

UNIVERSITE TOULOUSE III – PAUL SABATIER

FACULTE DE MEDECINE

Année 2019

2019 TOU3 1087

THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE

SPECIALITE MEDECINE GENERALE

Présentée et soutenue publiquement par

Julien FAVAREU

Le 12 septembre 2019

**QUALITE DE L'INTERPRETATION DE L'ELECTROCARDIOGRAMME DU
SPORTIF DE 12 A 35 ANS PAR LES INTERNES DE MEDECINE GENERALE DU
GRAND SUD**

Directeur de thèse : Monsieur le Docteur Bruno CHAUMETTE

JURY

Monsieur le Professeur Pierre MESTHE	Président
Monsieur le Professeur Olivier LAIREZ	Assesseur
Monsieur le Professeur Yves ABITTEBOUL	Assesseur
Monsieur le Docteur Bruno CHAUMETTE	Assesseur



TABLEAU du PERSONNEL HU
des Facultés de Médecine de l'Université Paul Sabatier
au 1^{er} septembre 2018

Professeurs Honoraires

Doyen Honoraire	M. CHAP Hugues	Professeur Honoraire	M. MANSAT Michel
Doyen Honoraire	M. GUIRAUD-CHAUMEIL Bernard	Professeur Honoraire	M. MASSIP Patrice
Doyen Honoraire	M. LAZORTHES Yves	Professeur Honoraire	Mme MARTY Nicola
Doyen Honoraire	M. PUEL Pierre	Professeur Honoraire	M. MAZIERES Bernard
Doyen Honoraire	M. ROUGE Daniel	Professeur Honoraire	M. MONROZIES Xavier
Doyen Honoraire	M. VINEL Jean-Pierre	Professeur Honoraire	M. MOSCOVICI Jacques
Professeur Honoraire	M. ABBAL Michel	Professeur Honoraire	M. MURAT
Professeur Honoraire	M. ADER Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. OLIVES Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. ALBAREDE Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. PASCAL Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. ARBUS Louis	Professeur Honoraire	M. PESSEY Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. ARLET Jacques	Professeur Honoraire	M. PLANTE Pierre
Professeur Honoraire	M. ARLET Philippe	Professeur Honoraire	M. PONTONNIER Georges
Professeur Honoraire	M. ARLET-SUAU Elisabeth	Professeur Honoraire	M. POURRAT Jacques
Professeur Honoraire	M. ARNE Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. PRADERE Bernard
Professeur Honoraire	M. BARRET André	Professeur Honoraire	M. PRIS Jacques
Professeur Honoraire	M. BARTHE Philippe	Professeur Honoraire	Mme PUEL Jacqueline
Professeur Honoraire	M. BAYARD Francis	Professeur Honoraire	M. PUEL Pierre
Professeur Honoraire	M. BOCCALON Henri	Professeur Honoraire	M. PUJOL Michel
Professeur Honoraire	M. BONAFE Jean-Louis	Professeur Honoraire	M. QUERLEU Denis
Professeur Honoraire	M. BONEU Bernard	Professeur Honoraire	M. RAILHAC Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. BOUNHOURE Jean-Paul	Professeur Honoraire	M. REGIS Henri
Professeur Honoraire	M. BOUTAULT Franck	Professeur Honoraire	M. REGNIER Claude
Professeur Honoraire	M. BUGAT Roland	Professeur Honoraire	M. REME Jean-Michel
Professeur Honoraire	M. CAHUZAC Jean-Philippe	Professeur Honoraire	M. ROCHE Henri
Professeur Honoraire	M. CARATERO Claude	Professeur Honoraire	M. ROCHICCIOLI Pierre
Professeur Honoraire	M. CARLES Pierre	Professeur Honoraire	M. ROLLAND Michel
Professeur Honoraire	M. CARRIERE Jean-Paul	Professeur Honoraire	M. ROQUE-LATRILLE Christian
Professeur Honoraire	M. CARTON Michel	Professeur Honoraire	M. RUMEAU Jean-Louis
Professeur Honoraire	M. CATHALA Bernard	Professeur Honoraire	M. SALVADOR Michel
Professeur Honoraire	M. CHABANON Gérard	Professeur Honoraire	M. SALVAYRE Robert
Professeur Honoraire	M. CHAMONTIN Bernard	Professeur Honoraire	M. SARRAMON Jean-Pierre
Professeur Honoraire	M. CHAP Hugues	Professeur Honoraire	M. SIMON Jacques
Professeur Honoraire	M. CHAVOIN Jean-Pierre	Professeur Honoraire	M. SUC Jean-Michel
Professeur Honoraire	M. CLANET Michel	Professeur Honoraire	M. THOUVENOT Jean-Paul
Professeur Honoraire	M. CONTE Jean	Professeur Honoraire	M. TREMOULET Michel
Professeur Honoraire	M. COSTAGLIOLA Michel	Professeur Honoraire	M. VALDIGUIE Pierre
Professeur Honoraire	M. COTONAT Jean	Professeur Honoraire	M. VAYSSE Philippe
Professeur Honoraire	M. DABERNAT Henri	Professeur Honoraire	M. VIRENQUE Christian
Professeur Honoraire	M. DALOUS Antoine	Professeur Honoraire	M. VOIGT Jean-Jacques
Professeur Honoraire	M. DALY-SCHWEITZER Nicolas		
Professeur Honoraire	M. DAVID Jean-Frédéric		
Professeur Honoraire	M. DELSOL Georges		
Professeur Honoraire	Mme DELISLE Marie-Bernadette		
Professeur Honoraire	Mme DIDIER Jacqueline		
Professeur Honoraire	M. DUCOS Jean		
Professeur Honoraire	M. DUFFAUT Michel		
Professeur Honoraire	M. DUPRE M.		
Professeur Honoraire	M. DURAND Dominique		
Professeur Honoraire associé	M. DUTAU Guy		
Professeur Honoraire	M. ESCANDE Michel		
Professeur Honoraire	M. ESCHAPASSE Henri		
Professeur Honoraire	M. ESCOURROU Jean		
Professeur Honoraire	M. ESQUERRE J.P.		
Professeur Honoraire	M. FABIE Michel		
Professeur Honoraire	M. FABRE Jean		
Professeur Honoraire	M. FOURNIAL Gérard		
Professeur Honoraire	M. FOURNIE Bernard		
Professeur Honoraire	M. FORTANIER Gilles		
Professeur Honoraire	M. FRAYSSIE Bernard		
Professeur Honoraire	M. FREXINOS Jacques		
Professeur Honoraire	Mme GENESTAL Michèle		
Professeur Honoraire	M. GERAUD Gilles		
Professeur Honoraire	M. GHISOLFI Jacques		
Professeur Honoraire	M. GOUZI Jean-Louis		
Professeur Honoraire	M. GUIRAUD CHAUMEIL Bernard		
Professeur Honoraire	M. HOFF Jean		
Professeur Honoraire	M. JOFFRE Francis		
Professeur Honoraire	M. LACOMME Yves		
Professeur Honoraire	M. LAGARRIGUE Jacques		
Professeur Honoraire	Mme LARENG Marie-Blanche		
Professeur Honoraire	M. LARENG Louis		
Professeur Honoraire	M. LAURENT Guy		
Professeur Honoraire	M. LAZORTHES Franck		
Professeur Honoraire	M. LAZORTHES Yves		
Professeur Honoraire	M. LEOPHONTE Paul		
Professeur Honoraire	M. MAGNAVAL Jean-François		
Professeur Honoraire	M. MANELFE Claude		

Professeurs Émérites

Professeur ADER Jean-Louis
Professeur ALBAREDE Jean-Louis
Professeur ARBUS Louis
Professeur ARLET-SUAU Elisabeth
Professeur BOCCALON Henri
Professeur BONEU Bernard
Professeur CARATERO Claude
Professeur CHAMONTIN Bernard
Professeur CHAP Hugues
Professeur CONTÉ Jean
Professeur COSTAGLIOLA Michel
Professeur DABERNAT Henri
Professeur FRAYSSE Bernard
Professeur DELISLE Marie-Bernadette
Professeur GUIRAUD-CHAUMEIL Bernard
Professeur JOFFRE Francis
Professeur LAGARRIGUE Jacques
Professeur LARENG Louis
Professeur LAURENT Guy
Professeur LAZORTHES Yves
Professeur MAGNAVAL Jean-François
Professeur MANELFE Claude
Professeur MASSIP Patrice
Professeur MAZIERES Bernard
Professeur MOSCOVICI Jacques
Professeur MURAT
Professeur ROQUES-LATRILLE Christian
Professeur SALVAYRE Robert
Professeur SARRAMON Jean-Pierre
Professeur SIMON Jacques

FACULTE DE MEDECINE TOULOUSE-PURPAN

37 allées Jules Guesde - 31062 TOULOUSE Cedex

P.U. - P.H.

Classe Exceptionnelle et 1ère classe

M. ADOUE Daniel (C.E)	Médecine Interne, Gériatrie
M. AMAR Jacques	Thérapeutique
M. ATTAL Michel (C.E)	Hématologie
M. AVET-LOISEAU Hervé	Hématologie, transfusion
Mme BEYNE-RAUZY Odile	Médecine Interne
M. BIRMES Philippe	Psychiatrie
M. BLANCHER Antoine	Immunologie (option Biologique)
M. BONNEVILLE Paul (C.E)	Chirurgie Orthopédique et Traumatologie
M. BOSSAVY Jean-Pierre (C.E)	Chirurgie Vasculaire
M. BRASSAT David	Neurologie
M. BROUCHET Laurent	Chirurgie thoracique et cardio-vascul
M. BROUSSET Pierre (C.E)	Anatomie pathologique
M. CALVAS Patrick (C.E)	Généraliste
M. CARRERE Nicolas	Chirurgie Générale
M. CARRIE Didier (C.E)	Cardiologie
M. CHAIX Yves	Pédiatrie
M. CHAUVEAU Dominique	Néphrologie
M. CHOLLET François (C.E)	Neurologie
M. DAHAN Marcel (C.E)	Chirurgie Thoracique et Cardiaque
M. DE BOISSEZON Xavier	Médecine Physique et Réadapt Fonct.
M. DEGUINE Olivier (C.E)	Oto-rhino-laryngologie
M. DUCOMMUN Bernard	Cancérologie
M. FERRIERES Jean (C.E)	Epidémiologie, Santé Publique
M. FOURCADE Olivier	Anesthésiologie
M. FOURNIÉ Pierre	Ophthalmologie
M. GAME Xavier	Urologie
M. GEERAERTS Thomas	Anesthésiologie et réanimation
M. IZOPET Jacques (C.E)	Bactériologie-Virologie
Mme LAMANT Laurence (C.E)	Anatomie Pathologique
M. LANG Thierry (C.E)	Biostatistiques et Informatique Médicale
M. LANGIN Dominique (C.E)	Nutrition
M. LAUWERS Frédéric	Anatomie
M. LAUQUE Dominique (C.E)	Médecine Interne
M. LIBLAU Roisand (C.E)	Immunologie
M. MALAVALD Bernard	Urologie
M. MANSAT Pierre	Chirurgie Orthopédique
M. MARCHOU Bruno	Maladies Infectieuses
M. MAZIERES Julien	Pneumologie
M. MOLINIER Laurent	Epidémiologie, Santé Publique
M. MONTASTRUC Jean-Louis (C.E)	Pharmacologie
Mme MOYAL Elisabeth	Cancérologie
Mme NOURHASHEMI Fatemeh (C.E)	Gériatrie
M. OSWALD Eric	Bactériologie-Virologie
M. PARANT Olivier	Gynécologie Obstétrique
M. PARIENTE Jérémie	Neurologie
M. PARINAUD Jean (C.E)	Biol. Du Dévelop. et de la Reprod.
M. PAUL Carle	Dermatologie
M. PAYOUX Pierre	Biophysique
M. PAYRASTRE Bernard (C.E)	Hématologie
M. PERON Jean-Marie	Hépatogastro-entérologie
M. PERRET Bertrand (C.E)	Biochimie
M. RASCOL Olivier (C.E)	Pharmacologie
M. RECHER Christian	Hématologie
M. RISCHMANN Pascal	Urologie
M. RIVIERE Daniel (C.E)	Physiologie
M. SALES DE GAUZY Jérôme	Chirurgie Infantile
M. SALLES Jean-Pierre (C.E)	Pédiatrie
M. SANS Nicolas	Radiologie
Mme SELVES Janick	Anatomie et cytologie pathologiques
M. SERRE Guy (C.E)	Biologie Cellulaire
M. TELMON Norbert (C.E)	Médecine Légale
M. VINEL Jean-Pierre (C.E)	Hépatogastro-entérologie

P.U. Médecine générale

M. OUSTRIC Stéphane

Doyen : D. CARRIE

P.U. - P.H.

2ème classe

Mme BONGARD Vanina	Epidémiologie
M. BONNEVILLE Nicolas	Chirurgie orthopédique et traumatologique
M. BUREAU Christophe	Hépatogastro-entéro
Mme CASPER Charlotte	Pédiatrie
Mme CHARPENTIER Sandrine	Médecine d'urgence
M. COGNARD Christophe	Neuroradiologie
M. LAIREZ Olivier	Biophysique et médecine nucléaire
M. LAROCHE Michel	Rhumatologie
M. LEOBON Bertrand	Chirurgie Thoracique et Cardiaque
M. LOPEZ Raphael	Anatomie
M. MARTIN-BLONDEL Guillaume	Maladies infectieuses, maladies tropicales
M. MARX Mathieu	Oto-rhino-laryngologie
M. MAS Emmanuel	Pédiatrie
M. OLIVOT Jean-Marc	Neurologie
M. PORTIER Guillaume	Chirurgie Digestive
M. RONCALLI Jérôme	Cardiologie
Mme RUYSSSEN-WITRAND Adeline	Rhumatologie
Mme SAVAGNER Frédérique	Biochimie et biologie moléculaire
M. SOL Jean-Christophe	Neurochirurgie
Mme TREMOLLIÈRES Florence	Biologie du développement
Mme VEZZOSI Delphine	Endocrinologie

P.U. Médecine générale

M. MESTHÉ Pierre

Professeur Associé Médecine générale

M. ABITTEBOUL Yves

M. POUTRAIN Jean-Christophe

Professeur Associé en Neurologie

Mme PAVY-LE TRACON Anne

M.C.U. - P.H.

M. ABBO Olivier	Chirurgie infantile
M. APOIL Pol André	Immunologie
Mme ARNAUD Catherine	Epidémiologie
Mme BERTOLI Sarah	Hématologie, transfusion
M. BIETH Eric	Génétique
Mme CASPAR BAUGUIL Sylvie	Nutrition
Mme CASSAGNE Myriam	Ophthalmologie
Mme CASSAING Sophie	Parasitologie
M. CAVAINAC Etienne	Chirurgie orthopédique et traumatologie
Mme CHANTALAT Elodie	Anatomie
M. CONGY Nicolas	Immunologie
Mme COURBON Christine	Pharmacologie
Mme DAMASE Christine	Pharmacologie
Mme de GLISEZENSKY Isabelle	Physiologie
Mme DE MAS Véronique	Hématologie
M. DUBOIS Damien	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme FILLAUX Judith	Parasitologie
M. GANTET Pierre	Biophysique
Mme GENNERO Isabelle	Biochimie
Mme GENOUX Annelise	Biochimie et biologie moléculaire
M. HAMDI Safouane	Biochimie
Mme HITZEL Anne	Biophysique
M. IRIART Xavier	Parasitologie et mycologie
Mme JONCA Nathalie	Biologie cellulaire
M. KIRZIN Sylvain	Chirurgie générale
Mme LAPEYRE-MESTRE Maryse	Pharmacologie
M. LHERMUSIER Thibault	Cardiologie
M. LHOMME Sébastien	Bactériologie-virologie
Mme MONTASTIER Emilie	Nutrition
Mme MOREAU Marion	Physiologie
Mme NOGUEIRA M.L.	Biologie Cellulaire
M. PILLARD Fabien	Physiologie
Mme PUISSANT Bénédicte	Immunologie
Mme RAYMOND Stéphanie	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme SABOURDY Frédérique	Biochimie
Mme SAUNE Karine	Bactériologie Virologie
M. TAFANI Jean-André	Biophysique
M. TREINER Emmanuel	Immunologie
Mme VAYSSE Charlotte	Cancérologie
M. VIDAL Fabien	Gynécologie obstétrique

M.C.U. Médecine générale

M. BRILLAC Thierry
Mme DUPOUY Julie

M.C.U. - P.H.

Mme ABRAVANEL Florence	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme BASSET Céline	Cytologie et histologie
Mme CAMARE Caroline	Biochimie et biologie moléculaire
M. CAMBUS Jean-Pierre	Hématologie
Mme CANTERO Anne-Valérie	Biochimie
Mme CARFAGNA Luana	Pédiatrie
Mme CASSOL Emmanuelle	Biophysique
Mme CAUSSE Elizabeth	Hématologie
M. CHASSAING Nicolas	Génétique
M. CLAVEL Cyril	Biologie Cellulaire
Mme COLOMBAT Magali	Anatomie et cytologie pathologiques
Mme CORRE Jill	Hématologie
M. DE BONNECAZE Guillaume	Anatomie
M. DEDOUIT Fabrice	Médecine Légale
M. DELPLA Pierre-André	Médecine Légale
M. DESPAS Fabien	Pharmacologie
M. EDOUARD Thomas	Pédiatrie
Mme ESQUIROL Yolande	Médecine du travail
Mme EVRARD Solène	Histologie, embryologie et cytologie
Mme GALINIER Anne	Nutrition
Mme GALLINI Adeline	Epidémiologie
Mme GARDETTE Virginie	Epidémiologie
M. GASQ David	Physiologie
M. GATIMEL Nicolas	Médecine de la reproduction
Mme GRARE Marion	Bactériologie Virologie Hygiène
Mme GUILBEAU-FRUGIER Céline	Anatomie Pathologique
M. GUILLEMINAULT Laurent	Pneumologie
Mme GUYONNET Sophie	Nutrition
M. HERIN Fabrice	Médecine et santé au travail
Mme INGUENEAU Cécile	Biochimie
M. LEANDRI Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
M. LEPAGE Benoit	Biostatistiques et Informatique médicale
Mme MAUPAS SCHWALM Françoise	Biochimie
M. MIEUSSET Roger	Biologie du dével. et de la reproduction
M. MOULIS Guillaume	Médecine interne
Mme NASR Nathalie	Neurologie
M. RIMALHO Jacques	Anatomie et Chirurgie Générale
M. RONGIERES Michel	Anatomie - Chirurgie orthopédique
Mme VALLET Marion	Physiologie
M. VERGEZ François	Hématologie

M.C.U. Médecine générale

M. BISMUTH Michel
Mme ESCOURROU Brigitte

Maitres de Conférences Associés de Médecine Générale

Dr FREYENS Anne
Dr IRI-DELAHAYE Motoko
Dr CHICOLLA Bruno

Dr BIREBENT Jordan
Dr BOURGEOIS Odile
Dr LATROUS Leila

REMERCIEMENTS

Aux membres du jury.

A Monsieur le Professeur Pierre Mesthé.

Vous me faites l'honneur de présider mon jury de thèse. Je vous remercie sincèrement de votre disponibilité ainsi que de l'intérêt porté à mon travail lors de notre rencontre. Soyez assuré de ma reconnaissance.

A Monsieur le Professeur Olivier Lairez.

Je vous remercie de votre disponibilité, d'avoir recueilli tous ces électrocardiogrammes, d'avoir discuté de leur prise en charge avec le Dr Duparc. Surtout, vous avez respecté mon souhait de garder l'esprit de la médecine générale dans ce travail. Pour tout cela, veuillez recevoir toute ma reconnaissance.

A Monsieur le Professeur Yves Abitteboul.

Vous me faites l'honneur de juger ce travail et d'apporter votre expertise. Veuillez trouver ici l'expression de mes sincères remerciements et de toute mon estime.

A mon directeur de thèse, Monsieur le Docteur Bruno Chaumette.

Je vous remercie infiniment pour tout votre investissement dans notre travail de thèse débuté il y a deux ans. Je vous suis reconnaissant de tout le temps consacré, de votre gentillesse et de votre soutien. Au-delà de ça, je me rappellerai votre passion pour la médecine générale et pour la médecine du sport. Veuillez recevoir toute ma gratitude.

A ma famille.

A Lucie, merci pour tout ce que tu m'apportes depuis si longtemps. Je suis heureux de partager tant de moments au quotidien au sein de notre famille. Que notre fille Lana continue de vivre dans la joie et le bonheur, et que Simon le petit dernier profite aussi de tout ce que nous avons fondé.

Maman et Papa, merci pour tout ce que vous faites pour moi depuis 31 ans, ainsi que pour Lucie et les enfants. Vos caractères si différents sont la quintessence de ce que je suis devenu.

A mon frère Tanguy, je souhaite que tu ne changes absolument rien.

A mes grands-parents, oncles et tantes, parrain et marraine, mes cousins et cousines, merci de ces moments passés en famille, de votre amour.

A ma belle-famille, merci de tout ce que vous avez fait et faites pour nous.

A mes amis d'enfance et d'après.

Quentin, merci d'avoir été mon témoin de mariage. Mathieu et son addiction à Roses, Robin l'alsacien, Maxime D et S, caporal Frédéric, Florent et tous les autres je vous remercie de l'amitié que vous me portez depuis tout ce temps.

A mes amis de fac.

Jérémy, quand le calme peut parfois cacher la tempête. Je te souhaite une heureuse vie avec Lucie. Damien, éternel audois, que de grandes soirées vécues avec toi. Sylvain, il me tarde d'assister à ton mariage avec Justine et à une compétition de CrossFit. Bertrand, un monstre vit en toi. Thomas, ton vélo et ton amour de la Paillotte resteront mystiques. Philippe, et ta Peugeot qui ne passait pas les ralentisseurs. Arthur, ariégeois jusqu'au bout des griffes. Sans oublier la Rangueil All Stars et tous les autres.

A mes amis de l'internat de Castres et particulièrement les Gourjadiens où j'ai eu l'occasion de passer trois semestres.

Simon, le fil rouge de ces 18 mois tarnais, avec Magali je vous souhaite tout le bonheur qu'on puisse avoir en famille. Encore merci pour ton aide statistique. Grégoire, ton flegme restera légendaire comme la chambre d'Etienne, la jambe de Julien, sans oublier Florent, Laure, Paul, Benoit, Marine, Damien, Solène, Aurélie, Jean-Jacques, Paul, Thibault, Adrien D et V, Florian...

A mes co-internes.

Au CHIC, Aurélie et Sarah en médecine 3 et aux urgences, Simon, Pierre, Albanie et Magali aux urgences, Sabrina, Julie, Ludwig, Clémence et Marie-Charlotte en gynécopédiatrie. Au CHU, Kévin, Pauline, Alex, Hélène et Agathe. Merci à vous tous !

A mes maîtres de stage, pour leur enseignement.

Au personnel médical et paramédical des services de médecine 3, diabétologie, urgences, gynécologie, maternité et pédiatrie du CHIC.

A l'ensemble des équipes des services de diabétologie et de nutrition du CHU.

Aux Drs Vidal-Meler et Blassier mes maîtres de stage en médecine ambulatoire niveau 1 et aux Drs Dupui, Garcia-Aguilera et Marques mes maîtres de stage en SASPAS.

A Marc et Robert que j'ai longuement remplacé à la maison de santé de Vicdessos, ainsi que Cyril, Jean-Marie, Blandine et Daniel, merci de m'avoir toujours chaleureusement accueilli au sein de votre équipe.

A Santiago que j'ai également régulièrement remplacé, reçois toute ma gratitude.

A toute l'équipe du cabinet de la Tour du Crieu, je vous suis reconnaissant de m'avoir intégré aussi naturellement. Notre histoire ne fait que commencer.

LISTE DES ABREVIATIONS

BAV : bloc auriculo-ventriculaire

CMH : cardiomyopathie hypertrophique

CNCIPS : consultation de non contre-indication à la pratique sportive

CNGE : Collège National des Généralistes Enseignants

ECG : électrocardiogramme

IC 95% : intervalle de confiance à 95%

IMG : interne de médecine générale

MSPS : mort subite liée à la pratique sportive

Se : sensibilité

Sp : spécificité

TCEM : troisième cycle des études médicales

VPN : valeur prédictive négative

VPP : valeur prédictive positive

WPW : Wolff-Parkinson-White

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	3
I) Le sport et la mort subite.....	3
1. La pratique sportive.....	3
2. La mort subite liée à la pratique sportive.....	3
a. Généralités.....	3
b. En France.....	4
c. A l'étranger.....	4
d. Facteurs influents.....	4
II) La consultation de non contre-indication à la pratique sportive.....	6
III) L'ECG de repos.....	7
1. Généralités.....	7
2. Intérêts.....	8
3. Etude de référence.....	9
4. Controverses.....	9
5. Evolution des critères électrocardiographiques du sportif.....	10
6. Thèse du Dr Leroy.....	12
7. Problématique.....	12
MATERIEL ET METHODES.....	13
I) Description de l'étude et de la population étudiée.....	13
II) Questionnaire.....	14
1. Première partie.....	14
2. Deuxième partie.....	14
a. Description.....	14
b. Choix des ECG.....	15
c. Interprétation succincte et conduite à tenir devant chaque	
ECG.....	15
III) Critères de jugement.....	17
1. Principal.....	17
2. Secondaires.....	17
IV) Analyse statistique.....	17

RESULTATS.....	18
I) Détails de la population répondante.....	18
II) Performance des internes de médecine générale.....	19
III) Critères de jugement secondaires.....	20
1. Année d'étude.....	20
2. Réalisation d'un stage de cardiologie durant l'externat.....	21
3. Réalisation d'un stage de médecine générale ambulatoire niveau 1.....	21
4. Réalisation d'un stage de médecine générale ambulatoire SASPAS.....	21
5. Amour du sport.....	22
6. Durée hebdomadaire de pratique sportive.....	22
7. Conclusion.....	23
8. Témoignages.....	23
DISCUSSION.....	24
I) Forces et limites.....	24
1. Forces.....	24
2. Limites.....	25
II) Analyse de la population répondante.....	26
III) Performances des internes de médecine générale.....	26
IV) Comparaison avec l'étude du Dr Leroy.....	28
CONCLUSION.....	30
BIBLIOGRAPHIE.....	31
ANNEXES.....	35
Annexe 1.....	35
Annexe 2.....	35
Annexe 3.....	36
Annexe 4.....	36
Annexe 5.....	37
Annexe 6.....	37
Annexe 7.....	38

INTRODUCTION

I) La pratique sportive et la mort subite liée à la pratique sportive

1. La pratique sportive

La pratique sportive correspond à l'ensemble des exercices physiques se présentant sous forme de jeux individuels ou collectifs, pouvant donner lieu à compétition et pratiqués en observant certaines règles, acceptant d'aller jusqu'au risque. Selon sa durée et son intensité, l'activité physique est à l'origine d'adaptations physiologiques du système cardiovasculaire (1,2) qui peuvent se manifester à l'examen physique, sur un électrocardiogramme (ECG) ou une imagerie cardiologique. Cependant, une activité physique intense majore ponctuellement le risque cardiovasculaire dont celui de la survenue d'une mort subite (3).

2. La mort subite liée à la pratique sportive (MSPS)

a. Généralités

La MSPS est définie par la survenue du décès pendant l'activité physique ou jusqu'à une heure après la fin de cette activité.

Parmi les MSPS, on distingue les causes non traumatiques (cardiovasculaires, respiratoires, neurologiques) des causes traumatiques.

L'origine des MSPS non traumatiques est cardiovasculaire dans 85-90% des cas. La MSPS survient sur un terrain de pathologie cardiovasculaire préexistante le plus souvent méconnue, à l'origine de troubles rythmiques, et indépendante d'une adaptation physiologique.

Les causes de MSPS d'origine cardio-vasculaire sont nombreuses. Ce sont principalement des cardiopathies chroniques (4, annexe 1) :

- Les cardiomyopathies : la cardiomyopathie hypertrophique (CMH, la plus fréquente), les cardiomyopathies dilatées, la dysplasie arythmogène du ventricule droit

- Les coronaropathies : anomalie d'implantation des artères coronaires, pont myocardique, athérome
- Les troubles de conduction comme le Wolff-Parkinson-White (WPW)
- Les canalopathies : syndrome des QT long ou court, Brugada, tachycardie ventriculaire polymorphe catécholinergique

En dehors des cardiopathies chroniques, on retrouve les maladies « extracardiaques » comme les atteintes des artères et de l'aorte (maladie de Marfan), les cardiopathies aiguës (myocardite, commotio cordis, troubles métaboliques) et le dopage.

b. En France

Les MSPS représentent chaque année 800 à 1000 morts tous âges confondus en France, et 6% surviendraient chez les moins de 35 ans soit près de cinquante par an (5).

Deux études prospectives menées il y a une dizaine d'années retrouvent des incidences respectives de 1 et 1,4/100000/an MSPS chez les sportifs de moins de 35 ans (5,6).

c. A l'étranger

Les chiffres varient chez les jeunes sportifs selon les études, les modes de recueil et la population étudiée. Les fréquences de survenue des MSPS sont habituellement comprises entre 0,47 et 2,6 MSPS/100000/an (7-14).

Toutefois, une étude menée parmi les recrues militaires américaines de 1977 à 2001 a mis en évidence 5,4 à 6,6 MSPS/100000/an (15), donc une fréquence des MSPS plus importante dans cette population.

d. Facteurs influents

On observe une forte hétérogénéité de l'incidence de la MSPS d'origine cardiologique dans cette tranche d'âge des 12-35 ans.

➤ Sexe

Les hommes sont beaucoup plus à risque de MSPS que les femmes, le sex ratio est d'au moins 6,5/1 (16), souvent encore plus déséquilibré (5).

Il existe des différences entre les femmes et les hommes sur le versant « physiologique » de l'adaptation cardiaque. Bessem a mis en évidence sur une cohorte de sportifs néerlandais une fréquence supérieure de variants physiologiques chez l'homme (l'hypertrophie ventriculaire gauche isolée, la bradycardie sinusale, le bloc de branche droit incomplet, la repolarisation précoce) ainsi que des différences significatives de plusieurs critères de description électrocardiographiques (la fréquence cardiaque, l'espace PR, le QT corrigé) (17).

➤ Ethnie

Les afro-caribéens sont plus touchés par la MSPS par rapport aux caucasiens, avec un ratio de 3 à 5/1 (16).

La nosologie de la MSPS fluctue selon les populations étudiées, sans forcément influencer sur la fréquence de survenue. On a retrouvé dans une cohorte de sportifs de Vénétie (Italie) victimes de MSPS, une forte prévalence de dysplasie arythmogène du ventricule droit (22%) alors que celle de la cardiomyopathie hypertrophique est beaucoup plus faible qu'observée habituellement aux Etats-Unis et dans d'autres zones européennes (18).

➤ Sport pratiqué

Certains sports sont plus pourvoyeurs de MSPS que d'autres. Deux explications principales apparaissent.

Tout d'abord, il s'agit de sports pratiqués par le plus grand nombre. Cela explique les différences constatées entre certains pays.

En France, le cyclisme, la course à pied et le football sont responsables de près de deux tiers des MSPS (5).

En Allemagne, le football et la course à pied sont de loin les plus grands pourvoyeurs de MSPS (19), alors qu'aux Etats-Unis, ce sont le basketball, le football américain et le football (16).

Ensuite, chaque sport présente un risque intrinsèque de survenue de MSPS, cardiologique ou non.

La classification de Mitchell (20, annexe 2) grade le risque de survenue de MSPS d'origine cardiologique en fonction de composantes dynamique et statique de chaque sport, respectivement établies selon les pourcentages de la force maximale volontaire et de la VO₂max développées pour chaque sport.

Au total, elle met en exergue cinq niveaux de risque de survenue de MSPS selon le sport pratiqué.

II) La consultation de non contre-indication à la pratique sportive (CNCIPS)

La prévention de la MSPS passe par la réalisation de la CNCIPS.

Cette consultation dédiée est réalisée généralement au cabinet médical par un médecin généraliste (parfois par un médecin du sport ou un médecin fédéral) et est à la demande du sportif. Elle est obligatoire en France pour tout sportif souhaitant faire du sport en compétition et pour l'obtention de la première licence.

L'objectif principal est de certifier l'absence de contre-indication à la pratique du/des sport(s) demandé(s) par le patient. Le certificat rédigé est valable trois ans pour la plupart des disciplines sportives. Une dizaine de disciplines à contrainte particulière requiert un certificat annuel (21).

La CNCIPS comprend, en plus de l'aspect préventif (annexe 3), un interrogatoire et un examen physique qui sont recommandés par l'ensemble des sociétés savantes (22,23), et qui varient selon le sport pratiqué.

Associée à cet examen clinique détaillé, se pose la question de la réalisation d'un électrocardiogramme (ECG) de repos 12 dérivations. Actuellement, cet examen est recommandé pour le sportif faisant de la compétition par la Société Française de Cardiologie mais non obligatoire.

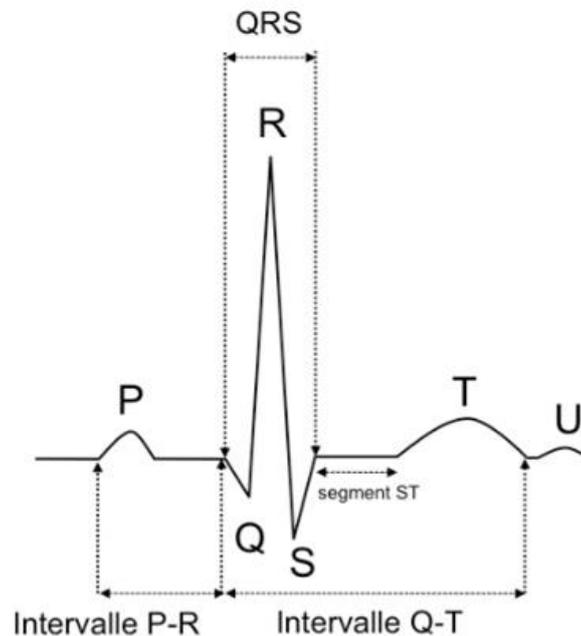
III) L'ECG de repos

1. Généralités

L'ECG est l'enregistrement sur papier de l'activité électrique du cœur dans les plans frontal et horizontal. Il est réalisé par un électrocardiographe qui est relié à dix électrodes (six sont reliées au thorax du patient et une à l'extrémité de chaque membre) dont le bon positionnement est un critère majeur de bonne qualité du tracé obtenu. Le patient doit être en position allongée et avoir une tension musculaire minimale.

L'ECG standard dit « de repos » comporte douze traces appelées dérivations (six frontales et six horizontales).

Chaque trace correspond à la répétition de plusieurs ondes et intervalles schématisés ci-dessous.



La lecture de l'ECG nécessite une analyse des facteurs suivants : le rythme cardiaque, l'axe électrique cardiaque, la fréquence cardiaque, l'onde P (dépolarisation des oreillettes), l'espace PR, le complexe QRS (dépolarisation ventriculaire), le segment ST, l'onde T (repolarisation ventriculaire), l'intervalle QT, l'onde U.

La vitesse de déroulement du papier est de 25 mm/s (en abscisse) et l'amplitude du signal correspond à 1 mV par centimètre (en ordonnées). Ce standard a été adopté il y a près de 80 ans et confirmé plus récemment dans les recommandations internationales (24).

Cet examen est pratiqué très fréquemment dans les services d'urgences, de cardiologie, de réanimation, dans une moindre mesure en médecine générale, afin de dépister des anomalies cardiaques.

Dans le cadre de la pratique sportive en compétition et de la CNCIPS, l'objectif de l'ECG de repos est de rechercher une cardiopathie pouvant être à risque de survenue de MSPS et passée inaperçue au cours du reste de l'examen clinique.

Sa réalisation est recommandée chez tout demandeur de licence en compétition de 12 à 35 ans, lors de la délivrance de la première licence, et il est renouvelé tous les trois ans entre 12 et 20 ans puis cinq ans entre 20 et 35 ans (4).

Chez les sportifs de haut niveau inscrits sur les listes établies par les fédérations, l'ECG doit être réalisé chaque année, une épreuve d'effort tous les quatre ans et une échocardiographie par voie transthoracique au minimum au cours de leur carrière.

2. Intérêts

Les limites d'âges de 12 et 35 ans s'appuient sur la nosologie de la MSPS (4) et correspondent à la grande majorité des demandeurs de licence en compétition. Dans cette tranche d'âge, près de 60% des MSPS sont secondaires à des cardiopathies ayant généralement une expression électrocardiographique, la principale étant de loin la CMH qui représente près d'un tiers des cas de MSPS (16, annexe 4), et dont l'incidence est estimée à 1/500 dans la population générale.

Les autres cardiomyopathies, les canalopathies et les anomalies de conduction ont généralement une expression électrocardiographique, alors que d'autres ne présenteront habituellement pas de signes sur un ECG de repos comme les coronaropathies. Certaines cardiopathies peuvent être aiguës (myocardite, commotio cordis, troubles ioniques...) et ne rentrent pas dans le cadre du dépistage, mais celui de la prévention.

Avant 12 ans, il y a peu de pratique sportive en compétition et les MSPS sont rarissimes. De plus, après 35 ans, l'athérosclérose coronarienne est la principale cause des MSPS ; dans ce type de pathologie, l'ECG de repos est habituellement non contributif et il faut plutôt se tourner vers l'épreuve d'effort (4).

L'ECG de repos dans ce contexte apparaît comme un bon moyen de dépistage pour plusieurs raisons. Tout d'abord, le « symptôme » à prévenir est grave et l'incidence de ce dernier est probablement sous-évaluée dans les études du fait du mode de recueil et du

caractère rétrospectif de nombre de ces recherches. Ensuite, l'intérêt de la CNCIPS est majoré par la réalisation de l'ECG de repos, comme l'a montré une méta-analyse d'études traitant de l'efficacité du dépistage de la MSPS par l'interrogatoire, l'examen physique et l'ECG de repos. Les résultats montrent une forte supériorité de l'ECG de repos par rapport à l'interrogatoire et l'examen physique (25).

3. L'étude de référence italienne

L'ECG de repos a prouvé son efficacité grâce à l'étude italienne de l'équipe de Corrado qui est la référence (11). Il s'agissait d'une étude de cohorte régionale prospective, à groupes parallèles (athlètes et non athlètes), non randomisée, tenue de 1979 à 2004, ciblant la population âgée de 12 à 35 ans. Un programme de dépistage avec ECG de repos annuel avait été introduit en 1982 et réalisé uniquement dans le groupe des athlètes. L'incidence annuelle de la MSPS a diminué de 89% entre le début et la fin de l'étude dans le groupe des athlètes, alors qu'il n'y a pas eu de variation significative dans le groupe « témoin ».

4. Controverses

Malgré la preuve scientifique de son efficacité, l'ECG de repos systématique lors de la CNCIPS reste très controversé. Les détracteurs de l'ECG mettent en avant plusieurs arguments comme la faible prévalence de la MSPS chez les 12-35 ans, les biais de l'étude de référence italienne, le rapport coût/efficacité défavorable. Puis, l'absence d'expression électrocardiographique (au repos) de certaines cardiopathies rend obsolète l'ECG de repos. Par ailleurs, nombre de décès surviennent lors d'une pratique sportive de loisir (5,19) et ne rentrent pas dans le cadre du dépistage.

On retrouve les divergences d'opinion aux échelles :

- Mondiale :
 - Entre les sociétés savantes comme la Société Européenne de Cardiologie qui a recommandé depuis 2005 la réalisation systématique de l'ECG tous les deux ans chez les 12-35 ans (22), et l'American Heart Association qui est en défaveur de cet examen (23).
 - Entre les experts de renommée internationale qui soutiennent (26-29) ou sont opposés à l'ECG (30)
- Européenne : les pratiques divergent entre les pays (31, annexe 5).

- Nationale : la Société Française de Cardiologie en 2009 recommande la réalisation de l'ECG de repos à un rythme plus souple par rapport à la Société Européenne de Cardiologie (lors de la première demande de licence, puis tous les 3 ans de 12 à 20 ans et tous les 5 ans de 20 à 35 ans) (4), alors que le Collège National des Généralistes Enseignants (CNGE) à deux reprises (32,33) et la revue Prescrire (34) se sont prononcés en défaveur de l'ECG.

Une étude israélienne rétrospective ayant recensé les MSPS des sportifs de 1985 à 2009 n'a pas montré de réduction de survenue de celles-ci malgré l'introduction d'un programme de dépistage en 1997 (14), similaire à celui pratiqué dans l'étude italienne de référence.

Enfin, plusieurs travaux de thèses de médecine générale ont souligné les freins à une systématisation du dépistage via les réponses obtenues aux questionnaires : le manque de temps, le nombre élevé de CNCIPS, l'incidence faible de la MSPS, le manque de formation à l'interprétation de l'ECG du sportif, l'absence de possession d'un ECG (pour près de 40% des médecins généralistes), le coût, le recours fréquent aux spécialistes, le manque d'intérêt de cet examen dans ce contexte. Ces thèses ont mis en évidence une hétérogénéité des pratiques, une méconnaissance de cette recommandation par de nombreux praticiens et le manque d'outils d'aide à la lecture des ECG (35-39).

5. Evolution des critères électrocardiographiques du sportif

Les critères électrocardiographiques sont la clé de voûte de l'interprétation de l'ECG. Ils déterminent pour chaque tracé un caractère dit « physiologique » ne requérant aucune évaluation cardiologique supplémentaire, ou bien un caractère « pathologique », et dans ce cas le certificat de non contre-indication ne peut être signé en attendant les investigations cardiologiques.

L'affinement progressif de ces critères permet une réduction progressive des bilans cardiologiques demandés à tort, c'est-à-dire les faux positifs. En conséquent, on observe aussi une amélioration de la spécificité et de la valeur prédictive positive tout en conservant la meilleure sensibilité possible. Cette évolution est relativement récente dans le domaine de la cardiologie du sport, et a tendance à s'accélérer.

Voici une liste soulignant l'évolution des critères électrocardiographiques au cours des vingt dernières années :

- Août 1998 : Corrado propose des critères dans le New England Journal of Medicine (18).
- Mars 2005 : l'European Heart Journal publie des critères dans le cadre des recommandations de la Société Européenne de Cardiologie (22).
- 2008 : le Dr Lhuissier, médecin du sport, propose dans sa thèse d'exercice soutenue à Rouen des critères d'interprétation dont la performance est supérieure à celle de ceux de la Société Européenne de Cardiologie de 2005 faisant référence à l'époque (40). Ils ont été repris par la Société Française de Cardiologie en 2009 (4).
- Janvier 2010 : l'European Heart Journal propose de nouveaux critères (41), toujours en relation avec la Société Européenne de Cardiologie.
- Février 2013 : les critères de Seattle sont publiés dans le British Journal of Sports Medicine (42). Ils sont le fruit d'une conférence d'experts internationaux tenue à Seattle en 2012. Leur spécificité améliorée par rapport aux précédents a été étudiée par l'équipe de Brosnan (43).
- Avril 2014 : des critères dits « affinés » sont publiés dans Circulation (44). A nouveau, leur supériorité aux précédents (Seattle 2013 et Société Européenne de Cardiologie 2010) a été démontrée. Ils introduisent la notion de critères limites. A la lecture d'un ECG, un seul de ces critères est considéré comme physiologique ; mais si l'on en retrouve au moins deux, le tracé devient pathologique, des explorations cardiologiques deviennent nécessaires.
- Février 2017 : les derniers critères d'interprétation de l'ECG du sportif sont exposés dans le Journal of American College of Cardiology (45) et repris par la Société Européenne de Cardiologie. Ce sont à l'heure actuelle les critères de référence internationaux. Ils sont résumés dans l'annexe 6.

6. Thèse du Dr Leroy (Rennes 1, 2016) (46)

195 médecins généralistes bretons ont répondu à un premier questionnaire en ligne où ils devaient se prononcer sur le fait de signer ou non le certificat de non contre-indication de dix sportifs âgés de 12 à 35 ans. L'ECG était présenté dans chaque cas et restait le dernier facteur décisionnel. L'interprétation n'était pas demandée. Un deuxième questionnaire du même acabit était présenté après une formation sur ce sujet réalisée par le Pr Grand, et obtint 27 réponses.

Les résultats étaient évoqués en termes de sensibilité (94%), spécificité (54%), valeurs prédictives positive (75%) et négative (86%), rapports de vraisemblance positif (2,04) et négatif (0,11). Le taux d'erreur moyen fut de 22%.

La sensibilité et la valeur prédictive négative étaient meilleures au deuxième questionnaire alors que la spécificité était plus faible, cela étant probablement lié au détail des ECG présentés, le second questionnaire renfermait plus de variants physiologiques n'entraînant pas d'explorations cardiologiques.

L'objectif principal de ce travail fut d'évaluer la qualité de l'interprétation de l'ECG du sportif dans le cadre de la CNCIPS en compétition chez les 12-35 ans asymptomatiques et sans facteur de risque de mort subite. L'objectif secondaire était l'évaluation de l'impact d'une formation spécifique à l'ECG du jeune sportif.

7. Problématique

En France, aucun travail n'a étudié la qualité de prise de décision des internes de médecine générale (IMG) après la lecture de l'ECG dans le cadre des CNCIPS. C'est pour cela que nous avons souhaité évaluer les performances des IMG sur l'ECG réalisé au cours de la CNCIPS en compétition chez les 12-35 ans. Nous nous sommes demandé si des facteurs comme lieu et implication lors de l'externat, stages d'internat réalisés, pratiques des maitres de stage en ambulatoire, attachement à la pratique sportive, pouvaient influencer ces performances.

Les résultats obtenus par le Dr Leroy dans sa thèse d'exercice avec des médecins diplômés servent de point de comparaison aux résultats obtenus chez les IMG dans notre étude, la structure du questionnaire se voulant volontairement proche de celui réalisé par le Dr Leroy, bien que les dix ECG proposés soient différents.

MATERIEL ET METHODES

I) Description de l'étude

Il s'agit d'une étude quantitative, prospective et pluri-centrique.

La population interrogée regroupe les IMG de première, deuxième et troisième années, rattachés aux facultés de Bordeaux, Marseille, Montpellier, Nice et Toulouse.

L'effectif total comprenait 2193 étudiants en troisième cycle des études médicales (TCEM). Parmi eux, on retrouvait 727 internes de TCEM 1, 687 internes de TCEM 2 et 759 internes de TCEM 3. Leur répartition par niveaux et facultés est détaillée dans le tableau ci-dessous.

niveaux/facultés	Bordeaux	Marseille	Montpellier	Nice	Toulouse
TCEM 1	171	217	129	75	135
TCEM 2	159	208	129	62	129
TCEM 3	196	220	152	84	123

Les IMG appartenant à la population décrite ci-dessus ont reçu un questionnaire adressé par mail via la scolarité de troisième cycle des villes respectives pour les internes rattachés à Marseille, Montpellier et Nice ; via l'AIMG (Association des Internes de Médecine Générale) pour les internes toulousains ; via la SIMGA (Syndicat des internes de médecine générale d'Aquitaine) pour les internes bordelais.

Ont été exclus de l'étude tous les étudiants ayant fini leur internat, donc en post-internat, mais ayant reçu le questionnaire du fait du mode de diffusion.

II) Questionnaire

Le questionnaire a été conçu sur le site Google Forms, et est composé de deux parties. Il fut envoyé le 10 janvier 2019 et un rappel fut émis six semaines plus tard. La clôture des réponses eut lieu le 10 avril 2019.

1. Première partie

Elle avait pour buts d'établir la présence ou l'absence de relation entre plusieurs facteurs (étiquetés comme critères de jugement secondaires) et le critère de jugement principal qui correspond aux performances des internes sur la deuxième partie du questionnaire.

Cette partie comportait les questions suivantes :

- Année d'étude : TCEM 1, 2 ou 3
- Faculté d'appartenance : Bordeaux, Marseille, Montpellier, Nice ou Toulouse
- Stage de cardiologie durant l'externat : oui ou non
- Stage de médecine générale niveau 1 fait ou en cours : oui ou non
- Stage de médecine générale SASPAS fait ou en cours : oui ou non
- « Amour » du sport : oui ou non
- Temps consacré à la pratique sportive chaque semaine : moins d'une heure, d'une à trois heures, de trois à six heures, plus de six heures

2. Deuxième partie

a. Description

La deuxième partie du questionnaire comportait dix ECG rattachés à dix cas fictifs de patients âgés de 12 à 35 ans désirant pratiquer un sport en compétition. L'interrogatoire et l'examen physique étaient considérés comme normaux et n'entraîneraient pas d'explorations complémentaires. L'ECG restait donc dans chaque cas présenté le seul et dernier facteur décisionnel.

A chaque ECG présenté, les IMG étaient invités à répondre s'ils signaient le certificat de non contre-indication à la pratique sportive en compétition ou s'ils ne le signaient pas et demandaient un avis cardiologique. Aucune interprétation n'était demandée.

La fréquence cardiaque, la durée de l'espace PR, du complexe QRS, de l'intervalle QT et le calcul du QT corrigé étaient mentionnés au-dessus de chaque tracé.

Chaque interne ayant répondu était noté pour chaque item respectivement 0 si la réponse était fausse/absente et 1 si la réponse était conforme à l'avis des cardiologues experts. Une note de 0 à 10 sur l'ensemble du questionnaire était attribuée à chaque interne.

b. Choix des ECG

Les ECG ont été fournis par le Pr Lairez et le Dr Duparc (détenteur du diplôme interuniversitaire de rythmologie), et ont été choisis parmi un panel de quarante ECG physiologiques ou pathologiques dont l'immense majorité a été réalisée sur des patients passés par le CHU Ranguel.

Le choix des dix ECG restants pour le questionnaire découle d'un concile où les principes suivants paraissaient importants :

- Aucun ECG ne devait présenter de divergence d'opinion entre les deux cardiologues experts.
- Présenter un ECG « normal ».
- Présenter un amalgame d'anomalies physiologiques assez fréquentes (comme la bradycardie sinusale) et de quelques tracés pathologiques (dont une CMH).
- Présenter des ECG dont nous estimions que le niveau de difficulté de la réponse était fluctuant.

c. Interprétation succincte et conduite à tenir devant les ECG proposés

Après discussion avec les Drs Lairez et Duparc, et en s'appuyant sur les données des recommandations internationales en vigueur, voici une description succincte de chaque ECG ainsi que la conduite à tenir dans un contexte de CNCIPS par les internes :

- ECG 1 : ondes T négatives en précordial et en latéral, déviation axiale gauche, raboutage majeur des ondes R sur les précordiales gauches (CMH après exploration). AVIS CARDIOLOGIQUE, on ne signe pas le certificat.
- ECG 2 : repolarisation précoce physiologique (surélévation du point J inférieure à 4 mm, prédominance dans les dérivations V3 à V5, ST légèrement sus décalé concave vers le haut, onde T ample et asymétrique) et HVG électrique (pas d'ondes q faisant plus d'un tiers de l'onde R, pas de troubles de la repolarisation). ON SIGNE LE CERTIFICAT.

- ECG 3 : trois extrasystoles ventriculaires (la première est un peu rognée au début du tracé), axe inférieur.
AVIS CARDIOLOGIQUE car plus d'une extrasystole ventriculaire, on ne signe pas le certificat.
- ECG 4 : bloc auriculo-ventriculaire (BAV) du premier degré isolé, espace PR inférieur à 0.40 s.
ON SIGNE LE CERTIFICAT.
- ECG 5 : bradycardie sinusale isolée physiologique, fréquence cardiaque supérieure à 30.
ON SIGNE LE CERTIFICAT.
- ECG 6 : BAV du premier degré isolé, espace PR inférieur à 0.40 s.
ON SIGNE LE CERTIFICAT.
- ECG 7 : légère bradycardie sinusale.
ON SIGNE LE CERTIFICAT.
- ECG 8 : fibrillation atriale paroxystique.
AVIS CARDIOLOGIQUE, on ne signe pas le certificat.
- ECG 9 : normal.
ON SIGNE LE CERTIFICAT.
- ECG 10 : bradycardie sinusale physiologique, espace PR court et onde delta, probable syndrome de WPW.
AVIS CARDIOLOGIQUE, on ne signe pas le certificat.

En résumé, les réponses attendues pour obtenir la note maximale étaient de signer le certificat pour six ECG (2, 4, 5, 6, 7, 9) et de ne pas le signer pour les quatre autres (1, 3, 8, 10).

III) Critères de jugement

1. Principal

Il correspond à la performance de la prise de décision des IMG. Cette performance est détaillée en plusieurs critères : sensibilité, spécificité, valeurs prédictives positive et négative, rapports de vraisemblance positif et négatif, indice de Youden.

Il a été décidé d'exprimer la moyenne sur 10 obtenue par l'ensemble des IMG ayant répondu au questionnaire, les notes médiane, minimale et maximale ; sachant que la note individuelle obtenue par chaque interne est un nombre entier compris entre 0 et 10.

Le taux moyen d'erreur sera également notifié.

2. Secondaires

Les critères de jugement secondaires retenus étaient les suivants :

- Année d'étude
- Impact d'un stage de cardiologie durant l'externat
- Impact des stages de médecine générale niveau 1 et 2 (SASPAS)
- Liés à l'interne : amour du sport, durée hebdomadaire de pratique sportive

IV) Analyse statistique

Les réponses au questionnaire ont d'abord été importées depuis Google Forms jusqu'au logiciel Excel.

Ensuite, elles ont été traitées à l'aide du logiciel XL Stat, qui a permis d'exprimer les performances de l'ensemble des IMG ayant répondu en termes de sensibilité, spécificité, valeurs prédictives positive et négative. Ces valeurs ont été exprimées en pourcentages avec leur intervalle de confiance à 95% (IC 95%) tant dans la cohorte des répondants que dans l'ensemble des sous-groupes étudiés.

Les pourcentages et leur distribution obtenus dans les sous-groupes formés par les critères de jugements secondaires comme variables qualitatives ont été comparés par le test z. Leur objectif est de rechercher une différence entre plusieurs proportions et leur intervalle de confiance, et d'obtenir une valeur de p. Le seuil de significativité retenu de p est de 0.05.

RESULTATS

I) Détails de la population répondante

Parmi les 2193 IMG sollicités, 197 ont répondu soit un taux de 9 %.

➤ Année d'étude

- TCEM 1 : 58 (29,4%)
- TCEM 2 : 54 (27,4%)
- TCEM 3 : 85 (43,1%)

➤ Faculté de rattachement

- Bordeaux : 19 (9,6%)
- Marseille : 93 (47,2%)
- Montpellier : 29 (14,7%)
- Nice : 36 (18,3%)
- Toulouse : 20 (10,2%)

➤ 75,6% ont effectué ou sont en train de faire le stage de médecine générale ambulatoire de niveau 1, alors que ce taux n'est que de 9,6% en ce qui concerne le stage de médecine générale de niveau 2 dit SASPAS.

➤ 62,9% ont effectué un stage de cardiologie durant leur externat.

➤ 81,2% ont déclaré aimer le sport.

➤ Durée hebdomadaire moyenne consacrée à la pratique sportive :

- Moins d'une heure : 59 (29,9%)
- D'une à trois heures : 100 (50,8%)
- De trois à six heures : 32 (16,2%)
- Plus de six heures : 6 (3%)

II) Performances des IMG

Dans la cohorte d'IMG ayant répondu au questionnaire, la sensibilité de la prise de décision est de 86,3% (IC 95% : 83,7-88,5), la spécificité de 74,4% (IC 95% : 71,8-76,8), la valeur prédictive positive de 69,2% (IC 95% : 66,3-72,1) et la valeur prédictive négative de 89,2% (IC 95% : 87,1-91).

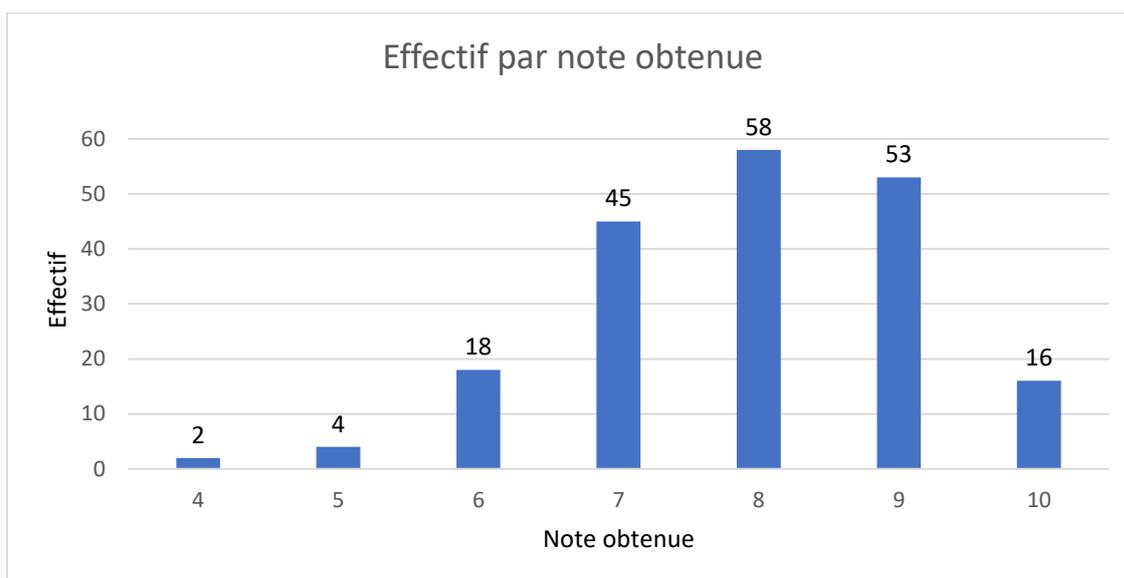
Les rapports de vraisemblance positif et négatif sont respectivement de 3,37 et 0,18.

L'indice de Youden est de 0,61.

La moyenne générale obtenue par les IMG au questionnaire est de 7,91/10.

La note médiane est de 8/10, la minimale est de 4/10 et la maximale de 10/10.

La répartition des notes obtenues est représentée dans le graphique ci-dessous.



Le taux d'erreur moyen des IMG est de 20,9% sur l'ensemble du questionnaire. Toutefois, ce taux est très variable d'un ECG à l'autre. Il fluctue en effet de 3% au minimum pour l'ECG 8 à un maximum de 53,8% pour l'ECG 4.

Le tableau ci-dessous résume le taux d'erreur par ECG.

ECG	Taux d'erreur	Réponse attendue
1	11,7%	Avis cardiologique
2	50,8%	OK certificat
3	27,4%	Avis cardiologique
4	53,8%	OK certificat
5	13,2%	OK certificat
6	15,7%	OK certificat
7	14,2%	OK certificat
8	3%	Avis cardiologique
9	6,1%	OK certificat
10	12,7%	Avis cardiologique

III) Critères de jugement secondaires

Les résultats sont exprimés pour chacun d'entre eux sous forme de tableau où sont détaillés dans chaque sous-groupe les critères de performance que sont la sensibilité (Se), la spécificité (Sp), les valeurs prédictives positive (VPP) et négative (VPN) avec leur intervalle de confiance à 95% entre parenthèses.

1. Année d'étude

	TCEM 1	TCEM 2	TCEM 3
Se	86,2 (81,1-90,1)	85,6 (80,3-89,7)	86,8 (82,7-90)
Sp	75,6 (70,8-79,8)	78,7 (73,9-82,8)	71,8 (67,7-75,5)
VPP	70,2 (64,9-75,5)	72,8 (67,4-78,3)	67,2 (62,8-71,6)
VPN	89,2 (85,6-92,7)	89,2 (85,6-92,8)	89,1 (86-92,1)

Les performances retrouvées des IMG d'années différentes ne mettent pas en évidence de différence significative ($p > 0,05$).

2. Réalisation d'un stage de cardiologie pendant l'externat

	Oui	Non
Se	87 (83,7-89,7)	85,1 (80,6-88,7)
Sp	73,2 (69,9-76,2)	76,4 (72,2-80,1)
VPP	68,4 (64,7-72)	70,6 (65,9-75,3)
VPN	89,4 (86,9-91,9)	88,5 (85,3-91,7)

L'étude statistique ne met pas en évidence d'impact quant à la réalisation d'un stage de cardiologie durant l'externat ($p > 0,05$).

3. Réalisation d'un stage de médecine générale ambulatoire niveau 1

	Oui	Non
Se	86,4 (83,4-88,9)	85,9 (80,2-90,2)
Sp	74,8 (71,9-77,6)	72,9 (67,5-77,7)
VPP	69,6 (66,3-72,9)	67,9 (62-73,8)
VPN	89,2 (87-91,4)	88,6 (84,6-92,7)

Les IMG ayant déjà réalisé (ou réalisant au moment de leur réponse au questionnaire) leur stage de médecine ambulatoire de niveau 1 n'ont pas de meilleures performances que les IMG n'ayant pas découvert les stages ambulatoires ($p > 0,05$).

4. Réalisation d'un stage de médecine générale ambulatoire niveau 2 (SASPAS)

	Oui	Non
Se	90,8 (81,8-95,7)	85,8 (83-88,2)
Sp	71,9 (63-79,4)	74,6 (71,9-77,1)
VPP	68,3 (59,2-77,4)	69,3 (66,2-72,3)
VPN	92,1 (86,5-97,7)	88,8 (86,7-90,8)

Les IMG ayant déjà bénéficié (ou en train de bénéficier au moment de leur réponse au questionnaire) d'un stage de médecine ambulatoire de niveau 2 dit SASPAS n'ont pas significativement de meilleures performances que les autres IMG ($p > 0,05$).

5. Amour du sport

	Oui	Non
Se	86,1 (83,2-88,6)	87,2 (80,7-91,7)
Sp	74,4 (71,5-77)	74,3 (68,2-79,6)
VPP	69,1 (65,9-72,3)	69,4 (62,7-76)
VPN	88,9 (86,7-91,1)	89,7 (85,3-94,1)

L'analyse en sous-groupes ne met pas en évidence de différence significative entre les performances des IMG qui déclarent aimer le sport et les autres ($p > 0,05$).

6. Durée hebdomadaire de pratique sportive

Alors que l'item recensant la durée hebdomadaire de pratique sportive dans le questionnaire contenait quatre propositions de réponses, les performances des IMG n'ont été détaillées qu'en trois sous-groupes.

En effet, comme il n'y avait que six IMG ayant mentionné une durée de pratique sportive hebdomadaire supérieure à six heures, nous les avons intégrés à ceux pratiquant trois à six heures de sport par semaine pour former le sous-groupe « plus de trois heures de pratique sportive hebdomadaire ».

	< 1 heure	1 à 3 heures	> 3 heures
Se	88,1 (83,3-91,7)	85,3 (81,4-88,4)	86,2 (79,7-90,8)
Sp	70,9 (66-75,4)	76,7 (73,1-79,9)	73,7 (67,6-79)
VPP	66,9 (61,7-72,1)	70,9 (66,8-75)	68,6 (62-75,2)
VPN	90 (86,4-93,5)	88,6 (85,9-91,4)	88,9 (84,4-93,4)

La durée de pratique sportive hebdomadaire des IMG n'est pas un facteur influant sur les performances des IMG dans ce questionnaire ($p > 0,05$).

7. Conclusion

Aucune des analyses en sous-groupes effectuées à partir des divers items de la première partie du questionnaire n'a mis en évidence de différence significative entre les sous-groupes.

L'année d'étude, la réalisation d'un stage ambulatoire de médecine générale niveau 1 ou SASPAS, d'un stage de cardiologie durant l'externat, l'amour du sport ou la durée de pratique sportive hebdomadaire ne sont pas des facteurs influents sur la qualité de la prise de décision des IMG devant l'ECG d'un sportif âgé de 12 à 35 ans.

8. Témoignages

Après l'envoi de notre questionnaire, nous avons reçu un bon nombre de retours nous demandant le plus souvent des précisions sur les recommandations en lien avec la pratique de l'ECG de repos au cours de la CNCIPS chez les sportifs de 12 à 35 ans, et les critères électrocardiographiques de référence, ce qui souligne un enthousiasme remarquable parmi les répondants.

DISCUSSION

I) Forces et faiblesses

1. Forces

Bien que le thème de l'ECG de repos chez le sportif âgé de 12 à 35 ans soit souvent abordé, peu de travaux évaluent les compétences des IMG dans le domaine.

Le sujet d'étude traite d'une problématique de santé publique à laquelle sont confrontés les médecins généralistes, et il nous a paru important de quantifier les performances des praticiens de demain.

Ensuite, plusieurs points forts sont à mettre au crédit du questionnaire.

Chaque ECG a été pré-interprété. Pour chaque ECG nous avons détaillé la fréquence cardiaque, la durée de l'espace PR, du complexe QRS, de l'intervalle QT et calculé le QT corrigé, comme font la plupart des électrocardiographes, afin de faciliter la prise de décision.

Le temps consacré à la réponse a été court. Cela est dû en partie au fait que nous ne demandions pas d'interprétation exacte, mais un choix entre signer ou ne pas signer le certificat. Ce type de réponse se rapproche plus de l'approche pragmatique que doit avoir le médecin généraliste lors de la CNCIPS.

Le gold-standard a été obtenu grâce aux avis consensuels de deux cardiologues.

Après l'envoi de notre questionnaire, nous avons reçu un bon nombre de retours nous demandant le plus souvent des précisions sur les recommandations sur la pratique de l'ECG et les critères électrocardiographiques de référence. Un quart des IMG répondants semblait motivé pour approfondir leurs connaissances.

Enfin, le nombre de réponses obtenues dans notre étude est quasiment similaire avec celle du Dr Leroy, ce qui valorise la comparaison entre les deux travaux. Notre étude fait suite au travail du Dr Leroy comme il le suggérait dans sa conclusion.

2. Faiblesses

Le taux de réponses fut de 9%, ce qui est plutôt faible. Il apparait difficile d'extrapoler les résultats à l'ensemble des IMG du Grand Sud.

Il est possible que la durée de réalisation, la réflexion demandée par les ECG présentés et le thème abordé furent des facteurs freinateurs.

Les IMG répondants étaient probablement beaucoup plus motivés et intéressés par le sujet que les autres.

Le nombre plus important de TCEM 3 ayant répondu correspond probablement à un groupe d'IMG qui sont en train de réaliser leur travail de thèse ou du moins y sont sensibilisés au moment où ils reçurent notre questionnaire. Ils furent bien plus compatissants à la demande d'aide d'un étudiant dans une situation proche de la leur.

Le taux de réponses fut fluctuant entre les cinq facultés sondées et s'échelonna de 3,6% pour Bordeaux à 16% pour Nice. Les deux taux les plus faibles correspondent aux IMG appartenant aux facultés de Bordeaux et Toulouse, pour lesquels le questionnaire a été transmis par mail via les associations d'IMG (respectivement SIMGA et AIMG) devant les refus des scolarités de troisième cycle de ces deux facultés de le transmettre. Le meilleur pourcentage de réponses parmi les IMG des trois autres facultés s'explique en partie par « l'acteur » de la diffusion du questionnaire qui n'est autre que les scolarités de troisième cycle respectives. Il est probable que les IMG prennent plus au sérieux les mails reçus par leur scolarité que par leur association corporative.

Ces arguments constituent autant de biais de recrutement qui peuvent avoir été préjudiciables sur la représentativité de l'échantillon.

II) Analyse de la population répondante

Plusieurs remarques sont à signaler quant aux stages effectués par les IMG répondants.

Tout d'abord, les IMG répondants sont presque quatre sur dix à ne pas avoir bénéficié de stage de cardiologie durant leur externat.

Le taux de trois internes sur quatre ayant déjà fait un stage ambulatoire de médecine générale niveau 1 était cohérent avec le calendrier pédagogique.

Alors que nous avons une forte représentation des internes de TCEM 3 parmi les répondants, nous avons constaté une faible proportion des IMG répondants ayant bénéficié d'un stage ambulatoire de médecine générale de niveau 2 (SASPAS), moins d'un sur dix.

La durée de pratique sportive hebdomadaire chez les IMG répondants est assez contrastée. On peut se satisfaire que 70% des IMG ayant répondu font au moins une heure de sport par semaine. Cependant, nous soulignons que trois IMG répondants sur dix environ sont quasiment sédentaires. La valeur de ces résultats tient au fait que la question n'était qu'accessoire et a permis de recueillir vraisemblablement des réponses spontanées.

III) Performances des IMG

Les performances réalisées dans le questionnaire par les IMG du Grand Sud ayant répondu apparaissent très satisfaisantes.

Tout d'abord, la sensibilité de 86,3% montre une qualité de dépistage importante des IMG, même si plus d'un patient sur dix qui aurait dû bénéficier d'un avis cardiologique ne sera pas adressé au cardiologue. Des chiffres similaires ont été retrouvés dans une étude américaine menée par Drezner (47), mais une sensibilité légèrement supérieure a été observée dans la thèse du Dr Leroy où elle atteint 94%.

La spécificité de 74,4% est intéressante, et se rapprocherait des objectifs d'un dépistage de masse. Près de trois quarts des avis cardiologiques demandés seraient donc justifiés au vu des recommandations internationales. Il reste toutefois un quart de consultations cardiologiques demandées « en excès », les faux positifs, qui représenteraient près de 300 patients. Ils sont un des freins majeurs à la généralisation du dépistage des cardiopathies à l'origine de MSPS par l'ECG de repos chez les sportifs âgés de 12 à 35 ans. Ils imposent

un surcoût inutile au sportif et une surcharge de travail au cardiologue. C'est l'argument principal retenu par le CNGE et la revue Prescrire (32-34).

Ensuite, la VPP, qui correspond ici à la probabilité que le cardiologue estime que le patient nécessite des examens complémentaires cardiologiques quand l'IMG n'a pas signé le certificat, atteint 69,2%. Cela signifie que pour trois patients adressés sur dix chez le cardiologue devant un ECG supposé « pathologique », l'ECG est en réalité « physiologique » et donc le patient a été temporairement contre-indiqué à tort. L'avis spécialisé perd en intérêt.

Pour limiter ces cas-là, plusieurs pistes amélioreraient probablement la VPP comme une meilleure formation à la lecture de l'ECG du sportif et ses particularités, ou bien un avis cardiologique via la télémédecine qui, même en cas de réponse légèrement différée, serait parfois utile.

La VPN est la probabilité que le cardiologue estime que le patient ne nécessite pas d'exploration cardiologique quand l'IMG a signé le certificat. De 89,1%, elle est excellente. Mais cela signifie que dans un cas sur dix le patient ne bénéficierait pas d'une exploration complémentaire cardiologique à tort.

L'ensemble de ces critères de performance est dépendant de la prévalence de l'évènement positif, le caractère « pathologique » d'un ECG nécessitant une exploration cardiologique. Dans cette étude elle est de 40%, car nous attendions un avis cardiologique pour quatre des dix ECG présentés ; mais elle est beaucoup plus faible à priori dans la vraie vie. En effet, l'analyse réalisée des ECG de repos parmi une cohorte de 287 sportifs suisses de haut niveau n'a mis en évidence que quatre ECG « pathologiques » (48) en utilisant les critères affinés de 2014 soit à peine 1,4%. Le résultat aurait été similaire en utilisant les derniers critères du consensus de 2017. Cette faible proportion ne peut être appliquée sur un questionnaire aussi court, auquel cas aucun ECG pathologique ne serait proposé. Dans ce type de questionnaire dans lequel sont annoncés dix ECG, les IMG répondants s'attendent forcément à trouver une proportion importante d'ECG pathologiques, proportion qui sera forcément supérieure à leur prévalence « réelle ».

Les rapports de vraisemblance sont des indicateurs de performance intéressants car ils reflètent la capacité discriminante de la prise de décision des IMG sans dépendre de la

prévalence de l'évènement positif, ici le caractère pathologique d'un ECG chez un sportif âgé de 12 à 35 ans qui nécessiterait une exploration cardiologique.

Le rapport de vraisemblance positif permet d'estimer les chances de retenir à bon escient le choix de l'IMG de demander un avis cardiologique devant la présentation d'un ECG « pathologique ». Dans cette étude, le rapport de vraisemblance positif est de 3,37. Le gain diagnostique est modéré (49).

Le rapport de vraisemblance négatif estime les chances de retenir à bon escient le choix de l'IMG de signer le certificat du patient devant la présentation d'un ECG « physiologique ». Un rapport de vraisemblance négatif de 0,18 offre un gain diagnostique important (49).

L'ensemble des analyses en sous-groupes (réalisées sur les sensibilités, spécificités et valeurs prédictives positives et négatives) n'a permis d'établir de différence statistiquement significative. Il n'y aurait donc pas de relation entre les performances des IMG et l'ensemble des facteurs suivants : année d'internat, réalisation d'un stage de cardiologie durant l'externat, d'un stage de médecine ambulatoire niveau 1 ou SASPAS, amour du sport et durée hebdomadaire de pratique sportive.

Toutefois, l'analyse en sous-groupe met parfois en comparaison des effectifs différents comme pour le cas du SASPAS. La puissance statistique en est fortement altérée ce qui a fortement majoré la probabilité de ne pas mettre en évidence de différence entre les sous-groupes. Le faible effectif total participa à diminuer la puissance de l'analyse en sous-groupe. Il n'est pas possible de confirmer une relation entre les critères de jugement secondaires et les performances des IMG répondants.

IV) Comparaison avec l'étude du Dr Leroy

Le nombre de réponses obtenues dans notre étude étant proche de celui obtenu dans l'étude du Dr Leroy, nous pouvons établir une comparaison entre les deux résultats.

Le taux d'erreur moyen était quasiment similaire (20,9% contre 22%).

Bien que la sensibilité et la VPP étaient supérieures dans la cohorte de médecins généralistes bretons, la VPN (89,2% contre 86%) et surtout la spécificité (74,4% contre 54%) furent meilleures parmi les IMG.

Dans les deux études, les rapports de vraisemblance négatifs (0,11 et 0,18) sont de

meilleurs marqueurs de la performance que les positifs (2,04 et 3,37).

Cependant, le détail des ECG fut sensiblement différent. Nous avons proposé six ECG physiologiques et quatre pathologiques dans notre étude ; ce fut l'inverse pour le Dr Leroy. On note aussi des différences parmi les ECG physiologiques entre les deux questionnaires. Seule la présentation d'un ECG dit « normal » était commune, et a emmené à des résultats bien meilleurs parmi les IMG répondants (6,1% contre 38,2%).

Le taux d'erreur moyen parmi les ECG physiologiques proposés par le Dr Leroy fut bien plus élevé (40-45%) que dans notre étude.

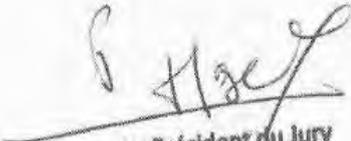
Ce taux d'erreur sur l'ECG dit « normal » modifie les critères de performances entre les deux populations étudiées et particulièrement la spécificité.

Ces discordances nous amènent à nous poser la question de la pertinence de la méthodologie. L'interprétation successive d'une dizaine d'ECG avec un sous-entendu de la présence d'ECG « pièges » induit probablement des biais décisionnels. Cette méthode n'est peut-être pas la meilleure méthode pour évaluer les performances de prise de décision des IMG devant l'ECG de repos du sportif âgé de 12 à 35 ans.

CONCLUSION

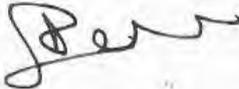
La qualité de prise de décision des IMG du Grand Sud devant l'ECG réalisé chez le sportif âgé de 12 à 35 ans dans le cadre de la CNCIPS en compétition est globalement satisfaisante. La sensibilité, la VPN et le rapport de vraisemblance négatif sont les meilleures caractéristiques de la performance des IMG répondants. Bien que correctes, la spécificité et la VPP sont moins performantes. Cependant, de nombreux examens cardiologiques sont demandés en excès. Cette problématique est l'un des freins à la généralisation de la pratique de l'ECG de repos chez le sportif faisant de la compétition dès l'âge de 12 ans, pourtant recommandé par la Société Française de Cardiologie. L'utilisation et la diffusion d'outils d'aide à l'interprétation de l'ECG et donc à la prise de décision au cours de la CNCIPS apparaissent nécessaires pour limiter le recours aux explorations cardiologiques inutiles, tout en conservant une sensibilité importante. Ils ont pour but de sécuriser au maximum les médecins généralistes dans leur prise de décision. La télé-médecine va aussi en ce sens, et permettrait en cas de doute d'obtenir une réponse d'un cardiologue qui dans ce contexte n'a pas besoin d'être urgente.

Vu
Toulouse le 18 juin 2019


Le Président du Jury
Professeur Pierre NESTLÉ
Médecine Générale

Toulouse, le 5/07/19

Vu permis d'imprimer
Le Doyen de la Faculté
de Médecine Purpan
D.CARRIE



BIBLIOGRAPHIE

1. Maron BJ, Pelliccia A. The Heart of Trained Athletes: Cardiac Remodeling and the Risks of Sports, Including Sudden Death. *Circulation*. 10 oct 2006;114(15):1633-44.
2. Kovacs R, Baggish AL. Cardiovascular adaptation in athletes. *Trends Cardiovasc Med*. janv 2016;26(1):46-52.
3. Corrado D, Basso C, Rizzoli G, Schiavon M, Thiene G. Does sports activity enhance the risk of sudden death in adolescents and young adults? *J Am Coll Cardiol*. 3 déc 2003;42(11):1959-63.
4. Carré F, Brion R, Douard H, Marcadet D, Leenhardt A, Marçon F, et al. Recommandations concernant le contenu du bilan cardiovasculaire de la visite de non contre-indication à la pratique du sport en compétition entre 12 et 35 ans. *Arch Cardiovasc Dis*. 1 janv 2009;182.
5. Marijon E, Tafflet M, Celermajer DS, Dumas F, Perier M-C, Mustafic H, et al. Sports-Related Sudden Death in the General Population Clinical Perspective. *Circulation*. 9 août 2011;124(6):672-81.
6. Chevalier L, Hajjar M, Douard H, Cherief A, Dindard J-M, Sedze F, et al. Sports-related acute cardiovascular events in a general population: a French prospective study. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. juin 2009;16(3):365-70.
7. 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*. 3 mars 2009;119(8):1085-92.
8. Maron BJ, Haas TS, Ahluwalia A, Rutten-Ramos SC. Incidence of cardiovascular sudden deaths in Minnesota high school athletes. *Heart Rhythm*. mars 2013;10(3):374-7.
9. Van Camp SP, Bloor CM, Mueller FO, Cantu RC, Olson HG. Nontraumatic sports death in high school and college athletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. mai 1995;27(5):641-647.
10. Maron BJ, Haas TS, Murphy CJ, Ahluwalia A, Rutten-Ramos S. Incidence and causes of sudden death in U.S. college athletes. *J Am Coll Cardiol*. 29 avr 2014;63(16):1636-43.
11. Corrado D, Basso C, Pavei A, Michieli P, Schiavon M, Thiene G. Trends in sudden cardiovascular death in young competitive athletes after implementation of a preparticipation screening program. *JAMA*. 4 oct 2006;296(13):1593-601.
12. Holst AG, Winkel BG, Theilade J, Kristensen IB, Thomsen JL, Ottesen GL, et al. Incidence and etiology of sports-related sudden cardiac death in Denmark--implications for preparticipation screening. *Heart Rhythm*. oct 2010;7(10):1365-71.
13. Risgaard B, Winkel BG, Jabbari R, Glinge C, Ingemann-Hansen O, Thomsen JL, et al. Sports-related sudden cardiac death in a competitive and a noncompetitive athlete

- population aged 12 to 49 years: data from an unselected nationwide study in Denmark. *Heart Rhythm*. oct 2014;11(10):1673-81.
14. Steinvil A, Chundadze T, Zeltser D, Rogowski O, Halkin A, Galily Y, et al. Mandatory electrocardiographic screening of athletes to reduce their risk for sudden death proven fact or wishful thinking? *J Am Coll Cardiol*. 15 mars 2011;57(11):1291-6.
 15. Eckart RE, Scoville SL, Campbell CL, Shry EA, Stajduhar KC, Potter RN, et al. Sudden death in young adults: a 25-year review of autopsies in military recruits. *Ann Intern Med*. 7 déc 2004;141(11):829-34.
 16. Maron BJ, Haas TS, Ahluwalia A, Murphy CJ, Garberich RF. Demographics and Epidemiology of Sudden Deaths in Young Competitive Athletes: From the United States National Registry. *The American Journal of Medicine*. 1 nov 2016;129(11):1170-7.
 17. Bessem B, de Bruijn MC, Nieuwland W. Gender differences in the electrocardiogram screening of athletes. *J Sci Med Sport*. févr 2017;20(2):213-7.
 18. Corrado D, Basso C, Schiavon M, Thiene G. Screening for hypertrophic cardiomyopathy in young athletes. *N Engl J Med*. 6 août 1998;339(6):364-9.
 19. Bohm P, Scharhag J, Meyer T. Data from a nationwide registry on sports-related sudden cardiac deaths in Germany. *Eur J Prev Cardiol*. avr 2016;23(6):649-56.
 20. 36^{ème} conférence de Bethesda. *J Am Coll Cardiol*. 2005; Disponible sur: <https://www.sads.org/images/stories/exercise/bethesda05.pdf>
 21. Décret n° 2016-1157 du 24 août 2016 relatif au certificat médical attestant de l'absence de contre-indication à la pratique du sport | Legifrance
 22. Corrado D, Pelliccia A, Bjørnstad HH, Vanhees L, Biffi A, Borjesson M, et al. Cardiovascular pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol Consensus Statement of the Study Group of Sport Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. 1 mars 2005;26(5):516-24.
 23. Maron BJ, Thompson PD, Ackerman MJ, Balady G, Berger S, Cohen D, et al. Recommendations and considerations related to preparticipation screening for cardiovascular abnormalities in competitive athletes: 2007 update: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism: endorsed by the American College of Cardiology Foundation. *Circulation*. 27 mars 2007;115(12):1643-1455.
 24. Kligfield P, Gettes LS, Bailey JJ, Childers R, Deal BJ, Hancock EW, et al. Recommendations for the standardization and interpretation of the electrocardiogram: part I: The electrocardiogram and its technology: a scientific statement from the American Heart Association Electrocardiography and Arrhythmias Committee, Council on Clinical Cardiology; the American College of Cardiology Foundation; and the Heart Rhythm Society: endorsed by the International Society for Computerized

- Electrocardiology. *Circulation*. 13 mars 2007;115(10):1306-24.
25. Harmon KG, Zigman M, Drezner JA. The effectiveness of screening history, physical exam, and ECG to detect potentially lethal cardiac disorders in athletes: a systematic review/meta-analysis. *J Electrocardiol*. juin 2015;48(3):329-38.
 26. Myerburg RJ, Vetter VL. Electrocardiograms should be included in preparticipation screening of athletes. *Circulation*. 27 nov 2007;116(22):2616-26; discussion 2626.
 27. Malhotra R, West JJ, Dent J, Luna M, Kramer CM, Mounsey JP, et al. Cost and yield of adding electrocardiography to history and physical in screening Division I intercollegiate athletes: a 5-year experience. *Heart Rhythm*. mai 2011;8(5):721-7.
 28. Menafoglio A, Di Valentino M, Segatto J-M, Siragusa P, Pezzoli R, Maggi M, et al. Costs and yield of a 15-month preparticipation cardiovascular examination with ECG in 1070 young athletes in Switzerland: implications for routine ECG screening. *Br J Sports Med*. août 2014;48(15):1157-61.
 29. Dhutia H, Malhotra A, Gabus V, Merghani A, Finocchiaro G, Millar L, et al. Cost Implications of Using Different ECG Criteria for Screening Young Athletes in the United Kingdom. *J Am Coll Cardiol*. 16 2016;68(7):702-11.
 30. Chaitman BR. An electrocardiogram should not be included in routine preparticipation screening of young athletes. *Circulation*. 27 nov 2007;116(22):2610-4; discussion 2615.
 31. Corrado D, Basso C, Schiavon M, Pelliccia A, Thiene G. Pre-Participation Screening of Young Competitive Athletes for Prevention of Sudden Cardiac Death. *Journal of the American College of Cardiology*. 9 déc 2008;52(24):1981-9.
 32. 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 ? (CNGE) - Septembre 2012.
 33. Visite de non contre-indication à la pratique du sport en compétition chez les sujets âgés de 12 à 35 ans : rien de nouveau depuis septembre 2012 (CNGE) - Mars 2014.
 34. Dépistage cardiaque : trop de faux positifs chez les jeunes sportifs. *Revue Prescrire*. juin 2017;tome 37, volume 404:452-3.
 35. Daumain-Lecointre B. Place de l'électrocardiogramme lors de la visite de non contre-indication à la pratique sportive en médecine générale : étude qualitative auprès de médecins généralistes en Auvergne [Thèse d'exercice]. [Clermont-Ferrand, France]: Université de Clermont I; 2011.
 36. Grand F. Enquête d'opinion auprès de médecins généralistes sur la réalisation d'un électrocardiogramme lors de la visite de non contre-indication au sport chez les 12 à 35 ans [Thèse d'exercice]. [Grenoble, France]: Université Joseph Fourier; 2012.
 37. Hennebel AL. Réalisation d'un électrocardiogramme lors de la visite de non contre-indication à la pratique sportive de compétition entre 12 et 35 ans: étude de pratiques réalisée auprès des médecins généralistes de la presqu'île guérandaise [Thèse d'exercice]. [France]: Université de Nantes. Unité de Formation et de Recherche de Médecine et des Techniques Médicales; 2014.

38. Provost J. 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 [Thèse d'exercice]. [France]: Université de Poitiers; 2014.
39. Jéhan É. Le contenu de la visite de non contre-indication au sport en compétition chez les 12-35 ans: impact des recommandations de la Société Française de Cardiologie sur la pratique des médecins généralistes [Thèse d'exercice]. [France]: Université de Nantes. Unité de Formation et de Recherche de Médecine et des Techniques Médicales; 2014.
40. Lhuissier F. L'électrocardiogramme avant délivrance d'un certificat médical de non contre-indication apparente à la pratique sportive: propositions de critères d'interprétation [Thèse d'exercice]. [France]: Université de Rouen; 2008.
41. 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*. janv 2010;31(2):243-59.
42. Drezner JA, Ackerman MJ, Anderson J, Ashley E, Asplund CA, Baggish AL, et al. Electrocardiographic interpretation in athletes: the 'Seattle Criteria'. *Br J Sports Med*. 1 févr 2013;47(3):122-4.
43. Brosnan M, La Gerche A, Kalman J, Lo W, Fallon K, MacIsaac A, et al. The Seattle Criteria increase the specificity of preparticipation ECG screening among elite athletes. *Br J Sports Med*. août 2014;48(15):1144-50.
44. Sheikh N, Papadakis M, Ghani S, Zaidi A, Gati S, Adami PE, et al. Comparison of Electrocardiographic Criteria for the Detection of Cardiac Abnormalities in Elite Black and White Athletes. *CLINICAL PERSPECTIVE*. *Circulation*. 22 avr 2014;129(16):1637-49.
45. Sharma S, Drezner JA, Baggish A, Papadakis M, Wilson MG, Prutkin JM, et al. International Recommendations for Electrocardiographic Interpretation in Athletes. *J Am Coll Cardiol*. 28 févr 2017;69(8):1057-75.
46. Leroy B. Qualité de l'interprétation de l'ECG par les médecins généralistes bretons dans le cadre de la visite de non contre-indication au sport en compétition chez les 12-35 ans: intérêt d'une formation [Thèse d'exercice]. [France]: Université Bretagne Loire; 2016.
47. Drezner JA, Asif IM, Owens DS, Prutkin JM, Salerno JC, Fean R, et al. Accuracy of ECG interpretation in competitive athletes: the impact of using standised ECG criteria. *Br J Sports Med*. avr 2012;46(5):335-40.
48. Perrin T, Trachsel LD, Schneiter S, Menafoglio A, Albrecht S, Pirrello T, et al. Prevalence of abnormal electrocardiograms in Swiss elite athletes detected with modern screening criteria. *Swiss Med Wkly*. 19 janv 2017;146:w14376.
49. Lectures critiques Prescrire. juin 2012;tome 32(344):478 (1-5)

ANNEXES

Annexe 1 : causes chroniques de MSPS d'origine cardiovasculaire, et intérêt de l'ECG dans leur dépistage (4)

Cardiomyopathie	Hypertrophique, dilatée, arythmogène du VD,	ECG ++
Coronaires :	Anomalie d'implantation, Athérome précoce, Kawasaki, Pont myocardique ? Spasme ?	ECG ±
Aorte et grosses artères	Marfan, Maladie annulo-ectasiant de l'aorte, Anévrismes artériels	ECG -
Valvulaires	PVM (?) Rétrécissement aortique	ECG ±
Canalopathies	QT long, Brugada ? QTcourt, Tachycardie ventriculaire polymorphe catécholinergique	ECG ++
Anomalie de conduction	Wolff-Parkinson-White	ECG ++

Annexe 2 : classification des sports de Mitchell (20)

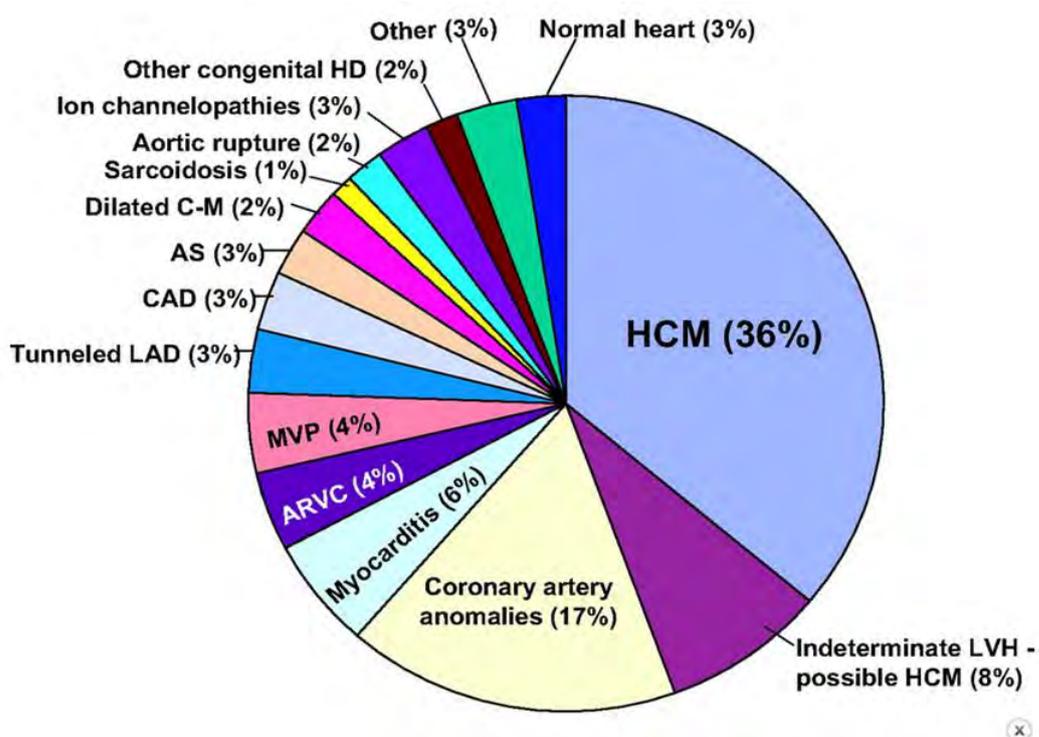
Composante statique croissante ↑	C. Haute >50% FMV	Lancers, haltérophilie, gymnastique, luge, escalade, voile, planche à voile, ski nautique, sports de combat	Lutte, body-building, ski alpin, snowboard, skateboard	Canoe-kayak, aviron, boxe, décathlon, cyclisme, triathlon, patinage de vitesse
	B. Modérée 20-50% FMV	Tir à l'arc, automobilisme, motocyclisme, plongée sous-marine, équitation	Sprint, sauts (athlétisme), patinage artistique, football américain, rugby, natation synchronisée, surf	Basketball, handball, hockey sur glace, ski de fond (skating), biathlon, natation, course moyenne distance
	A. Basse <20% FMV	Billard, bowling, cricket, tir à l'arme à feu, golf	Baseball, volley-ball, escrime, tennis de table	Football, hockey sur gazon, tennis, badminton, squash, racket-ball, course à pied longue distance, ski de fond (classique)
		A. Basse <40% VO ₂ max	B. Modérée 40-70% VO ₂ max	C. Haute >70% VO ₂ max
		Composante dynamique croissante →		

Annexe 3 : les 10 règles d'or du sportif

Recommandations édictées par le Club des Cardiologues du Sport. La pratique du sport est bénéfique pour votre santé. Cependant, chaque année, des centaines de sportifs sont victimes d'un accident cardiaque grave en pratiquant leur sport favori. Bon nombre de ces accidents pourraient être évité en respectant les règles de bonne pratique suivantes :

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

Annexe 4 : « Distribution of cardiovascular causes of sudden death in 1435 young competitive athletes. From the Minneapolis Heart Institute Foundation Registry, 1980 to 2005 » (16)



Annexe 5 : illustration des divergences sur l'ECG en Europe (Pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden cardiac death, Corrado, Journal of American College of Cardiology 2008) (31)

Table 2 Pre-Participation Athletic Screening in Other European Countries

Country	Medical/Sports Associations	Target Athletic Population	Screening Protocol
Luxembourg	National Sports Ministry, Olympic Medical Committee, National Association of Sports Physicians	Competitive athletes of all sports	History, physical examination, ECG (required)
Sweden	National Board of Health and Welfare, National Federations of Sports	Elite athletes of all sports	History, physical examination, ECG (recommended)
Norway	Norwegian Football Association Medical Committee	Professional football athletes	History, physical examination, ECG, echocardiography (required)
Germany	German Association of Sports Medicine, National Sports Federations	Professional athletes of all sports	History, physical examination, ECG, echocardiography, exercise testing (required)
Poland	Ministry of Sports and Tourism, Ministry of Health, Polish Cardiac Society, Sports Federations	Competitive athletes (age <23 yrs) of all sports and national team members	History, physical examination, ECG (required)
France	National Sports Ministry	Professional athletes of all sports	History, physical examination, ECG, echocardiography, exercise testing (required)
	French Society of Cardiology	Competitive athletes of all sports	History, physical examination, ECG (recommended)
Scotland	Government Department of Health	Competitive football athletes (age 16 yrs)	History, physical examination, ECG (required)
England	British Lawn Tennis and Football Associations	Competitive athletes	History, physical examination, ECG (required)
Greece	Hellenic College of Sports Medicine, National Sports Federations	Competitive athletes of all sports	History, physical examination, ECG (recommended)
Belgium	National Sports Federations	Athletes of cycling and motocross sports	History, physical examination, ECG (required)
Spain	High Sports Government Council	Competitive athletes of all sports	History, physical examination, ECG (recommended)
The Netherlands	Working group of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation, National Olympic Committee, National Sports Federations, Netherlands Society of Cardiology	Competitive athletes of all sports Elite athletes of cycling, motor and flying sports, and diving	History, physical examination, ECG (recommended) History, physical examination, ECG (required)

ECG = electrocardiography; competitive athletes = athletes engaged in a regular fashion in exercise training and participating in official athletic competitions as an organized team or individual sport event; elite athletes = athletes of I and II leagues; professional athletes = elite athletes engaged in athletic activities with a labor contract.

Annexe 6 : Distinction des constatations électrocardiographiques retrouvées chez le sportif en accord avec le consensus de 2017 (45) (tableau tiré du site ECGclic)

<p>Constatations ECG normales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Critère de voltage du QRS pour une HVG ou une HVD • BBD incomplet • Repolarisation précoce/sus-décalage du segment ST • Sus-décalage du segment ST suivi d'une inversion des ondes T de V1 à V4 chez les athlètes noirs • Inversion de l'onde T de V1 à V3 (âge < 16 ans) • Bradycardie ou arythmie sinusale • Rythme atrial ectopique ou jonctionnel • BAV I • BAV II Mobitz 1 	<p>Constatations ECG limites :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déviation axiale gauche • Hypertrophie auriculaire gauche • Déviation axiale droite • Hypertrophie auriculaire droite • BBD complet 	<p>Constatations ECG anormales :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inversion des ondes T • Sous-décalage du segment ST • Ondes Q pathologiques • BBG complet • QRS ≥ 140 msec • Onde Epsilon • Préexcitation ventriculaire • Prolongation de l'intervalle Q T • Aspect de Brugada type 1 • Bradycardie sinusale profonde < 30/min • Intervalle PR ≥ 400 msec • BAV II Mobitz 2 • BAV III • ≥ 2 ESV sur un tracé de 10 secondes • Tachyrythmies atriales • Arythmies ventriculaires
--	--	--

En l'absence de symptômes et d'antécédents familiaux de cardiopathie ou de mort subite d'origine cardiaque :

- En présence de signes ECG normaux ou d'un seul critère ECG limite : aucun examen complémentaire n'est indiqué.
- En présence d'au moins 2 critères limites ou de critères anormaux : des examens complémentaires sont nécessaires.

Annexe 7 : questionnaire

Questionnaire de thèse de médecine générale sur l'ECG du sportif réalisé lors de la consultation de non contre-indication (Julien Favareu)

Bonjour, je vous adresse ce questionnaire dans le cadre de ma thèse sur l'ECG pendant la consultation de non contre-indication au sport en compétition chez les 12-35 ans.

Il contient sept questions préliminaires rapides (ciblées en priorité sur votre formation initiale). Puis, 10 ECG vous sont présentés, en considérant que l'examen clinique est normal à chaque fois.

Vous répondrez dans chaque cas si vous signez le certificat de non contre-indication ou non. L'objectif principal est d'évaluer votre capacité de prise de décision devant un ECG réalisé dans le cadre de ce type de consultation (notée sur 10).

Merci d'avance pour votre réponse !

Quel est votre niveau d'étude ?

- TCEM 1
- TCEM 2
- TCEM 3
- Post-internat

A quelle faculté êtes-vous rattaché ?

- Bordeaux
- Marseille
- Montpellier
- Nice
- Toulouse

Avez-vous fait un stage de cardiologie durant votre externat ?

- Oui
- Non

Avez-vous fait ou êtes-vous en train de faire votre stage chez le praticien de médecine générale niveau 1 ?

- Oui
- Non

Avez-vous fait ou êtes-vous en train de faire votre stage chez le praticien de médecine générale SASPAS ?

- Oui
- Non

Diriez-vous que vous aimez le sport ?

- Oui
- Non

Combien de temps consacrez-vous à la pratique sportive ?

- Moins d'une heure par semaine
- D'une à trois heures par semaine
- De trois à six heures par semaine
- Plus de six heures par semaine

Les 10 ECG suivants ont été réalisés chez des patients fictifs âgés de 12 à 35 ans demandant un certificat de non contre-indication à la pratique d'un sport en compétition.

Dans chaque cas, on considère que :

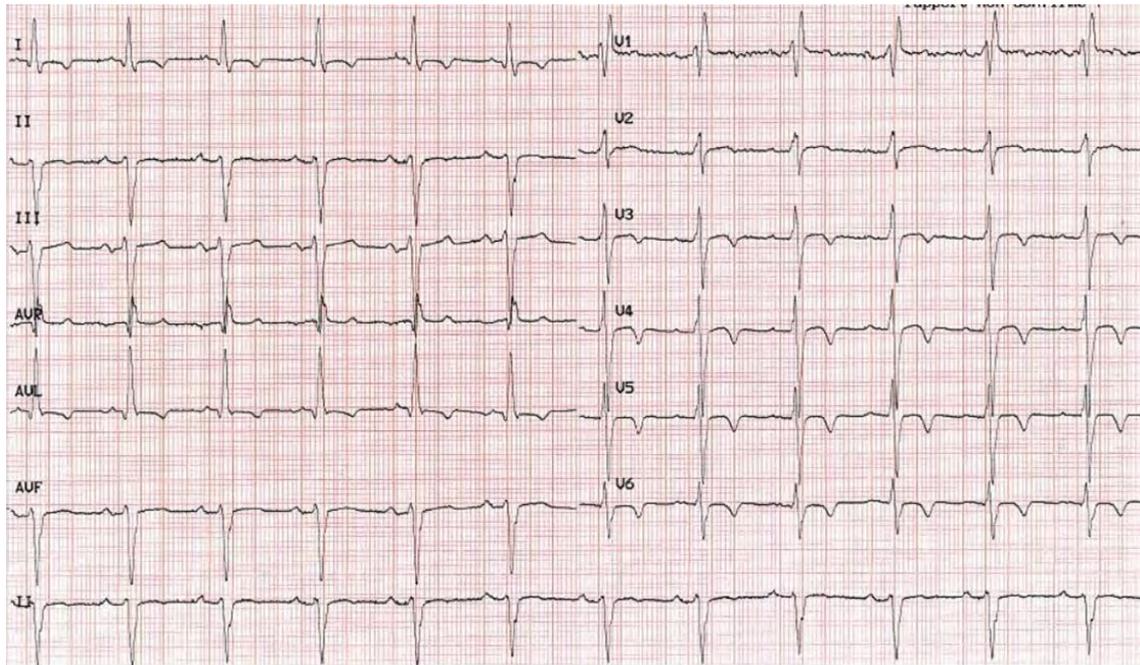
- l'interrogatoire ne retrouve pas d'antécédent notable, ni de facteur de risque cardiovasculaire ou de mort subite, ni de symptôme anormal à l'effort
- l'examen physique est sans particularité

Les ECG présentés sont, dans chaque cas, le dernier facteur décisionnel car le reste de l'examen est considéré comme normal. Ils comportent 12 dérivations, la vitesse de défilement (25 mm/s) et l'amplitude des ondes (0.1 mV = 1 cm) sont classiques.

(N'hésitez pas à augmenter le zoom à 150 voire 200% pour une meilleure vision des tracés ECG !)

ECG 1 : adolescent de 15 ans souhaitant pratiquer le football

FC 70 PR 0.17 s QRS 0.12 s QT 0.42 s / QTc 0.44 s

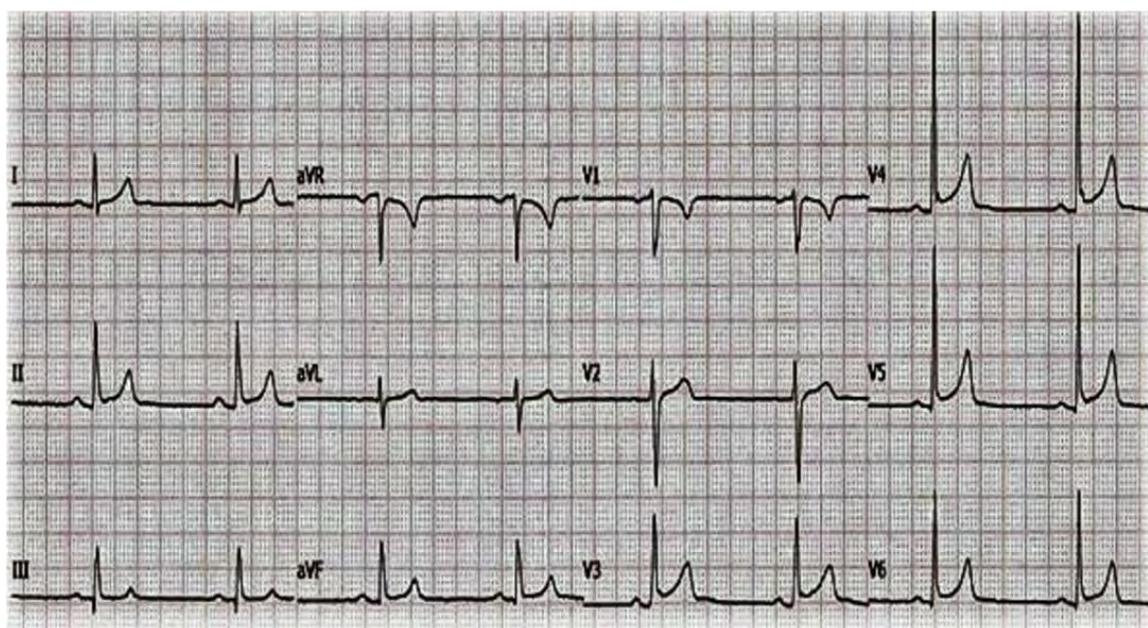


Que faites-vous devant l'ECG n°1 ?

- Je signe le certificat
- Je ne signe pas le certificat et j'adresse le patient à un cardiologue

ECG 2 : homme de 19 ans pratiquant le trail

FC 49 PR 0.16 s QRS 0.08 s QT 0.40 s / QTc 0.42 s



Que faites-vous devant l'ECG n°2 ?

- Je signe le certificat
- Je ne signe pas le certificat et j'adresse le patient à un cardiologue

ECG 3 : femme de 16 ans souhaitant pratiquer le cyclisme en compétition

FC 68 PR 0.14 s QRS 0.11 s QT 0.36 s / QTc 0.38 s

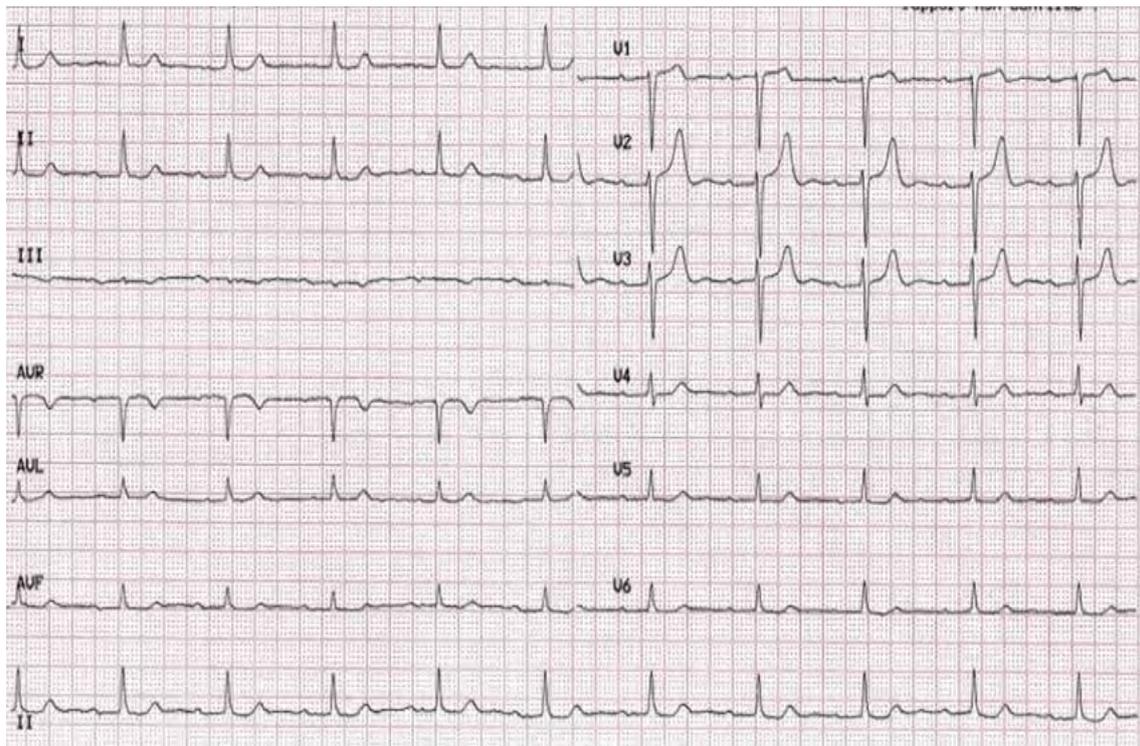


Que faites-vous devant l'ECG n°3 ?

- Je signe le certificat
- Je ne signe pas le certificat et j'adresse le patient à un cardiologue

ECG 4 : femme de 20 ans demandant le renouvellement de sa licence de volleyball

FC 68 PR 0.26 s QRS 0.08 s QT 0.40 s / QTc 0.41 s

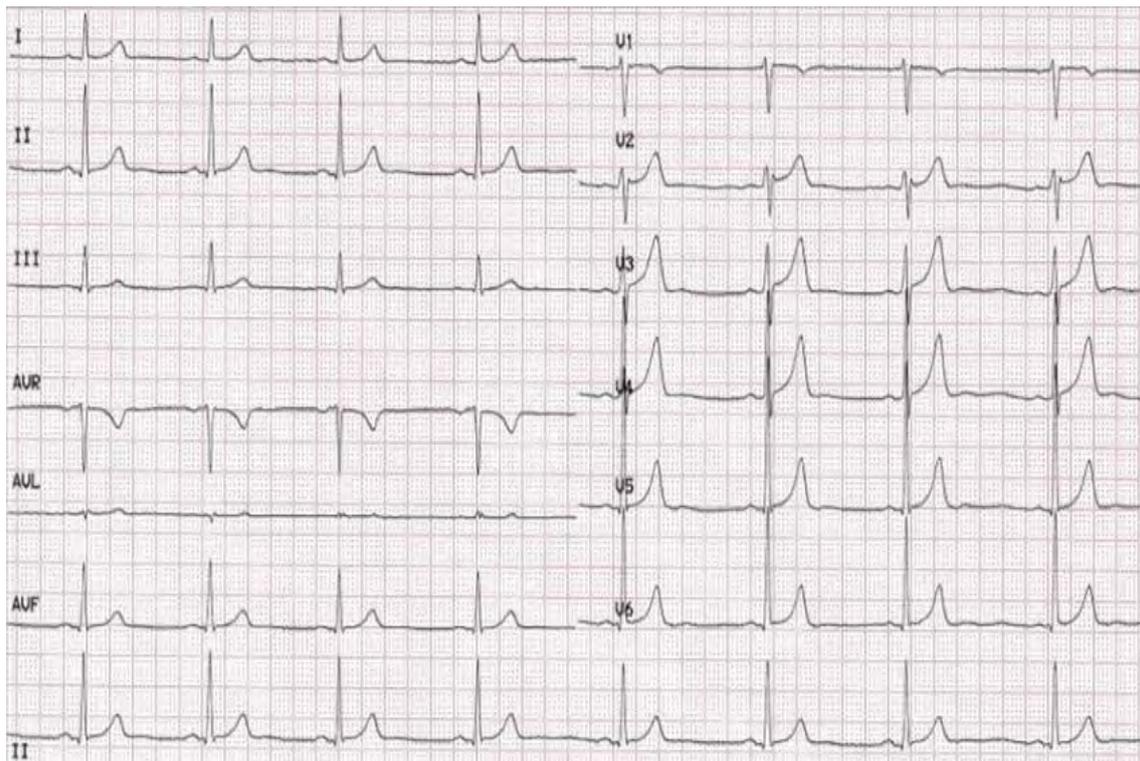


Que faites-vous devant l'ECG n°4 ?

- Je signe le certificat
- Je ne signe pas le certificat et j'adresse le patient à un cardiologue

ECG 5 : homme de 22 ans souhaitant renouveler sa licence de triathlon

FC 49 PR 0.16 s QRS 0.08 s QT 0.40 s / QTc 0.37 s



Que faites-vous devant l'ECG n°5 ?

- Je signe le certificat
- Je ne signe pas le certificat et j'adresse le patient à un cardiologue

ECG 6 : adolescente de 14 ans pratiquant la natation

FC 60 PR 0.22 s QRS 0.08 s QT 0.40 s / QTc 0.40 s

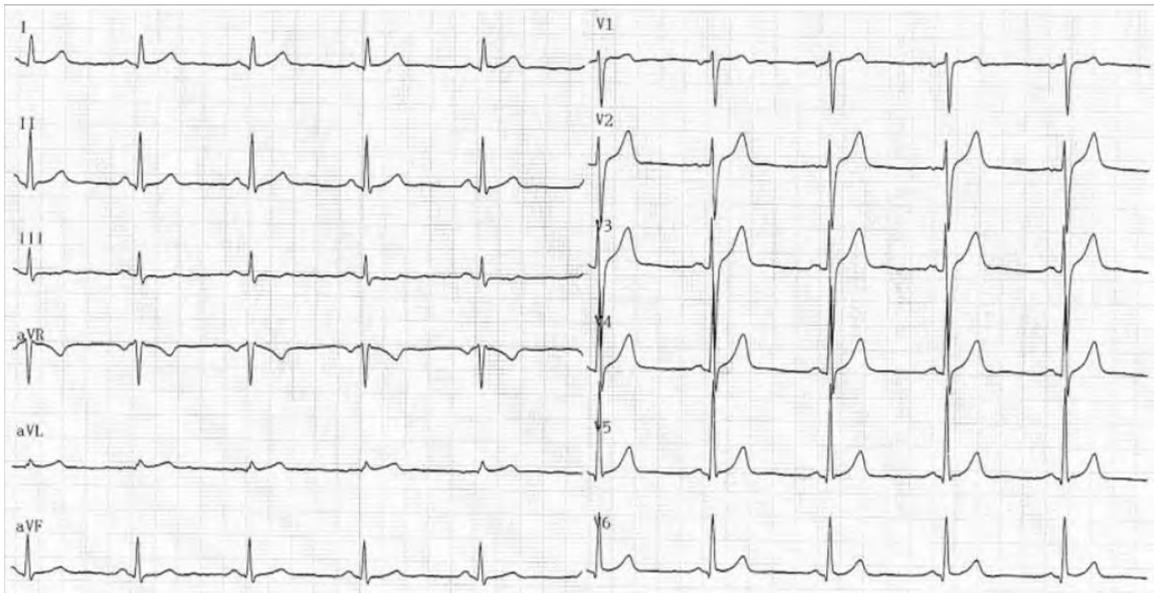


Que faites-vous devant l'ECG n°6 ?

- Je signe le certificat
- Je ne signe pas le certificat et j'adresse le patient à un cardiologue

ECG 7 : homme de 29 ans demandant un renouvellement de sa licence de rugby à XV

FC 58 PR 0.15 s QRS 0.10 s QT 0.41 s / QTc 0.40 s

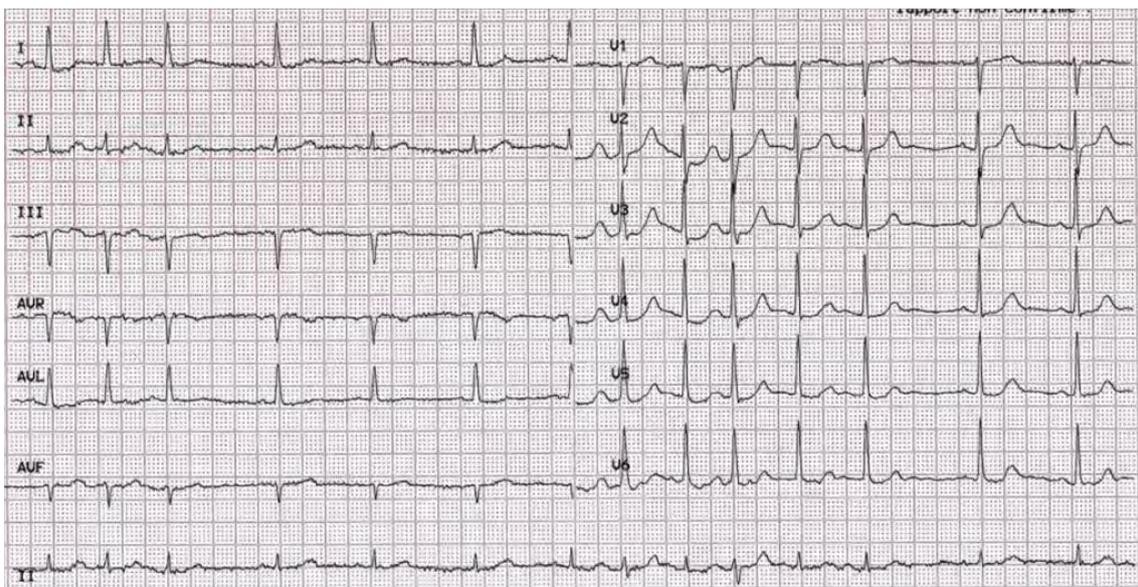


Que faites-vous devant l'ECG n°7 ?

- Je signe le certificat
- Je ne signe pas le certificat et j'adresse le patient à un cardiologue

ECG 8 : homme de 27 ans pratiquant la boxe anglaise

FC 85 PR __ QRS 0.08 s QT 0.36 s / QTc 0.43 s



Que faites-vous devant l'ECG n°8 ?

- Je signe le certificat
- Je ne signe pas le certificat et j'adresse le patient à un cardiologue

ECG 9 : homme de 18 ans désirant pratiquer le tennis pour la première fois

FC 76 PR 0.12 s QRS 0.08 s QT 0.36 s / QTc 0.41 s

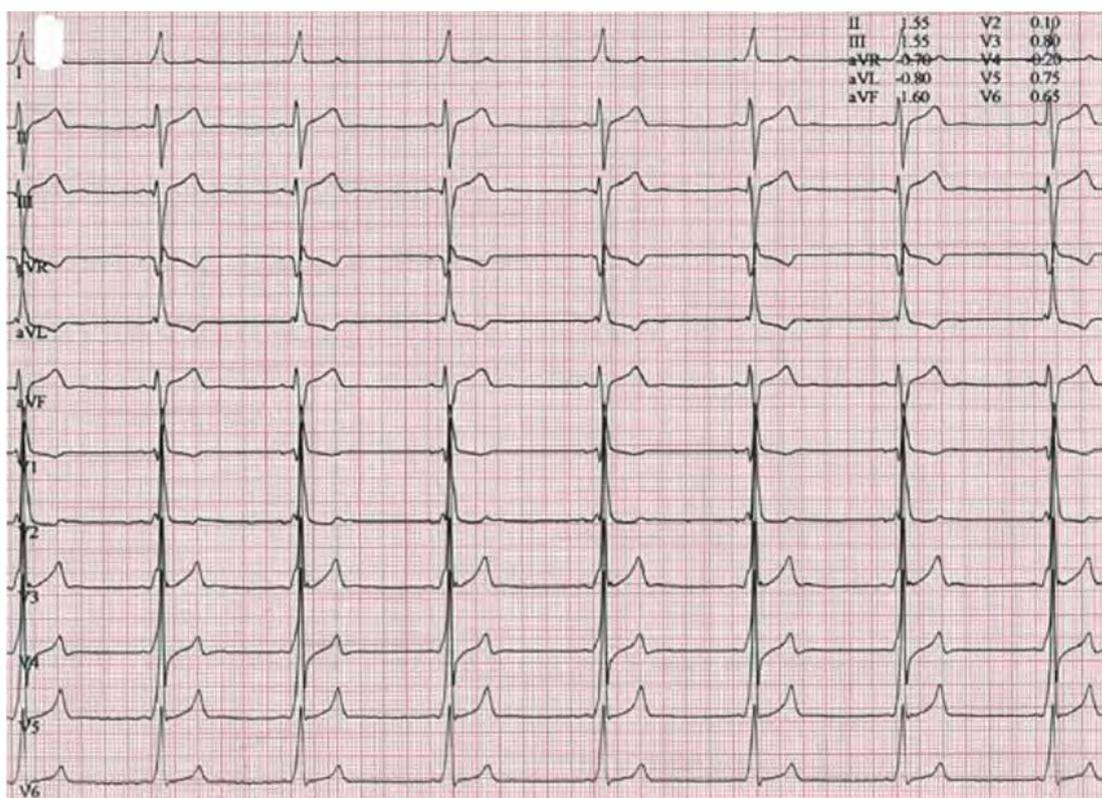


Que faites-vous devant l'ECG n°9 ?

- Je signe le certificat
- Je ne signe pas le certificat et j'adresse le patient à un cardiologue

ECG 10 : homme de 19 ans pratiquant le judo

FC 46 PR 0.09 s QRS 0.10 s QT 0.44 s / QTc 0.39 s



Que faites-vous devant l'ECG n°10 ?

- Je signe le certificat
- Je ne signe pas le certificat et j'adresse le patient à un cardiologue

Le questionnaire est terminé. Je vous remercie grandement de votre participation et vous souhaite bon courage pour la suite de votre internat ! Si vous souhaitez avoir les réponses du questionnaire (avec la justification bien sûr) et/ou avoir les critères ECG du sportif qui sont utiles pour les certificats de non contre-indication, n'hésitez pas à me contacter à mon adresse mail : julien.favareu@gmail.com.

QUALITE DE L'INTERPRETATION DE L'ELECTROCARDIOGRAMME DU SPORTIF DE 12 A 35 ANS PAR LES INTERNES DE MEDECINE GENERALE DU GRAND SUD

RESUME :

INTRODUCTION : La pratique sportive est parfois à l'origine de morts subites dont la majorité est d'origine cardiologique. L'ECG de repos réalisé au cours de la CNCIPS est un des outils de détection des cardiopathies à risque de MSPS, et son interprétation demande des compétences spécifiques. L'objectif de l'étude était d'évaluer la qualité de la prise de décision des IMG dans ce contexte.

MATERIEL ET METHODE : Un questionnaire contenant dix ECG fut adressé par mail aux IMG de cinq facultés de médecine du 10 janvier au 10 avril 2019. Chaque ECG était rattaché au cas d'un sportif fictif âgé de 12 à 35 ans, dont le reste de l'examen clinique était considéré comme normal. Il était demandé si l'on signalait ou non le certificat.

RESULTATS : 197 IMG ont répondu au questionnaire, avec les performances de prise de décision suivantes : Se 86,3%, Sp 74,4%, VPP 69,2%, VPN 89,1%, rapports de vraisemblance positif de 3,37 et négatif de 0,18. Aucun des critères de jugement secondaires testés n'influe sur les performances.

DISCUSSION : Les performances des IMG dans la prise de décision devant l'ECG de repos du sportif de 12 à 35 ans sont satisfaisantes, mais une spécificité et une VPP perfectibles entraîneraient toujours un nombre important de consultations cardiologiques demandées à tort. Cependant, le faible taux de réponses et un biais de recrutement important limitent la représentativité des résultats.

CONCLUSION : L'optimisation de ces performances passera par une formation initiale ciblée, des outils d'aide résumant les critères électrocardiographiques du sportif, la télémédecine.

TITRE EN ANGLAIS : Quality on interpreting ECG of athletes aged 12 to 35 years-old by general medicine interns of South of France.

ABSTRACT : **INTRODUCTION :** Sport practice causes sometimes sudden death whose vast majority has cardiac origin. Resting ECG made during the consultation is one of the tools of cardiac diseases detection which cause sudden death, and its interpretation needs specific skills. The aim was to assess the performance of decision-making by interns. **METHODS :** A questionnaire including ten ECG was sent to interns from five faculties of medicine from January 10 to April 10, 2019. Each ECG corresponded to a fictive athlete aged 12 to 35 years-old, whose the rest of the clinical examination is unremarkable. **RESULTS :** 197 interns answered, with these performances of decision-making : Se 86,3%, Sp 74,4%, PPV 69,2%, NPV 89,1%, positive and negative likelihood ratio are respectively 3,37 and 0,18. None of the secondary judging criteria impacted interns performance. **DISCUSSION :** Interns performance in decision-making in front of resting ECG for athletes aged 12 to 35 years-old is acceptable, but perfectible specificity and PPV could lead to lots of useless cardiology consultations. In light of the low response rate and the recruiting bias limit representativity of the results. **CONCLUSION :** Initial training, support tools electrocardiographic summarizing criteria of athletes and telemedicine could optimise this performance.

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : médecine générale

MOTS-CLÉS : mort subite du sportif ; ECG de repos ; consultation de non contre-indication

INTITULÉ ET ADRESSE DE L'UFR OU DU LABORATOIRE :
Université Toulouse III – Paul Sabatier
Faculté de Médecine Rangueil
133 route de Narbonne 31062 Toulouse

DIRECTEUR DE THÈSE : Dr Bruno CHAUMETTE
