalable, afin de bannir les demandes pour une telle visite. Ceci permettrait de dégager plus de temps pour les visites concernant la pratique sportive en compétition.

Pour les 12-35 ans, en appliquant les recommandations de la SFC, on peut estimer le nombre d'ECG annuel pour la France à 1,4 millions, soit 22,2 électrocardiogrammes par an et par médecin généraliste (62 986 médecins généralistes en France en 2014 selon l'INSEE).

Pour apporter quelques réponses aux médecins généralistes qui considèrent manquer de temps pour réaliser ce dépistage, nous apporter quelques propositions :

- sensibiliser les médecins à l'intérêt de l'ECG par rapport au test de Ruffier-Dickson
- supprimer les certificats médicaux pour les activités de loisir
- possibilité de réaliser les certificats sur un plus longue période (par exemple 6 mois de avril à septembre inclus)

La difficulté d'interprétation de l'ECG est le 3ème motif retrouvé, celui-ci peut être amélioré par la réalisation de formations ; on sait également que plus le médecin interprétera de nombreux ECG plus il sera compétent à l'interprétation de celui-ci. La SFC souligne la nécessité dans ces recommandations 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.

Le coût de l'acte et la qualité de l'appareil ne font pas partie des raisons principales pour ceux qui ne suivent pas les recommandations de la SFC. Dans son étude, Lhuissier F. avait estimé, en se basant sur les recommandations de l'ESC, à 64 millions d'euros par an, en ne prenant en compte que le surcoût de l'ECG lors de la VNCI et un éventuel examen échocardiographique [42]. Si nous prenons 10 millions de pratiquants en compétition, 50% ont entre 12 et 35 ans (soit 5 millions), 60% ont moins de 20 ans et 40% ont entre 12 et 35 ans [14;50]. En appliquant les recommandations de la SFC, cela nous fait 1,4 millions d'ECG annuel à réaliser. On obtient un surcoût pour la réalisation des ECG de 19 millions d'euros soit un coût total annuel, pour la VNCI pour les 12-35 ans, de 134 millions d'euros (115 millions pour les consultations et 19 millions pour les ECG). Pour chaque patient, il est de 26.8 € par an, le surcoût annuel de l'ECG étant de 3.8 € par patient et par an. Avec ces chiffres, nous sommes très loin du coût estimé par l'AHA de 2 milliards de dollars pour la mise en place de ce dépistage. Ce coût est normalement à la charge du sportif, de son club ou de sa fédération, il ne paraît pas excessif si on le compare aux prix des licences sportives ou aux tarifs de

l'équipement nécessaire dans de nombreux sports.

On ne retrouve pas de différence significative entre les motifs évoqués chez les 12-20 ans et chez les 20-35 ans. A partir de 20 ans, la consultation chez le cardiologue est proposé plus facilement.

On observe que plus le patient est âgé, plus le nombre de praticiens réalisent régulièrement un ECG et certains trouvent inutile un tel dépistage avant 20 ans voire avant 35 ans. On peut émettre l'hypothèse que les médecins ont de bonnes connaissances sur les étiologies des morts subites après 35 ans (coronaropathie) mais ils ont des lacunes sur les cardiopathies congénitales à dépister chez le plus jeune.

On trouve une discordance entre la question « *aviez-vous connaissance des recommandations de la SFC ?* » et l'item « *raison de non-réalisation de l'ECG : méconnaissance des recommandations de la SFC* », car si nous croisons les données, nous trouvons que 39% des médecins ne réalisant pas d'ECG ne connaissaient pas les recommandations alors que ce motif est donné dans 23% des cas. Cette différence peut être due au fait que certains praticiens ont évoqué d'autres raisons plus pertinentes.

3.6 Le certificat de non contre-indication à la pratique du sport chez les plus de 35 ans

Chez les plus de 35 ans, l'ECG est réalisé par 46% de l'échantillon (34% chez les 20-35 ans et 17% des 12-20 ans) ; la maladie coronaire [24] est la cause principale de mort subite dans cette tranche d'âge et elle comporte très peu de signes électriques. Il ne faut pas omettre de rechercher une éventuelle cardiopathie congénitale à risque de morts subites également après 35 ans, surtout si le patient n'a jamais eu d'ECG lors des précédentes VNCI. Les médecins doivent donc être formés et savoir dépister ces pathologies.

34% des médecins ne réalisant pas d'ECG chez les plus de 35 ans envoient d'emblée leur patient chez le cardiologue ce qui est confirmé à la question suivante de notre questionnaire où 78% font réaliser un test d'effort. Cet examen est l'examen de référence pour le dépistage des coronaropathies retrouvées dans cette tranche d'âge, ce qui est confirmé par de nombreuses sociétés savantes comme l'AHA qui recommande un test d'effort systématique chez les sportifs masculins après 40 ans [30].

Les critères recherchés par le praticien pour orienter vers une épreuve d'effort suivent globalement les recommandations de l'ESC [11] avec:

- le risque cardio-vasculaire (70%) à l'aide de l'échelle SCORE qui est le critère principal déclaré
- l'intensité du sport pratiqué (60%) à corrélérer avec l'âge du patient (58%)
- la reprise d'une activité sportive (59,7%) chez un patient auparavant sédentaire.

Nous avons vu dans la première partie la faible spécificité et sensibilité du test d'effort, il apparaît donc comme primordial d'insister sur la prévention et sur l'éradication des facteurs de risque cardio-vasculaires.

3.7 Interprétation et connaissances sur l'électrocardiogramme

55% des médecins de l'échantillon ne connaissent pas les modifications physiologiques de l'ECG chez le patient sportif et 75 % d'entre eux estiment nécessaire de mieux se former. On observe également que 45% de ceux possédant un ECG ne connaissent pas les particularités du sportif, l'appareillage ne peut pas être dissocié d'une formation pour une bonne interprétation des ECG.

Dans une thèse réalisée en 2012 [45], 53% des médecins interrogés estimaient connaître les modifications physiologiques du sportif. Dans cette étude, les hémiblocs, les blocs de branche étaient par exemple régulièrement cités par l'échantillon comme pouvant être secondaires à la pratique sportive ; les troubles de la repolarisation et l'hypertrophie ventriculaire gauche étaient pour une majorité d'entre eux toujours pathologiques. On retrouve bien à travers ces informations des lacunes perfectibles. Pour exemple, les praticiens interrogés ne savaient pas reconnaître, sur un ECG, une onde Epsilon (60%) et un hémibloc (39%). Il est important de se former à ces critères car nous savons que, par exemple, la dysplasie arythmogène du ventricule droit avec son onde Epsilon a été pourvoyeur de 20% des cas de morts subites en Italie [24].

Si tous les médecins ont reçu une formation théorique à l'interprétation de l'ECG au cours de leurs études et de leurs stages hospitaliers, celle-ci est à améliorer. La SFC précise d'ailleurs qu'une formation à l'interprétation de l'ECG de repos est nécessaire pour les médecins en charge des VNCI, non familiers de cette technique. En Italie, il faut rappeler que la VNCI

pour le sport en compétition est pratiquée par des médecins ayant reçu une formation spécifique d'une durée de 4 ans, contribuant certainement à un meilleur dépistage des anomalies ECG suspectes.

3.8 L'avenir du certificat de non contre-indication

Dans notre étude, 17% des personnes interrogées réalisent un ECG chez les 12-20 ans, 34% chez les 20-35 ans et 46% chez les plus de 35 ans. Si la VNCI venait à être modifiée par la Ministre des sports, il serait 75% à accepter de réaliser un ECG dans le cadre de ce nouveau dépistage, cette augmentation est significative mais il reste des points sur lesquels les médecins jugent certains aménagements nécessaires.

Dans les propositions faites par 49,5% des médecins acceptant de modifier leur pratique, il y a 4 axes principaux évoqués :

- acquisition d'un appareil à ECG de qualité, un médecin propose que l'ARS ou la Sécurité sociale mette en place un appareil dans chaque maison médicale pluridisciplinaire
- une mise en place d'une formation sur l'interprétation des pathologies à risque de morts subites et sur les signes physiologiques des patients sportifs. Il est proposé de l'intégrer dans un module OGDPC pour l'intégrer à la formation médicale continue
- ils sont nombreux à évoquer une revalorisation de la cotation de l'acte avec éventuellement une cotation C2. De nombreux médecins proposent de remettre à plat le non remboursement de la VNCI par la Sécurité Sociale.
- Un avis spécialisé, avec Cardiologue ou médecin du Sport, accessible rapidement en cas de doute sur une anomalie via un centre départemental par exemple ou des cardiologues référents. Certains praticiens utilisent déjà un système avec interprétation de leurs ECG à distance.

En résumé, pour rendre possible ce dépistage, il faudrait pour chaque médecin un matériel à ECG de qualité accompagné de formations adaptés, la création d'un réseau avec des spécialistes joignables rapidement et une modification de la cotation de cet acte.

CONCLUSION

La mort subite du sportif reste rare avec une épidémiologie encore mal connue, mais elle reste un thème important dans notre société car elle touche souvent des sujets sans antécédents médicaux, jeunes, sportifs et asymptomatiques.

Pour dépister ces morts subites d'origine cardio-vasculaires, les différentes sociétés savantes ont émis des recommandations. L'ESC, en 2005, a publié des recommandations impliquant l'ECG dans ce dépistage ce qui a été suivi par la SFC en 2009 ; ces recommandations se sont basées sur l'étude réalisée dans la région de Vénétie (Italie) où l'instauration de l'ECG a réduit de 89% l'incidence des morts subites cardiovasculaires chez le jeune sportif. Parallèlement, l'AHA ne juge pas utile d'intégrer l'ECG à ce dépistage d'un point de vue économique et pratique ; la CNGE ne le recommande pas en remettant en cause l'étude Italienne de Corrado. Il n'existe pas de consensus, ceci permet peut-être d'expliquer en partie les résultats de notre enquête.

En France, les médecins généralistes sont souvent sollicités par la demande du certificat de non contre-indication à la pratique du sport et notre étude visait à évaluer, en Poitou-Charentes, l'application des recommandations de la SFC et les freins pouvant altérer la réalisation de celle-ci. Dans notre enquête, 67% de l'échantillon connaissaient les recommandations et seulement 17% les appliquaient chez les 12-20 ans, et 34% chez les 20-35 ans. Plusieurs obstacles étaient soulevés avec le manque de temps, la méconnaissance de ces recommandations et la difficulté d'interprétation de l'électrocardiogramme. Nous avons également retrouvé que 70% des médecins possédaient un ECG ce qui limite, pour 30% d'entre eux, la réalisation de ce dépistage.

En ce qui concerne les plus de 35 ans, nous observons qu'ils réalisent plus souvent un ECG (46%) que dans les autres tranches d'âge mais ils demandent régulièrement un test d'effort qui reste l'examen de référence. Le test d'effort, recommandé chez les plus de 35 ans, a sa place dans la VNCI chez la plupart des médecins généralistes mais il se pose le problème de sa faible spécificité et sensibilité. Nous avons vu la meilleure performance, dans la recherche d'une coronaropathie, lorsque l'on ajoute la scintigraphie myocardique au test d'effort, mais il

se pose la problématique du coût et de la disponibilité de ces examens complémentaires.

De nombreux praticiens sont prêts à modifier leur pratique si le CMNCI venait à être modifié, c'est à dire tous les 2 ans avec un ECG obligatoire, comme l'avait annoncé la Ministre des sports au mois de décembre 2013. Cependant, ils sont nombreux à proposer des aménagements nécessaires tels que : une revalorisation de l'acte, un matériel adapté, des formations à l'interprétation de l'ECG et un réseau pour des avis spécialisés.

Suite à notre enquête, nous pouvons élaborer quelques propositions pour améliorer ce dépistage :

- supprimer les certificats de non contre-indication pour les activités loisirs
- favoriser les médecins généralistes à s'équiper avec du matériel adapté
- intégrer au programme du Développement Professionnel Continu (DPC), des modules de formation sur l'interprétation de l'ECG, les signes nécessitant un avis complémentaire et les signes physiologiques du sportif
- sensibiliser les médecins sur ce dépistage, les recommandations de la SFC et sensibiliser les sportifs à l'importance du CMNCI
- mise au point entre les différentes instances (conseil de l'ordre, syndicat des médecins, la sécurité sociale, les mutuelles, le ministère des sports, les fédérations sportives) sur le remboursement du certificat, la cotation de l'électrocardiogramme, sur le coût et la prise en charge de la VNCI.

BIBLIOGRAPHIE

1. Rapport sur la santé dans le monde. Réduire les risques et promouvoir une vie saine. Genève, Organisation mondiale de la santé, 2002.
2. Recommandations mondiales sur l'activité physique pour la santé, 2010. Genève, Organisation mondiale de la santé, 2010.
3. Global health risks : mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Genève, Organisation mondiale de la Santé, 2009.
4. 36th Bethesda conference, Journal of the American College of the Cardiology Vol 45, No.8, 2005.
5. Bille K, Figueiras D, Schamasch P, Kappenberger L, et al. Sudden cardiac death in athletes : the Lausanne. Recommendations. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil. 2006 ; 13:859-75.
6. Chevalier L, Hajjar M, Douard H et al. Sports related acute cardiovascular events in general population : a french regional prospective study. Eur J Cardiovasc Rehabil 2009 ; 16 : 365-70.
7. Marijon E, Tafflet M, Celermajer DS et al. Sports related sudden death in the general population. Circulation 2011 ; 124 : 672-81.
8. LOI 99223 du 23/03/1999 relative à la protection des sportifs. Texte d'application L 3622.2 du 17/01/2002, Article L 231-2 du code du sport, Article L3622.4
9. Corrado D, Pelliccia A, Bjornstad HH et al. Cardiovascular pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death : proposal for a common European protocol. Eur Heart J 2005 ; 26 : 516-24.
10. Carré F, Brion R. et al. Recommandations concernant le contenu du bilan cardiovasculaire de la visite de non contre-indication à la pratique du sport en compétition entre 12 et 35 ans. *Arch Mal Coeur*, 2009 ; 182 : 41-3.
11. Borjesson M et al. Cardiovascular evaluation of middle aged/senior individuals engaged in leisure time sport activities: position stand from the sections of exercise physiology and sports cardiology of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil 2011 ; 18 : 446-58.

12. Redon C. « Le médecin généraliste face au certificat médical de non contre-indication à la pratique sportive : à propos d'une enquête de pratique. » Thèse de médecine générale, faculté de Marseille. Octobre 2010.
13. Roussel A. « Le certificat de non contre-indication à la pratique sportive : modalités pratique et intérêt » Thèse de médecine générale. Faculté de Rennes 1. Juin 2010.
14. Lefevre B(INSEP). Jeunesse, sports et vie associative. Bulletin de statistiques et d'études ; n°10-01 ; décembre 2010.
15. Mignon P. « Les pratiques sportives : quelle évolution ? ». Cahier français. Mai-Juin 2004 ; n°320. Sport et société ; p.54-57.
16. Thiery P. Les sports de nature en France en 2011. Jeunesse, sports et vie associative. Bulletin de statistiques et d'études ; n°13-04 ; octobre 2013.
17. Bessy Olivier. Sociologie des pratiques de l'extrême . Le cas de figure des participants au Grand Raid de la Réunion . Staps, 2005/3 n°69, p.57-72.
18. Muller L. La pratique sportive en France, reflet du milieu social . Données sociales-La société française. Edition 2008. p.657-663.
19. Code de la santé publique. [Http://www.legifrance.gouv.fr](http://www.legifrance.gouv.fr). Arrêté du 28 avril 2000. JORF n°102 du 30 avril 2000 page 6575 texte n°30. (Page consultée le 11 mai 2014).
20. Code du Sport. [Consulté le 11/05/2014]. Accès:http://www.sports.gouv.fr/IMG/pdf/11_Code_du_sport_A231-1_a_8.pdf
21. Conseil national de l'ordre des médecins. Code déontologie médicale. Article 28, 29, 50 76.
22. Conseil national de l'ordre des médecins 11/10/2012. Article 76 : délivrance du certificat médical.
23. Commission médicale et sport santé du Comité National Olympique et Sportifs Français. Acte du colloque sur la mort subite non traumatique liée aux activités physiques et sportives. 26/01/2010.
24. Corrado D, Basso C. et al. Trends in sudden cardiovascular death in young competitive athletes after implementation of a preparticipation screening program. JAMA 2006, 296 ; 1593-1601.
25. Maron BJ, Doerer JJ, Haas TS, Tierney DM, Mueller FO. Sudden Deaths in Young Competitive Athletes: Analysis of 1866 Deaths in the United States, 1980-2006. Circulation. 2009; 119(8): p. 1085-92.
26. Maron BJ, Roberts WC, McAllister MH, Rosing DR, Epstein SE. Sudden death in

- young athletes. *Circulation* 1980 ; 62 : 218–229.
27. Corrado D, Basso C, Rizzoli G et al. Does sport activity enhance the risk of sudden death in adolescents and young adults ? *J Am Coll Cardiol* 2003 ; 42 ; 1959-63.
 28. Ayrolles O. Les accidents coronariens au cours ou au décours de l'activité physique : étude prospective dans la région grenobloise. Thèse DES. Université de Grenoble, 1997.
 29. Amoretti Richard. Directeur d'enseignement ; DU de cardiologie du sport ; CHU Pitié Salpêtrière. Mort subite du sportif.
 30. Marron 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.
 31. Maron BJ, MD,Chair, Paul D.Thompson, James C. Puffer, Christophe A. McGrew, et al. Cardiovascular Preparticipation Screening of Competitive athletes. A Statement for Health Professionals From the Sudden Death Committee (Clinical Cardiology) and Congenital Cardiac Defects Committee (Cardiovascular Disease in the Young), American Heart Association. *Circulation*. 1996 ; 94 : 850-856.
 32. 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.
 33. Maron BJ, Gohman TE, Aeppli D. Prevalence of Sudden Cardiac Death During Competitive Sports Activities in Minnesota High School Athletes. *J Am Coll Cardiol*. 1998; 32: p.1881-4.
 34. Faut-il faire un ECG de repos lors de la visite de non contre-indication à la pratique du sport en compétition chez les sujets âgés de 12 à 35 ans ? Communiqué de presse du conseil scientifique du conseil national des enseignants généralistes. 8 septembre 2012.
 35. Maron BJ, Haas TS, Doerer JJ, Thompson PD, Hodges JS. Comparison of US and Italian experiences with sudden cardiac deaths in young competitive athletes and implications for preparticipation screening strategies. *Am J Cardiol* 2009;104:276-80.
 36. Steinvil A, Chundadze T, Zeltser D, et al. Mandatory electrocardiographic screening of athletes to reduce their risk for sudden death proven fact or wishful thinking? *J Am*

- Coll Cardiol 2011 ; 57 : 1291-6.
37. Albert CM, Mittleman MA, Chae CU et al. Triggering of sudden death from cardiac causes by vigorous exertion. *N Engl J Med* 2000 ; 343 : 1355-61.
 38. Giri S, Thompson PD, Kiernan FJ et al. Clinical and angiographic characteristics of exertion-related acute myocardial infarction. *JAMA* 1999 ; 282 : 1731-6.
 39. Dr Laurent Chevalier. Fréquence et causes des morts subites dans le sport. *Revue Cardio et Sport*. N°31. Mai 2012.
 40. Wannamethee SG, Shaper AG, Walker M. Changes in physical activity, mortality, and incidence of coronary heart disease in older men. *Lancet* 1998 ; 351: 1603-8.
 41. Pelliccia A, Maron BJ, Culasso F, Di Paolo FM et al. Clinical significance of abnormal electrocardiographic patterns in trained athletes. *Circulation* 2000 ; 102 : 278-284.
 42. Lhuissier François. 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, 21 Avril 2008. Faculté de Médecine de Rouen
 43. Corrado D, Pelliccia A, Heidbuchel H, Sharma S, Link M, Basso C, et al. Recommendations for interpretation of 12-lead electrocardiogram in the athlete. *Eur Heart J*. 2010; 31: p. 243-59.
 44. Ducardonnet A., Verdier J-C. *Coeur et Sport*. EMC – Traité de Médecine Akos 2013 ; 8(1) : 1-9 [Article 6-0630]
 45. Grand Florence. Enquête d'opinion auprès de médecins généralistes sur la réalisation d'un électrocardiogramme lors de la visite de non contre indication du sport entre 12 et 35 ans . Thèse de médecine générale. Faculté de médecine de Grenoble. Année 2012.
 46. Cécile Venturi. Evaluation qualitative de la consultation pour de la délivrance du certificat médical de non contre-indication aux sports en médecine générale . Université Paris VI-Pierre et Marie Curie. Thèse de médecine générale. Année 2004.
 47. Aussant J. L'électrocardiogramme avec interprétation automatique : quelle aide pour le médecin généraliste ? Thèse d'exercice en médecine. Rennes ; 2011.
 48. M.F. Le Goaziou. L'équipement du cabinet médical . Lyon, *la revue Exercer*, nov-dec 2003.
 49. Dr Eric Jousselein. Le test de Ruffier .Revue : *Medecins du Sport*. Mai-juin 2007. N°83 ; p33-34.
 50. Cleron E. Les licences et club des fédérations sportives agréées en 2012. *Jeunesse, sports et vie associative*. Bulletin de statistiques et d'études ; n°14-01. Janvier 2014.

51. Stone GW et al. PROSPECT investigators. A prospective natural-history study of coronary atherosclerosis. *New England Journal of Medicine* 2011; 364 : 226-35.
52. Gianrossi R, Detrano R, Mulvihill D, et al. Exercise-induced ST depression in the diagnosis of coronary artery disease. A meta-analysis. *Circulation* 1989;80 : 87-98.
53. Bayes, Rev. T. An essay toward solving a problem in the doctrine of chances, *Philos Trans R Soc London* 1763 ; 53: 370-418; reprinted in *Biometrika* 45, pp. 293-315 (1958), and *Two Papers by Bayes, with commentary by W. Edwards Deming*. New York : Hafner, 1963.
54. Vanzetto G. Evaluation de l'ischémie myocardique par ECG d'effort et scintigraphie myocardique. *Réalités Cardiologiques*. Janvier 2012. N°283 ; p10-15.
55. J.F.Kahn. Principales contre-indications pour quelques sports. *Médecine du sport*, Collection « pour le praticien ».Edition Masson, 2000 ; p54-56.

LISTE DES ABRÉVIATIONS

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

VNCI : visite de non contre-indication à la pratique du sport

CMNCI : certificat médical de non contre-indication à la pratique du sport

ECG : électrocardiogramme

SFC : Société Française de Cardiologie

APS : activité physique et sportive

DAE : défibrillateur automatique externe

UNSS : Union Nationale du Sport Scolaire

INSERM : Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale

HVG : hypertrophie ventriculaire gauche

ESC : European Society of Cardiology

TA : tension artérielle

AHA : American Heart Association

CMH : cardiomyopathie hypertrophique

CMD : cardiomyopathie dilatée

CNGE : Collège National des Généralistes Enseignants

FC : fréquence cardiaques

BAV : bloc auriculo-ventriculaire

IDM : infarctus du myocarde

URPS : Union Régionale des Professionnels de Santé

CARMF : Caisse Autonome de Retraite des Médecins de France

FMC : formation médicale continue

INSEE : Institut National de la Statistique et des Études Économiques

ARS : Agence Régionale de Santé

DPC : Développement Professionnel Continu

OGDPC : Organisme gestionnaire du Développement Professionnel Continu

RR : risque relatif

ANNEXES

Annexe 1 : questionnaire préalable à la VNCI édité par la Société Française de Médecine du sport

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	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui
perte de connaissance	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui
épilepsie	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> oui
crise de tétanie ou spasmophilie	<input type="checkbox"/> non	<input type="checkbox"/> 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 événements suivants :

Accident ou maladie cardiaque ou vasculaire survenue avant l'âge de 50 ans	Oui	Non
Mort subite survenue avant 50 ans (y compris mort subite du nourrisson)	Oui	Non

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

Malaise ou perte de connaissance	Oui	Non
Douleur thoracique	Oui	Non
Palpitations (<i>cœur irrégulier</i>)	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 ?

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

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

Signature

FICHE D'EXAMEN MÉDICAL DE NON CONTRE INDICATION APPARENTE À LA PRATIQUE D'UN SPORT

Document à conserver par le médecin examinateur

Nom : Prénom :
Adresse :
Tél. : Date de naissance : Âge :
Club ou structure : Discipline pratiquée :
Niveau de pratique : Titres ou classement :
Heures d'activités physiques par semaine :
Scolarité : objectifs sportifs :

CARNET de SANTÉ présenté : oui- non

SAISON PRÉCÉDENTE

Maladies : Traitements :
Traumatismes :
Période(s) d'arrêt :

Vaccinations : DTP ou autre
HB AUTRES
VISION OD OG Corrections lunettes lentilles

MORPHOLOGIE

Taille : Poids : IMC :
Stade pubertaire : N cycles/an
RACHIS : S fonctionnels : Cyphose : Scoliose : Lordose :
DDS : Lasègue actif : Talon- fesse en procubitus :
Membres supérieurs :
Membres inférieurs :
État musculaire :
État tendineux :
Signes fonctionnels ostéo-articulaires :

APPAREIL CARDIOVASCULAIRE

Recherche d'un souffle cardiaque (position couchée et debout)
Palpation des fémorales
Signes cliniques de syndrome de Marfan
Mesure de la Pression artérielle aux deux bras (position assise)
Facteurs de risque :
Signes fonctionnels :
Fréquence cardiaque de repos : :
ECG si nécessaire :
Test d'effort si nécessaire

APPAREIL RESPIRATOIRE

Perméabilité nasale :
Auscultation : Asthme :

ÉTAT DENTAIRE ET ORL

BILAN PSYCHOLOGIQUE :

OBSERVATIONS- CONCLUSION :

**CERTIFICAT MÉDICAL DE NON CONTRE INDICATION APPARENTE à la PRATIQUE
D'UN SPORT**

Nom : Prénom :
Date de naissance :

Pas de contre indication apparente

Certificat délivré pour :

Sports contre indiqués :

Contre indication temporaire :

Bilan complémentaire demandé :

NB : en cas de contre indication temporaire ou définitive, rédiger une dispense de sport scolaire (si nécessaire) en double, contresigné par le patient ou le représentant légal.

Le :
.....
.....

..... signature :

Annexe 2 : Les contre-indications spécifiques pour certains sports

PRINCIPALES CONTRE-INDICATIONS A LA PRATIQUE DE QUELQUES SPORTS

SPORT AUTOMOBILE

- Ophtalmologie
 - Acuité visuelle < 9/10 pour chaque œil ; il est admis dans la plupart des cas 10/10 corrigé à un œil et 8/10 corrigé à l'autre œil
 - Vision binoculaire anormale
 - Diminution du champ visuel
 - Vision des couleurs anormales
 - Vision stéréoscopique anormale
 - Cécité unilatérale
 - Port du casque intégral obligatoire en compétition pour les possesseurs de lunettes ou lentilles de contact.
- Cardiologie
 - HTA permanente, traitée ou non
 - Infarctus du myocarde
 - Ischémie myocardique
 - Valvulopathies ou affections cardiaques graves ou décompensées
- Appareil locomoteur
 - Limitation fonctionnelle des articulations des mains > 50°
 - Amputations sauf les doigts de la main si la préhension est conservée
 - Certaines prothèses
 - Limitation fonctionnelle des grandes articulations > 50°
- Autres pathologies
 - Epilepsie
 - Diabète

SPORT MOTOCYCLISTE

- Ophtalmologie
 - Acuité visuelle < 14/10 ; minimum pour un œil : 5/10
 - Anomalie de la vision binoculaire, de la vision des couleurs, du champ visuel, de la vision stéréoscopique
- Cardiologie
 - HTA
 - Troubles de la conduction
 - Insuffisance cardiaque
 - Valvulopathies
- Appareil respiratoire
 - Amputation importante de la fonction ventilatoire
 - Syndromes obstructifs caractérisés
- Appareil locomoteur
 - Limitation fonctionnelle des grandes et moyennes articulations > 50 °
 - Mobilité anormale du pouce et d'au moins deux autres doigts
 - Prothèse d'un membre supérieur
 - Amputation même appareillée d'un membre inférieur au-dessus du genou
 - Amputation des deux membres inférieurs

- Rachis
- Affections non consolidées
- Lésions entraînant instabilité ou déformation rachidienne
- Limitation articulaire de la colonne cervicale ou thoraco-lombaire > 50°
- Autres pathologies
- Troubles de l'équilibre
- Contre-indications absolues
- Cécité unilatérale
- Epilepsie
- Insuffisance coronarienne
- HTA permanente et sévère
- Diabète insulino-dépendant
- Amputation d'un membre supérieur même fonctionnel
- Insuffisance rénale chronique dialysée

PARACHUTISME

- Limite d'âge
- Inférieure à 17 ans
- Appareil locomoteur
- Séquelle importante d'une fracture des membres inférieurs
- Affection rhumatismale chronique ou subaiguë intéressant les articulations des membres inférieurs
- Ankylose articulaire des genoux, chevilles, hanches ou épaules
- Spondylolisthésis, lyse isthmique bilatérale
- Hernie discale
- Amputation d'un segment de membre
- Hernie de la paroi abdominale non opérée
- Cardiologie
- Lésions endocardiques
- Troubles de la conduction
- Insuffisance coronarienne
- Péricardites aiguës
- Troubles neurotoniques marqués
- Ophtalmologie
- Acuité visuelle pour chaque œil < 5/10 sans correction ; minimum 1/10 corrigible à 7/10
- Si < 5/10 sans correction, doit porter constamment des verres ou des lentilles de contact
- Anomalies du champ visuel, des couleurs, de la vision stéréoscopique
- Autres pathologies
- Déficiences fonctionnelles graves des voies gastro-intestinales
- Affections organiques des reins, des voies urinaires, des organes génitaux
- Affections pulmonaires aiguës
- Affections endocriniennes (selon gravité)
- Splénomégalie importante
- Grossesse
- Affections de l'oreille moyenne
- Obstruction permanente de la trompe d'Eustache
- Trouble permanent de l'appareil vestibulaire
- Malformation ou affection grave de la cavité buccale ou des voies aériennes supérieures

VOL LIBRE

- Age minimum
- 18 ans (16 ans avec autorisation parentale)

- Appareil locomoteur et musculaire
- Hernie, éventration
- Spondylolisthésis
- Séquelle traumatique avec instabilité de l'arc postérieur
- Autres pathologies
- Cardiopathies non équilibrées
- Emphysème
- Antécédent de pneumothorax spontané
- Asthme invalidant
- Tuberculose
- Affections pleurales
- Epilepsie
- Syndrome psychiatrique
- Toxicomanie
- Diabète insulino-dépendant
- Troubles de l'équilibre

PLANCHE A VOILE

- Epilepsie
- Urticaire à froid
- Acrocyanose sévère
- Cryoglobulinémie
- Maladie de Raynaud
- Maladie de Dupuytren palmaire
- Hernie discale
- HTA sévère ou non équilibrée
- Hémophilie
- Traitement par anticoagulants

RUGBY

- HTA sévère ou non équilibrée
- Malformations cardiaques
- Troubles du rythme ou de la conduction (BAV, WPW,...)
- Cardiomyopathie obstructive
- Cardiopathies valvulaires
- Pathologie rachidienne
- Epiphysite douloureuse
- Troubles de l'équilibre
- Cécité unilatérale
- Myopie > 4d
- Kératotomie radiaire
- Troubles psychiatriques et sujets caractériels

SPORTS ACROBATIQUES

- Contre-indications générales
- Epilepsie, déficit sensitivo-moteur, myopathie, troubles de l'équilibre ou maladie vertigineuse ; traitement par tranquillisants
- Diabète insulino-dépendant instable
- Insuffisance respiratoire
- Cardiopathie grave décompensée, cardiomyopathie obstructive, rétrécissements orificiels
- Spondylolisthésis instable ou douloureux, lyse isthmique algique, hernie discale symptomatique
- Scoliose structurale évolutive supérieure à 10°
- Maladie de Scheuermann vraie
- Ostéochondrite en évolution du membre inférieur, arrachement apophysaire ; fracture de fatigue
- Antécédents d'entorse grave du rachis cervical
- Hyperlaxité ligamentaire pathologique congénitale, instabilité articulaire grave
- Champ visuel insuffisant
- Hernie abdominale non opérée

- Pour le tumbling et l'acrosport
- Luxation récidivante d'épaule ou du coude non traitée
- Antécédent traumatique grave et récidivant des poignets

GOLF

- Grossesse après le 3^è ou 4^è mois
- Antécédents cardio-respiratoires (selon gravité et conditions de pratique)
- Rhumatismes inflammatoires chroniques à expression polyarticulaire
- Rhumatismes de mains et des poignets qui compromettent la prise du club
- Discopathies dégénératives mal tolérées
- Lombosciatiques à répétition
- Antécédent d'infarctus (pour la compétition)

VOLLEY-BALL

- Grossesse à partir du 3^{ème} mois
- Scoliose évolutive
- Maladie d'Osgood-Schlatter

PATINAGE ARTISTIQUE

- Contre-indications absolues
- Maladies cardio-vasculaires graves
- Insuffisance rénale
- Diabète insulino-dépendant instable
- Hémophilie
- Hépatosplénomégalie
- Epilepsie non contrôlée
- Troubles de l'équilibre
- Rhumatismes inflammatoires en poussée
- Contre-indications relatives
- Asthme à l'effort non contrôlable
- Affections O.R.L. chroniques
- Grossesse à partir du 4^è mois
- Maladie de Scheuermann
- Scoliose si retentissement cardio-respiratoire
- Spondylolisthésis stade II ou III
- Syndrome rotulien avec instabilité
- Déformation grave du pied

BOXE ET SPORT DE COMBAT

- Age minimum : 11 ans (plus autorisation parentale) pour la boxe éducative, 13 ans chez les amateurs, 21 ans chez les professionnels
- Antécédents psychiatriques
- Myopie > 3d
- Kératotomie radiaire
- Antécédents de thrombose artérielle
- Hémophilie ; troubles de coagulation
- Epilepsie

SPORTS EQUESTRES

- Maladie de Scheuermann
- Spondylolisthésis stade II
- Insuffisance cardiaque
- Infarctus du myocarde de moins de 3 mois
- Asthme allergique
- Dystrophie rachidienne de croissance
- Arthrose rachidienne

PLONGEE AUTONOME

- Cardiologie
 - Cardiopathie ischémique grave
 - Insuffisance cardiaque
 - Cardiomyopathie obstructive
 - Artérite sévère
 - Tachycardie paroxystique
 - BAV II ou complet
 - Traitements par anticoagulants
- O.R.L.
 - Surdité unilatérale totale
 - Mastoïdite opérée
 - Trachéotomie
 - Laryngoc le
 - Déficit audiométrique bilatéral
 - Otospongiose et otosclérose, opérée ou non
 - Troubles de l'équilibre ou vertiges
- Pneumologie
 - Insuffisance respiratoire chronique
 - Asthme vrai
 - Syndrome interstitiel
 - Pneumothorax spontané
 - Chirurgie thoracique
- Ophtalmologie
 - Pathologie vasculaire de la rétine, chorro de, pupille
 - Glaucome à angle fermé
 - Prothèse ou implant creux
 - Myopie > 5d
 - Décollement de rétine
- Neurologie
 - Epilepsie
 - Pertes de connaissances
 - Grande névrose, psychose
- Autres pathologies
 - Diabète insulino-dépendant ou non équilibré
 - Troubles endocriniens sévères
 - Grossesse
 - Certaines pathologies dermatologiques
 - Certains vomissements

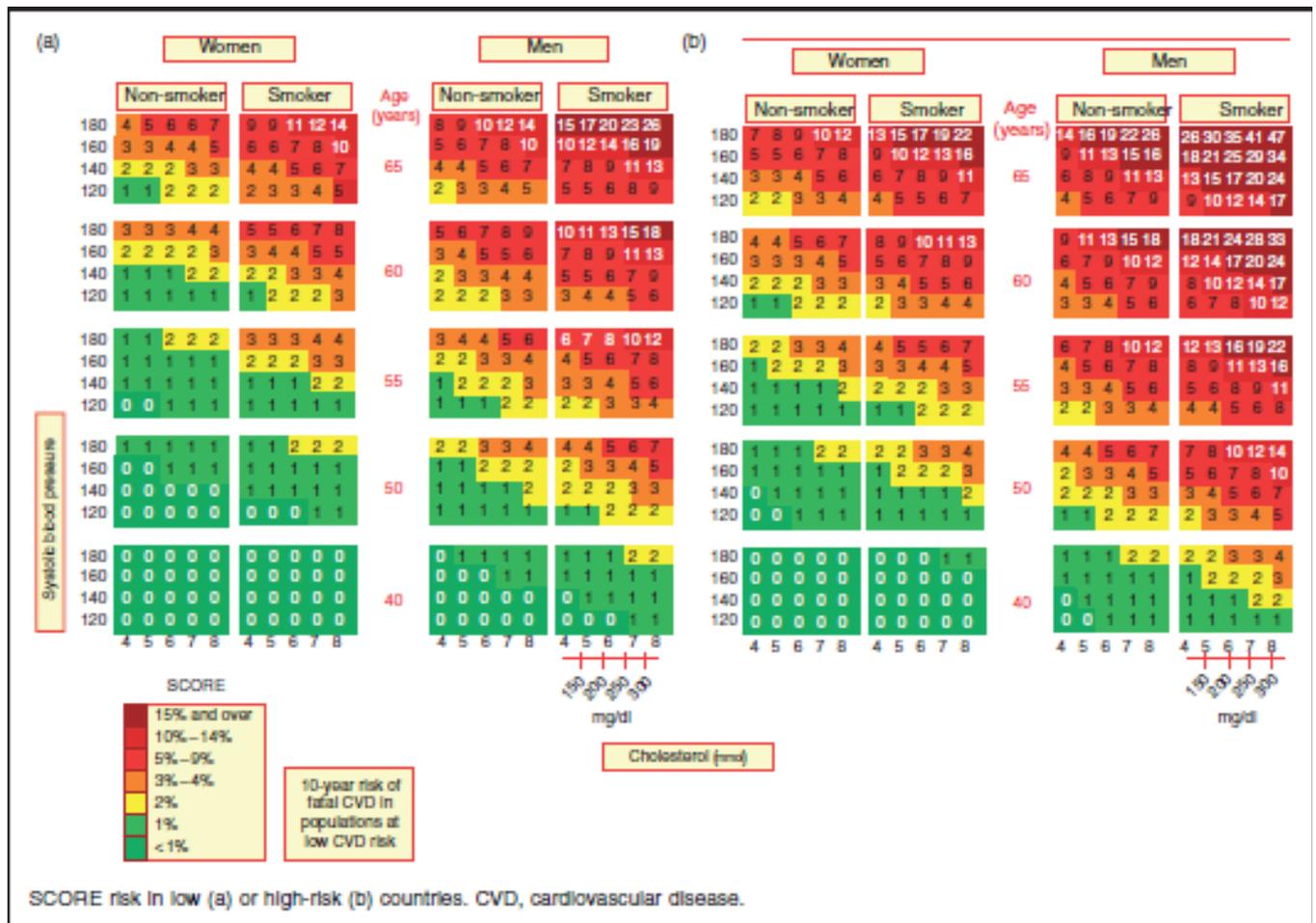
Annexe 3 : Tableau des niveaux d'effort en MET pour les différentes activités physiques

Niveau d'effort requis pour différentes activités physiques de la vie quotidienne Classement de diverses activités physiques par valeur de dépense énergétique approximative, en MET

Très léger ≤ 3 METS	Léger >3 METS et ≤ 5 METS	Moyen >5 METS et ≤ 7 METS	Lourd >7 METS et ≤ 9 METS	Très lourd >9 METS
Activités domestiques				
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Se doucher, se raser, s'habiller <input type="checkbox"/> Ecrire <input type="checkbox"/> Repasser <input type="checkbox"/> Dépoussiérer <input type="checkbox"/> Laver les vitres <input type="checkbox"/> Faire les lits <input type="checkbox"/> Cuisiner, faire la vaisselle, faire les courses <input type="checkbox"/> Réparer et laver la voiture 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Passer l'aspirateur <input type="checkbox"/> Balayer lentement <input type="checkbox"/> Cirer le parquet <input type="checkbox"/> Porter des charges jusqu'à 6 kg en montant les escaliers <input type="checkbox"/> Nettoyer 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Porter des charges de 7 à 10 kg en montant les escaliers 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Porter des charges de 11 à 22 kg en montant les escaliers <input type="checkbox"/> Grimper des escaliers, une échelle, avec charges 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Porter des charges de 22 à 33 kg en montant les escaliers
Activités d'entraînement et sportives				
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Marche 4 km/h <input type="checkbox"/> Stretching, Yoga <input type="checkbox"/> Equitation (au pas) <input type="checkbox"/> Bowling 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Marche 6 km/h <input type="checkbox"/> Bicyclette à plat (moins de 16 km/h) <input type="checkbox"/> Gym légère <input type="checkbox"/> Tennis de table <input type="checkbox"/> Golf <input type="checkbox"/> Volley-ball à 6 (hors compétition) <input type="checkbox"/> Badminton <input type="checkbox"/> Ski de descente <input type="checkbox"/> Canoë (loisirs) <input type="checkbox"/> Aquagym 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Marche rapide 7 km/h <input type="checkbox"/> Marche en montée 5 km/h <input type="checkbox"/> Bicyclette statique à faible résistance <input type="checkbox"/> Bicyclette à plat (16 à moins de 20 km/h) <input type="checkbox"/> Entraînement en club de mise en forme <input type="checkbox"/> Natation (brasse lente) <input type="checkbox"/> Rameur <input type="checkbox"/> Equitation (trot) <input type="checkbox"/> Tennis en double (hors compétition) <input type="checkbox"/> Ski de randonnée <input type="checkbox"/> Patins à glace, patins à roulettes <input type="checkbox"/> Escrime <input type="checkbox"/> Ski nautique <input type="checkbox"/> Jeu de raquettes 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Trotinement (8 km/h) <input type="checkbox"/> Bicyclette (20 à 22 km/h) <input type="checkbox"/> Gymnastique Intense <input type="checkbox"/> Natation (Crawl lent) <input type="checkbox"/> Tennis en simple (hors compétition) <input type="checkbox"/> Football <input type="checkbox"/> Corde à sauter rythme lent <input type="checkbox"/> Escalade, varappe 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Course (11 km/h) <input type="checkbox"/> Plongée sous-marine <input type="checkbox"/> Natation (papillon, autres nages rapides) <input type="checkbox"/> Canoë, aviron en compétition <input type="checkbox"/> Handball <input type="checkbox"/> Rugby <input type="checkbox"/> Squash <input type="checkbox"/> Judo
Activités de loisirs				
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Jardinage léger : tonte de gazon sur tracteur, ramassage de fruits et légumes <input type="checkbox"/> Bricolage : menuiserie, peinture intérieure <input type="checkbox"/> Conduite automobile <input type="checkbox"/> Billard <input type="checkbox"/> Croquet <input type="checkbox"/> Voyages, tourisme <input type="checkbox"/> Piano <input type="checkbox"/> Frappe machine <input type="checkbox"/> Jeux avec des enfants (effort léger), porter de jeunes enfants <input type="checkbox"/> Jeux avec des animaux (effort léger) <input type="checkbox"/> Danse de société à rythme modéré <input type="checkbox"/> Activité sexuelle 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Jardinage : <ul style="list-style-type: none"> -Taille d'arbuste -Semences -Ratisage de pelouse -Bécherage en terre légère -Désherber, cultiver son jardin -Usage d'une tondeuse autotractée <input type="checkbox"/> Pêcher à la ligne <input type="checkbox"/> Chasser <input type="checkbox"/> Marcher, courir avec des enfants 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Jardinage : <ul style="list-style-type: none"> -Usage d'une tondeuse manuelle à plat -Conduite d'un petit motoculteur -Pelletage de neige <input type="checkbox"/> Bricolage : <ul style="list-style-type: none"> -Scier du bois <input type="checkbox"/> Danse à rythme rapide 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Bricolage : <ul style="list-style-type: none"> -Port de briques -Travaux de menuiserie lourde -Déménagement 	

(Monpère C, 2002; Ainsworth, 2000)

Annexe 4 : Echelle SCORE permettant de déterminer le risque cardio-vasculaire d'un patient : évaluation du risque d'événement cardio-vasculaire fatal à 10 ans



Annexe 5 : Organigramme permettant de poser l'indication du test d'effort chez le sportif sédentaire de plus de 35 ans

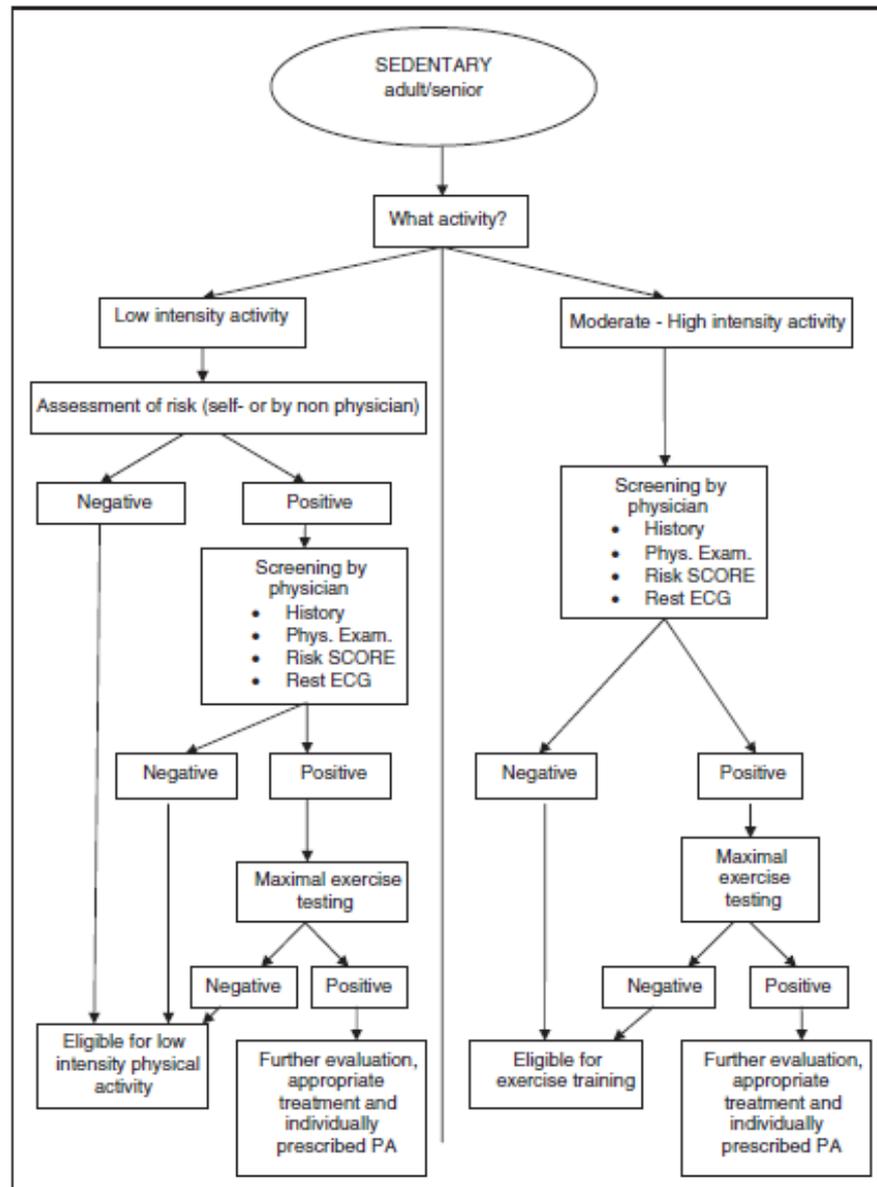


Figure 2. Proposed preparticipation cardiovascular evaluation protocol for asymptomatic sedentary adult/senior individuals. PA, physical activity.

Annexe 6 : Organigramme permettant de poser l'indication du test d'effort chez le sportif actif de plus de 35 ans

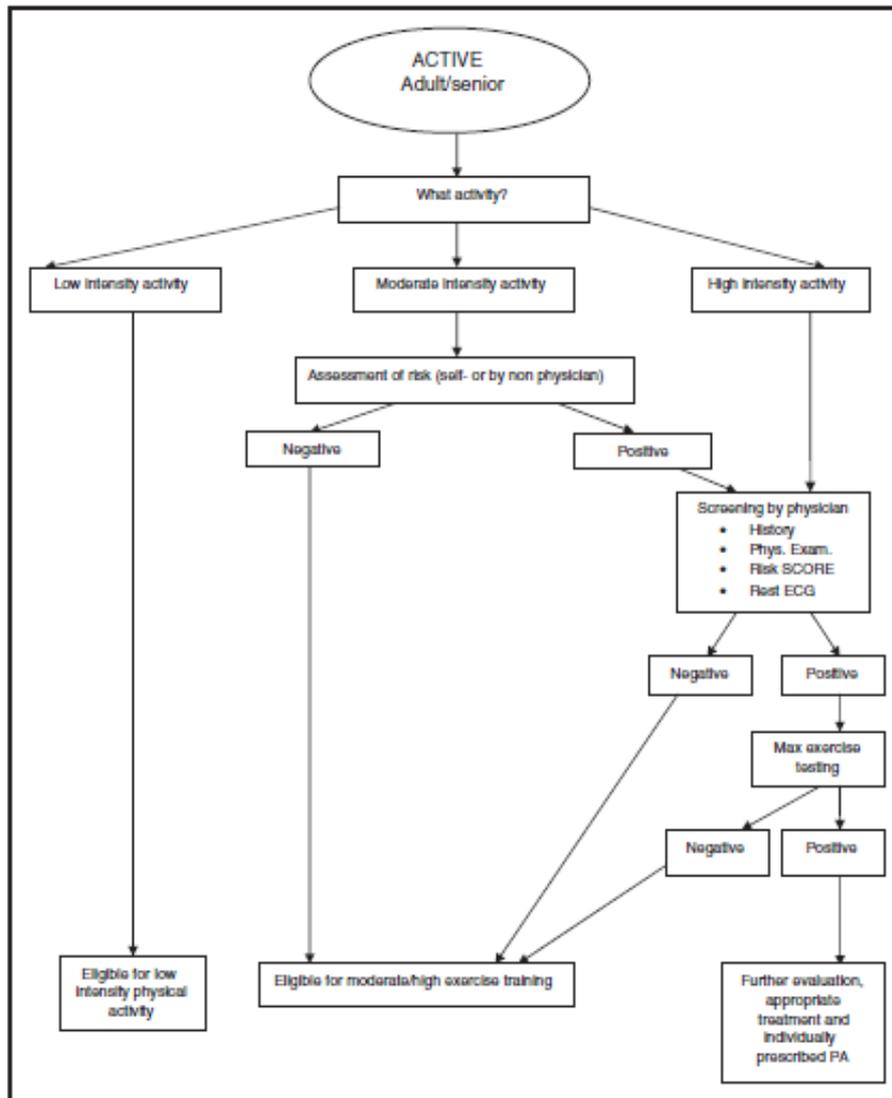


Figure 3. Proposed pre-participation evaluation protocol for asymptomatic active adult/senior individuals. PA, physical activity.

Annexe 7 : Questionnaire adressé aux médecins généralistes du Poitou-Charentes

Questionnaire de thèse concernant la réalisation de l'ECG lors de la visite de non contre-indication à la pratique du sport

Préambule :

Depuis 2009, la Société Française de Cardiologie a publié les recommandations [1] concernant le bilan cardiovasculaire lors de la réalisation du certificat de non contre indication à la pratique du sport de 12 à 35 ans.

Ce rapport indique : « *chez tout demandeur de licence pour la pratique du sport en compétition, il est utile de pratiquer; en plus de l'interrogatoire et de l'examen physique, un ECG (Electrocardiogramme) de repos 12 dérivation à partir de 12 ans lors de la délivrance de la première licence, renouvelé ensuite tous les 3 ans, puis tous les 5 ans à partir de 20 ans jusqu'à 35 ans.* »

Cet électrocardiogramme permettrait de détecter les principales anomalies à l'origine des morts subites lors de l'activité sportive (Brugada, QT long, dysplasie arythmogène du ventricule droit, myocardiopathie hypertrophique et maladie coronarienne) qui sont estimées, en moyenne, **de 800 à 1 200 par an** en France [2,3].

Concernant la pratique du sport après 35 ans, l'ECG est le plus souvent normal même chez d'authentiques coronariens, l'épreuve d'effort ciblée au patient à risque reste l'examen de choix. En 2011, le Groupe Européen de Prévention et de Cardiologie du Sport a édité des recommandations avec des diagrammes décisionnels aidant à poser l'indication du test d'effort. [4]

Pour une thèse de médecine générale, je voudrais **évaluer les pratiques** des médecins généralistes, qui sont amenés à engager leur responsabilité lors de la signature de ce certificat, sur la réalisation de l'ECG lors de la visite de non contre-indication à la pratique du sport.

Le questionnaire suivant, **anonyme**, a été élaboré et testé dans un but descriptif et non critique. Il est important de répondre de façon sincère, ce travail servant à cerner les pratiques des médecins généralistes face à ces recommandations, les freins éventuels et les attentes potentielles. Merci de remplir en cochant les cases correspondant à votre pratique, cela ne vous prendra que 10 minutes.

Il vous suffit de cliquer dans la case correspondante si vous remplissez ce questionnaire par mail et de me le renvoyer à l'adresse suivante: julienprovost@yahoo.fr
Pour la version papier, merci de me le renvoyer à l'aide de l'enveloppe timbrée joint avec le questionnaire.

NB : Si vous souhaitez des informations complémentaires sur mon travail ou la thèse complète à la fin de sa réalisation, je pourrai vous la faire parvenir par mail.

1/ Êtes vous : Une femme Un homme

- Votre âge :

- Activité professionnelle : Rurale Urbaine

- Êtes vous personnellement sportif ou impliqué dans une structure sportive :

Oui Non

2/ Délivrez-vous une feuille de soins suite à la réalisation d'un certificat de non contre-indication à la pratique du sport ?

Oui Non

3/ Possédez-vous un électrocardiogramme ? Oui Non

Si non pourquoi ?

4/ Aviez-vous connaissance des recommandations de la Société Française de Cardiologie indiquées en préambule ?

Oui Non

5/ A propos de la réalisation de l'ECG dans le cadre de la visite de non contre indication à la pratique du sport en compétition (incluant tous sportifs licenciés et certificat portant la mention « en compétition »)

- Réalisez-vous un ECG :

a/ au moins 1 tous les 3 ans pour les 12 /20 ans : Oui Non

Si non :

- Méconnaissances des recommandations de la SFC
- Problème du coût de l'acte (13,52 euros) pour le patient
- Un appareil de mauvaise qualité ou difficile à utiliser
- Difficultés d'interprétation de l'ECG
- Par manque de temps
- Consultation chez le cardiologue d'emblée
- Autres

b/ au moins 1 tous les 5 ans pour les 20/35 ans : Oui Non

- Si non : Par manque de temps
 Méconnaissances des recommandations de la SFC
 Difficultés d'interprétation de l'ECG
 Un appareil de mauvaise qualité ou difficile à utiliser
 Problème du coût de l'acte (13,52 euros) pour le patient
 Consultation chez le cardiologue d'emblée
 Autres

c/ pour les plus de 35 ans, réalisez-vous un ECG : Oui Non

- Si oui : Tous les ans
 Tous les 2 ans
 Tous les 3 ans
 Autres, précisez

- Si non : Par manque de temps
 Méconnaissances des recommandations de la SFC
 Difficultés d'interprétation de l'EDG
 Un appareil de mauvaise qualité ou difficile à utiliser
 Problème du coût de l'acte (13,52 euros) pour le patient
 Consultation chez le cardiologue d'emblée
 Autres

6/ En cas de découverte d'une anomalie sur l'ECG de votre patient, que faites-vous?

- Rendez-vous chez le cardiologue
 Appel et/ou fax pour avis cardiologique
 Signature du certificat

7/ Connaissez-vous les modifications physiologiques de l'ECG des sportifs?

- Oui Non

Si non, vous parait-il nécessaire de réaliser des formations sur l'interprétation de l'ECG chez les patients sportifs? Oui Non

8/ Pour la réalisation du certificat pour les plus de 35 ans, faites vous réaliser une épreuve d'effort à vos patients? Oui Non

Si oui, quels critères vous influencent :

- risque cardio-vasculaire du patient
- intensité du sport pratiqué
- la reprise d'une activité sportive
- le patient sédentaire
- une anomalie sur l'ECG
- une symptomatologie à l'effort
- l'âge du patient
- le sport pratiqué

9/ Au moment où je réalise ce questionnaire, la ministre des Sports (Valérie Fourneyron) envisage de supprimer le certificat médical annuel pour la pratique du sport et propose une visite tous les 2 ans pour les enfants et tous les 5 ans pour les adultes de moins de 40 ans. En contrepartie, cette consultation durerait 30 minutes et comporterait entre autre un ECG. Dans le cas où ces changements seraient effectifs en 2014 ou 2015, réaliserez-vous un ECG lors de cette visite de non contre-indication à la pratique sportive ?

Oui Non

Dans ce cas, quels types d'aménagements peuvent vous paraître nécessaire ?

Réponse libre :

Bibliographie :

- [1] Carré F., Brion R.,Drouard H. et al :Recommandations concernat le contenu du bilan cardiovasculaire de la visite de non contre-indication à la pratique du sport entre 12 et 35 ans. Archives maladie cœur et vaisseaux. Pratique 2009 ; 182 ; 41-3.
- [2]Marijon E, Tafflet M,Celermajer DS et al. Sports-related sudden death in the general population. Circulation 2011 ; 124 ; 672-81.
- [3]Chevalier L, Hajjar M,Douard H et al.Sport related acute cardiovascular events in a general population:a french regional propective study. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil. 2009 Jun;16(3):365-70.
- [4] Borjesson M et al. Cardiovascular evaluation of middle aged/senior individuals engaged inleisure-time sport activities : position stand from the sections of exercise physiology and sports cardiology of the European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. Eur J Cardiovasc Prev Rehabil 2011 ; 18 : 446-58.

Résumé

Contexte : Dans le cadre du dépistage des pathologies cardio-vasculaires à risque de mort subite, la Société Française de Cardiologie recommande, lors de la VNCI, un ECG chez les sportifs en compétition âgés de 12 à 35 ans. La VNCI est, en France, majoritairement réalisée par les médecins généralistes. Notre objectif est d'évaluer les pratiques des médecins sur ce dépistage et les freins éventuels.

Méthode : Enquête auprès de 1078 médecins généralistes du Poitou-Charentes, par un questionnaire envoyé par courriel entre février et mai 2014. L'envoi du courriel a été réalisé par l'URPS et les réponses, anonymes, étaient enregistrées sur un serveur.

Résultats : Sur 363 médecins lecteurs du mail, 128 réponses ont été exploitables, 67% connaissaient les recommandations de la SFC ; 17% les appliquaient chez les 12-20 ans, 34% chez les 20-35 ans. Les principaux freins sont le manque de temps, la méconnaissance des recommandations, la difficulté d'interprétation de l'ECG et bien sûr la possession d'un électrocardiogramme (30% n'en possède pas). Chez les plus de 35 ans, 46% réalisent un ECG et 78% demandent un test d'effort.

Conclusion : Afin d'aider les médecins généralistes, une sensibilisation à l'intérêt de ce dépistage et une meilleure formation à l'interprétation de l'ECG paraît nécessaire. Une étude prospective semble importante pour valider ce dépistage et ainsi permettre une harmonisation des pratiques.

Mots clés : mort subite, électrocardiogramme, certificat de non contre-indication, médecine générale, recommandation SFC.



UNIVERSITÉ DE POITIERS

Faculté de Médecine et de
Pharmacie



SERMENT



En présence des Maîtres de cette école, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !

